MỤC LỤC

Lời nói đầu .....

Phần I: Kiến trúc

I. Giới thiệu về kiến trúc 1

II.Tìm hiểu các giải pháp thiết kế công trình 1

1. Giải pháp về mặt bằng 1

2. Giải pháp mặt đứng 2

3. Giải pháp về giao thông 2

4. Giải pháp chiếu sáng và thông gió công trình 3

5. Thông tin liên lạc 3

6. Giải pháp về cây xanh 3

7. Giải pháp cấp điện 3

8. Giải pháp cấp nước 4

9. Giải pháp phòng hoả 4

10. Giải pháp kết cấu 6

Phần II: Kết cấu

Chương 1: Phân tích và đánh giá giải pháp kết cấu .....

1.1 Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng 7

1.1.1 Tải trọng ngang 7

1.1.2 Giảm trọng lượng bản thân 7

1.2 Lựa chọn giải pháp kết cấu 7

1.2.1 Các giải pháp kết cấu 7

1.2.2 Phân tích hệ kết cấu cho công trình 8

1.2.3 Lựa chọn kết cấu chịu lực chính 9

1.3 Lựa chọn sơ đồ tính 9

1.4 Cơ sở tính toán kết cấu 10

1.5 Vật liệu sử dụng 10

1.6 Lập mặt bằng kết cấu sàn và chọn tiết diện các cấu kiên 10

1.6.1 Chọn giải pháp kết cấu sàn 10

1.6.2 Chọn chiều dày sàn 12

1.6.3 Chọn kích thước tiết diện dầm 12
1.6.4 Chọn kích thước tiết diện cột 13
1.6.5 Chọn kích thước của lõi 14
Chương 2: Xác định tải trọng tác dụng nên khung trục B .....
2.1 Xác định tải trọng đứng 16
2.1.1 Tĩnh tải tác dụng nên trên sàn các phòng 17
2.1.2 Tĩnh tải bể nước trên mái 17
2.2 Hoạt tải 18
2.2.1 Hoạt tải phòng 18
2.2.2 Hoạt tải bể nước 18
Chương 3: Xác định và phân phối tải trọng gió .....
3.1 Cơ sở tính toán 19
3.2 Xác định gió tác dụng nên công trình 19
3.3 Phân phối tải trọng ngang nên các khung 20
Chương 4: Tính toán nội lực và tổ hợp nội lực .....
4.1 Lựa chọn phần mềm tính toán nội lực 21
4.2 Khai báo tải trọng 21
4.2.1 Tĩnh tải 21
4.2.2 Hoạt tải 21
4.2.3 Tải trọng gió tĩnh 21
4.3 Tính nội lực 22
4.4 Tổ hợp nội lực 22
4.4.1 Cơ sở cho việc tổ hợp nội lực 22
Chương 5: Tính toán và bố trí thép khung trục B .....
5.1 Tính toán cốt thép cho cột trục B 23
5.1.1 Cơ sở tính toán 23
5.1.2 Tính toán cho cấu kiện điển hình 26
5.2 Tính toán cốt thép cho dầm trục B 28
5.2.1 Tính toán cho cấu kiện điển hình dầm B15 tầng 1 28
Chương 6: Tính toán cốt thép sàn tầng điển hình .....

6.1. Tính toán sàn S1 32
6.1.1 Xác định nội lực.....32
6.1.2 Tính toán cốt thép 33
6.2 Tính sàn S2 35
6.2.1 Xác định nội lực.....35
6.2.2 Tính toán cốt thép 36
6.3 Tính toán ô sàn vệ sinh (S3) 37
6.3.1 Sơ đồ tính toán.....37
6.3.2 Xác định tải trọng 38
6.3.3 Tính toán cốt thép 38
Chương 7: Thiết kế cầu thang bộ.....
7.1 Các thông số dùng để thiết kế.....41
7.2 Tính toán bản thang 41
7.3 Tính sàn chiếu nghỉ 44
7.4 Tính toán cốn thang 45
7.5 Tính toán dầm chiếu nghỉ 47
7.6.Tính toán sàn chiếu tới.....48
Chương 8: Thiết kế nền và móng .....
8.1 Điều kiện địa chất công trình.....51
8.2 Thiết kế móng dưới cột trục B4(M1).....54
8.2.1 Tải trọng tác dụng.....54
8.2.2 Chọn cọc và đài cọc.....54
8.2.3 Xác định sức chịu tải của cọc 54
8.2.4 Xác định số lượng cọc và bố trí cọc 56
8.2.5 Tính toán kiểm tra cọc 57
8.2.6 Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc 58
8.2.7 Kiểm tra nền móng theo diều kiện biến dạng 60
8.3 Tính toán móng dưới cột trục B1(M2) 63
8.3.1 Tải trọng tác dụng.....63
8.3.2 Chọn cọc và đài cọc.....63
8.3.3 Xác định số lượng cọc và bố trí cọc 63

8.3.4 Tính toán kiểm tra cọc 64
8.3.5 Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc 65
8.3.6 Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng 67

Phần III: Thi công

Chương 9: Giới thiệu đặc điểm công trình.....
9.1 Đặc điểm về công trình.....70
9.2 Đặc điểm về nhân lực và máy thi công 71
9.3 Công tác chuẩn bị 71
9.4 Giác móng công trình 71
Chương 10 : Kỹ thuật thi công .....
I.Biện pháp thi công phần ngầm 73
10.1 Thi công cọc.....73
10.1.1 Tính toán chọn thiết bị ép 73
10.1.2 Thuyết minh biện pháp thi công 76
10.1.2.1 Công tác ép cọc..... 78
10.1.2.2 Tiến hành ép cọc.....79
10.1.2.3 Nhật ký thi công , kiểm tra nghiệm thu cọc.....84
10.1.2.4 Xử lý cọc khi thi công ép.....85
10.2.Thi công đất 85
10.2.1 Số liệu để tính 85
10.2.2 Lựa chọn phương án đào dất.....86
10.2.3 Lựa chọn máy thi công đất 89
10.2.4 Kỹ thuật thi công đào đất.....90
10.3 Thi công đài giằng 91
10.3.1.1 Chọn phương án thi công.....91
10.3.1.2 Thiết kế ván khuôn đài giằng.....91
10.3.1.3 Khối lượng cho công tác đài giằng.....95
10.3.1.4 Chọn máy thi công bê tông đài giằng 97
10.3.2 Kỹ thuật thi công đài giằng.....99
10.3.3 Công tác lấp đất 102
II.Thi công phần thân

10.4 Thi công bê tông toàn khối 103
10.4.1 Lựa chọn ván khuôn 103
10.4.2 Thiết kế ván khuôn cho cấu kiện điển hình 104
10.4.2.1 Thiết kế ván khuôn dầm.....104
10.4.2.2 Tính ván khuôn cột 111
10.4.2.3 Tĩnh ván khuôn và cột chống sàn 113
10.4.2.4 Tính ván khuôn và cột chống cầu thang 117
10.4.3 Tính toán khối lượng 119
10.4.4 Chọn phương tiện phục vụ thi công.....124
10.4.5 Thi công bê tông cốt thép 129
10.5 Công tác xây và hoàn thiện.....135
10.5.1 Công tác xây 135
10.5.2 Công tác hoàn thiện 136
Chương 11:Tổ chức thi công.....
I. Lập tiến độ thi công.....139
11.1 Phân khu công tác.....139
11.2 Tổng hợp khối lượng công tác thi công.....139
11.3 Chọn loại tiến độ thi công.....144
II. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công 144
11.4 Tính xác định các thông số thiết kế 145
11.5 Bố trí tổng mặt bằng 152
Chương 12: An toàn lao động và vệ sinh môi trường .....
12.1 An toàn trong khi ép cọc.....155
12.2 An toàn trong khi thi công đất 155
12.3 An toàn trong công tác bê tông.....156
12.4 Công tác làm mái 159
12.5 Công tác xây và hoàn thiện.....159
12.6 Vệ sinh công nghiệp 161
Phụ lục: .....
Bảng tổ hợp mômen dầm khung trục B PL-1
Bảng tổ hợp nội lực cột khung trục B.....PL-2

Bảng tổ hợp lực cắt dầm khung trục B PL-3
Bảng tính thép dầm khung trục B PL-4
Bảng tính cốt thép cột khung trục B PL-5

Phần I

Kiến Trúc

(10%)

Giáo viên hướng dẫn : **ThS . NGUYỄN THẾ DUY**

Sinh viên thực hiện : LÊ DŨNG XUÂN - **Lớp XD904**

Nhiệm vụ thiết kế: - Tìm hiểu thiết kế kiến trúc

- Vẽ các bản vẽ kiến t

Bản vẽ kèm theo :

-2 Bản vẽ mặt cắt

-2 Bản vẽ các mặt bằng và mặt đứng

HẢI PHÒNG 11-2009

I. GIỚI THIỆU VỀ KIẾN TRÚC:

Công trình với quy mô 10 tầng mang tên "TRỤ SỞ LÀM VIỆC CÔNG TY CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG ĐƯỜNG THUỶ", vị trí xây dựng tại thành phố Hà Nội, do vậy nó sẽ đóng góp một vai trò hết sức quan trọng cho không gian đô thị cũng như cảnh quan kiến trúc của thành phố Hà Nội. Tổng mặt bằng khu đất xây dựng có diện tích khoảng hơn 2000(m^2), trong đó diện tích xây dựng công trình khoảng 388 (m^2), tổng diện tích sàn là 3692,8(m^2).

Vị trí xây dựng hết sức thuận lợi cho việc đặt trụ sở, văn phòng làm việc. Việc xây dựng công trình là phù hợp với nhu cầu về nơi làm việc và giải quyết một phần về nhu hội họp phục vụ công tác của cán bộ nhân viên công ty . Công trình góp phần tạo nét mới trong sự phát triển chung của Thành Phố.

*Các chức năng của các tầng được phân ra hết sức hợp lý và rõ ràng:

+ Tầng 1 : bố trí các phòng kỹ thuật, cửa hàng dịch vụ,

+ Tầng 2 ÷ 4 bố trí các phòng làm việc và phòng họp

+ Tầng 5 ÷ 10 bố trí các phòng làm việc và khu văn phòng làm việc cho thuê

+ Trên mái là nơi bố trí 2 bể nước mái.

+Về cấp độ công trình được xếp loại "nhà cao tầng loại I" (cao dưới 50m).

Công trình được nghiên cứu để bố trí mặt bằng tổng thể, mặt đứng có một sự cân xứng nghiêm túc.

II. TÌM HIỂU CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH :

1.Giải pháp mặt bằng:

-Mặt bằng công trình là hình chữ nhật (chiều rộng 14,4m ; chiều dài 26,2 m) do đó đơn giản và rất gọn.Các tầng được bố trí các phòng dịch vụ, , các phòng làm việc một cách hợp lý thuận tiện cho công việc và sinh hoạt.

Hệ thống lõi cứng được bố trí ở 2 bên giữa đảm bảo cho công trình có độ đối xứng cần thiết , chịu tải trọng ngang chủ yếu do gió gây ra cho công trình

Tầng 1:

-Toàn bộ các công trình phục vụ ngôi nhà như:

-Các quầy dịch vụ

-Ga ra để xe cho cán bộ công nhân viên và cho khách tới thăm.

-Các phòng kỹ thuật phụ trợ: Phòng điều khiển điện, trạm biến thế, máy phát điện dự phòng, phòng máy bơm, phòng lấy rác.

Tầng 2-4:

- Bao gồm 6 phòng làm việc và một phòng họp với diện tích 43,2 m^2 . Các căn phòng được bố trí hợp lý đảm bảo công năng sử dụng cũng như đáp ứng được các yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc.

- Mỗi tầng có 2 phòng làm việc với diện tích 21,6 m^2 , 2 phòng có diện tích 34,56 m^2 , 1 phòng có diện tích 25,2 m^2 , 1 phòng làm việc lớn và 1 phòng họp diện tích của mỗi phòng là : 43,2 m^2 , 2 nhà vệ sinh mỗi phòng 13 m^2 .Vì công trình là nhà cao 10 tầng theo tiêu chuẩn mới với nhà cao trên 6 tầng không được có ban công nên không gian nghỉ ngơi thư giãn của cán bộ công nhân viên là rất ít , chủ yếu thư giãn ngay trong phòng, và 1 sảnh rộng 25,9 m^2 , và tận dụng khu vực hành lang.

Tầng 5-10 : bao gồm các phòng làm việc và văn phòng cho thuê

2.*Giải pháp mặt đứng.*

-Về mặt đứng, công trình được phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu: không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên công trình vẫn tạo ra được một sự cân đối cần thiết. Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng . Sự lặp lại của các tầng tạo , cửa sổ suốt từ tầng 2÷10 tạo lại vẻ đẹp thẩm mỹ cho công trình. Phần mái có tum nhô cao, nhưng chưa phải là sự đánh dấu của kết thúc mà có vẻ như công trình sẽ còn phát triển cao lớn hơn.

***3. Giải pháp về giao thông*.**

-Bao gồm giải pháp về giao thông theo phương đứng và theo phương ngang trong mỗi tầng.

-Theo phương đứng: công trình được bố trí một cầu thang bộ và hai cầu thang máy, đảm bảo nhu cầu đi lại làm việc hang ngày và đáp ứng nhu cầu thoát người khi có sự cố xảy ra.

-Theo phương ngang: bao gồm sảnh tầng và hành lang dẫn tới các phòng.

Việc bố trí sảnh và thang máy ở giữa công trình đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang đến các phòng ban là nhỏ nhất .

Việc bố trí cầu thang ở giữa công trình đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang tương đối hợp lý, đồng thời đảm bảo được khả năng thoát hiểm khi có sự cố xảy ra

4. Giải pháp chiếu sáng, thông gió cho công trình.

-Kết hợp chiếu tự nhiên và nhân tạo. Các phòng đều có cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài , toàn bộ cửa sổ được lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà thường luôn luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên .có các đèn trần phục vụ ánh sáng. Sử dụng hệ thống điều hoà trung tâm đặt ở tầng một có các đường ống kỹ thuật nằm cạnh với lồng thang máy dẫn đi các tầng. Từ vị trí cạnh thang máy có các đường ống dẫn đi tới các phòng, hệ thống này nằm trong các lớp trần giả bằng xốp nhẹ dẫn qua các phòng.

-Hà Nội nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên đòi hỏi công trình phải đảm bảo thông gió cũng như nhiệt độ trong các phòng ổn định quanh năm. Thông hơi thoáng gió là yêu cầu vệ sinh đảm bảo sức khoẻ cho công việc và nghỉ ngơi được thoải mái nhanh chóng phục hồi sức khoẻ sau những giờ làm việc căng thẳng.

-Về quy hoạch xung quanh trồng hệ thống cây xanh để dẫn gió , che nắng , chắn bụi , chống ồn. Về thiết kế thì các phòng làm việc được đón gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa hành lang.

5. Thông tin liên lạc.

Liên lạc với bên ngoài từ công trình được thực hiện bằng các hình thức thông thường là: Điện thoại, Fax, Internet, vô tuyến vv.. Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn được bố trí trong các hộp kỹ thuật, dẫn tới các phòng theo các đường ống chứa đây điện nằm dưới các lớp trần giả.

6. Giải pháp về cây xanh.

Để tạo cho công trình mang dáng vẻ hài hoà, chúng không đơn thuần là một khối bê tông cốt thép, xung quanh công trình được bố trí trồng cây xanh vừa tạo dáng vẻ kiến trúc, vừa tạo ra môi trường trong xanh xung quanh công trình.

7. Giải pháp về cấp điện.

Trang thiết bị điện trong công trình được lắp đầy đủ trong các phòng phù hợp với chứ năng sử dụng, đảm bảo kỹ thuật, vận hành an toàn. Trạm điện được đặt ở tầng trệt thông ra phía ngoài công trình đảm bảo yêu cầu về phòng cháy. Dây dẫn điện trong phòng được đặt ngầm trong tường, có lớp vỏ cách điện an toàn. Dây dẫn theo phương đứng được đặt trong các hộp kỹ thuật. Điện cho công trình được lấy từ lưới điện thành phố, ngoài ra để đề phòng mất điện còn bố trí một máy phát điện dự phòng đảm bảo công suất cung cấp cho toàn nhà.

8. Giải pháp về cấp thoát nước.

-Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước thành phố thông qua hệ thống đường ống dẫn xuống các bể chứa đặt ngầm dưới đất, từ đó được bơm lên các bể trên mái. Dung tích của 2 bể($V \approx 40\ m^3$) được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng dự trữ đề phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí chạy ngầm trong các hộp kỹ thuật xuống các tầng và trong tường ngăn đến các phòng chức năng và khu vệ sinh.

-Thoát nước: Bao gồm thoát nước mưa và thoát nước thải sinh hoạt.

-Thoát nước mưa được thực hiện nhờ hệ thống sênô dẫn nước từ ban công và mái theo các đường ống nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát nước toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát nước của thành phố.

- Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát nước có kích thước 380×380×60 cách tường 900 làm nhiệm vụ thoát nước mặt.

- Thoát nước thải sinh hoạt: nước thải sinh hoạt từ các khu vệ sinh trên các tầng được dẫn vào các đường ống dấn trong các hộp kỹ thuật dấu trong nhà vệ sinh từ tầng 10 xuống đến tầng trệt, các đường ống dẫn nước thải từ các tầng trên xuống sẽ đi tới hộp kỹ thuật ở đầu nhà với một độ dốc đảm bảo cho việc thoát nước, sau đó nước thải được đưa vào bể xử lý ở dưới rồi từ đây được dẫn ra hệ thống thoát nước chung của thanh phố.

9. Giải pháp phòng hoả.

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí họng cứu hoả và các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

Về thoát người khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là khu vực hành lang có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là cầu thang bộ.

10.Giải pháp kết cấu.

a .Nguyên lý thiết kế .

Kết cấu bê tông cốt thép là một trong những hệ kết cấu chịu lực được xây dựng nhiều nhất trên thế giới. Các nguyên tắc quan trọng trong thiết kế và cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép liền khối cho nhà nhiều tầng có thể tóm tắt như sau:

+ Kết cấu phải có độ dẻo và khả năng phân tán năng lượng lớn (Kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất).

+ Dầm phải bị biến dạng dẻo trước cột.

+ Phá hoại uốn phải xảy ra trước phá hoại cắt.

+ Các nút phải khoẻ hơn các thanh (cột và dầm)qui tụ tại đó.

- Việc thiết kế công trình phải tuân theo những tiêu chuẩn sau:

+ Vật liệu xây dựng cần có tỷ lệ giữa cường độ và trọng lượng càng lớn càng tốt .

+ Tính biến dạng cao: Khả năng biến dạng dẻo cao có thể khắc phục được tính chịu lực thấp của vật liệu hoặc kết cấu .

+ Tính thoái biến thấp nhất là khi chịu tải trọng lặp.

+ Tính liền khối cao: Khi bị dao động không nên xảy ra hiện tượng tách rời các bộ phận công trình .

+ Gía thành hợp lý: Thuận tiện cho khả năng thi công ...

b.Từ đặc điểm của công trình :

+ Có số tầng lớn gồm 10 tầng nổi.

- Cao độ nền tầng 1: 0,45m so với vỉa hè.

-Chiều cao tầng 1-10 là 3,3 m so với cốt 0,00 , tầng tum cao 3,3 m

-Tổng chiều cao nhà: 36,3 m

-Diện tích mặt bằng mỗi tầng là: 378m^2

+ Bước cột không lớn :

-Lưới cột theo phương ngang : bố trí 5 trục (từ 1-5) khoảng cách giữa các trục (bước cột) là 3600mm

-Theo phương dọc nhà ta bố trí 8 trục (từ A-H) khoảng cách giữa các trục (nhịp) như sau:

+ A-B = 6000mm.
+ G-H = 6000mm
+ B-C =3600mm.
+ G-F = 3600mm
+ C-D =2000mm.
+ E-F = 2000mm
+ D-E = 3000mm

Do vậy ta chọn kết cấu khung dầm liên kết theo hai phương tạo ra một hệ khung không gian vững chắc.

Tuy nhiên kết cấu chung chịu tải trọng ngang yếu, mà trong nhà cao tầng tải trọng ngang do gió là rất lớn, do đó hệ chịu lực cơ bản là hệ kết hợp giữa khung và lõi. Trong đó, với tải trọng đứng: khung chịu tải trọng theo diện phân tải của nó, còn tải trọng ngang thì khung và lõi cùng chịu, phân tải truyền cho mỗi cấu kiện là tuỳ thuộc vào độ cứng của chúng.

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bêtông cấp độ bền B 20 (R_b=11,5MPa), cốt thép AI cường độ tính toán $R_s = 225$ MPa, cốt thép AII cường độ tính toán $R_s = 280$ MPa .

c.Giải pháp kết cấu móng:

Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình (Do nhà chịu tải trọng đứng và ngang lớn) có thể thấy rằng phương án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng phương án móng sâu (móng cọc). Nên giải pháp kết cấu móng hợp lý nhất là dùng móng cọc bê tông cốt thép được ép bằng kích thuỷ lực Thép móng dùng loại AI và AII, thi công đài móng đổ bê tông toàn khối tại chỗ.

PHẦN II

THIẾT KẾ KẾT CẤU

NỘI DUNG:

1. Phân tích và đánh giá giải pháp kết cấu của công trình.
2. Tính toán tải trọng tĩnh và hoạt tải tác dụng lên khung trục B.
3. Tính toán và phân phối tải trọng gió.
4. Tính nội lực.
5. Tổ hợp nội lực.
6. Tính toán và bố trí thép khung trục B
7. Tính toán móng trục B1 ,B4
8. Tính toán và thiết kế sàn tầng 7
9. Tính toán và thiết kế cầu thang bộ

CHƯƠNG 1: PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Trong thiết kế nhà cao tầng vấn đề lựa chọn giải pháp kết cấu là rất quan trọng bởi việc lựa chọn các giải pháp kết cấu khác nhau có liên quan đến các vấn đề khác như bố trí mặt bằng và giá thành công trình.

1.1 Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng

1.1.1.Tải trọng ngang:

Một nhân tố chủ yếu trong thiết kế nhà cao tầng là tải trọng ngang vì tải trọng ngang gây ra nội lực và chuyển vị rất lớn. Theo sự tăng lên của chiều cao, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh gây ra một số yếu tố bất lợi như: làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ có thể dẫn đến giảm chất lượng công trình (như làm nứt, gãy... tường và một số chi tiết trang trí) thậm chí gây phá hoại công trình. Mặt khác chuyển vị lớn sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho con người khi làm việc và sinh sống trong đó.

1.1.2. *Giảm trọng lượng của bản thân:*

Việc giảm trọng lượng bản thân có ý nghĩa quan trọng do giảm trọng lượng bản thân sẽ làm giảm áp lực tác dụng xuống nền đất đồng thời do trọng lượng giảm nên tác động của gió động và tác động của động đất cũng giảm đem đến hiệu quả là hệ kết cấu được nhỏ gọn hơn, tiết kiệm vật liệu, tăng hiệu quả kiến trúc.

1.2. Lựa chọn giải pháp kết cấu:

1.2.1. Các giải pháp kết cấu**:**

Theo các dữ liệu về kiến trúc như hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là:

- *Hệ tường bê tông cốt thép chịu lực **:***

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường qua các bản sàn. Các tường cứng làm việc như các công xon có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu về không gian bên trong không cao (không yêu cầu có không gian lớn bên trong) .

- *Hệ khung bê tông cốt thép chịu lực **:***

Hệ này được tạo thành từ các thanh đứng là các cột và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút khung. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục được nhược điểm của hệ tường chịu lực. Nhược điểm chính của hệ kết cấu này là kích thước cấu kiện lớn.

- *Hệ lõi bê tông cốt thép 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 khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng được giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính ưu việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất lượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

- *Hệ hộp bê tông cốt thép chịu lực* ***:***

Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn được gối vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng tường ngoài mà không cần các gối trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao cực lớn (thường trên 80 tầng).

1.2.2.Phân tích hệ kết cấu cho công trình**:**

Qua phân tích một cách sơ bộ như trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những ưu, nhược điểm riêng. Với công trình này do có chiều cao không lớn (36,3 m) và yêu cầu không gian linh hoạt cho các phòng nên giải pháp tường chịu lực khó đáp ứng được. Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích thước cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình là có nhịp bước nhỏ. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lí trên mặt bằng . Vậy để thoả mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích thực tế thì có hai hệ hỗn hợp có tính khả thi cao là :

- *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, tường chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn bé.

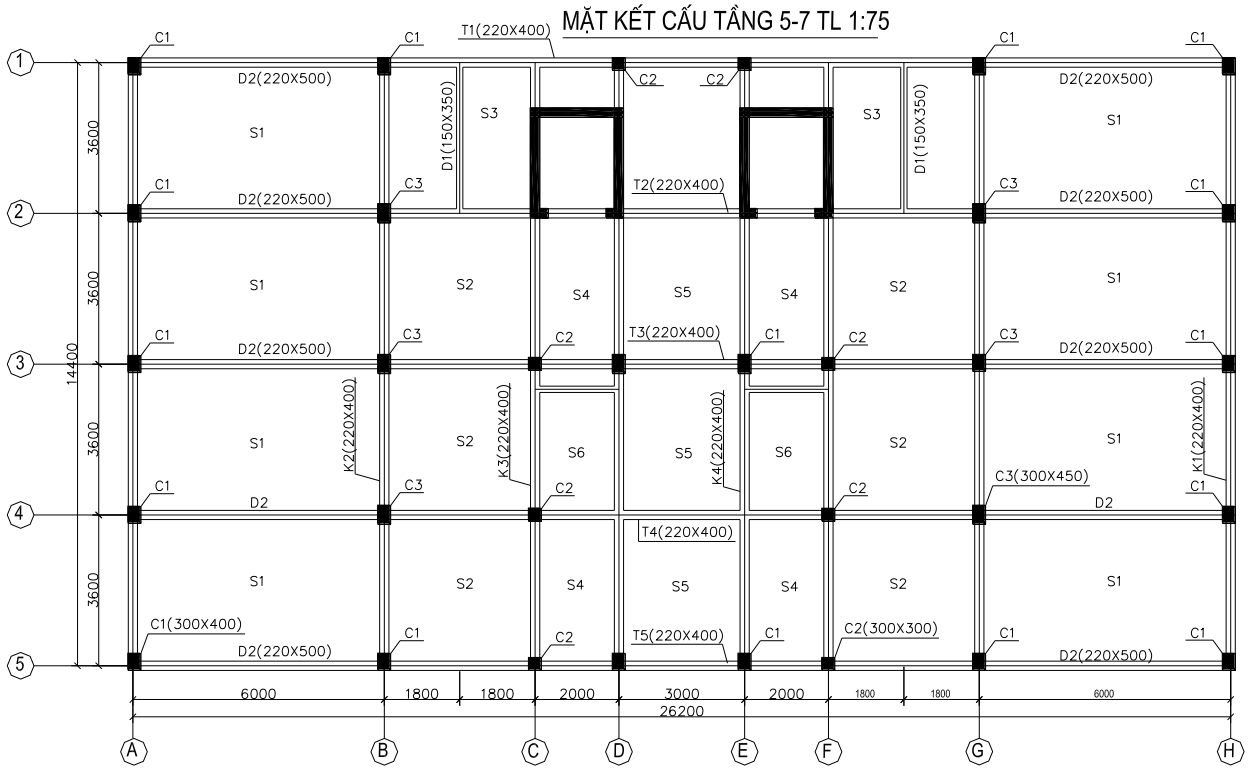
- *Sơ đồ khung giằng* ***:***

Sơ đồ này coi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng với xà ngang và các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Trường hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng) .

1.2.3.Lựa chọn kết cấu chịu lực chính :

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lí nhất. ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và vách cứng (vách cứng vào cùng chịu tải đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm được khá nhiều trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là ưu điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chính chịu lực cho công trình.

1.3. Lựa chọn sơ đồ tính:



Từ mặt bằng nhà ta thấy tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng nhà L/B <2 (Do vậy tải trọng ngang do gió tác dụng lên công trình theo cả 2 phương chiều dài công trình và chiều rộng công trình đều nguy hiểm). Mặt khác kiến trúc nhà khá đơn giản, hệ lõi cứng được bố trí ở gian thang máy là đối xứng nhau .

Do đó ta chọn sơ đồ tính khung không gian để tính toán kết cấu công trình này là phù hợp và cho được kết quả với độ chính xác cao).

1.4. Cơ sở tính toán kết cấu

- Giải pháp kiến trúc .
- Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động TCVN 2737-1995.
- Các phương pháp tính toán nội lực (Phần mềm etaps version 9.07).
- Tiêu chuẩn thiết kế bê tông TCVN 356-2005.

1.5. Vật liệu sử dụng.

Nhà cao tầng thường sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có ưu điểm là độ bền cao, công trình nhẹ, đặc biệt là có tính dẻo cao do đó công trình khó sụp đổ hoàn toàn khi có địa chấn. Tuy nhiên thi công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo dưỡng công trình khi đã đưa vào khai thác là rất khó khăn trong điều kiện khí hậu nước ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nhược điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nhưng khắc phục được các nhược điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kĩ thuật thi công hiện nay của ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình. Sơ bộ chọn vật liệu như sau:

- Bê tông dầm, sàn , cột , lõi cấp độ bền B20 có :

  R_b =11,5 MPa , R_{bt} = 0,9 MPa.

- Thép chịu lực AII có $R_s = R_{sc} =$ 280 MPa.
- Thép cấu tạo AI có $R_s = R_{sc}$ = 225 MPa
- Các loại vật liệu khác thể hiện trong các hình vẽ cấu tạo.

1.6. Lập mặt bằng kết cấu sàn & chọn tiết diện các cấu kiện.

1.6.1. Chọn giải pháp kết cấu sàn

+ Với sàn nấm.

Ưu điểm của sàn nấm là làm cho không gian trong nhà thoáng từ đó có thể giảm chiều cao tầng nhà, đồng thời cũng thuận tiện cho thi công. Tuy nhiên để cấp nước và cấp điện điều hoà ta phải làm trần giả nên ưu điểm này không có giá trị cao.

Nhược điểm của sàn nấm là khối lượng bê tông lớn dẫn đến giá thành cao , kết cấu móng nặng nề, tốn kém. Ngoài ra dưới tác dụng của gió động và động đất thì khối lượng tham gia dao động lớn $\Rightarrow$ Lực quán tính lớn $\Rightarrow$ Nội lực lớn làm cho cấu tạo các cấu kiện nặng nề kém hiệu quả về mặt giá thành cũng như thẩm mỹ kiến trúc .

+ Với sàn sườn .

Ưu điểm là làm cho độ cứng ngang của công trình lớn

Cũng do độ cứng công trình khá lớn nên chuyển vị ngang sẽ giảm tạo tâm lí thoải mái cho người ở trong nhà .

Nhược điểm của sàn sườn là chiều cao dầm và độ võng của bản sàn lớn khi vượt khẩu độ lớn , chiều cao tầng lớn và thi công phức tạp hơn phương án sàn nấm. Tuy nhiên đây là phương án khá phổ biến do phù hợp với điều kiện kỹ thuật, công nghệ thi công hiện nay của các công ty xây dựng

+ Với sàn ô cờ :

Tránh được có quá nhiều cột bên trong tiết kiệm được không gian sử dụng ,khối lượng công trình là nhỏ nhưng rất phức tạp khi thi công lắp ván khuôn ,đặt cốt thép, đổ bê tông ... nên phương án này không khả thi.

+ Phương án sàn không dầm ứng lực trước :

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm các bản kê trực tiếp lên cột (có mũ cột hoặc không)

*)Ưu điểm:

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- Tiết kiệm được không gian sử dụng
- Dễ phân chia không gian

- Do có thiết kế điển hình không có dầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng và thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao vật tư giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao.
- Khi bêtông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bêtông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn.
- Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

*)Nhược điểm:

- Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài.
- Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đắt và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

Qua phân tích, so sánh ta chọn phương án dùng sàn sườn.

1.6.2. Chọn chiều dày sàn

+ Trên mặt bằng ta thấy các ô sàn đều là loại bản kê 4 cạnh

+ Ta chọn ô sàn có diện tích lớn để tính điển hình

+ Kích thước các cạnh của sàn

- Cạnh ngắn L_1 = 3,6 (m)
- Cạnh dài L_2 = 6 (m)
- Ta có tỉ số $\frac{L_2}{L_1} = \frac{6}{3,6} = 1,67 < 2$
- Chọn chiều dày bản sàn theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} L_1$
- Với D = $0,8 \div 1,4$ và m = $40 \div 45$
- Ta chọn D = 1,1 và m = 40

$$\rightarrow h_b = \frac{1,1}{40} \times 3,6 = 0,099(m)$$

Vậy ta chọn chiều dày sàn là 10 (cm) cho tất cả các ô sàn ở các tầng , sàn đáy bể cũng ta chọn h_{sb} = 12 (cm)

1.6.3. Chọn kích thước tiết diện dầm.

- Chiều cao dầm chính h (cm) lấy trong khoảng từ $(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}) \times L$
- Chiều cao dầm phụ h (cm) lấy trong khoảng từ $(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}) \times L$
- Bề rộng của dầm b (cm) lấy bằng : $(0.3 \div 0.5)h$
- Trong đó L là nhịp tính toán của dầm
- Ta chọn dầm các khung K1 $\div K4$ như sau:

h = $\frac{1}{9}L = \frac{1}{9} \times 360$ = 40 (cm)

h = 40 (cm)

b = 22 (cm)

- Ta chọn dầm D1 như sau:

h = $\frac{1}{12}L = \frac{1}{12} \times 600$ = 50 (cm) , chọn dầm tiết diện chữ nhật có :

h = 50 (cm)

b = 22 (cm)

- Ta chon dầm T1 , T2 , T3 , T4 , T5 như sau:

h = $\frac{1}{14}L = \frac{1}{14} \times 560$ = 40 (cm) , chọn dầm tiết diện chữ nhật có :

h = 40 (cm)

b = 22 (cm)

- Ta chọn dầm D2 như sau:

h = $\frac{1}{12}L = \frac{1}{12} \times 360$ = 30 (cm) , chọn dầm tiết diện chữ nhật có :

h = 35 (cm)

b = 15 (cm)

1.6.4. Kích thước tiết diện cột.

Diện tích sơ bộ của cột có thể xác định theo công thức:

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

Trong đó k = $1,2 \div 1,5$ là hệ số kể đến ảnh hưởng của lệch tâm

N là lực dọc sơ bộ được xác định bằng công thức: N = $S \times q \times n$

Trong đó n là số tầng , q = $0,011 \div 0,015$ MPa

R_b = 11,5 MPa là cường độ tính toán của bê tông

Cột C1 : $A_s = 1,2 \times \frac{3,6 \times 3 \times 0,011 \times 10}{11,5} = 0,1239\ (m^2)$

Chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 45 (cm) từ tầng $1 \div 4$

Tính tương tự cho cột C2 : $A_s = 1,2 \times \frac{2,5 \times 1,8 \times 0,012 \times 10}{11,5} = 0,0563\ (m^2)$

Chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 30 (cm) từ tầng $1 \div 10$

Cột C3 tính theo công thức trên một cách tương tự

$$A_s = 1,2 \times \frac{4,8 \times 3,6 \times 0,011 \times 10}{11,5} = 0,1983(m^2)$$

Vậy chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 50(cm) từ tầng $1 \div 4$

Cột C1 từ tầng $5 \div 7$: $A_s = 1,2 \times \frac{3,6 \times 3 \times 0,012 \times 6}{11,5} = 0,0811\ (m^2)$

Ta chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 40 (cm)

Cột C1 từ tầng $8 \div 12$: $A_s = 1,2 \times \frac{3,6 \times 3 \times 0,012 \times 3}{11,5} = 0,0405\ (m^2)$

Ta chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 35 (cm)

Cột C3 từ tầng $5 \div 7$: $A_s = 1,2 \times \frac{4,8 \times 3,6 \times 0,012 \times 6}{11,5} = 0,1298\ (m^2)$

Ta chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 45 (cm)

Cột C3 từ tầng $8 \div 10$: $A_s = 1,2 \times \frac{4,8 \times 3,6 \times 0,012 \times 3}{11,5} = 0,0650\ (m^2)$

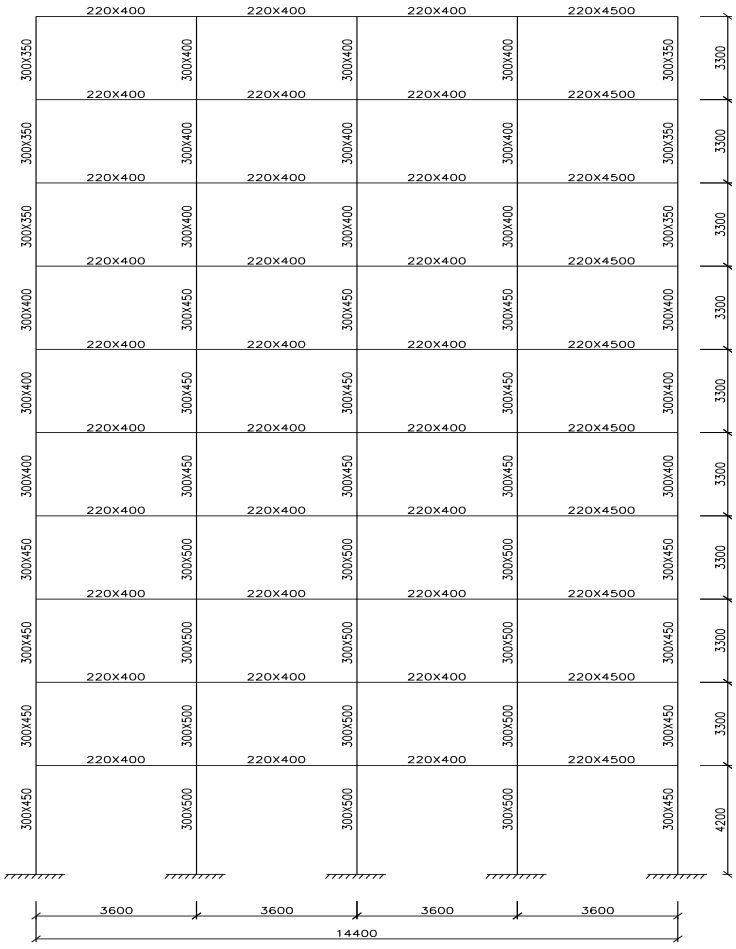
Ta chọn cột tiết diện chữ nhật b = 30 (cm) , h = 40 (cm)

Việc thay đổi tiết diện cột sẽ đảm bảo yêu cầu về bài toán kinh tế .Tuy nhiên nếu thay đổi đột ngột tiết diện kết cấu chịu nén (là chủ yếu) theo phương đứng (cột) sẽ không có lợi cho sự làm việc của kết cấu ,khi đó sẽ gây ra biến dạng kết cấu chịu xoắn và những biến dạng cục bộ không lường hết được do dao động khi chịu tải .

1.6.5. Chọn kích thước của lõi:

Chiều dày của lõi thang máy và vách cứng lấy sơ bộ theo hai điều kiện đây:

$t \geq (16cm, \frac{1}{20}Ht = \frac{1}{20}3600 = 180mm)$. Do kích thước lồng thang bé, ta lấy chẵn kích thước. Chọn t=220 cm



Sơ đồ khung

CHƯƠNG 2 : XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NÊN KHUNG TRỤC B

Việc xác định tải trọng tác dụng lên công trình được lấy theo TCVN 2737-95 về tải trọng và tác động.

2.1 .Xác định tải trọng đứng:

2.1.1. Tĩnh tải tác dụng trên sàn các phòng có chiều dày 10cm:

Tĩnh tải tác dụng tính toán lên sàn tính trong bảng sau:

Ô sàn phòng :

Các lớp cấu tạo	C. dày (m)	T.L.riêng (KN/m^3)	T.T.t/chuẩn (KN/m^2)	Hệ số	T.T t/toán (KN/m^2)
Gạch lát Granit	0,015	20	0,3	1,1	0,33
Vữa trát + vữa lót	0,045	18	0,81	1,3	1,05
Hệ thống kỹ thuật			0,2	1,2	0,24
Tổng tải trọng			1,31		1,62

Ô sàn vệ sinh :

Các lớp cấu tạo	C. dày (m)	T.L.riêng (KN/m^3)	T.T.t/chuẩn (KN/m^2)	Hệ số	T.T.t/toán (KN/m^2)
Gạch lát Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Vữa trát + vữa lót	0,045	18	0,81	1,3	1,05
Màng chống thấm	0,005	15	0,075	1,3	0,097
Hệ thống kỹ thuật			0,03	1,2	0,036
Tổng tải trọng			1,115		1,40

Sân thượng mái :

Các lớp cấu tạo	C .dày (m)	T.L.riêng (KN/m^3)	T.T.t/chuẩn (KN/m^2)	Hệ số	T.T.t/toán (KN/m^2)
Hai lớp gạch lá nem	0,05	20	1	1,1	1,1
Vữa trát + vữa lót	0,045	18	0,81	1,3	1,05
Màng chống thấm	0,01	15	0,15	1,3	0,45
Bê tông xốp cách nhiệt	0,1	10	1	1,1	1,1
Tổng tải trọng			2,96		3,7

Tường xây trên dầm : Lấy tải trọng tính toán nhân với 0,75 hệ số trừ diên tích cửa để nhập vào mô hình tính toán

Loại tường	Chiều cao (m)	T.L.riêng (KN/m^3)	T.T.t/chuẩn (KN/m)	Hệ số	T.T.t/toán (KN/m)
Tường 220	2,9	18	11,48	1,1	12,63
Tường 110	2,9	18	5,74	1,1	6,31
Trát dày 5 cm	2,9	18	2,61	1,3	3,39

***2.1.2.*Tĩnh tải của b**ể nước trên mái :

Bể nước có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{3,6} = 1$

- Tải trọng bản nắp bể nước : gồm vữa trát và bản bê tông cốt thép

  q_{nb} = 0,045x18x1,3 + 1,1x25x0,1 = 3,8 (KN/m^2)

- Trọng lượng bản đáy bể :Bản bê tông cốt thép dày 12 (cm) , bê tông chống thấm dày 4 (cm) , vữa trát dày 1,5 (cm)

  $q_{db} = 0,015\times1,3\times18 + 0,04\times25\times1,1 + 0,12\times25\times1,1$ = 4,75 (KN/m^2)

- Trọng lượng bê tông thành bể : Bản BTCT dày 10 (cm) , BT chống thấm dày 4 (cm) , vữa trát dày 1,5 (cm)

  $q_{tb} = 0,015\times18\times1,3 + 0,04\times25\times1,1 + 0,1\times25\times1,1$ = 4,2 (KN/m^2)

- Tĩnh tải truyền vào dầm dạng lực phân bố :
- Tải trọng của nắp bể truyền vào thành bể theo hình tam giác 1 phía

$$q_{nb} = 3,8 \times \frac{5}{8} \times \frac{3,6}{2} = 4,28 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trong của thành bể truyền vào dầm (22x40)

$$q = 4,2x1,6 = 6,72 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng đáy bể truyền vào dầm tải tam giác 1 phía

$$q_{db} = 4,75 \times \frac{5}{8} \times \frac{3,6}{2} = 5,34 \text{ (KN/m)}$$

- Tổng tĩnh tải truyền vào dầm hình tam giác 1 phía :

$$q = 4,28 + 6,72 + 5,34 = 16,34 \text{ (KN/m)}$$

- Tĩnh quy về lực tập trung B1 = B2 có giá trị là :

$$q_n = 16,34 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,6}{2} = 58,4 \text{ (KN)}$$

2.2. Hoạt tải

2.2.1. hoạt tải phòng

Chức năng phòng	T.T.t/chuẩn (KN/m^2)		Hệ số	T.T.t/toán (KN/m^2)
	Dài hạn	Toàn phần		
Phòng làm việc		2	1,2	2,4
Phòng họp	1,8	5	1,2	6
Hành lang	1	3	1,2	3,6
Phòng vệ sinh	0,7	2	1,2	2,4
Mái có sử dụng	0,5	1,5	1,3	1,95

2.2.2 hoạt tải bể nước :

- Hoạt tải nước : $q_n = 1,6 \times 10x1,1 = 17,6$ (KN/m^2)
- Truyền về dầm $q = 17,6 \times \frac{5}{8} \times \frac{3,6}{2} = 19,8$ (KN/m)
- Hoạt tải quy về lực tập trung tại đầu cột B1 = H1 có giá trị là :

$$q = 19,8 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,6}{2} = 71,28 \text{ (KN)}$$

CHƯƠNG 3: XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG GIÓ

3.1.Cơ sở tính toán

3.1.1 .Tiêu chuẩn tính toán :TCVN 2737 – 1995

3.1.2. Đơn vị sử dụng : đơn vị đo chiều dài (m) , đơn vị đo lực (KN)

3.2.Xác định gió tác dụng nên công trình

- Gío tác dụng theo phương trục OX

- Gío tác dụng theo phương trục OY

- Gía trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gío W_i ở độ cao Z_i so với mốc chuẩn được xác định theo công thức : $W_i = n \times W_o \times k_i \times c$ (KN/m^2)

- Trong đó :

W_o : giá trị áp lực gió lấy theo phân vùng phụ lục D điều 6.4

k : Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao lấy theo bảng 5

c : Hệ số khí động lấy theo bảng 6

n : Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió

- Công trình xây dựng đặt tại Hà nội , nằm trên phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt nam tra bảng E1 địa hình IIB , được giá trị của áp lực gió W_o = 0,95 (KN/m^2),độ cao công trình từ cốt – 0,9 m so với cốt 0,00 là 37,2 m < 40m ta chỉ phải tính gió tĩnh bỏ qua ảnh hưởng của gió động
- Tra bảng 6 ta có hệ số khí động :

$c^+ = 0,8$ (gió đảy)

$c^- = 0,6$ (gió hút)

- Hệ số tin cậy : $n = 1,2$
- Hệ số k_i được xác định bằng cách nội suy các giá trị trong bảng 5

Tầng	Z_i (m)	H_i (m)	k_i	c_d	c_h	n	W_d	W_h	q_d	q_h
							(KN/m^2)		(KN/m)	
1	4,2	3,75	0,939	0,8	0,6	1,2	0,857	0,642	3,21	2,4
2	7,5	3,3	1,009	0,8	0,6	1,2	0,921	0,69	3,03	2,27
3	10,8	3,3	1,059	0,8	0,6	1,2	0,966	0,725	3,18	2,39
4	14,1	3,3	1,096	0,8	0,6	1,2	1	0,752	3,3	2,48
5	17,4	3,3	1,135	0,8	0,6	1,2	1,036	0,777	3,42	2,56
6	20,7	3,3	1,165	0,8	0,6	1,2	1,063	0,797	3,5	2,63
7	24	3,3	1,195	0,8	0,6	1,2	1,09	0,818	3,59	2,67
8	27,3	3,3	1,217	0,8	0,6	1,2	1,11	0,837	3,66	2,76
9	30,6	3,3	1,242	0,8	0,6	1,2	1,133	0,85	3,73	2,8
10	33,9	2,65	1,26	0,8	0,6	1,2	1,15	0,863	3,04	2,28

3.3.Phân phối tải trọng ngang lên các khung

+Tải trọng gió quy về lực phân bố tại các mức sàn .Khi gán gió ta gán vào các dầm biên và quan niệm sàn là tuyệt đối cứng

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

4.1. Lựa chọn phần mềm tính toán nội lực:

Như đã nói ở phần đầu, ta chọn sơ đồ tính là sơ đồ khung không gian . Để tính toán và thiết kế công trình dân dụng có nhiều phần mềm kết cấu trong và ngoài nước như Sap 2000 (của CSI- Mỹ) ,PKPM của (Trung Quốc) ,ACECOM (Thái Lan) ,KPW của CIC Việt Nam.

Ra đời những năm 70 Etabs là phần mềm chuyên dụng trong tính toán và thiết kế nhà cao tầng có xuất sứ từ trường Đại học Berkeley (Mỹ).

Tính năng vượt trội khi nhập giữ liệu ,dễ dàng chỉnh sửa, có chức năng khai báo cho 1 tấng(One story) ,cho các tầng tương tự (Similar stories) hay tất cả các tầng (All stories) , mà phần mềm Sap 2000 không có được.

Chương trình cho phép người sử dụng xuất file ra nhiều dạng mở rộng như (file .e2k ,hay file .dxf)

Tự động xác định khối lượng và trọng lượng các tầng

Tự động xác định tâm cứng ,tâm khối lượng công trình

Thời gian phân tích và tính toán nhanh và chính xác.

Từ những điểm mạnh trên của phần mềm Etabs em chọn Etabs version 9.07 để tính toán nội lực của công trình .

4.2.Khai báo tải trọng

4.2.1. Tĩnh tải : Chương trình Etabs tự động dồn tải trọng bản thân của các cấu kiện nên đầu vào ta chỉ cần khai báo kích thước các cấu kiện như cột , dầm ,sàn , lõi , đặc trưng của vật liệu thiết kế như môđun đàn hồi của bê tông cấp độ bền B20 đổi ra là 2.7e7 KN ,trọng lượng riêng bằng 25 KN, hệ số poatxông lấy bằng 0,2.Do vậy phần tĩnh tải khi khai báo ta đưa vào hệ số selfweigh = 1,1 có nghĩa là trọng lượng bản thân các cấu kiện đã dược nhân với hệ số 1,1 ta chi khai báo trọng lượng các lớp cấu tạo .

4.2.2.Hoạt tải : Hoạt tải phân bố sàn được gán trên phần tử shell (bản sàn) ,hoạt tải tường gán nên phần tử frame (dầm)

4.2.3.Tải trọng gió tĩnh : Gío tĩnh quy về lực phân bố tại các mức sàn

4.3.Tính nội lực

Phần mềm Etabs tự động phân tích và tính toán .Sau khi có kết quả nội lực của các phần tử chúng ta tiến hành tổ hợp theo tiêu chuẩn như :TCVN 2737 -1995 , và TCXD 198 -1997

4.4.Tổ hợp nội lực

4.4.1.Cơ sở cho việc tổ hợp nội lực

Mục đính là để tìm ra được các cặp nội lực nguy hiểm (lớn nhất) , có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của các cấu kiện từ đó có biên pháp xử lý và bố trí cốt thép hợp lý :

- Với dầm ta xác định: $M^{+}_{\max}$, $M^{-}_{\min}$, $Q_{\max}$

- Đối với cột ta xác định:

$M^{x}_{\max}$ và N_{tu}

$M^{x}_{\min}$ và N_{tu}

$M^{y}_{\max}$ và N_{tu}

$M^{y}_{\min}$ và N_{tu}

$N_{\max}$ và M_{tu}

Riêng đối với chân cột ta còn phải tính thêm Q_x, Q_y để phục vụ cho việc tính móng.

4.4.2. Nguyên tắc tổ hợp

- Tổ hợp cơ bản 1: TT + 1HT

- Tổ hợp cơ bản 2: TT + 2 HT (trở nên nhân với hệ số 0,9)

Ta tiến hành tổ hợp bằng cách lập bảng .(Được thể hiện trong phụ lục: Tổ hợp nội lực các phần tử khung trục B)

CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ THÉP KHUNG TRỤC B

Phần thuyết minh tính toán các cấu kiện thuộc khung (dầm, cột) được trình bày đại diện một cột điển hình ,một dầm điển hình. Các phần tử còn lại của từng loại cấu kiện được tính toán và trình bày kết quả thành bảng : Để tiện cho việc trình bày và cũng tiện cho việc thay đổi phương án kết cấu khi cần thiết ta lập thành các chương trình đơn giản để tổ hợp nội lực và tính toán kết cấu cho các loại cấu kiện dầm cột qua công cụ EXCEL dưới dạng các bảng tính, được trình bày trong phần phụ lục.

5.1 Tính toán cốt thép cho cột trục B

- + Theo TCXD41-70 thì các cột nhà nhiều tầng khi số nhịp không ít hơn 2 và tỉ số giữa chiều rộng nhà / chiều cao của nó ≥ 1/3 với kết cấu sàn đổ toàn khối thì $L_0 = 0,7.H$ (H là chiều cao tầng). Điều kiện này phù hợp với công trình: Chiều rộng nhà là 14,4m, chiều cao nhà là 37,2m

5.1.1.Cơ sở tính toán

Vì sơ đồ tính là mô hình khung không gian nên cột bị uốn lệch tâm xiên ,tồn tại mômen theo cả hai phương X và Y. Trong phạm vi đồ án, cột chịu uốn lệch tâm xiên được thiết kế theo tài liệu của GS. Nguyễn Đình Cống biên soạn theo tiêu chuẩn BS 8110-1985.

5.1.1.1.Số liệu

Tiết diện chữ nhật cạnh C_x,C_y [$C_x \geq C_y$] . Điều kiện để áp dụng phương pháp gần đúng là : $0,5 \leq \frac{C_x}{C_y} \leq 2$

Cốt thép được đặt theo chu vi,đối xứng qua hai trục. Diện tích toàn bộ cốt thép dọc là As. Hàm lượng cốt thép : μ = 100.A_s/A

Điều kiện $\mu_{min} \leq \mu \leq \mu_{max}$ với = 0.5% ; μ_{max} = 6%

5.1.1.2.Vật liệu dùng thiết kế :

Bê tông cấp độ bền B20 có :

$R_b = 11,5MPa$

$R_{bt} = 0,9MPa$

*Th*ép nhóm *AI* : $R_s = 225MPa$

*Th*ép nhóm AII: $R_s = 280MPa$

5.1.1.3.Nội lực

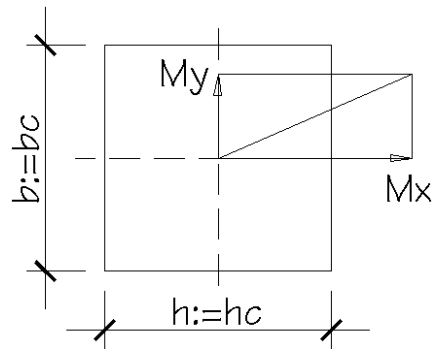
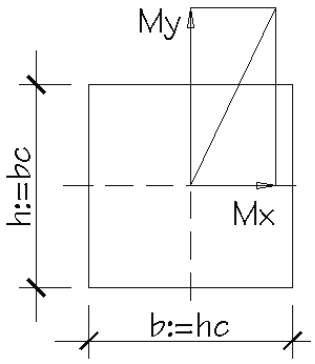
Lấy từ bảng tổ hợp nội lực.

N : tổng lực nén

M_x : mômen tác dụng trong mặt phẳng chứa C_x

M_y : mômen tác dụng trong mặt phẳng chứa C_y

(N, M_x, M_y là nội lực tính toán được lấy từ bảng tổ hợp nội lực cột)

$\frac{M_x}{h_C} > \frac{M_y}{b_C}$	$\frac{M_x}{h_C} < \frac{M_y}{b_C}$
	
h:=h_c, b:=b_c; $M_1 = M_x$ $M_2 = M_y$	h:=b_c, b:=h_c; $M_1 = M_y$ $M_2 = M_x$

Các trường hợp tính cột lệch tâm xiên

a.Trường hợp 1 :Nén lệch tâm rất bé khi : $\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} \le 0,3$ tính toán gần như nén đúng tâm.

Hệ số của độ ảnh hưởng lệch tâm $\gamma_e = \frac{1}{(0,5-\varepsilon)(2+\varepsilon)}$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm : $\varphi_e = \varphi + \frac{(1-\varphi)\varepsilon}{0,3}$

Khi $\lambda \le 14$ lấy $\varphi = 1$

khi $14 < \lambda < 104$ lấy φ theo công thức : $\varphi = 1,028 - 0,0000288\lambda^2 - 0,0016\lambda$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc $A_{st} \geq \dfrac{\dfrac{\gamma_e N}{\varphi_E} - R_b bh}{R_{ss} - R_b}$

b.Trường hợp 2 : Khi $\varepsilon = \dfrac{e_o}{h_o} > 0,3$ và $x_1 > \zeta_R h_o$ .Tính toán theo trường hợp lệch tâm bé :

$x_1 = (\zeta_R + \dfrac{1-\zeta_R}{1+50\varepsilon_o^2})h_o$, với $\varepsilon_o = \dfrac{e_o}{h_o}$

Diện tích cốt thép : $A_{st} = \dfrac{N.e - R_b b(h_o - \dfrac{x_1}{2})}{kR_{ss}Z}$, với k = 0,4

c.Trường hợp 3 : Khi $\varepsilon = \dfrac{e_o}{h_o} > 0,3$, và $x_1 \leq \zeta_R h_o$

Ta tính theo trường hợp lệch tâm lớn :

$A_{st} = \dfrac{N(e + 0,5x_1 - h_o)}{kR_{ss}Z}$

5.1.1.4.Tính toán cốt thép

Tính toán theo trường hợp đặt cốt thép đối xứng : $x_1 = \dfrac{N}{R_b.b}$

Hệ số chuyển đổi m_o :

Khi $x_1 \leq h_o$ thì $m_o = 1 - \dfrac{0,6x_1}{h_o}$

Khi $x_1 > h_0$ thì $m_0 = 0,4$

Tính mômen tương đương (đổi nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_o M_2 \frac{b}{h}$$

Độ lệch tâm $e_1 = \dfrac{M}{N}$

Xét độ mảnh theo 2 phương : $\lambda_x = \dfrac{l_{ox}}{i_x}; \lambda_y = \dfrac{l_{oy}}{i_y}$

Dựa vào độ lệch tâm e_o và giá trị x_1 để phân biệt các trường hợp tính toán như đã nêu ở trên .Tính toán theo phương pháp này cốt thép có thể âm hoặc

dương ,lớn hoặc bé nên tùy trường hợp chọn cốt thép cho hợp lý đảm bảo
Điều kiện $\mu_{min} \le \mu \le \mu_{max}$ với = 0,5% ; μ_{max} = 6%

5.1.2.Tính toán cho cấu kiện điển hình

Tính toán cho phần tử cột C19 tầng 1

5.1.2.1Số liệu

Tiến hành thiết kế thép cho cột C19 ở tầng 1.

Tiết diên cột 30x50 cm

C_x = 50 cm ; C_y = 30 cm ; A_c = 30.50 = 1500 (cm^2)

Chiều cao tầng: H = 4,2 m

(chiều dài tính toán : l_o = 0,7.H = 2,94 m = 294 cm

5.1.2.2.Cường độ vật liệu

Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5MPa$

Thép đai nhóm AI có : $R_{ss} = 225MPa$

Thép chịu lực nhóm AII có $R_{ss} = 280MPa$

5.1.2.3.Nội lực

Chọn một cặp nội lực để tính điển hình

N_{max} = 2103,4 (KN)

M_x = 7,41 (KN.m)

My = 2,83 (KN.m)

Có : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{294}{0,288 \times 50} = 20,4$

$\lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y} = \frac{294}{0,288 \times 30} = 34$

Xét $\lambda = max(\lambda_x, \lambda_y) = 34$

Xét uốn dọc : $\lambda_x = 20,4 < 28$ lấy $\eta_x = 1$

$\lambda_y = 34 > 28$ phải tính toán η_y

Có $J_y = \frac{50 \times 30^3}{12} = 112500 \ cm^4 = 11,25 \times 10^8 mm^4$

$$N_{th} = \frac{2,5E_bJ}{l_o^2} = \frac{2,5\times 27000\times 11,25\times 10^8}{2940^2} = 8785401(N)$$

Vậy $\eta_y = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1-\frac{2103,4}{8785,4}} = 1,315$

$M_{x1} = \eta_x M_x = 7,41; M_{y1} = \eta_y M_y = 1,315\times 2,83 = 3,721$

Xét $\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{7,41}{0,5} = 14,82(KN)$

$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{3,721}{0,3} = 12,4(KN)$

5.1.2.4.Tính toán cốt thép dọc cho cột C19 tầng 1

Có $\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$ .Tính theo phương x

h = $C_x = 50(cm)$, b = $C_y = 30(cm)$

Gỉa thiết a = 5 cm suy ra $h_0 = 50-5 = 45(cm)$

$M_1 = M_{x1} = 7,41(KN.m)$

$M_2 = M_{y1} = 3,721(KN.m)$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h) = \max(\frac{420}{600}, \frac{50}{30}) = 1,67(cm)$

$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{2103,4\times 10^3}{11,5\times 300} = 609,68mm > h_o = 450mm$

Vậy ta lấy $m_o = 0,4$

$M = M_1 + m_o M_2 \frac{h}{b} = 7,41+0,4\times 3,721\times \frac{50}{30} = 9,89(KN.m)$

$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9,89}{2103,4} = 0,0047m = 0,47cm$

Với kết cấu tĩnh định : $e_o = e_1 + e_a = 2,14cm$

$\varepsilon = \frac{e_o}{h_o} = \frac{2,14}{45} = 0,047 < 0,3$

$\zeta_R h_o = 0,623\times 45 = 28$

$x_1 = 60,96 > \zeta_R h_o = 28$

Tính theo trường hợp lệch tâm rất bé

Hệ số ảnh hưởng của độ lệch tâm :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5-\varepsilon)(2+\varepsilon)} = \frac{1}{(0,5-0,047)(2+0,047)} = 1,078$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm :

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1-\varphi)\varepsilon}{0,3}$$

Xét $\lambda = max(\lambda_x, \lambda_y) = 34; 14 < \lambda < 104$

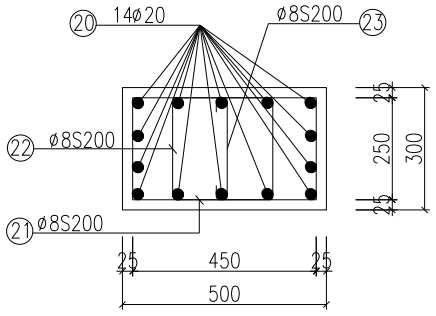
Lấy $\varphi = 1,028 - 0,0000288\lambda^2 - 0,0016\lambda = 0,95$

Diện tích cốt thép dọc :

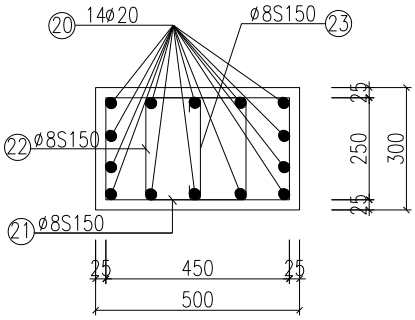
$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b bh}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1,078 \times 2103,4 \times 10^3}{0,957} - 11,5 \times 500 \times 300}{280 - 11,5} = 2399,8 mm^2$$

Hàm lượng cốt thép : $u_s = \frac{2399,8}{300 \times 500} \times 100\% = 1,59\% > \mu_{\min}$

Chọn $14\phi 20$ bố trí theo chu vi cột



MC:4-4



MC:2-2

5.1.2.5.Tính toán cốt đai cho cột C19 tầng 1

+ Đường kính cốt đai :

$\phi_{sw} \geq (\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm) = (\frac{20}{4}; 5mm)$, chọn cốt đai $\phi 8$ thép nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai "s" :

Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc :

$s \le (10\phi_{\min}; 500mm) = (10.16; 500mm) = 160mm$, chọn "s" = 150 mm

Các đoạn còn lại :

$s \le (15\phi_{\min}; 500mm) = (15.16; 500mm) = 240mm$, chọn "s" = 200 mm

Việc tính toán thép cho cột C19 các tầng khác với các cặp nội lực khác và các cấu kiện cột C13,C14,C20,C21 ở các tầng khác được lập bảng tính cụ thể trong Excel. Kết quả cụ thể được thể hiện trong bảng.

5.2.Tính toán cốt thép cho dầm trục B

5.2.1.Tính toán cho cấu kiện điển hình phần tử dầm B15 tầng 1

5.2.1.1.Số liệu tính toán

Dầm chữ nhật có bxh = 22x40 cm

Nhịp dầm L = 3,6 m

Bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5MPa$$

$$R_{bt} = 0,9MPa$$

Thép nhóm AI : $R_s = 225MPa$

Thép nhóm AII : $R_s = 280MPa$

5.2.1.2.Nội lực tính toán

Tiết diện	I-I (đầu dầm)	II-II (giữa dầm)	III –III (cuối dầm)
M (KN.m)	- 40,44	14,948	- 35,383
Q (KN)	41,34	17,43	37,74

5.2.1.3.Tính toán thép dọc

a.Tại gối bên trái dầm **:** Từ bảng nội lực từng phương án ta tổ hợp, chọn được cặp nội lực nguy hiểm là: M = -40,44 KN.m = 40,44x10^4 daN.m , Q= 41,34 KN

Giả thiết a = 4 cm $\rightarrow$ h_0 = 40 - 4 = 36 cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{40,44\times10^4}{115.22.36^2} = 0,123 < \alpha_R = 0,429$$

$$\varsigma = 0,5(1+\sqrt{1-2\alpha_m}) = 0,934$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\varsigma.h_0} = \frac{40,44\times10^4}{2800.0,934.36} = 4,29 \text{ cm}^2$$

Chọn $1\phi14 + 2\phi16$ có A_s= 5,56 cm^2

b.Tại gối bên phải phần tử dầm : Từ bảng nội lực từng phương án ta tổ hợp, chọn được cặp nội lực nguy hiểm có M = -35,383 KN.m ,Q = 37,74 KN

Giả thiết a = 4 cm $\rightarrow$ h_0 = 40 - 4 = 36 cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{35,383\times10^4}{115.22.36^2} = 0,1 < A_0 = 0,429$$

$$\varsigma = 0,942$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\varsigma.h_0} = \frac{35,383\times10^4}{2800.0,942.36} = 3,72 \text{ cm}^2$$

Chọn $1\phi14 + 2\phi16$ có A_s= 5,56 cm^2

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu = \frac{A_s}{b.h_o}\times100\%$

$$\mu = \frac{5,56}{22.36}\times100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05$$ (Kết luận thép chọn hợp lý)

c. Tính toán cốt thép chịu mômen dương giữa nhịp .

Mômen lớn nhất tại điểm giữa nhịp phần tử : M = 14,948 KN.m , Q= 17,43 KN

- Tính toán cốt thép với tiết diện chữ T có cạnh thuộc vùng nén với $h_f' = 10$ (cm)

s_c : là độ vươn của sải cánh

Ta chọn s_c thoả mãn điều kiện:

+ c ≤ 1/2B_0 = 1/2.(480 - 22) = 229cm

+ c ≤ 1/6l_{nh} = 360/6 = 60 cm

+ c ≤ 9.h_f' = 9.10 = 90 cm

$\rightarrow$ Chọn s_c = 60 cm $\rightarrow$ b_f' = 2.60 + 22 = 142 cm.

- Giả thiết a = 4 cm → h_0 = 40 - 4 = 36 cm.

Tính $M_f = R_b . b_f' . h_f' .(h_0 - 0,5. h_f') = 115.142. 10.(36 - 0,5.10)$

= 5062300 (daN.cm) =506,23 KN.m > $M_{max} = 14,948$ (KN.m)

→ Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{14,498\times10^4}{115.142.36^2} = 0,006$$

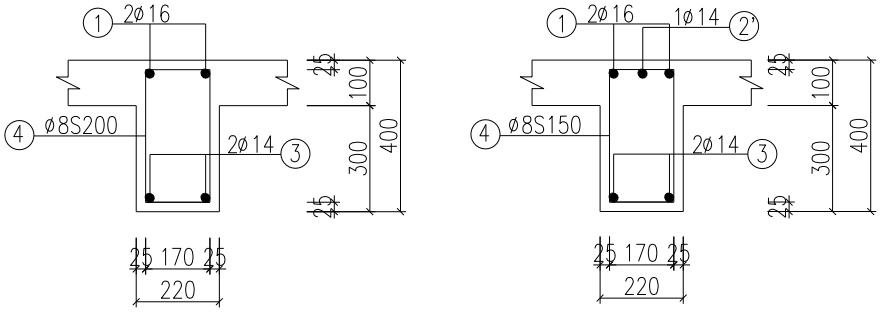
ς = 0,5(1+$\sqrt{1-2\alpha_m}$)=0,996

$$A_s = \frac{14,498\times10^4}{2800.0,996.36} = 1,44 \text{ cm}^2$$

Chọn 2ϕ14 có A_s = 3,08 cm^2

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o}\times100\% = \frac{3,08}{22.36}\times100\% = 0,388\% > \mu_{min} = 0,05$

Vậy thép chọn như trên là thoả mãn :



MC:20-20 MC:19-19

Việc tính toán các phần tử dầm còn lại được thực hiện bằng cách lập bảng trong EXCEL xem phần phụ lục

5.2.1.4. Tính toán cốt đai cho dầm

Để giảm nhẹ khối lượng tính toán và tiện lợi trong thi công, ta tính toán và bố trí cốt đai như nhau cho những dầm có tiết diện như nhau, sử dụng lực cắt lớn nhất để tính toán và bố trí như vậy các dầm có lực cắt nhỏ hơn luôn thỏa mãn .Từ bảng tổ hợp lực cắt ta thấy tại mặt cắt I-I của phần tử dầm B17 tầng 4 có $Q_{max} = 58,329KN$ =

5832,9 daN , $R_b = 11,5MPa = 115daN/cm^2$, $k_0 = 0,35$ với beetoong mác dưới 400 , $k_1 = 0,6$ đối với dầm .

-Kiểm tra điều kiện khống chế 1: $Q \le k_o R_b h_o b = 0,35.115.36.22 = 31878daN$

Lực cắt thỏa mãn điều kiện 1 đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất chính :

-Kiểm tra điều kiện 2 : $Q \le 0,6k_1 R_{bt} b.h_0 = 0,6.9.22.36 = 4276,8daN$ (không thỏa mãn) , nên ta phải tính toán cốt thép chịu lực cắt . Để chịu lực cắt dầm chỉ dùng cốt đai không dùng cốt xiên , lực cắt cốt đai phải chịu là : $q_d = \frac{Q^2}{8h_o R_{bt} b}$. chọn đường kính cốt đai $\phi 8, f_d = 0,503cm^2$, số nhánh đai n = 2 ta có khoảng cách giữa các cốt đai lấy bằng min trong 3 giá trị sau :

+ $s_{tt} = R_{sw}.n.f_d.\frac{8R_{bt}b.h_o^2}{Q^2} = 1750.2.0,503.\frac{8.9.22.36^2}{5832,9^2} = 106$ cm

+ $s_{ct} = \min(\frac{h}{2}, 150mm) = (\frac{400}{2}, 150mm) = 150mm$ (khi h $\le 450mm$)

+ $s_{max} = \frac{1,5.R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5.9.22.36^2}{5832,9} = 65,98$ cm

Trên các đoạn còn lại của nhịp dầm khi h > 300 mm

+ $s_{ct} \le \min(\frac{3h}{4}, 500mm) = \min(\frac{3.400}{4}, 500mm) = 300mm$

Gía trị khoảng cách cốt đai bố trí : S = min($(s_{tt}, s_{ct}, s_{max})$

Kết luận dùng cốt đai $\phi 8$, bố trí dày S = 150 mm ở 2 đầu dầm trong đoạn $\frac{1}{4}L$, khoảng giữa dầm bố trí theo cấu tạo S = 200 mm .

CHƯƠNG 6 : TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

A.Số liệu tính toán

- Bê tông cấp độ bền B20 có cường độ tính toán R_b = 11,5 MPa
- Cốt thép AI có $R_S = R_{sc}$ = 225 MPa

6.1.Tính sàn S1 có kích thước lớn nhất : 6x3,6 (m)

- Ta xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{3,6} = 1,67 < 2$ có bản kê bốn cạnh làm việc 2 phương
- Xác định nhịp tính toán : Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn

$$l_{t1} = 3,6 - 0,22 = 3,38 \text{ (m)}$$

Nhịp tính toán theo phương cạnh dài

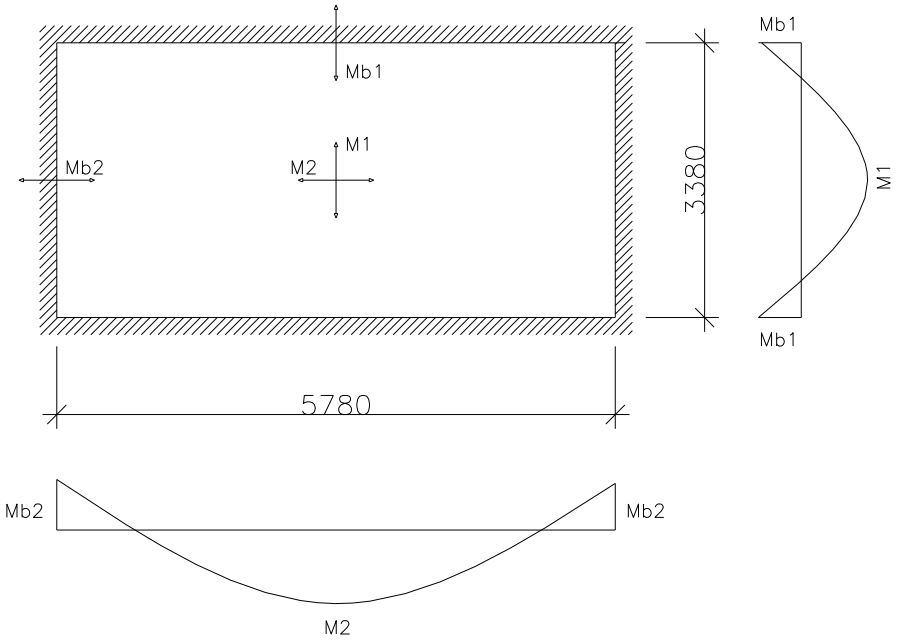
$$l_{t2} = 6 - 0,22 = 5,78 \text{ (m)}$$

- Tải trọng tính toán:Gồm tĩnh tải và hoạt tải

$$q_s = 4,37 + 2,4 = 6,77 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

6.1.1.Xác định nội lực

- Tính toán theo sơ đồ khớp dẻo



- Ta có sơ đồ mômen:

$$\frac{q\times l_{t1}^2\times(3l_{t2}-l_{t1})}{12}=(2M_1+M_{b1}+M_{b1})\times l_{t2}+(2M_2+M_{b2}+M_{b2})\times l_{t1}\ \text{(I)}$$

Có $r=\frac{l_{t2}}{l_{t1}}=\frac{5,78}{3,38}=1,71$

Theo hướng dẫn của bảng 6.2 (trang 46 sách sàn BTCT toàn khối của tác giả GS.TS.NGUYỄN ĐÌNH CỐNG : chọn θ = 0,445 , A1 = B1 = 1, A2 = B2 = 0,645

Có $\frac{M_{b1}}{M_1}=1$, $\frac{M_{b2}}{M_1}=0,645$ thay vào phương trình (I) để giải bài toán

$$\frac{6,77\times3,38^2\times(3\times5,78-3,38)}{12}=(2M_1+M_1+M_1)\times5,78+(2\times0,445M_1+0,645M_1+0,645M_1)\times3,38$$

Giải ra được M_1 = 2,951 (KN.m) , M_2 = 1,312 (KN.m)

$M_{b1}=2,951$ (KN.m) , $M_{b2}=1,9$ (KN.m)

6.1.2.Tính toán cốt thép

6.1.2a.Tính cốt thép chịu mômen âm

- Phương cạnh ngắn M_{b1}= 2,951 (KN.m) = 2951x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) ,có $h_o = h_b-2=8$ (cm)

$$\alpha_m=\frac{M}{R_b\times b\times h_o^2}=\frac{2951\times10^3}{11,5\times1000\times80^2}=0,04$$

Tra bảng có $\xi=0.041<\xi_R=0,645$, tra bảng có ζ = 0,995

$$A_s=\frac{M}{R_s\times\zeta\times h_o}=\frac{2951\times10^3}{225\times0,995\times80}=162,3\ (\text{mm}^2)$$

$$\mu\%=\frac{A_s}{b\times h_o}\times100=\frac{162,3}{1000\times80}\times100=0,2\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000\times 28,3}{162,3} = 210$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

- Phương cạnh dài M_{b2} = 1,9 (KN.m) = 1900x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , có h_o = 10 – 2 = 8 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{1900\times 10^3}{11,5\times 1000\times 80^2} = 0,02$$

Tra bảng có $\xi = 0,025 < \xi_R = 0,645$

Tra bảng có ζ =0,9875

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{1900\times 10^3}{225\times 0,9875\times 80} = 106,89 \ (mm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b\times h_o}\times 100 = \frac{106,89}{1000\times 80}\times 100 = 0,133\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6 mm , $A_s = 28,3 mm^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là :

$$S = \frac{1000\times 28,3}{106,89} = 264 \text{ (mm)}$$, chọn $\phi 6a200$ (mm)

6.1.2.b.Tính cốt thép chịu mômen dương

- Phương cạnh ngắn M_1 = 2,951 (KN.m) = 2951x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , h_o = 10 – 2 = 8 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{2951\times 10^3}{11,5\times 1000\times 80^2} = 0,04$$

Tra bảng có $\xi = 0,041 < \xi_R = 0,645$, tra bảng có ζ = 0,995

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{2951\times 10^3}{225\times 0,995\times 80} = 162,3 \ (mm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b\times h_o}\times 100 = \frac{162,3}{1000\times 80}\times 100 = 0,2\ \%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6 mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000\times 28,3}{162,3} = 210$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

- Phương cạnh dài M_2 = 1,312 (KN.m) = 1312x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , h_o = 10 - 2 = 8 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{1312\times 10^3}{11,5\times 1000\times 80^2} = 0,017$$

Tra bảng có $\xi = 0,017 < \xi_R = 0,645$, tra bảng có ζ = 0,9915

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{1312\times 10^3}{225\times 0,9915\times 80} = 73,51 \ (mm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b\times h_o}\times 100 = \frac{73,51}{1000\times 80}\times 100 = 0,09\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6 mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000\times 28,3}{73,51} = 384,9$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

6.2.Tính sàn S2 có kích thước :3x3,6(m)

- Ta xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{3} = 1,2$ < 2 có bản là bản kê bốn cạnh làm việc theo 2 phương

- Xác định nhịp tính toán : Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn

$$l_{t1} = 3 - 0,22 = 2,78 \ (m)$$

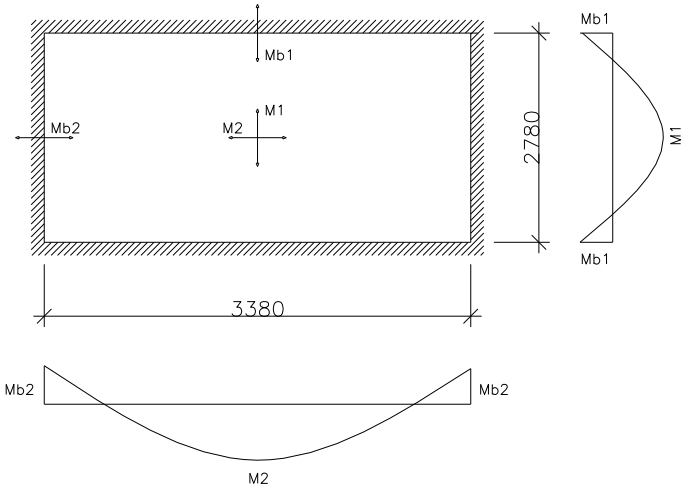
Nhịp tính toán theo phương cạnh dài: $l_{t2} = 3,6 - 0,22 = 3,38$ (m)

- Tải trọng tính toán bao gồm tĩnh tải và hoạt tải

$$q_s = 1,38 + 3,6 = 4,98 \ (KN/m^2)$$

6.2.1.Xác định nội lực

- Tính toán bản sàn theo sơ đồ khớp dẻo



- Ta có sơ đồ mômen:

$$\frac{q\times l_{t1}^2\times(3l_{t2}-l_{t1})}{12}=(2M_1+M_{b1}+M_{b1})\times l_{t2}+(2M_2+M_{b2}+M_{b2})\times l_{t1}\ \text{(I)}$$

Có $r=\frac{l_{t2}}{l_{t1}}=\frac{3,38}{2,78}=1,21$

Theo hướng dẫn của bảng 6.2 (trang 46 sách sàn BTCT toàn khối của tác giả GS.TS.NGUYỄN ĐÌNH CỐNG : chọn θ = 0,839 , A1 = B1 = 1,295 , A2 = B2 = 0.99

Có $\frac{M_{b1}}{M_1}=1,295$, $\frac{M_{b2}}{M_1}=0,99$ thay vào phương trình (I) để giải bài toán

$$\frac{4,98\times 2,78^2\times(3\times 3,38-2,78)}{12}=(2M_1+1,295M_1+1,925M_1)\times 3,38+(2\times 0,839M_1+0,99M_1+0,99M_1)\times 2,78$$

Giải ra được M_1 = 0,919 (KN.m) , M_2 = 0,77 (KN.m)

$M_{b1}=1,19$ (KN.m) , $M_{b2}=0,9$(KN.m)

6.2.2.Tính toán cốt thép

6.2.2a.Tính cốt thép chịu mômen âm

- Phương cạnh ngắn M_{b1} = 1,19 (KN.m) = 1190x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) ,có $h_o = h_b - 2 = 10$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{1190 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,016$$

Tra bảng có $\xi = 0.02 < \xi_R = 0,645$, tra bảng có ζ = 0,99

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{1190 \times 10^3}{225 \times 0,99 \times 80} = 66,78 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{66,78}{1000 \times 80} \times 100 = 0,08\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000 \times 28,3}{66,78} = 423$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

- Phương cạnh dài M_{b2} = 0,9 (KN.m) = 900x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , có h_o = 10 – 2 = 8 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{900 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,012$$

Tra bảng có $\xi = 0,012 < \xi_R = 0,645$

Tra bảng có ζ =0,994

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{900 \times 10^3}{225 \times 0,994 \times 80} = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{50,3}{1000 \times 80} \times 100 = 0,06\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6mm , $A_s = 28,3 mm^2$,khoảng cách giữa các cốt thép là :

S = $\frac{1000 \times 28,3}{50,3} = 562$ (mm) , chọn $\phi 6a200$ (mm)

6.2.2b.Tính cốt thép chịu mômen dương

- Phương cạnh ngắn M_1 = 0,919 (KN.m) = 919x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , h_o = 10 – 2 = 8 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{919 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,012$$

Tra bảng có $\xi = 0,012 < \xi_R = 0,645$, tra bảng có ζ = 0,994

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{919 \times 10^3}{225 \times 0,994 \times 80} = 51,36 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{51,36}{1000 \times 80} \times 100 = 0,064\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000 \times 28,3}{51,36} = 551$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

- Phương cạnh dài M_2 = 0,77 (KN.m) = 770x10^3 (N.mm) , chọn lớp bảo vệ a = 2 (cm) , h_o = 12 - 2 = 10 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{770 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

Tra bảng có $\xi = 0,01 < \xi_R = 0,645$, tra bảng có ζ = 0,995

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{770 \times 10^3}{225 \times 0,995 \times 80} = 42,99 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{42,99}{1000 \times 80} \times 100 = 0,05\%$$

Chọn cốt thép có đường kính 6mm ,có A_s = 28,3 mm^2 ,vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là : S = $\frac{1000 \times 28,3}{42,99} = 658$ (mm) , chọn $\phi 6a200$(mm)

6.3.Tính toán ô sàn vệ sinh (S3)

6.3.1.Sơ đồ tính toán

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi bốn cạnh của bản là ngàm

Xét tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{1,8} = 2$ tính toán bản làm việc 2 phương

6.3.2.Xác định tải trọng tính toán

Tải trọng tính toán tác dụng nên sàn

$$g_{tt} = 25 \times 0,12 \times 1,1 + 1,62 = 4,92 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$p_{tt} = 2,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Theo công thức trang 109 sổ tay thực hành kết cấu công trình :

$$P = (g + p).l_1 \times l_2 = (4{,}92 + 2{,}4) \times 1{,}8 \times 3{,}6 = 47{,}43 \text{ (KN)}$$

Tra bảng 1-19 sổ tay thục hành kết cấu công trình ta được các hệ số

$m_{91} = 0{,}0183$, $m_{92} = 0{,}0046$, $k_{91} = 0{,}0392$, $k_{92} = 0{,}0098$

Mômen theo giữa nhịp theo phương cạnh ngắn là :

$$M_1 = m_{91} \times p = 0{,}0183 \times 47{,}43 = 0{,}867 \text{ (KN.m)}$$

Mômen theo giữa nhịp theo phương cạnh dài là :

$$M_2 = m_{92} \times p = 0{,}0046 \times 47{,}43 = 0{,}218 \text{ (KN.m)}$$

Mômen theo trên gối theo phương cạnh ngắn bằng :

$$M_I = k_{91} \times p = 0{,}0392 \times 47{,}43 = 1{,}859 \text{ (KN.m)}$$

Mômen theo trên gối theo phương cạnh dài bằng :

$$M_{II} = k_{92} \times p = 0{,}0098 \times 47{,}43 = 0{,}464 \text{ (KN.m)}$$

6.3.3.Tính toán cốt thép :

6.3.3.1.Tính cốt thép chịu mômen dương

Chọn chiều dày lớp bê tong bảo vệ a = 2 cm , có $h - h_o = 8$ cm

- Theo phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_{bt} \times b \times h_o^2} = \frac{768 \times 10^3}{11{,}5 \times 1000 \times 80^2} = 0{,}01$$

Tra bảng có $\xi = 0{,}01$, vậy có $\zeta = 0{,}995$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times b \times h_o} = \frac{768 \times 10^3}{225 \times 0{,}995 \times 80} = 42{,}88 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = 0{,}05 = \mu_{\min}$$ chọn thép theo cấu tạo

Chọn thép $\phi 6mm$ có $A_s = 28{,}3$ mm^2, vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là S = $\frac{1000 \times 28{,}3}{42{,}88} = 660$ mm

Chọn thép $\phi 6200mm$

- Theo phương cạnh dài

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{218 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,002$$

Tra bảng có $\xi = 0,02$, có $\zeta = 0,99$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{218 \times 10^3}{225 \times 0,99 \times 80} = 12,23 \ (\text{mm}^2)$$

Có $\mu_t < \mu_{\min}$ chọn thép theo cấu tạo $\phi 6a200$ mm

6.3.3.2.Tính cốt thép chịu mômen âm

- Theo phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_{bt} \times b \times h_o^2} = \frac{1859 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,02$$

Tra bảng có $\xi = 0,02$, vậy có $\zeta = 0,99$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times b \times h_o} = \frac{1859 \times 10^3}{225 \times 0,99 \times 80} = 104,32 \ (\text{mm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = 0,13$$ chọn thép theo cấu tạo

Chọn thép $\phi 6mm$ có $A_s = 28,3$ mm^2, vậy khoảng cách giữa các lớp cốt thép là S = $\frac{1000 \times 28,3}{104,32} = 271$ mm

Chọn thép $\phi 6200mm$

- Theo phương cạnh dài

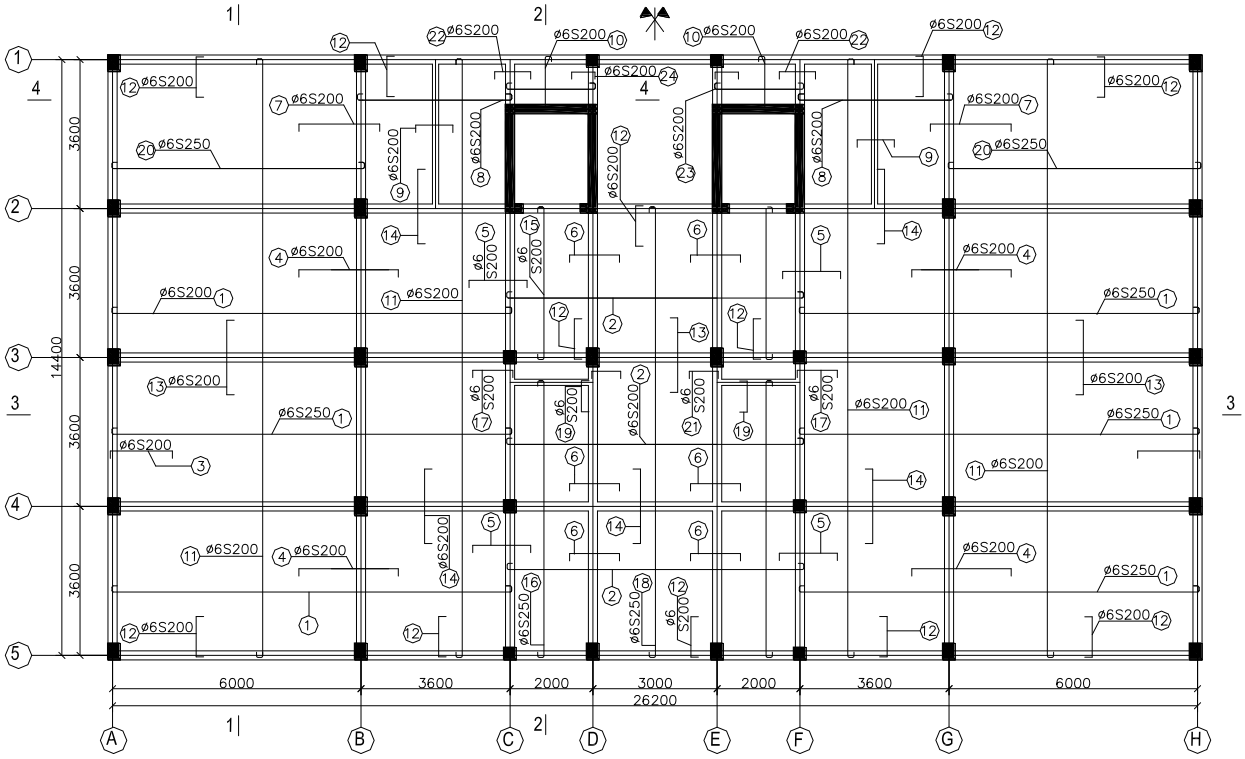
$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{464 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,0063$$

Tra bảng có $\xi = 0,07$, có $\zeta = 0,965$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{464 \times 10^3}{225 \times 0,965 \times 80} = 26,72 \ (\text{mm}^2)$$

Có $\mu_t < \mu_{\min}$ chọn thép theo cấu tạo $\phi 6a200$ mm

Các ô sàn còn lại của tầng 7 có chức năng tương tự 3 ô sàn đã tính vì vậy ta bố trí thép cho các ô sàn này theo 3 ô sàn đã tính :



MẶT BẰNG THÉP SÀN TẦNG 7 TL 1:75

CHƯƠNG 7 : THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ

7.1 . CÁC SỐ LIỆU DÙNG THIẾT KẾ :

Dùng bêtông cốt thép đá 1×2 cấp độ bền B20 : R_b = 11,5 MPa ; R_{bt} = 0,9 MPa

thép đai và thép sàn nhóm AI : R_s = 225 MPa

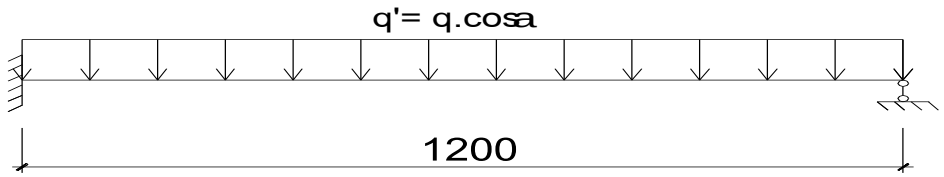
Trong dầm AII : R_s = 280 MPa

Bậc thang xây gạch, trên mặt trát đá Granito mài nhẵn dày 1,5cm, lan can bằng sắt, tay vịn gỗ.

Thang ở tầng điển hình (Thang A) cấu tạo hai vế giống nhau , mỗi vế có 10 bậc với kích thước bậc 150×240 .

7.2 . TÍNH TOÁN BẢN THANG:

7. 2.1. Xác định tải trọng tác dụng và sơ đồ tính toán



Góc nghiêng của bản thang so với phương ngang là:

tgα = $\frac{1650}{2400}$ = 0,687. Vậy $\alpha = 34^o48' \Rightarrow \cos\alpha = 0,82$

Cạnh dài (theo phương nghiêng) của bản thang là : $L_2 = \sqrt{2,4^2 + 1,65^2}$ = 2,91 m.

Cạnh ngắn (theo phương ngang) của bản thang là : L_1 = 1,2 m.

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,91}{1,2} > 2 \Rightarrow \text{Bản làm việc một phương.}$$

Chiều dày bản xác định theo công thức : $h_b = \frac{D \times L}{m}$ trong đó

m =$(30 \div 35)$, chọn m = 30

D = $(0,8 \div 1,4)$, phụ thuộc vào tải trọng chọn D = 1,4

Vậy $h_b = \frac{1,4 \times 1200}{30} = 56$ (mm) , chọn $h_b = 80$ (mm)

Cầu thang có bản chịu lực một phương, để tính toán ta cắt bản ra một dải có bề rộng 1m theo phương chịu lực của bản thang để tính .

Qui đổi bậc thang về dạng tải phân bố đều

- ***Tĩnh tải***

-Quy đôi tải trọng của các lớp ra tải trọng tương đương phân bố đều theo chiều dài bản thang :

+Lớp đá ốp dày 1,5 cm : $h_1 = 1,2 \times (15+24) \times \frac{1}{\sqrt{15^2+24^2}} = 1,65$ (cm)

+Lớp vữa lót dày 1,5 cm : $h_2 = 1,5(15+24) \times \frac{1}{\sqrt{15^2+24^2}} = 1,65$ (cm)

+Bậc xây gạch : $h_3 = (15 \times 24) \times \frac{1}{2\sqrt{15^2+24^2}} = 6,36$ (cm)

+Bản thang dày 8 cm : $h_4 = 8$ (cm)

+Lớp vữa trát dày 1,5 cm : $h_5 = 1,5$ (cm

Lớp	chiều dày (cm)	$\gamma(KN/m^3)$	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m^2)
Đá ốp	0,0165	20	1,1	0,363
Vữa lót	0,0165	18	1,3	0,386
Gạch	0,0636	15	1,1	1
Bản thang	0,08	25	1,1	2,2

Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng tĩnh tải tính toán g				4,3

* ***Hoạt tải*** : p=3×1,2 = 3,6 (KN/m^2).

+Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là :

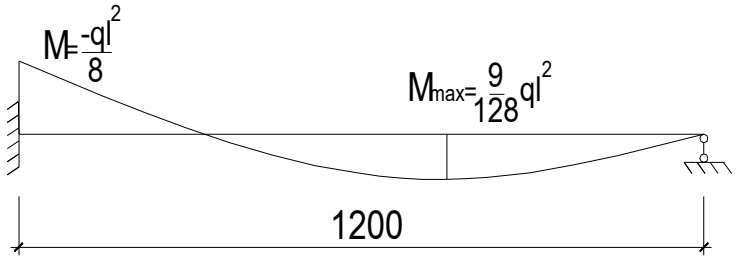
$$q = g+p= 4,3 + 3,6 = 7,9 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+Tải trọng tác dụng lên bản theo phương vuông góc bản :

$$q' = q.\cos\alpha = 7,9\times 0,82 = 6,478 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

7.2.2. Tính toán nội lực.

+ Bản thang tính toán theo sơ đồ đàn hồi "tra sổ tay thực hành kết cấu công trình trang 9 ta có :



Mômen lớn nhất ở tại x= 0,625 l_{tt}

$$M_{max} = q l^2 \times \frac{9}{128} = \frac{9\times 6,478\times(0,625\times 1,2)^2}{128} = 0,256 \text{ (KN.m)}$$

Mômen âm ở gối :

$$M = \frac{1}{8}\times q\times l^2 = \frac{1}{8}\times 6,478\times 1,2^2 = 1,166 \text{ (KN.m)}$$

7.2.3. Tính cốt thép bản thang.

Kích thước tiết diện tính toán :1000×80 mm.

Chọn lớp bảo vệ cốt thép a = 2 cm $\Rightarrow$ h_0 = h - a = 6 cm.

Từ giá trị mômen trên xác định cốt thép giữa nhịp theo các công thức sau :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{256 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 60^2} = 0,006 < 0,645$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,006}) = 0,996$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_S \times \zeta \times h_o} = \frac{256 \times 10^3}{225 \times 0,996 \times 60} = 19,03 \ (mm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng : $\mu \% = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{19,03}{1000 \times 60} \times 100 = 0,03 < \mu_{min} = 0,05$

Để phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của bản thang chọn ϕ6 a200 . Thép dọc bản đặt theo cấu tạo ϕ6 a250

Xác định cốt thép ở gối

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{1166 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 60^2} = 0,028 < 0,645$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,028}) = 0,985$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{1166 \times 10^3}{225 \times 0,985 \times 60} = 87,68 \ (mm^2)$$

$$\mu_{tt} = \frac{87,68}{1000 \times 60} \times 100 = 0,146\%$$

Bố trí $\phi 6a200$ có diện tích $A_s = 141 \ (mm^2)$

Cốt thép âm dọc bản thang đặt theo cấu tạo $\phi 6a250$

7.3. TÍNH SÀN CHIẾU NGHỈ:

7.3.1. Xác định tải trọng tác dụng :

Bản sàn chiếu nghỉ có kích thước 1,2x3,6

Tỷ số $\frac{l_2}{l_1} > 2$ tính theo bản loại dầm

Lớp	chiều dày (cm)	$\gamma(KN/m^3)$	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m^2)
Đá ốp	0,015	20	1,1	0,33
Vữa lót	0,015	18	1,3	0,351
Bản thang	0,08	25	1,1	0,22
Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng tĩnh tải tính toán g				1,252

Hoạt tải phân bố đều trên bản chiếu nghỉ :

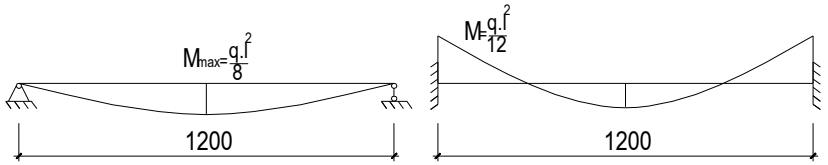
$$p_{tt} = 3 \times 1,2 = 3,6 \ (\text{KN/m}^2)$$

Tổng tải trọng phân bố là :

q = p + g = 1,252 + 3,6 = 4,852 (KN/m^2).

7.3.2 . Tính toán nội lực :

Cắt 1 dải bản có bề rộng 1m song song với phương cạnh ngắn , coi mhư 1 dầm để tính toán .



Để thiên về an toàn ta quan niệm như sau :

Để xác định mômen dương thì coi daí bản là 1 dầm đơn giản kê nên 2 gối tựa

Để xác định mômen âm thì coi dải bản là 1 dầm đơn giản được ngàm 2 đầu

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp

$$M_{max} = \frac{1}{8} \times ql^2 = \frac{1}{8} \times 4,852 \times 1,2^2 = 0,873 \text{ (KN.m)} .$$

Mômen ở gối :

$$M = \frac{1}{12} \times ql^2 = \frac{1}{12} \times 4,852 \times 1,2^2 = 0,582 \text{ (KN.m)}$$

7.3.3 . Tính cốt thép cho bản :

Chọn chiều dày lớp bêtông bảo vệ a = 2 cm ,có h_o = 6 (cm)

Cốt thép ở giữa nhịp :

$$\alpha_m = \frac{M_{max}}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{873 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 60^2} = 0,02$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02} = 0,989$$

Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{873 \times 10^3}{225 \times 0,989 \times 60} = 65,38 \text{ (mm}^2\text{)}$

Kiểm tra : $\mu_t = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = 0,1\%$

Để phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của sàn chiếu nghỉ chọn ϕ6 a200 , cốt thép dọc đặt theo cấu tạo ϕ6 a250

Cốt thép ở gối : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{582 \times 10^3}{11,5 \times 1000 \times 60^2} = 0,01$

Có : $\zeta = 0,995$

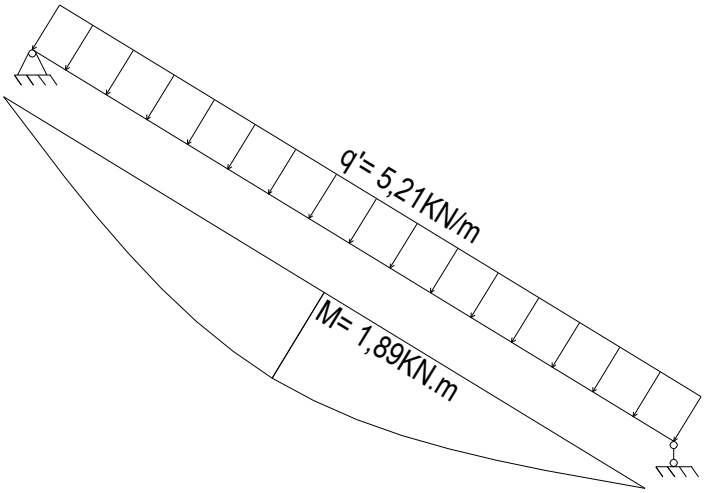
Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{582 \times 10^3}{225 \times 0,995 \times 60} = 43,32$ (mm^2)

Kiểm tra : $\mu_t = \frac{A_s}{b \times h_o} 100 = \frac{43,32}{1000 \times 60} \times 100 = 0,07$

Bố trí $\phi 6a200$,cốt thép dọc đặt theo cấu tạo $\phi 6a250$

7.4.Tính toán cốn thang :

7.4.1.Xác định tải trọng



Nhịp tính toán của dầm : $l_{tt} = \sqrt{1,65^2 + 2,4^2}$ = 2,91 (m)

chọn tiết diện cốn thang là 10x30 (cm) , ta tính được trọng lượng bản thân cốn thang là :

-Tải trọng lớp vữa trát : $g_v = 1,3 \times 0,015 \times 18 \times (0,1 + 0,3 \times 2) = 0,245$ (KN/m)

-Tải trọng tay vịn : $g_{tv} = 1,1 \times 0,5 = 0,55$ (KN/m)

-Trọng lượng bản thân : $g_{bt} = 1,1 \times 0,1 \times 0,3 \times 25$ =0,825 (KN/m)

-Tải trọng do bản thang truyền xuống : $g_t = \frac{1}{2} \times 1,2 \times 7,9 = 4,74$ (KN/m)

-Tổng tải trọng tác dụng nên cốn thang :

$$\sum q = 0{,}245 + 0{,}55 + 0{,}824 + 4{,}74 = 6{,}36 \text{ (KN/m)}$$

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

$$q' = \sum q \times \cos\alpha = 6{,}36 \times 0{,}82 = 5{,}21 \text{ (KN/m)}$$

7.4.2.Xác định nội lực

Mômen tại giữa nhịp :

$$M_{max} = \frac{q'l^2}{8}\frac{5{,}21 \times 2{,}91}{8} = 1{,}89 \text{ (KN.m)}$$

Lực cắt lớn nhất tại gối :

$$Q_{max} = \frac{q'l}{2} = \frac{5{,}21 \times 2{,}91}{2} = 7{,}58 \text{ (KN)}$$

7.4.3.Tính toán cốt thép

-Tính toán cốt thép dọc :

Bê tông cấp độ bền B20 ,có $R_b = 11{,}5$ MPa

Cốt thép nhóm AII có $R_s = 280$ MPa

Chọn chiều dày lớp bêtông bảo vệ a = 2,5 (cm) , có $h_o = 27{,}5$ (cm)

+Tính cốt thép giữa nhịp :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{1890 \times 10^3}{11{,}5 \times 100 \times 275^2} = 0{,}02 < 0{,}645$$

Suy ra : $\zeta = 0{,}5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0{,}5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0{,}02}) = 0{,}99$

Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{1890 \times 10^3}{280 \times 0{,}99 \times 275} = 24{,}8 \text{ (mm}^2\text{)}$

chọn $1\phi 14$, cốt giá lấy $1\phi 14$

Hàm lượng cốt thép thực tế : $\mu_t = \frac{154}{100 \times 275} \times 100 = 0{,}56\%$

+Tính toán cốt đai

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

$Q < k_o \times R_b \times b \times h_o$, trong đó $k_o = 0{,}35$

Ta có Q = $7{,}58 \times 10^3 < 0{,}35 \times 11{,}5 \times 100 \times 275$ = 110687

Bê tông không bị phá hoại theo ứng suất nén chính

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai không :

$Q < k_1 \times R_{bt} \times b \times h_o$, trong đó $k_1 = 0{,}6$ đối với dầm

Ta có $Q_{max} = 7{,}58 \times 10^3 < 0{,}6 \times 0{,}9 \times 100 \times 275 = 14850$

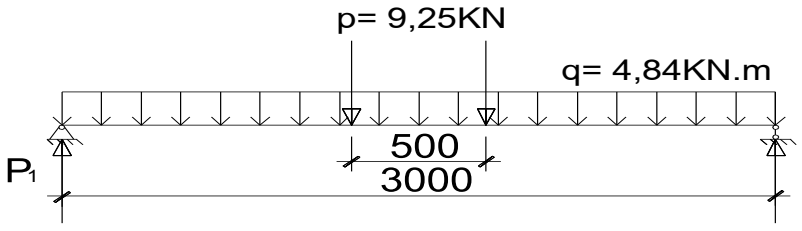
Vậy không phải tính toán cốt đai mà bố trí theo cấu tạo

Tại gối đặt thép $\phi 6a150$, tại vị trí giữa nhịp đặt thép $\phi 6a200$

7.5.Tính toán dầm chiếu nghỉ

7.5.1.Sơ đồ tính toán và xác định tải trọng

-Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết khớp 2 đầu .Dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân dầm , bản chiếu nghỉ ,chịu lực tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào :



-Tải trọng tính toán:

Trọng lượng bản thân dầm 20x30 (cm) , và lớp vữa trát dày 1,5 (cm)

$g_d = 1,1 \times 25 \times 0,2 \times 0,3 + (0,2 + 0,3 \times 2) \times 0,015 \times 1,3 \times 18 = 1,93$ (KN/m)

Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào theo hình chữ nhật ;

$g_{cn} = \frac{1}{2} \times 1,2 \times 4,852 = 2,91$

Tải tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào

P = $ql \times \frac{1}{2} = \frac{6,36 \times 2,91}{2} = 9,25$ (KN)

Tổng tải trọng phân bố tác dụng nên dầm :

q = 1,93 + 2,91 = 4,84 (KN/m)

7.5.2.Xác định nội lực

-Lực cắt tại gối

$$Q_g = p_1 = \frac{2 \times 9,25 + 4,84 \times 3,6}{2} = 17,962 \quad \text{(KN)}$$

-Mômen dương lớn nhất ở giữa nhịp :

$$M_{max} = 17,962 \times 1,8 - 4,84 \times \frac{1,8^2}{2} - 9,25 = 0,87 \text{ (KN.m)}$$

7.5.3.Tính toán cốt thép :

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ a = 3 (cm) , có h_o = 27 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{870 \times 10^3}{11,5 \times 200 \times 270^2} = 0,005$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,005}) = 0,975$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} \frac{870 \times 10^3}{280 \times 0,975 \times 270} = 11,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn thép theo cấu tạo $2\phi 14$ ở cả nhịp và gối

7.5.4.Tính toán cốt đai

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

$$Q = 17,962 \times 10^3 < 0,35 \times 11,5 \times 200 \times 270 = 217350$$

Bê tông không bị phá hoại theo ứng suất nén chính

Kiểm tra xem có phai tính toán cốt đai không :

$$Q = 17,962 \times 10^3 < 0,6 \times 0,9 \times 200 \times 270 = 19440$$

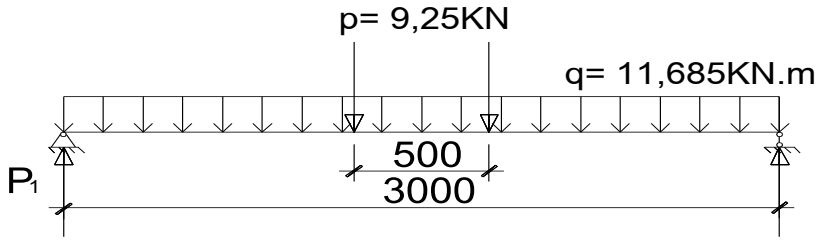
Không phải tính toán cốt đai mà bố trí theo cấu tạo :

Cốt đai ở gối bố trí đai $\phi 6a150$, cốt đai ở nhịp bố trí đai $\phi 6a200$

7.6.Tính toán dầm chiếu tới :

7.6.1.Sơ đồ tính toán và xác định tải trọng

-Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết khớp 2 đầu .Dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân dầm , bản chiếu tới ,chịu lực tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào :



-Tải trọng tính toán:

Trọng lượng bản thân dầm 22x30 (cm) , và lớp vữa trát dày 1,5 (cm)

$$g_d = 1,1 \times 25 \times 0,22 \times 0,3 + (0,22 + 0,3 \times 2) \times 0,015 \times 1,3 \times 18 = 2,1 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng bản chiếu tới truyền vào theo hình tam giác 1 phía;

$$g_{tg} = \frac{5}{8} \times (3,6 + 4,92) \times 3,6 \times \frac{1}{2} = 9,585 \text{(KN/m)}$$

Tải tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào

P = $ql \times \frac{1}{2} = \frac{6,36 \times 2,91}{2} = 9,25$ (KN)

Tổng tải trọng phân bố tác dụng nên dầm :

q = 2,1 + 9,585 = 11,685 (KN/m)

7.6.2.Xác định nội lực

-Lực cắt tại gối

$$Q_g = p_1 = \frac{2 \times 9,25 + 11,685 \times 3,6}{2} = 30,28 \quad \text{(KN)}$$

-Mômen dương lớn nhất ở giữa nhịp :

$$M_{max} = 30,28 \times 1,8 - 11,685 \times \frac{1,8^2}{2} - 9,25 = 26,32 \text{ (KN.m)}$$

7.6.3.Tính toán cốt thép :

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ a = 3 (cm) , có h_o = 27 (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{2632 \times 10^3}{11,5 \times 220 \times 270^2} = 0,014$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,992$$

Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} \frac{2632 \times 10^3}{280 \times 0,992 \times 270} = 35,09 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn thép theo cấu tạo $2\phi 14$ ở cả nhịp và gối

7.6.4.Tính toán cốt đai

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

$$Q = 30,28 \times 10^3 < 0,35 \times 11,5 \times 220 \times 270 = 239085$$

Bê tông không bị phá hoại theo ứng suất nén chính

Kiểm tra xem có phai tính toán cốt đai không :

$$Q = 30,28 \times 10^3 < 0,6 \times 0,9 \times 220 \times 270 = 32076$$

Không phải tính toán cốt đai mà bố trí theo cấu tạo :

Cốt đai ở gối bố trí đai $\phi 6a150$, cốt đai ở nhịp bố trí đai $\phi 6a200$

CHƯƠNG 8: THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG

8.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

8.1.1. Đặc điểm nền địa chất công trình.

Theo "Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình : TRỤ SỞ LÀM VIỆC CÔNG TY CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG ĐƯỜNG THUỶ giai đoạn phục vụ thiết kế thi công .

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất + 9,3m được khảo sát bằng phương pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng :

+ Lớp 1 : Đất lấp, dày trung bình : 1,1 m.

+ Lớp 2 : Sét pha , dày trung bình : 6,9 m.

+ Lớp 3 : Cát pha , dày trung bình : 5,5

+ Lớp 4 : Cát hạt trung chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 25,5 m.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình -5,8 m so với mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lý các lớp đất :

TT	Tên lớp đất	g KN/m^3	g_s KN/m^3	W (%)	W_L (%)	W_P (%)	φ_{II}^0	c_{II} kPa	q_c kPa	E kPa
1	Đất lấp	15	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	19	26,6	31	35	27	18	18	1080	10200
3	Cát pha	20,5	26,6	18	21	15	22	20	10900	9500
4	Cát hạt trung	19,5	26,6	20	-	-	37	-	9600	34000

8.1.2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

+ Lớp 1 : Đất lấp, dày trung bình 1,1 m, đất yếu.

+ Lớp 2 : Sét pha , dày trung bình 6,9 m. có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31-27}{35-27} = 0{,}5$$

Ta thấy $0{,}25 \le I_L \le 0{,}5$ Đất ở trạng thái dẻo cứng có mô đun biến dạng E = 10200 kPa là đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0{,}01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26{,}6(1+0{,}01\times 31)}{19} - 1 = 0{,}834$$

$$\gamma_{\tilde{n}n} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26{,}6-10}{1+0{,}834} = 9{,}1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 3 : Cát pha , chiều dày trung bình 5,5 m. có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{18-15}{21-15} = 0{,}5$$

Ta thấy $0 \le I_L \le 1$ Đất ở trạng thái dẻo cứng có mô đun biến dạng

E = 9500kPa là đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0{,}01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26{,}6(1+0{,}01\times 18)}{20{,}5} - 1 = 0{,}53$$

$$\gamma_{\tilde{n}n} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26{,}6-10}{1+0{,}53} = 10{,}85 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 4 : Cát hạt trung, chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 25,5 m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01\times 20)}{19,5} - 1 = 0,63$$

$0,6 \le e \le 0,75$, cát chặt vừa , E = 34000, đất tốt.

$$\gamma_{đn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6-10}{1+0,63} = 10,18 \text{ (KN/m}^3\text{).}$$

8.1.3. CHỌN PHƯƠNG ÁN NỀN MÓNG:

a) Phương án móng nông.

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn (N=2103,47KN) , đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 1,1 m khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Lớp đất thứ hai ở trạng thái dẻo nhão, lại có chiều dày không lớn nên không thể làm nền, vì không thoả mãn điều kiện biến dạng.Vì đây là công trình cao tầng đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy với phương án móng nông không là giải pháp tối ưu để làm móng cho công trình này.

b) Phương án móng cọc.(cọc ép)

-Đây là phương án phổ biến ở nước ta cho nên thiết bị thi công cũng có sẵn.

-Ưu điểm : +Thi công êm không gây chấn động các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố.

+Chịu tải trọng khá lớn ,đảm bảo độ ổn định công trình, có thể hạ sâu xuống lớp đất thứ năm là lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa tương đối tốt để làm nền cho công trình.

+Giá thành rẻ hơn cọc nhồi.

+An toàn trong thi công

-Nhược điểm : +Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải cọc (<cọc nhồi)

+Trong một số trường hợp khi gặp đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa đến độ sâu thiết kế

+Độ tin cậy ,tính kiểm tra chưa cao (Mối nối cọc nhiều có thể làm giảm khả năng chịu tải cọc)

+Có thể gây ảnh hưởng đối với công trình lân cận.

c)Phương án cọc khoan nhồi.

-Ưu điểm : +Chịu tải trọng lớn

+Độ ổn định công trình cao

+Không gây chấn động và tiếng ồn

-Nhược điểm : +Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn

+Giá thành thi công khá lớn

+ảnh hưởng tới môi trường.

Cọc khoan nhồi thường dùng những công trình có tầm quan trọng lớn. Đối với công trình này không cần sử dụng phương án cọc khoan nhồi để làm móng cho công trình.

*Kết luận:

Nhìn vào các phương án trên và điều kiện địa chất thuỷ văn ta thấy:Với tải trọng công trình lớn có thể sử dụng phương án cọc ép làm nền móng cho công trình. Cọc được cắm vào lớp đất thứ 5 là lớp cát hạt trung là lớp đất tương đối tốt để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an toàn , hiệu quả và kinh tế nhất. Vậy phương pháp móng cọc là phương án tối ưu nhất cho công trình.

Tra bảng TCXD 45 –78 (Bảng 3-5 **"*Hướng dẫn đồ án nền móng "*** 1996 có :

+ Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8$ cm.

+ Độ lún lệch tương đối giới hạn : $\Delta S_{gh} = 0{,}001$.

8.2. THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI CỘT TRỤC B4 (M1).

Thiết kế móng cọc cho dãy trục B nhà khung BTCT có tường chèn. Tiết diện cột 0,3×0,5 m, cốt ± 0,00 ở trong nhà cao hơn phía ngoài nhà 0,45 m.

8.2.1. Tải trọng tác dụng tại chân cột

Nội lực tính toán chân cột (đỉnh móng) có kể thêm trọng lượng bản thân tường và giằng móng :

N = 2103,47 (KN)

M_y = 2,83 (KN.m)

$M_x = 7,41$ (KN.m)

Q_y = 5,37 (KN)

Q_x = 1,05 (KN)

Chọn dầm giằng h = 60 cm, b = 30 cm

Trọng lượng giằng : $G_1 = 0,6 \times 0,3(4,8 + 3,6) \times 25 \times 1,1 = 41,58$ (KN)

Trọng lượng của tường : $G_t = 6,6 \times 0,11 \times 18 \times 1,3 = 16,98$ (KN)

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh móng kể cả trọng lượng tường , giằng móng là :

N_0^{tt} =2103,8+ 41,58 +16,98= 2162 KN)

8.2.2. Chọn cọc và đài cọc

Cao trình ngoài nhà cao hơn ct mặt đất khi khảo sát 0,5 m.

Chọn chiều cao đài cọc $h_đ$ = 0,9 m, cao trình đáy đài -1,9 m.

Chọn cọc BTCT chế tạo sẵn tiết diện 25×25 cm bê tông cấp độ bền B20, thép dọc chịu lực 4ϕ14 AII. Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ đầu cọc cho trơ cốt thép dọc ra một đoạn là 0,50 m, và chôn đoạn cọc còn nguyên dài 10 cm vào đài, mũi cọc cắm vào lớp đất **4** một đoạn 1,3 m

Tổng chiều dài cọc l_C = 0,3 + 6,9 + 5,5 +1,3 = 14 m.

Nối từ 2 đoạn dài 7 m

8.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc

a. Theo vật liệu làm cọc.

$$P_v = \varphi.(R_b.F_b + R_a.F_a).$$

$$P_v = 1\times(11000\times0,25\times0,25+ 280000\times8,04\times10^{-4}) = 912,62 \text{ KN}.$$

b. Theo kết quả xuyên tĩnh.

$$P'_x = P_{mũi} + P_{xq}$$

$P_{mũi} = q_p \times F$ – sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

$q_p = K\times q_c$: sức cản phá hoại của đất ở chân cọc.

$P_{xq} = u.\sum_{i=1}^{n} q_{si}.h_i$ - sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc

$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$: Lực cản thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ i có chiều dày h_i

Các hệ số α_i , K được tra trong bảng 6-10 sách **"*Hướng dẫn đồ án nền móng* "** 1996

+ Lớp đất sét pha dày trung bình h_2 = 6,9 m có q_c = 1610 KPa, tra bảng (6-10) được α_2 = 30 :

$$q_{s2} = \frac{1610}{30} = 53,7\text{KPa}$$

+ Lớp đất cát pha dày trung bình h_3= 5,5 m có q_c = 10900 KPa, tra bảng 6-10 được α_3 = 150 :

$$q_{s3} = \frac{10900}{150} = 72,67 \text{ KPa}$$

+ Lớp cát hạt trung có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 25,5 m có q_c = 9600 KPa, tra bảng 6-10 được α_4 = 180 :

$$q_{s4} = \frac{9600}{180} = 53,3 \text{ KPa}$$

+ Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc :

$$q_p = K \times q_c = 0,4 \times 9600 = 3840 \text{ KPa}$$

$$\Rightarrow P'_x = 0,0625 \times 3840 + 4 \times 0,25(53,7 \times 6,9 + 72,67 \times 5,5 + 53,3 \times 1,3)$$

$$= 240 + 839,5 = 1079,5 \text{ KN}$$

Ta có $P'_x = 1079,5$ KN.

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc :

$$P_x = \frac{P_{mũi} + P_{xq}}{2 \div 3} = 539,7 \text{ KN.}$$

$P_x < P_v$

Vậy ta đưa $P_x = 539,7$ KN vào tính toán.

8.2.4. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng

Áp lực tính toan giả định tác dụng lên đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P^{tt} = \frac{p}{(3d)^2} = \frac{539,7}{3^2 \times 0,25^2} = 959,46 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ của đài :

$$F_đ = \frac{N_O^{tt}}{p^{tt} - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{2162}{959,46 - 20 \times 1,9 \times 1,1} = 2,35 \text{ (m}^2\text{)}$$

Xác định trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_đ^{tt} = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 2,35 \times 1,9 \times 20 = 98,23 \text{(KN)}$$

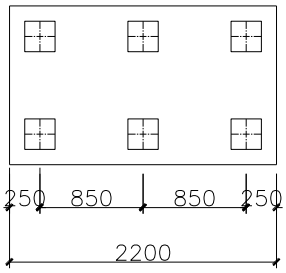
Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = (2162 + 98,23) = 2260 \text{ (KN)}$$

Số lượng cọc sơ bộ tính theo công thức:

$$n_c = \frac{N^{tt}}{p_x} = \frac{2260}{539,7} = 4,18 \text{ (cọc).}$$

Móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc cho một móng M1 là 6 cọc :



MÓNG M1

Vậy diện tích đế đài thực tế: F = 1,3 × 2,2 = 2,86 (m^2)

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$N_d = n.F.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 2,86 \times 1,9 \times 20 = 119,54$ KN.

Lực dọc tính toán xác định tại cốt đế đài :

$N^{tt} = (2260 + 119,54) = 2379,54$ (KN)

Mômen tính toán tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M_y^{tt} = M_y + Q^x \times h = 2,83 + 1,05 \times 0,9 = 3,775 \text{ (KN.m)}$$

$$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h = 7,41 + 5,37 \times 0,9 = 12,24 \text{ (KN.m)}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc:

$$p_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c'} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_i x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} \times y_{\max}}{\sum y_i^2} = \frac{2379,54}{6} \pm \frac{3,775 \times 0,4}{4 \times 0,4^2} \pm \frac{12,24 \times 0,85}{4 \times 0,85^2}$$

$P_{max}^{tt} = 402,54$ KN.

$P_{min}^{tt} = 390,63$ KN.

P_{tb}^{tt} = 396,58 KN.

P_{min}^{tt} = 396,58 KN > 0 $\Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

8.2.5.Tính toán kiểm tra cọc

a) Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

*Khi vận chuyển cọc : tải trong phân bố

$q=\gamma.F.n$

Trong đó: n là hệ số động, n=1.4

q=25x0.25x0.25x1.4=2,18 KN/m

Gọi a là đoạn từ đầu cọc đến móc cẩu. Chọn a sao cho $M^+=M^-$

$\Rightarrow a=0.207l_c$=1,45 m

$M_{max} = 0.043 q \times l^2$ = 4,59 KN.m

* Trường hợp treo cọc lên giá búa:

$M_{max} = 0.086 q \times l^2$ = 9,18 KN.m

* Tính toán cốt thép

Lấy M= 9,18 KN.m để tính

Lấy lớp bảo vệ của cọc là a'=3cm $\Rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

h_0=25-3=22 cm

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{0,9 \times h_o \times R_{sc}} = \frac{9,18}{0,9 \times 0,22 \times 2800 \times 10^{-2}} = 1,65 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4ϕ 14. Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cẩu lắp với cách bố trí móc cẩu cách đầu mút 1,45 m.

-Tính toán cốt thép làm móc cẩu

Momen âm tại gối M = 4,59 KN.m

$$A_{smc} = \frac{M}{0,9 \times h_o \times R_{sc}} = \frac{4,59}{0,9 \times 0,22 \times 2800 \times 10^{-2}} = 0,827 \ cm^2$$

Chọn 2ϕ10 có F_a= 1,57 cm^2

b) Trong giai đoạn sử dụng

$P_{min}+q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén.

$\Rightarrow$ Kiểm tra $P_{nén} = P_{max}+q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán của cọc: $q_c = 25a^2 l_c 1.1$

25x0.25x0.25x7x1.1= 12KN

$P_{nén}$= 402 + 12 = 414 KN <[P] =539,7 KN

Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu lực và bố trí như trên là hợp lý.

8.2.6. Tính toán độ bền và cấu tạo cọc đài

+Dùng bêtông đá 1×2 cấp độ bền B20 có R_b = 11,5 MPa; R_{bt} = 0,9 MPa

+thép AII có R_s = 280 MPa

+Chiều cao đài cọc đã chọn là 0,9 m. Chiều cao đài cọc được xác định theo điều kiện đâm thủng :

Điều kiện : $P_{đt} \leq P_{cđt}$

Trong đó :- $P_{đt}$ là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$P_{đt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$ = 2x402,54+2x390,63+2x396,58= 2379,5 (KN)

$P_{cđt}$ là lực chống đâm thủng

$P_{cđt}=(\alpha_1(b_c + C_2)+\alpha_2(h_c+C_1))h_0 R_k$ (Tính theo giáo trình BTCTII)

$b_c x h_c$ -kích thước tiết diện cột, $h_c x h_c$=0.3x0.5 m

h_o chiều cao làm việc của đài , h_o=0,8 (m)

α_1 ,α_2 là các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_o}{c_1})^2} = 1.5\sqrt{1+(\frac{0.8}{0.475})^2} = 2.93$$

$$\alpha_2 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_o}{c_2})^2} = 1.5\sqrt{1+(\frac{0.8}{0,125})^2} = 9,71$$

$P_{cđt}$=(2.93x(0.3+0.125)+9,71(0.5+0.475))0.8x900

= 7713 (KN)

Vậy $P_{đt}$=2379,5 < $P_{cđt}$= 7713 KN

Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

* Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc :

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm I – I :

$M_I = r_1 (P_3 + P_6)$

Trong đó : $r_1 = 0.85 - \frac{0.5}{2} = 0.6$ m.

$P_3 = P_6 = P_{max}^{tt}$ = 402,54 (KN).

$\Rightarrow M_I$ = 0,6×402,54×2 = 483 (KN.m)

Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là:

$$A_{sI} = \frac{M_1}{0,9 \times h_o \times R_{sc}} \frac{483}{0.9 \times 0.8 \times 2800 \times 10^{-2}} = 23,96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 10ϕ18, F_a = 25,54 cm^2 cách khoảng

a = 120 mm.

Độ chênh lệch: Δ =3,52%.

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm II – II :

$$M_{II} = r_2 (P_1 + P_2 + P_3)$$

Trong đó : $r_2 = 0.4 - \frac{0.3}{2} = 0.25$ m.

$P_3 = P_{max}^{tt} = 402,54$ KN.

$P_1 = P_{min}^{tt} = 390,63$ KN.

$P_2 = P_{tb}^{tt} = 396,58$ KN

$\Rightarrow M_{II} = 0,25\times(402,54 + 390,63+396,58) = 297,43$ (KN.m)

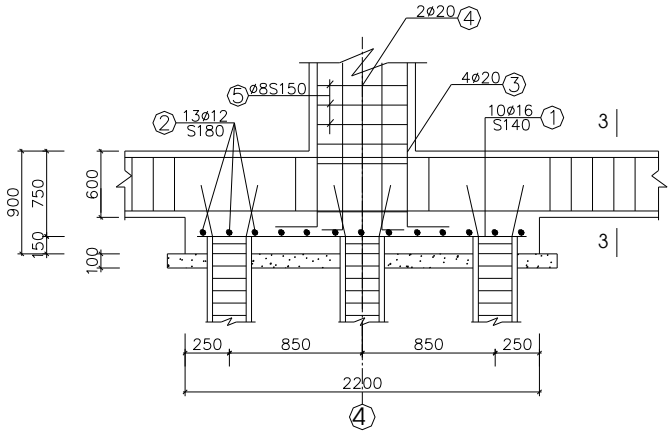
Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9\times 0,8\times 2800\times 10^{-2}} = \frac{297,43}{0.9\times 0.8\times 2800\times 10^{-2}} = 14,75 \text{ cm}^2.$$

Chọn 12 ϕ14, F_a = 18,48 cm^2 cách khoảng

a =180 mm.

Độ chênh lệch : Δ =1.6%.



8.2.7. Kiểm tra nền móng cọc treo theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền của khối móng qui ước có mặt cắt là abcd.

Ta có: $\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + ...\varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + ...h_n} =$

$$\varphi_{tb} = \frac{6,9\times 18 + 5,5\times 22 + 1,3\times 37}{6,5 + 5,5 + 1,3} = 20,95^{o}$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 5^{o}23'$.

Chiều dài của đáy khối qui ước:

L_M =(L-2x0.125) + 2×H'× tgα.

= 2,2 – 2x0,125+ 2×13,4 × $tg5^0$ 23'. = 4,28 m.

Bề rộng đáy khối qui ước là:

$B_M = (B - 2x0,125) + 2H' \times tg\alpha = 3,38$ (m)

Chiều cao khối móng qui ước: H_M = 13,7 +1,6=15,3 m.

** Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước(mũi cọc)*

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$N_1 = L_M.B_M.h.\gamma_{tb}$ = 4,28 × 3,38 × 1,9 × 20 = 549,72 KN.

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

N_2=(L_MxB_M -F_C)$l_C\gamma_{tb}$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{19\times 6,9 + 20,5\times 5,5 + 19,5\times 1,3}{6,9 + 5,5 + 1,3} = 19,64 \text{ KN/m}^3$$

N_2=(4,28x3,38-6x0.062)x15,3x19,64

=4235,25 KN

Trọng lượng cọc : $Q_c = 1,1 \times 6 \times 0,25^2 \times 15,3 \times 25$ = 157,78 (KN)

Trong đó $N_o = \frac{N_o^{tt}}{1,2} = \frac{2162}{1,2} = 1801,66$ (KN)

$\Rightarrow$ Tải trọng thẳng đứng tại đáy đài :

$$N^{tc}_{qư} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_C = 6744,36 \text{ KN}$$

+ Mômen tương ứng với trọng tâm đáy khối qui ước theo phương y

$M_y^{tt} = M_y + Q_x \times h = 2,83 + 1,05 \times 13,4 = 16,9$ (KN.m)

+ Mômen tương ứng với trọng tâm đáy khối qui ước theo phương x

$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h = 7,41 + 5,37 \times 13,4 = 79,36$(KN.m)

áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$P_{max,minqu} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{w_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$W_y = B_M x L_M^2 /6 = 3,38x4,28^2/6 = 10,31\ m^3$

$W_x = L_M x B_M^2 /6 = 4,28x3,38^2/6 = 8,15\ m^3$

$P_{maxqu} = 475,97$ KN/ m^2 , $P_{qu} = 466,2$ KN/ m^2 , $P_{minqu} = 456,43$ KN/ m^2

+ Cường độ tính toán ở đáy khối qui ước.

$$R_M = \frac{m_1 . m_2}{k_{tc}} (A.B_M.\gamma_{II} + B.H_M.\gamma_{II}' + D.C_{II}).$$

Trong đó :

k_{tc} = 1 vì các chỉ tiêu cơ của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

m_1 = 1,4 do cát hạt vừa.

m_2 = 1 do nhà khung.

$\varphi_{II} = 37^0$ tra bảng 3-2 sách hướng dẫn đồ án nền và móng ta có:

A = 1,95 ; B = 8,81 ; D = 10,38.

$\gamma_{II} = 10,18$ KN/m^3

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + ...\gamma_n h_n}{h_1 + h_2 + ...h_n}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{15\times1,1+6,9\times19+5,5\times20,5+1,3\times19,5}{1,1+6,9+5,5+1,3} = 19,3 \text{ KN/m}^3.$$

Vậy ta được: $R_M = \frac{1,4\times1}{1}(1,95\times3,38\times10,18+ 8,81\times15,3\times19,3) = 3736 (KN/m^2) =$ 3736 (Kpa)

Thỏa mãn điều kiện :

$$1,2R_M = 4483,2Kpa > p_{max} = 475,97 \text{ (Kpa)}$$

$$R_M = 3736Kpa > p_{tb} = 466,2 \text{ (Kpa)}$$

Do đó ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn. Đáy khối qui ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

+ Ứng suất bản thân tại đáy khối qui ước :

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 1:

$\sigma^{bt}_{h=1,1m} = \gamma_1 h_1 = 15x1,1 = 16,5$ (KN/ m^2)

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9m} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 = 16,5+131,1 = 147,6$ (KN/ m^2)

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9+5,5m}=\gamma_1h_1+\gamma_2h_2+\gamma_3h_3$ = 16,5+147,6+112,75 = 276,85(KN/m^2)

_ Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước :

$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9+5,5+1,3m}=\gamma_1h_1+\gamma_2h_2+\gamma_3h_3+\gamma_4h_4$"

= 276,85+1,3x19,5= 302,2 KN/ m^2

+ Ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước:

$$\sigma^{gl}_{z=0} = p^{tc}_{tb} - \sigma^{bt} = \frac{466,2}{1,15} - 302,2 = 103,2 \text{ KN / m}^2$$

Chia đất nền dưới đáy khối qui ước thành các lớp bằng nhau dày

$l_i \le \frac{B_M}{4}$ = 0,845 m

Chn l_i= 0,9 m

Ta có bảng để tính ứng suất σ^{gl}_{zi} và σ^{bt}_{zi} :

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	Ko	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1,26	0	1	103,2	302,2
1	0,9	1,26	0,53	0,923	96,73	319,75
2	1,8	1,26	1,06	0,71	73,27	354,85
3	2,7	1,26	1,59	0,511	52,7	407,5
4	3,6	1,26	2,13	0,361	37,25	477,7
5	4,5	1,26	3,19	0,195	20,12	565

Giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5 m có : $0,05\sigma^{bt} \approx \sigma^{gl}_{zi}$

Tại độ sâu 5 m, tính lún theo công thức :

$$S = \sum_{i=1}^{n} \frac{\beta_{0i}}{E_{0i}} \sigma^{gl}_{zi}.h_i = 0,8\sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma^{gl}_{zi}.h_i}{E_{0i}}$$

$$= \frac{0,8}{34000}\left(\frac{103,2}{2} + 96,73 + 73,27 + 52,7 + 37,25 + \frac{20,12}{2}\right) = 0,0075$$

S = 0,0075 m < S_{gh} = 0,08 m. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

8.3. THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI CỘT TRỤC B1 (M2)

8.3.1. Tải trọng tác dụng tại chân cột B.

Nội lực tính toán chân cột (đỉnh móng) (có cộng thêm trọng lượng bản thân của tường và giằng móng) :

-Chọn dầm giằng h = 0,6 m, b = 0,3 m, cốt đỉnh dầm giằng -0,35 m

Trọng lượng giằng : G_1 = 0,6×0,3×(4.8 + 1.8)×25×1,1 = 32,67 (KN).

Trọng lượng tường : G_2 = 3.3×0,22×(4.8 + 1.8)×18×1,1 = 94.87(KN).

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh móng kể cả trọng lượng tường , giằng móng là :

N_0^{tt} = 1727+94.87+ 32,67 = 1854,54 KN

M_0^{tt} = 19.69(KN.m)

Q_0^{tt} = 8.23 KN

8.3.2. Chọn cọc và đài cọc.

Cao trình ngoài nhà cao hơn cao trình mặt đất khi khảo sát 0,45 m.

Chọn chiều cao đài cọc h_d = 0,9 m, cos đế đài -1,9 m.

Chọn cọc BTCT chế tạo sẵn tiết diện 25×25 cm bê tông B20, thép dọc chịu lực 4ϕ14 AII. Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ đầu cọc cho trơ cốt thép dọc ra một đoạn là 0,4 m

Tổng chiều dài cọc l_C = 14 m.

Nối từ 2 đoạn dài 7 m

8.3.3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng

Diện tích sơ bộ của đế đài :

$$F_đ = \frac{N_{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{1854,54}{962,2 - 20 \times 1,9 \times 1,1} = 2 \text{ m}^2.$$

Xác định trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_đ^{tt} = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 2 \times 1,9 \times 20 = 83,6 \text{ (KN)}$$

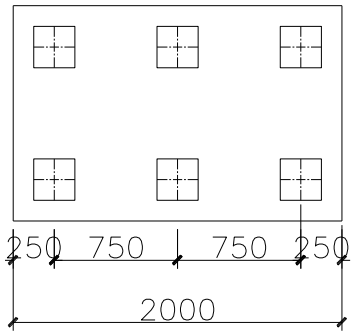
Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = (1854,54 + 83,6) = 1938,1 \text{(KN)}$$

Số lượng cọc sơ bộ tính theo công thức:

$$n_c = \frac{N_{tt}}{p_x} = \frac{1938}{521} = 3,72 \text{ (cọc).}$$

Chọn số lượng cọc là 6 cọc :



MÓNG M2

+Vậy diện tích đế đài thực tế: F = 1.3x2 = 2.6(m^2.)

+Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$$N_đ = n.F.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 2,6 \times 1,9 \times 20 = 108.68 \text{KN}.$$

Lực dọc tính toán xác định tại cốt chân đài :

N^{tt} = 1938 + 108,68 = 2046,68 (KN)

Mômen tính toán tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M_y^{tt} = M_y + Q_x \times h = 19,69 + 3,4 \times 0,9 = 22,75(\text{ KN.m})$$

$$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h = 4,73 + 8,23\text{x}0,9 = 12,13 \text{ (KN.m)}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc:

$$P_{\substack{\max \\ \min}}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c'} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} \times y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

P_{max}^{tt} = 359,11 KN.

P_{min}^{tt} = 341,11 KN.

P_{tb}^{tt} = 350,11 KN.

P_{min}^{tt} = 341,11 KN > 0 $\Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

8.3.4.Tính toán kiểm tra cọc

- Trong giai đoạn cẩu lắp đã trình bày ở phần móng M1 nên không phải tính lại

- Trong giai đoạn sử dụng

$P_{min}+q_c > 0$ $\Rightarrow$ các cọc đều chịu nén.

$\Rightarrow$ Kiểm tra $P_{nén} = P_{max}+q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán của cọc: $q_c = 2.5a^2l_c1.1$

=2.5x0.25x0.25x7x1.1=1.2 T =12KN

$P_{nén}$= 359,11 +12 = 371,11 KN <[P] = 539,7 KN

Trong đó P = 539,7 (KN) đã tính ở phần mong M1 nên ta sử dung ngay kết quả

8.3.5. Tính toán độ bền và cấu tạo cọc đài

+Dùng bêtông đá 1×2 cấp độ bền B20 có R_b = 11,5 MPa; R_{bt} = 0,9 MPa

+thép AII có R_s = 280 MPa

+Chiều cao đài cọc đã chọn là 0,9 m. Chiều cao đài cọc được xác định theo điều kiện đâm thủng :

Điều kiện : $P_{đt} \leq P_{cđt}$

Trong đó :- $P_{đt}$ là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$P_{đt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 2x359,11+2x350,11+2x341,11 = 2100,66$ (KN)

$P_{cđt}$ là lực chống đâm thủng

$P_{cđt}=(\alpha_1(b_c + C_2)+\alpha_2(h_c+C_1))h_0R_k$ (Tính theo giáo trình BTCTII)

$b_c x h_c$ -kích thước tiết diện cột, $h_c x h_c$=0.3x0.45 m

h_o chiều cao làm việc của đài , h_o=0,8 (m)

α_1 ,α_2 là các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_o}{c_1})^2} = 1.5\sqrt{1+(\frac{0.8}{0.4})^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5.\sqrt{1+(\frac{h_o}{c_2})^2} = 1.5\sqrt{1+(\frac{0.8}{0,125})^2} = 9,71$$

$P_{cđt}$=(3,35x(0.3+0.125)+9,71(0,45+0,4))0.8x900

= 5943,9 (KN)

Vậy $P_{đt}$=2100,66 < $P_{cđt}$= 5943,9 KN

Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

* Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc :

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm I – I :

$M_I = r_1 (P_3 + P_6)$

Trong đó : $r_1 = 0,75 - \frac{0,45}{2} = 0,525$ m.

$P_3 = P_6 = P_{max}^{tt} = 359,11$ (KN).

$\Rightarrow M_I = 0,525 \times 359,11 \times 2 = 377$ (KN.m)

Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là:

$$A_{sI} = \frac{M_1}{0,9 \times h_o \times R_{sc}} \frac{377}{0.9 \times 0.8 \times 2800 \times 10^{-2}} = 18,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 10ϕ16, $F_a = 20$ cm^2 cách khoảng

a = 120 mm.

Độ chênh lệch: $\Delta = 6,5\%$.

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm II – II :

$M_{II} = r_2 (P_1 + P_2 + P_3)$

Trong đó : $r_2 = 0.4 - \frac{0.3}{2} = 0.25$ m.

$P_3 = P_{max}^{tt} = 359,11$ KN.

$P_1 = P_{min}^{tt} = 341,11$ KN.

$P_2 = P_{tb}^{tt} = 350,11$ KN

$\Rightarrow M_{II} = 0,25 \times (359,11 + 341,11 + 350,11) = 262,58$ (KN.m)

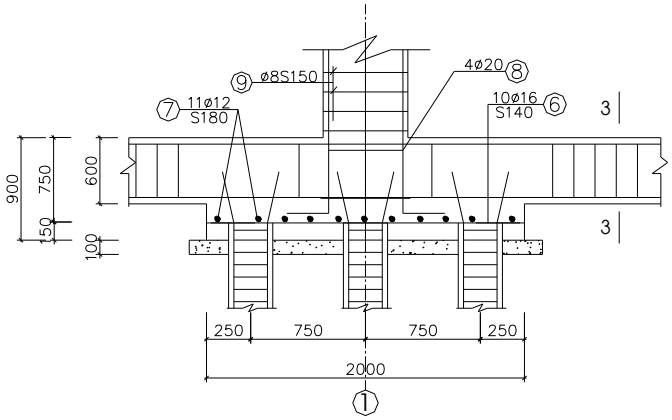
Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \times 0,8 \times 2800 \times 10^{-2}} = \frac{262,58}{0.9 \times 0.8 \times 2800 \times 10^{-2}} = 13,02 \text{ cm}^2.$$

Chọn 13 ϕ12, $F_a = 14,69$cm^2 cách khoảng

$a = 150$ mm.

Độ chênh lệch : $\Delta = 11,42\%$.



8.3.6.Kiểm tra nền móng cọc treo theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền của khối móng qui ước có mặt cắt là abcd.

Ta có: $\varphi_{tb} = \dfrac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + ...\varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + ...h_n} =$

$$\varphi_{tb} = \frac{6,9\times 18 + 5,5\times 22 + 1,3\times 37}{6,5 + 5,5 + 1,3} = 20,95^{o}$$

$\alpha = \dfrac{\varphi_{tb}}{4} = 5^{o}23'.$

Chiều dài của đáy khối qui ước:

L_M =(L-2x0.125) + 2×H'× tgα.

= 2 – 2x0,125+ 2×13,4 × $tg5^0$ 23'. = 4 m.

Bề rộng đáy khối qui ước là:

$B_M = (B - 2x0,125) + 2H' \times tg\alpha = 3,38$ (m)

Chiều cao khối móng qui ước: H_M = 13,7 +1,6=15,3 m.

** Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước(mũi cọc)*

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$N_1 = L_M.B_M.h.\gamma_{tb} = 4 \times 3,38 \times 1,9 \times 20 = 513,76$ KN.

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$N_2=(L_M x B_M - F_C) l_C \gamma_{tb}$

$$\gamma_{tb}=\frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i}=\frac{19\times 6,9+20,5\times 5,5+19,5\times 1,3}{6,9+5,5+1,3}=19,64 \text{ KN/m}^3$$

$N_2=(4x3,38-6x0.062)x15,3x19,64$

$= 3950,86$ KN

Trọng lượng cọc : $Q_c = 1,1\times 6\times 0,25^2 \times 15,3\times 25$ = 157,78 (KN)

Trong đó $N_o = \frac{N_o^{tt}}{1,2} = \frac{2046,68}{1,2} = 1705,56$ (KN)

$\Rightarrow$ Tải trọng thẳng đứng tại đáy đài :

$$N_{qu}^{tc} = N_0+N_1+N_2+Q_C = 6327,96 \text{ KN}$$

+ Mômen tương ứng với trọng tâm đáy khối qui ước theo phương y

$M_y^{tt} = M_y + Q_x \times h = 19,69 + 3,4 \times 13,4 = 65,25$ (KN.m)

+ Mômen tương ứng với trọng tâm đáy khối qui ước theo phương x

$M_x^{tt} = M_x + Q_y \times h = 4,73 + 8,23 \times 13,4 = 115$(KN.m)

áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$P_{max,minqu}=\frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$W_y=B_M x L_M^2 /6= 3,38x4^2/6= 9 \text{ m}^3$

$W_x=L_M x B_M^2 /6= 4x3,38^2/6= 7,61 \text{ m}^3$

$P_{maxqu}= 489,39$ KN/ m^2 , $P_{qu}= 468$ KN/ m^2 , $P_{minqu}= 446,69$ KN/ m^2

+ Cường độ tính toán ở đáy khối qui ước.

$$R_M = \frac{m_1.m_2}{k_{tc}}(A.B_M.\gamma_{II} + B.H_M.\gamma_{II}' + D.C_{II}).$$

Trong đó :

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ do cát hạt vừa.

$m_2 = 1$ do nhà khung.

$\varphi_{II} = 37^0$ tra bảng 3-2 sách hướng dẫn đồ án nền và móng ta có:

A = 1,95 ; B = 8,81 ; D = 10,38.

$\gamma_{II} = 10,18$ KN/m^3

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + ...\gamma_n h_n}{h_1 + h_2 + ...h_n}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{15\times1,1+6,9\times19+5,5\times20,5+1,3\times19,5}{1,1+6,9+5,5+1,3} = 19,3 \text{ KN/m}^3.$$

Vậy ta được: $R_M = \frac{1,4\times1}{1}(1,95\times3,38\times10,18+ 8,81\times15,3\times19,3) = 3736$ (KN/m^2) = 3736 (Kpa)

Thỏa mãn điều kiện :

$$1,2R_M = 4483,2Kpa > p_{\max} = 489,39 \text{ (Kpa)}$$

$$R_M = 3736Kpa > p_{tb} = 468 \text{ (Kpa)}$$

Do đó ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn. Đáy khối qui ước

có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

+ Ứng suất bản thân tại đáy khối qui ước :

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 1:

$$\sigma^{bt}_{h=1,1m}=\gamma_1 h_1=15x1,1= 16,5\ (KN/\ m^2\ )$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9m}=\gamma_1 h_1+\gamma_2 h_2=16,5+131,1= 147,6\ (KN/\ m^2\ )$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9+5,5m}=\gamma_1 h_1+\gamma_2 h_2+\gamma_3 h_3= 16,5+147,6+112,75 = 276,85\ (KN/m^2\ )$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước :

$$\sigma^{bt}_{h=1,1+6,9+5,5+1,3m}=\gamma_1 h_1+\gamma_2 h_2+\gamma_3 h_3+\gamma_4 h_4''$$
$$= 276,85+1,3x19,5= 302,2\ (KN/\ m^2\ )$$

+ Ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước:

$$\sigma^{gl}_{z=0} = p^{tc}_{tb} - \sigma^{bt} = \frac{468}{1,15} - 302,2 = 104,8\ KN\ /\ m^2$$

Chia đất nền dưới đáy khối qui ước thành các lớp bằng nhau dµy

$$l_i \le \frac{B_M}{4} = 0,845\ m$$

Chn l_i= 0,9 m

Ta có bảng để tính ứng suất σ^{gl}_{zi} và σ^{bt}_{zi} :

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	Ko	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1,18	0	1	104,8	302,2
1	0,9	1,18	0.53	0,922	96,62	319,75
2	1,8	1,18	1,06	0,71	74,4	354,85

3	2,7	1,18	1,59	0,495	51,87	407,5
4	3,6	1,18	2,13	0,347	36,36	477,7
5	4,5	1,18	3,19	0,185	19.38	465

Giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5 m có : $0,05\sigma^{bt} \approx \sigma_{zi}^{gl}$

Tại độ sâu 5 m, tính lún theo công thức :

$$S = \sum_{i=1}^{n} \frac{\beta_{0i}}{E_{0i}} \sigma_{zi}^{gl}.h_i = 0,8 \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zi}^{gl}.h_i}{E_{0i}}$$

$$= \frac{0,8}{34000}\left(\frac{104,8}{2} + 96,62 + 74,4 + 51,87 + 36,36 + \frac{19,38}{2}\right) = 0,0076$$

$S = 0,0076$ m $< S_{gh} = 0,08$ m. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

PHẦN III THI CÔNG

Nhiệm vụ:

CHƯƠNG 9 :GIỚI THIÊU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 10 :KỸ THUẬT THI CÔNG

I.BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

II.BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

CHƯƠNG 11 : TỔ CHỨC THI CÔNG

I.LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

II.LẬP TỔNG MẶT BẰNG

CHƯƠNG 12 : AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

CHƯƠNG 9 :GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

9.1.Đặc điểm công trình.

Công trình '**Trụ sở làm việc công ty công trình giao thông đường thuỷ'** nằm trên khu dất xây dựng với diện tích 378 m^2.

Đặc điểm công trình và địa chất công trình, điều kiện thuỷ văn đã được trình bày kỹ ở các phần trước phần này không nhắc lại mà chỉ nêu các chỉ tiêu và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu liên quan đến việc lập biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình cụ thể như sau:

+ Chiều dài nhà là 26,2 m.
+ Chiều rộng nhà là 14,4 m.
+ Chiều cao nhà là 36,3 m với 10 tầng nổi tầng từ tầng 1-10 cao 3,3 m , tầng mái cao 3,3 m , nhà không có tầng hầm.
+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220 và tường 110 , khung kính.

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 75,

+.Móng (M1): kích thước 1,3x2,2m cao 0,9m, đáy đài đặt cốt -1,9 m so với cốt 0.00 (Tổng số 6 cái).

+Móng (M2): kích thước 1,3x2m cao 0,9m đáy đài đặt cốt -1,9m so với cốt 0.00 (Tổng số 18 cái).

+Móng (M3) kích thước (1,3x1,3)m , đáy đài đặt cách cốt 0.00 một khoảng -1,9 m (Tổng số 6)

+ Gỉa sử móng thang máy (M4) có 26 cọc (Tổng số 2)

+ Cọc bê tông cốt thép mác 250 tiết diện 0,25x0,25m dài 14 m được chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn cọc dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,5m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m.

+ Mực nước ngầm ở độ sâu -5,8 m so với cốt trong nhà(cốt 0.00) do đó nó sẽ không ảnh hưởng tới cấu kiện bê tông.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất.

9.2.Đặc điểm về nhân lực và máy thi công

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư công nhân lành nghề.

+ Công trình nằm trên đường quốc lộ thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.

+ Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

+ Ngoài ra nguồn lao động tự do của thành phố rất dồi dào.

9.3.Công tác chuẩn bị

+Ngiên 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 nước mặt

+ Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia cồng lán trại tạm, nhà vệ sinh..

+ Lắp các hệ thống điện nước

9.4.Giác móng công trình :

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

a- Công tác chuẩn bị

+Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thuỷ bình, cọc tiêu, mia.. ..)

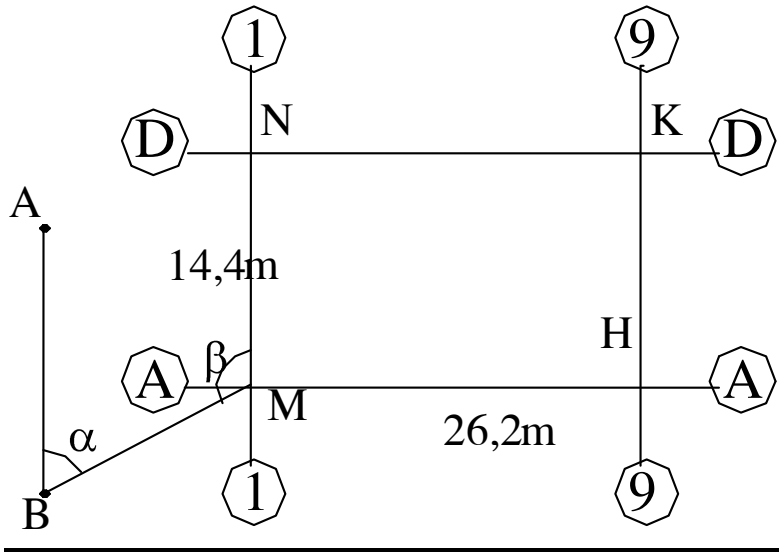
b- Cách thức định vị và giác móng:

Xác định một điểm góc công trình. Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α, ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được công trình trên mặt bằng xây dựng.

Sau đó dùng hai máy kinh vĩ: một máy đặt tại điểm N, một máy đặt tại điểm H, chiếu vuông góc để xác định đúng điểm M. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy (máy N) còn máy kia cho dịch chuyển trên trục MH rồi dùng thước thép để xác định các trục công trình theo đúng thiết kế.

Đưa các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

Tiến hành giác móng của công trình và sau đó căn cứ vào các trục đã được xác định để định vị tim cọc bằng các phương pháp hình học đơn giản.



CHƯƠNG 10- KĨ THUẬT THI CÔNG

I - Biện pháp thi công phần ngầm.

10.1.Thi công cọc

10.1.1.Tính toán chọn thiết bị ép

***Tính toán chọn máy ép cọc .**

-Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc 7m

-Sức chịu tải của cọc $P_{cọc}=P_{xuyên\ tĩnh}=$ 539,7 KN

-Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện.

$$P_{ep} \geq (1,4 \div 2) P_{coc}=2.539,7=1079 \text{ KN}$$

-Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc nên lực ép tối đa cần thiết của máy ép là : $p_{\max} = \frac{1079}{0,8} = 1348$ (KN) Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực nén lớn nhất =1600T. Máy có mã hiệu:ICT0393 có các thông số kỹ thuật sau :

+Máy có 2 kích thuỷ lực với tổng lực nén lớn nhất của thiết bị do 2 kích gây ra là P = 1600 (KN)

+Tiết diện cọc ép được dến 30 cm

+Chiều dài đoạn cọc từ $6 \div 9$ m

+Động cơ điện 17,5 KW

+Đường kính silanh thuỷ lực của động cơ 280 mm

+áp lực định mức của bơm 4 KN/cm^2

+Dung tích thùng dầu 300 lít

Trọng lượng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{p_{ep}}{2} = \frac{1600}{2} = 800KN$$

Trọng lượng của đối trọng $\geq 1,1P_{e\max} = 1,1 \times 1348$ = 1483 (KN)

→dùng đối trọng bê tông cốt thép (1x1x3) trọng lượng mỗi khối nặng : $1 \times 1 \times 3 \times 25$ =75 (KN)

Vậy số đối trọng cần là : $n_{dt} = \frac{1483}{75} = 19,77$, chọn mỗi bên 10 đối trọng

-Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép.

-Lý lịch máy phải được các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc trưng kỹ thuật:

+ Lưu lượng dầu của máy bơm(lit/phút)

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình bít tông của kích (cm)

+ Diện tích đáy bít tông của kích(cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp.

-Căn cứ vào trọng lượng cọc, trọng lượng khôi đôí trọng và độ cao cần thiết để chọn cẩu phục vụ ép cọc.

-Trọng lượng 1 đoạn cọc điển hình : 0,25.0,25.25.7= 10,93 KN.

-Số cọc phải ép là: (24.6 + 6.4 + 52)14= 3080 m (giả thiết móng lõi thang máy cần 26 cọc).

-Theo định mức máy ép ta có cọc tiết diện 25x25cm, ta có số ca máy cần thiết là $\frac{3080\times 3.6}{100}=110ca$, vì định mức là khối lượng ta lấy bằng 75% = 82,5 ca .Dự tính ngày làm việc 3 ca nên thời gian ép cọc là : $\frac{82,5}{2.3}=13,75$ ngày chọn 14 ngày ép xong cọc .

***Tính toán chọn loại cẩu phục vụ cho ép cọc:**

Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cẩu cần thiết để chọn cẩu thi công ép cọc.

- Trọng lượng 1 cọc:

$$0,25 \times 0,25 \times 7 \times 25 = 110,93 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (KN)

Độ cao nâng cần thiết là:

$$H_{ct} = H_1 + h_1 + h_2 + h_{tb}$$

Trong đó: H_1=6 m: chiều cao lồng thép.

h_1 : Khoảng cách cần thiết để điều chỉnh cấu kiện, lấy h_1 = 1 m

h_2 : Chiều dài cấu kiện ,h_2 = 7 m

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, h_3 = 1.5 m

H_{ct} = 15,5 m

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5 (T)

+ Tầm với R_{min}/R_{max} = 3 / 22 (m)

+ Chiều cao nâng : H_{max} = 23,6 (m), H_{min} = 4 (m)

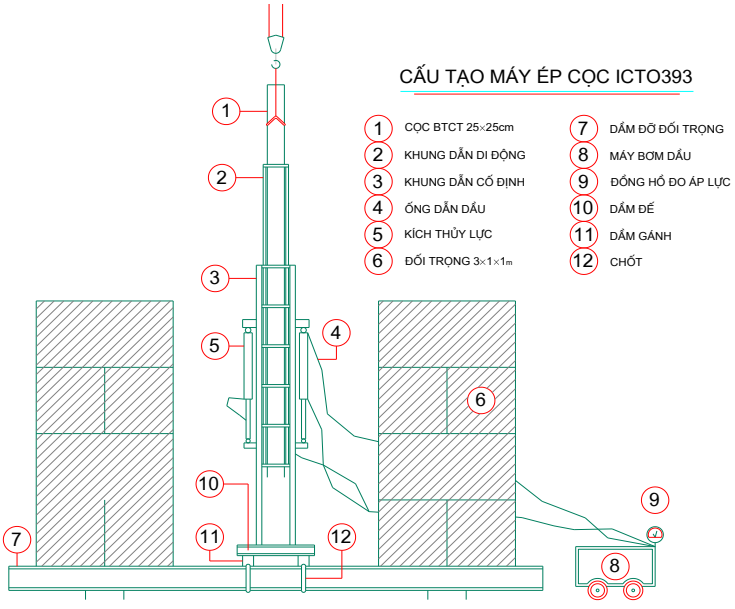
+ Độ dài cần chính L: 10,28 ÷ 23,6(m)

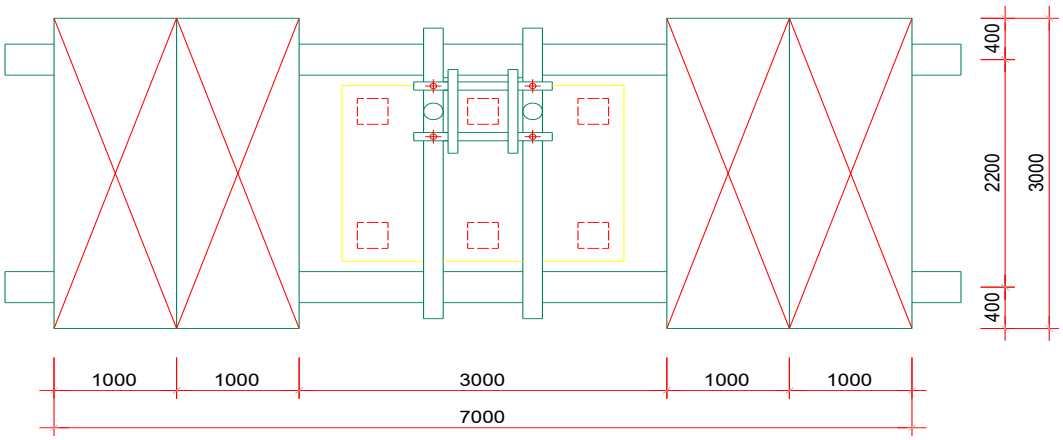
+ Độ dài cần phụ l : 7,2 (m)

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút

- Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với gía xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép được được hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dầy. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống dưới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.
- Bệ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng coc mà không cần di chuyển bệ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .





10.1.2.Thuyết minh biện pháp thi công

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến.

*** Phương án 1.**

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

**** Ưu điểm :***

-Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

-Không phải ép âm.

**** Nhược điểm***

-ở những nơi có mực nước ngầm cao việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

-Khi thi công ép cọc nếu gặp mưa lớn thì phải có biện pháp hút nước ra khỏi hố móng.

-Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Phương án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

*** Phương án 2.**

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

**** Ưu điểm :***

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

** Nhược điểm* :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

* Chọn phương án ép cọc.

Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

***Các yêu cầu kỹ thuật đối với 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 phẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba via.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép 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 ≤ 1 (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).
- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Trường hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đường hàn không nhỏ hơn 10 cm.

10.1.2.1Công tác thi công ép cọc.

a. Chuẩn bị mặt bằng thi công.

+ Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc) .
+ Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
+ Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dung máy kinh vĩ căn chỉnh
+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
+ Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm1-2% số lượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
+ Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

b.Xác định vị trí ép cọc.

- Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục.

- Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm

-Từ các giao điểm các đường tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

10.1.2.2Tiến hành ép cọc .

a) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.
- Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loặc lưỡi sét.
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.
- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

b) Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thuỷ lực.
- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thuỷ lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép ≤5%, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.
- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.
- Kiển tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.
- Kiểm tra 2 móc cẩu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.
- Cẩu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .
- Khi cẩu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần lượt cẩu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng vơí trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cẩu tự hành cẩu 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 .

* Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

- Trước khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nán tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5-1)% tổng số cọc ép nhưng không ít hơn 3 cọc.

- Tổng số cọc kiểm tra là:

$$220 \times 0,01 = 2,2 \text{ cọc.}$$

- Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

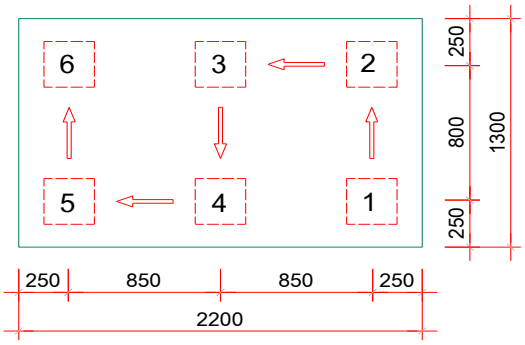
Đoạn coc C1 phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

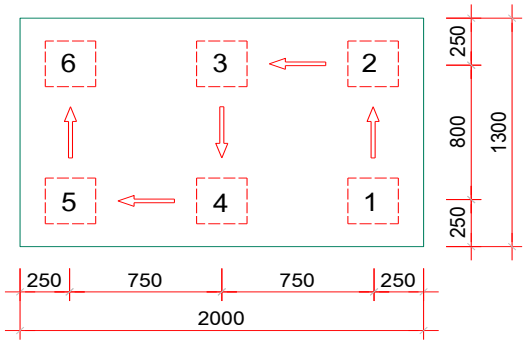
+ Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy .

c) Vạch hướng ép cọc .

Hướng ép cọc được thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng được thể hiện như hình vẽ.

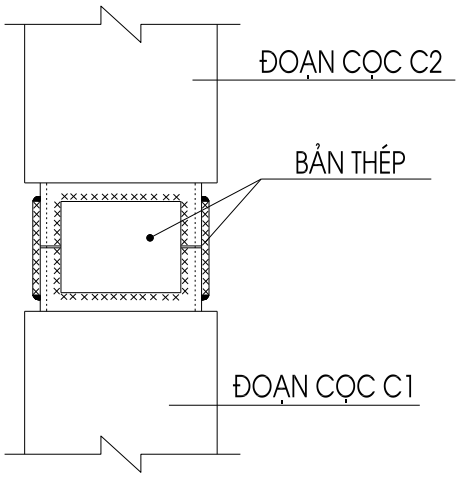




Sơ đồ ép cọc móng M1 *Sơ đồ ép cọc móng M2*

d) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- 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 đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất vơi vận tốc xuyên ≤ 1m/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. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m 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.
- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng ≤1%.
- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm^2 rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.
- Đường hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết h = 8 mm. Chiều dài đường hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10$ cm. Dùng que hàn ∃ 42 : R_h=1800kg/cm^2, hàn tay.



CHI TIẾT NỐI CỌC

e) Tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn 0,75m so với cốt thiên nhiên(-1,35m).

f) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện.

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

+ 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 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s .

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để sử lý kịp thời khi cần thiết, làm kháo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

g) 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 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đòng hồ đo áp lực tăng lên hoạc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

***Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:**

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc cắm sâu vào đất từ 30÷50cm thì ghi chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi xuống sâu được 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy chỉ số trên đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký cộng độ sâu và giá trị lực ép thay đổi đột ngột nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và tìm hiểu nguyên nhân, đề xuất phương pháp xử lý.

+ Sổ nhật ký được ghi một cách liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế, khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

+ Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $P=0,8.P_{ép}=0,8.1079=863,2$ (KN) ta ghi chép ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký, tiếp tục ghi như vậy cho đến khi ép xong 1 cọc.

Chiều sâu(m)	Tải trọng(KN)	Ghi chú
0,5	.....	..... .
1,5	.....	....
2,5	.....	....
.....	.....	.....

		...
	.....	....

+ Ghi lực ép các đoạn cọc đầu tiên .

- Xác định độ cao đáy móng (thông thường đo độ sâu đáy móng nếu ép cọc trước , với đài móng nếu ép cọc sau).

- Khi mũi cọc cắm sâu vào lòng đất 30÷50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lún nén đầu tiên , cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi giá trị lực ép đó vào nhật ký ép cọc.

+ Cách ghi lực ép ở giai đoạn cuối cùng hoàn thành việc ép xong một cọc.

- Ghi lực ép như trên và tới độ sâu mà lực ép tác động lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại giá trị lực ép tại độ sâu đó .

- Bắt đầu từ độ sâu này, ghi lực ép ứng với từng độ sâu vào nhật ký . Cứ như vậy theo dõi cho đến khi ép xong cọc .

***Thời điểm khoá đầu cọc.**

- Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc hoặc đồng loạt thiết kế qui định.

+Mục đích khoá đầu cọc .

- Huy động cọc vào thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều . Đối với cọc ép trước khi thi công đài do chủ công trình và người thi công quyết định.

+Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ các công việc sau .

- Sửa đầu cọc cho đúng cao trình thiết kế.

- Trường hợp lỗ cọc ép không đủ độ cân theo qui định thì cần phải sửa chữa độ cân đánh nhám các mặt bên của lỗ cọc .

- Đổ bù xung quanh bằng cát hạt trung, đầm chặt cho tới cao độ của lớp bê tông lót .

- Đặt lưới thép cho cọc, khi ép cọc thường tạo thành xung quanh cọc 1 phễu lún khá lớn.

- Bê tông khoá đầu cọc phải có mác bê tông của đài móng , có phụ gia trương nở phải đảm bảo độ trương nở 0,02 (có phễu kiểm nghiệm).

10.1.2.3.Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

- Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

- Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.
- Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.
- Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh ≥0,5% tổng số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc. ở đây số lượng cọc là 220 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc .
- Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nhưng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo
- Tải trọng được gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng người ta đo độ lún của cọc như sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phut sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định dưới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định dưới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tuỳ loại đất dưới mũi cọc.
- Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc được tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biển bản kiểm tra cọc trước khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.
- Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :
- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.
- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.
- Trong trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.
- Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất lượng công tác.

10.1.2.4.Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :
- Khi ép đến độ sau nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{emax}, nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.
- Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.
- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.
- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

10.2. Thi công Đất

10.2.1. các số liệu về đài, giằng

- Lớp đất tôn nền dày 0,5 m so với mặt đất tự nhiên. Do vậy cốt của mặt đất tự nhiên là -0,5m so với cốt 0,00.

– Cốt đáy đài ở độ sâu -1,9 m. Lấy chiều cao lớp lót h = 0,1m. Do vậy cốt đáy hố đào sâu −2 m (so với cốt 0,00).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu −1,6 m . Giằng có tiết diện b×h= 300×600. Cốt đáy hố đào giằng −1,7 m (so với cốt 0,00).

– Đáy đài ở lớp đất á sét dẻo, nên ta chọn mái đào đất có tgα = 2.

– Có 3 loại đài cọc sau.

+ Đài Đ1 (móng M1): Kích thước: 2,2 × 1,3 × 0,9 Số lượng 6.

+ Đài Đ2 (móng M2): Kích thước: 2 × 1,3 × 0,9 Số lượng 18.

+ Đài Đ3: (móng M3): Kích thước 1,3x1,3x0,9 số lượng 6

+ Móng thang máy (M4) : Gỉa sử kích thước là 4,75x3,25x0,9

Đáy đài thang máy được đào sâu so với mặt đất tự nhiên là 2,25+1,5 = 3,75m.

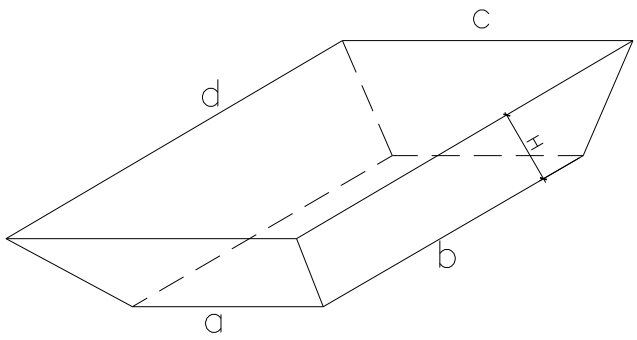
– Đầu cọc đóng cao hơn đáy đài 0,5m sau đó đập đi để ngàm vào đài. ⇒ khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 0,6m.

10.2.2. Lựa chọn phương án đào đất

*** Đưa ra phương án đào đất sau:**

+ Đào đất bằng máy đến cao độ đầu cọc. Các trục A, B-C, D sẽ được đào bằng máy đến cao trình đầu cọc -1,3m. Công nhân tiến hành sửa móng cho các móng và tiến hành đào thủ công từng hố móng tới độ sâu thiết kế là -2m. Chiều dày lớp đất đào bằng thủ công là 0,7 m nên việc thi công tương đối dễ dàng. Do đó lựa chọn phương án này để thi công đất cho công trình.

a. Đào móng trục A,B,G,H :



– Kích thước hố móng mở rộng ra mỗi bên 0,5 m làm rãnh thoát nước và đi lại .

– *Khối lượng đào máy:*

+ Kích thước hố đào máy :

H = 0,7 m

a = 1,3 + 2.0,5 + 2.0,5 = 3,3m

$\Rightarrow$ c = 3,3 + 2.(1/2) = 4,3 m.

b = 2 + 2.0,5 + 2.0,5 = 4m

$\Rightarrow$ d = 4 + 2.(1/2) = 5 m.

Ta thấy theo chiều ngang nhà khoảng cách giữa các móng là 3,6m trong khi chiều rộng đáy đào tại cốt đầu cọc là b = 4,3m. Do vậy khi đào thì chiều rộng móng sẽ giao nhau nên ta sẽ đào thành ao đến đầu cọc. Sau đó sẽ đào thủ công đối với từng móng.

c = 29,5 +2.(1/2) = 30,5 m a = 26,2 +2.(3,3/2) = 29,5 m.

b = 14,4 + 4 = 18,4m. $\Rightarrow$ d = 18,4 + 2 .(1/2) = 19,4m

$$V = \frac{H}{6}\ [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)] =$$

$$= \frac{0,7}{6}\ [29,5\times 18,4 + 30,5\times 19,4 + (29,5+30,5)\times(18,4+19,4)] = 453\ (m^3)$$

- *Khối lượng đào thủ công*

Đào các hố móng tiếp bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là .

Kích thước hố đào:

a = 1,3 + 2.0,5 = 2,3 m. $\Rightarrow$ c = 2,3 +2(1/2) = 3,3m.

b = 2,2 + 2.0,5 = 3,2m. $\Rightarrow$ d = 3,2+2(1/2) = 4,2m.

$$V = \frac{H}{6} [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)] =$$

$$= \frac{0,7}{6} [2,3\times 3,2 + 3,3\times 4,2 +(2,3+3,3)\times(3,2+4,2)] = 7,31 (m^3)$$

Theo trục A,B,G,H có 20 móng đào thủ công nên khối lượng đất đào móng thủ công trục A,B,G,H là:

V = 20x7,31 = 146,2 (m^3).

c. Đào móng trục C,D,E,F.

+ Đào bằng thủ công

+ Kích thước hố đào:

a = 1,3 +2.0,5 = 2,3 m. $\Rightarrow$ c = 2,3 + 2.(1/2) = 3,3 m.

b = 2 +2.0,5 = 3 m. $\Rightarrow$ d = 3 + 2.(1/2) = 4 m.

$$V = \frac{H}{6} [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)]=$$

$$= \frac{0,7}{6} [2,3\times 3 + 3,3\times 4 +(2,3+3,3)\times(3+4)] = 6,91(m^3)$$

Có 10 hố đào vậy : V= 10x6,91 = 69,1 m^3

d. Đào đất móng thang máy

Thang máy có kích thước như hình vẽ. Chiều sâu đáy đài là kể cả lớp lót là -3,85m (so với cốt 0,00). Công trình có 1 thang máy và ta dự định đào bằng máy đến cốt -3,05m sau đó sẽ đào bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là -3,75m.

Tính toán khối lượng đào đất bằng máy:

Tính khối lượng đào V:

Kích thước hố móng:

a = 4,75 + 2.0,5 + 1 = 6,75m.

$\Rightarrow$ c = 6,75 + 2.(2,4/2) = 9,15m.

b = 3,25 + 2.0,5 + 1 = 5,25m.

$\Rightarrow$ d = 5,25 + 2.(2,4/2) = 7,65m.

$$2V = \frac{H}{6}\ [\ a\times b + c\times d + (\ a+c)\ (\ b+d)]=$$

$$= \frac{2,4}{6}\ [\ 6,75\times 5,25 + 9,15\times 7,65 +(6,75+9,15)\times(5,25+7,65)]= 248(\ m^3)$$

Tính toán khối lượng đào thủ công

Sau khi đào xong phần do máy thì tiếp tục đào thủ công đến cốt -3,75.

Khối lượng đào V:

a = 4,75 +2.0,5= 5,75m. $\Rightarrow$ c = 5,75+2.(0,7/2) =6,14 m.

b = 3,25 +2.0,5 = 4,25 m. $\Rightarrow$ d = 4,25 +2.(0,7/2) = 4,95m.

$$2V1= \frac{H}{6}\ [\ a\times b + c\times d + (\ a+c)\ (\ b+d)]=$$

$$= \frac{0,7}{6}\ [\ 5,75\times 4,25 + 6,14\times 4,95 +(5,75+6,14)\times(4,25+4,95)]= 38,3(\ m3)$$

- Vậy tổng khối lượng đất đào của công trình:

+ Khối lượng đất đào bằng máy:

$V_m = 453 + 248 = 701\ m^3$

+ Khối lượng đất đào thủ công:

$V_{tc} = 146,2 + 69,1 + 38,3 + \ = 253,6\ m^3$.

10.2.3. Chọn máy thi công đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn h <=3 m.

+ Phù hợp cho việc di chuyển , không phải làm đường tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ôtô mà không bị vướng . Máy có thể đào trong đất ướt .

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-3316 (dùng động cơ bằng thuỷ lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-33116

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu: R	M	5-7,8
Dung tích gầu: V	m^3	0,25
Chiều cao nâng gầu	M	2,2
Chiều sâu hố đào: H	M	3,3
Trọng lượng máy	T	5,1
Chu kỳ t_{CK}	giây	20
Chiều rộng: b	M	2,1
Chiều cao: c	M	2,46

b. Tính năng suất của máy.

– Năng suất của máy được tính theo công thức:

$$N=q.(k_đ/ k_t).n_{ck}.k_{tg}.$$

Trong đó: + q:Dung tích gầu

+ $k_đ$: Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_đ$ =1,1.

+ k_t : Hệ số tơi của đất ta lấy k_t=1,1÷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 : $T_{ck} = t_{ck} .k_{vt} .k_{quay}$: 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 φ=90^0

Thay số ta có: T_{ck}= 20 × 1,1×1 = 22

 n_{ck}=3600/ T_{ck} = 163,64.

– Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N= 0,25x\frac{1,1}{1,15}x163,64x0,8x8 = 250,4m^3/ca$$

– Tính số ca của máy :

Khối lượng đất đào bằng máy (như đã tính ở phần trên) là 701 (m^3)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$\mathbf{n=}\frac{701}{250,4} = 3(ca)$$

⇒ Chọn 3 ca đào máy. Mỗi ca máy là 1 ngày. Sử dụng 1 máy đào, mỗi ngày đáo 1 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 3 ngày.

10.2.4. Kỹ thuật thi công đào đất :

a.Thi công đào đất bằng máy đào :

Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý là : B = 1,2÷1,4 R_{max} = 6 ÷ 7,8 m .

Với móng trục A-H có chiều rộng đào khoảng 4,3m nên bố trí một lần đào từ trục A đến trục H.

Khoang đào biên , đất đào được đổ thành đống dọc trục biên để sau này dùng làm đất lấp. Khoang đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ôtô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoang 90^0. Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

+ khoảng cách từ mép ôtô đến mép máy đào khoảng 3,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ôtô: 0,5 – 0,8 m ;

+ khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào :1 – 1,5 m ;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có 1 người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rãi vôi bột để đánh dấu đường đào.

b. Thi công đào đất bằng thủ công :

– Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài .

– Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột .

– Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20–30 cm để dễ lên xuống , tạo độ dốc về một phía để thoát nước về một hố thu, phòng khi mưa to sẽ bơm thoát nước.

– Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.

– Đào từ hướng xa lại gần chỗ đổ đất để để thi công.

10.3. Thi công đài, giằng .

10.3.1.1. Chọn phương án thi công đài –giằng:

Khối lượng bêtông đài – giằng lớn⇒ chọn phương án sử dụng bêtông thương phẩm, đổ bằng máy bơm bêtông để đảm bảo tiến độ và chất lượng thi công.

Dùng ván khuôn định hình để thi công cho những đài khối lớn nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất thi công, giảm lượng cột chống và các thanh neo ngang, đứng, phù hợp với mặt bằng thi công không rộng rãi.

Trình tự thi công đài giằng:

+ Phá đầu cọc

+ Đổ bê tông lót đài, giằng.

+ Đặt cốt thép đài, giằng.

+ Ghép ván khuôn đài, giằng

+ Đổ bêtông đài, giằng. Dưỡng hộ bêtông.

+ Tháo ván khuôn đài, giằng.

10.3.1.2. Thiết kế ván khuôn đài giằng.

a.. Lựa chọn loại coffa sử dụng:

Ván khuôn gỗ tiết diện 20x3 cm

- Thanh chống gỗ tiết diện 8x8.

Ưu điểm của bộ ván khuôn gỗ:

- Dễ chế tạo và lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng , sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Gía thành không cao giảm chi phí cho xây dựng:

b.Sơ bộ cấu tạo ván khuôn

** Đài móng M2: hình chữ nhật có kích thước 1,3x2m; cao 0,9 m.*

- Theo phương cạnh ngắn của đài sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng)

- Theo phương cạnh dài của đài sử dụng 10 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 200x1200 cho 1 móng : 2x10 + 2x6 = 32 tấm

** Đài móng M1 hình chữ nhật có kích thước 1,3x2,2 m, cao 0,9 m.*

- Theo cạnh lớn của đài (2,2m) sử dụng 10 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).
- Theo cạnh nhỏ và cạnh bên của đài (1,3m) sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 200x1200 cho 1 móng: 2×10 + 2×6 = 32 tấm

*** Thiết kế ván khuôn cho đài móng M1 làm điển hình**

Để tăng độ cứng và ổn định cho thành ván khuôn ta bố trí các nẹp đứng và ngang rồi dùng các thanh chống ngang và chống xiên để chống đỡ.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 1,3x2,2x0,9 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm bê tông .

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^{tt} = n.\gamma.H = 1,3\times25\times0,9 = 29,25\ KN/m^2$$

(H = 0,9m là chiều cao lớp bêtông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_2^{tt} = 1,3\times2 = 2,6\ KN/m^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 29,25 + 2,6 = 31,85\ KN/m^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (20cm) là:

$$q^{tt} = P^{tt} \times 0,2 = 31,85 \times 0,2 = 6,37 \text{ KN/m} = 6,37 \text{ Kg/cm}.$$

Tính khoảng cách giữa các sườn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn}, coi ván khuôn thành móng như một dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \le R.W$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn gỗ R= 130 Kg/cm^2

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 cm Ta có:W = 30 cm^3.

$$\rightarrow l_{sn} \le \sqrt{\frac{10.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.130.30}{6,37}} = 78 \text{ cm}$$

Chọn l_{sn} = 60 cm

Tính kích thước sườn ngang và khoảng cách sườn đứng:

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8x8cm

- Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng theo điều kiện bền của sườn ngang: coi sườn ngang như dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các sườn đứng (l_{sd}).

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 31,85 \times 0,4 = 12,74 \text{ (KN/m)} = 12,74 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{max} = \frac{6.M_{max}}{b^3} = \frac{6.q^{tt} l_{sd}^2}{10.b^3} \le [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \le \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.130.8^3}{6.12,74}} = 93 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng l_{sd} = 60 cm

- *Tính kích thước sườn đứng:*

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào.

- Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn → kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: bxh = 8x8cm.

* Sau khi lấp đất hố móng ta tiến hành thi công giằng móng.

Giằng nằm trong đài móng có kích thước tiết diện: 300x600mm.

***Tính toán ván khuôn giằng móng.**

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kế ván đáy dầm. Dải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất nước khi đổ bê tông giằng móng. Đợi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Chọn ván khuôn thành có kích thước: 20x800mm. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 600mm.

Như vậy khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong giằng móng không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P^{tt}_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 25 \times 0,6 = 29,5 \ (KN/m^2)$$

Với H=0,6m là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

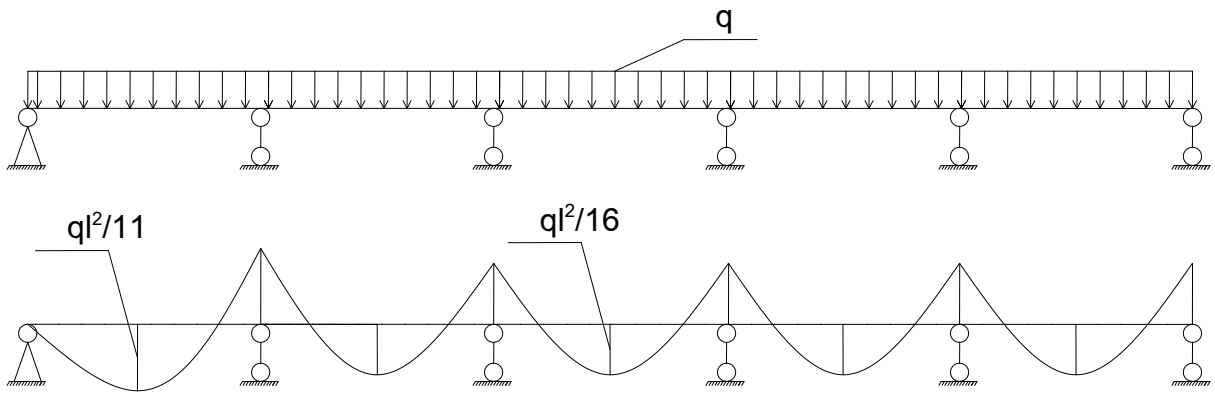
Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^{tt}_2 = 1,3 \times 2 = 2,6 \ (KG/m^2)$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 19,5 + 2,6 = 22,1 \ (KN/m^2)$$

Sơ đồ tính:



Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^{tt} = P^{tt} \text{ x anẹp} = 22,1x0,6= 13,26 \ (KN/m)$$

10.3.1.3 Thống kê khối lượng và lao động cho công tác đài giằng

I) Bảng 1 : Công tác Bê tông

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số lượng	V(m3)
Đài (M1)	2,2	1,3	0,9	6	15,44
Đài (M2)	2	1,3	0,9	18	42,12
Đài(M3)	1,3	1,3	0,9	6	9,12
Thang máy	4,75	3,25	0,9	2	27,78
GiằngG1	132,7	0,3	0,6	1	23,88
				Tổng	118,34

II)

III) Bảng 2: Công tác Bêtông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số lượng	V(m3)
Đài (M1)	2,4	1,5	0,1	6	2,16
Đài (M2)	2,2	1,5	0,1	18	5,94

Đài (M3)	1,5	1,5	0,1	6	1,35
Thang máy	4,95	3,45	0,1	2	3,41
GiằngG1	132,9	0,5	0,1	1	6,645
				Tổng	19,5

IV)

V) ***Bảng 3 : Công tác cốt thép***

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông	Hàm lượng thép lượng c.thép	Thể tích thép (m3) thép trong 1 m3 bt	Tổng khối lượng k.lượng thép
		(m3)	(%)	(KG)	(KG)
1	2	3	4	5	6
Cốt thép móng, giằng	Đài móng (M1)				690.9
	Đài móng (M2)	42,12	1	0,4212	1761
	Đài móng lõi	27,78	1	0,2778	2180,73
	Đài móng (M3)	9,12	1	0.0912	232.56
	Giằng móng G1	23,88	1.6	0,382	2999,3
Tổng					7864

VI) ***Bảng 4 : Công tác ván khuôn***

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	Chiều cao (m)	Diện tích (m2)	Số lượng	Tổng diện tích (m2)
1	2	3	6	7	8	9

	Đài móng (M1)	7	1.2	8.4	6	50.4
Ván khuôn đài, giằng	Đài móng (M2)	6,6	1.2	7.92	18	142.56
	Đài móng (M3)	5,2	1.2	6.24	6	37.44
	Đài móng lõi	16	3	48	2	96
	Giằng móng G1	132,9	0.6	79,74	2	159,48
						485,88

VII)

VIII) ***Bảng 5: Thống kê lao động công tác móng***

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng	Địnhmức	công
1	Đào móng máy	m3	701	0.007	5
2	Đào thủ công	m3	253,6	1.31	332
3	Phá đầu cọc	m3	6,87	5.1	35
4	Bê tông lót	m3	19,5	1.18	23
5	Đặt cốt thép	t	7.864	0.297	136
6	Đặt ván khuôn	m2	485.88	8.34	65.6
7	Đổ bêtông	m3	118,34	0.05	6
8	Tháo ván khuôn	m2	485.88	0.03	14.6
9	Lấp đất	m3	1180	0.215	253.7
10	Tôn nền	m3	270	0.215	86
11	Bê tông nền	m3	37,73	1.18	44.6

10.3.1.4. Chọn máy thi công bêtông đài giằng :

a. Ôtô vận chuyển bêtông thương phẩm:

Thi công đổ bê tông đài, giằng bằng máy bơm bê tông thương phẩm. Thi công trong 1 ngày. Khối lượng bê tông thi công trong 1 ngày sẽ là 139.49 m^3. Các máy thi công phục vụ cho công tác thi công bơm bê tông sẽ được chọn theo khối lượng bê tông thi công trong 1 ca (ngày).

Chọn xe Kamaz SB–92B, có các thông số sau:

Ô tô cơ sở	Dung tích nơ (m^3)	Dung tích thùng nước (m^3)	Công suất ĐC (kW)	Độ cao đổ cốt (m)	Thờigian đổBt (phút)	Trọng lượng (t)
Kamaz	6	0,75	40	3,5	10	21,89

Giả sử trạm trộn bêtông cách công trình 8 km, vận tốc trung bình của xe chạy là 25km/h.

– Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

+ $T_{nhận}$ = 10 phút ,

+ $T_{chạy}$ = S/v = 8.60 / 25 = 19,2 phút ,

+ $T_{đổ}$ = 10 phút ,

+ $T_{chờ}$ = 10 phút ,

Vậy $T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$ = 68,4phút,

$\Rightarrow$ số chuyến xe chạy trong 1 ca

n= T× 0,85/ T_{ck} = 8× 60 × 0,85 / 68,4 = 6 chuyến

$\Rightarrow$ Số xe chở bêtông cần thiết là :

n = 118,34/6x6 =3.28 , Chọn 4 xe .

Vậy chọn 4 xe chở bêtông, mỗi xe chở 6 chuyến 1 ngày.

b. Chọn máy đầm dùi cho thi công móng:

Khối lượng BT trong một ca: V_{bt}= 139.49 m^3,

Chọn loại đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
1	Thời gian đầm BT	s	30
2	Bán kính tác dụng	cm	30
3	Chiều sâu lớp đầm	cm	25
4	Năng suất	m^3/ h	25-30

Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600/ (t_1+t_2)$$

Trong đó r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 0,6m$

Δ: Chiều dày lớp BT cần đầm $\Delta = 0,25m$

t_1: Thời gian đầm BT $t_1= 30s$

t_2: Thời gian di chuyển đầm , $t_2= 6$ s

k: Hệ số hữu ích lấy k= 0,7

Vậy năng suất của đầm

$$N = 2\times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25\times 3600/ 36 = 5,15 \ m^3 /h$$

$\Rightarrow$ số đầm cần thiết là:

$$n = V/ N.t. k = 118,34 / 5,15.8.0,85 = 3,37 \text{ chiếc.}$$

Vậy chọn 4 đầm dùi.

c. Chọn máy đầm bàn cho thi công móng:

– Máy đầm bàn phục vụ cho thi công bêtông lót và đầm mặt,

– Thể tích bêtông lót móng : 19,5 m^3/ ca,

– Diện tích đầm trong 1 ca S = V/ h = 19,5 / 0,1 = 195 m^2 / ca,

Vậy chọn 2 máy đầm bàn U7 , năng suất 25 m^2/ h,

– Năng suất đầm : $2x25\times 8 \times 0,85 = 340\ m^2$ / ca > $N_{yêu\ cầu}$,

d. Chọn máy bơm bêtông :

Năng suất yêu cầu : V= 118 m^3.

Chọn máy bơm bêtông :Putzmaiter M43

Năng suất là: $90m^3$/h.

Số máy bơm cần thiết :

N = 118,34/(90.8x0.85) = 0.2 (máy)

Bảng thống kê chọn máy thi công :

Loại máy	Mã hiệu	NS 1máy	∑NS y/c	Số lượng
Máy đào đất	EO−33116	250.4 m3	701 m3	1
Ôtô chở bêtông	SB –92B	30 m3/ca	118,34 m3/ca	4
Đầm dùi	U 50	41,2m3/ca	118,34 m3/ca	4
Đầm bàn	U7	170 m2/ca	195 m2/ca	2
Máy bơm bêtông	Putzmaiter M43	90 m3/ca	139.49 m3/ca	2

10.3.2. Kỹ thuật thi công đài giằng

10.3.2.1. Chuẩn bị.

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để dễ thi công lên xuống.

10.3.2.2. Phá đầu cọc.

Dụng cụ: máy cắt bêtông , búa tay , chòng , đục.

Bê tông đầu cọc được phá 1 đoạn theo thiết kế nhằm loại bỏ phần bêtông chất lượng kém , đảm bảo đoạn cọc ngàm vào đài >10 cm.

Cốt thép thừa ra sẽ được bẻ chéo , tạo thép neo đầu cọc vào đài.

10.3.2.3. Bê tông lót móng

Sau khi chuẩn bị xong hố móng ta tiến hành đổ BT lót móng dày 10cm cho đài cọc, BT lót móng này có tác dụng làm phẳng đáy móng, giằng móng, cải thiện một phần đất nền ở đáy đài cọc.

Chọn BT lót móng: BT lót móng là BT Mác 100, độ sụt 2÷4 cm, đá d_{max} = (40÷70)% cỡ 0,5x1cm, (60÷30)% cỡ 1x2cm => Ta có cấp phối vữa ximăng 1 m^3 BT lót móng cần:

230 kg ximăng

0,514 m^3 cát vàng

0,902 m^3 đá răm.

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 gồ 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.

10.3.2.4. Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng

Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.

Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép. Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống vấn đáy hoặc xây gạch bên dưới.

Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau và liên kết với các cây nẹp ngang. Các nẹp ngang được giữ bằng các dây neo và các thanh chống xiên.

Ván khuôn đài – giằng yêu cầu:

+ Đúng kích thước của bộ phận giằng móng.

+ Ván khuôn phải đảm bảo độ bền, ổn định, không cong vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện lợi, dễ tháo lắp.

10.3.2.5. Lắp đặt cốt thép đài cọc, giằng móng.

Thi công cốt thép đài cọc:

– Cốt thép cho đài cọc có 4 phần: Trên, dưới, cạnh và cốt thép chờ của cột.

– Cốt thép được gia công tại xưởng, thành từng tấm theo đúng thiết kế, kỹ thuật (đúng kích thước, chủng loại, sạch sẽ, không bị hoen rỉ)

– Cốt thép được thi công theo phương pháp buộc theo thứ tự :

+ Đặt các lớp cốt thép ở phía dưới trước, sau đó buộc các thanh thép chờ cho cột, các thanh này được giữ thẳng đứng bằng khung đỡ bên trên.

+ Cao độ đặt lưới thép phía dưới là cao độ mặt trên của đầu cọc (cách mặt dưới đáy đài là 15cm). Với đài có 2 lưới thép dưới thì khoảng cách 2 lưới là 10 cm.

+ Để tạo khoảng cách giữa đáy đài và lớp cốt thép dưới ta dùng con kê bêtông dày 2cm hoặc bằng thép Φ6. Các con kê này nằm lại trong đài sau khi đổ BT.

+ Đặt và cố định các lưới thép xung quanh đáy đài, sau khi đổ BT gần đến cao trình đỉnh đài thì đặt lưới cốt thép trên cùng và đổ tiếp cho đến đỉnh đài.

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, lưới thép khi đổ, đầm bêtông.

+ Đảm bảo các chiều dầy lớp bảo vệ bêtông bằng các con kê bêtông, 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.

10.3.2.6. Đổ BT đài cọc và giằng móng

Trước khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ bêtông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông thương phẩm được chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bằng máy bơm bêtông. Do khối lượng bêtông nhiều, thời gian

thi công cho 1 phân khu là 1 ngày nên cần vận chuyển và cung cấp bêtông khẩn trương với thời gian ngắn nhất để không ảnh hưởng đến chất lượng bêtông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẽ bêtông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bêtông (2– 4 giờ). Nếu vì lí do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bêtông quá 2 giờ thì trước khi đổ cần trộn thêm lượng XM 15 –20% lượng XM ban đầu Bêtông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đường xóc gây phân tầng.

Dùng máy bơm bêtông từ xe đến vị trí đài, giằng, khoảng cách ống đổ đến vị trí đổ bêtông không quá 2 m.

Trình tự đổ BT phải đúng như hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật và thiết kế,

Dùng đầm để đầm BT đài và giằng móng, đổ mỗi lớp 20–25cm, đổ đến đâu phải đầm ngay đến đó. 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– 1,5 r_0). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $2d < l < 0,5\ r_0$, (d : đg kính đầm,).

Khi thi công nếu cần để mạch ngừng thì cần thực hiện đúng quy định cho phép.

– Bảo dưỡng và tháo ván khuôn móng:

Mặt BT phải được giữ ẩm và tưới nước muộn nhất là 10-12h sau khi đổ, BT đổ xong cần được che chắn để tránh ảnh hưởng của mưa, nắng, khi trời nắng thì cần phải tiến hành tưới nước sau 2-3h.

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng, ván khuôn đài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bêtông đạt cường độ 24 kG/ cm^2 (khoảng 1–2 ngày). Ván khuôn đáy giằng nếu điều kiện thời gian không cho phép thì có thể để lại trong đất.

10.3.3. Công tác lấp đất

10.3.3.1. Tính toán khối lượng đất đắp

Khối lượng đất lấp :

$$V^{yc}_{lấp} = V_{đào\ máy} + V_{thủcông} - V_{bêtông} - V_{lót}$$

$$= 701 + 253,6 - 118,34 - 19,5 = 816,76\ (m^3),$$

Khối lượng đất giữ lại để lấp hố móng

$V_{lấp} = 1,2 . V^{yc}_{lấp} = 980 (m^3)$,

K= 1,2 : hệ số đầm chặt của đất ,

Khối lượng đất tôn nền :

$V_{tônnền} = 270(m^3)$,

Vậy khối lượng đất cần vận chuyển đi

$V_{vận\ chuyển} = 1,1. \sum V_{đào} - V_{lấp} - V_{tônnền} =$

$= 1,1 (701+253,6) - 980 - 270 = -199,94 (m^3)$

$\Rightarrow$ Như vậy cần phải vận chuyển thêm 199,94 (m^3)đất từ ngoài đến công trình . Khối lượng đất lấp và tôn nền : V = 980 + 199,4 +270 = 1450 (m^3)

10.3.3.2. Phương án thi công lấp đất, tôn nền.

Khối lượng đất cần lấy thêm để lấp đất và tôn nền khá lớn nên phải có thiết bị cơ giới cùng tham gia thi công. Song do nhà có hệ giằng khá dầy nên máy không vào sâu được. Vì vậy dùng máy ủi gạt đất vào sát chân móng biên để công nhân dùng xe cải tiến và các dụng cụ khác như xẻng, cuốc, cào san tải đất vào khoang móng giữa.

Đầm đất bằng phương pháp thủ công: bằng các đầm gang tròn, dẹt, khối lượng 5 kg/1đầm .

10.3.3.3. Chọn máy thi công lấp đất và vận chuyển đất

Để vận chuyển đất , tải ben lật có dung tích V= 4 m^3, trọng tải 8 (t),

Giả sử vận tốc xe là 25 km/h. Quãng đường vận chuyển là 8 km $\Rightarrow$ số xe chạy trong 1 ca là

n = 0,5(25/8).8 =12,5 chuyến $\Rightarrow$ chọn 13 chuyến xe.

$\Rightarrow$ Nhu cầu số xe

m =199,94/(8.13) = 1,92 xe $\Rightarrow$ chọn 2 xe vận chuyển đất.

II-THI CÔNG PHẦN THÂN.

Thi công cột dầm sàn gồm các công tác sau :

10.4 Thi công bê tông toàn khối.

10.4.1. Lựa chọn loại ván khuôn

− Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình . Hiện nay , ở các công trình xây dựng hiện đại , xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi . Vì vậy , ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

− Với các cấu kiện đều sử dụng hệ ván khuôn định hình .

− Xà gồ được sử dụng là gỗ nhóm VI , tiết diện 8 × 10 .

− Cột chống cho dầm là cột chống thép , cho sàn là hệ giáo PAL .

− Do công trình có mặt bằng hẹp, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông không nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng cho công trình, ta lựa chọn phương án :

+ Thi công dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bêtông chặt chẽ trước khi thi công .

+ Đổ bêtông cột, lõi bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công, không sử dụng máy bơm bê tông nhằm tránh gây nứt cho các cấu kiện đã thi công .

10.4.2 Thiết kế ván khuôn cho cấu kiện điển hình

** Số liệu thiết kế :*

−Nhà cao 10 tầng :

+ Tất cả các tầng đều câo cao 3,3 m

− Tiết diện cột :

+ Cột C1 tầng 7 : b× h = 300×400

+ Cột C2 tầng 7 : b× h = 300×300

+ Cột C3 tầng 7 : b× h = 300×450

− Tiết diện dầm :

+ Dầm D1 có : bxh = 220 ×500

+ Dầm K1 ÷ K4 có : bxh = 220x400

+ Dầm T1 ÷ T5 có : bxh = 220x400

+ Dầm D2,D3 có : bxh = 150 × 350

– Sàn : Ô sàn có kích thước lớn nhất $l_1 \times l_2 = 3,6 \times 6$ (m) , bề dày h = 10 cm

10.4.2.1.Thiết kế ván khuôn dầm :

**Sơ bộ cấu tạo ván khuôn dầm*

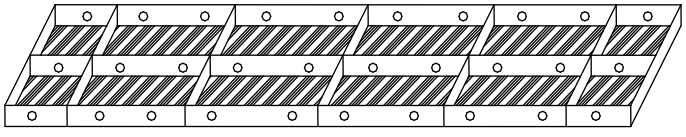
- Thiết kế ván khuôn cho một dầm làm điển hình : chọn dầm K1 có bxh = 220x400
- Dự định tấm ván đáy kích thước 220x1200 , tấm ván thành có chiều cao h = $h_d - h_s = 300$, chọn ván khuôn 200x1200 , tấm góc trong 100x150x1200

****). Thiết kế ván đáy dầm:***

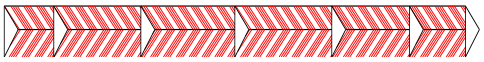
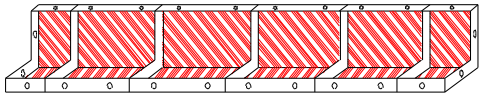
Với chiều rộng đáy dầm là 220x1200 mm ta sử dụng ván khuôn phẳng bằng thép

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

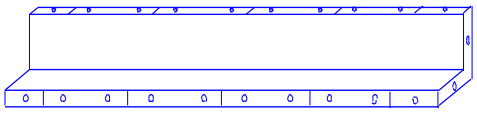
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm^4)	Mômen kháng uốn (cm^3)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



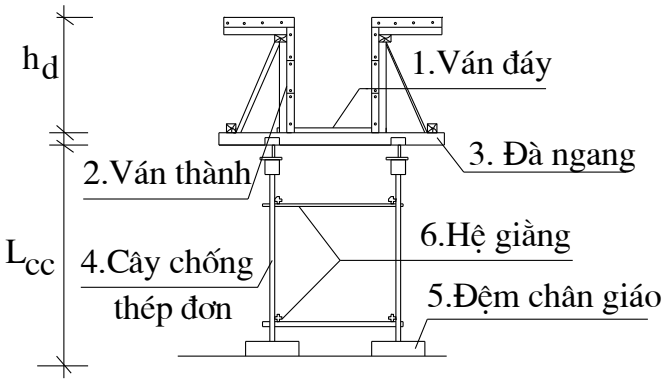
+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong:

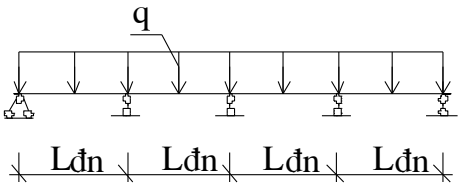
hình dáng	Rộng(mm)	Dài(mm)
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150	1800 1500
	100×150	1200 900 750 600

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài:

hình dáng	Rộng(mm)	Dài (mm)
	100×100	1800 1500 1200 900 750 600

* Sơ đồ tính và xác định tải trọng:





Sơ đồ tính toán ván khuôn đáy dầm

Với chiều rộng đáy dầm là 22 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 22 (cm). Đặc trưng hình học của tấm ván là: J = 22,58 (cm^4); W = 4,57 (cm^3)

* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q^{tt}_1 = n_1.h_d.b_d.\gamma = 1,2.0,4.0,22.25 = 2,64 \text{ (kN/m)}$$

$$q^{tc}_1 = h_d.b_d.\gamma = 0,4.0,22.25 = 2,2 \text{ (kN/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q^{tt}_2 = 1,3.0,22.0,3 = 0,08 \text{ (kN/m)}$$

$$q^{tc}_2 = 0,22.0,3 = 0,06 \text{ (kN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển:

$$p^{tt}_3 = n_3.p_3^{tc}.b_d = 1,3.2,5.0,22 = 0,715 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_3 = p_3^{tc}.b_d = 2,5.0,22 = 0,55 \text{ (kN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p^{tt}_4 = n_2.p^{tc}_4.b_d = 1,3.4.0,22 = 1,14 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_4 = p^{tc}_4.b_d = 4.0,22 = 0,88 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 4 (kN/m^2)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$p^{tt}_5 = n_2 .p_{tc5}.b_d = 1,3.2.0,22 = 0,572 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_5 = 2.0,22 = 0,44 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 2 (kN/m^2)

Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = 2,64 + 0,08 + 0,715 + 1,14 + 0,572 = 5,147 \text{ (kN/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 2,2 + 0,06 + 0,55 + 0,88 + 0,44 = 4,13 \text{ (kN/m)}$$

* Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là l_{xg} (cm).

Khi đó ta tính khoảng cách các xà gồ ngang theo các điều kiện:

+ Tính theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \le \gamma R$

Trong đó: $M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10}$ (kGcm); W = 4,57 (cm^3)

Vậy ta có $l \le \sqrt{\frac{10.\gamma.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.0,9.2100.4,57}{5,147}} = 129,5$(cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là: l_{xg} = 120(cm) .

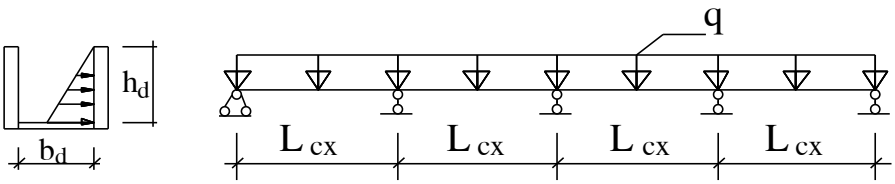
+ Tính theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} \le [f] = \frac{1}{400} l$

$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.22,58}{400.4,13}} = 154$ (cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là: l_{xg} = 120 (cm)

Tuỳ thuộc nhịp dầm ta có thể bố trí với khoảng cách nhỏ hơn.

* Tính toán ván khuôn thành dầm:



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm chính

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 40 - 10 = 30$ (cm)

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bêtông: $q^{tt}_1 = n_1.\gamma.h$

Trong đó: γ = 25 (kN/m^3) là trọng lượng riêng bê tông.

h = 0,3 (m)

q^{tt}_1 =1,3.25.0,3 = 9,75 (kN/m^2)

q^{tc}_1= 25.0,3 = 7,5 (kN/m^2)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$q^{tt}_2 = n_2.p^{tc}_2 = 1,3.2 = 2,6$ (kN/m^2)

$q^{tc}_2 = 2$ (kN/m^2)

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 2 (kN/m^2)

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 9,75 + 2,6 = 12,35$ (kN/m^2)

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng :

$q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 7,5 + 2 = 9,5$ (kN/m^2)

Chọn loại ván phẳng rộng 200 và ván góc 100 x 150 (mm),

(Tính cho loại tấm ván rộng 200 mm có W = 4,42 cm^3, J = 20,02 cm^4)

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$q^{tt} = 12,35.0,2 = 2,47$ (kN/m).

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$q^{tc} = 9,5.0,2 = 1,9$ (kN/m)

Coi ván khuôn thành dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

* Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện:

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \le \gamma R$ (kG/cm^2)

Trong đó : $M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt}.l^2}{10W} \le \gamma R$

$$\Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10\gamma WR}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.0,9.4,42.2100}{2,47}} = 183,9 \text{ (cm)}$$

+ Điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} < [f] = \frac{1}{400}.l$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.1,9}} = 192 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng l = 120 (cm). Nhưng tuỳ theo từng trường hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp đứng sao cho hợp lý hơn.

* Tính đà ngang cho dầm

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống đà ngang này thường dùng bằng gỗ, khoảng cách giữa các đà là: $a_đ$ = 120(cm) , coi như dầm liên tục mà gối tựa là các đà dọc

$P^{tt} = q_{tt} \times b = 5,147 \times 0,22 = 1,132$ (KN)

q^{tc} = 4,13 x 0,22 = 0,9 (kN)

với b = 0,22 là bề rộng của dầm

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện : M=[σ].W ; với W = $\frac{b.h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra : (chọn $l_đ$ = 120 cm) .

$M_{max} = \frac{P.l_d}{4} = \frac{1,132.1,2}{4} = 1,358$ (kN.m)

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng: Chọn đà ngang bxh = 8x10(cm)

Điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,358 \times 10^2 \times 10^2}{133} = 102 \leq [\sigma] = 110$ KG/cm^2

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn .

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện : f $\leq$ f

$f = \frac{p^{tc}.l_d^3}{128.E.J}$; $p^{tc} = \frac{p^{tt}}{1,2} = \frac{1,132}{1,2} = 0,943$(kN)

Mômen quán tính: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67\ (cm^4)$

$$f = \frac{94,3.120^3}{128.1,1.10^5.666,67} = 0,017(cm) < [\ f\ ] = \frac{l_d}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\ (cm)\ .$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện , chọn đà có tiết diện (8x10)cm .

* Tính toán cây chống .

- Chọn 2 cây chống đơn cho 1 đà ngang, cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu được tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền. Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống và thoả mãn điều kiện : $P^{tt} \leq P$

- Tải trọng dồn lên từng cây chống như sau :

$$P_{cc} = \frac{p_{tt}}{2} = \frac{1,132}{2} = 0,566\ Kn = 56\ (Kg) < [\ P\ ]_{thépđơn} = 2200\ (kG)$$

$[\ P\ ]_{thépđơn}$: Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại V_1 có thể chịu được.

$\Rightarrow$ Cây chống đủ khả năng chịu lực .

10.4.2.2.Tính ván khuôn cột

Tính cho cột điển hình tiết diện 300x450

Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép của hãng Lenex.

- Lựa chọn ván khuôn.

Số lượng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 7 là:

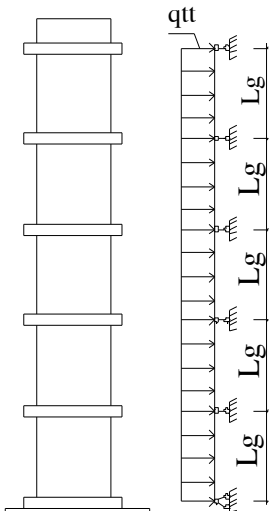
Cấu kiện	Số lượng	Ván khuôn	Số lượng 1 cột	Tổng số lượng
Cột 300x450x2800	6	300x1500	4	24
		300x1500	2	12
		150x750	8	48

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

* Tính toán khoảng cách các gông:

Quan niệm ván khuôn như một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Chọn khoảng cách giữa các gông là 60(cm).

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành: $f = \frac{1}{128}\cdot\frac{q.l^4}{E.J} \le \frac{l}{400}$

* Xác định tải trọng tính toán:

- áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là: $q_1 = n.\gamma.H$

Trong đó: H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang bằng đầm dùi , H = 0,7m.

n: Hệ số vượt tải, n = 1,3

γ: Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 25$ (kN/m^3)

$\Rightarrow q_1 = 1,3.25.0,7 = 22,75$ (kN/m^2)

- áp lực do đổ bê tông:

$q_2 = 1,3.2 = 2,6$ (kN/m^2)

Tổng tải trọng tác dụng:

$q = q_1 + q_2 = 22,75 + 2,6 = 25,35$ (kG/m^2)

Bề rộng của ván khuôn là: b = 0,3(m), tải trọng phân bố đều trên 1(m) dài là:

$q^{tt} = q.b = 25,35.0,3 = 7,6$ (kN/m) = 7,6 (kG/cm) $\Rightarrow q^{tc} = 6,33$(kG/cm)

+ Tính theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} \le [f] = \frac{1}{400}l$

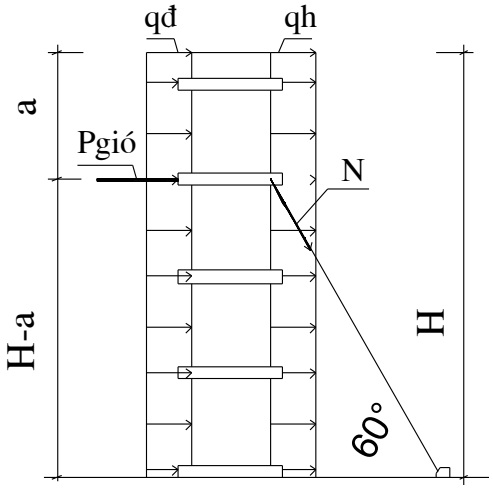
$$f = \frac{6,33.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,01 \le [f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15\,(\text{cm})$$

Như vây thoả mãn điều kiện độ võng.

- Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột .

* Tính cây chống cho cột.

- Kiểm tra tải trọng gió: Sơ đồ kiểm tra.



- Cây chống xiên ván khuôn cột sử dụng cây chống đơn (giống cây chống dầm).

- Tải trọng gió tác dụng lên cột như hình vẽ. Coi toàn bộ tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn cột do cây chống xiên chịu hết, còn các tải trọng do áp lực bê tông tươi và áp lực dầm, đổ do gông cột chịu.

- Lực cây chống xiên chịu: $P = q.h.\frac{1}{\cos\alpha}$

Trong đó: $q_h = \frac{1}{2}.n.W_0.k.c.b = \frac{1}{2}.1,2.0,95.1,26.0,6.0,45 = 0,387$ (kN/m)

$$q_d = \frac{1}{2}.n.W_0.k.c.b = \frac{1}{2}.1,2.0,95.1,26.0,8.0,45 = 0,517 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó : n =1,2

W_o= 95(kG/m^2)

k: Hệ số kể đến sự thay đổi gió theo độ cao và theo địa hình.Tra bảng có k = 1,26

c : hệ số khí động c = 0,6

c : hệ số khí động c = 0,8

b: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột

h: Chiều cao ván khuôn cột h = 2,8(m)

α: Góc nghiêng cây chống so với phương ngang $\alpha = 60^0$

Thay số: $P = 0,517.2,8.\frac{1}{0,5} = 2,89$ (kN) = 289 (Kg)

- Tải trọng cây chống chịu là nhỏ so với giá trị giới hạn mà cây chống chịu được. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống.

+ Chiều dài lớn nhất : 3500mm

+ Chiều dài nhỏ nhất : 2000mm

+ Chiều dài ống trên :2000mm

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm

+ Sức chịu tải lớn nhất khi l_{min} : 2000(kG)

+ Sức chịu tải lớn nhất khi l_{max} : 1500(kG)

+ Trọng lượng : 12,3(kG)

*10.4.2.3.*Tính ván khuôn và cột chống sàn

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước :6x3,6(m).

L_{01}=6 - (0,22+0,15x2) = 5,48(m)

L_{02}=3,6 - (0,22+0,15x2) =3,08(m)

Dùng 30 tấm 300x1800(mm).

Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gồ ,cây chống sàn như sau :

Sử dụng cây chống đơn loại V2 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí được giáo PAL .Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà gỗ ngang tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 60(cm).

+ Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gồ :120(cm) , bằng khoảng cách giáo PAL định hình

+Dưới cùng là hệ cây chống tổ hợp .

*Kiểm tra độ võng và độ bền của cốp pha sàn.

- Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10cm):

q_1 = 1,2.25.0,1 =3 (kN/m^2)

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

$q_2 = 1,3.0,3 = 0,39(kN/m^2)$

+ áp lực do bơm bê tông:

$q_3 = 4.1,3 = 5,2(kG/m^2)$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công = 2,5 (kN/m^2)

$q_4 = 1,3.2,5 = 3,25\ (kG/m^2)$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$q_5 = 1,3.2 = 2,6(kG/m^2)$

Vậy lực phân bố tính toán tác dụng lên cốp pha là:

$q_{tt} = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5).0,3$

$q_{tt} = (3,6+0,39+5,2+3,25+2,60).0,3 = 4,512(kN/m) = 4,512(kG/cm)$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

$q^{tc} = (3 + 0,3 + 2,5 + 4 + 2).0,3 = 3,54\ (kN/m)$

- Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

+Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \leq \gamma.R(kG/cm^2);\ \text{với } W = 6,55(cm^3);\ \gamma = 0,9$$

$$M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} = \frac{4,512.60^2}{10} = 1624,32\ (kG.cm)$$

Vậy điều kiện bền: $\sigma = \frac{1624,32}{6,55} = 247,99\ (kG/cm^2) < \gamma.R\ (KG/cm^2)$, thoả mãn.

+ Theo điều kiện võng.

Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^c l^4}{128E.J}$

Với thép ta có : E = 2,1. 10^6 KG/cm^2 ; mô men quán tính của ván khuôn định hình J = 28,46cm^4 ; q^{tc} = 11,8.0,3 = 3,54(kN/m) = 3,54(kG/cm)

$$f = \frac{3{,}54.60^4}{128.2{,}1.10^6.28{,}46} = 0{,}006(cm)$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : [f] = $\frac{1}{400}$.l = $\frac{1}{400}$.60 = 0,15 (m)

Ta thấy f = 0,006(cm)< [f] = 0,15 (cm), nên điều kiện độ võng được thoả mãn.

* Kiểm tra tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn sàn.

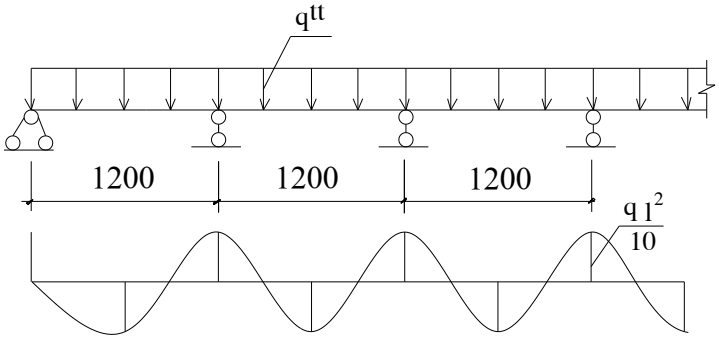
- Sơ đồ tính:

Các thanh đà ngang coi như dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

q^{tt} = 15,04.0,6 = 9,024 (kN/m)

q^{tc} = 1180.0,6 = 7,08 (kN/m)



Chọn dùng xà gồ bằng gỗ nhóm V có:

E = 1,1.10^5 (kG/cm^2) và [σ] = 150(kG/cm^2)

Tiết diện xà gồ chọn là: 8x10(cm) có các đặc trưng hình học như sau:

- Mômen quán tính của xà gồ : J = $\frac{b.h^3}{12}$ = $\frac{8x10^3}{12}$ = 667 (cm^4)

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8x10^2}{6} = 133\ (cm^3)$

Trọng lượng bản thân xà gồ: $g^{tt} = 1,1.0,08.0,1.6 = 0,052\ (kN/m)$

Trong đó trọng lượng riêng của gồ là: $g_g = 6\ (kN/m^3)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ là :

$q^{tt} = 9,024 + 0,052 = 9,076\ (kN/m)$

$q^{tc} = 7,08 + 0,052 = 7,132\ (kN/m)$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt}.l^2}{10.W} = \frac{9,076.120^2}{10.133} = 98,47(kG/cm^2) < [\sigma] = 150\ (kG/cm^2)$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo.

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} < [f]$

$$f = \frac{7,132.120^4}{128.1,1.10^5.667} = 0,157\ (cm)$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.120 = 0,3\ (cm)$$

Ta thấy f = 0,144 cm < [f] = 0,3 cm, nên điều kiện độ võng được đảm bảo.

* Tính toán, kiểm tra đà dọc đỡ đà ngang:

Hệ đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cột chống là các cột chống thép (khoảng cách l = 1200 mm).

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục chịu tải tập trung:

$P^{tt} = 9,076.1,2 = 10,891\ (kN)$

$P^{tc} = 7,132.1,2 = 8,559\ (kN)$

Chọn xà gồ bằng gỗ nhóm V, tiết diện 10x12(cm) có các đặc trưng hình học như sau:

Mômen quán tính: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440\ (cm^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240\ (cm^3)$

Trọng lượng bản thân xà gồ: $g^{tt} = 1,1.0,1.0,12.6 = 0,0792$ (kN/m).

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$M_{chọn} = 0,25.P^{tt}.l + \frac{0,0792.1,2^2}{10} = 3,28$ (kNm)

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{328.100}{240} = 136,67\ (kG/cm^2) < [\sigma] = 150\ (kG/cm^2)$

+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định:

Ta tính gần đúng :

$f = \frac{P^{tc}.l^3}{48EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$ (bỏ qua trọng lượng xà gồ)

Ta có: $f = \frac{8,559.120^3}{48.1,1.10^5.1440} = 0,195$ (cm).

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :

$$[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400}.120 = 0,3(cm)$$

Vậy f = 0,195 (cm) < [f] = 0,3(cm), nên điều kiện độ võng đảm bảo

10.4.2.4.Tính toán ván khuôn và cột chống cầu thang.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuông gỗ ép dày 2 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 10x10 cm; cột chống bằng gỗ

10.4.2.4.1Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn.

a. Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt một dải sàn có bề rộng b = 1 m.Tính toán ván khuôn sàn như dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

Trọng lượng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma.\delta.b = 25.0,1.1 = 2,5$ (KN/m)

Trọng lượng bản thân ván khuôn : $q_2 = 6.0.02.1 = 0,12$ (KN/m).

Hoạt tải người và phương tiện sử dụng: $P_1 = 2,5$ KN/m^2.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là: $P_1^{tt} = 2,5.1 = 2,5$ (KN/m)

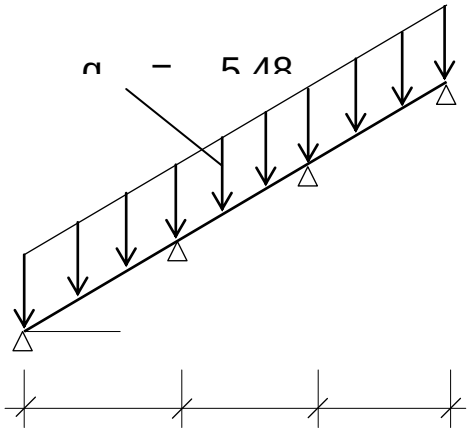
Hoạt tải do đổ hoặc đầm bê tông: $P_2 = 4$ KN/m^2.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là: $P_2^{tt} = 4.1 = 4$ (KN/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng b = 1 m là:

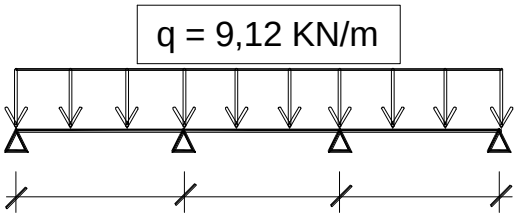
$$Q = q_1 + q_2 + P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2,5 + 0,12 + 2,5 + 4 = 9,12 \text{ (KN/m).}$$

b. Tính khoảng cách giữa các xà gồ gỗ.



Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong



dầm liên tục. M = $\frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. W = $\frac{b.h^2}{6} = \frac{100.2^2}{6} = 66,67$ (cm^3).

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: J = $\frac{b.h^3}{12} = \frac{100.2^3}{12} = 66,67$(cm^4).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \le [\sigma] \Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.66,67.110}{9,12}} = 89,67 \text{ (cm).}$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.66,67}{400.9,12}} = 65,71 \text{ (cm).}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ dầm là: l = 60 c

10.4.2.4.2. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ.

Dùng xà gồ gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gồ được xác định :

q = 9,12.0,6 = 5,48 (KN/m).

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gồ gỗ:

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục. M = $\frac{q.l^2}{10.\cos\alpha}$

W : Mô men chống uốn của xà gồ.

W = $\frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,7$ (cm^3).

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

gồ : J = $\frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3$ (cm^4).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \le [\sigma] \Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.166,7.110}{5,48}} = 182 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.833,3}{400.5,48}} = 180 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ dầm là: l = 60 cm.

Khoảng cách giữa các cột chống là l = 60 cm

10.4.3.Tính toán khối lượng .

khối lượng công tác thi công của toàn công trình được tính toán chi tiết theo từng hạng mục công việc. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng sau:

Bảng khối lượng Bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích	Số lượng	Khối lượng	Tổng K.L
		a(m)	b(m)	h,l(m)	(m3)	(cái)	(m3)	(m3)
Tầng 1	Cột C1	0,45	0,3	3,7	0,5	18	9	70,01
	Cột C3	0,5	0,3	3,7	0,555	6	3,33	
	Cột C2	0,3	0,3	3,7	0,333	8	2,664	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	
	Dầm22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0,588	1	0,588	
	Sàn tầng 1	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846
		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		5,5	8,25	2	16,5	16,5
Tầng 2,3,4	Cột C1	0,45	0,3	2,8	0,378	18	6,8	11,32
	Cột C3	0.5	0,3	2,8	0,42	6	2,52	
	Cột 2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0,558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn tầng 2,3,4	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846

		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
Tầng 5,6,7	Cột C1	0,4	0,3	2,8	0,336	18	6,04	10,316
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Cột C3	0,45	0,3	2,8	0,378	6	2,268	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0.558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn tầng 5...7	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846
		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
Tầng 8,9,10	Cột C1	0,35	0,3	2,8	0,294	18	5,292	9,292
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Cột C3	0,4	0,3	2,8	0.336	6	2	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,25	0,35	11,2	0.558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn mái	356,88 m^2		0,1	35,688	1	35,688	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846

		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
	Sàn tầng 8,9	354	m^2	0,1	35,4	1	35,4	35,4
	Sàn mái tum	51,12 m^2		0,1	5,11	1	5,11	
	Đáy bể	12,96 m^2		0.12	1,555	2	3,11	
	Lắp bể	12,96		0.1	1,296	2	2,592	
	Thang máy	1,5(m^2)		3,3	4,95	2	9,9	9,9

Bảng thống kê khối lượng cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng cốt thép	Số lượng	Khối lượng cốt thép	Tổng khối lượng
		(kG)	(cái)	(kG)	(T)
Tầng 1	Cột C1	129	18	2323	4,04
	Cột C3	177,24	6	1063	
	Cột C2	81,84	8	654,72	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 1	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117

	Thang máy	1295,25	1	1295,25	1,295
Tầng 2	Cột C1	96,33	18	1733,94	3,005
	Cột C3	134,86	6	809,17	
	Cột C2	57,8	8	462,38	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 2	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 3,4	Cột C1	87,56	18	1576,15	2,735
	Cột C2	64,75	8	518	
	Cột C3	106,83	6	640,98	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 3,4	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng	Cột C1	72,4	18	1303,2	2,199

5,6,7	Cột C2	55,8	8	446,4	
	Cột C3	75	6	450	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 5,6,7	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 8,9	Cột C1	49,29	18	887,32	1,526
	Cột C2	36,97	8	295,77	
	Cột C3	57,29	6	343,7	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 8,9	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 10	Cột C1	49,29	18	887,32	1,526
	Cột C2	36,97	8	295,77	
	Cột C3	57,29	6	343,7	

	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,786
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn mai	1642,68	1	1642,68	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
	Lắp bể	101,73	2	203,47	
	Đáy bể	122	2	244,16	
	Sàn mái tum	197,82	1	197,82	
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích	Số lượng	Diện tích	Tổng D.T
		a(m)	b(m)	h,l(m)	(m2)	(cái)	(m2)	(m2)
Tầng 1	Cột C1	0,3	0,45	3,7	5,55	18	99,9	170,94
	Cột C2	0.3	0.3	3.7	4,44	8	35,52	
	Cột C3	0,3	0,5	3,7	5,92	6	35,52	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	627,09
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	

	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 1	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		4,2	28,56	2	57,12	57,12
Tầng 2,3,4	Cột C1	0,3	0,45	2,8	4,2	18	75,6	129,36
	Cột C3	0,3	0,5	2,8	4,48	6	26,88	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	
	Dầm15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 2,3,4	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Tầng 5,6,7	Cột C1	0,3	0,4	2,8	3,92	18	70,56	122,64
	Cột C3	0,3	0,45	2,8	4,2	6	25,2	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	1295,4
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	

	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 5...7	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Tầng 8,9,10	Cột C1	0,3	0,35	2,8	3,64	18	65,52	115,92
	Cột C3	0.3	0.4	2,8	3,92	6	23,52	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	1295,4
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 8,9	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Sàn mái	355,89 m^2			355,89	1	355,89	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Mái tum	Lắp bể	3.6	3,6		12,96	2	25,92	77
	đáy bể	3.6	3.6		12,96	2	25,92	
	Sàn mái tum	25,2 m^2			25,2	1	25,2	
	Thang máy	6,8 m		3,3	22,44	1	22,44	22,44

10.4.4. Chọn phương tiện phục vụ thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 10 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 công trình.

Công trình có nhiều các loại máy thi công trên công trường:

+ Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp , vận thăng).
+ Máy trộn vữa trát .
+ Đầm dùi , đầm bàn .
+ Xe ôtô vận chuyển bê tông thương phẩm

a. Chọn cần trục tháp:

– Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình . Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q , năng suất cần trục .

+ Độ cao nâng vật : $H = h_{ct}+h_{at}+ h_{ck}+ h_t$

Trong đó :

h_{at} : khoảng cách an toàn , lấy trong khoảng 0,5-1m . Lấy h_{at}= 1 m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT , ván khuôn cột tầng cao nhất h_{ck}=2,8 m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy h_t= 1,5 m

Vậy :

$$H= 36,3 + 1+ 2,8 + 1,5 = 41,6 \text{ m}$$

+ Bán kính nâng vật :

–Cần trục đặt cố định ở góc công trình , bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất . Chọn cần trục đứng giữa CT và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

$$Ryc > x \text{ Vói : } x = \sqrt{(B + c + a)^2+ (L/2)^2} = 21,14 \text{ m}$$

Trong đó : B =14,4 m (bề rộng CT)

c = 1 m (khoảng cách an toàn)

a = 1,2 m (khoảng cách giáo)

L = 26,2 m (chiều dài CT)

− Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m^3 :

$$q = 1,1.q'$$

Trong đó : $q' = (q_{BT} + q_{thùng}).n = (1.2,5 + 0,1).1,4 = 3,64$ T

$\Rightarrow q = 4$ T

Ta chọn loại cần trục tháp liebherr – 132HC có các thông số sau đây :

Hmax = 50,5 m ; Rmax = 40 m

Dựa theo biểu đồ (Q,R) ứng với R = 27 m $\Rightarrow$ Q = 4,3 T

−Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục được tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck}: 3600 /t_{ck} là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trục ở tầm với R $\Rightarrow$ Q = 4,3(t)

t_{ck}: là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản , ta tính t_{ck} theo công thức sau:

$t_{ck} = 2\times t_{quay} + t_{nâng} + t_{ha} + t_{dỡ} = 5$ phút

$\Rightarrow n_{ck} = 8.60 / 5 = 96$ lần / ca

$k_{tt} = 0,6$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$N = 4,3 \times 96 \times 0,6 \times 0,85 = 210,5$ tấn /ca $> N_{yêucầu}$

Như vậy cần cẩu đủ khả năng làm việc .

a. **Chọn vận thăng** : Vận thăng để vận chuyển người , vữa xây , trát , gạch lát tính cho 1 phân khu có khối lượng lớn nhất

+ Vữa xây: V = 25% khối lượng xây

= 0,25 . 20,27 = 5,06 $m^3 \Rightarrow g_1 = 5,06 \times 1,8 = 9,12$ tấn

− Tải trọng của vữa xây, trát, gạch lát trong 1 ca :

g = 9,12 + 12 + 2,42 = 23,54 (t/ ca)

− Chiều cao yêu cầu : H > 35 m

Vậy chọn loại vận thăng TIT - 17 , có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	M	50
Vận tốc nâng vật	m/s	0,5 –1
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều cao	M	56,5
Chiều rộng	M	3,76
Dàn khung đỡ	M	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	Kg	6500

– Năng suất thăng tải : $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5$ (t)

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck}$ với $t_{ck} = (2 \times S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334$ (s)

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6$ (t/ca) > $N_{yêu\ cầu}$

Như vậy : chọn máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

c.Máy trộn vữa xây, trát :

– Khối lượng vữa xây , trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

+ Vữa trát: $V_1 = 5,12\ m^3$

+ Vữa xây: V_2 = 25% khối lượng xây

$= 0,25 . 20,27 = 5,06\ m^3$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 10,18\ m^3$

− Chọn loại máy trộn vữa SB −133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	L	100
Dung tích hình học	L	80
Năng suất	m^3/h	3,2
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	Kw	4
Kích thước hạt	Mm	40
Chiều dài , rộng ,cao	M	1,12×0,66×1
Trọng lượng	T	0,18

−Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}.$$

Trong đó:

$V_{sx} = 0,6 . V_{hh} = 0,6 . 100 = 60$ (lít)

k_{xl} = 0,85 hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy k_{xl}= 0,85

n_{ck}: số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck}=3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck}= t_{đổ\ vào}+ t_{trộn}+ t_{đổ\ ra}= 20 + 100 + 20=140$ (s) $\Rightarrow n_{ck} = 25,7$

k_{tg}= 0,85 hệ số sử dụng thời gian

Vậy N = 0,06 x 0,85 x 25,7 x 0,85 = 1,14 m^3 /h

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn được N = 8 x 1,14 = 8,91 m^3 vữa/ca

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB −133

d.Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

– Khối lượng BT sàn, dầm ở tầng lớn nhất có giá trị V= 35,6m^3/ca Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m^3/ h	3,15

–Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N=2\times\ k\times r_0^2\times \Delta \times 3600/ (t_1+t_2)$$

Trong đó : r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ: Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1: Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1$= 30s

t_2: Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy t_2=6s

k: Hệ số hữu ích lấy k= 0,7

Vậy: $N=2\times 0,7\times 0,3^2\times 0,25\times 3600/(30+6) = 3,15\ m^3/h$

–Năng suất của một ca làm việc:

$N = 8 \times 3,15 \times 0,85 = 21,42\ m^3/ca \Rightarrow$ chọn 2 cái .

$N = 42,84 > 35,6\ m^3/ca$. Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc , ta chọn hai đầm dùi

e. Chọn đầm bàn cho bêtông sàn:

-Khối lượng bêtông cần đầm lớn nhất trong 1 ca là V= 35,6 m^3

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất 25 m^3/ ca . Chọn hai máy đề phòng hỏng hóc khi thi công .

f. Máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm bê tông **Putzmeiter M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7
Lưu lượng (m^3/h	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh

90	105	1400	200

g.Chọn ôtô chở bêtông thương phẩm :

– Ôtô chở bêtông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6m^3 .

Dung tích thùng trộn	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước	Công suất động cơ	Tốc độ quay thùng trộn	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng lượng bê tông ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

Kích thước giới hạn: Dài 7,38 m; rộng 2,5 m; cao 3,4 m

10.4.5.Thi công bê tông cốt thép

a. Công tác cốt thép :

Nắn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần .Với cốt thép có đường kính nhỏ (<Φ10) Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– Cắt cốt thép : cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học . Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn . Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại . Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt .

– Uốn cốt thép : Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dãn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy Δ = 0,5 d khi góc uốn bằng 45^0, Δ=1,5d khi góc uốn bằng 90^0.

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vam ,thớt uốn . Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– Dựng lắp thép cột :

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công , xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công .Cốt thép được dựng buộc thành khung .

+ Vệ sinh cốt thép chờ .

+ Dựng lắp thép cột trước khi ghép ván khuôn , mối nối có thể là buộc hoặc hàn nhưng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu .

+ Dùng con kê bêtông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai , các con kê cách nhau 0,8– 1 m.

– Cốt thép dầm ,sàn :

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép , với dầm có nhiều cốt thép được ghép trước 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 xê dịch , biến dạng , đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối ,mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

b. Công tác ván khuôn :

– Chuẩn bị :

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng .

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bêtông và đất bám.

– Yêu cầu :

+ Đảm bảo đúng hình dạng , kích thước kết cấu .

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định .

+ Phải phẳng , khít nhằm tránh mất nước ximăng .

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp , đặt cốt thép , đầm bêtông .

+ Hệ giáo , cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– Lắp ván khuôn cột :

+ Ghép sẵn 3mặt ván khuôn cột thành hộp .

+ Xác định tim cột , trục cột , vạch chu vi cột lên sàn để dể 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 luồn hai bulong .

Các gông được đặt theo kết cấu thiết kế và sole nhau để tăng tính ổn định theo hai chiều .

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột .

+ Giằng chống cột : dùng hai loại giằng cột .

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép , một đầu tì lên gông , 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài , một đầu móc vào mấu thép , đầu còn lại neo vào gông đầu cột .

– Lắp ván khuôn dầm , sàn :

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m

+ Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang , chỉnh kích đầu giáo , chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn .

+ Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí , điều chỉnh cao độ , tim cốt và định vị ván đáy.

+ Dựng ván thành cột , cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên .

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

c. Công tác bêtông :

– **Nguyên tắc chung** :

+ Thi công cột , dầm ,sàn toàn khối bằng bêtông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng , để tránh phân tầng của bêtông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

+ Thời gian vận chuyển và đổ , đầm bêtông không vượt quá thời gian bắt đầu đông kết của vữa xi măng sau khi trộn.Do vậy bêtông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Trước khi đổ bêtông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn , kích thước , vị trí , hình dáng và liên kết của cốt thép . Vệ sinh cốt thép ,ván khuôn và các lớp bêtông đổ trước đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bêtông . Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị như cẩu tháp , ống vòi voi , đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc : Nếu đổ bêtông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hướng đổ từ xa lại gần , không giẫm đạp lên chỗ bêtông đã đổ.

+ Đổ bêtông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó.Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bêtông và có phương tiện đổ để tránh bêtông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bêtông bằng phương pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng .

+ Đổ bêtông liên tục , nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho dầm chính , dầm phụ , cột .

*** Kỹ thuật đổ bê tông cột.**

- Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được dổ vào ben có dung tích 0,5 m3, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.
- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cẩu, cần trục nâng thùng chứa lên đưa đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vữa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.
- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới dầm .
- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa ximăng cát tỉ lệ 1/2 dầy 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.
- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm
- Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải dùng phễu có ống mềm để đổ bê tông .

*** Kỹ thuật đầm.**

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là 1,5R0=50 cm .Khi di chuyển dầm phải rút từ tư và không được tắt máyđể lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm song. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng

phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép ϕ8 chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín của mở.
- Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ .

***) Biện pháp đổ bê tông dầm và sàn**

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Khối lượng bê tông dầm, sàn ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào máy bơm bê tông.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

+ Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

+ Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

+ Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

+ Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý như mạch ngừng thi công

+ Đối với sàn dầy 100 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông dầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng 1/3 - 1/2 qua nhịp cuả dầm.

***) Đầm bê tông.**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s
- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.
- Khoảng cách di chuyển dầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của dầm)
- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng)
- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông
- Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

- Khi đầm đầm được kéo từ từ.
- Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

d. Công tác tháo dỡ ván khuôn :

− Quy tắc tháo dỡ ván khuôn : " Lắp sau , tháo trước . Lắp trước , tháo sau."

− Chỉ tháo ván khuôn một lần theo thiết kế , sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực − Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

− Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình .

e.Công tác bảo dưỡngbêtông :

− Mục đích của việc bảo dưỡng bêtông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bêtông . Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt .

− Bảo dưỡng bêtông cần thực hiện sau ca đổ từ 4−7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bêtông 2giờ /1 lần , các ngày sau thưa hơn , tùy theo nhiệt độ không khí. Cần

giữ ẩm cho bêtông ít nhất 7 ngày . Việc đi lại trên bêtông chỉ được phép khi bêtông đạt cường độ 24kg/ cm^2, tức 1–2 ngày với mùa khô,3 ngày với mùa đông

f. Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

*) Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưởng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sữa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa ximăng mác cao.
- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rỏi nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

*) Rỗ:

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.
- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .
- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.
- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua được.
- Do bê tông quá khô.
- Do phương tiện vận chuyển làm mất nước ximăng, bê tông trộn không đều.
- Do ván khuôn không kín làm mất nước ximăng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng dùng vữa ximăng cát để trát.
- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.
- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

10.5. **Công tác xây và hoàn thiện**

10.5.1.Công tác xây

- Công tác xây tường được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như 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 BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây .
- Đặt dọi đứng để tránh bị ngiêng , lồi lõm .
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65 , Rn=75kg/cm2.

  Gạch không cong vênh nứt nẻ .Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ước gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được 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 giằng trong khối xây theo nguyên tắc 3 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tường thì phải chú ý để mỏ giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tường mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tường 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 tư thế với người về phía trước .
- 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.

10.5.2.Công tác hoàn thiện:

– Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới.

Thi công phần mái.

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

+ Xây + trát tường mái.

+ Bêtông tạo dốc về Xê nô.

+ Cốt thép BT chống thấm (thép Φ4)

+ BT chống thấm dày 4cm.

+ Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.

+ Lát gạch lá nem (hai lớp)

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

+ Trát trong .

+ Điện nước + vệ sinh.

+ Lắp khung cửa .

+ Lát nền.

+ Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.

+ Sơn tường trong.

+ Trát ngoài.

+ Sơn tường ngoài.

+ Lắp cửa kính.

+ Dọn vệ sinh.

Công tác trát ;

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau , trát từ trên cao xuống dưới . 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 đường gờ phải thẳng , sắc nét .

+ Các cạnh cửa sổ , cửa đi phải đảm bảo song song .

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với tường và các kết cấu cột , dầm , sàn . Lớp trát không bị bong , rộp .

– Kỹ thuật trát:

+ Trước 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 nước lấy ẩm trước 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 tường xây.

+ Trát thành hai lớp : Một lớp lót và một lớp hoàn thiện . Sau khi trát cần phải được nghiệm thu chặt chẽ . Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

 Công tác lát nền:

- Chuẩn bị lát:

+ Làm vệ sinh mặt nền .

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng thước thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong .(Độ dốc thường hướng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát , vữa , và các dụng cụ dùng cho công tác lát .

- Quá trình lát:

+ Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.

+ Trải một lớp vữa Xi−cát dẻo xuống phía dưới .

+ 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 Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát .

 Công tác sơn tường :

- Trước khi sơn tường , những chổ sứt, lỡ phải được sửa chữa bằng phẳng.

- Mặt tường phải khô đều .

- Nước sơn phải quấy 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 được đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang chổi **Công tác lắp dựng khuôn cửa.**

- Dựng khuôn cửa phải thẳng , góc phải đảm bảo 90^0 , phải cố định khung cửa sau khi dựng lắp .

- Trong lúc lắp khung cửa không được làm sứt sẹo khung cửa , đảm bảo đường 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.

PHẦN III THI CÔNG

Nhiệm vụ:

CHƯƠNG 9 :GIỚI THIÊU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 10 :KỸ THUẬT THI CÔNG

I.BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

II.BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

CHƯƠNG 11 : TỔ CHỨC THI CÔNG

I.LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

II.LẬP TỔNG MẶT BẰNG

CHƯƠNG 12 : AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

CHƯƠNG 9 :GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

9.1.Đặc điểm công trình.

Công trình '**Trụ sở làm việc công ty công trình giao thông đường thuỷ'** nằm trên khu dất xây dựng với diện tích 378 m^2.

Đặc điểm công trình và địa chất công trình, điều kiện thuỷ văn đã được trình bày kỹ ở các phần trước phần này không nhắc lại mà chỉ nêu các chỉ tiêu và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu liên quan đến việc lập biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình cụ thể như sau:

+ Chiều dài nhà là 26,2 m.
+ Chiều rộng nhà là 14,4 m.
+ Chiều cao nhà là 36,3 m với 10 tầng nổi tầng từ tầng 1-10 cao 3,3 m , tầng mái cao 3,3 m , nhà không có tầng hầm.
+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220 và tường 110 , khung kính.

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 75,

+.Móng (M1): kích thước 1,3x2,2m cao 0,9m, đáy đài đặt cốt -1,9 m so với cốt 0.00 (Tổng số 6 cái).

+Móng (M2): kích thước 1,3x2m cao 0,9m đáy đài đặt cốt -1,9m so với cốt 0.00 (Tổng số 18 cái).

+Móng (M3) kích thước (1,3x1,3)m , đáy đài đặt cách cốt 0.00 một khoảng -1,9 m (Tổng số 6)

+ Gỉa sử móng thang máy (M4) có 26 cọc (Tổng số 2)

+ Cọc bê tông cốt thép mác 250 tiết diện 0,25x0,25m dài 14 m được chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn cọc dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,5m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m.

+ Mực nước ngầm ở độ sâu -5,8 m so với cốt trong nhà(cốt 0.00) do đó nó sẽ không ảnh hưởng tới cấu kiện bê tông.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất.

9.2.Đặc điểm về nhân lực và máy thi công

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư công nhân lành nghề.

+ Công trình nằm trên đường quốc lộ thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.

+ Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

+ Ngoài ra nguồn lao động tự do của thành phố rất dồi dào.

9.3.Công tác chuẩn bị

+Ngiên 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 nước mặt

+ Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công lán trại tạm, nhà vệ sinh..

+ Lắp các hệ thống điện nước

9.4.Giác móng công trình :

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

a- Công tác chuẩn bị

+Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thuỷ bình, cọc tiêu, mia.. ..)

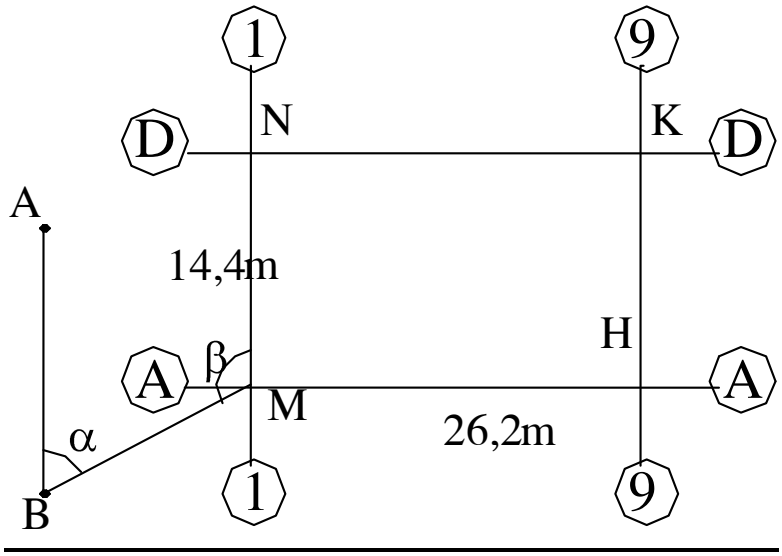
b- Cách thức định vị và giác móng:

Xác định một điểm góc công trình. Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α, ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được công trình trên mặt bằng xây dựng.

Sau đó dùng hai máy kinh vĩ: một máy đặt tại điểm N, một máy đặt tại điểm H, chiếu vuông góc để xác định đúng điểm M. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy (máy N) còn máy kia cho dịch chuyển trên trục MH rồi dùng thước thép để xác định các trục công trình theo đúng thiết kế.

Đưa các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

Tiến hành giác móng của công trình và sau đó căn cứ vào các trục đã được xác định để định vị tim cọc bằng các phương pháp hình học đơn giản.



CHƯƠNG 10- KĨ THUẬT THI CÔNG

I - Biện pháp thi công phần ngầm.

10.1.Thi công cọc

10.1.1.Tính toán chọn thiết bị ép

***Tính toán chọn máy ép cọc .**

-Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc 7m

-Sức chịu tải của cọc $P_{cọc}=P_{xuyên\ tĩnh}=$ 539,7 KN

-Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện.

$$P_{ep} \geq (1,4 \div 2) P_{coc}=2.539,7=1079 \text{ KN}$$

-Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc nên lực ép tối đa cần thiết của máy ép là : $p_{\max} = \frac{1079}{0,8} = 1348$ (KN) Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực nén lớn nhất =1600T. Máy có mã hiệu:ICT0393 có các thông số kỹ thuật sau :

+Máy có 2 kích thuỷ lực với tổng lực nén lớn nhất của thiết bị do 2 kích gây ra là P = 1600 (KN)

+Tiết diện cọc ép được dến 30 cm

+Chiều dài đoạn cọc từ $6 \div 9$ m

+Động cơ điện 17,5 KW

+Đường kính silanh thuỷ lực của động cơ 280 mm

+áp lực định mức của bơm 4 KN/cm^2

+Dung tích thùng dầu 300 lít

Trọng lượng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{p_{ep}}{2} = \frac{1600}{2} = 800KN$$

Trọng lượng của đối trọng $\geq 1,1P_{e\max} = 1,1 \times 1348$ = 1483 (KN)

→dùng đối trọng bê tông cốt thép (1x1x3) trọng lượng mỗi khối nặng : $1 \times 1 \times 3 \times 25$ =75 (KN)

Vậy số đối trọng cần là : $n_{dt} = \frac{1483}{75} = 19,77$, chọn mỗi bên 10 đối trọng

-Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép.

-Lý lịch máy phải được các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc trưng kỹ thuật:

+ Lưu lượng dầu của máy bơm(lit/phút)

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình bít tông của kích (cm)

+ Diện tích đáy bít tông của kích(cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp.

-Căn cứ vào trọng lượng cọc, trọng lượng khôi đôí trọng và độ cao cần thiết để chọn cẩu phục vụ ép cọc.

-Trọng lượng 1 đoạn cọc điển hình : 0,25.0,25.25.7= 10,93 KN.

-Số cọc phải ép là: (24.6 + 6.4 + 52)14= 3080 m (giả thiết móng lõi thang máy cần 26 cọc).

-Theo định mức máy ép ta có cọc tiết diện 25x25cm, ta có số ca máy cần thiết là $\frac{3080\times 3.6}{100}=110ca$, vì định mức là khối lượng ta lấy bằng 75% = 82,5 ca .Dự tính ngày làm việc 3 ca nên thời gian ép cọc là : $\frac{82,5}{2.3}=13,75$ ngày chọn 14 ngày ép xong cọc .

***Tính toán chọn loại cẩu phục vụ cho ép cọc:**

Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cẩu cần thiết để chọn cẩu thi công ép cọc.

- Trọng lượng 1 cọc:

$$0,25 \times 0,25 \times 7 \times 25 = 110,93 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (KN)

Độ cao nâng cần thiết là:

$$H_{ct} = H_1 + h_1 + h_2 + h_{tb}$$

Trong đó: H_1=6 m: chiều cao lồng thép.

h_1 : Khoảng cách cần thiết để điều chỉnh cấu kiện, lấy h_1 = 1 m

h_2 : Chiều dài cấu kiện ,h_2 = 7 m

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, h_3 = 1.5 m

H_{ct} = 15,5 m

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5 (T)

+ Tầm với R_{min}/R_{max} = 3 / 22 (m)

+ Chiều cao nâng : H_{max} = 23,6 (m), H_{min} = 4 (m)

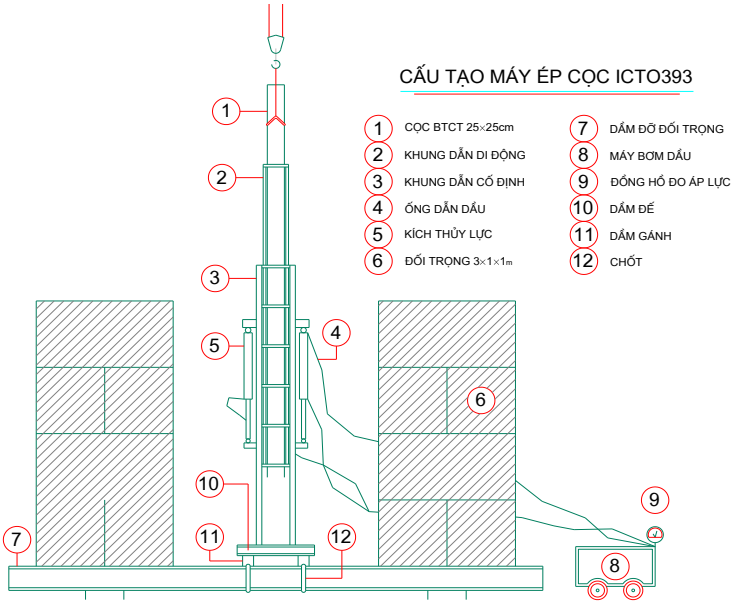
+ Độ dài cần chính L: 10,28 ÷ 23,6(m)

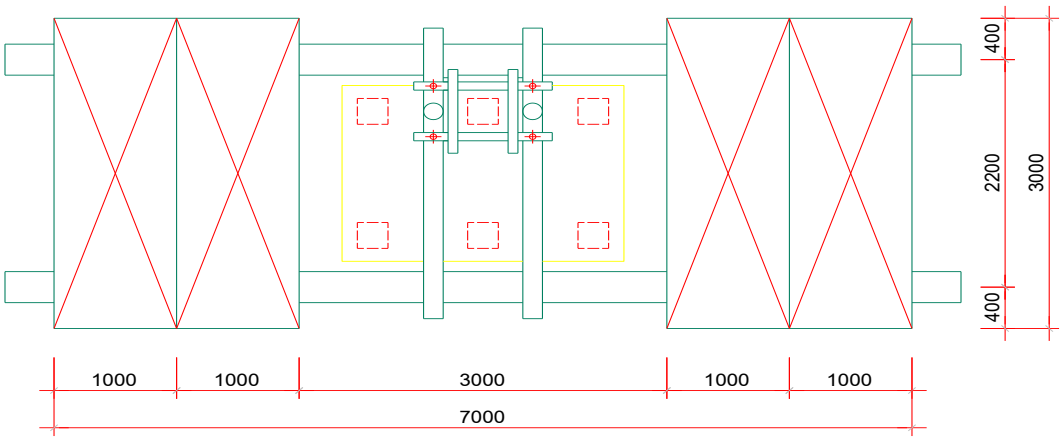
+ Độ dài cần phụ l : 7,2 (m)

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút

- Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với gía xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép được được hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dầy. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống dưới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.
- Bệ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng coc mà không cần di chuyển bệ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .





10.1.2.Thuyết minh biện pháp thi công

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến.

*** Phương án 1.**

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

**** Ưu điểm :***

-Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

-Không phải ép âm.

**** Nhược điểm***

-ở những nơi có mực nước ngầm cao việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

-Khi thi công ép cọc nếu gặp mưa lớn thì phải có biện pháp hút nước ra khỏi hố móng.

-Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Phương án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

*** Phương án 2.**

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

**** Ưu điểm :***

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

** Nhược điểm* :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

* Chọn phương án ép cọc.

Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

***Các yêu cầu kỹ thuật đối với 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 phẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba via.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép 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 ≤ 1 (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).
- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Trường hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đường hàn không nhỏ hơn 10 cm.

10.1.2.1Công tác thi công ép cọc.

a. Chuẩn bị mặt bằng thi công.

+ Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc) .
+ Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
+ Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dung máy kinh vĩ căn chỉnh
+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
+ Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm1-2% số lượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
+ Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

b.Xác định vị trí ép cọc.

- Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục.

- Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm

-Từ các giao điểm các đường tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

10.1.2.2Tiến hành ép cọc .

h) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.
- Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loặc lưỡi sét.
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.
- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

i) Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thuỷ lực.
- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thuỷ lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép ≤5%, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.
- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.
- Kiển tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.
- Kiểm tra 2 móc cẩu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.
- Cẩu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .
- Khi cẩu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần lượt cẩu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng vơí trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cẩu tự hành cẩu 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 .

* Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

- Trước khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nán tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5-1)% tổng số cọc ép nhưng không ít hơn 3 cọc.

- Tổng số cọc kiểm tra là:

$$220 \times 0,01 = 2,2 \text{ cọc.}$$

- Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

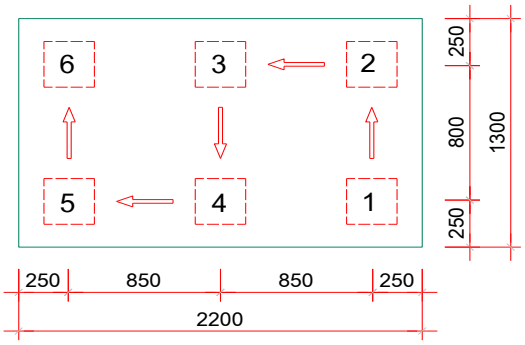
Đoạn coc C1 phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

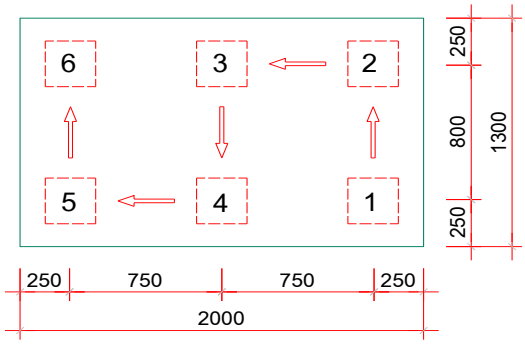
+ Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy .

j) Vạch hướng ép cọc .

Hướng ép cọc được thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng được thể hiện như hình vẽ.

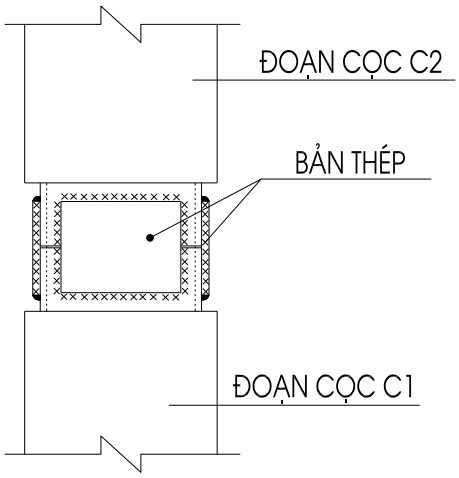




Sơ đồ ép cọc móng M1 *Sơ đồ ép cọc móng M2*

k) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- 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 đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất vơi vận tốc xuyên ≤ 1m/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. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m 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.
- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng ≤1%.
- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm^2 rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.
- Đường hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết h = 8 mm. Chiều dài đường hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10$ cm. Dùng que hàn ∃ 42 : R_h=1800kg/cm^2, hàn tay.



CHI TIẾT NỐI CỌC

l) Tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn 0,75m so với cốt thiên nhiên(-1,35m).

m) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện.

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

+ 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 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s .

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để sử lý kịp thời khi cần thiết, làm kháo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

n) 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 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đòng hồ đo áp lực tăng lên hoạc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

***Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:**

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc cắm sâu vào đất từ 30÷50cm thì ghi chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi xuống sâu được 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy chỉ số trên đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký cộng độ sâu và giá trị lực ép thay đổi đột ngột nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và tìm hiểu nguyên nhân, đề xuất phương pháp xử lý.

+ Sổ nhật ký được ghi một cách liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế, khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

+ Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $P=0,8.P_{ép}=0,8.1079=863,2$ (KN) ta ghi chép ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký, tiếp tục ghi như vậy cho đến khi ép xong 1 cọc.

Chiều sâu(m)	Tải trọng(KN)	Ghi chú
0,5	.....	..... .
1,5	.....	....
2,5	.....	....
.....	.....	.....

		...
	.....	....

+ Ghi lực ép các đoạn cọc đầu tiên .

- Xác định độ cao đáy móng (thông thường đo độ sâu đáy móng nếu ép cọc trước , với đài móng nếu ép cọc sau).

- Khi mũi cọc cắm sâu vào lòng đất 30÷50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lún nén đầu tiên , cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi giá trị lực ép đó vào nhật ký ép cọc.

+ Cách ghi lực ép ở giai đoạn cuối cùng hoàn thành việc ép xong một cọc.

- Ghi lực ép như trên và tới độ sâu mà lực ép tác động lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại giá trị lực ép tại độ sâu đó .

- Bắt đầu từ độ sâu này, ghi lực ép ứng với từng độ sâu vào nhật ký . Cứ như vậy theo dõi cho đến khi ép xong cọc .

***Thời điểm khoá đầu cọc.**

- Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc hoặc đồng loạt thiết kế qui định.

+Mục đích khoá đầu cọc .

- Huy động cọc vào thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều . Đối với cọc ép trước khi thi công đài do chủ công trình và người thi công quyết định.

+Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ các công việc sau .

- Sửa đầu cọc cho đúng cao trình thiết kế.

- Trường hợp lỗ cọc ép không đủ độ cân theo qui định thì cần phải sửa chữa độ cân đánh nhám các mặt bên của lỗ cọc .

- Đổ bù xung quanh bằng cát hạt trung, đầm chặt cho tới cao độ của lớp bê tông lót .

- Đặt lưới thép cho cọc, khi ép cọc thường tạo thành xung quanh cọc 1 phễu lún khá lớn.

- Bê tông khoá đầu cọc phải có mác bê tông của đài móng , có phụ gia trương nở phải đảm bảo độ trương nở 0,02 (có phễu kiểm nghiệm).

10.1.2.3.Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

- Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

- Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.
- Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.
- Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh ≥0,5% tổng số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc. ở đây số lượng cọc là 220 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc .
- Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nhưng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo
- Tải trọng được gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng người ta đo độ lún của cọc như sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phut sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định dưới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định dưới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tuỳ loại đất dưới mũi cọc.
- Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc được tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biển bản kiểm tra cọc trước khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.
- Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :
- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.
- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.
- Trong trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.
- Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất lượng công tác.

10.1.2.4.Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :
- Khi ép đến độ sau nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{emax}, nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.
- Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.
- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.
- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

10.2. Thi công Đất

10.2.1. các số liệu về đài, giằng

- Lớp đất tôn nền dày 0,5 m so với mặt đất tự nhiên. Do vậy cốt của mặt đất tự nhiên là -0,5m so với cốt 0,00.

– Cốt đáy đài ở độ sâu -1,9 m. Lấy chiều cao lớp lót h = 0,1m. Do vậy cốt đáy hố đào sâu −2 m (so với cốt 0,00).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu −1,6 m . Giằng có tiết diện b×h= 300×600. Cốt đáy hố đào giằng −1,7 m (so với cốt 0,00).

– Đáy đài ở lớp đất á sét dẻo, nên ta chọn mái đào đất có tgα = 2.

– Có 3 loại đài cọc sau.

+ Đài Đ1 (móng M1): Kích thước: 2,2 × 1,3 × 0,9 Số lượng 6.

+ Đài Đ2 (móng M2): Kích thước: 2 × 1,3 × 0,9 Số lượng 18.

+ Đài Đ3: (móng M3): Kích thước 1,3x1,3x0,9 số lượng 6

+ Móng thang máy (M4) : Gỉa sử kích thước là 4,75x3,25x0,9

Đáy đài thang máy được đào sâu so với mặt đất tự nhiên là 2,25+1,5 = 3,75m.

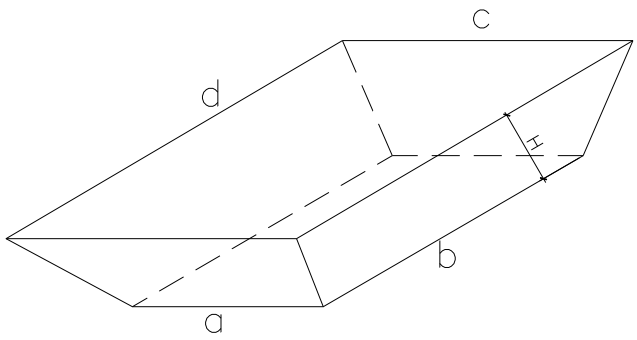
– Đầu cọc đóng cao hơn đáy đài 0,5m sau đó đập đi để ngàm vào đài. ⇒ khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 0,6m.

10.2.2. Lựa chọn phương án đào đất

*** Đưa ra phương án đào đất sau:**

+ Đào đất bằng máy đến cao độ đầu cọc. Các trục A, B-C, D sẽ được đào bằng máy đến cao trình đầu cọc -1,3m. Công nhân tiến hành sửa móng cho các móng và tiến hành đào thủ công từng hố móng tới độ sâu thiết kế là -2m. Chiều dày lớp đất đào bằng thủ công là 0,7 m nên việc thi công tương đối dễ dàng. Do đó lựa chọn phương án này để thi công đất cho công trình.

a. Đào móng trục A,B,G,H :



– Kích thước hố móng mở rộng ra mỗi bên 0,5 m làm rãnh thoát nước và đi lại .

– *Khối lượng đào máy:*

+ Kích thước hố đào máy :

H = 0,7 m

a = 1,3 + 2.0,5 + 2.0,5 = 3,3m

$\Rightarrow$ c = 3,3 + 2.(1/2) = 4,3 m.

b = 2 + 2.0,5 + 2.0,5 = 4m

$\Rightarrow$ d = 4 + 2.(1/2) = 5 m.

Ta thấy theo chiều ngang nhà khoảng cách giữa các móng là 3,6m trong khi chiều rộng đáy đào tại cốt đầu cọc là b = 4,3m. Do vậy khi đào thì chiều rộng móng sẽ giao nhau nên ta sẽ đào thành ao đến đầu cọc. Sau đó sẽ đào thủ công đối với từng móng.

c = 29,5 +2.(1/2) = 30,5 m a = 26,2 +2.(3,3/2) = 29,5 m.

b = 14,4 + 4 = 18,4m. $\Rightarrow$ d = 18,4 + 2 .(1/2) = 19,4m

$$V = \frac{H}{6}\ [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)] =$$

$$= \frac{0,7}{6}\ [29,5\times 18,4 + 30,5\times 19,4 + (29,5+30,5)\times(18,4+19,4)] = 453\ (m^3)$$

- *Khối lượng đào thủ công*

Đào các hố móng tiếp bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là .

Kích thước hố đào:

a = 1,3 + 2.0,5 = 2,3 m. $\Rightarrow$ c = 2,3 +2(1/2) = 3,3m.

b = 2,2 + 2.0,5 = 3,2m. $\Rightarrow$ d = 3,2+2(1/2) = 4,2m.

$$V = \frac{H}{6} [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)] =$$

$$= \frac{0,7}{6} [2,3\times 3,2 + 3,3\times 4,2 +(2,3+3,3)\times(3,2+4,2)] = 7,31 (m^3)$$

Theo trục A,B,G,H có 20 móng đào thủ công nên khối lượng đất đào móng thủ công trục A,B,G,H là:

V = 20x7,31 = 146,2 (m^3).

c. Đào móng trục C,D,E,F.

+ Đào bằng thủ công

+ Kích thước hố đào:

a = 1,3 +2.0,5 = 2,3 m. $\Rightarrow$ c = 2,3 + 2.(1/2) = 3,3 m.

b = 2 +2.0,5 = 3 m. $\Rightarrow$ d = 3 + 2.(1/2) = 4 m.

$$V = \frac{H}{6} [a\times b + cxd + (a+c) (b+d)]=$$

$$= \frac{0,7}{6} [2,3\times 3 + 3,3\times 4 +(2,3+3,3)\times(3+4)] = 6,91(m^3)$$

Có 10 hố đào vậy : V= 10x6,91 = 69,1 m^3

d. Đào đất móng thang máy

Thang máy có kích thước như hình vẽ. Chiều sâu đáy đài là kể cả lớp lót là -3,85m (so với cốt 0,00). Công trình có 1 thang máy và ta dự định đào bằng máy đến cốt -3,05m sau đó sẽ đào bằng thủ công đến độ sâu thiết kế là -3,75m.

Tính toán khối lượng đào đất bằng máy:

Tính khối lượng đào V:

Kích thước hố móng:

a = 4,75 + 2.0,5 + 1 = 6,75m.

$\Rightarrow$ c = 6,75 + 2.(2,4/2) = 9,15m.

b = 3,25 + 2.0,5 + 1 = 5,25m.

$\Rightarrow$ d = 5,25 + 2.(2,4/2) = 7,65m.

$$2V = \frac{H}{6}\ [\ a\times b + c\times d + (\ a+c)\ (\ b+d)]=$$

$$= \frac{2,4}{6}\ [\ 6,75\times 5,25 + 9,15\times 7,65 +(6,75+9,15)\times(5,25+7,65)]= 248(\ m^3)$$

Tính toán khối lượng đào thủ công

Sau khi đào xong phần do máy thì tiếp tục đào thủ công đến cốt -3,75.

Khối lượng đào V:

a = 4,75 +2.0,5= 5,75m. $\Rightarrow$ c = 5,75+2.(0,7/2) =6,14 m.

b = 3,25 +2.0,5 = 4,25 m. $\Rightarrow$ d = 4,25 +2.(0,7/2) = 4,95m.

$$2V1= \frac{H}{6}\ [\ a\times b + c\times d + (\ a+c)\ (\ b+d)]=$$

$$= \frac{0,7}{6}\ [\ 5,75\times 4,25 + 6,14\times 4,95 +(5,75+6,14)\times(4,25+4,95)]= 38,3(\ m3)$$

- Vậy tổng khối lượng đất đào của công trình:

+ Khối lượng đất đào bằng máy:

$V_m = 453 + 248 = 701\ m^3$

+ Khối lượng đất đào thủ công:

$V_{tc} = 146,2 + 69,1 + 38,3 + \ = 253,6\ m^3$.

10.2.3. Chọn máy thi công đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn h <=3 m.

+ Phù hợp cho việc di chuyển , không phải làm đường tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ôtô mà không bị vướng . Máy có thể đào trong đất ướt .

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-3316 (dùng động cơ bằng thuỷ lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-33116

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu: R	M	5-7,8
Dung tích gầu: V	m^3	0,25
Chiều cao nâng gầu	M	2,2
Chiều sâu hố đào: H	M	3,3
Trọng lượng máy	T	5,1
Chu kỳ t_{CK}	giây	20
Chiều rộng: b	M	2,1
Chiều cao: c	M	2,46

b. Tính năng suất của máy.

– Năng suất của máy được tính theo công thức:

$$N=q.(k_đ/ k_t).n_{ck}.k_{tg}.$$

Trong đó: + q:Dung tích gầu

+ $k_đ$: Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_đ$ =1,1.

+ k_t : Hệ số tơi của đất ta lấy k_t=1,1÷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 : $T_{ck} = t_{ck} .k_{vt} .k_{quay}$: 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 φ=90^0

Thay số ta có: T_{ck}= 20 × 1,1×1 = 22

 n_{ck}=3600/ T_{ck} = 163,64.

– Vậy năng xuất của máy đào là:

$$N= 0,25x\frac{1,1}{1,15}x163,64x0,8x8 = 250,4m^3/ca$$

– Tính số ca của máy :

Khối lượng đất đào bằng máy (như đã tính ở phần trên) là 701 (m^3)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$\mathbf{n=}\frac{701}{250,4} = 3(ca)$$

⇒ Chọn 3 ca đào máy. Mỗi ca máy là 1 ngày. Sử dụng 1 máy đào, mỗi ngày đáo 1 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 3 ngày.

10.2.4. Kỹ thuật thi công đào đất :

a.Thi công đào đất bằng máy đào :

Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý là : B = 1,2÷1,4 R_{max} = 6 ÷ 7,8 m .

Với móng trục A-H có chiều rộng đào khoảng 4,3m nên bố trí một lần đào từ trục A đến trục H.

Khoang đào biên , đất đào được đổ thành đống dọc trục biên để sau này dùng làm đất lấp. Khoang đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

Khi đổ đất lên xe, ôtô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoang 90^0. Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

+ khoảng cách từ mép ôtô đến mép máy đào khoảng 3,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ôtô: 0,5 – 0,8 m ;

+ khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào :1 – 1,5 m ;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có 1 người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rãi vôi bột để đánh dấu đường đào.

b. Thi công đào đất bằng thủ công :

– Công cụ đào: đào xẻng, đổ đất vào sọt rồi vận chuyển ra ngoài .

– Kỹ thuật đào: Đo đạc, đánh dấu các vị trí đào bằng vôi bột .

– Do hố đào rộng nên tạo các bậc lên xuống cao 20–30 cm để dễ lên xuống , tạo độ dốc về một phía để thoát nước về một hố thu, phòng khi mưa to sẽ bơm thoát nước.

– Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu thì sửa ngay đến đấy.

– Đào từ hướng xa lại gần chỗ đổ đất để để thi công.

10.3. Thi công đài, giằng .

10.3.1.1. Chọn phương án thi công đài –giằng:

Khối lượng bêtông đài – giằng lớn⇒ chọn phương án sử dụng bêtông thương phẩm, đổ bằng máy bơm bêtông để đảm bảo tiến độ và chất lượng thi công.

Dùng ván khuôn định hình để thi công cho những đài khối lớn nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất thi công, giảm lượng cột chống và các thanh neo ngang, đứng, phù hợp với mặt bằng thi công không rộng rãi.

Trình tự thi công đài giằng:

+ Phá đầu cọc

+ Đổ bê tông lót đài, giằng.

+ Đặt cốt thép đài, giằng.

+ Ghép ván khuôn đài, giằng

+ Đổ bêtông đài, giằng. Dưỡng hộ bêtông.

+ Tháo ván khuôn đài, giằng.

10.3.1.2. Thiết kế ván khuôn đài giằng.

a.. Lựa chọn loại coffa sử dụng:

Ván khuôn gỗ tiết diện 20x3 cm

- Thanh chống gỗ tiết diện 8x8.

Ưu điểm của bộ ván khuôn gỗ:

- Dễ chế tạo và lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng , sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Gía thành không cao giảm chi phí cho xây dựng:

b.Sơ bộ cấu tạo ván khuôn

** Đài móng M2: hình chữ nhật có kích thước 1,3x2m; cao 0,9 m.*

- Theo phương cạnh ngắn của đài sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng)

- Theo phương cạnh dài của đài sử dụng 10 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 200x1200 cho 1 móng : 2x10 + 2x6 = 32 tấm

** Đài móng M1 hình chữ nhật có kích thước 1,3x2,2 m, cao 0,9 m.*

- Theo cạnh lớn của đài (2,2m) sử dụng 10 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).
- Theo cạnh nhỏ và cạnh bên của đài (1,3m) sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước 200x1200 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 200x1200 cho 1 móng: 2×10 + 2×6 = 32 tấm

*** Thiết kế ván khuôn cho đài móng M1 làm điển hình**

Để tăng độ cứng và ổn định cho thành ván khuôn ta bố trí các nẹp đứng và ngang rồi dùng các thanh chống ngang và chống xiên để chống đỡ.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 1,3x2,2x0,9 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm bê tông .

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^{tt} = n.\gamma.H = 1,3\times25\times0,9 = 29,25\ KN/m^2$$

(H = 0,9m là chiều cao lớp bêtông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_2^{tt} = 1,3\times2 = 2,6\ KN/m^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 29,25 + 2,6 = 31,85\ KN/m^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (20cm) là:

$$q^{tt} = P^{tt} \times 0,2 = 31,85 \times 0,2 = 6,37 \text{ KN/m} = 6,37 \text{ Kg/cm}.$$

Tính khoảng cách giữa các sườn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn}, coi ván khuôn thành móng như một dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \le R.W$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn gỗ R= 130 Kg/cm^2

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 cm Ta có:W = 30 cm^3.

$$\rightarrow l_{sn} \le \sqrt{\frac{10.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.130.30}{6,37}} = 78 \text{ cm}$$

Chọn l_{sn} = 60 cm

Tính kích thước sườn ngang và khoảng cách sườn đứng:

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8x8cm

- Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng theo điều kiện bền của sườn ngang: coi sườn ngang như dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các sườn đứng (l_{sd}).

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 31,85 \times 0,4 = 12,74 \text{ (KN/m)} = 12,74 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{max} = \frac{6.M_{max}}{b^3} = \frac{6.q^{tt} l_{sd}^2}{10.b^3} \le [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \le \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.130.8^3}{6.12,74}} = 93 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng l_{sd} = 60 cm

- *Tính kích thước sườn đứng:*

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào.

- Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn → kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: bxh = 8x8cm.

* Sau khi lấp đất hố móng ta tiến hành thi công giằng móng.

Giằng nằm trong đài móng có kích thước tiết diện: 300x600mm.

***Tính toán ván khuôn giằng móng.**

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kế ván đáy dầm. Dải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất nước khi đổ bê tông giằng móng. Đợi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Chọn ván khuôn thành có kích thước: 20x800mm. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 600mm.

Như vậy khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong giằng móng không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P^{tt}_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 25 \times 0,6 = 29,5 \ (KN/m^2)$$

Với H=0,6m là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

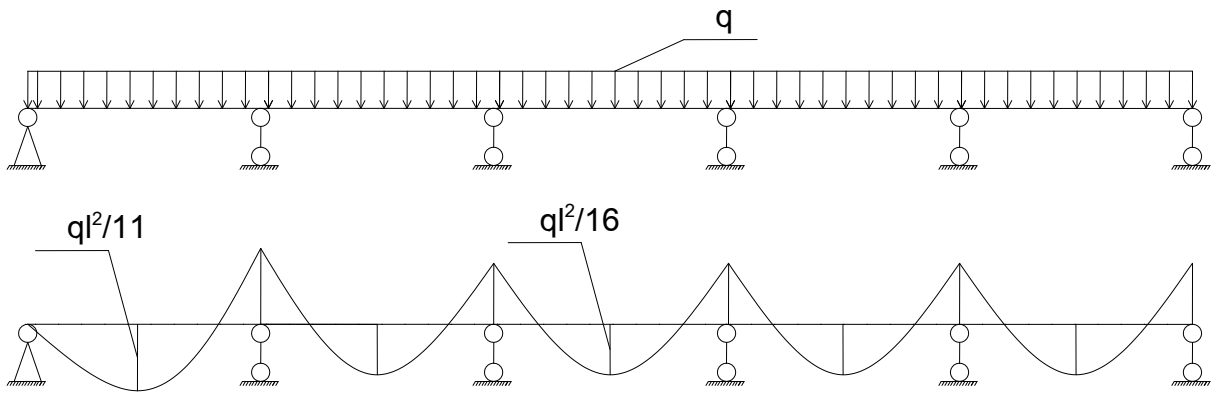
Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^{tt}_2 = 1,3 \times 2 = 2,6 \ (KG/m^2)$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 19,5 + 2,6 = 22,1\ (KN/m^2)$$

Sơ đồ tính:



Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^{tt} = P^{tt} \text{ x anẹp} = 22,1x0,6= 13,26\ (KN/m)$$

10.3.1.3 Thống kê khối lượng và lao động cho công tác đài giằng

IX) Bảng 1 : Công tác Bê tông

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số lượng	V(m3)
Đài (M1)	2,2	1,3	0,9	6	15,44
Đài (M2)	2	1,3	0,9	18	42,12
Đài(M3)	1,3	1,3	0,9	6	9,12
Thang máy	4,75	3,25	0,9	2	27,78
GiằngG1	132,7	0,3	0,6	1	23,88
				Tổng	118,34

X)

XI) Bảng 2: Công tác Bêtông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao (m)	Số lượng	V(m3)
Đài (M1)	2,4	1,5	0,1	6	2,16
Đài (M2)	2,2	1,5	0,1	18	5,94

Đài (M3)	1,5	1,5	0,1	6	1,35
Thang máy	4,95	3,45	0,1	2	3,41
GiằngG1	132,9	0,5	0,1	1	6,645
				Tổng	19,5

XII)

XIII) ***Bảng 3 : Công tác cốt thép***

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông	Hàm lượng thép lượng c.thép	Thể tích thép (m3) thép trong 1 m3 bt	Tổng khối lượng k.lượng thép
		(m3)	(%)	(KG)	(KG)
1	2	3	4	5	6
Cốt thép móng, giằng	Đài móng (M1)				690.9
	Đài móng (M2)	42,12	1	0,4212	1761
	Đài móng lõi	27,78	1	0,2778	2180,73
	Đài móng (M3)	9,12	1	0.0912	232.56
	Giằng móng G1	23,88	1.6	0,382	2999,3
Tổng					7864

XIV) ***Bảng 4 : Công tác ván khuôn***

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	Chiều cao (m)	Diện tích (m2)	Số lượng	Tổng diện tích (m2)
1	2	3	6	7	8	9

	Đài móng (M1)	7	1.2	8.4	6	50.4
Ván khuôn đài, giằng	Đài móng (M2)	6,6	1.2	7.92	18	142.56
	Đài móng (M3)	5,2	1.2	6.24	6	37.44
	Đài móng lõi	16	3	48	2	96
	Giằng móng G1	132,9	0.6	79,74	2	159,48
						485,88

XV)

XVI) ***Bảng 5: Thống kê lao động công tác móng***

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng	Địnhmức	công
1	Đào móng máy	m3	701	0.007	5
2	Đào thủ công	m3	253,6	1.31	332
3	Phá đầu cọc	m3	6,87	5.1	35
4	Bê tông lót	m3	19,5	1.18	23
5	Đặt cốt thép	t	7.864	0.297	136
6	Đặt ván khuôn	m2	485.88	8.34	65.6
7	Đổ bêtông	m3	118,34	0.05	6
8	Tháo ván khuôn	m2	485.88	0.03	14.6
9	Lấp đất	m3	1180	0.215	253.7
10	Tôn nền	m3	270	0.215	86
11	Bê tông nền	m3	37,73	1.18	44.6

10.3.1.4. Chọn máy thi công bêtông đài giằng :

a. Ôtô vận chuyển bêtông thương phẩm:

Thi công đổ bê tông đài, giằng bằng máy bơm bê tông thương phẩm. Thi công trong 1 ngày. Khối lượng bê tông thi công trong 1 ngày sẽ là 139.49 m^3. Các máy thi công phục vụ cho công tác thi công bơm bê tông sẽ được chọn theo khối lượng bê tông thi công trong 1 ca (ngày).

Chọn xe Kamaz SB–92B, có các thông số sau:

Ô tô cơ sở	Dung tích nơ (m^3)	Dung tích thùng nước (m^3)	Công suất ĐC (kW)	Độ cao đổ cốt (m)	Thờigian đổBt (phút)	Trọng lượng (t)
Kamaz	6	0,75	40	3,5	10	21,89

Giả sử trạm trộn bêtông cách công trình 8 km, vận tốc trung bình của xe chạy là 25km/h.

– Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

+ $T_{nhận}$ = 10 phút ,

+ $T_{chạy}$ = S/v = 8.60 / 25 = 19,2 phút ,

+ $T_{đổ}$ = 10 phút ,

+ $T_{chờ}$ = 10 phút ,

Vậy $T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$ = 68,4phút,

$\Rightarrow$ số chuyến xe chạy trong 1 ca

n= T× 0,85/ T_{ck} = 8× 60 × 0,85 / 68,4 = 6 chuyến

$\Rightarrow$ Số xe chở bêtông cần thiết là :

n = 118,34/6x6 =3.28 , Chọn 4 xe .

Vậy chọn 4 xe chở bêtông, mỗi xe chở 6 chuyến 1 ngày.

b. Chọn máy đầm dùi cho thi công móng:

Khối lượng BT trong một ca: V_{bt}= 139.49 m^3,

Chọn loại đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
1	Thời gian đầm BT	s	30
2	Bán kính tác dụng	cm	30
3	Chiều sâu lớp đầm	cm	25
4	Năng suất	m^3/ h	25-30

Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600/ (t_1+t_2)$$

Trong đó r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 0,6m$

Δ: Chiều dày lớp BT cần đầm $\Delta = 0,25m$

t_1: Thời gian đầm BT $t_1 = 30s$

t_2: Thời gian di chuyển đầm , $t_2 = 6$ s

k: Hệ số hữu ích lấy k= 0,7

Vậy năng suất của đầm

$$N = 2\times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25\times 3600/ 36 = 5,15 \ m^3 /h$$

$\Rightarrow$ số đầm cần thiết là:

$$n = V/ N.t. k = 118,34 / 5,15.8.0,85 = 3,37 \text{ chiếc.}$$

Vậy chọn 4 đầm dùi.

c. Chọn máy đầm bàn cho thi công móng:

– Máy đầm bàn phục vụ cho thi công bêtông lót và đầm mặt,

– Thể tích bêtông lót móng : 19,5 m^3/ ca,

– Diện tích đầm trong 1 ca S = V/ h = 19,5 / 0,1 = 195 m^2 / ca,

Vậy chọn 2 máy đầm bàn U7 , năng suất 25 m^2/ h,

– Năng suất đầm : $2x25\times 8 \times 0,85 = 340\ m^2$ / ca > $N_{yêu\ cầu}$,

d. Chọn máy bơm bêtông :

Năng suất yêu cầu : V= 118 m^3.

Chọn máy bơm bêtông :Putzmaiter M43

Năng suất là: 90m^3/h.

Số máy bơm cần thiết :

N = 118,34/(90.8x0.85) = 0.2 (máy)

Bảng thống kê chọn máy thi công :

Loại máy	Mã hiệu	NS 1máy	∑NS y/c	Số lượng
Máy đào đất	EO−33116	250.4 m3	701 m3	1
Ôtô chở bêtông	SB –92B	30 m3/ca	118,34 m3/ca	4
Đầm dùi	U 50	41,2m3/ca	118,34 m3/ca	4
Đầm bàn	U7	170 m2/ca	195 m2/ca	2
Máy bơm bêtông	Putzmaiter M43	90 m3/ca	139.49 m3/ca	2

10.3.2. Kỹ thuật thi công đài giằng

10.3.2.1. Chuẩn bị.

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để dễ thi công lên xuống.

10.3.2.2. Phá đầu cọc.

Dụng cụ: máy cắt bêtông , búa tay , chòng , đục.

Bê tông đầu cọc được phá 1 đoạn theo thiết kế nhằm loại bỏ phần bêtông chất lượng kém , đảm bảo đoạn cọc ngàm vào đài >10 cm.

Cốt thép thừa ra sẽ được bẻ chéo , tạo thép neo đầu cọc vào đài.

10.3.2.3. Bê tông lót móng

Sau khi chuẩn bị xong hố móng ta tiến hành đổ BT lót móng dày 10cm cho đài cọc, BT lót móng này có tác dụng làm phẳng đáy móng, giằng móng, cải thiện một phần đất nền ở đáy đài cọc.

Chọn BT lót móng: BT lót móng là BT Mác 100, độ sụt 2÷4 cm, đá d_{max} = (40÷70)% cỡ 0,5x1cm, (60÷30)% cỡ 1x2cm => Ta có cấp phối vữa ximăng 1 m^3 BT lót móng cần:

230 kg ximăng

0,514 m^3 cát vàng

0,902 m^3 đá răm.

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 gồ 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.

10.3.2.4. Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng

Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.

Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép. Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống vấn đáy hoặc xây gạch bên dưới.

Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau và liên kết với các cây nẹp ngang. Các nẹp ngang được giữ bằng các dây neo và các thanh chống xiên.

Ván khuôn đài – giằng yêu cầu:

+ Đúng kích thước của bộ phận giằng móng.

+ Ván khuôn phải đảm bảo độ bền, ổn định, không cong vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện lợi, dễ tháo lắp.

10.3.2.5. Lắp đặt cốt thép đài cọc, giằng móng.

Thi công cốt thép đài cọc:

– Cốt thép cho đài cọc có 4 phần: Trên, dưới, cạnh và cốt thép chờ của cột.

– Cốt thép được gia công tại xưởng, thành từng tấm theo đúng thiết kế, kỹ thuật (đúng kích thước, chủng loại, sạch sẽ, không bị hoen rỉ)

– Cốt thép được thi công theo phương pháp buộc theo thứ tự :

+ Đặt các lớp cốt thép ở phía dưới trước, sau đó buộc các thanh thép chờ cho cột, các thanh này được giữ thẳng đứng bằng khung đỡ bên trên.

+ Cao độ đặt lưới thép phía dưới là cao độ mặt trên của đầu cọc (cách mặt dưới đáy đài là 15cm). Với đài có 2 lưới thép dưới thì khoảng cách 2 lưới là 10 cm.

+ Để tạo khoảng cách giữa đáy đài và lớp cốt thép dưới ta dùng con kê bêtông dày 2cm hoặc bằng thép Φ6. Các con kê này nằm lại trong đài sau khi đổ BT.

+ Đặt và cố định các lưới thép xung quanh đáy đài, sau khi đổ BT gần đến cao trình đỉnh đài thì đặt lưới cốt thép trên cùng và đổ tiếp cho đến đỉnh đài.

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, lưới thép khi đổ, đầm bêtông.

+ Đảm bảo các chiều dầy lớp bảo vệ bêtông bằng các con kê bêtông, 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.

10.3.2.6. Đổ BT đài cọc và giằng móng

Trước khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ bêtông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông thương phẩm được chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bằng máy bơm bêtông. Do khối lượng bêtông nhiều, thời gian

thi công cho 1 phân khu là 1 ngày nên cần vận chuyển và cung cấp bêtông khẩn trương với thời gian ngắn nhất để không ảnh hưởng đến chất lượng bêtông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẽ bêtông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bêtông (2– 4 giờ). Nếu vì lí do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bêtông quá 2 giờ thì trước khi đổ cần trộn thêm lượng XM 15 –20% lượng XM ban đầu Bêtông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đường xóc gây phân tầng.

Dùng máy bơm bêtông từ xe đến vị trí đài, giằng, khoảng cách ống đổ đến vị trí đổ bêtông không quá 2 m.

Trình tự đổ BT phải đúng như hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật và thiết kế,

Dùng đầm để đầm BT đài và giằng móng, đổ mỗi lớp 20–25cm, đổ đến đâu phải đầm ngay đến đó. 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– 1,5 r_0). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $2d < l < 0,5\ r_0$, (d : đg kính đầm,).

Khi thi công nếu cần để mạch ngừng thì cần thực hiện đúng quy định cho phép.

– Bảo dưỡng và tháo ván khuôn móng:

Mặt BT phải được giữ ẩm và tưới nước muộn nhất là 10-12h sau khi đổ, BT đổ xong cần được che chắn để tránh ảnh hưởng của mưa, nắng, khi trời nắng thì cần phải tiến hành tưới nước sau 2-3h.

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng, ván khuôn đài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bêtông đạt cường độ 24 kG/ cm^2 (khoảng 1–2 ngày). Ván khuôn đáy giằng nếu điều kiện thời gian không cho phép thì có thể để lại trong đất.

10.3.3. Công tác lấp đất

10.3.3.1. Tính toán khối lượng đất đắp

Khối lượng đất lấp :

$$V^{yc}_{lấp} = V_{đào\ máy} + V_{thủcông} - V_{bêtông} - V_{lót}$$

$$= 701 + 253,6 - 118,34 - 19,5 = 816,76\ (m^3),$$

Khối lượng đất giữ lại để lấp hố móng

$V_{lấp} = 1,2 . V^{yc}_{lấp} = 980 (m^3)$,

K= 1,2 : hệ số đầm chặt của đất ,

Khối lượng đất tôn nền :

$V_{tônnền} = 270(m^3)$,

Vậy khối lượng đất cần vận chuyển đi

$V_{vận\ chuyển} = 1,1. \sum V_{đào} - V_{lấp} - V_{tônnền} =$

$= 1,1 (701+253,6) - 980 - 270 = -199,94 (m^3)$

$\Rightarrow$ Như vậy cần phải vận chuyển thêm 199,94 (m^3)đất từ ngoài đến công trình . Khối lượng đất lấp và tôn nền : V = 980 + 199,4 +270 = 1450 (m^3)

10.3.3.2. Phương án thi công lấp đất, tôn nền.

Khối lượng đất cần lấy thêm để lấp đất và tôn nền khá lớn nên phải có thiết bị cơ giới cùng tham gia thi công. Song do nhà có hệ giằng khá dầy nên máy không vào sâu được. Vì vậy dùng máy ủi gạt đất vào sát chân móng biên để công nhân dùng xe cải tiến và các dụng cụ khác như xẻng, cuốc, cào san tải đất vào khoang móng giữa.

Đầm đất bằng phương pháp thủ công: bằng các đầm gang tròn, dẹt, khối lượng 5 kg/1đầm .

10.3.3.3. Chọn máy thi công lấp đất và vận chuyển đất

Để vận chuyển đất , tải ben lật có dung tích V= 4 m^3, trọng tải 8 (t),

Giả sử vận tốc xe là 25 km/h. Quãng đường vận chuyển là 8 km $\Rightarrow$ số xe chạy trong 1 ca là

n = 0,5(25/8).8 =12,5 chuyến $\Rightarrow$ chọn 13 chuyến xe.

$\Rightarrow$ Nhu cầu số xe

m =199,94/(8.13) = 1,92 xe $\Rightarrow$ chọn 2 xe vận chuyển đất.

II-THI CÔNG PHẦN THÂN.

Thi công cột dầm sàn gồm các công tác sau :

10.4 Thi công bê tông toàn khối.

10.4.1. Lựa chọn loại ván khuôn

− Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình . Hiện nay , ở các công trình xây dựng hiện đại , xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi . Vì vậy , ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

− Với các cấu kiện đều sử dụng hệ ván khuôn định hình .

− Xà gồ được sử dụng là gỗ nhóm VI , tiết diện 8 × 10 .

− Cột chống cho dầm là cột chống thép , cho sàn là hệ giáo PAL .

− Do công trình có mặt bằng hẹp, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông không nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng cho công trình, ta lựa chọn phương án :

+ Thi công dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bêtông chặt chẽ trước khi thi công .

+ Đổ bêtông cột, lõi bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công, không sử dụng máy bơm bê tông nhằm tránh gây nứt cho các cấu kiện đã thi công .

10.4.2 Thiết kế ván khuôn cho cấu kiện điển hình

** Số liệu thiết kế :*

−Nhà cao 10 tầng :

+ Tất cả các tầng đều câo cao 3,3 m

− Tiết diện cột :

+ Cột C1 tầng 7 : b× h = 300×400

+ Cột C2 tầng 7 : b× h = 300×300

+ Cột C3 tầng 7 : b× h = 300×450

− Tiết diện dầm :

+ Dầm D1 có : bxh = 220 ×500

+ Dầm K1 ÷ K4 có : bxh = 220x400

+ Dầm T1 ÷ T5 có : bxh = 220x400

+ Dầm D2,D3 có : bxh = 150 × 350

– Sàn : Ô sàn có kích thước lớn nhất $l_1 \times l_2 = 3,6 \times 6$ (m) , bề dày h = 10 cm

10.4.2.1.Thiết kế ván khuôn dầm :

**Sơ bộ cấu tạo ván khuôn dầm*

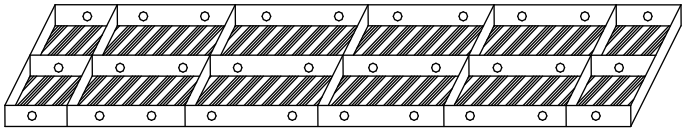
- Thiết kế ván khuôn cho một dầm làm điển hình : chọn dầm K1 có bxh = 220x400
- Dự định tấm ván đáy kích thước 220x1200 , tấm ván thành có chiều cao h = $h_d - h_s = 300$, chọn ván khuôn 200x1200 , tấm góc trong 100x150x1200

****). Thiết kế ván đáy dầm:***

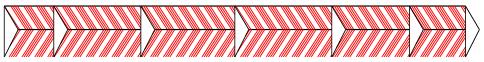
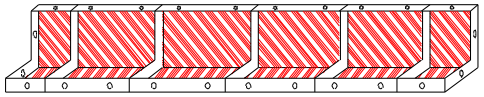
Với chiều rộng đáy dầm là 220x1200 mm ta sử dụng ván khuôn phẳng bằng thép

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

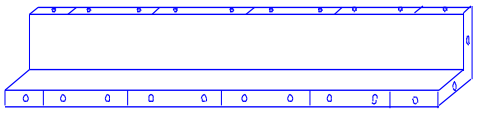
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm^4)	Mômen kháng uốn (cm^3)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



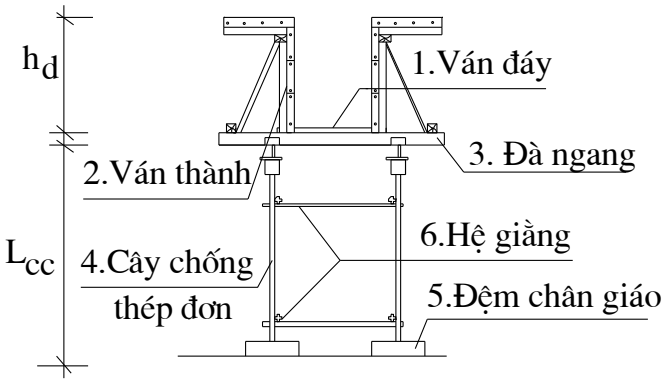
+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong:

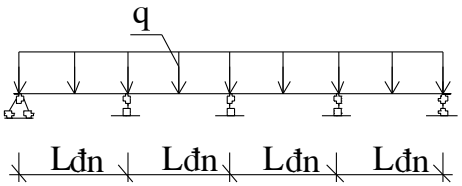
hình dáng	Rộng(mm)	Dài(mm)
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150	1800 1500
	100×150	1200 900 750 600

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài:

hình dáng	Rộng(mm)	Dài (mm)
	100×100	1800 1500 1200 900 750 600

* Sơ đồ tính và xác định tải trọng:





Sơ đồ tính toán ván khuôn đáy dầm

Với chiều rộng đáy dầm là 22 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 22 (cm). Đặc trưng hình học của tấm ván là: J = 22,58 (cm^4); W = 4,57 (cm^3)

* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q^{tt}_1 = n_1.h_d.b_d.\gamma = 1,2.0,4.0,22.25 = 2,64 \text{ (kN/m)}$$

$$q^{tc}_1 = h_d.b_d.\gamma = 0,4.0,22.25 = 2,2 \text{ (kN/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q^{tt}_2 = 1,3.0,22.0,3 = 0,08 \text{ (kN/m)}$$

$$q^{tc}_2 = 0,22.0,3 = 0,06 \text{ (kN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển:

$$p^{tt}_3 = n_3.p_3^{tc}.b_d = 1,3.2,5.0,22 = 0,715 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_3 = p_3^{tc}.b_d = 2,5.0,22 = 0,55 \text{ (kN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p^{tt}_4 = n_2.p^{tc}_4.b_d = 1,3.4.0,22 = 1,14 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_4 = p^{tc}_4.b_d = 4.0,22 = 0,88 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 4 (kN/m^2)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$p^{tt}_5 = n_2 .p_{tc5}.b_d = 1,3.2.0,22 = 0,572 \text{ (kN/m)}$$

$$p^{tc}_5 = 2.0,22 = 0,44 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 2 (kN/m^2)

Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = 2,64 + 0,08 + 0,715 + 1,14 + 0,572 = 5,147 \text{ (kN/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 2,2 + 0,06 + 0,55 + 0,88 + 0,44 = 4,13 \text{ (kN/m)}$$

* Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là l_{xg} (cm).

Khi đó ta tính khoảng cách các xà gồ ngang theo các điều kiện:

+ Tính theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \le \gamma R$

Trong đó: $M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10}$ (kGcm); W = 4,57 (cm^3)

Vậy ta có $l \le \sqrt{\frac{10.\gamma.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.0,9.2100.4,57}{5,147}} = 129,5$(cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là: l_{xg} = 120(cm) .

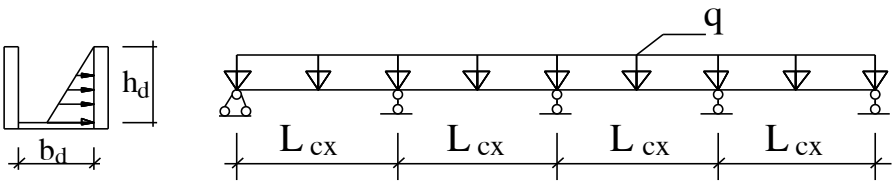
+ Tính theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} \le [f] = \frac{1}{400} l$

$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.22,58}{400.4,13}} = 154$ (cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là: l_{xg} = 120 (cm)

Tuỳ thuộc nhịp dầm ta có thể bố trí với khoảng cách nhỏ hơn.

* Tính toán ván khuôn thành dầm:



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm chính

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 40 - 10 = 30$ (cm)

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bêtông: $q^{tt}_1 = n_1.\gamma.h$

Trong đó: γ = 25 (kN/m^3) là trọng lượng riêng bê tông.

h = 0,3 (m)

q^{tt}_1 =1,3.25.0,3 = 9,75 (kN/m^2)

q^{tc}_1= 25.0,3 = 7,5 (kN/m^2)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$q^{tt}_2 = n_2.p^{tc}_2 = 1,3.2 = 2,6$ (kN/m^2)

$q^{tc}_2 = 2$ (kN/m^2)

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 2 (kN/m^2)

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 9,75 + 2,6 = 12,35$ (kN/m^2)

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng :

$q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 7,5 + 2 = 9,5$ (kN/m^2)

Chọn loại ván phẳng rộng 200 và ván góc 100 x 150 (mm),

(Tính cho loại tấm ván rộng 200 mm có W = 4,42 cm^3, J = 20,02 cm^4)

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$q^{tt} = 12,35.0,2 = 2,47$ (kN/m).

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$q^{tc} = 9,5.0,2 = 1,9$ (kN/m)

Coi ván khuôn thành dầm như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

* Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện:

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \le \gamma R$ (kG/cm^2)

Trong đó : $M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt}.l^2}{10W} \le \gamma R$

$$\Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10\gamma WR}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.0,9.4,42.2100}{2,47}} = 183,9 \text{ (cm)}$$

+ Điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} < [f] = \frac{1}{400}.l$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.1,9}} = 192 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng l = 120 (cm). Nhưng tuỳ theo từng trường hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp đứng sao cho hợp lý hơn.

* Tính đà ngang cho dầm

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống đà ngang này thường dùng bằng gỗ, khoảng cách giữa các đà là: $a_đ$ = 120(cm) , coi như dầm liên tục mà gối tựa là các đà dọc

$P^{tt} = q_{tt} \times b = 5,147 \times 0,22 = 1,132$ (KN)

q^{tc} = 4,13 x 0,22 = 0,9 (kN)

với b = 0,22 là bề rộng của dầm

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện : M=[σ].W ; với W = $\frac{b.h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra : (chọn $l_đ$ = 120 cm) .

$M_{max} = \frac{P.l_d}{4} = \frac{1,132.1,2}{4} = 1,358$ (kN.m)

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng: Chọn đà ngang bxh = 8x10(cm)

Điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,358 \times 10^2 \times 10^2}{133} = 102 \leq [\sigma] = 110$ KG/cm^2

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn .

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện : f $\leq$ f

$f = \frac{p^{tc}.l_d^3}{128.E.J}$; $p^{tc} = \frac{p^{tt}}{1,2} = \frac{1,132}{1,2} = 0,943$(kN)

Mômen quán tính: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67\ (cm^4)$

$$f = \frac{94,3.120^3}{128.1,1.10^5.666,67} = 0,017(cm) < [\ f\ ] = \frac{l_d}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\ (cm)\ .$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện , chọn đà có tiết diện (8x10)cm .

* Tính toán cây chống .

- Chọn 2 cây chống đơn cho 1 đà ngang, cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu được tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền. Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống và thoả mãn điều kiện : $P^{tt} \leq P$

- Tải trọng dồn lên từng cây chống như sau :

$$P_{cc} = \frac{p_{tt}}{2} = \frac{1,132}{2} = 0,566\ Kn = 56\ (Kg) < [\ P\ ]_{thépđơn} = 2200\ (kG)$$

$[\ P\ ]_{thépđơn}$: Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại V_1 có thể chịu được.

$\Rightarrow$ Cây chống đủ khả năng chịu lực .

10.4.2.2.Tính ván khuôn cột

Tính cho cột điển hình tiết diện 300x450

Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép của hãng Lenex.

- Lựa chọn ván khuôn.

Số lượng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 7 là:

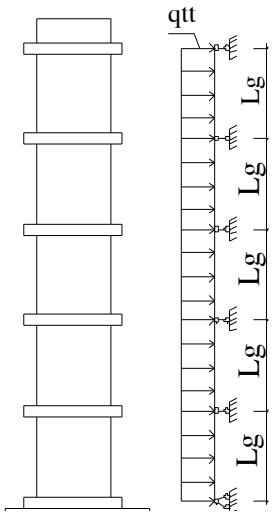
Cấu kiện	Số lượng	Ván khuôn	Số lượng 1 cột	Tổng số lượng
Cột 300x450x2800	6	300x1500	4	24
		300x1500	2	12
		150x750	8	48

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

* Tính toán khoảng cách các gông:

Quan niệm ván khuôn như một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Chọn khoảng cách giữa các gông là 60(cm).

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành: $f = \frac{1}{128}\cdot\frac{q.l^4}{E.J} \le \frac{l}{400}$

* Xác định tải trọng tính toán:

- áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là: $q_1 = n.\gamma.H$

Trong đó: H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang bằng đầm dùi , H = 0,7m.

n: Hệ số vượt tải, n = 1,3

γ: Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 25$ (kN/m^3)

$\Rightarrow q_1 = 1,3.25.0,7 = 22,75$ (kN/m^2)

- áp lực do đổ bê tông:

$q_2 = 1,3.2 = 2,6$ (kN/m^2)

Tổng tải trọng tác dụng:

$q = q_1 + q_2 = 22,75 + 2,6 = 25,35$ (kG/m^2)

Bề rộng của ván khuôn là: b = 0,3(m), tải trọng phân bố đều trên 1(m) dài là:

$q^{tt} = q.b = 25,35.0,3 = 7,6$ (kN/m) = 7,6 (kG/cm) $\Rightarrow q^{tc} = 6,33$(kG/cm)

+ Tính theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} \le [f] = \frac{1}{400}l$

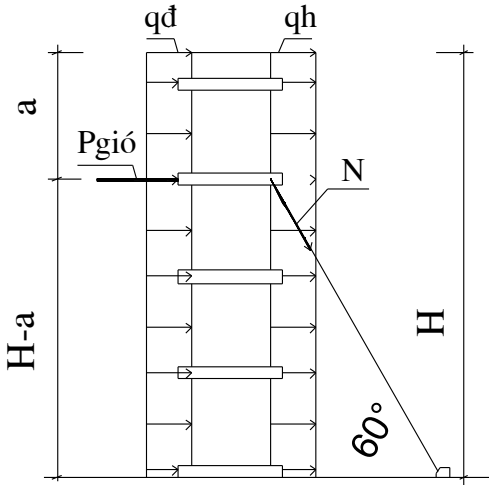
$$f = \frac{6,33.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,01 \le [f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15\,(\text{cm})$$

Như vây thoả mãn điều kiện độ võng.

- Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột .

* Tính cây chống cho cột.

- Kiểm tra tải trọng gió: Sơ đồ kiểm tra.



- Cây chống xiên ván khuôn cột sử dụng cây chống đơn (giống cây chống dầm).

- Tải trọng gió tác dụng lên cột như hình vẽ. Coi toàn bộ tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn cột do cây chống xiên chịu hết, còn các tải trọng do áp lực bê tông tươi và áp lực dầm, đổ do gông cột chịu.

- Lực cây chống xiên chịu: $P = q.h.\frac{1}{\cos\alpha}$

Trong đó: $q_h = \frac{1}{2}.n.W_0.k.c.b = \frac{1}{2}.1,2.0,95.1,26.0,6.0,45 = 0,387$ (kN/m)

$$q_d = \frac{1}{2}.n.W_0.k.c.b = \frac{1}{2}.1,2.0,95.1,26.0,8.0,45 = 0,517 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó : n =1,2

W_o= 95(kG/m^2)

k: Hệ số kể đến sự thay đổi gió theo độ cao và theo địa hình.Tra bảng có k = 1,26

c : hệ số khí động c = 0,6

c : hệ số khí động c = 0,8

b: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột

h: Chiều cao ván khuôn cột h = 2,8(m)

α: Góc nghiêng cây chống so với phương ngang $\alpha = 60^0$

Thay số: $P = 0,517.2,8.\frac{1}{0,5} = 2,89$ (kN) = 289 (Kg)

- Tải trọng cây chống chịu là nhỏ so với giá trị giới hạn mà cây chống chịu được. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống.

+ Chiều dài lớn nhất : 3500mm

+ Chiều dài nhỏ nhất : 2000mm

+ Chiều dài ống trên :2000mm

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm

+ Sức chịu tải lớn nhất khi l_{min} : 2000(kG)

+ Sức chịu tải lớn nhất khi l_{max} : 1500(kG)

+ Trọng lượng : 12,3(kG)

*10.4.2.3.*Tính ván khuôn và cột chống sàn

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước :6x3,6(m).

L_{01}=6 - (0,22+0,15x2) = 5,48(m)

L_{02}=3,6 - (0,22+0,15x2) =3,08(m)

Dùng 30 tấm 300x1800(mm).

Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gồ ,cây chống sàn như sau :

Sử dụng cây chống đơn loại V2 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí được giáo PAL .Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà gỗ ngang tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 60(cm).

+ Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gồ :120(cm) , bằng khoảng cách giáo PAL định hình

+Dưới cùng là hệ cây chống tổ hợp .

*Kiểm tra độ võng và độ bền của cốp pha sàn.

- Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10cm):

q_1 = 1,2.25.0,1 =3 (kN/m^2)

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

$q_2 = 1,3.0,3 = 0,39(kN/m^2)$

+ áp lực do bơm bê tông:

$q_3 = 4.1,3 = 5,2(kG/m^2)$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công = 2,5 (kN/m^2)

$q_4 = 1,3.2,5 = 3,25\ (kG/m^2)$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$q_5 = 1,3.2 = 2,6(kG/m^2)$

Vậy lực phân bố tính toán tác dụng lên cốp pha là:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5).0,3$$

$$q_{tt} = (3,6+0,39+5,2+3,25+2,60).0,3 = 4,512(kN/m) = 4,512(kG/cm)$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

$$q^{tc} = (3 + 0,3 + 2,5 + 4 + 2).0,3 = 3,54\ (kN/m)$$

- Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

+Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} \leq \gamma.R(kG/cm^2);\ \text{với } W = 6,55(cm^3);\ \gamma = 0,9$$

$$M_{chọn} = \frac{q^{tt}.l^2}{10} = \frac{4,512.60^2}{10} = 1624,32\ (kG.cm)$$

Vậy điều kiện bền: $\sigma = \frac{1624,32}{6,55} = 247,99\ (kG/cm^2) < \gamma.R\ (KG/cm^2)$, thoả mãn.

+ Theo điều kiện võng.

Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^c l^4}{128E.J}$

Với thép ta có : E = 2,1. 10^6 KG/cm^2 ; mô men quán tính của ván khuôn định hình J = 28,46cm^4 ; q^{tc} = 11,8.0,3 = 3,54(kN/m) = 3,54(kG/cm)

$$f = \frac{3{,}54.60^4}{128.2{,}1.10^6.28{,}46} = 0{,}006(cm)$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : [f] = $\frac{1}{400}$.l = $\frac{1}{400}$.60 = 0,15 (m)

Ta thấy f = 0,006(cm)< [f] = 0,15 (cm), nên điều kiện độ võng được thoả mãn.

* Kiểm tra tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn sàn.

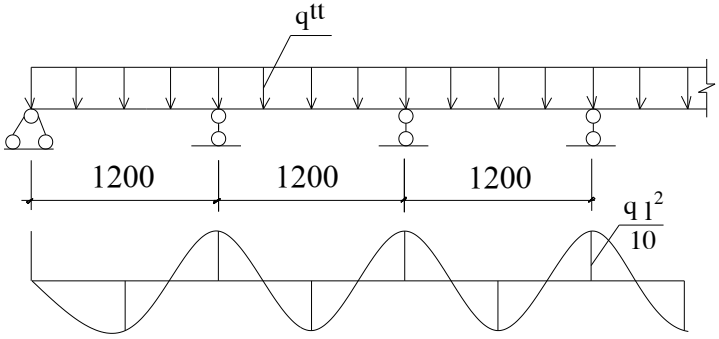
- Sơ đồ tính:

Các thanh đà ngang coi như dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

q^{tt} = 15,04.0,6 = 9,024 (kN/m)

q^{tc} = 1180.0,6 = 7,08 (kN/m)



Chọn dùng xà gồ bằng gỗ nhóm V có:

E = 1,1.10^5 (kG/cm^2) và [σ] = 150(kG/cm^2)

Tiết diện xà gồ chọn là: 8x10(cm) có các đặc trưng hình học như sau:

- Mômen quán tính của xà gồ : J = $\frac{b.h^3}{12}$ = $\frac{8x10^3}{12}$ = 667 (cm^4)

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8x10^2}{6} = 133\ (cm^3)$

Trọng lượng bản thân xà gồ: $g^{tt} = 1,1.0,08.0,1.6 = 0,052\ (kN/m)$

Trong đó trọng lượng riêng của gồ là: $g_g = 6\ (kN/m^3)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ là :

$q^{tt} = 9,024 + 0,052 = 9,076\ (kN/m)$

$q^{tc} = 7,08 + 0,052 = 7,132\ (kN/m)$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt}.l^2}{10.W} = \frac{9,076.120^2}{10.133} = 98,47(kG/cm^2) < [\sigma] = 150\ (kG/cm^2)$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo.

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} < [f]$

$$f = \frac{7,132.120^4}{128.1,1.10^5.667} = 0,157\ (cm)$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.120 = 0,3\ (cm)$$

Ta thấy f = 0,144 cm < [f] = 0,3 cm, nên điều kiện độ võng được đảm bảo.

* Tính toán, kiểm tra đà dọc đỡ đà ngang:

Hệ đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cột chống là các cột chống thép (khoảng cách l = 1200 mm).

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục chịu tải tập trung:

$P^{tt} = 9,076.1,2 = 10,891\ (kN)$

$P^{tc} = 7,132.1,2 = 8,559\ (kN)$

Chọn xà gồ bằng gỗ nhóm V, tiết diện 10x12(cm) có các đặc trưng hình học như sau:

Mômen quán tính: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440\ (cm^4)$

Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240\ (cm^3)$

Trọng lượng bản thân xà gồ: $g^{tt} = 1,1.0,1.0,12.6 = 0,0792$ (kN/m).

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$M_{chọn} = 0,25.P^{tt}.l + \frac{0,0792.1,2^2}{10} = 3,28$ (kNm)

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{328.100}{240} = 136,67\ (kG/cm^2) < [\sigma] = 150\ (kG/cm^2)$

+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định:

Ta tính gần đúng :

$f = \frac{P^{tc}.l^3}{48EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$ (bỏ qua trọng lượng xà gồ)

Ta có: $f = \frac{8,559.120^3}{48.1,1.10^5.1440} = 0,195$ (cm).

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :

$$[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400}.120 = 0,3(cm)$$

Vậy f = 0,195 (cm) < [f] = 0,3(cm), nên điều kiện độ võng đảm bảo

10.4.2.4.Tính toán ván khuôn và cột chống cầu thang.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuông gỗ ép dày 2 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 10x10 cm; cột chống bằng gỗ

10.4.2.4.1Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn.

a. Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt một dải sàn có bề rộng b = 1 m.Tính toán ván khuôn sàn như dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

Trọng lượng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma.\delta.b = 25.0,1.1 = 2,5$ (KN/m)

Trọng lượng bản thân ván khuôn : $q_2 = 6.0.02.1 = 0,12$ (KN/m).

Hoạt tải người và phương tiện sử dụng: $P_1 = 2,5$ KN/m^2.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là: $P_1^{tt} = 2,5.1 = 2,5$ (KN/m)

Hoạt tải do đổ hoặc đầm bê tông: $P_2 = 4$ KN/m^2.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng b = 1 m là: $P_2^{tt} = 4.1 = 4$ (KN/m)

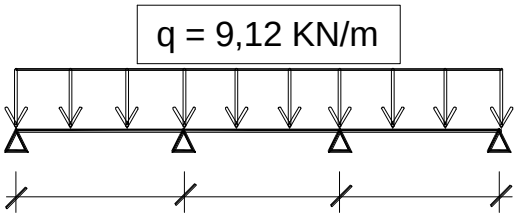
Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng b = 1 m là:

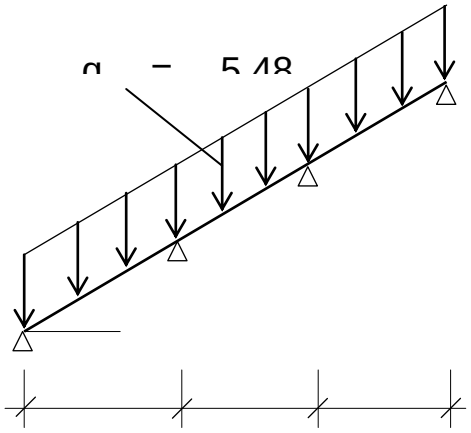
$$Q = q_1 + q_2 + P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2,5 + 0,12 + 2,5 + 4 = 9,12 \text{ (KN/m).}$$

b. Tính khoảng cách giữa các xà gồ gỗ.

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong





dầm liên tục. M = $\frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. W = $\frac{b.h^2}{6} = \frac{100.2^2}{6} = 66,67$ (cm^3).

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: J = $\frac{b.h^3}{12} = \frac{100.2^3}{12} = 66,67$(cm^4).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \le [\sigma] \Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.66,67.110}{9,12}} = 89,67 \text{ (cm).}$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.66,67}{400.9,12}} = 65,71 \text{ (cm).}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ dầm là: l = 60 c

10.4.2.4.2. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ.

Dùng xà gồ gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gồ được xác định :

q = 9,12.0,6 = 5,48 (KN/m).

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gồ gỗ:

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \le [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục. M = $\frac{q.l^2}{10.\cos\alpha}$

W : Mô men chống uốn của xà gồ.

W = $\frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,7$ (cm^3).

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

gồ : J = $\frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3$ (cm^4).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \le [\sigma] \Rightarrow l \le \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.166,7.110}{5,48}} = 182 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \le \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.833,3}{400.5,48}} = 180 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ dầm là: l = 60 cm.

Khoảng cách giữa các cột chống là l = 60 cm

10.4.3.Tính toán khối lượng .

khối lượng công tác thi công của toàn công trình được tính toán chi tiết theo từng hạng mục công việc. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng sau:

Bảng khối lượng Bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích	Số lượng	Khối lượng	Tổng K.L
		a(m)	b(m)	h,l(m)	(m3)	(cái)	(m3)	(m3)
Tầng 1	Cột C1	0,45	0,3	3,7	0,5	18	9	70,01
	Cột C3	0,5	0,3	3,7	0,555	6	3,33	
	Cột C2	0,3	0,3	3,7	0,333	8	2,664	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	
	Dầm22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0,588	1	0,588	
	Sàn tầng 1	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846
		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		5,5	8,25	2	16,5	16,5
Tầng 2,3,4	Cột C1	0,45	0,3	2,8	0,378	18	6,8	11,32
	Cột C3	0.5	0,3	2,8	0,42	6	2,52	
	Cột 2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0,558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn tầng 2,3,4	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846

		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
Tầng 5,6,7	Cột C1	0,4	0,3	2,8	0,336	18	6,04	10,316
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Cột C3	0,45	0,3	2,8	0,378	6	2,268	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	0.558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn tầng 5...7	354,5 m^2		0,1	35,45	1	35,45	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846
		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
Tầng 8,9,10	Cột C1	0,35	0,3	2,8	0,294	18	5,292	9,292
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	0,252	8	2	
	Cột C3	0,4	0,3	2,8	0.336	6	2	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	0,66	10	6,6	59,168
	Dầm 22x40	0,22	0,4	186,2	16,38	1	16,38	
	Dầm 15x35	0,25	0,35	11,2	0.558	1	0,558	
	Dầm 20x30	0,2	0,3	3	0,18	1	0,18	
	Sàn mái	356,88 m^2		0,1	35,688	1	35,688	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82	0,08	0,558	1	0,558	0,846

		1,2	3	0,08	0,288	1	0,288	
	Thang máy	1,5 m^2		3,3	4,95	2	9,9	9,9
	Sàn tầng 8,9	354	m^2	0,1	35,4	1	35,4	35,4
	Sàn mái tum	51,12 m^2		0,1	5,11	1	5,11	
	Đáy bể	12,96 m^2		0.12	1,555	2	3,11	
	Lắp bể	12,96		0.1	1,296	2	2,592	
	Thang máy	1,5(m^2)		3,3	4,95	2	9,9	9,9

Bảng thống kê khối lượng cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng cốt thép	Số lượng	Khối lượng cốt thép	Tổng khối lượng
		(kG)	(cái)	(kG)	(T)
Tầng 1	Cột C1	129	18	2323	4,04
	Cột C3	177,24	6	1063	
	Cột C2	81,84	8	654,72	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 1	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117

	Thang máy	1295,25	1	1295,25	1,295
Tầng 2	Cột C1	96,33	18	1733,94	3,005
	Cột C3	134,86	6	809,17	
	Cột C2	57,8	8	462,38	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 2	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 3,4	Cột C1	87,56	18	1576,15	2,735
	Cột C2	64,75	8	518	
	Cột C3	106,83	6	640,98	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 3,4	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng	Cột C1	72,4	18	1303,2	2,199

5,6,7	Cột C2	55,8	8	446,4	
	Cột C3	75	6	450	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 5,6,7	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 8,9	Cột C1	49,29	18	887,32	1,526
	Cột C2	36,97	8	295,77	
	Cột C3	57,29	6	343,7	
	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3781
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn tầng 8,9	1637	1	1637	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
Tầng 10	Cột C1	49,29	18	887,32	1,526
	Cột C2	36,97	8	295,77	
	Cột C3	57,29	6	343,7	

	Dầm 22x50	51,81	10	518,1	3,786
	Dầm 22x40	96,71	5	483,56	
	Dầm 22x40	132,17	8	1057,4	
	Dầm 15x35	85	1	85	
	Sàn mai	1642,68	1	1642,68	
	Cầu thang bộ	117,3	1	117,3	0,117
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777
	Lắp bể	101,73	2	203,47	
	Đáy bể	122	2	244,16	
	Sàn mái tum	197,82	1	197,82	
	Thang máy	777,15	1	777,15	0,777

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích	Số lượng	Diện tích	Tổng D.T
		a(m)	b(m)	h,l(m)	(m2)	(cái)	(m2)	(m2)
Tầng 1	Cột C1	0,3	0,45	3,7	5,55	18	99,9	170,94
	Cột C2	0.3	0.3	3.7	4,44	8	35,52	
	Cột C3	0,3	0,5	3,7	5,92	6	35,52	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	627,09
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	

	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 1	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		4,2	28,56	2	57,12	57,12
Tầng 2,3,4	Cột C1	0,3	0,45	2,8	4,2	18	75,6	129,36
	Cột C3	0,3	0,5	2,8	4,48	6	26,88	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	
	Dầm15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 2,3,4	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Tầng 5,6,7	Cột C1	0,3	0,4	2,8	3,92	18	70,56	122,64
	Cột C3	0,3	0,45	2,8	4,2	6	25,2	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	1295,4
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	

	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 5...7	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Tầng 8,9,10	Cột C1	0,3	0,35	2,8	3,64	18	65,52	115,92
	Cột C3	0.3	0.4	2,8	3,92	6	23,52	
	Cột C2	0,3	0,3	2,8	3,36	8	26,88	
	Dầm 22x50	0,22	0,5	6	7,32	10	73,2	1295,4
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,2	14,48	5	72,42	
	Dầm 22x40	0,22	0,4	14,4	14,688	8	117,5	
	Dầm 15x35	0,15	0,35	11,2	9,52	1	9,52	
	Sàn tầng 8,9	354,5 m^2			354,5	1	354,5	
	Sàn mái	355,89 m^2			355,89	1	355,89	
	Cầu thang bộ	1,2	5,82		6,98	1	6,98	10,58
		1,2	3		3,6	1	3,6	
	Thang máy	6,8m		3,3	22,44	2	44,88	44,88
Mái tum	Lắp bể	3.6	3,6		12,96	2	25,92	77
	đáy bể	3.6	3.6		12,96	2	25,92	
	Sàn mái tum	25,2 m^2			25,2	1	25,2	
	Thang máy	6,8 m		3,3	22,44	1	22,44	22,44

10.4.4. Chọn phương tiện phục vụ thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 10 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 công trình.

Công trình có nhiều các loại máy thi công trên công trường:

+ Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp , vận thăng).

+ Máy trộn vữa trát .

+ Đầm dùi , đầm bàn .

+ Xe ôtô vận chuyển bê tông thương phẩm

a. Chọn cần trục tháp:

– Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình . Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q , năng suất cần trục .

+ Độ cao nâng vật : $H = h_{ct}+h_{at}+ h_{ck}+ h_t$

Trong đó :

h_{at} : khoảng cách an toàn , lấy trong khoảng 0,5-1m . Lấy h_{at}= 1 m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT , ván khuôn cột tầng cao nhất h_{ck}=2,8 m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy h_t= 1,5 m

Vậy :

$$H= 36,3 + 1+ 2,8 + 1,5 = 41,6 \text{ m}$$

+ Bán kính nâng vật :

–Cần trục đặt cố định ở góc công trình , bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất . Chọn cần trục đứng giữa CT và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

$$Ryc > x \text{ Vói : } x = \sqrt{(B + c + a)^2+ (L/2)^2} = 21,14 \text{ m}$$

Trong đó : B =14,4 m (bề rộng CT)

c = 1 m (khoảng cách an toàn)

a = 1,2 m (khoảng cách giáo)

L = 26,2 m (chiều dài CT)

– Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m^3 :

$$q = 1,1.q'$$

Trong đó : $q' = (q_{BT} + q_{thùng}).n = (1.2,5 + 0,1).1,4 = 3,64$ T

$\Rightarrow q = 4$ T

Ta chọn loại cần trục tháp liebherr – 132HC có các thông số sau đây :

Hmax = 50,5 m ; Rmax = 40 m

Dựa theo biểu đồ (Q,R) ứng với R = 27 m $\Rightarrow$ Q = 4,3 T

–Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục được tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck}: 3600 /t_{ck} là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trục ở tầm với R $\Rightarrow$ Q = 4,3(t)

t_{ck}: là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản , ta tính t_{ck} theo công thức sau:

$t_{ck} = 2\times t_{quay} + t_{nâng} + t_{ha} + t_{dỡ} = 5$ phút

$\Rightarrow n_{ck} = 8.\ 60 / 5 = 96$ lần / ca

$k_{tt} = 0,6$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$N = 4,3 \times 96 \times 0,6 \times 0,85 = 210,5$ tấn /ca $> N_{yêucầu}$

Như vậy cần cẩu đủ khả năng làm việc .

b. **Chọn vận thăng** : Vận thăng để vận chuyển người , vữa xây , trát , gạch lát tính cho 1 phân khu có khối lượng lớn nhất

+ Vữa xây: V = 25% khối lượng xây

= 0,25 . 20,27 = 5,06 $m^3 \Rightarrow g_1 = 5,06$ x 1,8 = 9,12 tấn

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch lát trong 1 ca :

g = 9,12 + 12 + 2,42 = 23,54 (t/ ca)

– Chiều cao yêu cầu : H > 35 m

Vậy chọn loại vận thăng TIT - 17 , có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	M	50
Vận tốc nâng vật	m/s	0,5 –1
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều cao	M	56,5
Chiều rộng	M	3,76
Dàn khung đỡ	M	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	Kg	6500

– Năng suất thăng tải : $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5$ (t)

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck}$ với $t_{ck} = (2 \times S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334$ (s)

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6$ (t/ca) > $N_{yêu\ cầu}$

Như vậy : chọn máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

c.Máy trộn vữa xây, trát :

– Khối lượng vữa xây , trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

+ Vữa trát: $V_1 = 5,12\ m^3$

+ Vữa xây: V_2 = 25% khối lượng xây

$= 0,25 . 20,27 = 5,06\ m^3$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 10,18\ m^3$

− Chọn loại máy trộn vữa SB −133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	L	100
Dung tích hình học	L	80
Năng suất	m^3/h	3,2
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	Kw	4
Kích thước hạt	Mm	40
Chiều dài , rộng ,cao	M	1,12×0,66×1
Trọng lượng	T	0,18

−Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}.$$

Trong đó:

$V_{sx} = 0,6 . V_{hh} = 0,6 . 100 = 60$ (lít)

k_{xl} = 0,85 hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy k_{xl}= 0,85

n_{ck}: số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck}=3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck}= t_{đổ\ vào}+ t_{trộn}+ t_{đổ\ ra}= 20 + 100 + 20=140$ (s) $\Rightarrow n_{ck} = 25,7$

k_{tg}= 0,85 hệ số sử dụng thời gian

Vậy N = 0,06 x 0,85 x 25,7 x 0,85 = 1,14 m^3 /h

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn được N = 8 x 1,14 = 8,91 m^3 vữa/ca

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB −133

d.Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

– Khối lượng BT sàn, dầm ở tầng lớn nhất có giá trị V= 35,6m^3/ca Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m^3/ h	3,15

–Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N=2\times\ k\times r_0^2\times \Delta \times 3600/ (t_1+t_2)$$

Trong đó : r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ: Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1: Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1$= 30s

t_2: Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy t_2=6s

k: Hệ số hữu ích lấy k= 0,7

Vậy: $N=2\times 0,7\times 0,3^2\times 0,25\times 3600/(30+6) = 3,15\ m^3/h$

–Năng suất của một ca làm việc:

$N = 8 \times 3,15 \times 0,85 = 21,42\ m^3/ca \Rightarrow$ chọn 2 cái .

$N = 42,84 > 35,6\ m^3/ca$. Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc , ta chọn hai đầm dùi

f. Chọn đầm bàn cho bêtông sàn:

-Khối lượng bêtông cần đầm lớn nhất trong 1 ca là V= 35,6 m^3

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất 25 m^3/ ca . Chọn hai máy đề phòng hỏng hóc khi thi công .

f. Máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm bê tông **Putzmeiter M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7
Lưu lượng (m^3/h	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh

90	105	1400	200

g.Chọn ôtô chở bêtông thương phẩm :

– Ôtô chở bêtông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6m^3 .

Dung tích thùng trộn	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước	Công suất động cơ	Tốc độ quay thùng trộn	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng lượng bê tông ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

Kích thước giới hạn: Dài 7,38 m; rộng 2,5 m; cao 3,4 m

10.4.5.Thi công bê tông cốt thép

e. Công tác cốt thép :

Nắn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần .Với cốt thép có đường kính nhỏ (<Φ10) Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– Cắt cốt thép : cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học . Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn . Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại . Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt .

– Uốn cốt thép : Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dãn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy Δ = 0,5 d khi góc uốn bằng 45^0, Δ=1,5d khi góc uốn bằng 90^0.

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vam ,thớt uốn . Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– Dựng lắp thép cột :

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công , xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công .Cốt thép được dựng buộc thành khung .

+ Vệ sinh cốt thép chờ .

+ Dựng lắp thép cột trước khi ghép ván khuôn , mối nối có thể là buộc hoặc hàn nhưng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu .

+ Dùng con kê bêtông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai , các con kê cách nhau 0,8– 1 m.

– Cốt thép dầm ,sàn :

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép , với dầm có nhiều cốt thép được ghép trước 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 xê dịch , biến dạng , đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối ,mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

f. Công tác ván khuôn :

– Chuẩn bị :

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng .

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bêtông và đất bám.

– Yêu cầu :

+ Đảm bảo đúng hình dạng , kích thước kết cấu .

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định .

+ Phải phẳng , khít nhằm tránh mất nước ximăng .

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp , đặt cốt thép , đầm bêtông .

+ Hệ giáo , cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– Lắp ván khuôn cột :

+ Ghép sẵn 3mặt ván khuôn cột thành hộp .

+ Xác định tim cột , trục cột , vạch chu vi cột lên sàn để dể 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 luồn hai bulong .

Các gông được đặt theo kết cấu thiết kế và sole nhau để tăng tính ổn định theo hai chiều .

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột .

+ Giằng chống cột : dùng hai loại giằng cột .

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép , một đầu tì lên gông , 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài , một đầu móc vào mấu thép , đầu còn lại neo vào gông đầu cột .

– Lắp ván khuôn dầm , sàn :

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m

+ Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang , chỉnh kích đầu giáo , chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn .

+ Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí , điều chỉnh cao độ , tim cốt và định vị ván đáy.

+ Dựng ván thành cột , cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên .

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

g. Công tác bêtông :

– **Nguyên tắc chung** :

+ Thi công cột , dầm ,sàn toàn khối bằng bêtông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng , để tránh phân tầng của bêtông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

+ Thời gian vận chuyển và đổ , đầm bêtông không vượt quá thời gian bắt đầu đông kết của vữa xi măng sau khi trộn.Do vậy bêtông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Trước khi đổ bêtông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn , kích thước , vị trí , hình dáng và liên kết của cốt thép . Vệ sinh cốt thép ,ván khuôn và các lớp bêtông đổ trước đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bêtông . Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị như cẩu tháp , ống vòi voi , đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc : Nếu đổ bêtông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hướng đổ từ xa lại gần , không giẫm đạp lên chỗ bêtông đã đổ.

+ Đổ bêtông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó.Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bêtông và có phương tiện đổ để tránh bêtông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bêtông bằng phương pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng .

+ Đổ bêtông liên tục , nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho dầm chính , dầm phụ , cột .

*** Kỹ thuật đổ bê tông cột.**

- Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được dổ vào ben có dung tích 0,5 m3, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.
- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cẩu, cần trục nâng thùng chứa lên đưa đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vữa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.
- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới dầm .
- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa ximăng cát tỉ lệ 1/2 dầy 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.
- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm
- Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải dùng phễu có ống mềm để đổ bê tông .

*** Kỹ thuật đầm.**

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là 1,5R0=50 cm .Khi di chuyển dầm phải rút từ tư và không được tắt máyđể lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm song. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng

phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép ϕ8 chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín của mở.
- Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ .

***) Biện pháp đổ bê tông dầm và sàn**

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Khối lượng bê tông dầm, sàn ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào máy bơm bê tông.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

+ Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

+ Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

+ Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

+ Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý như mạch ngừng thi công

+ Đối với sàn dầy 100 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông dầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng 1/3 - 1/2 qua nhịp cuả dầm.

***) Đầm bê tông.**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s
- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.
- Khoảng cách di chuyển dầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của dầm)
- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng)
- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông
- Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

- Khi đầm đầm được kéo từ từ.
- Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

h. Công tác tháo dỡ ván khuôn :

− Quy tắc tháo dỡ ván khuôn : " Lắp sau , tháo trước . Lắp trước , tháo sau."

− Chỉ tháo ván khuôn một lần theo thiết kế , sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực − Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

− Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình .

e.Công tác bảo dưỡngbêtông :

− Mục đích của việc bảo dưỡng bêtông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bêtông . Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt .

− Bảo dưỡng bêtông cần thực hiện sau ca đổ từ 4−7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bêtông 2giờ /1 lần , các ngày sau thưa hơn , tùy theo nhiệt độ không khí. Cần

giữ ẩm cho bêtông ít nhất 7 ngày . Việc đi lại trên bêtông chỉ được phép khi bêtông đạt cường độ 24kg/ cm^2, tức 1–2 ngày với mùa khô,3 ngày với mùa đông

f. Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

*) Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưởng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sữa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa ximăng mác cao.
- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rỏi nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

*) Rỗ:

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.
- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .
- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.
- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua được.
- Do bê tông quá khô.
- Do phương tiện vận chuyển làm mất nước ximăng, bê tông trộn không đều.
- Do ván khuôn không kín làm mất nước ximăng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng dùng vữa ximăng cát để trát.
- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.
- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

10.5. **Công tác xây và hoàn thiện**

10.5.1.Công tác xây

- Công tác xây tường được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như 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 BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây .
- Đặt dọi đứng để tránh bị ngiêng , lồi lõm .
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65 , Rn=75kg/cm2.

  Gạch không cong vênh nứt nẻ .Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ước gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được 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 giằng trong khối xây theo nguyên tắc 3 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tường thì phải chú ý để mỏ giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tường mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tường 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 tư thế với người về phía trước .
- 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.

10.5.2.Công tác hoàn thiện:

– Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới.

Thi công phần mái.

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

+ Xây + trát tường mái.

+ Bêtông tạo dốc về Xê nô.

+ Cốt thép BT chống thấm (thép Φ4)

+ BT chống thấm dày 4cm.

+ Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.

+ Lát gạch lá nem (hai lớp)

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

+ Trát trong .

+ Điện nước + vệ sinh.

+ Lắp khung cửa .

+ Lát nền.

+ Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.

+ Sơn tường trong.

+ Trát ngoài.

+ Sơn tường ngoài.

+ Lắp cửa kính.

+ Dọn vệ sinh.

Công tác trát ;

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau , trát từ trên cao xuống dưới . 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 đường gờ phải thẳng , sắc nét .

+ Các cạnh cửa sổ , cửa đi phải đảm bảo song song .

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với tường và các kết cấu cột , dầm , sàn . Lớp trát không bị bong , rộp .

– Kỹ thuật trát:

+ Trước 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 nước lấy ẩm trước 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 tường xây.

+ Trát thành hai lớp : Một lớp lót và một lớp hoàn thiện . Sau khi trát cần phải được nghiệm thu chặt chẽ . Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

 Công tác lát nền:

- Chuẩn bị lát:

+ Làm vệ sinh mặt nền .

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng thước thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong .(Độ dốc thường hướng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát , vữa , và các dụng cụ dùng cho công tác lát .

- Quá trình lát:

+ Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.

+ Trải một lớp vữa Xi−cát dẻo xuống phía dưới .

+ 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 Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát .

 Công tác sơn tường :

- Trước khi sơn tường , những chổ sứt, lỡ phải được sửa chữa bằng phẳng.

- Mặt tường phải khô đều .

- Nước sơn phải quấy 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 được đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang chổi **Công tác lắp dựng khuôn cửa.**

- Dựng khuôn cửa phải thẳng , góc phải đảm bảo 90^0 , phải cố định khung cửa sau khi dựng lắp .

- Trong lúc lắp khung cửa không được làm sứt sẹo khung cửa , đảm bảo đường 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.