

MỤC LỤC

Trang:

PHẦN I : KIẾN TRÚC

I. Giới thiệu công trình	1
II. Quy mô và đặc điểm của công trình	1
III. Giải pháp về kết cấu	1
IV. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình	2
1. Hệ thống giao thông công trình	2
2. Hệ thống thông gió	2
3. Hệ thống chiếu sáng	2
4. Hệ thống cấp n- ớc	2
5. Hệ thống thoát n- ớc	2
6. Hệ thống điện	3
V. Giải pháp phòng cháy chữa cháy	3
1. Hệ thống báo cháy	3
2. Hệ thống chữa cháy	3
VI. Hệ thống chống sét	3

PHẦN II : KẾT CẤU

Ch- ơng I:Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu	4
I. Khái quát chung	4
II. Giải pháp kết cấu công trình	4
1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực	4
2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn	5
3. Ph- ơng án kết cấu móng	6
4. Ph- ơng án kết cấu mái	6
III. Sơ bộ kích th- ớc các cấu kiện	7
1. Chọn chiều dày bản sàn	7
2. Chọn kích th- ớc dầm	7
3. Chọn kích th- ớc tiết diện cột	8
Ch- ơng II: Thiết kế sàn tầng điển hình	11
I. Mặt bằng kết cấu sàn	11
II. Tải trọng tác dụng lên các ô sàn	12
1. Tĩnh tải	12
2. Hoạt tải	12
III. Tính toán chi tiết các ô sàn	13
1. Lựa chọn vật liệu	13
2. Phân loại ô sàn	13
3. Cách tính	14
4. Tính toán ô bản theo sơ đồ khớp dẻo	14
5. Tính toán ô bản theo sơ đồ đàn hồi	15
6. Tính toán thép ô sàn S2 (ô lớn nhất)	18
Ch- ơng III : Tính toán cầu thang bộ	22

I. Sơ đồ kết cấu cầu thang	22
1. Mặt bằng kết cấu cầu thang	22
2. Sơ đồ kết cấu	22
3. Sơ đồ chọn kích th- ớc tiết diện các bộ phận	22
II. Tính toán các bộ phận của cầu thang	23
1. Tính bản B1	23
2. Tính bản B2	24
3. Tính cốt	26
4. Tính dầm DT	27
5. Tính dầm DCN1	29
6. Tính dầm DCN2	30
Ch- ơng IV : Tính khung trục 5 (K4)	32
I. Số liệu tính toán	32
II. Sơ bộ chọn kích th- ớc các cấu kiện trong khung	32
1. Dầm	32
2. Cột	32
III. Xác định tải trọng tác dụng lên khung	34
1. Mặt bằng các ô sàn	34
2. Tính tải	36
3. Hoạt tải	37
IV. Tính toán chất tải khung K4-Trục 5	38
1. Tính tải	38
2. Hoạt tải	45
3. Tính toán tải trọng ngang	51
V. Tính toán nội lực	52
1. Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu	52
2. Tổ hợp nội lực	52
VI. Tính thép cột	53
A. Cột trục C	54
1. Tầng 1-3	55
2. Tầng 4-5	57
3. Tầng 6-7	59
4. Tính thép đai	61
B. Cột trục D	61
1. Tầng 1-3	61
2. Tầng 4-5	64
3. Tầng 6-7	66
4. Tính thép đai	68
VII. Tính thép dầm	68
1. Dầm khung tầng 2	68
2. Dầm khung tầng 4	75
3. Dầm khung tầng mái	81

CH- ỜNG V : TÍNH MÓNG

I. Tài liệu thiết kế	87
1. Tài liệu công trình	87
2. Tài liệu địa chất	87
II. Các ph- ơng án móng	87
1. Ph- ơng án 1	87
2. Ph- ơng án 2	87
3. Ph- ơng án III	88
III. Vật liệu sử dụng	88
1. Đài cọc	88
2. Cọc BTCT đúc sẵn	88
A. Tính toán móng trục 5 giao với trục D	88
I. Tính chiều sâu chôn đài	88
II. Chọn các đặc tr- ng của móng cọc	88
1. Xác định sức chịu tải của cọc	89
2. Chọn số cọc và bố trí cọc	90
III. Tải trọng phân phối lên cọc	91
IV. Tính toán kiểm tra cọc	91
V. Tính toán kiểm tra đài cọc	93
1. Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng-Điều kiện đâm thủng	93
2. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng -Tính cốt thép đài	94
VI. Kiểm tra tổng thể móng cọc	94
B. Tính móng trục 5 giao với trục C	96
I. Chọn số l- ợng và bố trí cọc	96
II. Tải trọng phân phối lên cọc	96
III. Tính toán kiểm tra cọc	97
IV. Tính toán kiểm tra đài cọc	98
1. Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng-Điều kiện đâm thủng	98
2. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng -Tính cốt thép đài	100
V. Kiểm tra tổng thể móng cọc	100

PHẦN III : THI CÔNG

Giới thiệu chung về kỹ thuật và tổ chức thi công	103
I. Đặc điểm công trình	103
II. Các công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công	104
1. Công tác giải phóng mặt bằng	104
2. Công tác tiêu thoát n- ớc công trình	104
3. Xây dựng lán trại phục vụ thi công	104
4. Công tác định vị thi công	104

CH- ỜNG I: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Biện pháp thi công ép cọc BTCT	106
1. Chọn ph- ơng án ép cọc	106

2. Chọn máy ép cọc	107
3. Sơ đồ di chuyển của máy ép cọc	108
4. Chọn cần trục phục vụ công việc ép cọc	109
5. Kỹ thuật thi công ép cọc	110
6. Khối l- ợng cọc BTCT	112
II. Biện pháp thi công đào đất	113
1. Thiết kế hình dáng , kích th- ớc hố đào	113
2. Tính khối l- ợng đất đào	113
3. Chọn máy đào đất	116
4. Biện pháp thi công đào đất	117
III. Biện pháp thi công BTCT móng	117
1. Quy trình công nghệ thi công móng	117
2. Đập phá bê tông đầu cọc	118
3. Biện pháp thi công chi tiết	118
CH- ƠNG II. THI CÔNG THÂN	
I. Lựa chọn ph- ơng án thi công	131
II. Tính khối l- ợng sơ bộ các công việc.....	132
III. Lập biện pháp thi công chi tiết	132
1. Chọn cây chống dầm sàn	132
2. Chọn loại ván khuôn	134
3. Chọn máy thi công	143
IV. Biện pháp tổ chức thi công	146
V. Biện pháp kỹ thuật thi công	147
1. Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép cột	147
2. Lập biện pháp thi công bê tông dầm sàn	149
CH- ƠNG III : THI CÔNG HOÀN THIỆN	
I. Công tác xây	152
1. Vật liệu	152
2. Trình tự công tác xây	152
II. Công tác trát	153
1. Vật liệu	153
2. Trình tự công tác trát	153
III. Công tác lát	154
1. Chuẩn bị	154
2. Trình tự lát	154
IV. Công tác ốp	155
1. Chuẩn bị	155
2. Công tác ốp gạch	155
V. Công tác láng	156
VI. Công tác sơn	156
CH- ƠNG IV : TỔ CHỨC THI CÔNG	
I. Đại c- ơng về tiến độ thi công	157

1. Khái niệm	157
2. Trình tự	157
3. Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực	157
II. Tính toán khối l- ợng các công việc chính	158
CH- ƠNG V: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG	
I. Nhu cầu nhà tạm phục vụ thi công	159
II. Tính cung ứng kho bãi công tr- ờng	160
III. Tính toán đ- ờng giao thông	161
1. Sơ đồ vạch tuyến	161
2. Kích th- ớc mặt đ- ờng	162
IV. Tính toán nhu cầu về n- ớc	162
V. Tính toán cấp điện công tr- ờng	163
CH- ƠNG VI : AN TOÀN LAO ĐỘNG	
I. An toàn lao động trong thi công đào đất thủ công	165
II. An toàn lao động trong công tác bê tông	165
1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo	165
2. Công tác gia công lắp dựng coffa	165
3. Công tác gia công,lắp dựng cốt thép	165
4. Đổ và đầm bê tông	166
5.Tháo dỡ coffa	166
III.Công tác làm mái	166
IV. Công tác xây và hoàn thiện	167
1. Xây t- ờng	167
2. Công tác hoàn thiện	167

Lời cảm ơn

Đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng là một công trình đầu tiên mà ng- ời sinh viên đ- ợc tham gia thiết kế. Mặc dù chỉ ở mức độ sơ bộ thiết kế một số cấu kiện, chi tiết điển hình. Nh- ng với những kiến thức cơ bản đã đ- ợc học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành đ- ợc đồ án này, em đã nhận đ- ợc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy h- ớng dẫn :

Thầy TS . CAO MINH KHANG

Thầy TH.S . LÊ VĂN TIN

Thầy TH.S-KTS . TRẦN HẢI ANH

Cũng qua đây em xin đ- ợc tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa xây dựng nói chung vì những kiến thức em đã đ- ợc tiếp thu d- ới mái tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Với năng lực thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn đ- ợc học hỏi những vấn đề còn ch- a biết trong việc tham gia xây dựng 1 công trình. Em luôn thiết thực kính mong đ- ợc sự chỉ bảo của các thầy cô để đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, tháng 10 năm 2009

Sinh viên

Nguyễn xuân Hữu

PHẦN I

KIẾN TRÚC
(KHỐI L- ỢNG 10%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: KTS TRẦN HẢI ANH

NHIỆM VỤ:

- 1. vẽ mặt bằng tầng 1-7**
- 2. vẽ Mặt bằng mái**
- 3. vẽ mặt cắt A-A, B-B, C-C**
- 4. vẽ mặt đứng trục 1-14**

I . GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Ký túc xá tr-ờng y tế II Đà Nẵng đ-ợc xây dựng tại thành phố Đà Nẵng. Công trình đ-ợc xây dựng theo qui hoạch tổng thể của tr-ờng y tế II Đà Nẵng đ-ợc sự phê duyệt của sở xây dựng Đà Nẵng và các ngành chức năng nhằm giải quyết về điều kiện ăn ở và học tập cho sinh viên.

Công trình đ-ợc xây dựng gần trục đ-ờng giao thông chính rất thuận lợi cho việc đi lại và xây dựng công trình . Công trình thi công cách xa khu giảng đ-ờng mặt chính của công trình đón gió Đông Nam nên không khí thoáng mát đây là điều kiện tốt để đảm bảo điều kiện ăn ở cho sinh viên.

Do tính chất và mục đích sử dụng của công trình là nhà ký túc xá và từ qui hoạch tổng thể kiến trúc của tr-ờng nên mặt bằng của khu đất xây dựng phù hợp với qui hoạch của tr-ờng. Mặt đứng của công trình có sử dụng các đ-ờng trang trí bằng các lam bê tông để có bố cục phù hợp với cảnh quan của tr-ờng.

II . QUY MÔ VÀ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

Công trình là ký túc xá nên ở các tầng đều bố trí các phòng phục vụ nhu cầu ở của sinh viên. Tạo điều kiện tốt nhất về chỗ ăn ở cho sinh viên. Công trình gồm 7 tầng, có tổng chiều cao là 26m kể từ cốt $\pm 0,00$. Chiều dài toàn nhà là 46,8m. Chiều rộng là 10,5m. Hành lang chung 2,4m đảm bảo yêu cầu về giao thông theo ph-ơng ngang.

Mỗi tầng gồm 11 phòng, kiến trúc các phòng đ-ợc thiết kế giống nhau, phù hợp với quy mô một ký túc xá. Diện tích mỗi phòng ở là $29,16m^2$. Mỗi phòng đều đ-ợc bố trí 4 gi-ờng tầng dành cho 8 ng-ời, và đ-ợc bố trí khu WC khép kín, có diện tích $5,4m^2$, và có 1 ban công đảm bảo yêu cầu chiếu sáng và tiện nghi.

Công trình là một ký túc xá rất điển hình, với hình khối kiến trúc hiện đại, phù hợp với cảnh quan chung của tr-ờng.

+ Tầng 1: đ-ợc bố trí phòng ban QLSV, phòng thi đấu bóng bàn, phòng máy bơm, nhà ăn sinh viên, nhà kho và phòng bảo vệ đ-ợc xây dựng độc lập ngay lối ra vào để đảm bảo an ninh cho khu KTX.

+ Tầng 2÷7: đ-ợc bố trí là các phòng ở, diện tích mỗi phòng là $29,16m^2$, chiều cao các tầng là 3,3m.

III. GIẢI PHÁP VỀ KẾT CẤU

Kết cấu công trình là khung bê tông chịu lực, sàn đổ toà khối. Đối với sàn khu WC đổ bê tông toàn khối có cao trình thấp hơn cao trình sàn các phòng ở và hành lang 50mm.

Dầm dọc và dầm khung đ-ợc nối liền với nhau làm tăng độ cứng theo ph-ơng dọc nhà, t-ờng ngăn và t-ờng bao che với chiều dày 220 và 110.

Mái bao gồm các lớp mái nh- trong bản vẽ kiến trúc và trên lợp tôn chống nóng bằng cách xây t- ờng thu hồi, dựng xà gỗ và lợp tôn

IV. CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CHÍNH TRONG CÔNG TRÌNH

1. Hệ thống giao thông trong công trình

Theo ph- ơng đứng và thoát hiểm: Công trình đ- ợc bố trí 2 cầu thang máy và 2 cầu thang bộ để đảm bảo yêu cầu về thoát hiểm khi có hoả hoạn xảy ra.

Theo ph- ơng ngang: Sử dụng các hành lang ở phía tr- ớc, rộng 2,4m.

2. Hệ thống thông gió

Thông gió cho công trình chủ yếu dùng hệ thống thông gió tự nhiên, kết hợp với thôn gió nhân tạo, tạo cảm giác thoáng mát.

Thông gió nhân tạo là trong các phòng bố trí hệ thống quạt trần. Mỗi phòng đều mắc 2 quạt, tạo sự thông thoáng cho phòng ở, nhất là vào mùa hè, từ tháng 5 đến tháng 7, khi đó nhiệt độ của vùng khá cao. Nhằm tạo đ- ợc sự thoải mái nhất để sinh viên yên tâm học tập và rèn luyện tại nhà tr- ờng, đạt đ- ợc kết quả học tập cao nhất.

3. Hệ thống chiếu sáng

Tất cả các phòng đều có 1 cửa đi, 2 cửa sổ h- ớng ra hành lang, có bố trí thêm 1 cửa đi h- ớng ra ban công và 1 cửa sổ tại khu WC.

Hệ thống nhân tạo cũng đ- ợc bố trí đảm bảo sao cho có thể phủ hết đ- ợc những điểm cần chiếu sáng.

4. Hệ thống cấp n- ớc

N- ớc đ- ợc sử dụng là máy từ hệ thống cung cấp n- ớc thành phố.

N- ớc từ hệ thống sẽ đ- ợc bơm lên 2 bể n- ớc trên mái công trình với dung tích đủ cung cấp cho nhu cầu n- ớc của các phòng ở.

5. Hệ thống thoát n- ớc

a, Thoát n- ớc m- a

Công trình đ- ợc lợp bằng mái tôn có độ dốc lớn, đ- ợc bố trí hệ thống sênô và hố thu n- ớc ở 4 góc của công trình, chảy ra hệ thống thoát n- ớc của thành phố, đảm bảo yêu cầu về thoát n- ớc về thoát n- ớc và thêm mỷ cho công trình.

b, Thoát n- ớc thải

Bố trí các đ- ờng ống riêng cho mỗi phòng, bể phốt đ- ợc xây dựng gồm 6 bể ở d- ới công trình.

6. Hệ thống điện

Tuyến điện trung thế 15KW qua ống dẫn đặt ngầm d-ới đất đi vào trạm biến thế của nhà tr-ờng và đ-ợc dẫn đến công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm 1 máy phát điện chạy bằng Diesel cung cấp. Khi nguồn điện chính gặp sự cố vì bất kỳ lý do gì, máy phát điện sẽ cung cấp điện cho những hệ thống sau:

- + Hệ thống phòng cháy, chữa cháy.
- + Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- + Phòng làm việc.
- + Biến áp điện và hệ thống cáp.

V. GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

1. Hệ thống báo cháy

Thiết bị phát hiện báo cháy đ-ợc bố trí ở mỗi tầng, mỗi phòng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy. Khi phát hiện đ-ợc cháy, phòng ban QLSV và phòng bảo vệ sẽ nhận đ-ợc tín hiệu và sẽ kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

2. Hệ thống chữa cháy

N-ớc đ-ợc lấy từ bể n-ớc xuống, sử dụng máy bơm xăng l-u động. Các đầu phun n-ớc đ-ợc lắp đặt ở các tầng theo khoảng cách th-ờng 4m/1 cái và đ-ợc nối với các hệ thống cứu hoả khác nh- bình cứu hoả khô tại các tầng, đèn báo khẩn cấp tại các tầng.

Ngoài ra cần chú ý tới yêu cầu kỹ thuật, mỹ quan của công trình.

VI. HỆ THỐNG CHỐNG SÉT

Bố trí hệ thống chống sét theo đúng tiêu chuẩn chống sét cho các công trình bao gồm các hệ thống dây dẫn xung quanh nhà đ-ợc nối đất bằng các cọc chống sét.

Sử dụng các ph-ơng tiện kỹ thuật tiên tiến nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng và tăng tuổi thọ cho công trình, tiết kiệm vật liệu và giảm chi phí cho công trình xây dựng một cách tối - u nhất mà phải đảm bảo đ-ợc yêu cầu kỹ thuật của công trình.

PHẦN II

KẾT CẤU
(KHỐI L- ỢNG 45%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: TS. CAO MINH KHANG

NHIỆM VỤ:

5. Thiết kế sàn tầng điển hình
6. Thiết kế cầu thang bộ
7. Thiết kế khung K2 – trục 2
8. Thiết kế móng khung trục K2

CH- ƠNG I

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. KHÁI QUÁT CHUNG

Xuất phát từ đặc điểm công trình là khối nhà nhiều tầng, chiều cao công trình lớn, tải trọng tác dụng vào công trình t- ơng đối phức tạp. Nên cần có hệ kết cấu chịu lực hợp lý và hiệu quả. Có thể phân loại các hệ kết cấu chịu lực của nhà nhiều tầng thành hai nhóm chính nh- sau:

+ Nhóm các hệ cơ bản : Hệ khung, hệ t- ờng, hệ lõi, hệ hộp.

+ Nhóm các hệ hỗn hợp : Đ- ợc tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hay nhiều hệ cơ bản trên.

* Hệ khung chịu lực

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt, thích hợp với các công trình công cộng, các khu chung c- khi cần ngăn chia nhiều phòng và nhiều khu riêng, biệt lập. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng, thích hợp với công trình có chiều cao vừa phải và số tầng ít, mặt bằng đối xứng. Khi đó có thể kể đến sự làm việc không gian của kết cấu, mặc dù có nh- ợc điểm là kém hiệu quả khi thi công chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Trong thực tế, hệ kết cấu thuần khung BTCT đ- ợc sử dụng cho các công trình 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 15 tầng đối với nhà trong vùng có trấn động động đất đến cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9. Thực tế đối với những công trình chung c- thấp tầng Việt Nam thì hầu hết đều sử dụng hệ kết cấu là khung bê tông cốt thép chịu lực.

II. GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực chính

Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình: diện tích mặt bằng, hình dáng mặt bằng, hình dáng công trình theo ph- ơng đứng, chiều cao công trình.

Công trình cần thiết kế có diện tích mặt bằng t- ơng đối lớn, mặt bằng đối xứng, hình dáng công trình theo ph- ơng đứng đơn giản, không phức tạp. Về chiều cao thì điểm cao nhất của công trình là 26m.

Dựa vào đặc điểm cụ thể của công trình, ta chọn hệ kết cấu chịu lực chính của công trình là hệ khung BTCT chịu lực.

+ Ta dùng hệ thống các dầm cột để tạo thành l- ới khung. Khung chịu toàn bộ tải trọng tác dụng vào công trình bao gồm: tính tải, các hoạt tải (ng- ời, thiết bị, gió, động đất...)

+ Do công trình dùng hệ khung làm hệ chịu lực chính nên tiết diện khung sẽ lớn làm cho diện tích sử dụng của công trình sẽ không đạt đ- ợc đến mức tối đa mà yêu cầu đặt ra khi thiết kế công trình là phải sử dụng tối đa diện tích đ- ợc xây dựng.

+ Nh- ng do công trình không nằm trong vùng có động đất nên trong tiêu chuẩn tính toán không yêu cầu tính toán công trình với tải trọng động đất. Chiều cao công trình không lớn và công trình không nằm trong vùng th- ờng xuyên phải chịu gió bão lớn, do đó tải trọng gây ảnh h- ưởng đến công trình cũng chỉ ở mức trung bình. Do vậy tiết diện khung ở đây vẫn chấp nhận đ- ợc.

*** Quan niệm tính toán**

- Khung chịu lực chính: trong sơ đồ này khung chịu tải trọng đứng theo diện chịu tải của nó và một phần tải trọng ngang. Các nút khung là nút cứng.

- Công trình thiết kế có chiều dài 46,8m và chiều rộng là 10,5m nên độ cứng theo ph- ơng dọc nhà lớn hơn nhiều độ cứng theo ph- ơng ngang nhà.

Do đó khi tính toán, để đơn giản và thiên về an toàn. ta tách một khung theo ph- ơng ngang nhà tính nh- khung phẳng.

2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn

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

a. Sàn s- ờn toàn khối

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn

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

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

b. Sàn ô cờ

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph- ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m. Phù hợp cho nhà có hệ thống l- ới cột vuông.

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

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

c. Sàn không dầm (sàn nấm)

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột phải làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện tượng đâm thủng bản sàn. Phù hợp với mặt bằng kết cấu các ô sàn có kích thước nh- nhau.

Ưu điểm:

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

Nh- ọc điểm:

- + Chiều dày bản sàn lớn, tốn vật liệu.
- + Tính toán phức tạp.
- + Thi công khó vì nó không đ- ợc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta hiện nay, nh- ng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận: Căn cứ vào:

- + Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình: kích thước ô sàn không lớn ($5,4 \times 3,6 \text{ m}^2$).
- + Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.
- + Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và đ- ợc sự đồng ý của giáo viên hướng dẫn.

Em đi đến kết luận lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.

3. Phương án kết cấu móng

Công trình có hoạt tải tiêu chuẩn tương đối lớn, cho nên nội lực tại tiết diện chân cột cũng lớn. Công trình đ- ợc xây dựng trên nền đất có sức chịu tải trung bình nên chọn giải pháp móng cho công trình là phương án móng cọc bê tông cốt thép. Dùng phương án ép do có những công trình ở xung quanh.

4. Phương án kết cấu mái

Sàn bê tông cốt thép toàn khối và các lớp cấu tạo cụ thể: Lớp BT chống thấm tạo dốc, BTCT sàn mái, vữa trát trần. Ngoài ra còn có phần mái tôn ở trên.

III . SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

1. Chọn chiều dày bản sàn

- Chiều dày bản : $h_b = \frac{1}{35} l_1 = \frac{1}{35} 3600 = 103mm$; chọn $h_b = 100 \text{ mm}$

- dầm nhịp 3,6 m : $h_{d1} = \frac{1}{12} l_1 = \frac{1}{12} 3600 = 300mm$;

Chọn $h_{d1} = 300mm$; $b = 220 \text{ mm}$

- dầm nhịp 5,4 m : $h_{d1} = \frac{1}{12} l_1 = \frac{1}{12} 5400 = 450mm$;

Chọn $h_{d1} = 500mm$; $b = 220 \text{ mm}$

A. Chọn kích th- ớc tiết diện dầm D1

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện theo công thức:

$$h = \left(\frac{k.l}{m} \right) \quad m = 8 \div 15 \quad ; K = 1,0 \div 1,3$$

$$h_d = \frac{1}{12} . 5,4 = 0,5(m)$$

→ Chọn chiều cao dầm D_1 là 50 cm.

$$b_d = (0,3 - 0,5) h_d = (15 - 25) \text{ cm}$$

Chiều rộng dầm D_1 là 22 cm (bằng chiều dày t- ờng).

$D_1(22 \times 50) \text{ cm}$.

B. Dầm D_2, D_3, D_4, D_5 có cùng một tiết diện

Nhịp dầm phụ : $l = 3,6 \text{ m}$

$$(m = 12 \div 20)$$

$$l_{dc} = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{12} \times 360 = 30(\text{cm})$$

Chọn: $h = 30 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

$D_{2 \rightarrow 5}(22 \times 30)$

- Chiều cao $h = \left(\frac{k.l}{m} \right)$ trong đó $m = (8 - 15)$; $k = 1,0 - 1,3$.

- Chiều rộng $b = 220$ (= bề rộng t- ờng)

Chọn : Với nhịp AB có $l = 2,4 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

Với nhịp BC có $l = 5,4 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 50) \text{ cm}$

Với nhịp CD có $l = 2,7 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

Với đoạn coson có $l = 1,1 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

2. chọn sơ bộ diện tích mặt cắt Cột

$$A = k \frac{N}{Rb}$$

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

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

$$R_n = 115 \text{ Kg/cm}^2$$

K: hệ số chọn $0,8 \div 1,5$. $K = 1,2$

$$N = n \cdot q \cdot S$$

Trong đó : - n là số tầng $n = 7$ (Cột tầng 1)

- q là tải trọng sơ bộ trên 1 m^2 sàn $q = 1,2 \text{ T/m}^2$

- S là diện tích truyền tải $S = 3,6 \cdot (2,7 + 5,4) / 2 = 14,58 \text{ m}^2$

$$N = 7 \cdot 1,2 \cdot 14,58 = 122,472 \text{ T}$$

$$A_{yc} = 1,2 \times \frac{122472}{115} = 1277,9 \text{ cm}^2$$

Chọn $b = 25 \text{ cm}$, $h = A/b = 1277,9 / 25 = 51 \text{ cm}$

$b \times h = 25 \times 55 \text{ cm}$ là hợp lí .

- giảm tiết diện tại tầng 4,5 với $b \times h = 25 \times 50$, tầng với 6,7; $b \times h = 25 \times 45$
+ cột trục A, D

Tầng 1-3 chọn $b \times h = 25 \times 500 \text{ cm}$

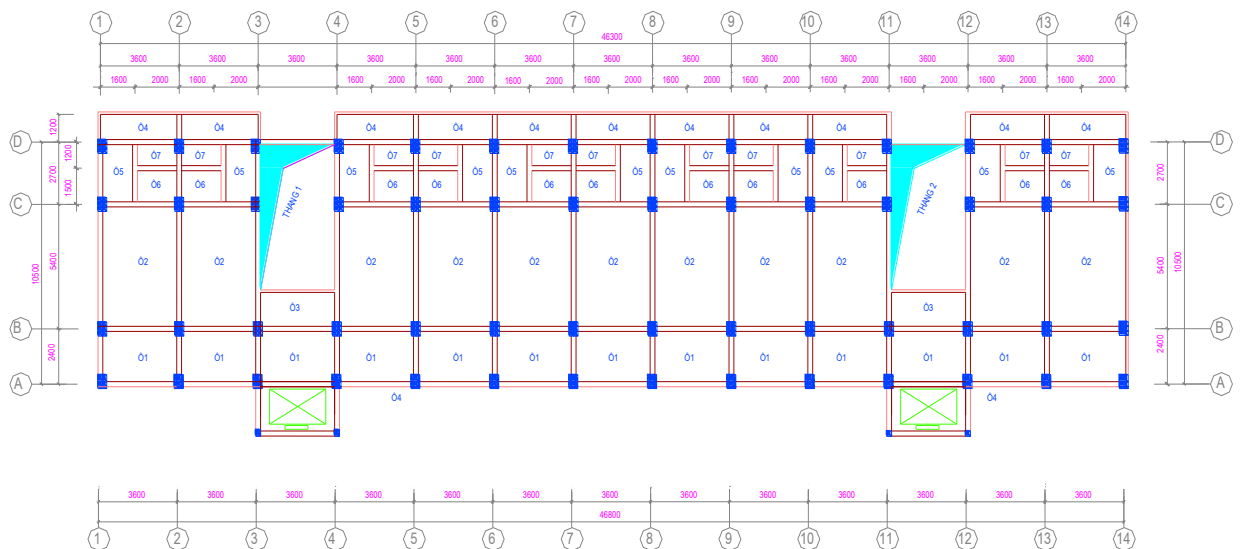
4 - 5 $b \times h = 25 \times 450 \text{ cm}$

6- 7 chọn $b \times h = 25 \times 400 \text{ cm}$ là hợp lí

CH- ƠNG II

THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2-7

1. Số liệu tính toán:

- Sàn phòng ở: 5,4×3,6m

Vật liệu sử dụng:

- Bê tông B20 có: $R_b = 11.5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0.9 \text{ Mpa}$ $E_b = 27 \times 10^3 \text{ Mpa}$

- Thép AI có: $R_s = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sW} = 175 \text{ Mpa}$; $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

2. kích th- ớc sơ bộ

- Chiều dày bản : $h_b = \frac{1}{35} l_1 = \frac{1}{35} 3600 = 103 \text{ mm}$; chọn $h_b = 100 \text{ mm}$

- dầm nhịp 3,6 m : $h_{d1} = \frac{1}{12} l_1 = \frac{1}{12} 3600 = 300 \text{ mm}$;

Chọn $h_{d1} = 300 \text{ mm}$; $b = 220 \text{ mm}$

- dầm nhịp 5,4 m : $hd_1 = \frac{1}{12} l_1 = \frac{1}{12} 5400 = 450mm;$

Chọn $hd_1 = 500mm$; $b = 220$ mm

3. Tải trọng tác dụng:

3.1. Tĩnh tải:

Tĩnh tải tác động lên sàn d- ới dạng tải phân bố đều là trọng l- ọng của các lớp cấu tạo sàn:

$$G_{tt} = \sum h_i \times \gamma_i \times n$$

Trong đó:

h_i : Chiều dày các lớp cấu tạo sàn.

γ_i : Trọng l- ọng riêng, Kg/m³

n : Hệ số v- ợt tải.

Kết quả tính toán đ- ọc trình bày trong các bảng sau:

Bảng 1.1: Tĩnh tải sàn tầng điển hình

2. tĩnh tải

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	P tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số vượt tải (n)	P tính toán (kg/m ²)
1	Gạch lát	0.010	2000	20.00	1.10	22.00
2	Vữa lót	0.020	1800	36.00	1.30	46.80
3	Bản BTCT	0.1	2500	250.00	1.10	275.00
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27.00	1.30	35.10
	Tổng			333		378.9

3.2. Hoạt tải:

lấy theo phụ lục 14 theo đó:

Hoạt tải phòng ở: $p_{tt} = 1,2 \times 2 = 2,40 KN / m^2$

Hoạt tải hành lang : $p_{tt} = 1,2 \times 3 = 3,6 kN/m^2$

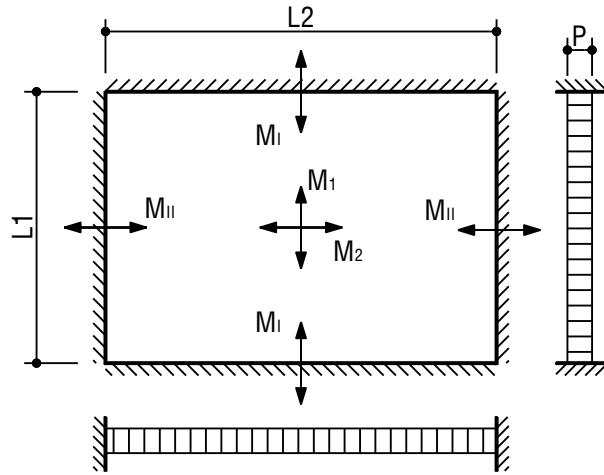
4. Tính toán các ô sàn điển hình:(theo sơ đồ đàn hồi)

a. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn: $q = g_{tt} + p_{tt} = 3,789 + 2,40 = 6,189 (kN/m^2)$

Làm tròn ; $q = 6,19 (kN/m^2)$

$L_1 = 3,6 (m)$, $L_2 = 5,4 (m)$: xét $\frac{L_2}{L_1} = \frac{5,4}{3,6} = 1,5 < 2$

Tra bảng ta có : $\alpha_1 = 0,0208$; $\alpha_2 = 0,0093$; $\beta_1 = 0,0464$; $\beta_2 = 0,0206$
+ tổng tải trọng ; $P = q. L_1 . L_2 = 6,19 . 3,6 . 5,4 = 120,3 kN$



$$M_1 = \alpha_1 \cdot q = 120,3 \cdot 0,0208 = 2,502 \text{ kNm}$$

$$M_I = M_I' = \beta_1 \cdot q = 0,0464 \cdot 120,3 = 5,582 \text{ KNm}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q = 0,0093 \cdot 120,3 = 1,1188 \text{ KNm}$$

$$M_{II} = M_{II}' = \beta_2 \cdot q = 0,0206 \cdot 120,3 = 2,478 \text{ KNm}$$

b. tính toán cốt thép

* tính cốt thép chịu mô men d- ơng: cắt một dải rộng 1m

Giả thiết : $a=2 \text{ (cm)}$ $h_0 = 10-2=8 \text{ cm}$

$$+ \text{ theo ph- ơng cạnh ngắn : } \alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(2,502 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 80^2)} = 0,034$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.983$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(2,502 \times 10^6)}{225 \times 0,983 \times 80} = 141,4 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{141,4}{1000 \cdot 80} \cdot 100 = 0.176\% \text{ thoả mãn}$$

+ theo ph- ơng cạnh dài ; $M_2 = 1,1188 \text{ KNm}$

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(1,1188 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 80^2)} = 0,015$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.9925$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(1,1188 \times 10^6)}{225 \times 0,9925 \times 80} = 62,62 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{62,62}{1000 \cdot 80} \cdot 100 = 0.078\% \text{ thoả mãn}$$

* tính cốt thép chịu mô men âm

$$+ M_I = M_I' = 5,582 \text{ KNm}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(5,582 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 80^2)} = 0,076$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.960$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(5,582 \times 10^6)}{225 \times 0,960 \times 80} = 323,03 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{323,03}{1000 \cdot 80} 100 = 0.403\% \text{ thoả mãn}$$

$$+M_{II} = M_{II}' = 2,478 \text{KNm} \quad \alpha = \frac{M}{R_b b h_0} = \frac{(2,478 \times 10^6) \text{Nmm}}{(11,5 \times 1000 \times 80^2) \text{Nmm}} = 0.034$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.983$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(2,478 \times 10^6)}{225 \times 0,983 \times 80} = 140.04 \text{mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{140.04}{1000 \cdot 80} 100 = 0.175\% \text{ thoả mãn}$$

+ Vậy ta có

- cốt thép chịu mô men d- ơng:

$$(M1) \text{ có } A_s = 141,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Chọn thép } \phi 6 \text{ as} = 28,3 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{b \cdot a}{A_s} = \frac{1000 \times 28,3}{141,4} = 200,14$$

$$\text{Chọn thép } \phi 6 \text{ s} = 200 \text{ mm}$$

(M2) chọn theo thép cấu tạo

$$\text{Chọn thép } \phi 6 \text{ s} = 200 \text{ mm}$$

- Cốt thép chịu mô men âm :

$$(MI) \text{ có } A_s = 323,03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Chọn thép } \phi 8 \text{ ,có as} = 50,3 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{b \cdot a}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{323,03} = 155,7 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn thép } \phi 8 \text{ s} = 150 \text{ mm}$$

$$(MII) \text{ có } A_s = 140,04 \text{ mm}^2$$

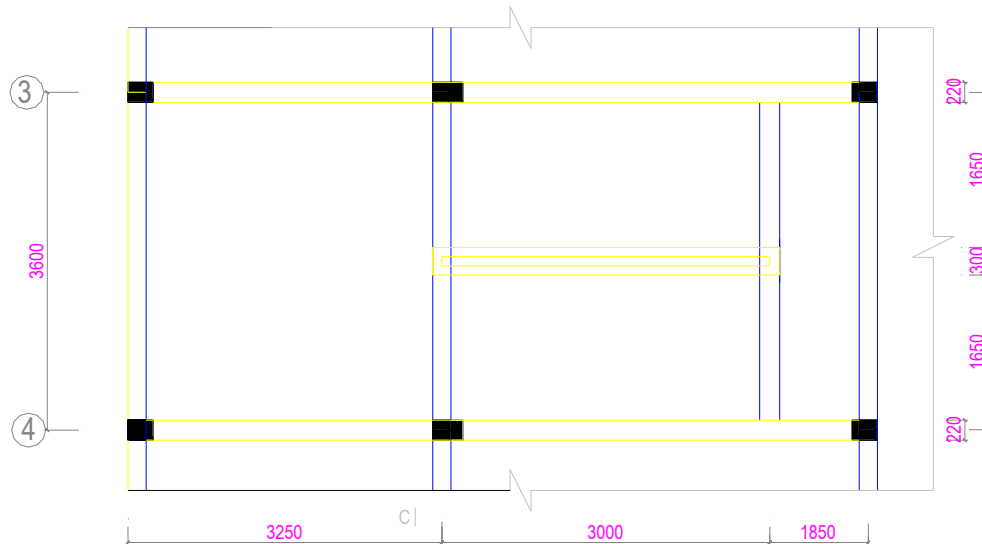
$$\text{Chọn thép } \phi 8 \text{ s} = 150 \text{ mm}$$

CH- ƠNG III

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

I. SƠ ĐỒ KẾT CẤU CẦU THANG

1. Mặt bằng kết cấu cầu thang



2. Sơ đồ kết cấu

- Đây là cầu thang bộ chính dùng để l- u thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 đợt có cốn.

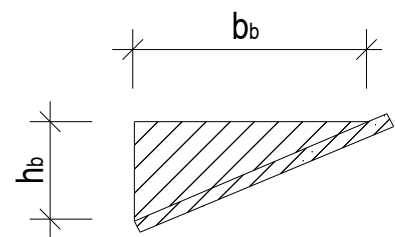
- Cầu thang đ- ợc cấu tạo từ BTCT toàn khối, các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản trong tính toán ta coi chúng là liên kết khớp sau đó đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bê rộng khe nứt . Từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

3. Sơ bộ chọn kích th- ớc tiết diện các bộ phận

- Bậc thang: $b_b = 300$ (mm), $h_b = 150$ (mm).

Số bậc của cầu thang tầng điển hình :

$$n = \frac{H}{h} = \frac{3300}{150} = 22 \text{ bậc}$$



- Cốn thang: $b_c = 110$ (mm), $h_c = 300$ (mm).

- chiều dày sơ bộ của bản xác định theo công thức

$$h_b = \frac{D \times l}{m}$$

$D = 0,8 - 1,4$ chọn $D = 1,3$; $m = 30 - 35$; chọn $m = 30$; $l = 1,65$ (m)

Vậy $h_b = \frac{1,3 \times 1,65}{30} = 0,0715(\text{m})$, chọn $h_b = 8 \text{ (cm)}$

- Bản thang dày 80 (mm).

- Dầm: + DT và DCN1: $b \times h = 220 \times 350 \text{ (mm)}$

+ DCN2 : $b \times h = 220 \times 400 \text{ (mm)}$

- Ta có : $\cos \alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{300}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 0,89 \Rightarrow \alpha = 270.$

- Bê tông mác B20 có: $R_b = 11.5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$ $E_b = 27 \times 10^3 \text{ Mpa}$

- Thép AI có: $R_s = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sW} = 175 \text{ Mpa}$; $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

II . TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CỦA CẦU THANG

Gồm có : + tính bản thang, dầm thang

+ tính bản chiếu nghỉ , dầm chiếu nghỉ

1. Tính bản thang:

Bản thang có liên kết khớp tại 4 cạnh , kích th- ớc trên mặt bằng (tính đến tim dầm ,tim t- ờng) $1,65 \times 3 \text{ (m)}$

- kích th- ớc bản thang : $L_1 = 1,65 \text{ (m)}$ (chiều rộng bản thang)

$$L_2 = \sqrt{(1,65^2 + 3^2)} = 3,42 \text{ (m)}$$

- xét tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,42}{1,6} = 2,137 > 2$

- sơ đồ tính là dầm đơn giản 1 đầu kê lên cốn thang 1 đầu kê lên t- ờng

b. Tải trọng

❖ Tĩnh tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	G_b (KG/m ²)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{\phi + h \times \delta \times 2500}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,3 + 0,15) \times 0,015 \times 2500}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 50,37$	1,1	55,41
- Vữa lót : $\frac{\phi + h \times \delta \times 1800}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,15 + 0,3) \times 0,015 \times 1800}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 36,26$	1,3	47,14
- Bậc gạch : $\frac{b \times h \times 1800}{2 \times \sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,15 \times 0,3) \times 1800}{2 \times \sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 120,89$	1,3	157,157
- Bản BTCT: Bản dày 8 (cm): $0,08 \times 2500 = 200$	1,1	220
- Trát : $0,015 \times 1800 = 27$	1,3	35,1
Cộng: gb =		514,807

❖ Hoạt tải

$$P_{tt} = p_b^c \times n = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q = g_{tt} + p_{tt} = 514,807 + 360 = 874,807 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là :

$$q_b^* = q_b \times \cos \alpha = 874,807 \times 0,89 = 778,58 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

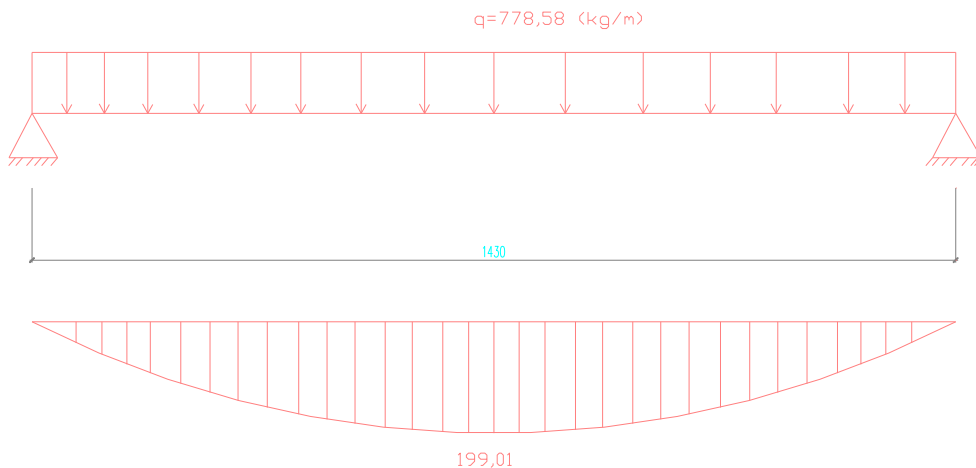
c. Nội lực

Để tính toán ta cắt bản thành dải bản có $b=1\text{m}$

Ta lấy $l_u = 1,65 - 0,22 = 1,43$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp

$$M = \frac{q_b^* \times l_1^2}{8} = \frac{778,58 \times 1,43^2}{8} = 199,01 \text{ (Kgm)}$$



d. Tính thép

- Chọn lớp bảo vệ : $a_{bv} = 1,5 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_{bv} = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$$

$$\text{+ theo ph- ơng cạnh ngắn : } \alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(1,9901 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 65^2)} = 0,041$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0,979$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(1,9901 \times 10^6)}{225 \times 0,979 \times 65} = 138,994 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{138,994}{1000 \cdot 65} \cdot 100 = 0,214\% \text{ thoả mãn}$$

Chọn thép $\phi 6$ $a_s = 28,3$

$$\text{Khoảng cách : } s = \frac{1000 \cdot 28,3}{138,994} = 203,6$$

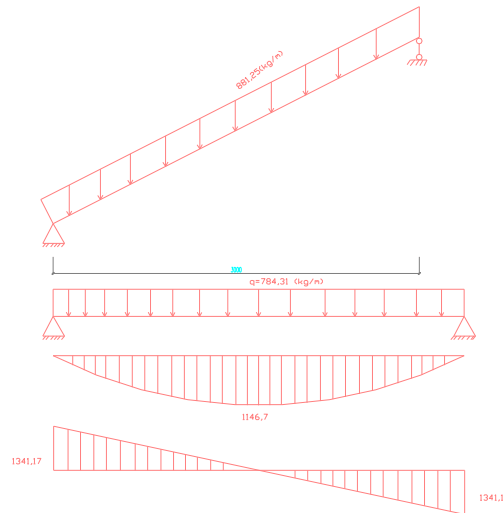
Chọn thép $\phi 6$ s = 150

- Chọn thép mômen âm là $\phi 6a=200$

(khoảng cách từ mép bản ra mép mũ lấy 0,25l)

2. Tính cốt thang

a. Sơ đồ tính



b. Tải trọng

- Do bản truyền vào $q_1 = \frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{874,807 \times 1,65}{2} = 721,72 (\text{Kg} / \text{m})$

- Do trọng lượng bản thân cốt:

+ Phần bê tông: $= b_c \times h_c \times 2500 \times 1,1$
 $= 0,11 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 90,75 (\text{Kg/m})$

+ Phần trát: $= (b_c + h_c) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$
 $= (0,11 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 28,78 (\text{Kg/m})$

- Do trọng lượng lan can tay vịn: Lấy bằng 40 (Kg/m).

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng: $q_c = 721,72 + 90,75 + 28,78 + 40 = 881,25 (\text{Kg/m})$

$\Rightarrow$ Tải trọng vuông góc với cốt gây uốn là:

$$q_c^* = q_c \times \cos \alpha = 881,25 \times 0,89 = 784,31 (\text{Kg/m})$$

c. Nội lực

$$M_c = \frac{q_c^* \times l_0^2}{8} = \frac{784,31 \times 3,42^2}{8} = 1146,7 (\text{Kgm})$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{784,31 \times 3,42}{2} = 1341,17 (\text{Kg})$$

d. Tính cốt thép

❖ Tính cốt dọc: (Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_{bv} = 2,5 \text{ cm}$)

$$\rightarrow h_0 = h - a = 30 - 2,5 = 27,5 (\text{cm})$$

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0} = \frac{(11,467 \times 10^6)}{(11,5 \times 110 \times 27,5^2)} = 0,131$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.930$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(11,467 \times 10^6)}{225 \times 0,930 \times 275} = 199,27 \text{ mm}^2$$

Chọn 1φ18 có $A_s = 2,55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm lượng thực tế :

$$\mu\% = \frac{2,545}{10,27,5} 100 = 0.925\%$$

→ $\mu\% \in (0,8\% - 1,5\%)$ là hàm lượng hợp lý của dầm

Cốt thép làm cốt giá chọn 1φ14 có $A_s = 1,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

e. tính toán cốt đai

- Lực cắt đoạn đầu dầm là $Q_c = 1341,17 \text{ (Kg)}$.

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

$$Q_{\max} = \varphi \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 11,5 \times 110 \times 275 = 77137,5 \text{ N} = 7713,75 \text{ (Kg)} \\ > 1341,17 \text{ (Kg)}$$

⇒ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

+ Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$Q_{b\min} = k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,3 \times 11 \times 275 = 15064,5 \text{ N} = 1506,45 \text{ (Kg)} \\ > 1341,17 \text{ (Kg)}$$

⇒ phải tính cốt đai chịu lực cắt :

$$q_{sw} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{15,06}{2 \times 0,275} = 27,4 \text{ KN/m}$$

Chọn thép φ6 có $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$; $n=1$;

$$A_s = n \cdot a_s = 1 \times 28,3 = 28,3 \text{ mm}^2$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \times 28,3}{27,4} = 180,7 \text{ mm}$$

Với dầm cao : $h = 300 \text{ mm}$

Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai :

$$S_{ct} \leq \min (h/2, 300) = \min(150, 300) \text{ mm}$$

Khoảng cách cực đại giữa các cốt đai :

$$S_{\max} = \frac{\varphi_b \cdot R_b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{15,0,75 \cdot 110 \cdot 275^2}{13,41} = 697,88 \text{ mm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các cốt đai

$$S \leq \min (S_{tt}, S_{ct}, S_{\max}) = 150 \text{ mm}$$

Chọn cốt đai φ6 $s = 150 \text{ mm}$, $n=1$ nhánh

3. tính toán bản chiếu tới

- Bản chiếu tới có kích thước : $l_1 \times l_2 = 3,25 \times 3,6 \text{ (m)}$

- xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{3,25} = 1,1 < 2$

- bản chiếu tới làm việc theo 2 phương (bản kê 4 cạnh)

- chọn sơ bộ chiều dày bản theo công thức

$$hb = \frac{1}{35} l_1 = \frac{1}{35} 325 = 92,8mm;$$

chọn hb = 10 (cm)

- chọn sơ bộ chiều dày dầm chiều tới: bdcn = 220 mm

- chiều dài tính toán của ô bản là :

$$l_{01} = 325 - 22/2 - 22/2 = 303 \text{ (cm)}$$

$$l_{02} = 360 - 22/2 - 22/2 = 338 \text{ (cm)}$$

- để đơn giản cho việc tính toán ta coi bản chiều tới kê tự do lên dầm . nh- ng khi bố trí cốt thép ta phải đặt cốt mũ chịu mô men âm tại các vị trí này . vậy nhịp tính toán :

$$l_{1tt} = 303 + 10 = 313 \text{ (cm)}$$

$$l_{2tt} = 338 + 10 = 348 \text{ (cm)}$$

- Xác định tải trọng tác dụng lên bản chiều tới:

+ tĩnh tải

Tải trọng bản thân : $g_s = g_{bt} + g_{g1} + g_{vl}$

$$g_s = 1,1 \cdot 0,1 \times 2500 + 1,1 \times 0,01 \times 1800 + 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 329,9 \text{ (kg/m)}$$

+ hoạt tải : $P_b = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ tải trọng toàn phần tác dụng lên bản : $q = 360 + 329,9 = 689,9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

$$\text{Tổng tải trọng } p = 689,9 \times 3,25 \times 3,60 = 8071,83 \text{ kg} = 80,7183 \text{ KN}$$

- xác định nội lực :

$$l_{2tt}/l_{1tt} = 348/313 = 1,1$$

tra bảng ta đ- ợc : $\alpha_1 = 0,0226$; $\alpha_2 = 0,0212$

$$M_{01} = 80,7183 \cdot 0,0226 = 1,824 \text{ KNm}$$

$$M_{02} = 80,7183 \cdot 0,0212 = 1,71 \text{ KNm}$$

. Tính thép : giả thiết a = 1,5

$$\rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

- theo ph- ơng cạnh ngắn :

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0} = \frac{(1,824 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 85^2)} = 0,022$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.989$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(1,824 \times 10^6)}{225 \times 0,989 \times 85} = 96,4 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{96,4}{1000 \cdot 85} 100 = 0.113\% \text{ thoả mãn}$$

Chọn thép $\phi 6$ $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$

$$s = \frac{b \cdot a}{A_s} = \frac{1000 \times 28,3}{96,4} = 293,56 \text{ mm}$$

chọn thép $\phi 6$ s = 200 mm

- theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0} = \frac{(1,71 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 85^2)} = 0,02$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.990$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \gamma_0} = \frac{(1,71 \times 10^6)}{225 \times 0,990 \times 85} = 90,3 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{90,3}{1000 \cdot 85} 100 = 0,106\% \text{ thoả mãn}$$

Chọn thép $\phi 6$ $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$

$$s = \frac{b \cdot a}{A_s} = \frac{1000 \times 28,3}{90,3} = 313 \text{ mm}$$

chọn thép $\phi 6$ $s = 200 \text{ mm}$

4. tính toán dầm chiếu tới

Chọn sơ bộ tiết diện dầm chiếu tới 220×300

- Xác định tải trọng

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 165 \text{ (kg/m)}$$

- phân tải trọng do bản thân chiếu tới truyền vào dầm theo diện chịu tải hình thang . để đơn giản ta quy đổi tải trọng hình thang thành tải trọng phân bố :

$$g = (1 - 2\alpha^2 + \alpha^3) \times \frac{q_{\max} \cdot l}{2}$$

$$q_{\max} = 689,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)} ; l = 3,25 \text{ (m)} , \alpha = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,25}{2 \cdot 3,6} = 0,45$$

$$\rightarrow g_b = (1 - 2 \cdot 0,45^2 + 0,45^3) \times 689,9 \times 3,25 / 2 = 769,2 \text{ (Kg/m)}$$

- phân tải trọng do bản thang truyền vào . theo lí thuyết thì tải trọng bản thang truyền vào hết dầm theo ph- ơng cạnh dài nh- ng trong tính toán để cho an toàn ta vẫn kể đến phần tải trọng tam giác , quy đổi về tải trọng phân bố đều:

$$g = 5/8 \cdot q_{bt} \cdot l / 4 = 5/8 \cdot 689,9 \cdot 3,6 / 4 = 388,06 \text{ (kg/m)}$$

- tải trọng vữa trát của dầm :

$$g_v = 1,3 \cdot 0,015 \cdot (0,22 + 2 \cdot 0,3) \cdot 1800 = 28,78 \text{ (kg/m)}$$

- tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm :

$$q = 165 + 769,2 + 28,78 + 388,06 = 1351,04 \text{ (kg/m)}$$

tải trọng tập trung do 2 cốn thang tác dụng vào có trị số bằng trị số của lực cắt tại 2 đầu cốn thang . tải trọng tập trung do 1 cốn thang là :

$$p = \frac{784,31 \cdot 3,42}{2} = 1341 \text{ (kg)}$$

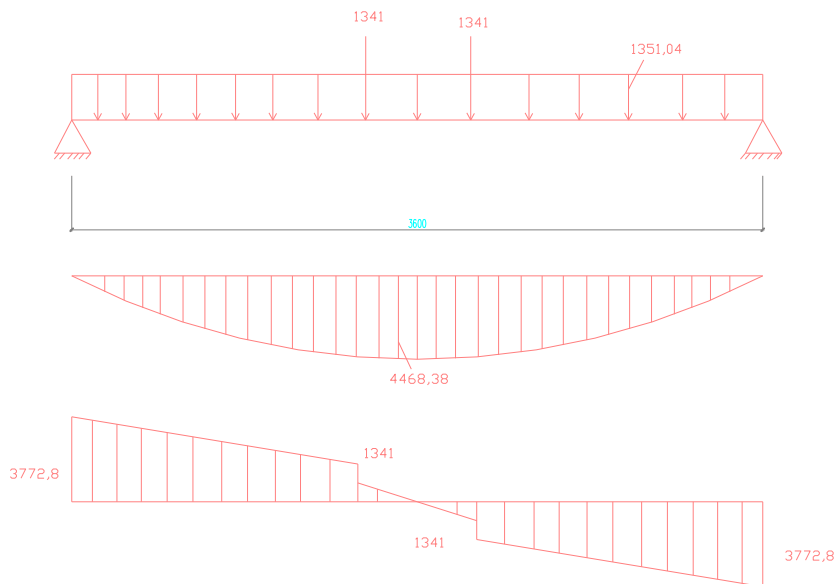
- sơ đồ tính :

Mô men lớn nhất tổng hợp tại giữa nhịp :

$$\begin{aligned} M_{\max} &= M_{\max 1} + M_{\max 2} = ql^2/8 + pa \\ &= \frac{1351,04 \times 3,6^2}{8} + 1341 \times \frac{3,6 - 0,2}{2} = 4468,38 \text{ (kgm)} \end{aligned}$$

Lực cắt lớn nhất tại 2 gối :

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} + p = \frac{1351,04 \times 3,6}{2} + 1341 = 3772,8 \text{ (kg)}$$



- tính toán và bố trí cốt thép dọc :

(Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_{bv} = 2,5 \text{ cm}$)

$$\rightarrow h_0 = h - a = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ (cm)}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(44,6838 \times 10^6)}{(11,5 \times 220 \times 275^2)} = 0,234$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.865$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(44,6838 \times 10^6)}{225 \times 0,865 \times 275} = 834,87 \text{ mm}^2$$

Chọn 2 ϕ 20 + 1 ϕ 20 có $A_s = 942 \text{ mm}^2$

Cốt thép cấu tạo dùng 2 ϕ 14 có $A_s = 307,9 \text{ mm}^2$

- tính toán cốt đai:

- Lực cắt đoạn đầu dầm là $Q_c = 3772,8 \text{ (Kg)}$.

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

+ Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$Q_{bmin} = k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 0,9 \times 220 \times 275 = 32670 \text{ N} = 3267 \text{ (Kg)} < 3772,8 \text{ (Kg)}$$

Nh- vậy $Q_a > Q_{bmin}$ nên cần phải tính toán cốt đai.

$$Q_{max} = \varphi \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 11,5 \times 220 \times 275 = 208725 \text{ N} = 20872,5 \text{ (Kg)} > 3772,8 \text{ (Kg)}$$

$\Rightarrow$ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

$$q_{sw} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{3267}{2 \times 0,275} = 27,4 \text{ KN/m}$$

Chọn thép $\phi 6$ có $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$; $n=1$;

$$A_s = n \cdot a_s = 1 \times 28,3 = 28,3 \text{ mm}^2$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \times 28,3}{27,4} = 180,7 \text{ mm}$$

Với dầm cao : $h = 300 \text{ mm}$

Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai :

$$S_{ct} \leq \min (h/2, 300) = \min(150, 300) \text{ mm}$$

Khoảng cách cực đại giữa các cốt đai :

$$S_{max} = \frac{\varphi_b \cdot R_b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \cdot 0,75 \cdot 110 \cdot 275^2}{13,41} = 697,88$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các cốt đai

$$S \leq \min (S_{tt}, S_{ct}, S_{max}) = 150 \text{ mm}$$

Chọn cốt đai $\phi 6$ $s = 150 \text{ mm}$, $n = 1$ nhánh

5) tính toán bản chiếu nghỉ

a) Bản chiếu nghỉ có kích thước : $l_1 \times l_2 = 1,85 \times 3,6 \text{ (m)}$

- xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{1,85} = 1,94 < 2$

- bản chiếu nghỉ làm việc theo 2 phương (bản kê 4 cạnh)

- chọn sơ bộ chiều dày bản theo công thức

$$h_b = \frac{1}{35} l_1 = \frac{1}{35} 185 = 5,28 \text{ mm};$$

chọn $h_b = 8 \text{ (cm)}$

- chọn sơ bộ chiều dày dầm chiếu nghỉ : $b_{dcn} = 220 \text{ mm}$

- chiều dài tính toán của ô bản là :

$$l_{01} = 185 - 22/2 - 22/2 = 163 \text{ (cm)}$$

$$l_{02} = 360 - 22/2 - 22/2 = 338 \text{ (cm)}$$

- để đơn giản cho việc tính toán ta coi bản chiếu nghỉ kê tự do lên dầm . nh- ng khi bố trí cốt thép ta phải đặt cốt mũ chịu mô men âm tại các vị trí này . vậy nhịp tính toán :

$$l_{1tt} = 163 + 10 = 173 \text{ (cm)}$$

$$l_{2tt} = 338 + 10 = 348 \text{ (cm)}$$

b) Xác định tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ:

+ tĩnh tải

$$\text{Tải trọng bản thân : } g_s = g_{bt} + g_{g1} + g_{vl}$$

$$g_s = 1,1 \cdot 0,1 \times 2500 + 1,1 \times 0,01 \times 1800 + 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 329,9 \text{ (kg/m)}$$

$$+ \text{ hoạt tải : } P_b = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$+ \text{ tải trọng toàn phần tác dụng lên bản : } q = 360 + 329,9 = 689,9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tổng tải trọng } p = 689,9 \times 1,85 \times 3,60 = 4594,7 \text{ kg} = 45,9473 \text{ KN}$$

c) xác định nội lực :

$$l_{2tt}/l_{1tt} = 348/173 = 2,0$$

tra bảng ta đ- ợc : $\alpha_1 = 0,028$; $\alpha_2 = 0,0081$

$$M_{01} = 45,947 \cdot 0,028 = 1,286 \text{ KNm}$$

$$M_{02} = 45,947 \cdot 0,0081 = 0,372 \text{ KNm}$$

d). Tính thép : giả thiết $a = 1,5$

$$\rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$$

- theo phương cạnh ngắn :

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0} = \frac{(1,286 \times 10^6)}{(11,5 \times 1000 \times 65^2)} = 0,0264$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0,987$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \gamma_{h_0}} = \frac{(1,286 \times 10^6)}{225 \times 0,987 \times 65} = 89,09 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_1 \cdot h_0} = \frac{89,09}{1000 \cdot 65} 100 = 0,137\% \text{ thoả mãn}$$

Chọn thép $\phi 6$ $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$

$$s = \frac{b \cdot a}{A_s} = \frac{1000 \times 28,3}{89,09} = 317 \text{ mm}$$

chọn thép $\phi 6$ $s = 200 \text{ mm}$

thép cạnh dài chọn theo thép cấu tạo $\phi 6$ $s = 200 \text{ mm}$

6. tính toán dầm chiếu nghỉ 1

Chọn sơ bộ tiết diện dầm chiếu nghỉ 220 x 300

- Xác định tải trọng

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 165 \text{ (kg/m)}$$

- phần tải trọng do bản thân chiếu nghỉ truyền vào dầm theo diện chịu tải hình thang . để đơn giản ta quy đổi tải trọng hình thang thành tải trọng phân bố :

$$g = (1 - 2\alpha^2 + \alpha^3) \times \frac{q_{\max} \cdot l}{2}$$

$$q_{\max} = 689,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)} ; l = 1,85 \text{ m} , \alpha = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{1,85}{2 \cdot 3,6} = 0,257$$

$$\rightarrow g_b = (1 - 2 \times 0,257^2 + 0,257^3) \times 689,9 \times 1,85 / 2 = 596 \text{ (Kg/m)}$$

- phần tải trọng do bản thang truyền vào theo lí thuyết thì tải trọng bản thang truyền vào hết dầm theo ph- ơng cạnh dài nh- ng trong tình toán để cho an toàn ta vẫn kể đến phần tải trọng tam giác , quy đổi về tải trọng phân bố đều:

$$g = 5/8 \cdot q_{bt} \cdot l/4 = 5/8 \cdot 689,9 \cdot 3,6/4 = 388,06 \text{ (kg/m)}$$

- tải trọng vữa trát của dầm :

$$g_v = 1,3 \cdot 0,015 \cdot (0,22 + 2 \times 0,3) \cdot 1800 = 28,78 \text{ (kg/m)}$$

- tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm :

$$q = 165 + 596 + 28,78 + 388,06 = 1177,8 \text{ (kg/m)}$$

tải trọng tập trung do 2 cốn thang tác dụng vào có trị số bằng trị số của lực cắt tại 2 đầu cốn thang . tải trọng tập trung do 1 cốn thang là :

$$p = \frac{784,31 \cdot 3,42}{2} = 1341 \text{ (kg)}$$

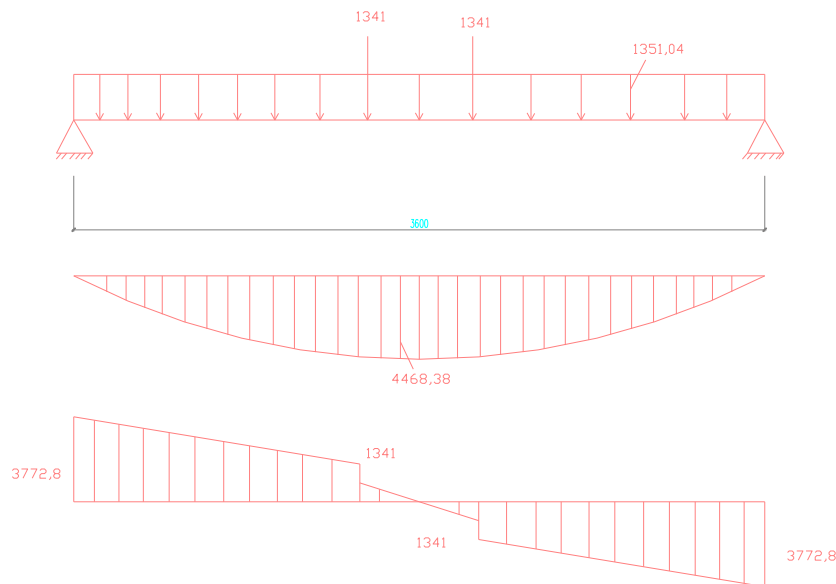
- sơ đồ tính :

Mô men lớn nhất tổng hợp tại giữa nhịp :

$$\begin{aligned} M_{\max} &= M_{\max 1} + M_{\max 2} = ql^2/8 + pa \\ &= \frac{1177,8 \times 3,6^2}{8} + 1341 \times \frac{3,6 - 0,2}{2} = 4187,73 \text{ (kgm)} \end{aligned}$$

Lực cắt lớn nhất tại 2 gối :

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} + p = \frac{1177,8 \times 3,6}{2} + 1341 = 3461,04 \text{ (kg)}$$



- tính toán và bố trí cốt thép dọc :

(Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_{bv} = 2,5 \text{ cm}$)

$$\rightarrow h_0 = h - a = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ (cm)}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{(41,8773 \times 10^6)}{(11,5 \times 220 \times 275^2)} = 0,219$$

Tra bảng phụ lục 10 có $\zeta = 0.875$;

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{(41,8773 \times 10^6)}{225 \times 0,875 \times 275} = 773,5 \text{ mm}^2$$

Chọn $2\phi 18 + 1\phi 20$ có $A_s = 923,1 \text{ mm}^2$

Cốt thép cấu tạo dùng $2\phi 14$ có $A_s = 307,9 \text{ mm}^2$

- tính toán cốt đai:

- Lực cắt đoạn đoạn đầu dầm là $Q_c = 3461,04 \text{ (Kg)}$.

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

+ Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$Q_{bmin} = k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 0,9 \times 220 \times 275 = 32670 \text{ N} = 3267 \text{ (Kg)} < 3461,04 \text{ (Kg)}$$

Nh- vậy $Q_a > Q_{bmin}$ nên cần phải tính toán cốt đai.

$$Q_{max} = \varphi \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 11,5 \times 220 \times 275 = 208725 \text{ N} = 20872,5 \text{ (Kg)} > 3461,04 \text{ (Kg)}$$

$\Rightarrow$ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

$$q_{sw} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{3267}{2 \times 0,275} = 27,4 \text{ KN/m}$$

Chọn thép $\phi 6$ có $a_s = 28,3 \text{ mm}^2$; $n=1$;

$$A_s = n \cdot a_s = 1 \times 28,3 = 28,3 \text{ mm}^2$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \times 28,3}{27,4} = 180,7 \text{ mm}$$

Với dầm cao : $h = 300 \text{ mm}$

Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai :

$$S_{ct} \leq \min (h/2, 300) = \min(150, 300) \text{ mm}$$

Khoảng cách cực đại giữa các cốt đai :

$$S_{\max} = \frac{\varphi_b \cdot R_b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,5 \cdot 0,75 \cdot 110 \cdot 275^2}{13,41} = 697,88$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các cốt đai

$$S \leq \min (S_{tt}, S_{ct}, S_{\max}) = 150 \text{ mm}$$

Chọn cốt đai $\phi 6 \text{ s} = 150 \text{ mm}$, n =1 nhánh

stt	Tên cấu kiện	chịu lực	Không chịu lực	Cốt đai
1	Bản thang	$\phi 6 \text{ s} 150$	$\phi 6 \text{ s} 200$	$\phi 6 \text{ s} 200$
2	Cốn thang	1 $\phi 18$	1 $\phi 14$	$\phi 6 \text{ s} 150$
3	Bản chiếu tới	$\phi 6 \text{ s} = 200$	$\phi 6 \text{ s} 200$	
4	Dầm chiếu tới	2 $\phi 20$ +1 $\phi 20$	2 $\phi 14$	$\phi 6 \text{ s} 150$
5	Bản chiếu nghỉ	$\phi 6 \text{ s} 200$	$\phi 6 \text{ s} 200$	
6	Dầm chiếu nghỉ	2 $\phi 18$ +1 $\phi 20$	2 $\phi 14$	$\phi 6 \text{ s} 150$

CH- ỜNG IV TÍNH KHUNG TRỤC 2 (K2)

I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

- Bê tông B20 có: $R_b = 11.5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0.9 \text{ Mpa}$ $E_b = 27 \times 10^3 \text{ Mpa}$
- Thép AI có: $R_s = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sW} = 175 \text{ Mpa}$; $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$
- Thép AII có: $R_s = 280 \text{ Mpa}$; $R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$; $R_{sW} = 225 \text{ Mpa}$; $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

II. SƠ BỘ CHỌN KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

1. Chọn kích th- ớc tiết diện dầm

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện theo công thức:

$$h = \left(\frac{k.l}{m} \right) \quad m = 8 \div 15 \quad ; K = 1.0 \div 1.3$$

$$h_d = \frac{1}{12} \cdot 5.4 = 0.45 (m)$$

→ Chọn chiều cao dầm D_1 là 50 cm.

$$b_d = (0.3 - 0.5) h_d = (15 - 25) \text{ cm}$$

Chiều rộng dầm D_1 là 22 cm (bằng chiều dày t- ờng).

$$D_1 (22 \times 50) \text{ cm.}$$

B. Dầm D_2, D_3, D_4, D_5 có cùng một tiết diện

Nhịp dầm phụ : $l = 3.6 \text{ m}$

$$(m = 12 \div 20)$$

$$l_{dc} = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{12} \times 360 = 30 (cm)$$

Chọn: $h = 30 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

$$D_{2 \rightarrow 5} (22 \times 30)$$

- Chiều cao $h = \left(\frac{k.l}{m} \right)$ trong đó $m = (8 - 15)$; $k = 1.0 - 1.3$.

- Chiều rộng $b = 220$ (= bề rộng t- ờng)

Chọn : Với nhịp AB có $l = 2.4 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

Với nhịp BC có $l = 5.4 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 50) \text{ cm}$

Với nhịp CD có $l = 2.7 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

Với đoạn coson có $l = 1.1 \text{ m}$ kích th- ớc dầm $(b \times h) = (22 \times 30) \text{ cm}$

2. chọn sơ bộ diện tích mặt cắt Cột

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

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

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

$$R_n = 115 \text{ Kg/cm}^2$$

K: hệ số chọn $0,8 \div 1,5$. $K = 1,2$

$$N = n \cdot q \cdot S$$

Trong đó : - n là số tầng $n = 7$ (Cột tầng 1)

- q là tải trọng sơ bộ trên 1 m^2 sàn $q = 1,2 \text{ T/m}^2$

- S là diện tích truyền tải $S = 3,6 \cdot (2,7 + 5,4) / 2 = 14,58 \text{ m}^2$

$$N = 7 \cdot 1,2 \cdot 14,58 = 122,472 \text{ T}$$

$$A_{yc} = 1,2 \times \frac{122,472}{11,5} = 1277,9 \text{ cm}^2$$

Chọn $b = 25 \text{ cm}$, $h = A/b = 1277,9 / 25 = 51 \text{ cm}$

$b \times h = 25 \times 55 \text{ cm}$ là hợp lí .

- giảm tiết diện tại tầng 4,5 với $b \times h = 25 \times 50$, tầng với 6,7; $b \times h = 25 \times 45$
+ cột trục A, D

Tầng 1-3 chọn $b \times h = 25 \times 500 \text{ cm}$

4 - 5 $b \times h = 25 \times 450 \text{ cm}$

6- 7 chọn $b \times h = 25 \times 400 \text{ cm}$ là hợp lí .

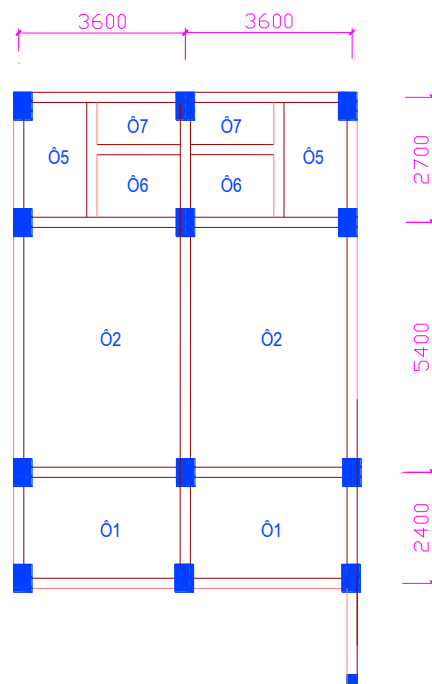
- Để xác định tải trọng do dầm truyền phụ truyền vào dầm chính ta coi dầm phụ nh- dầm đơn giản

- Cột coi nh- ngàm vào móng, giả sử mặt móng nằm cách mặt cốt sàn nền là $0,5 \text{ m}$. Vậy chiều cao tầng một sẽ là $3,3 + 0,3 + 0,5 = 4,1 \text{ m}$

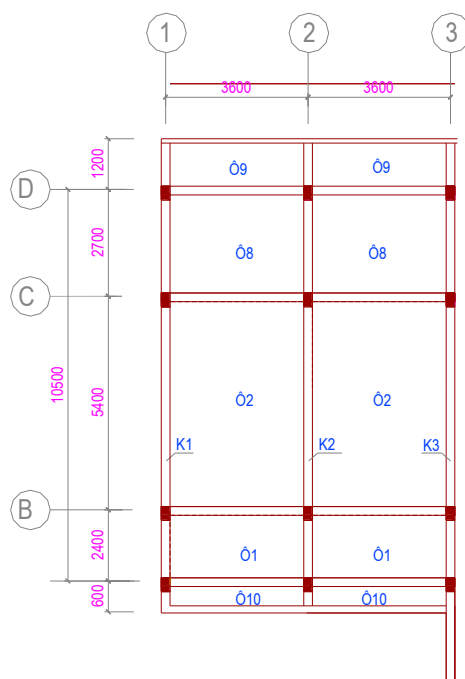
- Liên kết cột dầm là liên kết nút cứng

III . XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG

1. Mặt bằng các ô sàn



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÁI

- Để đơn giản cho tính toán ta quy tải tam giác và hình thang về dạng phân bố đều.
- + Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp là $q_{\max}$, tải phân bố đều t- ơng đ- ơng là:

$$q_{td} = q_{tg} \cdot 5/8$$

+ Tải hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp là q_1 , tải phân bố đều t- ờng đ- ờng là: $q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot q_{tg}$ Với $\beta = \frac{l_n}{2.l_d}$

2. Tính tải

a. Tải trọng tác dụng lên sàn

Tính tải tầng điển hình

Stt	Lớp vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	P tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số vọt tải (n)	P tính toán (kg/m ²)
1	Gạch lát	0.010	2000	20.00	1.10	22.00
2	Vữa lót	0.020	1800	36.00	1.30	46.80
3	Bản BTCT	0.10	2500	250.00	1.10	275.00
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27.00	1.30	35.10
	Tổng			333		378.9

-Trọng l- ợng l- ợng bản thân của các cấu kiện khác

Tải trọng sàn tầng mái

STT		Loại vật liệu	Dung trọng (Kg/m ³)	Chiều dày (m)	H. số v- ọt tải n	Trọng l- ợng tt (Kg/m ²)
Phân mái tôn	1	Tải trọng do mái tôn Xà gồ thép C100	20		1,1	22
Phân BTCT	1	Lớp BT chống thấm,	1600	0,04	1,3	83,2
	2	BTCT sàn mái	2500	0,10	1,1	275
	3	Vữa trát trần	1800	0,015	1,3	52
<u>Tổng công :</u>						432.2

b. Tải trọng do t- ờng truyền xuống dầm

- Tải trọng truyền xuống dầm ta tính tải phân bố đều trên 1 m dài.

$$q_{t- ờng} = \gamma \times b_l \times n_l \text{ (kG/m)}$$

Trong đó:

$n_t = 1,1$: Là hệ số v- ợt tải

b_t : Chiều dày t- ờng gồm cả lớp trát

γ : Trọng l- ợng riêng

- Tải trọng t- ờng :

+ T- ờng 220 + lớp trát : $g_1^T = [(0,03 \times 1,3 + 0,22 \times 1,1) \times 1800] = 505,8 \text{ kg/m}$

+ T- ờng 110 + lớp trát : $g_2^T = [(0,03 \times 1,3 + 0,11 \times 1,1) \times 1800] = 288 \text{ kg/m}$

c. Tải trọng bản thân các dầm dọc và ngang nhà

- Dầm tiết diện $22 \times 50 \text{ (cm)}$:

+ Tải trọng BTCT của dầm (trừ bỏ sàn).

$$q = 1,2 \times 0,22 \times 0,40 \times 2500 = 264 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng của vữa trát dầm.

$$q_v = 1,3 \times 0,015 \times (0,22 + 0,40 \times 2) \times 1800 = 35,8 \text{ (kG/m)}$$

+ Tổng tải trọng của dầm.

$$q_d = q + q_v = 264 + 35,8 = 299,8 \text{ (kG/m)}$$

- Dầm tiết diện $22 \times 30 \text{ (cm)}$;

+ Tải trọng BTCT của dầm (trừ bỏ sàn):

$$q = 1,2 \times 0,22 \times 0,2 \times 2500 = 132 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tải trọng của vữa trát dầm

$$q_v = 1,3 \times 0,015 \times (0,22 + 0,2 \times 2) \times 1800 = 29,48 \text{ (kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng của dầm

$$q = q + q_v = 132 + 29,48 = 161,48 \text{ (kg/m)}.$$

d. Tải trọng bản thân cột

- Cột tiết diện $25 \times 55 \text{ (cm)}$:

+ Tải trọng BTCT của cột.

$$q = 1,1 \times 0,25 \times 0,55 \times 2500 = 332,75 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng của vữa trát cột.

$$q_v = 1,3 \times (0,25 + 0,55) \times 2 \times 0,015 \times 1800 = 54,05 \text{ (kG/m)}$$

+ Tổng tải trọng của cột :

$$q_d = q + q_v = 332,75 + 54,05 = 386,8 \text{ (kG/m)}$$

- Cột tiết diện $25 \times 50 \text{ (cm)}$:

+ Tải trọng BTCT của cột.

$$q = 1,1 \times 0,25 \times 0,5 \times 2500 = 302,5 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng của vữa trát cột.

$$q_v = 1,3 \times (0,25 + 0,5) \times 2 \times 0,015 \times 1800 = 50,5 \text{ (kG/m)}$$

+ Tổng tải trọng của cột :

$$q_d = q + q_v = 302,5 + 50,5 = 353,04 \text{ (kG/m)}$$

3. Hoạt tải

Hoạt tải tác dụng lên công trình đ- ợc xác định theo tiêu chuẩn VN, TCVN 2737 - 1995

Hoạt tải

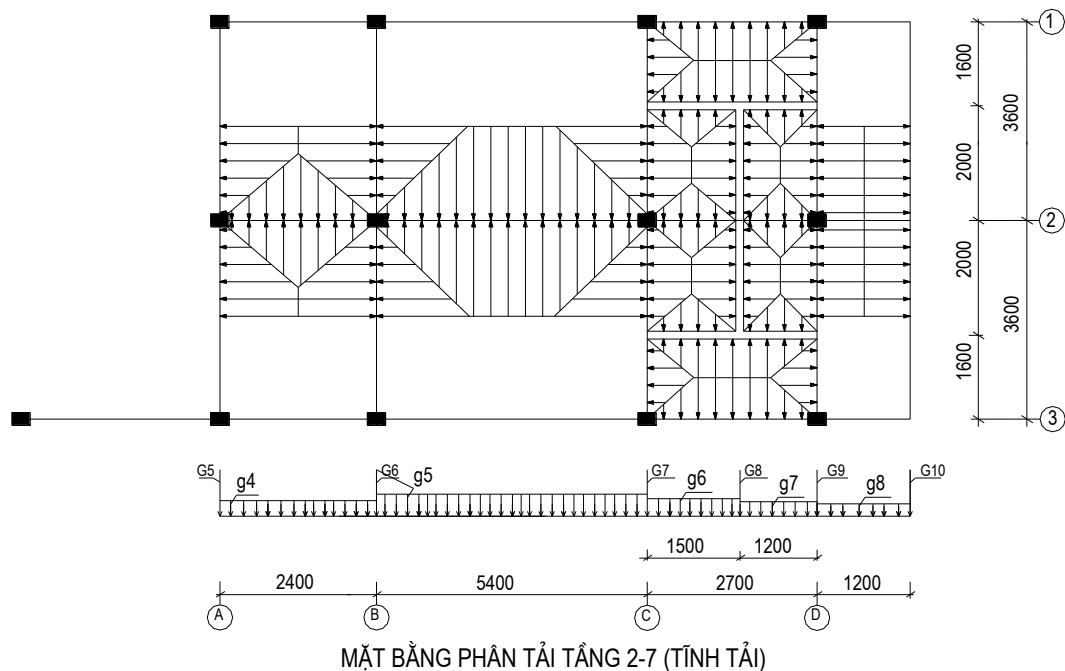
Stt	Loại phòng	P tchuẩn	Hệ số Vtải	P tính toán
1	Phòng ở	200	1.2	240.00
5	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360.00
7	Mái không sửa chữa	75	1.3	97,5

Khi $P < 200 \text{ kg/m}^2$: $n=1,3$ và $P > 200 \text{ kg/m}^2$: $n=1,3$

IV. TÍNH TOÁN CHẤT TẢI KHUNG K2-TRỤC2

1. Tĩnh tải

a. Tĩnh tải tầng điển hình tác dụng vào khung

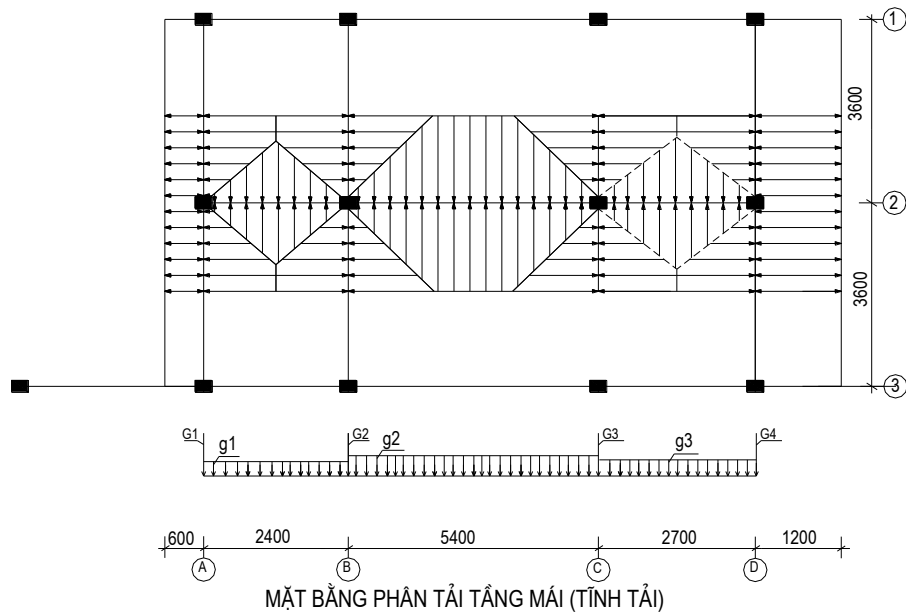


Ta lập bảng hệ số k, cho những ô sàn có dạng truyền tải hình thang nh- sau

Số thứ tự	l1(m)	l2(m)	$\beta = l1/2.l2$	$k = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3$
Ô1	2,4	3,6	0,333	0,815
Ô2	3,6	5,4	0,333	0,815
Ô5	1,6	2,7	0,296	0,851
Ô6	1,5	2,0	0,375	0,771

Ô7	1,2	2,0	0,3	0,847
----	-----	-----	-----	-------

b. Tính tải tầng mái tác dụng vào khung



Ta lập bảng hệ số k, cho những ô sàn có dạng truyền tải hình thang nh- sau

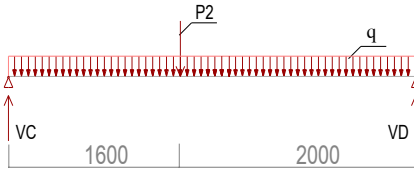
Số thứ tự	l1(m)	l2(m)	$\beta = l1/l2$	$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$
Ô1	2,4	3,6	0,333	0,815
Ô2	3,6	5,4	0,333	0,815
Ô8	2,7	3,6	0,375	0,771

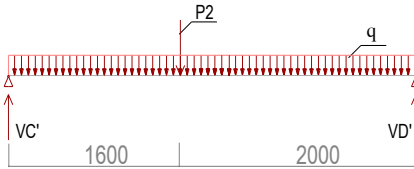
* Tính toán tải trọng tĩnh tải mái

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán(KG/m)
g1	- Do trọng l- ợng bản thân dầm 220x300	161,48
	- Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 5/8 \times 432,2 \times (2,4 - 0,22)$	588,87
	Tổng	750,35

g2	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x500 - Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 0,815 \times 432,2 \times (3,6-0,22)$	299,8 1190,58
	Tổng	1490,38
g3	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x300 - Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 5/8 \times 432,2 \times (2,7-0,22)$	161,48 669,91
	Tổng	631,39
g 4	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x300 - Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 378,9 \times (2,4-0,22)$	161,48 516,25
	Tổng	677,73
g 5	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x500 - Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 0,815 \times 378,9 \times (3,6-0,22)$ - Do trọng l- ọng t- ờng 220 $g_t \times (H_t - h_d) = 505,8 \times (3,3-0,50)$	299,8 1043,755 1390,95
	Tổng	2734,5
g 6	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x350 - Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 378,9 \times (1,5-0,22)$ - Do trọng l- ọng t- ờng 220 $g_t \times (H_t - h_d) = 505,8 \times (3,3-0,30)$	161,48 303,12 1492,11
	Tổng	1956,71
g 7	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x300 - Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 378,9 \times (1,2-0,22)$ - Do trọng l- ọng t- ờng 220 $g_t \times (H_t - h_d) = 505,8 \times (3,3-0,30)$	161,48 232,07 1492,11
	Tổng	1885,73
g 8	- Do trọng l- ọng bản thân dầm 220x300 - Do trọng l- ọng t- ờng 220 $g_t \times (H_t - h_d) = 505,8 \times (3,3-0,35)$	161,48 1517,4
	Tổng	1678,88

G1	- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$ - Do sàn truyền qua dầm dọc về nút + Tải hình thang: $432,2 \times (3,6-2,4)(2,4-0,22) /2$ - Do t- ờng vượt mái $gt \times (H_t - h_d) \times a = 288 \times 0,9 \times 3,6$ -Do trọng lượng sênô nhịp 0,6 $432,2 \times 0,6 \times 3,6 =$	581,33 (KG) 565.3 933.12 933.55
	Tổng	3013.3
G2	- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$ - Do sàn truyền qua dầm dọc về nút + Tải hình thang: $432,2 \times (3,6-2,4) \times (2,4-0,22)$ + Tải tam giác: $432,2 \times (3,6-0,22) \times (3,6-0,22)/4$	581,33 1130.6 1234.4
	Tổng	2946.33
G3	- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$ - Do sàn truyền qua dầm dọc về nút + Tải hình thang: $432,2 \times (3,6-2,7) \times (2,7-0,22)$ + Tải tam giác: $432,2 \times (3,6-0,22) \times (3,6-0,22)/4$	581,33 964.67 1234.4
	Tổng	2780.4
G4	- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$ - Do sàn truyền qua dầm dọc về nút + Tải hình thang: $432,2 \times (3,6-2,7) \times (2,7-0,22)$ -Do trọng lượng sênô $432,2 \times 1,2 \times 3,6$	581,33 1435,83 1867,1
	Tổng	3884,26
G5	- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$ - Do sàn truyền qua dầm dọc về nút + Tải hình thang:	581,33 991.2

	 $V_c = 828,12$ $V_d = 662,5$ - Vậy G7 đ- ợc tính: - Do trọng l- ợng dầm : 220×300 $161,48 \times 3,6$ - lực tập trung P2 truyền vào + Tải tam giác của ô sàn 2 $378,9 \times (3,6 - 0,22)(3,6 - 0,22)/4$ - Do t- ờng trên dầm dọc: $gt \times (H_t - h_d) \times a = 2 \times 505,8 \times (3,3 - 0,3) \times 1,8 \times 0,7$ - Do trọng l- ợng cột: $gcx (H_t - h_d) = 434,38 \times (3,3 - 0,55)$	581,328 662,5 1082,17 3823,84 1194,54
	Tổng	7344.378
G8	- Do trọng l- ợng dầm D_{w2} $2 \times 161,48 \times 2,0/2$ - Do sàn truyền qua dầm D_{w2} + Tải hình thang của ô sàn 6 $1/4 \times ((2,0 - 0,22) + (2,0 - 1,5))$ $(1,5 - 0,22) 378,9$ + Tải hình thang của ô sàn 7	322,96 276,44

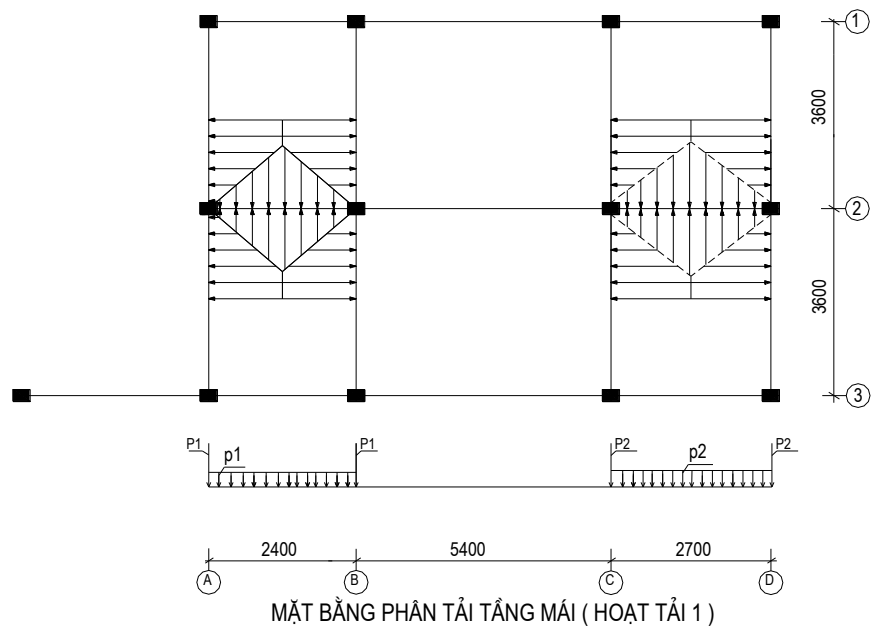
	$1/4 \times ((2,0 - 0,22) + (2,0 - 1,2)) \times (2,0 - 1,2) \times 378,9$	239,5
	- Do t ờng trên dầm D_{w2} $gt \times (H_t - h_d) \times a = 288 \times (3,3 - 0,3) \times 2 \times 0,7$	1209,6
	Tổng	1751.74
G9	+ lực tập trung tại giao điểm giữa dầm chính và dầm phụ w_c $V_b + 1/4 \cdot 378,9 \cdot 1,6 \cdot 1,6/2 + 1/4 \cdot 378,9 \cdot 1,2 \cdot 1,2/2 + 1/4 \cdot 378,9 \cdot ((2,0 - 0,22) + (2,0 - 1,2)) \cdot (1,2 - 0,22) + 2,7 \cdot 161,48/2$	1607,41
		
	$V_{c'} = 928$ $V_{d'} = 679,4$	
	- Do trọng l ợng dầm : 220x300 $161,48 \times 3,6$	
	- lực tập trung $V_{d'}$	581,32
	- tải hình thang :	
	+ Tải hình thang của ô sàn 7	679,4
	$1/4 \times ((2,0 - 0,22) + (2,0 - 1,2)) \times (2,0 - 1,2) \times 378,9$	239,5
	+ tải hành lang	
	$3,6 \cdot 1,2 \cdot 378,9 / 2$	818,424
	- Do t ờng trên dầm dọc:	
	$gt \times (H_t - h_d) \times a = 2 \times 505,8 \times (3,3 - 0,3) \times 1,8 \times 0,7$	3823,85
	- Do trọng l ợng cột:	
	$g_{cx} (H_t - h_d) = 434,38 \times (3,3 - 0,55)$	1141.06

	Tổng	7283,554
G10	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 220x300 $2 \times 161,48 \times 3,6/2$	581,33
	- Do sàn truyền qua dầm dọc về nút : $1/2 \times 378,9 \times 3,6 \times 1,2$	818,424
	- Do dầm bo ban công: $g_d^{bc} \times 3,6 = 161,48 \times 3,6$	581,33
	Tổng	1981,08

2. Hoạt tải

2.1 Phân bố áp dụng hoạt tải 1

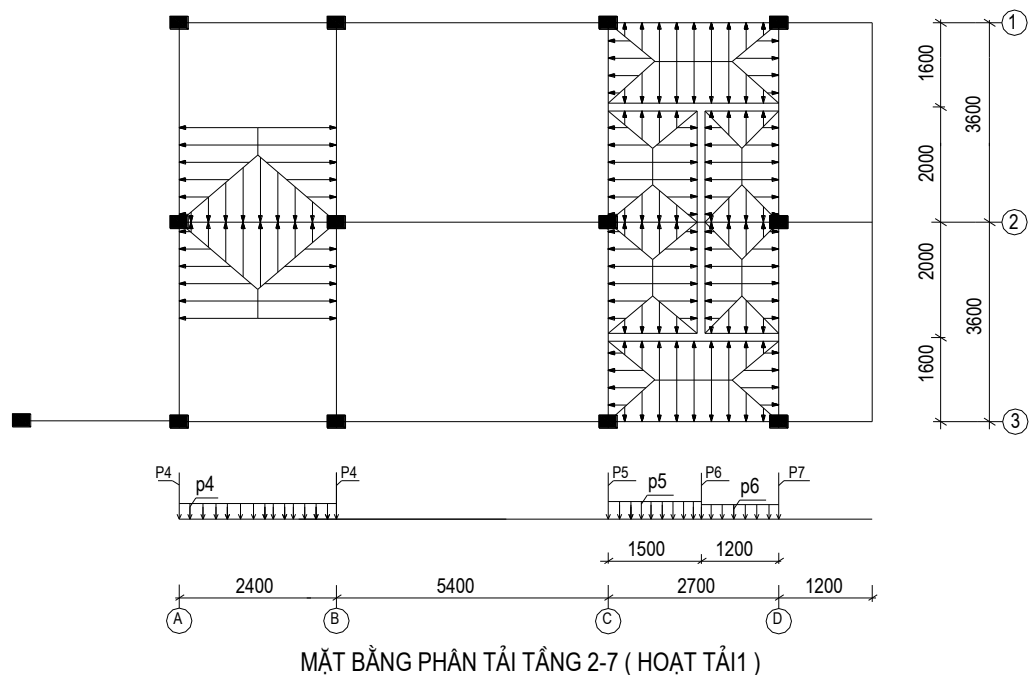
a. Hoạt tải tầng mái



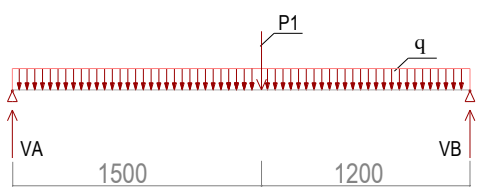
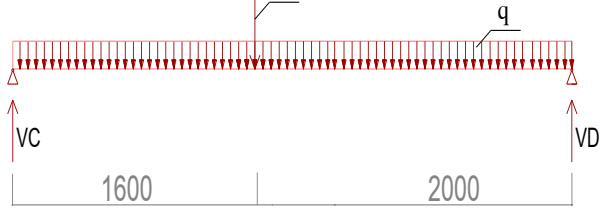
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán(KG/m)
p1	- Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 5/8 \times 97,5 \times 2,4$	146,25
	Tổng	146,25
p2	- Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 0,771 \times 97,5 \times 2,7$	202,96
	Tổng	202,96

P1	- Do sàn truyền vào + Tải hình thang của ô 1 truyền vào $2 \times 97,5 \times (3,6+1,2) \times 1,2/2 \times 1/2$	280,8 (KG)
	Tổng	280,8
P2	- Do sàn truyền vào + Tải hình thang của ô 1 truyền vào $2 \times 97,5 \times (3,6+0,9) \times 1,35/2 \times 1/2$	296,15
	Tổng	296,15

b. Hoạt tải tầng điển hình



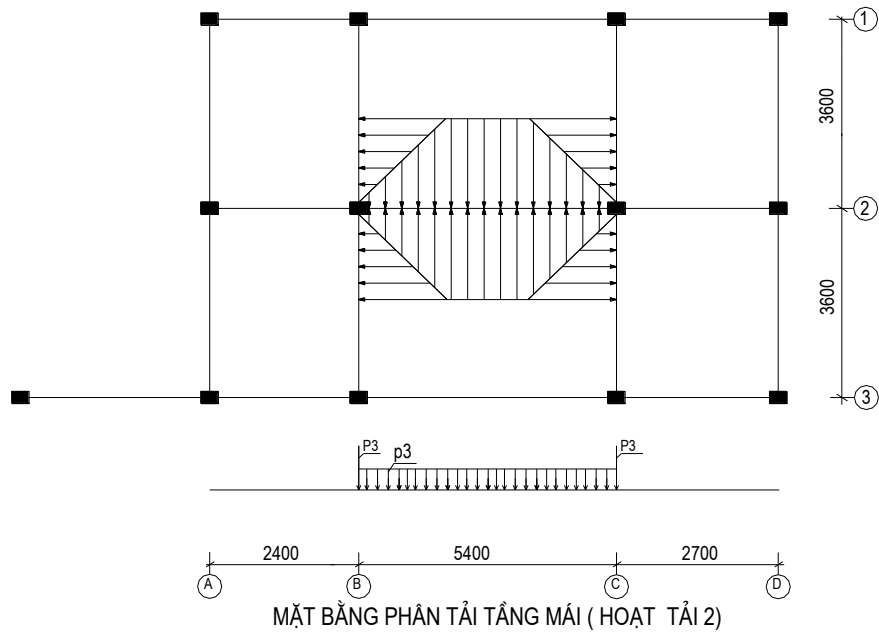
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán(KG/m)
p4	- Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 360 \times 2,4$	540
	Tổng	540
p5	- Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 240 \times 1,5$	225
	Tổng	225

p6	- Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 5/8 \times 240 \times 1,2$	180
	Tổng	180
P4	- Do sàn truyền vào + Tải hình thang của ô 1 truyền vào $2 \times 240 \times (3,6+1,2) \times 1,2/2 \times 1/2$	691,20 (KG)
	Tổng	691,20
P5	* Tính lực tập trung tại điểm giao của dầm D_{w2} và dầm D_{w1} (G1) $240 \cdot (2,7-0,22)(1-0,11)$  - Ta tính đ- ợc $V_A = 235,42$ $V_B = 294,3$ * Lực tập trung tại điểm giao của dầm dọc trục C và dầm D_{w1} - nh- vậy P2 đ- ợc tính: $V_a + 1/4 \cdot 240 \cdot 1,6 \cdot 1,6/2 +$ $1/4 \cdot 240 \cdot 1,5 \cdot 1,5/2 + 1/4 \cdot 240 (2,0 + (2,0 - 1,5) \cdot 1,5)$ + lực tập trung p2 truyền về P5 $V_c = 336$ $V_d = 268,72$ + P2 do lực tập trung Vd Tải truyền từ sàn truyền vào $1/4 \cdot 240 \cdot (2+1,5) \cdot 1,5$  - Do lực phân bố ở sàn truyền qua dầm	P1=529,72 604,72 315

	Tổng	919,72
P6	- Do sàn truyền qua dầm D_{w2} + Tải hình thang của ô sàn 6 $2 \times 240 \times (2,0+0,5) \times 0,75 \times 1/2 \times 1/2$	225
	+ Tải hình thang của ô sàn 7 $2 \times 240 \times (2,0+0,8) \times 0,6/2 \times 1/2$	201,6
	Tổng	426,6
P7	* Lực tập trung tại điểm giao của dầm dọc trục C và dầm D_{w1} - Ta có $P'_2 = V_B = 294,3$	$P'_2 = 294,3$
	* Lực tập trung tại điểm giao của dầm dọc trục C và dầm D_{w1} - nh- vậy P2 đ- ợc tính: $V_b + 1/4 \cdot 240 \cdot 1,6 \cdot 1,6/2 + 1/4 \cdot 240 \cdot 1,2 \cdot 1,2/2 + 1/4 \cdot 240 \cdot (2,0 + (2,0 - 1,2) \cdot 1,2)$	615,9
	+ lực tập trung p2 truyền về P5 $V_c = 342,16$ $V_d = 273,7$	273,7
	+ P2 do lực tập trung Vd Tải truyền từ sàn truyền vào $1/4 \cdot 240 \cdot (2+1,2) \cdot 1,2$	230,4
	Tổng	1120

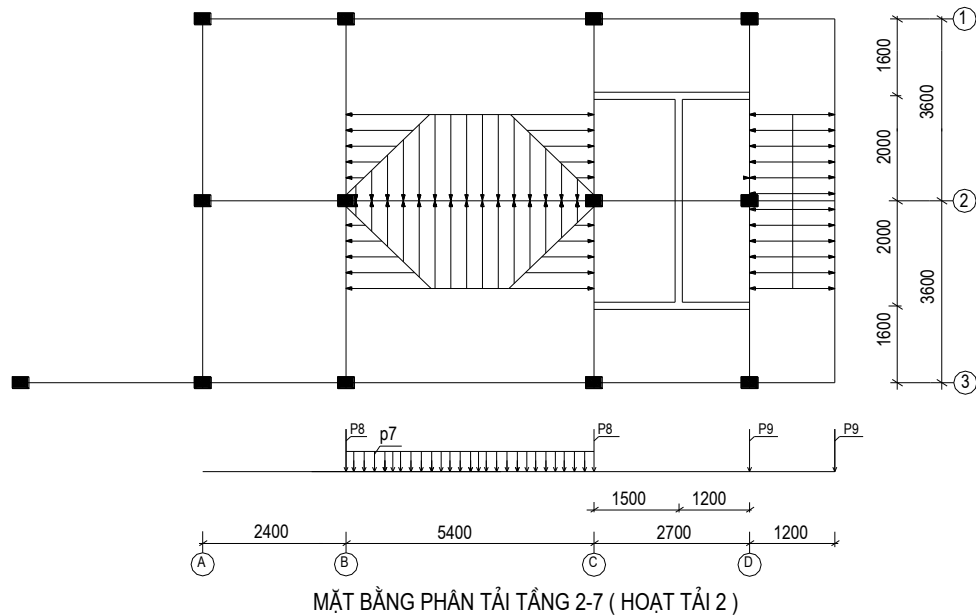
2.2 Phương án hoạt tải 2

a. Hoạt tải tầng mái



Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán(KG/m)
p3	- Do sàn truyền vào : $k \times g_m \times l = 0,815 \times 97,5 \times 5,4$	429,10
	Tổng	429,10
P3	- Do sàn truyền vào : + Tải tam giác truyền vào $2 \times 97,5 \times 3,6 \times 1,8 \times 1/2 \times 1/2$	315,9
	Tổng	315,9

b. Hoạt tải tầng điển hình



Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán(KG/m)
p7	- Do sàn truyền vào : $k \times g_s \times l = 0,815 \times 240 \times 5,4$	1056,24
	Tổng	1056,24
P8	- Do sàn truyền vào : + Tải tam giác truyền vào $2 \times 240 \times 3,6 \times 1,8 \times 1/2 \times 1/2$	777,60
	Tổng	777,60
P9	- Do sàn truyền vào : + Tải chữ nhật truyền vào $2 \times 240 \times 3,6 \times 0,6 \times 1/2$	518,40
	Tổng	518,40

3. Tính toán tải trọng ngang

* Quan niệm tính toán

Các cấu kiện thẳng đứng chịu tải của công trình liên kết với nhau thành một hệ không gian. Tuy nhiên trong việc tính toán kết cấu của công trình này ta có thể thực hiện d-ới dạng một bài toán phẳng trong đó quy đổi và đ-a tải trọng ngang về tính cho từng khung riêng biệt.

Tác động của tải trọng gió lên công trình phụ thuộc vào hai nhóm thông số:

- Các thông số của không khí: bao gồm tốc độ, áp lực nhiệt độ không khí và sự biến động của nó theo thời gian
- Các thông số của vật cản: bao gồm hình dạng, kích th-ớc, độ nhám của mặt h-ớng của vật cản với chiều gió và các vật cản kế cận.

Tác động của tải trọng gió lên công trình có thể phân làm 3 thành phần:

- Áp lực pháp tuyến đặt vào mặt ngoài công trình hoặc các cấu kiện (W_e) và đặt vào mặt trong của nhà với t-ờng bao che không kín hoặc có lỗ cửa đóng mở hoặc mở th-ờng xuyên (W_i).
- Lực ma sát W_f h-ớng theo tiếp tuyến với mặt ngoài và tỷ lệ với diện tích hình chiếu bằng (Với mái r-àng c-a, l-ợn sóng và mái có cửa trời) hoặc với diện tích hình chiếu đứng (đối với t-ờng lô gia và các kết cấu t-ơng tự).

Tải trọng gió tác động lên công trình bao gồm 2 thành phần: tĩnh và động. khi xác định áp lực cũng nh- khi tính toán nhà nhiều tầng có chiều cao d-ới 40m và nhà công nghiệp một tầng có chiều cao d-ới 36m với tỷ số độ cao trên nhịp nhỏ hơn 1,5, xây dựng ở vùng địa hình A và B thành phần động của tải trọng gió cho phép bỏ qua trong tính toán.

Công trình “ KÝ TÚC XÁ TR-ỜNG Y TẾ II ĐÀ NẴNG ” xây dựng tại Thành Phố Đà Nẵng có:

$H = 26 \text{ (m)} < 40 \text{ m}$ nên ta bỏ qua thành phần động của tải trọng gió.

Gió tĩnh: Giá trị tính toán của thành phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1 m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$W = n \cdot w_0 \cdot K \cdot c \cdot B$$

- phía gió đẩy lấy $c = 0,8$.
- phía gió hút lấy $c = -0,6$.

Trong đó:

+ W_0 : là giá trị của áp lực gió tiêu chuẩn. Công trình này thuộc vùng gió I I-B có $W_0 = 95 \text{ daNs/m}^2$.

+ Hệ số v-ợt tải $n = 1,2$

+ k : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và địa hình (địa hình dạng B)

- Tải phân bố

$$q = B \cdot n \cdot W_0 \cdot K_i \cdot C_i \quad (B = 3,6 \text{ m : b-ớc của khung})$$

Tầng	Chiều	w_0	k	n	C_d	C_n	q_d	$q_h^{(\text{daN/m})}$
------	-------	-------	-----	-----	-------	-------	-------	------------------------

	cao tầng (m)							
1	3.95	95	0.842	1.2	0.8	0.6	276	207
2	7.25	95	0.946	1.2	0.8	0.6	311	233
3	10.55	95	1.009	1.2	0.8	0.6	331	248
4	13.85	95	1.018	1.2	0.8	0.6	334	251
5	17.15	95	1.109	1.2	0.8	0.6	364	273
6	20.45	95	1.134	1.2	0.8	0.6	372	279
7	23.95	95	1.166	1.2	0.8	0.6	383	287
Mái	24.85	95	1.179	1.2	0.8	0.6	387	290

Tải trọng gió tác dụng vào phần t-ờng chắn mái cao 0,9 m đ-ợc truyền vào đỉnh cột d-ới dạng lực tập trung nh- sau:

$$S = B \cdot n \cdot W_0 \cdot K_i \Sigma C_i \cdot h_i$$

$$S_D = 387 \cdot h_m = 387 \cdot 0,9 = - 348.3(\text{daN})$$

$$S_H = 290 \cdot h_m = 290 \cdot 0,9 = 261 (\text{daN})$$

V. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

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

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

a. Chất tải cho công trình

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

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

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

b. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên ch- ơng trình Sap 2000
- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M₃ và V₂ của Sap 2000

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

2. Tổ hợp nội lực

Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm 2 loại tổ hợp với nguyên tắc sau đây:

1. Tổ hợp cơ bản 1: Gồm tĩnh tải+1 hoạt tải bất lợi nhất (có thể cả hoạt tải sử dụng hoặc gió)
2. Tổ hợp bổ sung: Tĩnh tải+0,9×2 hoạt tải (hoạt tải sử dụng và 1 tr- ờng hợp gió)

- ở mỗi phần tử cột cần tìm cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán thép

- Momen d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{max} và N_{t-})
- Lực dọc lớn nhất và momen t- ơng ứng (N_{max} và M_{t-})

- Momen và lực dọc đều thuộc loại lớn
ở mỗi phân tử dầm, tại mỗi mặt cắt chỉ cần chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán thép.

VI. TÍNH THÉP CỘT

♦ Chọn cặp nội lực để tính toán:

Mỗi tiết diện ở cột chịu nhiều cặp nội lực khác nhau. Trong khi tính toán ta chọn ra một số cặp nội lực nguy hiểm, trong những cặp nội lực này ta dùng một cặp để tính toán và chọn ra cốt thép. Sau đó dùng các cốt thép đã chọn để kiểm tra lại khả năng chịu lực đối với các cặp còn lại. Để đơn giản ta có thể tính cho từng cặp một, song chọn thép lớn nhất trong các cặp để bố trí.

Tr- ớc hết căn cứ vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm. Đó là các cặp nội lực có trị tuyệt đối của mômen, độ lệch tâm, lực dọc lớn nhất. Những cặp có độ lệch tâm lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo, còn những cặp có lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén.

1: vật liệu sử dụng

- Bê tông B15 có: $R_b = 8.5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0.75 \text{ Mpa}$
- Thép AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$; $R_{sW} = 225 \text{ Mpa}$; $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$
Tra bảng phụ lục 9 và 10
 $\alpha_R = 0.439$; $\beta_R = 0.65$

2 : tính toán cốt thép cho phần tử cột 15 trục C: $b \times h = 25 \times 55 \text{ (cm)}$

+ số liệu tính toán:

+ Tầng 1 : $l_0 = 0.7 \times 410 = 287 \text{ cm}$

+ Tầng 2÷7 : $l_0 = 0.7 \times 330 = 231 \text{ cm}$

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

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

độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 287 / 55 = 5.2 < 8$

→ bỏ qua sự ảnh h- ờng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh h- ờng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 410, \frac{1}{30} 55 \right) = 1.8 \text{ (cm)}$$

A. Cột trục C: Có tiết diện

- Tầng 1 ÷ 3: 250×550
- Tầng 4 ÷ 5: 250×500
- Tầng 6 ÷ 7: 250×450

1. Tầng 1 ÷ 3 ; phần tử 15 : có tiết diện 250×550

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số TT	Cặp nội lực	M (Kg.m)	N (Kg)	$e_{01} = M/N$ (cm)	e_a (cm)	e_0 (cm)
-------	-------------	-------------	-----------	------------------------	---------------	---------------

1	$ M_{\max} $	13305	118648	11,2	1,8	11,2
2	$N_{\max}$	6831,99	132498	5	1,8	5
3	M,N đều lớn	7812	127837	6,1	1,8	6,1

a) Tính thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 13305 \text{ (kg/m)}$$

$$N = 118648 \text{ (kg)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 11,2 + 55/2 - 4 = 34,7 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{118648}{85.25} = 55,8 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 51 = 33,15 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr- ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph- ơng pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 55,8 \text{ (cm)}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{118648(34,7 + 0,5 \cdot 55,8 - 51)}{2800.47} = 10,45 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{118648 + 2.2800.10,45 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85.25.51 + \frac{2.2800.10,45}{1 - 0,65}} \cdot 51 = 0,824.51 = 42,07$$

vậy ta có $x = 32,3$

$$A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{118648 \cdot 34,7 - 85.25.42(51 - 0,5 \cdot 42)}{2800.47} = 10,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s^* = A_s = 10,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 6831,99 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 132498 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 5 + 55/2 - 4 = 28,5 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{132498}{85.25} = 62,35 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 51 = 33,15 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr- ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

đặt $x_1 = x = 62,35$ (cm)

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{132498(28,5 + 0,5.62,35 - 51)}{2800.47} = 8,73 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{132498 + 2.2800.8,73\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.51 + \frac{2.2800.20,93}{1-0,65}}.51 = 0,506.51 = 25,8$$

vậy ta có $x = 25,8$

$$A_s^* = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{132498.28,5 - 85.25.25,8(51 - 0,5.25,8)}{2800.47} = 12,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s^* = A_s = 12,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 7812 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 127837 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.6,1 + 55/2 - 4 = 29,6 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{127837}{85.25} = 60,15 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,65.51 = 33,15 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra trường hợp $x > \xi_R.h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

đặt $x_1 = x = 60,15$ (cm)

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{127837(29,6 + 0,5.60,15 - 51)}{2800.47} = 8,42 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{127837 + 2.2800.8,42\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.51 + \frac{2.2800.8,42}{1-0,65}}.51 = 0,886.51 = 45,19$$

vậy ta có $x = 45,19$

$$A_s^* = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{127837.29,6 - 85.25.45,19(51 - 0,5.45,19)}{2800.47} = 8,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

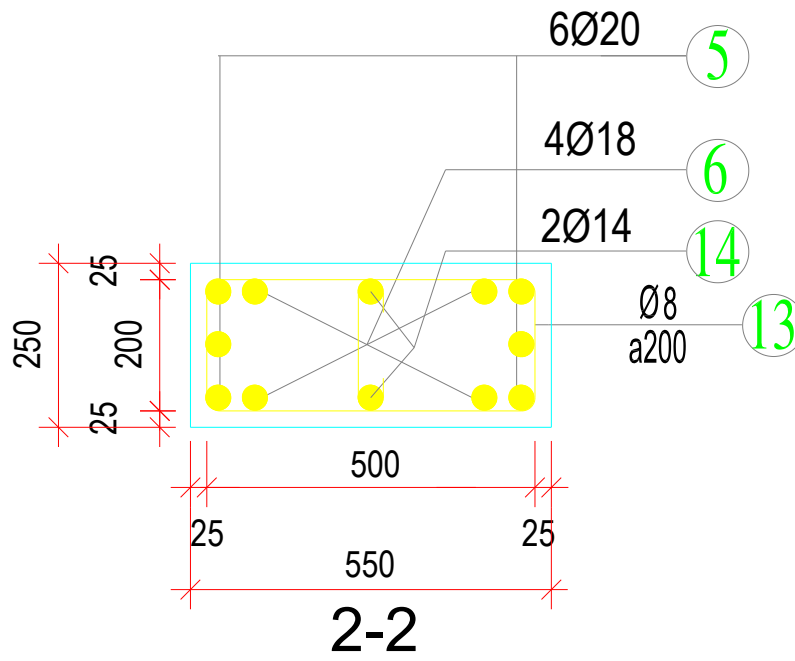
$$A_s^* = A_s = 8,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

vậy ta có giá trị lớn nhất : $A_s = 12,8 \text{ cm}^2$

hàm lượng cốt thép :

Chọn 3 $\Phi 20 + 2 \Phi 18$ có $A_s = 14,514 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{14,514}{25,51} \cdot 100\% = 1,138\%$$



2 : tính toán cốt thép cho phần tử 18 trục C: b x h = 250 x 500

a. số liệu tính toán:

+ Tầng 4 : $l_0 = 0,7 \times 330 = 231$ cm

Giả thiết $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm)

$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42$ (cm)

độ mảnh $\lambda h = l_0 / h = 231 / 50 = 4,62 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 50 \right) = 1,66 \text{ (cm)}$$

. Tầng 4 ÷ 5 Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số TT	Cặp nội lực	M (Kg.m)	N (Kg)	$e_{01} = M/N$ (cm)	e_a (cm)	e_0 (cm)
1	$ M_{\max} $	9851,7	77408,3	12,7	1,66	12,7
2	$N_{\max}$	4368	78010	5,6	1,66	5,6
3	M, N đều lớn	9040	77408	11,6	1,66	11,6

a) Tính thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 9851,7 \text{ (kg/m)}$$

$$N = 77408,3 \text{ (kg)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 12,7 + 50/2 - 4 = 33,7 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{77408,3}{85.25} = 36,42 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 46 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nén lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph-ơng pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 36,42 \text{ (cm)}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{77408,3(33,7 + 0,5 \cdot 36,42 - 46)}{2800.42} = 3,89 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{77408,3 + 2.2800.3,89 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85.25.46 + \frac{2.2800.3,89}{1 - 0,65}} \cdot 46 = 0,736.46 = 33,89$$

vậy ta có $x = 33,89$

$$A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{77408,3 \cdot 33,7 - 85.25 \cdot 33,8 \cdot (46 - 0,5 \cdot 33,89)}{2800.42} = 9,437 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s^* = A_s = 9,437 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 4368 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 78010 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 5,6 + 50/2 - 4 = 26,6 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{78010}{85.25} = 36,7 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 46 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nén lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph-ơng pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 36,7 \text{ (cm)}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{78010(26,6 + 0,5 \cdot 36,7 - 46)}{2800.42} = 1,03 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{78010 + 2.2800.1,03\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.46 + \frac{2.2800.80,3}{1-0,65}}.46 = 0.623.46 = 28,68$$

vậy ta có $x = 28,68$

$$A^*_s = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{78010.26,6 - 85.25.28,68(46 - 0,5.28,68)}{2800.42} = 1,15 (\text{cm}^2)$$

$$A^*_s = A_s = 1,15 (\text{cm}^2)$$

c) tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 9040 (\text{Kg/m})$$

$$N = 77408 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 11,6 + 50/2 - 4 = 32,6 (\text{cm})$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{77408,3}{85.25} = 36,42 (\text{cm})$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,65. 46 = 29,9 (\text{cm})$$

+ xảy ra tr- ờng hợp $x > \xi_R.h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph- ơng pháp đúng đắn

$$\text{đặt } x_1 = x = 36,42 (\text{cm})$$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{77408,3(32,6 + 0,5.36,42 - 46)}{2800.42} = 3,166 (\text{cm})$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{77408,3 + 2.2800.3,16\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.46 + \frac{2.2800.3,16}{1-0,65}}.46 = 0,74.46 = 34,2$$

vậy ta có $x = 34,2$

$$A^*_s = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{77408,3.32,6 - 85.25.34,2(46 - 0,5.34,2)}{2800.42} = 3,6 (\text{cm}^2)$$

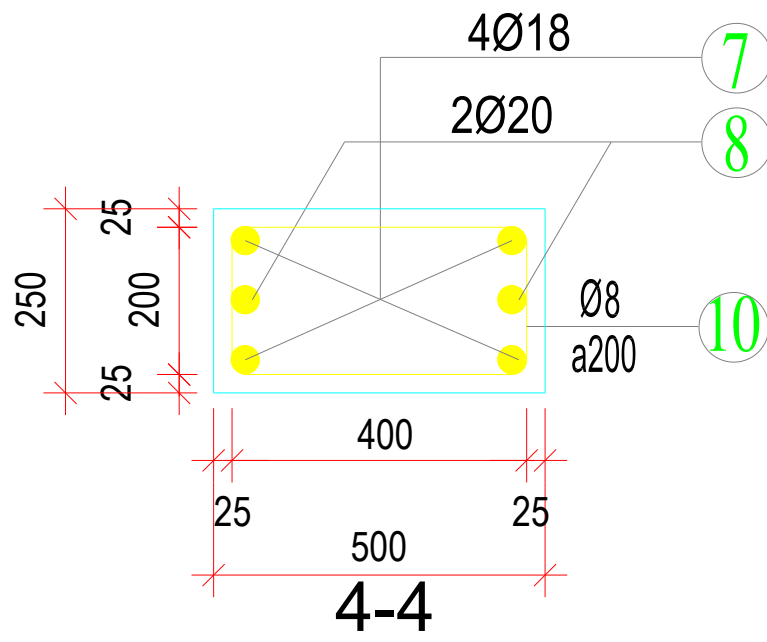
$$A^*_s = A_s = 3,6 (\text{cm}^2)$$

Từ các giá trị trên ta chọn được : $A^*_s = A_s = 9,437 (\text{cm}^2)$

Chọn 2 $\Phi 18 + 2 \Phi 20$ có $A_s = 12,723 (\text{cm}^2)$

hàm l- ợng cốt thép :

$$M = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{12,723}{25.41}.100\% = 1,24\%$$



3 : tính toán cốt thép cho phần tử cột 20 trục C: b x h = 250 x 450

a. số liệu tính toán:

+ Tầng 6 : $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ cm}$

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

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

độ mảnh $\lambda h = l_0 / h = 231 / 45 = 5,1 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 45 \right) = 1,5 \text{ (cm)}$$

1. Tầng 6 ÷ 7 Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số TT	Cặp nội lực	M (Kg.m)	N (Kg)	$e_{01} = M/N$ (cm)	e_a (cm)	e_0 (cm)
1	$ M_{\max} $	7180,76	32417	22,1	1,5	22,1
2	$N_{\max}$	4189,4	32704,3	12,8	1,5	12,8
3	M, N đều lớn	6119,52	32417,7	18,8	1,5	18,8

a) Tính thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 7180,76 \text{ (kg/m)}$$

$$N = 32417 \text{ (kg)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 22,1 + 45/2 - 4 = 40,6 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{32417}{85.25} = 15,25 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 41 = 26,65 \text{ (cm)}$$

Khi đó ; $x_1 = x = 15,25 \text{ (cm)}$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{32417(40,6 + 0,5 \cdot 15,25 - 41)}{2800.37} = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A^*_s = A_s = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 4189,41 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 32704,29 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 12,8 + 45/2 - 4 = 31,3 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{32704,3}{85.25} = 15,39 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 41 = 26,65 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$ khi đó ta có

$$x_1 = x = 15,39 \text{ (cm)}$$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{32704,3(31,3 + 0,5 \cdot 15,39 - 41)}{2800.37} = < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 6119,52 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 32417,66 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 18,8 + 45/2 - 4 = 37,3 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,623$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{32417}{85.25} = 15,258 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 41 = 26,65 \text{ (cm) khi đó}$$

$$x_1 = x = 15,25 \text{ (cm)}$$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{32417(37,3 + 0,5 \cdot 15,25 - 41)}{2800.37} = 1,228 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A^*_s = A_s = 1,228 \text{ (cm}^2\text{)}$$

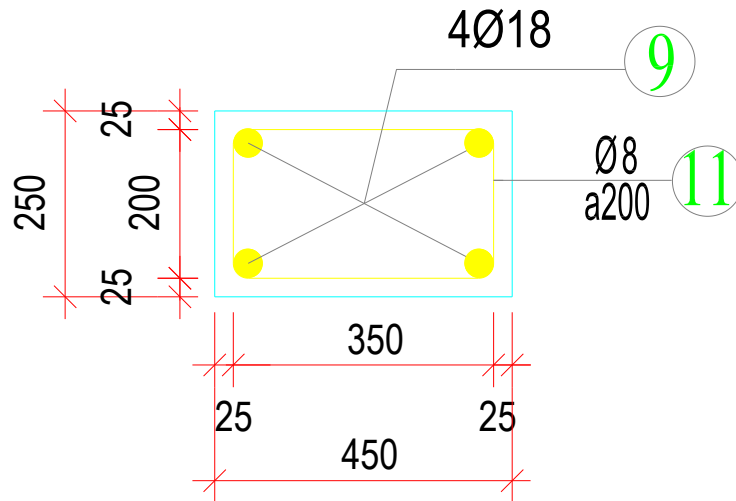
Vậy ta lấy giá trị lớn nhất của A_s trong các giá trị trên

$$A_s = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2 Φ 18 có $A_s = 5,089 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ hàm l- ợng cốt thép :

$$M = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,089}{25 \cdot 36} \cdot 100\% = 0,56\%$$



6-6

B : tính toán cốt thép cho cột trục D

a. số liệu tính toán:

+ Tầng 1 : $l_0 = 0,7 \times 410 = 287 \text{ cm}$

+ Tầng 2÷7 : $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ cm}$

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

$Za = h_0 - a = 46 - 4 = 41 \text{ (cm)}$

độ mảnh $\lambda h = l_0 / h = 287 / 50 = 5,74 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua sự ảnh h- ợng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh h- ợng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 410, \frac{1}{30} 50 \right) = 1,66 \text{ (cm)}$$

, Cột trục D: Có tiết diện

- Tầng 1 ÷ 3: 250×500

- Tầng 4 ÷ 5: 250×450

- Tầng 6 ÷ 7: 250×400

1. Tầng 1 ÷ 3 ; phần tử 22 có tiết diện 250×500

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số	Cặp nội lực	M	N	$e_{01} = M/N$	e_a	e_0
----	-------------	---	---	----------------	-------	-------

TT		(Kg.m)	(Kg)	(cm)	(cm)	(cm)
1	$ M_{\max} $	8105,34	113680	7,13	1,5	7,13
2	$N_{\max}$	326,75	126974	0,25	1,5	1,5
3	M,N đều lớn	7406,63	119731	6,1	1,5	6,1

a) tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 8105,34 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 113680 \text{ Kg}$$

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 41 \text{ (cm)}$$

$$\text{độ mảnh } \lambda h = l_0 / h = 287 / 50 = 5,74 < 8$$

$\rightarrow$ bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 410, \frac{1}{30} 50 \right) = 1,66 \text{ (cm)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 7,13 + 50/2 - 4 = 28,13 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{113680}{85.25} = 53,5 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 46 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra trường hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 53,5 \text{ (cm)}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{113680(28,13 + 0,5 \cdot 53,5 - 46)}{2800.41} = 9,744 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{113680 + 2 \cdot 2800 \cdot 9,744 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85.25.41 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 9,744}{1 - 0,65}} \cdot 46 = 34,4$$

vậy ta có $x = 34,4$

$$A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{113680 \cdot 25,63 - 85.25 \cdot 34,4 (46 - 0,5 \cdot 34,4)}{2800.41} = 10,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s^* = A_s = 10,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 326,75 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 126974 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 1,5 + 50/2 - 4 = 22,5 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{126974}{85.25} = 55,75 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 46 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tròng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nén lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 55,75 \text{ (cm)}$$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{126974(22,5 + 0,5 \cdot 55,75 - 46)}{2800.41} = 8,42 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{126974 + 2.2800.8,42 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85.25.41 + \frac{2.2800.8,42}{1 - 0,65}} \cdot 46 = 0,967.41 = 39,65$$

vậy ta có $x = 39,65$

$$A^*_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{113680.22,5 - 85.25.39,65(46 - 0,5.39,65)}{2800.41} = 4,72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A^*_s = A_s = 4,72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) tính thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 7406,63 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 119731 \text{ Kg}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 6,1 + 50/2 - 4 = 27,1 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{119731}{85.25} = 56,34 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 46 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tròng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nén lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 56,34 \text{ (cm)}$$

$$A^*_s = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{119731(27,1 + 0,5 \cdot 56,34 - 46)}{2800.41} = 13,6 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{119731 + 2.2800.13,6 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85.25.46 + \frac{2.2800.13,6}{1 - 0,65}} \cdot 46 = 0,5.46 = 20,64$$

vậy ta có $x = 20,64$

$$A_s^* = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{119731,24,6 - 85.25.20,64(46 - 0,5.20,64)}{2800,41} = 10,12 (\text{cm}^2)$$

$$A_s^* = A_s = 10,12 (\text{cm}^2)$$

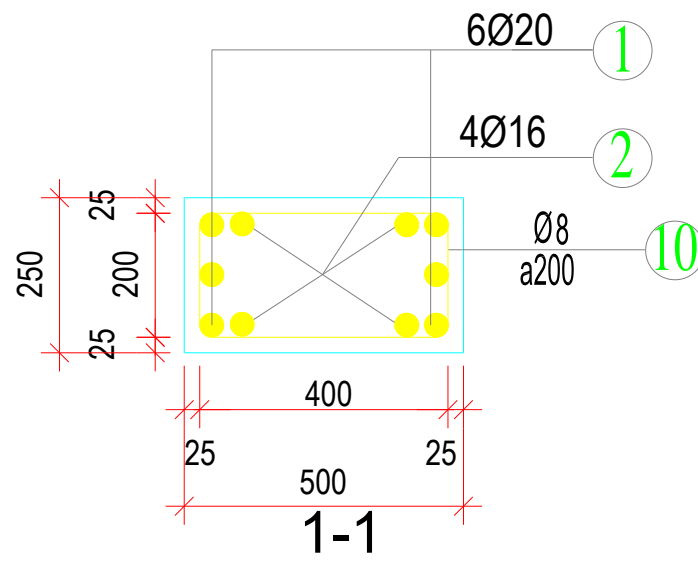
Vậy ta lấy giá trị lớn nhất của A_s trong các giá trị trên

$$A_s = 10,22 (\text{cm}^2)$$

Chọn 3 Φ 20+ 2 Φ 16 có $A_s = 13,446(\text{cm}^2)$

+ hàm lượng cốt thép :

$$M = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{13,446}{25.46} .100\% = 0,131\%$$



2. tính toán thép cho cột trục D phần tử ; 25 tiết diện 250x 450

1. Tầng 4 ÷ 5 Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số TT	Cặp nội lực	M (Kg.m)	N (Kg)	$e_{01}=M/N$ (cm)	e_a (cm)	e_0 (cm)
1	$ M_{\max} $	2172,45	52266,2	4,15	1,5	4,15
2	$N_{\max}$	1355,9	65531,4	2,07	1,5	2,07
3	M,N đều lớn	-1705	61693	2,76	1,5	2,76

a) tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 2172,45 (\text{Kg/m})$$

$$N = 52266,2 \text{ Kg}$$

$$+ \text{Tầng } 4 \div 5 : l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ cm}$$

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

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

$$\text{độ mảnh } \lambda h = l_0 / h = 231 / 45 = 4,62 < 8$$

→ bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc .

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc : $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 45 \right) = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 4,15 + 45/2 - 4 = 22,65 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{52266,2}{85,25} = 38,6 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 41 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tròng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nén lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{đặt } x_1 = x = 34,6 \text{ (cm)}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{52266,2(22,65 + 0,5 \cdot 38,6 - 41)}{2800,37} = 0,48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2R_s \cdot A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{52266,2 + 2 \cdot 2800 \cdot 0,48 \left(\frac{1}{1 - 0,65} - 1 \right)}{85,25 \cdot 41 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 13,6}{1 - 0,65}} \cdot 41 = 0,5 \cdot 41 = 20,63$$

vậy ta có $x = 20,63$

$$A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{52266,2 \cdot 22,65 - 85,25 \cdot 20,63 (41 - 0,5 \cdot 20,63)}{2800,37} = < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) tính thép đối xứng cho cặp 2

$$M = -1705 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 65531,4 \text{ Kg}$$

$$+ e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 45 \right) = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 2,07 + 45/2 - 4 = 20,57 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{65531,4}{85,25} = 41,8 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 41 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph- ơng pháp đúng dần

đặt $x_1 = x = 41,8(\text{cm})$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{655314(20,6 + 0,5.41,8 - 41)}{2800.37} = 0,31 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{655314 + 2.2800.0,31\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.41 + \frac{2.2800.0,31}{1-0,65}}.41 = 0,75.41 = 30,75$$

vậy ta có $x = 30,75$

$$A_s^* = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{655314.20,57 - 85.25.30,57(41 - 0,5.30,57)}{2800.37} = 0,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) tính thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 1355,9(\text{Kg/m})$$

$$N = 61693 \text{ kg}$$

$$+ e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 45\right) = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 2,76 + 45/2 - 4 = 21,26 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{61693}{85.25} = 41,03 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,65. 41 = 29,9 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra tr ờng hợp $x > \xi_R.h_0$, nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x theo ph- ơng pháp đúng dần

đặt $x_1 = x = 41,03(\text{cm})$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{61693(21,26 + 0,5.41,03 - 41)}{2800.37} = 0,45 \text{ (cm)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s.A_s\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right)}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s}{1-\xi_R}}.h_0 = \frac{61693 + 2.2800.0,45\left(\frac{1}{1-0,65} - 1\right)}{85.25.41 + \frac{2.2800.0,45}{1-0,65}}.41 = 0,7.41 = 28,85$$

vậy ta có $x = 28,85$

$$A_s^* = \frac{N.e - R_b.bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{61693.21,26 - 85.25.28,85(41 - 0,5.28,85)}{2800.37} = < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

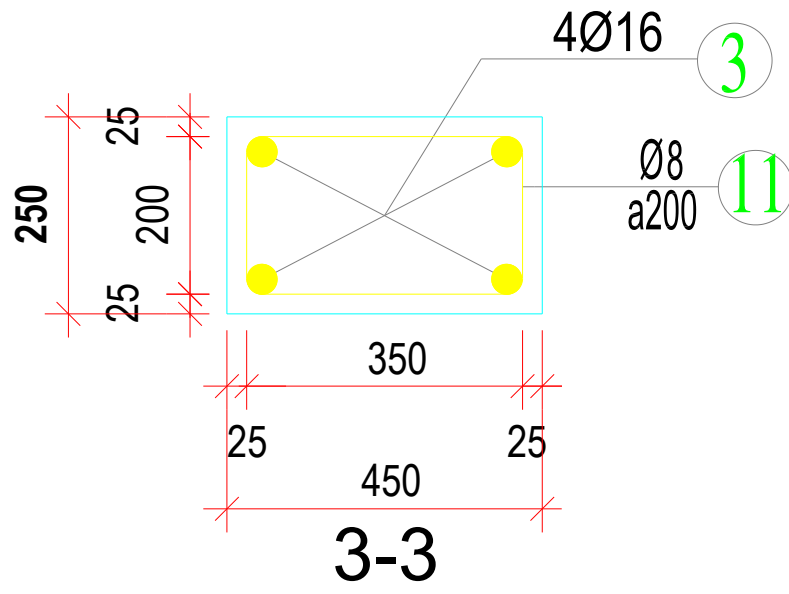
Qua kết quả tính toán cốt thép, ta đ- ợc tiết diện cốt thép cần $F_a \text{ max}$ là $0,9 \text{ cm}^2$.

Chọn 2Φ16 có $A_s = 4,021 \text{ cm}^2$. Bố trí đối xứng 2 bên

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

+ hàm l- ợng cốt thép :

$$M = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,021}{25 \cdot 41} \cdot 100\% = 0,446\%$$



3) tính thép đối xứng cho cột trục D ; phần tử 27 tiết diện 250 x 400

1. Tầng 6 ÷ 7 Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Số TT	Cặp nội lực	M (Kg.m)	N (Kg)	$e_{01}=M/N$ (cm)	e_a (cm)	e_0 (cm)
1	$ M_{\max} $	1474,8	21626	6,8	1,3	6,8
2	$N_{\max}$	845,33	25562	3,3	1,3	3,3
3	M,N đều lớn	978	24085	4	1,3	4

a) tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 1474 \text{ (Kg/m)}$$

$$N = 21626 \text{ Kg}$$

$$+ e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 40 \right) = 1,3 \text{ (cm)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 6,8 + 40/2 - 4 = 22,8 \text{ (cm)}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{21626}{85 \cdot 25} = 10,2 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,65 \cdot 37 = 24 \text{ (cm)}$$

Vậy ta có $x_1 = x = 10,2(\text{cm})$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{21626(22,8 + 0,5.10,2 - 37)}{2800.33} = < 0$$

b) tính thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 845(\text{Kg/m})$$

$$N = 25562 \text{ kg}$$

$$+ e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 40 \right) = 1,3(\text{cm})$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 3,3 + 40/2 - 4 = 19,3 (\text{cm})$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{25562}{85.25} = 12 (\text{cm})$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,65. 37 = 24 (\text{cm})$$

Vậy ta có $x_1 = x = 12(\text{cm})$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{25562(19,3 + 0,5.12 - 37)}{2800.33} = < 0$$

c) tính thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 978(\text{Kg/m})$$

$$N = 24085 \text{ kg}$$

$$+ e_a = \max \left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 40 \right) = 1,3(\text{cm})$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1. 4 + 40/2 - 4 = 20 (\text{cm})$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B 15 thép AII ; $\xi_R = 0,65$

$$+ x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{24085}{85.25} = 11,3 (\text{cm})$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,65. 37 = 24 (\text{cm})$$

Vậy ta có $x_1 = x = 11,3(\text{cm})$

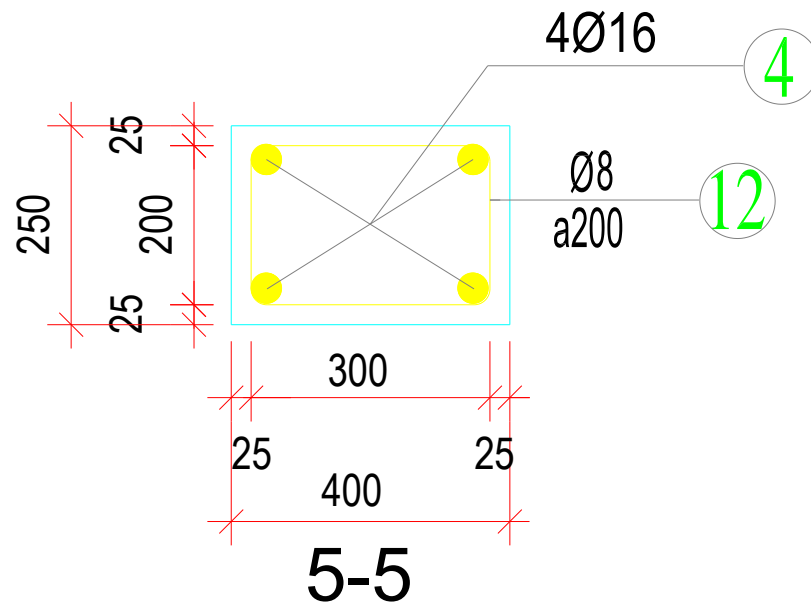
$$A_s^* = \frac{N(e + 0.5x - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{24085(20 + 0,5.11,3 - 37)}{2800.33} = < 0$$

Qua kết quả tính toán cốt thép, ta thấy cốt thép quá nhỏ nên lấy theo cấu tạo

Chọn 2Φ16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$. Bố trí đối xứng 2 bên

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$M = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{4,021}{25.37} \cdot 100\% = 0,446\%$$



- tính toán thép đai cho cột

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{22}{4}; 5mm \right) = 5(mm) \text{ ta chọn cốt đai } \Phi 8 \text{ nhóm AI}$$

- khoảng cách cốt đai “s”

trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10 \Phi_{\min}; 500mm) = (10.16; 500) = 160mm$$

chọn s = 150

- các đoạn còn lại

$$s \leq (15 \Phi_{\min}; 500mm) = (15.16; 500) = 240 \text{ mm. chọn } s = 200 \text{ mm}$$

VII. TÍNH THÉP DẦM

+ Dầm khung đ- ợc liên kết với cột khung. Việc tính toán nội lực theo sơ đồ đàn hồi với 3 giá trị momen lớn nhất tại các tiết diện giữa dầm và sát gối.

- Với tiết diện M^+ ta tính toán tiết diện chữ T

- Với tiết diện M^- ta tính toán tiết diện hình chữ nhật

1) tính toán cốt thép dọc cho các dầm

Sử dụng bê tông cấp độ bền B15 có

$$R_b = 8,5 \text{ Mpa} ; R_{bt} = 0,75 \text{ Mpa.}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$$

Sử dụng thép đai nhóm AI có

$$R_{sw} = 175 \text{ Mpa} ; E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ (Mpa)}$$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có

$$\xi_R = 0,65 ; \alpha_R = 0,439$$

a) tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 , nhịp AB phần tử 36

- Kích thước tiết diện $b \times h = 22 \times 35$ (cm)

- Chiều dài dầm $l_0 = 240$ cm

Từ bảng nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất :

+ gối A ; $M_A = - 4352$ (Kgm) = - 43,52 (KNm)

+ gối B : $M_B = - 4714$ (Kgm) = - 47,14 (KNm)

+ nhịp AB : $B_{AB} = 345,24$ (Kgm) = 3,4524 (KNm)

Do hai gối có mômen bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép cho cả 2

+ tính cốt thép cho gối A và B (mômen âm)

tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = (22 \times 35)$ cm

giả thiết $a = 4$ (cm) ; $h_0 = 35 - 4 = 31$ cm

tại gối A và B với $M = - 47,14$ (KNm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47,14 \cdot 10^4}{85 \cdot 22 \cdot 31^2} = 0,262$$

có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,262}) = 0,845$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47,14 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,845 \cdot 31} = 6,43 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,43}{22 \cdot 31} \cdot 100\% = 0,942 > \mu_{\min}$$

+ tính thép cho nhịp AB (mômen dương)

tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng chịu nén với $h_r' = 10$ (cm)

giả thiết $a = 4$ (cm) $h_0 = 35 - 4 = 31$ (cm)

giá trị độ v-ơn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cấu kiện : $2,4/6 = 0,4$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,4 \text{ (m)}$$

$$\text{tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,4 = 1,02 \text{ (m)} = 102 \text{ (cm)}$$

$$\text{xác định : } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5h_f') =$$

$$= 85.102.10.(31-0,5.10) = 2254200 \text{ (daN.cm)} = 225,42 \text{ (KN.m)}$$

Có $M_{\max} = 3,4524 \text{ (KN.m)} < 225,42 \text{ (KN.m)}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{3,4524 \cdot 10^4}{85.102.31^2} = 0,00414 < \alpha_R = 0,439$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00414}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,4524 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,998 \cdot 31} = 0,398 \text{ (cm}^2\text{)}$$

kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,398}{22 \cdot 31} \cdot 100\% = 0,058 > \mu_{\min}$$

b) tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 , nhịp BC , phần tử 43

- Kích th- ớc tiết diện $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm)}$

- Chiều dài dầm $l_0 = 540 \text{ cm}$

Từ bảng nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất :

+ gối B ; $M_B = - 14357 \text{ (Kgm)} = - 143,57 \text{ (KNm)}$

+ gối C : $M_C = - 17129 \text{ (Kgm)} = - 171,29 \text{ (KNm)}$

+ nhịp BC : $B_{Bc} = 5333,2 \text{ (Kgm)} = 53,332 \text{ (KNm)}$

+ tính cốt thép cho gối B (mômen âm)

tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = (22 \times 55) \text{ cm}$

giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ cm}$

- tại gối B với $M = - 143,57 \text{ (KNm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{143,57 \cdot 10^4}{85.22.51^2} = 0,295$$

có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,295}) = 0,82$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{143,57 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,82 \cdot 51} = 12,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{12,26}{22 \cdot 51} \cdot 100\% = 1,09 > \mu_{\min}$$

- tại gối C với $M = - 171,29 \text{ (KNm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{171,29 \cdot 10^4}{85.22.51^2} = 0,352$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,352}) = 0,772$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{171,29.10^4}{2800.0,772.51} = 15,04(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{15,54}{22.51} \cdot 100\% = 1,38 > \mu_{\min}$$

+ tính thép cho nhịp BC (mômen dương)

tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng chịu nén với $h_r' = 10$ (cm)

giả thiết $a = 4$ (cm) $h_0 = 51 - 4 = 51$ (cm)

giá trị độ v-ơn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $5,4/6 = 0,9$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,9 \text{ (m)}$$

$$\text{tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2.0,9 = 2,02(\text{m}) = 202(\text{cm})$$

$$\text{xác định : } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5h_f') =$$

$$= 85.228.10.(51 - 0,5.10) = 8914800 \text{ (daN.cm)} = 891,48 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Có } M_{\max} = 53,332 \text{ (KN.m)} < 891,48 \text{ (KN.m)}$$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{53,332.10^4}{85.228.51^2} = 0,01058 < \alpha_R = 0,439$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,01058}) = 0,9947$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{53,332.10^4}{2800.0,9947.51} = 3,755(\text{cm}^2)$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,775}{22.51} \cdot 100\% = 0,334 > \mu_{\min}$$

c) tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp CD(50)

- Kích thước tiết diện $b \times h = 22 \times 35$ (cm)

- Chiều dài dầm $l_0 = 270$ cm

Từ bảng nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất :

+ gối C ; $M_C = - 4965 \text{ (Kgm)} = - 49,65 \text{ (KNm)}$

+ gối D : $M_D = - 6484 \text{ (Kgm)} = - 64,84 \text{ (KNm)}$

+ nhịp CD : $B_{CD} = 1493 \text{ (Kgm)} = 14,93 \text{ (KNm)}$

+ tính cốt thép cho gối C (mômen âm)

tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = (22 \times 35) \text{ cm}$

giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

tại gối C với $M = - 49,65 \text{ (KNm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{49,65 \cdot 10^4}{85 \cdot 22 \cdot 31^2} = 0,2763$$

có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2763}) = 0,834$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{49,65 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,834 \cdot 31} = 6,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,86}{22 \cdot 31} \cdot 100\% = 1,005 > \mu_{\min}$$

+ tính cốt thép cho gối D (mômen âm)

tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = (22 \times 35) \text{ cm}$

giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

tại gối C với $M = - 64,84 \text{ (KNm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{64,84 \cdot 10^4}{85 \cdot 22 \cdot 31^2} = 0,361$$

có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,361}) = 0,763$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{64,84 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,763 \cdot 31} = 9,79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,79}{22 \cdot 31} \cdot 100\% = 1,435 > \mu_{\min}$$

+ tính thép cho nhịp CD (mômen d- ơng)

tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng chịu nén với $h_r' = 10 \text{ (cm)}$

giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$ $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

giá trị độ v- ơng của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5.(3,6 - 0,22) = 1.69 \text{ (m)}$$

$$- 1/6 \text{ nhịp cầu kiện : } 2,7/6 = 0,45 \text{ (m)}$$

$$\rightarrow S_c = 0.45 \text{ (m)}$$

$$\text{tính } b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2.0,45 = 1,12 \text{ (m)} = 112 \text{ (cm)}$$

$$\text{xác định : } M_f = R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5h'_f) =$$

$$= 85.112.10.(31-0,5.10) = 2475200 \text{ (daN.cm)} = 247,52 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Có } M_{\max} = 14,93 \text{ (KN.m)} < 503,88 \text{ (KN.m)}$$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b . b'_f . h_0^2} = \frac{14,93.10^4}{85.112.31^2} = 0,0163 < \alpha_R = 0,439$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0163}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s . \zeta . h_0} = \frac{14,93.10^4}{2800.0,991.31} = 1,735 \text{ (cm}^2\text{)}$$

kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b . h_0} . 100\% = \frac{1,735}{22.31} . 100\% = 0,254 > \mu_{\min}$$

d) tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 , dầm conson (57)

- chịu mômen âm trên toàn tiết diện

tính theo tiết diện chữ nhật b x h = (22 x 30)cm

giả thiết a = 4 (cm) ; h₀ = 30- 4 = 26 cm

với M = - 42,08 (KNm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b . b . h_0^2} = \frac{42,08.10^4}{85.22.26^2} = 0,333$$

có $\alpha_m < \alpha_R = 0,439$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,333}) = 0,789$$

$$A_s = \frac{M}{R_s . \zeta . h_0} = \frac{42,08.10^4}{2800.0,789.26} = 7,32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

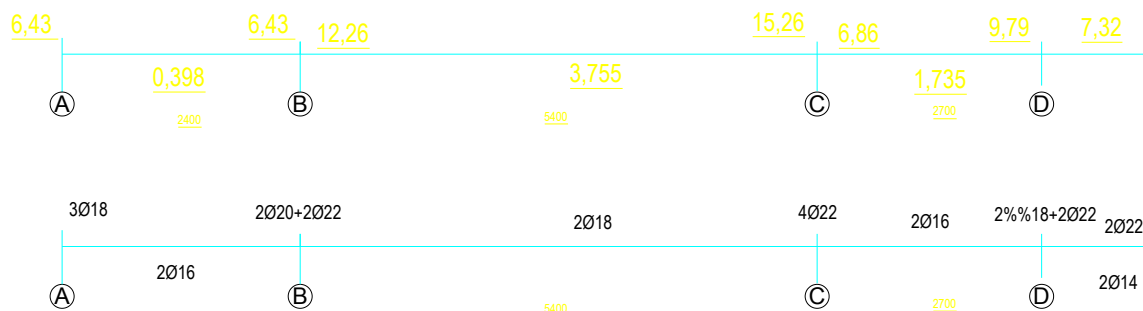
$$\mu = \frac{A_s}{b . h_0} . 100\% = \frac{7,32}{22.26} . 100\% = 1,28 > \mu_{\min}$$

e) tính toán t- ợng tự cho các dầm khác ta đ- ợc kết quả nh- sau :

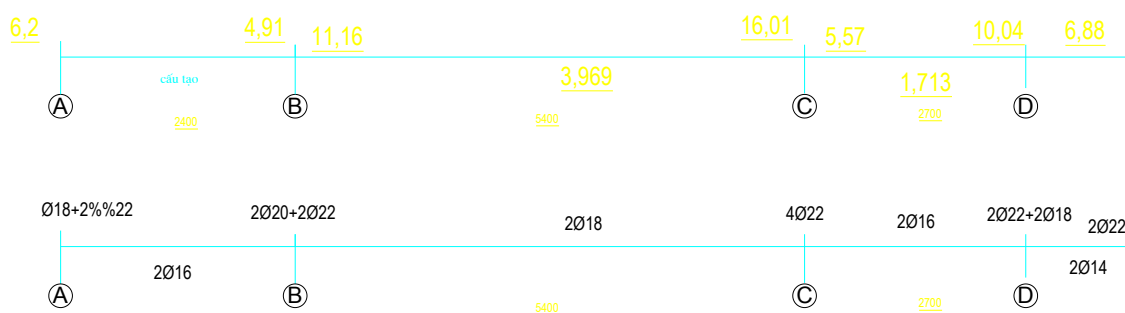
kí hiệu phần tử	Tiết diện	M (KNm)	B x h (cm)	α_m	ζ	A _s Cm ²	μ (%)
--------------------	--------------	------------	---------------	------------	---------	-----------------------------------	--------------

dầm							
38	Gối A	- 47,48	22 x 35	0,248	0,855	6,2	0,91
	Gối B	- 38,93	22x35	0,2033	0,885	4,91	0,72
	nhịp AB	3,866		0,044	0,9775	0,441	0,135
45	Gối B	- 136,4	22 x 55	0,2698	0,839	11,16	0,994
	Gối C	- 179,43	22x55	0,3549	0,769	16,01	1,43
	nhịp BC	54,18		0,117	0,927	3,969	0,378
52	Gối C	- 43,14	22x 35	0,2267	0,869	5,57	0,81
	Gối D	- 68,83	22 x 35	0,36	0,765	10,04	1,47
	nhịpCD	1414		0,145	0,921	1,713	0,478
59	Con son	- 42,08	22 x 30	0,3087	0,809	6,88	1,2
42	Gối A	- 18,07	22 x 35	0,0944	0,95	2,12	0,31
	Gối B	- 8,58	22x 35	0,0448	0,977	0,98	0,143
	nhịp AB	2,78		0,031	0,984	0,315	0,097
49	Gối B	- 34,14	22x55	0,0675	0,965	2,43	0,21
	Gối C	- 60,35	22x55	0,1194	0,936	4,43	0,394
	nhịp BC	36,61		0,079	0,959	2,622	0,25
56	Gối C	- 8,95	22x35	0,0467	0,976	1,02	0,15
	Gối D	- 19, 46	22x35	0,1016	0,946	2,29	0,335
	nhịp CD	4,51		0,046	0,976	0,515	0,144

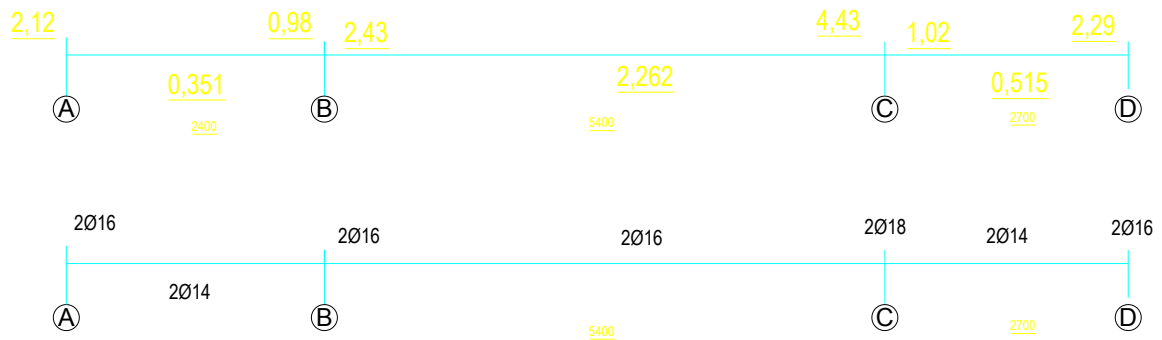
+ bố trí cốt thép dọc cho dầm



bố trí cốt thép dọc cho tầng 2-3



bố trí cốt thép dọc cho tầng 4-5



bố trí cốt thép dọc cho tầng mái

f) tính toán cốt đai cho phần tử dầm 36

+ tính toán cốt đai

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 4741 \text{ (Kg)} = 47,41 \text{ (KN)}$$

+ dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$G = g_2 + g_{02} = 516,25 + 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 800,62 \text{ (daN/m)}$$

$$P = 691,2 \text{ (daN/m)} = 6,912 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Giá trị } q_1: q_1 = g + 0,5p = 8,0062 + 0,5 \cdot 6,912 = 11,4622 \text{ (daN/cm)}$$

+ giá trị lực cắt lớn nhất : $Q = 47,41 \text{ (KN)}$

+ chọn $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

+ kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 31 = 17391 \text{ (daN)} > 4741 \text{ (daN)}$$

→ dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh h- ờng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 31 = 3069 \text{ (daN)}$$

→ $Q > Q_{bmin}$ vậy cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1 + 0 + 0)7,5 \cdot 22 \cdot 31^2 = 317130 \text{ (daN.cm)}$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$.

+ xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{317130 \cdot 11,46} = 1906,4 \text{ (daN)}$$

$$+ c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{317130}{4741 - 1906,4} = 111,88(\text{cm})$$

$$+ \text{ta có } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{317130}{11,46}} = 124,76 (\text{cm}) < C_0^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2Mb}{Q} = \frac{2.317130}{4741} = 133,78(\text{cm})$$

+ giá trị q_{sw} tính toán :

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / c - q_1 c}{c_0} = \frac{4741 - 317130 / 133,78 - 11,46.133,78}{133,78} = 17,7(\text{daN/cm})$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{3069}{2.31} = 49,5$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{4171 - 1906,4}{2.31} = 6,04$$

$$+ \text{yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{b\min}}{2h_0}; \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} \right) \text{ nên ta lấy giá trị } q_{sw} = 49,5 (\text{daN/cm})$$

+ sử dụng đai $\Phi 8$ số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán :

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,503}{49,5} = 35,56(\text{cm})$$

$$+ \text{dầm có } h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min(h/2, 15) = 15(\text{cm})$$

Vậy ta chọn cốt đai nh- sau :

+ ở khu vực gần gối tựa : $\phi 8$, hai nhánh , $s = 150 \text{ mm}$

+ ở khu vực giữa dầm : $\phi 8$, hai nhánh , $s = 200 \text{ mm}$

g) tính toán cốt đai cho phần tử dầm 43

+ tính toán cốt đai

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 13210(\text{Kg}) = 132,1(\text{KN})$$

+ dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$G = g_2 + g_{02} = 1043.755 + 0,22. 0,55. 2500.1,1 = 1523,33(\text{daN/m})$$

$$P = 777,6(\text{daN/m}) = 6,912(\text{daN/cm})$$

$$\text{Giá trị } q_1: q_1 = g + 0,5p = 15,2333 + 0,5.7,716 = 18,689(\text{daN/cm})$$

+ giá trị lực cắt lớn nhất : $Q = 132,1(\text{KN})$

+ chọn $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 55 - 4 = 51 \text{ cm}$

+ kiểm tra điều kiện c- ở độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq 0,3R_b.b.h_0 = 0,3 \cdot 85.22.51 = 28611(\text{daN}) > 13210(\text{daN})$$

$\rightarrow$ dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}b.h_0 = 0,6 \cdot (1+0) \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 51 = 5049(\text{daN})$$

$\rightarrow Q > Q_{bmin}$ vậy cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0^2 = 2(1+0+0)7,5 \cdot 22 \cdot 51^2 = 858330(\text{daN.cm})$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_r = 0$.

+ xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{858330 \cdot 18,689} = 8010(\text{daN})$$

$$+ c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{858330}{13210 - 8010} = 165(\text{cm})$$

$$+ \text{ta có } \frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{858330}{18,7}} = 160,7 (\text{cm}) < C_0^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 858330}{13210} = 130(\text{cm})$$

+ giá trị q_{sw} tính toán :

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_1 c}{c_0} = \frac{13210 - 858330/130 - 18,7 \cdot 130}{130} = 32,1(\text{daN/cm})$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{5049}{2 \cdot 51} = 49,5$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{13210 - 8010}{2 \cdot 51} = 50,98$$

$$+ \text{yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{bmin}}{2h_0}; \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} \right) \text{ nên ta lấy giá trị } q_{sw} = 50,98 (\text{daN/cm})$$

+ sử dụng đai $\Phi 8$ số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán :

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{50,98} = 34,5 (\text{cm})$$

+ dầm có $h = 55 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min(h/3, 50) = 18,3 (\text{cm})$

Vậy ta chọn cốt đai nh- sau :

+ ở khu vực gần gối tựa : $\Phi 8$, hai nhánh , $s = 150 \text{ mm}$

+ ở khu vực giữa dầm : $\Phi 8$, hai nhánh , $s = 200 \text{ mm}$

h)) tính toán cốt đai cho phần tử dầm 50

+ tính toán cốt đai

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 6931(\text{Kg}) = 69,31(\text{KN})$$

+ đầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$G = g_2 + g_{02} = 535,19 + 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 746,94 \text{ (daN/m)}$$

$$P = 919,72 \text{ (daN/m)} = 9,2 \text{ (daN/cm)}$$

Giá trị q_1 : $q_1 = g + 0,5p = 7,469 + 0,5 \cdot 9,2 = 34,35 \text{ (daN/cm)}$

+ giá trị lực cắt lớn nhất : $Q = 69,31 \text{ (KN)}$

+ chọn $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

+ kiểm tra điều kiện c- ồng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 31 = 17391 \text{ (daN)} > 6931 \text{ (daN)}$$

$\rightarrow$ đầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 31 = 3069 \text{ (daN)}$$

$\rightarrow Q > Q_{bmin}$ vậy cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1 + 0 + 0)7,5 \cdot 22 \cdot 31^2 = 317130 \text{ (daN.cm)}$$

Do đầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$.

+ xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{317130 \cdot 34,35} = 6601 \text{ (daN)}$$

$$+ c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{317130}{6931 - 6601} = 961 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{ta có } \frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{317130}{34,35}} = 72,06 \text{ (cm)} < C_0^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 317130}{6931} = 91,5 \text{ (cm)}$$

+ giá trị q_{sw} tính toán :

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / c - q_1 c}{c_0} = \frac{9631 - 317130 / 91,51 - 34,35 \cdot 91,5}{91,5} = 33 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{3069}{2 \cdot 31} = 49,5$$

$$+ \text{giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{6931 - 6610}{2 \cdot 31} = 5,2$$

$$+ \text{yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{bmin}}{2h_0}; \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} \right) \text{ nên ta lấy giá trị } q_{sw} = 49,5 \text{ (daN/cm)}$$

+ sử dụng đai $\Phi 8$ số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán :

$$s_{tt} = \frac{R_{sw}.n.a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,503}{49,5} = 35,56 \text{ (cm)}$$

+ dầm có $h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min (h/2, 15) = 15 \text{ (cm)}$

Vậy ta chọn cốt đai nh- sau :

+ ở khu vực gần gối tựa : $\phi 8$, hai nhánh , $s = 150 \text{ mm}$

+ ở khu vực giữa dầm : $\phi 8$, hai nhánh , $s = 200 \text{ mm}$

CH- ƠNG V: TÍNH MÓNG

I. TÀI LIỆU THIẾT KẾ

1. Tài liệu công trình

Đơn vị: Mô men – KNm; Lực – KN

Trục	Tiết diện cột	Tải trọng tính toán			Tải trọng tiêu chuẩn		
		M_o^{tt}	N_o^{tt}	Q_o^{tt}	M_o^{tc}	N_o^{tc}	Q_o^{tc}
D	250x500	74,06	1197	24,6	64,4	1041	21,4
C	250x550	78,12	1278	29,4	67,9	1111	25,6

2. Tài liệu địa chất

Số liệu địa chất công trình:

Lớp đất	Chiều dày	độ sâu	Mô tả lớp đất
1	0,9	0,9	đất lấp
2	5	5,9	Sét pha dẻo mềm
3	5,3	11,2	Cát pha dẻo mềm
4	5,2	16,4	Cát hạt vừa
5	Rất dày		Sỏi chặt

Điều kiện địa chất công trình của các lớp đất:

Lớp đất	γ kG/m ³	φ^0	I_s	E kG/m ²	q_c kG/cm ²	N
---------	-------------------------------	-------------	-------	------------------------	-----------------------------	---

2	1.65	18	0,64		35	6
3	1.7	18	0,67	30	20	4
4	1.88	33		100	145	30
5	1.9	36		240		45

II . Các ph- ơng án móng cọc

1. Ph- ơng án I:

- Dùng cọc đóng BTCT tiết diện 250x250

- Ph- ơng án dùng búa đóng cọc là khả thi về mặt kinh tế và kỹ thuật thi công đơn giản, nhanh chóng giá thành hạ. Tuy nhiên quá trình thi công gây ồn lớn, ảnh h- ưởng rung động mạnh tới công trình lân cận và các điều kiện vệ sinh môi tr- ờng. Hơn nữa địa điểm xây dựng tại nội thành không cho phép đóng cọc.

2. Ph- ơng án II:

- Dùng cọc ép: hạ bằng máy ép. Cọc hạ sâu xuống lớp 4 là lớp đất tốt

+ Ưu điểm: dễ thi công, giá thành hạ, có thể đạt đ- ợc chiều sâu thiết kế và đủ chịu lực, không gây tiếng ồn cho khu vực xung quanh, không gây rung động tới công trình lân cận

+ Nh- ợc điểm: Sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy ép không lớn, đài cọc kích th- ớc lớn.

III. VẬT LIỆU SỬ DỤNG

1. Đài cọc

- Bê tông đài b20 có $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$

- Thép đài AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$

- Bê tông lót M100 dày 10cm

- Đài liên kết ngàm với cột và cọc, thép cọc neo vào đài $\geq 20d$ (ta chọn 40cm), đầu cọc trong đài 10cm

2.Cọc BTCT đúc sẵn:

Tiết diện cọc 25x25cm bê tông cọc b25 có $R_b = 14,5 \text{ Mp}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$

Thép AII dự kiến 4Ø16

A/ TÍNH MÓNG TRỤC 2 GIAO VỚI TRỤC D

Tải trọng tính toán tại chân cột $M^{ott} = 74,06 \text{ (KNm)}$, $N^{ott} = 1197 \text{ (KN)}$, $Q^{ott} = 24,6 \text{ (KN)}$

$$\text{Độ lệch tâm } e^0 = \frac{M^{ott}}{N^{ott}} = \frac{74,06}{1197} = 0,062$$

I . TÍNH CHIỀU SÂU CHÔN ĐÀI

Điều kiện tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp là:

$$h \geq 0.7 h_{\min}$$

$$0,7 \times h_{\min} = 0,7 \times \tan(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \times \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma b}} = 0,95m$$

h :Độ chôn sâu của đáy đài

$\Sigma H = Q = 24,6$:Tổng tải trọng nằm ngang .

φ góc ma sát trong $\varphi = 18^\circ$

γ dung trọng tự nhiên của lớp đất đài $\gamma = 1,65 T/m^3$

b: bề rộng đài, sơ bộ chọn $b = 2m$

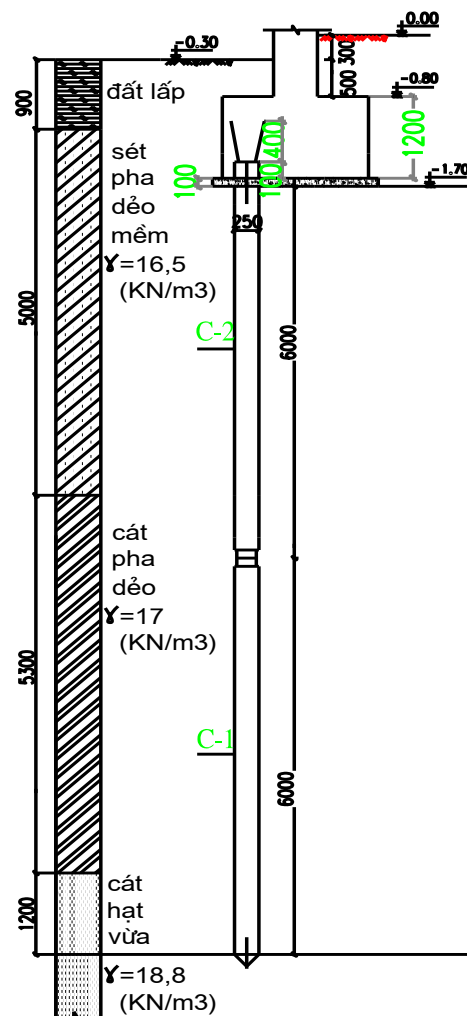
Chọn $H_m = 1,3m > h_{\min} = 0,48m$

II .CHỌN CÁC ĐẶC TR- NG CỦA MÓNG CỌC

Tiết diện cọc 25x25cm thép dọc chịu lực là 4 Φ 16

Chiều dài cọc $l_c = (0,9 + 5 + 5,3 + 1,6) - 1,3 + 0,5 = 12m$

Cọc đ- ợc chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn mũi cọc dài 6m



1. Xác định sức chịu tải của cọc.

a. Tính sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

Sức chịu tải trọng nén của cọc theo vật liệu làm cọc đ- ợc xác định theo công thức:

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

φ : Hệ số uốn dọc của cọc, $\varphi = 1$.

m: Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc $m=1$

R_b, R_a : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_b là diện tích bê tông. $F_{bt} = 25 \times 25 - 8,04 = 616,96 \text{ cm}^2$

F_a là diện tích cốt thép .chọn cốt thép 4 $\Phi 16$ $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

$$P_{vl} = 1 \times 1 \times (110 \times 617 + 2800 \times 8,04) = 90382 \text{ kg} = 903,8 \text{ KN}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo c- ờng độ đất nền:

* *Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (ph- ơng pháp thống kê)*

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \text{ sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Trong đó

$$Q_s \text{ lực ma sát giữa đất và cọc: } Q_s = \alpha_1 \cdot U \cdot \sum \zeta_i l_i$$

$$Q_c \text{ lực kháng mũi cọc: } Q_c = \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i$$

$$\text{Vậy } P_{gh} = (\alpha_1 \cdot U \cdot \sum \zeta_i l_i + \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i)$$

Trong đó :

+ α_1 : hệ số kể đến ảnh h- ưởng của ph- ơng pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc. $\alpha_1 = 1,2$ (cọc ép)

+ α_2 : hệ số kể đến ảnh h- ưởng của ph- ơng pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất tại mũi cọc. $\alpha_2 = 1,2$ (cọc ép vào lớp cát hạt trung)

+ u : chu vi cọc

+ l_i : chiều dày mỗi lớp đất mà cọc đi qua

+ R_i : c- ờng độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc với $H_m = 12,8 \text{ m}$. mũi cọc đặt lớp đất cát hạt trung chặt vừa tra bảng đ- ọc $R = 4160 \text{ kPa}$ (bảng trang 23 sách “bài giảng nền và móng” – Ts Nguyễn Đình Tiến)

+ ζ_i : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất i và mặt bên của cọc (tra bảng phụ lục trang 22 sách bài giảng ‘Nền và Móng- T.S Nguyễn Đình Tiến). Để tính chính xác các giá trị ζ_i ta chia lớp đất thành các lớp nhỏ chiều dày $\leq 2 \text{ m}$. kết quả tính thể hiện trong bảng:

lớp đất	Hi(m)	Li(m)	Ti(t/m2)
sét pha, B=0,576	2,15	1,7	1,4
	4	2	1,744
Cát pha, B=0,33	5,85	1,7	3,84
	7,6	1,8	4,03
	9,4	1,8	4,19
cát hạt vừa	11,2	1,6	5,7

$$P_{gh} = [1,2 \cdot (1,7 \cdot 1,4 + 2 \cdot 1,744 + 1,7 \cdot 3,84 + 1,8 \cdot 4,03 + 1,8 \cdot 4,19 + 1,6 \cdot 5,7) + 416 \cdot 0,25 \cdot 0,25] = 62,312 \text{ (T)} = 623,12 \text{ KN}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{623,12}{1,5} = 415,4 \text{ KN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy $[P] = \min(P^{vl}, P^d) = 415,4 \text{ KN}$

2. chọn số l- ợng và bố trí cọc

- sơ bộ chọn số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 2)$$

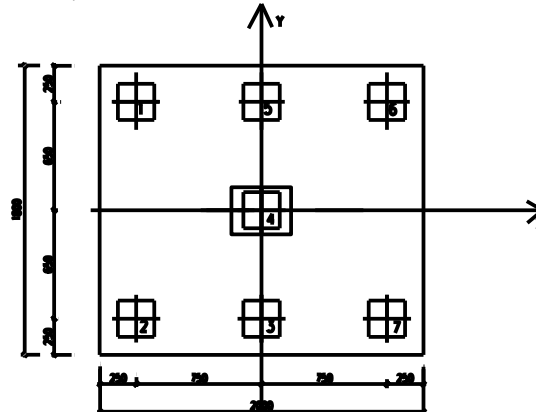
$$\text{Chọn } \beta = 2 \Rightarrow n = 2 \times \frac{1197}{415,4} = 5,7 \text{ cọc}$$

- Bố trí cọc : Chọn 7 cọc bố trí nh- hình vẽ
(Đảm bảo khoảng cách các cọc 3d-6d)

Từ việc bố trí cọc nh- trên $\rightarrow$ kích th- ớc đài:

$$B_d \times L_d = 1,8 \times 2,0 \text{ m}$$

$$\text{- Chọn } h_d = 0,9 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ m}$$



III/ TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải trọng dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng l- ọng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \gamma_{tb} = 1,8 \times 2 \times 1,3 \times 2 = 9,36 \text{ T} = 93,6 \text{ KN}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc đ- ợc tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 1041 + 93,6 = 1134,6 \text{ KN}$$

$$M^{tc} = M^t + Q^t \cdot h_d = 74,06 + 24,6 \times 0,9 = 96,2 \text{ KN}$$

$$\text{Với } x_{\max} = 0,75 \text{ m}$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{1134,6}{7} \pm \frac{96,2 \cdot 0,75}{7 \times 0,75^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng l- ọng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên cọc với tải trọng tính toán

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_0^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

cọc	Y_i	P_i	P_{oi}
1	0.65	30,23	32,42
2	-0.65	26,45	29,19

3	-0.65	26,45	29,19
4	0		0
5	0.65	30,23	32,42
6	0.65	30,23	32,42
7	-0.65	26,45	29,19

Tất cả các cọc đều chịu nén $P_{\max} = 180,4 \text{ KN}$
 $P_{\min} = 143,76 \text{ KN}$

IV . TÍNH TOÁN KIỂM TRA CỌC

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

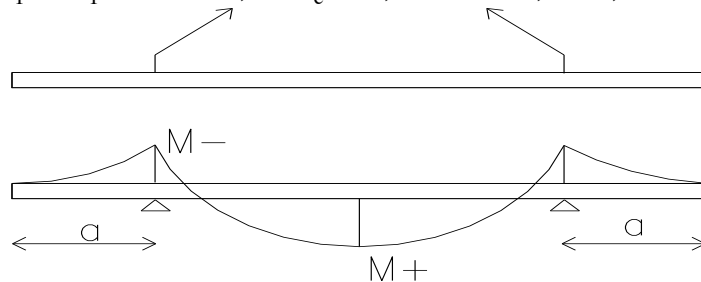
* Khi vận chuyển cọc :

Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động, $n = 1,4$

$\rightarrow q = 25.0,25.1,4 = 2,19 \text{ KN/m}$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207l_c = 0,207 \times 6 = 1,24\text{m}$, đối với cọc có chiều dài

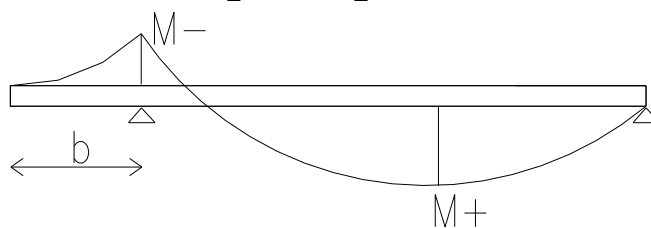


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,24^2}{2} = 1,68 \text{ KNm}$$

- Khi lắp dựng : để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294l_c = 0,294 \times 6 = 1,76\text{m}$

+ Trị số mômen lớn nhất : $M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,76^2}{2} = 3,39 \text{ KNm}$



Biểu đồ mômen cọc khi lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{3,39 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 22^2} = 0,027$$

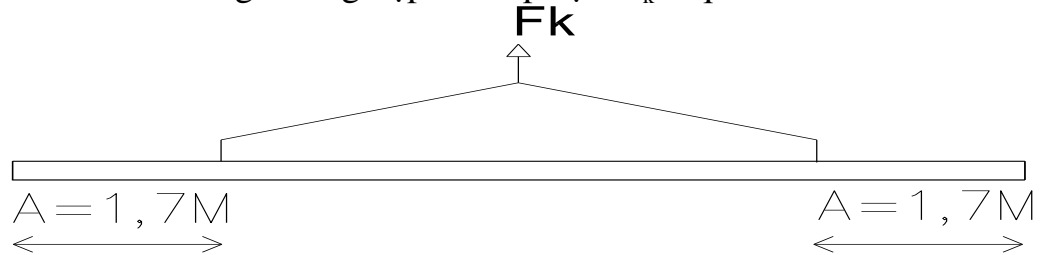
$\rightarrow \zeta = 0,984$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{3,39 \cdot 10^4}{28000 \cdot 0,984 \cdot 22} = 0,56 (cm^2)$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø16 ($F_a=4cm^2$) là đủ khả năng chịu lực

- Tính toán cốt thép làm móc cầu:

+ Lực kéo ở móc trong tr-ờng hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



→ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$A'_k = A_k / 2 = q \cdot l / 2 = 21,9 \times 6 / 2 = 65,7 \text{ KN}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cầu: } A_a = A'_k / R_s = \frac{65,7}{2100} = 3,1 cm^2$$

Chọn thép làm móc cầu Ø14

2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén $\rightarrow$ Kiểm tra: $P = P_{max} + q_c \leq [P]$

trong l-ợng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n$ ($n = 1,1$ – hệ số v-ợt tải)

$$\rightarrow q_c = 25 \times 0,0625 \times 12 \times 1,1 = 20,6 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_{nén} = P_{max} + q_c = 180,4 + 20,6 = 201 \text{ KN} < [P] = 415,4 \text{ KN}$$

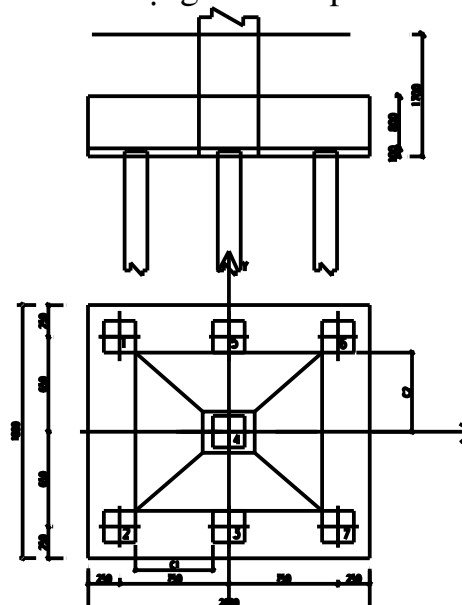
→ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí nh- trên là hợp lý

V. TÍNH TOÁN KIỂM TRA ĐÀI CỌC

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0, M_0 phía d-ới là phản lực đầu cọc $P_{oi} \rightarrow$ Cần phải tính toán hai khả năng

1. Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



$$\text{Điều kiện kiểm tra: } P_{dt} \leq P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy thấp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} = 180,4 \times 3 + 291,9 \times 3 = 1415,9 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 : hệ số đ- ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,4}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,4}\right)^2} = 3,35$$

$b_c \times h_c$ – kích th- ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,25 \times 0,500 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,2 \text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy thấp đâm thủng

$$C_1 = 0,75 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,4 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,65 - (0,25/2 + 0,25/2) = 0,4 \text{ m}$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [3,35 \times (0,45 + 0,4) + 3,35 \times (0,25 + 0,4)] \times 0,8 \times 880 = 2594,2 \text{ KN}$$

Vậy $P_{ct} = 1848,3 \text{ KN} < P_{cdt} = 2594,2 \text{ KN} \rightarrow$ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

- Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

$$+ \text{Khi } b \leq b_c + h_0 \text{ thì } P_{dt} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$$

$$+ \text{Khi } b > b_c + h_0 \text{ thì } P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$$

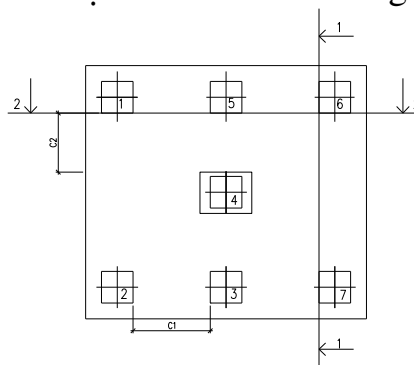
Ta có $b = 1,8 \text{ m} > 0,45 + 0,8 = 1,25 \text{ m}$

$$P_{ct} = P_{05} + P_{07} = 180,4 + 291,9 = 472,3 \text{ KN}$$

$\rightarrow P_{ct} = 472,3 \text{ KN} < (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = (0,45 + 0,8) \cdot 0,8 \cdot 900 = 880 \text{ KN} \rightarrow$ Thoả mãn điều kiện chọc thủng.

2. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 1 và cọc 2 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,35 \text{ m}$

$$\rightarrow M_I = 0,35 \times (180,4 + 291,9) = 215,6 \text{ KNm}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{215,6}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 10,69 \text{ cm}^2$$

Chọn 1 $\Phi 18$ a200 $A_s = 25,45 \text{ cm}^2$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \times (P_{01} + P_{05} + P_{06})$$

Trong đó $r_2 = 0,4 \text{ m}$

$$M_{II} = 0,4 \times (180,4 + 180,4 + 180,4) = 216,48 \text{ KNm}$$

$$\hat{A}_{all} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{216,48}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 20,78 \text{ cm}^2$$

Chọn 9 $\Phi 18$ a200 $A_a = 22,9 \text{ cm}^2$

- Bố trí cốt thép xem bản vẽ KC- 04

VI. KIỂM TRA TỔNG THỂ MÓNG CỌC

Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui

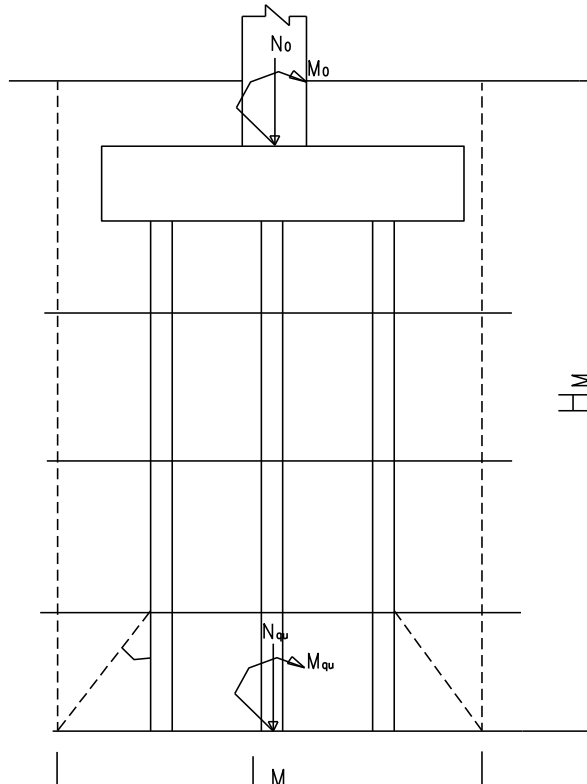
- ớc nh- hình là khối vẽ

1. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq R_d$$

$$P_{\max q-} \leq 12 \cdot R_d$$



- Xác định khối móng qui - ốc:

+ Chiều cao khối móng qui - ốc tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_M = 12,2m$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{18 \times 5 + 18 \times 5,3}{5 + 5,3} = 18^\circ$$

$$\alpha = \varphi_4 = 32^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ốc:

$$L_m = (2 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 11,93m$$

+ Bề rộng khối móng qui - ốc :

$$B_m = (1,8 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 10,6m$$

- Xác định tải trọng tính toán d- ối đáy khối móng qui - ốc (mũi cọc):

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 11,93 \times 106 \times 2 \times 0,8 = 2023,3 \text{ KN}$$

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

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (11,93 \times 106 - 0,0625 \times 7) \times [2,9 \times 18,6 + 5,3 \times 16,5 + 5 \times 17 + 1,6 \times 18,8] = 32320,5 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 7 \times 0,625 \times 2,5 \times 12 = 131,25 \text{ KN}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 1848,09 + 2023,3 + 32320,5 + 131,25 = 36203,14 \text{ KN}$$

$$M_y = 62,8 \text{ KNm}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ốc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{11,93^2 \times 10,6}{6} = 251,44 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 11,93 \times 10,6 = 126,55 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{36203,14}{126,55} \pm \frac{74,06}{251,44}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} P_{\max} = 286,3 \text{ KN} / \text{m}^2 \\ \bar{P} = 286,1 \text{ KN} / \text{m}^2 \\ P_{\min} = 285,8 \text{ KN} / \text{m}^2 \end{cases}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 18,6 \times 106 + (33,3 - 1) \times 18,6 \times 148}{3} + 18,6 \times 148 = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

Ta có $P_{\max q} = 286,3 \text{ KN/m}^2 < 1,2R_d = 5779,7 \text{ KN/m}^2$
 $\bar{P} = 286,1 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4816,4 \text{ KN/m}^2$

→ Như vậy nền đất đủ khả năng chịu lực

2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng qui - ước:

$$\sigma^{bt} = 0,9 \times 18,6 + 5 \times 16,5 + 5,3 \times 17 + 1,6 \times 18,8 = 219,4 \text{ KN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 286,1 - 219,4 = 66,7 \text{ KN/m}^2$$

- Độ lún của móng cọc có thể tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu^2}{E_0} \times b \times \pi \times P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 11,93/10,6 = 1,125 \rightarrow \omega^{\text{const}} = 0,93 \text{ (tra bảng)}$$

trang 16 phần phụ lục sách bài giảng ‘Nền và Móng’ - T.S Nguyễn Đình Tiến)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1600} \times 10,6 \times 0,93 \times 66,7 = 0,05 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

B/ TÍNH MÓNG TRỤC 2 GIAO VỚI TRỤC C

Tải trọng tính toán tại chân cột $M^{ott} = 78,12 \text{ (KNm)}$, $N^{ott} = 1278 \text{ (KN)}$, $Q^{ott} = 29,4 \text{ (KN)}$

$$\text{Độ lệch tâm } e^0 = \frac{M^{ott}}{N^{ott}} = 0,04$$

I. CHỌN SỐ L- ỢNG VÀ BỐ TRÍ CỌC

- sơ bộ chọn số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 2)$$

$$\text{Chọn } \beta = 2 \Rightarrow n = 2 \times \frac{1278}{415,4} = 6,15 \text{ cọc}$$

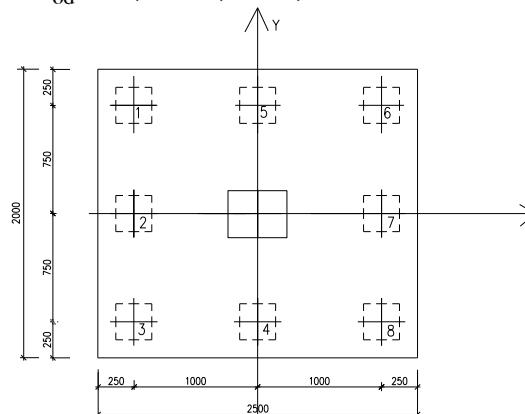
- Bố trí cọc : Chọn 8 cọc bố trí như hình vẽ

(Đảm bảo khoảng cách các cọc 3d-6d)

Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài:

$$B_d \times L_d = 2 \times 2,5 \text{ m}$$

- Chọn $h_d = 0,9 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ m}$



II/ TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải trọng dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \gamma_{tb} = 2 \times 2,5 \times 13 \times 2 = 130 \text{ KN}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc để tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 1278 + 130 = 1408 \text{ KN}$$

$$M^{tc} = M^t + Q^t \cdot h_d = 78,12 + 2,935 \times 9 = 104,5 \text{ KNm}$$

Với $x_{\max} = 1 \text{ m}$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{1408}{8} \pm \frac{104,5 \cdot 1}{8 \times 1^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_0^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

cọc	Y_i	P_i	P_{oi}
1	0.75	25,28	26,69
2	0		
3	-0.75	23,4	25,28
4	-0.75	23,4	25,28
5	0.75	25,28	26,69
6	0.75	25,28	26,69
7	0	0	
8	-0.75	23,4	25,28

Tất cả các cọc đều chịu nén

$$P_{\max} = 189,06 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = 162,9 \text{ KN}$$

III. TÍNH TOÁN KIỂM TRA CỌC

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

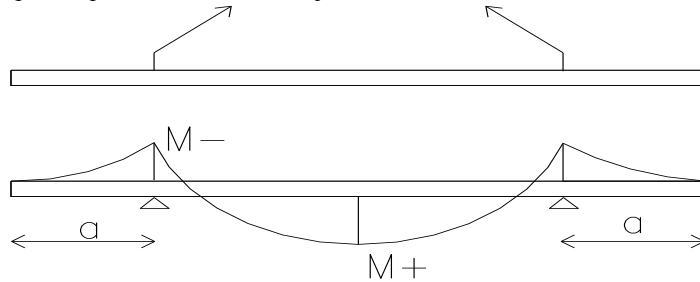
* Khi vận chuyển cọc :

$$\text{Tải trọng phân bố } q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó : n là hệ số động, $n = 1,4$

$$\rightarrow q = 25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,4 = 2,19 \text{ KN/m}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207l_c = 0,207 \times 6 = 1,24m$, đối với cọc có chiều dài

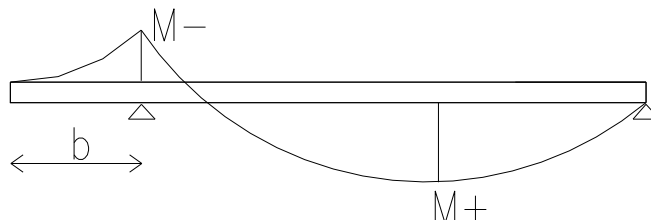


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,24^2}{2} = 1,68 \text{ KNm}$$

- **Khi lắp dựng** : để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294l_c = 0,294 \times 6 = 1,76m$

+ Trị số mômen lớn nhất : $M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,76^2}{2} = 3,39 \text{ KNm}$



Biểu đồ mômen cọc khi cẩu lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

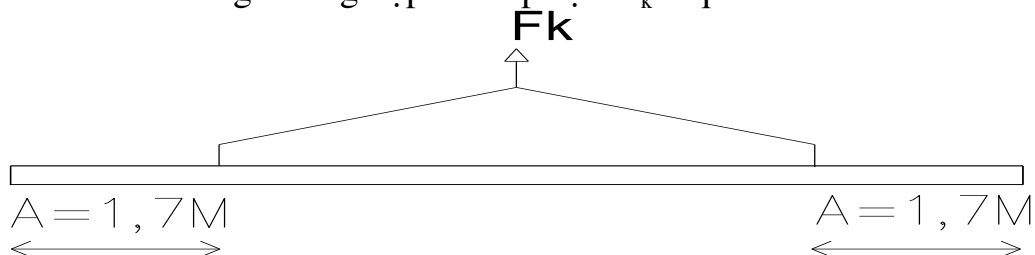
+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3cm \rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

$$\rightarrow A_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3,39}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 2800} = 0,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,61 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø16 ($F_a = 4cm^2$) là đủ khả năng chịu lực

- **Tính toán cốt thép làm móng cầu:**

+ Lực kéo ở móng trong trường hợp cẩu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



$\rightarrow$ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$A'_k = A_k / 2 = q \cdot l / 2 = 2,19 \times 6 / 2 = 6,57 \text{ KN}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móng cầu: } A_a = A'_k / R_a = \frac{6,57}{2100} = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,1 \text{ cm}^2$$

Chọn thép làm móng cầu Ø14

2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén $\rightarrow$ Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

trong 1- ợng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n$ ($n = 1,1$ – hệ số v- ợt tải)

$$\rightarrow q_c = 2,5 \times 0,625 \times 12 \times 1,1 = 20,6 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c = 189,06 + 20,6 = 209,66 \text{ KN} < [P] = 415,4 \text{ KN}$$

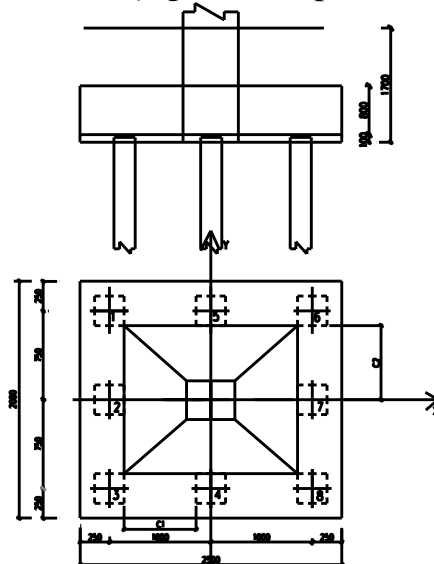
→ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí nh- trên là hợp lý

IV. TÍNH TOÁN KIỂM TRA ĐÀI CỌC

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0 , M_0 phía d- ới là phản lực đầu cọc P_{0i} → Cần phải tính toán hai khả năng

1. Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} + P_{08} = 189,06 \times 3 + 252,8 \times 3 = 1325,58 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 : hệ số đ- ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,3}\right)^2} = 4,27$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,5}\right)^2} = 2,83$$

$b_c \times h_c$ – kích th- ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,25 \times 0,45 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,2 \text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$$C_1 = 0,1 - (0,55/2 + 0,25/2) = 0,3 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,75 - (0,25/2 + 0,25/2) = 0,5 \text{ m}$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [4,27 \times (0,45 + 0,3) + 2,85 \times (0,25 + 0,5)] \times 0,8 \times 900 = 3759,4 \text{ KN}$$

Vậy $P_{dt} = 1325,58 \text{ KN} < P_{cdt} = 3759,4 \text{ KN} \rightarrow$ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

- Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

+ Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$

+ Khi $b > b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

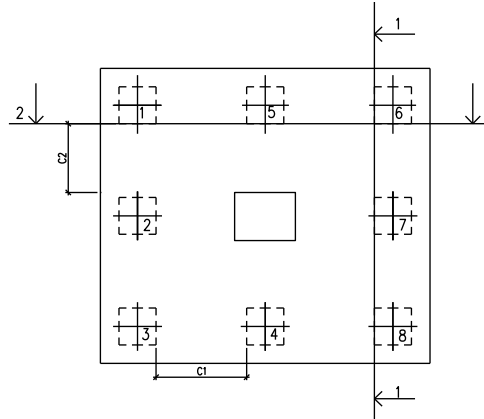
Ta có $b = 1,8m > 0,55 + 0,8 = 1,35m$

$$P_{ct} = P_{06} + P_{08} = 262,9 + 252,8 = 515,7 \text{ KN}$$

→ $P_{ct} = 515,7 \text{ KN} < (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = (0,55 + 0,8) \cdot 0,8 \cdot 900 = 950,4 \text{ KN}$ → Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

2. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 1 và cọc 3 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,6m$

$$\rightarrow M_I = 0,6 \times (262,9 + 252,8) = 515,7 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{515,7}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 27,55 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 27,55 \text{ cm}^2$$

Chọn 12 $\Phi 18$ a200 $A_a = 30,53 \text{ cm}^2$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \times (P_{01} + P_{05} + P_{06})$$

Trong đó $r_2 = 0,5m$

$$M_{II} = 0,5 \times (266,9 + 266,9 + 266,9) = 400,4 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{400,4}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 21,39 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 21,39 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 $\Phi 18$ a200 $F_a = 25,45 \text{ cm}^2$

- Bố trí cốt thép xem bản vẽ KC- 04

V. KIỂM TRA TỔNG THỂ MÓNG CỌC

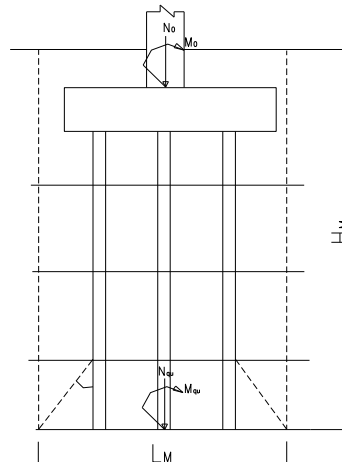
Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui

- ước nh- hình là khối vế

1. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq P_{\max q-} \leq 12, R_d$$



- Xác định khối móng qui - ước:

+ Chiều cao khối móng qui - ước tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_M = 12,2m$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh h- ớng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{18 \times 5 + 18 \times 5,3}{5 + 5,3} = 18^\circ$$

$$\alpha = \varphi_4 = 32^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ước:

$$L_m = (2,5 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 12,13m$$

+ Bề rộng khối móng qui - ước :

$$B_m = (2 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 11,93m$$

- Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng qui - ước (mũi cọc):

+ Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 12,13 \times 11,93 \times 20 \times 0,8 = 2313,5 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc đến đáy đài:

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (11,93 \times 12,13 - 0,25 \times 8) \times [2,9 \times 1,86 + 5,3 \times 1,65 + 5 \times 1,7 + 1,6 \times 1,88] = 36985,8 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng cọc:

$$Q_c = 8 \times 0,25 \times 2,5 \times 12 = 150 \text{ KN}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 2176,49 + 2313,5 + 36985,8 + 150 = 41625,8 \text{ KN}$$

$$M_y = 78,12 \text{ KNm}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{12,13^2 \times 11,93}{6} = 292,56 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 11,93 \times 12,13 = 144,71 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{416258}{144,71} \pm \frac{78,12}{292,56}$$

$$\text{Vậy } \left\{ \begin{array}{l} P_{\max} = 287,9 \text{ KN/m}^2 \\ \bar{P} = 28,77 \text{ KN/m}^2 \\ P_{\min} = 28,74 \text{ KN/m}^2 \end{array} \right\}$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 18,6 \times 10,6 + (33,3 - 1) \times 18,6 \times 14,8}{3} + 18,6 \times 14,8 = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

Ta có $P_{\max q} = 28,79 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 577,97 \text{ T/m}^2$

$$\bar{P} = 28,77 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực

2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma^{bt} = 0,9 \times 18,6 + 5 \times 16,5 + 5,3 \times 17 + 1,6 \times 18,8 = 219,4 \text{ KN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 287,9 - 219,4 = 68,5 \text{ KN/m}^2$$

- Độ lún của móng cọc có thể tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \times b \times \pi \times P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 12,13/11,93 = 1,02 \rightarrow \omega^{\text{const}} = 0,89 \text{ (tra bảng)}$$

trang 16 phần phụ lục sách bài giảng ‘ Nền và Móng’ - T.S Nguyễn Đình Tiến)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1600} \times 11,93 \times 0,89 \times 6,85 = 0,043 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

PHẦN III

THI CÔNG
(KHỐI LƯỢNG 45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: TH.S LÊ VĂN TIN

NHIỆM VỤ:

- 9. Giới thiệu đặc điểm thi công công trình**
- 10. lập biện pháp kỹ thuật**
- 11. lập tiến độ và tổng mặt bằng thi công**
- 12. An toàn lao động và vệ sinh môi trường**

CH- ƠNG I

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

I. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

- Tên công trình: Ký túc xá tr- ờng y tế II Đà Nẵng
- Địa điểm: Ph- ờng Tuy An - Quận Liên Chiểu - TP Đà Nẵng
- Đặc điểm chính:
 - + Chiều dài nhà là 46,8m.
 - + Chiều rộng nhà là 10,5m.
 - + Chiều cao nhà là 26m, với 7 tầng, chiều cao các tầng là 3,3m.
 - + Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực, có xây chèn t- ờng gạch 110 và 220.
 - + Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp, đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt ở cốt -1,6m so với cốt $\pm 0,00$. Cọc BT mác 300, tiết diện 25×25 (cm), dài 12m đ- ợc chia làm 2 đoạn.
 - + Công trình đ- ợc xây dựng trong khuôn viên tr- ờng, gần đ- ờng giao thông chính, lối tập kết vật liệu theo cổng phụ ô tô vào đ- ợc nên điều kiện thi công thuận lợi. Tuy nhiên công trình đ- ợc xây dựng trong khu vực có nhiều ng- ời qua lại nên cần đ- ợc rào chắn cẩn thận để đảm bảo an toàn. Mặt khác, nó nằm trong khu đông dân c- của thành phố nên vấn đề đảm bảo tiếng ồn và vệ sinh môi tr- ờng cần đ- ợc đảm bảo cao nhất.
 - + Điều kiện thủy văn t- ờng đối thuận lợi, mực n- ớc ngầm ở độ sâu trung bình -5,5m so với cốt tự nhiên.
 - + Khu đất xây dựng t- ờng đối bằng phẳng, không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi, x- ưởng sản xuất.
- * Đặc điểm về nhân lực và máy thi công
 - + Công ty xây dựng có đủ khả năng về năng lực, thiết bị để cung cấp, phục vụ cho thi công, đảm bảo chất l- ợng kỹ thuật và đúng tiến độ thi công. Đồng thời công ty cũng có đội ngũ kỹ s- , công nhân lành nghề đủ khả năng phục vụ thi công công trình.
 - + Công trình có lối cổng phụ vào riêng với đ- ờng lớn nên cũng thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.

+ Hệ thống điện n-ớc lấy từ mạng l-ới n-ớc thị xã thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

II . CÁC CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TR- ỚC KHI THI CÔNG

1. Công tác giải phóng mặt bằng

Tr- ớc khi thi công phải tiến hành giải phóng, thu dọn mặt bằng tạo điều kiện thuận lợi khi thi công. Di chuyển các hệ thống đ- ờng ống kỹ thuật (nếu có). Phát quang các loại cây cỏ, bụi rậm và cỏ dại . san sơ bộ mặt bằng, để lại những mố do kiến trúc s- thiết kế quy hoạch đánh dấu tại mặt bằng. Những chỗ đất lấp cần phải vét bùn (nếu có) để tránh hiện tượng không ổn định lớp đất lấp.

2. Công tác tiêu thoát nước công trình

Theo kết quả khảo sát địa chất công trình và chiều sâu chôn móng là -1,6m so với cốt thiên nhiên thì mực nước ngầm chưa xuất hiện nên không ảnh hưởng tới việc thi công móng.

Công trình dự kiến thi công trong mùa khô nên vấn đề thoát nước bề mặt là không cần thiết, tuy nhiên trong trường hợp xấu nếu có mưa lớn gây ngập úng hố móng, ta sẽ đào các rãnh thoát nước $0,2 \times 0,4\text{m}$ và hệ thống hố ga thu.

3. Xây dựng lán trại phục vụ thi công

Bao gồm các phòng bảo vệ, nhà chỉ huy, các phòng và kho chứa vật liệu, nhà ở cho công nhân, nhà tắm, nhà vệ sinh. Chuẩn bị đầy đủ hệ thống điện, nước để phục vụ thi công công trình và sinh hoạt của công nhân.

4. Công tác định vị công trình

- Mục đích : Nhằm chuyển chính xác mặt bằng trong bản vẽ thiết kế ra ngoài thực địa đảm bảo đúng vị trí, kích thước, hình dáng công trình trong suốt quá trình xây dựng cũng như việc kiểm tra, theo dõi sự biến dạng của công trình sau này. Ta dùng máy kinh vĩ để giác móng công trình.

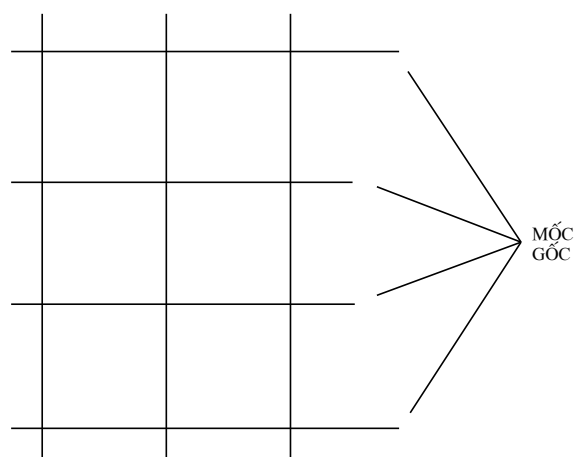
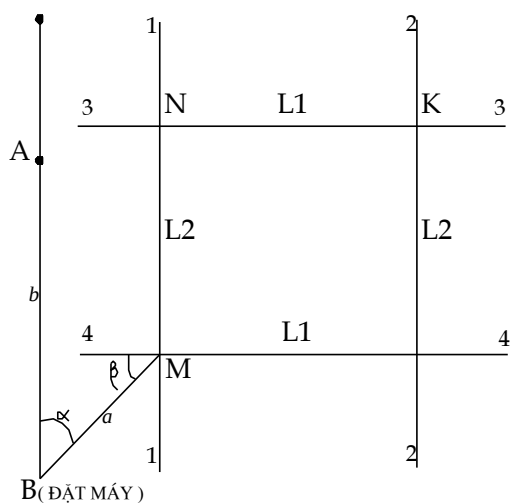
- Tiến hành : Xác định một điểm của công trình, điểm tốt nhất là một góc của công trình và một hướng của công trình, sau đó xác định các góc còn lại của công trình bằng máy kinh vĩ và thước thép.

- Đặt máy tại điểm mốc B của công trình , lấy hướng mốc A cố định và mở góc α ngắm về điểm M, cố định hướng và đo khoảng cách a theo hướng của máy sẽ xác định chính xác điểm M .

- Đưa máy đến điểm M, ngắm về phía B cố định hướng và mở góc bằng β , xác định hướng điểm N. Tiến hành tiếp tục như vậy ta sẽ xác định được công trình trên mặt bằng xây dựng :

*** Giác móng**

- Đồng thời với quá trình ở trên , xác định các trục chính tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành tự để xác định chính xác giao điểm các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng, tiến hành cố định các mốc bằng cọc bê tông chôn sâu xuống đất hoặc đánh dấu lên các công trình lân cận.



* Xác định tìm cọc

Căn cứ vào các trục ở trên, định vị các tìm cọc bằng phương pháp hình học. Sau khi tiến hành, phải kiểm tra toàn bộ các bước đã làm rồi vẽ lại sơ đồ, văn bản này là cơ sở pháp lý để thực hiện và kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

CHƯƠNG II

KỸ THUẬT THI CÔNG

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. BIỆN PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC BTCT

a. Chọn thiết bị ép cọc

Cọc tiết diện vuông $25 \times 25(\text{cm})$, dài 12m, bao gồm 2 đoạn 6m nối với nhau. Sức chịu tải của cọc theo nền đất là $P_c = 41,54 \text{ T}$.

+. Xác định lực dùng ép trong thi công

Điều kiện: $(1,5 \div 2)P_{\text{đất nền}} \leq P_{\text{ép}} < P_{\text{vật liệu}}$

Từ điều kiện trên nên ta chọn:

- Lực ép tối thiểu: $P_{\text{ép min}} = (1,5 \div 2)P_d = (1,5 \div 2) \times 41,54 = 70 \text{ T}$

- Lực ép tối đa : $P_{\text{ép max}} = (0,8 \div 0,9)P_{\text{vật liệu}} = (0,8 \div 0,9) \times 90,382 = 80 \text{ T}$

Vậy lực dùng ép trong thi công là: $P_{\text{ép}} = 80 \text{ T}$

+. Chọn kích ép thủy lực

Điều kiện chọn: Lực danh định của các kích $\geq P_{\text{ép max}} \cdot K$

Trong đó: K là hệ số an toàn sử dụng kích. Lấy $K = 1,4$

Vậy lực kích : $P_{\text{kích}} = 80 \times 1,4 = 112 \text{ T}$

Chọn máy ép cọc dùng hai kích thủy lực có khung dẫn

Ta có: $n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot p \geq P_{\text{ép max}} \cdot K$

Đ-òng kính pitông :

$$d = \sqrt{\frac{4P_{\text{ép max}} \cdot K}{\pi \cdot q \cdot n}}$$

n - Số l-ợng kích bố trí trên phần tĩnh của giá ép. Lấy $n = 2$

q - Áp lực dầu trong tủy ô (ống dẫn dầu) kích. Lấy $q = 150 \text{ KG/cm}^2$

d - Đ-òng kính đáy pitông kích

$$\rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 80 \cdot 1,4}{3,14 \cdot 0,150 \cdot 2}} = 21,81 \text{ cm}$$

Chọn $D = 220 \text{ (cm)}$

* Các thông số của máy ép là

- Xi lanh thuỷ lực D=220 (cm)
- Số lượng xi lanh 2 chiếc
- Tải trọng ép 112 T
- Tốc độ ép lớn nhất 2cm
- Đồng hồ áp lực

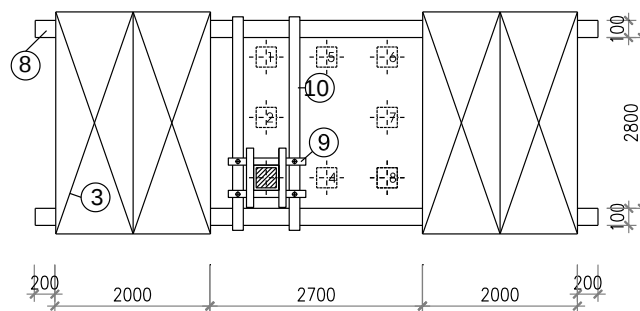
+. Chọn và bố trí đối trọng

- Tổng trọng lượng đối trọng : $\Sigma G_i = P_{\text{ép max}}/0,9 = 80/0,9 = 89 \text{ T}$

- Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích thước 1x1x3m được làm bằng bê tông lõi, vậy trọng lượng 1 đối trọng $Q_{\text{dt}} = 1 \times 1 \times 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ T}$

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng một bên là } n \geq \frac{Q}{7,5 \cdot 2} = \frac{89}{7,5 \cdot 2} = 5,9$$

Vậy bố trí mỗi bên 6 đối trọng chia thành 3 lớp mỗi lớp 2 đối trọng, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 3 m.



+. Chọn, xác định các kích thước máy ép cọc

Chiều cao giá ép: $H = l_{\text{cọc}} + 0,5 + h_{\text{giá tĩnh}}$

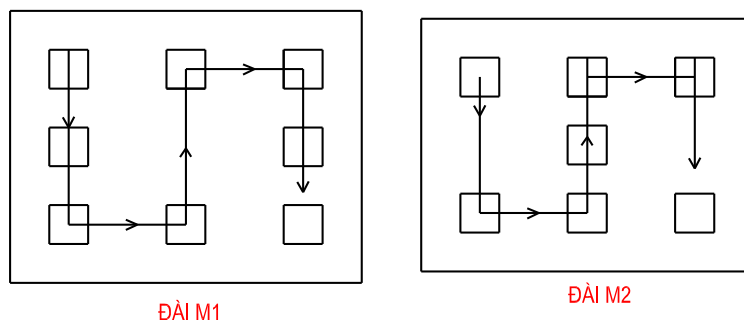
$$\rightarrow H = 6 + 0,5 + 1,5 = 8 \text{ m}$$

Chiều dài của đế bệ ép: 7,1m

Chiều rộng của đế bệ ép: 2,8m

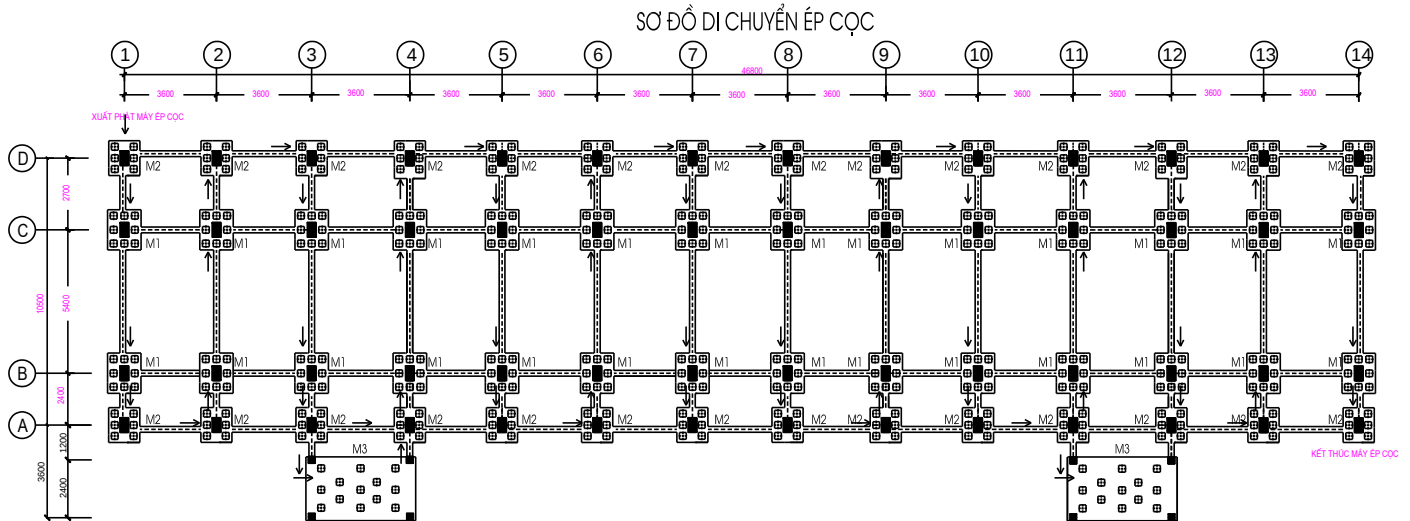
-. Sơ đồ di chuyển của máy ép cọc

+. Trong 1 đài



+. Trên toàn bộ móng

Dùng 2 máy ép, máy 1 ép trực 1-7, máy 2 ép trực 8-14



- Chọn cần trục phục vụ công việc ép cọc

Trọng lượng cọc: 0.94 T

Trọng lượng đối trọng: 7,5 T

Sức trục yêu cầu:

Đảm bảo để nâng được khối lượng bê tông.

$$Q_{yc} = Q_{ck} + q_{tb} = 1,05 \cdot Q_{ck} = 1,05 \cdot 7,5 = 7,875T$$

Chiều cao nâng móc yêu cầu: đảm bảo cầu được cọc vào giá ép:

$$H_{yc} = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

h_0 : chiều cao giá ép, $h_0=3(m)$

h_1 : chiều cao nâng bồng cầu kiện, $h_1=0,5(m)$

h_2 : chiều cao của một đoạn cọc, $h_2=6(m)$

h_3 : chiều cao treo buộc, $h_3=1,5(m)$

$$\Rightarrow H_{yc} = 3 + 0,5 + 6 + 1,5 = 11(m)$$

Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{11 - 1}{\sin 75^\circ} = 10,35m$$

($\sin 75^\circ = 0.966$: góc nâng vật lớn nhất, $h_c = 1 \div 1.5$)

$$\Rightarrow \text{Tầm với yêu cầu: } R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + R_c = 10,35 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,2m$$

$$(R_c = 1.5 \div 2)$$

-Dựa vào sổ tay máy xây dựng chọn KX-4362 loại có chiều dài tay cần $l = 12,5m$ có các thông số là:

Qy/c(tấn)	Hy/c(m)	Ly/c(m)	Ry/c(m)
8	11,5	12,5	5,7

b. thuyết minh biện pháp

+ Công tác chuẩn bị mặt bằng thi công

- Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1, 2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc).

- Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng, không gồ ghề, lồi lõm.

- Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.

- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số cọc và không ít hơn 2 cái, sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

- Vị trí ép cọc đ-ợc 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 điểm định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài 20-30cm.

- Từ các giao điểm của các đ-ờng tim cọc ta xác định tâm của móng, từ đó ta xác định tâm các cọc.

+ Công tác chuẩn bị ép cọc

- Vận chuyển thiết bị máy móc ép cọc đến công tr-ờng.

- Lắp ráp máy ép cọc và điều chỉnh hệ thống máy ép, hệ thống gia cố...

+ Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

- Ph-ương nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công, độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (có tải và không có tải).

- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bộ máy bằng 2 chốt, kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm, dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Yêu cầu về cọc

- Cọc phải đảm bảo c-ờng độ nh- thiết kế.

- Kích th-ớc cọc phải đảm bảo, không đ-ợc có khuyết tật trên bề mặt cọc.

+ Tiến hành ép cọc

* Ép đoạn mũi C_1

- Sau khi đã đ-ưa đoạn cọc C_1 vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực đầu

tăng chậm để đoạn cọc C_1 cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định đỉnh cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.

- Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép được tốt nhất.

- Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất khoảng $0,3 \div 0,5$ m thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 . Căn chỉnh để đường trục của cọc C_2 trùng với hệ kích và trục cọc C_1 . Độ nghiêng giới hạn của trục cọc là 0,5%.

- Điều chỉnh kích và hệ thống bơm dầu ép lực, tiến hành nối đoạn cọc C_2 với đoạn cọc C_1 .

- Công tác nối cọc sẽ thực hiện các công việc sau:

+ Chuẩn bị thép dùng để nối cọc theo đúng thiết kế.

+ Sử dụng que hàn E42A để hàn.

+ Dùng cầu lắp đặt đoạn cọc trên vào đỉnh đoạn cọc dưới với chiều theo thiết kế. Dùng máy kinh vĩ kiểm tra độ thẳng đứng của cọc theo 2 phương.

+ Đánh sạch gỉ tại vị trí các mối hàn.

+ Hàn gá tạm để định vị các bản mã.

+ Sau khi kiểm tra chi tiết chính xác về tim trục, độ thẳng đứng sẽ tiến hành hàn chính thức. Yêu cầu trong quá trình hàn: đường hàn phải liên tục, không ngắt quãng, bọt.

+ Kiểm tra mối nối xong mới tiến hành thi công tiếp.

- 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, $R_h = 1500 \text{ kg/cm}^2$, hàn tay.

* Ép đoạn C_2

- Điều chỉnh van tăng dầu áp lực nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và sức kháng của đất ở mũi cọc, để cọc xuyên vào đất, ở thời điểm dầu khống chế tốc độ nén cọc $C_2 \leq 2$ cm/s. Nếu xảy ra trường hợp áp lực dầu tăng đột ngột và cọc vẫn không xuống nghĩa là mũi cọc có thể gặp chướng ngại vật. Khi này cần giảm tốc độ nén cọc để xử lý sau đó mới nén tiếp.

- Khi cọc ép đến mặt đất tự nhiên, dùng cọc dẫn bằng thép để ép tiếp cọc đến độ sâu thiết kế. Cọc dẫn được dùng là một đoạn cọc thép $\Phi 200$ dày 20, đầu có bản thép dày 20mm, giữa bản thép và đoạn cọc có sơn thép gia cường.

- Cọc được ép cho đến khi đủ chiều sâu thiết kế và lực ép lớn hơn $P_{\min} = 70$ tấn hoặc khi lực ép bằng $P_{\max} = 80$ tấn.

- Di chuyển máy ép cọc và cọc cũng nhấc xếp cọc tại hiện trường bằng cần trục tự hành bánh hơi.

+. Kết thúc ép cọc

*Kết thúc công việc ép xong 1 cọc

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

* 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 đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Khi cần cắt cọc: dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l- ưỡi c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định), sổ nhật ký ép cọc phải đ- ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u trữ của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay, nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật, đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của các đơn vị ép cọc. Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dẫn cọc. Số l- ượng cọc ghi theo nguyên tắc : theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

* Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý

- Trong quá trình ép: cọc có thể bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

+ Nguyên nhân: cọc gặp ch- óng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

+ Xử lý: dùng ép cọc, phá bỏ ch- óng ngại vật hoặc đào hố dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại tim cọc bằng máy kinh vĩ hoặc quả rọi.

- Cọc xuống đ- ợc 0,5-1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

+ Nguyên nhân: cọc gặp ch- óng ngại vật gây lực ép lớn.

+ Xử lý: dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống đ- ợc gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2m thì vị chối bênh đối trọng do nghiêng, lệch hoặc gãy cọc.

+ Xử lý: cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, sau đó chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét.

+ Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

+. Khối lượng cọc BTCT

Định mức ép cọc: 100m/ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25(cm).

* Số máy ép cọc cho công trình:

Khối lượng cọc cần ép:

- Móng M_1 có 14 móng, số cọc trong mỗi móng 8 cọc; $8 \times 14 = 112$ cọc.

- Móng M_2 có 14 móng, số cọc trong mỗi móng 7 cọc; $7 \times 14 = 98$ cọc.

- Móng M_3 có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 15 cọc; $15 \times 2 = 30$ cọc

$\Rightarrow$ Tổng số cọc: $112+98+30= 240$ cọc.

Tổng chiều dài cọc cần ép: $12. 240 = 2880$ (m).

Có 2880 cọc để ép trên mặt bằng công trình khoảng 500 (m²) nên chỉ chọn 1 máy ép để thi công ép cọc

Số ca máy:

$$n = \frac{2880}{100} = 28,8 \text{ ca} \approx 29 \text{ ca}$$

Chọn 1 máy ép làm việc 2 ca mỗi ngày $\Rightarrow$ Thời gian ép cọc là: $\frac{29}{2} \approx 15$ ngày.

2 . BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT

* Công tác chuẩn bị

+ Dọn dẹp mặt bằng.

+ Từ các mốc định vị xác định được vị trí kích thước hố đào .

+ Kiểm tra giác móng công trình .

+ Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định phương án đào đất .

+ Phân định tuyến đào.

+ Chuẩn bị các phương tiện đào đất : máy đào đất thủ công

+ Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi công.

a. Thiết kế hố đào

- Đào móng (kể cả lớp bê tông lót) sâu 1,4m so với cốt đất tự nhiên (cao độ -1,7m), đáy giằng sâu 0,95m so với cốt mặt đất tự nhiên, đầu cọc bê tông có cao độ là -0,8m.

- Với phương án móng cọc ép trước đã trình bày, có ép âm để đưa cọc tới vị trí thiết kế nên trước khi thi công đào cọc ta cần có biện pháp đào đất hố móng:

+ Đào đợt 1: đào máy sâu 0,95m tới cốt đáy giằng (cốt -1,25m).

+ đào đợt 2: đào máy kết hợp đào thủ công sâu 0,45m tới cốt đáy đài (cốt – 1,7m)

- Đáy hố móng mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,8m để tiện cho thi công thoát nước.

- Lượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đưa lên xe ô tô chở đi.

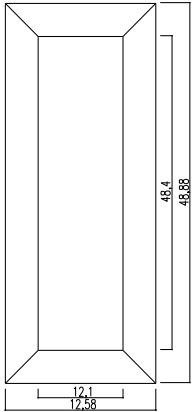
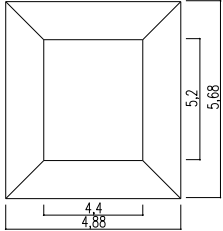
+. Tính khối lượng đất đào

- Đào móng trong lớp đất sét, $h < 3\text{m}$ có hệ số mái dốc là 1:0,25

* Đào đợt 1: bằng máy

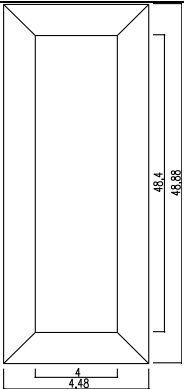
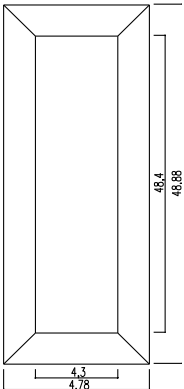
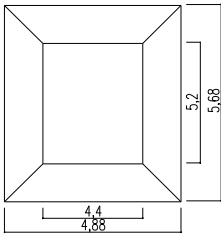
Tính khối lượng công tác đào đất

Stt	Tên công việc	Hình dáng kích thước	Diễn giải	Số lượng	Khối lượng		
					Đ vị	1 chiếc	Tổng
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Đào đất bằng máy đào đến đáy giằng h=0,95 m (Ô1)		$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$ $V_1 = \frac{0,95}{6} [12,1. 48,4 + (12,1+12,58)(48,4+48,88) + 12,58. 48,88]$ $= 569,76$	1	m ³	569,76	569,76
2	(Ô2)		$V_2 = \frac{0,95}{6} [4,4. 5,2 + (4,4 + 4,88)(5,2+5,68) + 4,88.5,68]$ $= 24$	2	m ³	24	48

+. Đào bằng máy kết hợp thủ công

- Hố móng trực A và B ta đào chung thành 1 hố.
- Hố móng trực C và D ta đào chung thành 1 hố.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Đào đất đến đáy đài h=0,45 m Hố móng trực A và B		$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$ $V_1 = \frac{0,45}{6} [4. 48,4 + (4+4,48)(48,4+48,88) + 4,48. 48,88]$ $= 92,81$	1	m ³	92,81	92,81
2	Hố móng trực C và D		$V_2 = \frac{0,45}{6} [4,3. 48,4 + (4,3 + 4,78)(48,4+48,88) + 4,78. 48,88]$ $= 99,38$	1	m ³	99,38	99,38
3	Hố móng thang máy		$V_3 = \frac{0,45}{6} [4,4. 5,2 + (4,4 + 4,88)(5,2+5,68) + 4,88. 5,68]$ $= 11,37$	2	m ³	11,37	22,74

Ta có tổng khối lượng đào máy kết hợp thủ công là:

$$V=92,81+99,38+22,74= 214,93$$

- Khối lượng đào đất thủ công là:

$$V_T = 214,93 \times 0,1 = 21,493 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đào đất bằng máy:

$$V_M = 569,76 + 48 + (214,93 - 21,493) = 811,2 \text{ m}^3$$

b. Chọn máy đào đất

-. Nguyên tắc chọn máy:

Việc lựa chọn máy đào đất phải dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

- + Chiều dài hố đào: 48,88 m.
- + Chiều rộng hố đào: 12,58 m.
- + Chiều sâu hố đào : 0,95 m.
- + Mức nước ngầm : -5,5 m (từ cốt tự nhiên).
- + Đặc tính kỹ thuật của máy đào.
- + Thời gian đào.
- + Loại đất đào.

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sắp hiệu E70B do hãng CATERPILAR sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của máy đào nh- sau:

- + Dung tích gầu : 0,25 m³.
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển : 4,1 km/h.
- + Chiều sâu đào lớn nhất : 3,78 m.
- + Bán kính đào lớn nhất : 6,93 m.
- + Chiều cao đổ lớn nhất : 4,46 m.
- + Chu kỳ làm việc : t = 20 s.
- + Khối lượng máy : 6,9 Tấn.

- Tính năng suất của máy

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Trong đó:

- q : Dung tích gầu. q = 0,25 m³.
- k_d : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có: k_d = 1,2.
- k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. K_{tg} = 0,8.
- k_t : Hệ số tơi của đất. Với đất loại I ta có: k_t = 1,25.
- T_{ck}: Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\varphi t} \cdot k_{quay}$.
- t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90°. Tra sổ tay chọn máy t_{ck} = 20(s)
- k_{φt} : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất k_{φt} = 1.
- k_{quay}: Hệ số phụ thuộc góc quay φ của máy đào. Với φ = 110° thì k_{quay} = 1,1.

$$\Rightarrow T_{ck} = 20.1.1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy xúc là : $Q = \frac{3600.0,25.1,2.0,8}{22.1,25} = 27,5 \quad (\text{m}^3/\text{h}).$

Khối lượng đất đào trong 1 ca là: $8.27,5 = 220 \text{ (m}^3\text{)}.$

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{811,2}{220} = 3,69 \text{ (ca)}.$

❖ Sử dụng 1 máy đào thi công trong 4 ngày

c. Biện pháp thi công đào đất

+ Đào đất bằng máy

- Ta chọn phương án đào theo khoang, mỗi khoang đào rộng từ $3,5 \div 4 \text{ m}$ rồi quay gầu đổ lên xe vận chuyển.

- Để vận chuyển đất đào của máy xúc ta dùng ô tô, loại xe có ben tự đổ, dung tích thùng chứa là 5m^3 ô tô đứng cùng cao trình với máy đào. Phạm vi đổ đất $\leq 300\text{m}$.

- Bố trí xe vận chuyển liên tục để phục vụ cho máy xúc hoạt động thường xuyên

- Sau khi máy thi công được 1 ngày ta cho tiến hành đào lớp đáy bằng phương pháp thủ công.

+ Đào đất thủ công

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

- Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi trường.

+ Các sự cố thường gặp khi thi công đất

- Nếu gặp trời mưa đất bị sụp lún xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.

- Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

+ Thi công phá đầu cọc

Công tác phá đầu cọc được thực hiện ngay sau công tác đào móng bằng thủ công đến cao độ thiết kế.

- Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công.

- Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm khoan điện búa xà beng.

- Trước khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc.

- Được chính xác đoạn phá đầu cọc phải đảm bảo chính xác giống trong thiết kế.

- Tia thép chủ của cọc chệch ra 4 phía, thép được vệ sinh sạch sẽ, sao cho đủ chiều dài neo vào đài.

- Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc

- Sau khi đào xong móng và phá đầu cọc, kiểm tra nghiệm thu từng trục, để tiến hành các công tác lót móng và ván khuôn cốt thép móng kịp thời tránh lún đất và mưa sụt móng.

3 . BIỆN PHÁP THI CÔNG BTCT ĐÀI GIẢNG

+ Quy trình công nghệ thi công móng

- Trắc đạc, định vị công trình, chuẩn bị mặt bằng thi công.

- Đặt thép đài và giằng móng.
- Ghép ván khuôn móng và giằng móng.
- Đổ bê tông đài và giằng móng.
- Tháo ván khuôn đài và giằng móng.
- Lấp đất lần 1 đến gần mặt đài.
- Thi công BTCT phần cổ móng đến cốt -0,05 và xây tường móng.
- Lấp đất đợt 2 đến mặt đất tự nhiên.

+ Đập phá bê tông đầu cọc:

- Phương án thi công đập đầu cọc:

+ Kết cấu bê tông móng bao gồm hệ thống cọc ,đài cọc và giằng móng.Sau khi thi công ép cọc đạt yêu cầu thiết kế thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đầu thép.Phần thép cọc liên kết với đài cọc phải theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế

+ Phương pháp sử dụng máy phá: Sử dụng máy phá hoặc chày đập đầu nhọn để phá bỏ phần cọc quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

+ Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 0,4 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = 0,4 \cdot 0,25 \cdot 0,25 = 0,025 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,025 \cdot 210 = 5,25 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

$$\text{Số nhân công cần thiết là: } \frac{28 \times 5,25}{100} = 1,47 \approx 2 \text{ (nhân công)}$$

Như vậy ta cần 2 công nhân làm việc trong một ngày.

a. thiết kế ván khuôn

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép để móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn được tiến hành song song với công tác cốt thép.

+. Chọn loại ván khuôn sử dụng

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.
- Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nổi.

* Các phụ kiện liên kết gồm

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

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
250	1500	55	27,33	6,34
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

Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	100×150	1200
	100×150	900
	100×150	750
	100×150	600

Tấm khuôn góc ngoài	100x100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

+. Tổ hợp ván khuôn đài gi ằng

• Đài móng:

* Với khối móng M1: Kích th- ớc 2,5x2x0,8(m).

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 100x100x900(mm).

- Mỗi bên cạnh dài của móng dùng 7 tấm phẳng 300x900(mm) và 1 tấm phẳng 200x900(mm).

- Mỗi bên cạnh ngắn của móng dùng 6 tấm phẳng 300x900(mm)

- Phần cột nhô lên, kích th- ớc 25x55(cm) dùng 2 tấm phẳng 250x900(mm) cho chiều kích th- ớc 250 và dùng 2 tấm phẳng 250x900(mm) và 2 tấm phẳng 300x900 cho chiều có kích th- ớc 550.

Vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M1 là

Tấm phẳng		Tấm góc	
Kích th- ớc	Số l- ợng	Kích th- ớc	Số l- ợng
200x900	2	100x100x900	4
250x900	4		
300x900	28		

Khoảng cách giữa các s- ờn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

* Với khối móng M2: Kích th- ớc 2x1,8x0,8(m).

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc ngoài có kích th- ớc 100x100x900(mm).

- Cạnh ngắn của móng mỗi cạnh dùng 5 tấm phẳng 300x900(mm), phần thiếu chèn gỗ.

- Cạnh ngắn dài của móng mỗi cạnh dùng 6 tấm phẳng 300x900(mm)

- Phần cột nhô lên, kích th- ớc 25x45(cm) dùng 2 tấm phẳng 250x 900(mm) cho chiều có kích th- ớc 250; 2 tấm phẳng 250x900 (mm) và 2 tấm phẳng 200x900(mm) cho chiều có kích th- ớc 450.

Vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M2 là

Tấm phẳng		Tấm góc	
Kích th- ớc	Số l- ợng	Kích th- ớc	Số l- ợng
200x900	2	100x100x900	4
250x900	4		
300 x 750	22		

Khoảng cách giữa các s- ờn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

* Với khối móng M3: Kích th- ớc 2,4x3,6x0,8(m)

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100x100x900(mm).
- Cạnh 2,4m dùng 7 tấm phẳng 300x900 (mm), phần thiếu chèn gỗ
- Cạnh 3,6m 11 tấm phẳng 300x900 (mm), phần thiếu chèn gỗ

Vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M3 là

Tấm phẳng		Tấm góc	
Kích thước	Số lượng	Kích thước	Số lượng
300x900	36	100x100x900	4

Khoảng cách giữa các sườn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

- Giằng móng:

Tổ hợp ván khuôn giằng móng

STT	Tên giằng	Kích thước Ván khuôn thành (mm)	Số lượng	
			1 cấu kiện	Toàn nhà
1	Giằng G1	150x600x55	2	28
2	Giằng G2	300x600x55	4	56
		300x7500x55	12	168
3	Giằng G3	150x600x55	6	84
4	Giằng G3	100x600x55	2	26
		300x900x55	4	52
5	Giằng G5	300x750x55	8	104
		100x600x55	2	26

+. Kiểm tra ván khuôn

- Chọn 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 cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P_{tt1} = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2600 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,8\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

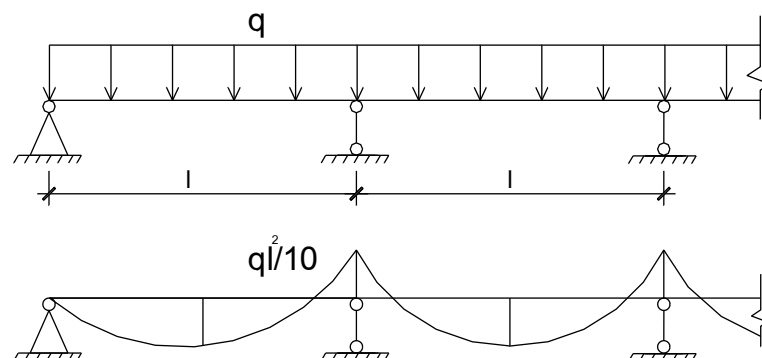
Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P_{tt2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P_{tt} = P_{tt1} + P_{tt2} = 2600 + 520 = 3120 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:



- + Thi công lắp dựng ván khuôn móng
 - Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đi- ợc thi công đồng thời.
 - Công tác cốt thép và ván khuôn đi- ợc tiến hành song song.
 - + Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
 - + Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
 - + Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
 - + Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo ph- ơng ngang và dọc.
- + Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.
D- ới đáy hố móng dùng các ngựa gỗ làm hệ đỡ. Các tấm ván đi- ợc kê lên các ngựa gỗ đó làm sàn công tác. Ng- ời công nhân sẽ đứng trên các tấm ván đó để đổ và đầm bê tông, tránh không dẫm đạp lên ván khuôn làm sai lệch kích th- ớc móng.

b. tính khối l- ợng công tác

+ Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị mặt bằng : Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.
- Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đi- ợc ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .
- Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đi- ờng và ph- ơng vận chuyển bê tông.

+ Đổ bê tông lót móng

Làm sạch hố móng ngay tr- ớc lúc đổ bê tông gạch vỡ lót. Không cho phép đổ bê tông gạch vỡ lót khi hố móng còn n- ớc.

- Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L-
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-16v	500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9 t

- Bê tông gạch vỡ lót móng mác 100# cát vàng đ- ợc trộn tại chỗ bằng máy trên mặt bằng công tr- ờng và đổ theo thiết kế. Bê tông gạch vỡ lót móng đ- ợc đầm chặt đổ theo đúng kích th- ớc hình học của lớp lót. Đổ dứt điểm từng hố móng, tránh đọng n- ớc trong quá trình thi công.

- Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

Stt	Cấu kiện	Diện tích tiết diện (m ²)	Chiều dày (m)	Thể tích 1 chiếc (m ³)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng	Đơn vị
1	Đài móng M ₁	2,2 x 2,7	0,1	0,594	28	16,632	(m ³)
2	Đài móng M ₂	2 x 2,2	0,1	0,44	28	12,32	(m ³)
3	Đài móng M ₃	0,42 x(2,6+3,8)	0,1	0,269	2	0,538	(m ³)
4	Giàng móng G1	0,15 x 0,55	0,1	8,25.10 ⁻³	14	0,116	(m ³)
5	Giàng móng G2	0,55 x 2,9	0,1	0,160	14	2,24	(m ³)
6	Giàng móng G3	0,45 x 0,55	0,1	0,0248	14	0,347	(m ³)
7	Giàng móng G4	0,55 x 1,8	0,1	0,099	26	2,574	(m ³)
8	Giàng móng G5	0,55 x 1,6	0,1	0,088	26	2,288	(m ³)

Tổng khối l- ợng bê tông lót :

$$V_{BT\text{ lót}} = 37,06 \text{ m}^3$$

+ Gia công lắp dựng cốt thép

- Sau khi đổ bê tông lót móng xong, ta bắt đầu gia công lắp dựng cốt thép móng cho công trình. Các loại thép đều được gia công tại xưởng của công trường.
- Tiến hành nắn thẳng các thanh thép.
- Yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép hoen gỉ, nếu có bẩn phải đánh sạch.
- Đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, kích thước theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.
- Bảo quản thép nơi khô ráo.

+ Lắp dựng cốt thép

- Trước khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép để móng xong mới đặt thép cổ móng căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 phương bằng các cây chống.
- Với móng có khối lượng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành vỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ xung và neo buộc cho đủ lượng thép.
- Dùng các miếng bê tông đúc sẵn (dày bằng lớp bảo vệ) kê vào các lõi thép trong quá trình lắp dựng.

+ Nghiệm thu cốt thép

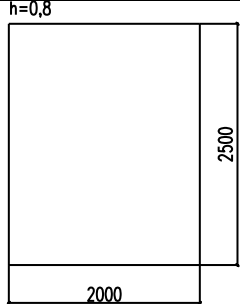
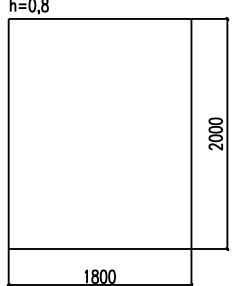
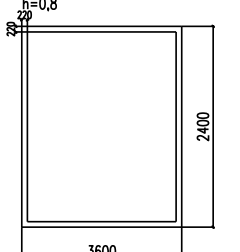
- Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc theo quy định của tiêu chuẩn 4453-1995.
- Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của người thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

+ Thi công bê tông móng

- Tính toán khối lượng bê tông móng

Tính khối lượng bê tông đài cọc

stt	Tên cấu kiện	Hình dáng và kích thước	Diễn giải	Khối lượng 1 cấu kiện	Số lượng cấu kiện	Tổng khối lượng	Đơn vị
-----	--------------	-------------------------	-----------	-----------------------	-------------------	-----------------	--------

1	Móng M ₁		$V_1 = 2,5 \times 2 \times 0,8 = 4$	4	28	112	(m ³)
2	Móng M ₂		$V_2 = 2 \times 1,8 \times 0,8 = 2,88$	2,88	28	80,64	(m ³)
3	Móng M ₃		$V_3 = 2(3,6 + 2,4) \times 0,22 \times 0,8 = 2,112$	2,112	2	4,224	(m ³)

$$V_{BT\text{đầu cọc}} = V_{BT\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 196,864 - 210 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,4 = 191,62 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính khối lượng bê tông giằng móng

Stt	Cấu kiện	Diện tích tiết diện (m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích 1 chiếc (m ³)	Số lượng	Tổng khối lượng	Đơn vị
1	Giằng móng M ₁	0,35x0,35	0,15	0,02	14	0,28	(m ³)
2	Giằng móng M ₂	0,35x0,35	2,9	0,36	14	5,04	(m ³)
3	Giằng móng M ₃	0,35x0,35	0,45	0,06	14	0,84	(m ³)
4	Giằng móng M ₄	0,35x0,35	1,8	0,22	26	5,72	(m ³)
5	Giằng móng M ₅	0,35x0,35	1,6	0,20	26	5,2	(m ³)

Tổng khối lượng bê tông giằng: $V_{BT\text{giằng}} = 17,08 \text{ (m}^3\text{)}$

* Bê tông cổ móng

- Chiều cao từ mặt đài móng đến cốt 0,00 là: 0,8(m); kích thước cột tầng trệt là: 25x45(cm) và 25x55(cm)

- Khối lượng bê tông cổ móng tiết diện 22x55(cm), gồm 28 móng.

$$V_1 = 28 \cdot 0,25 \cdot 0,55 \cdot 0,8 = 3,08 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Khối lượng bê tông cổ móng tiết diện 22x45(cm), gồm 28 móng.

$$V_2 = 28 \cdot 0,25 \cdot 0,45 \cdot 0,8 = 2,52 \text{ (m}^3\text{)}.$$

* Tổng khối lượng bê tông cổ móng

$$V_{\text{cổ móng}} = 3,08 + 2,52 = 5,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

* Khối lượng bê tông móng

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}} + V_{\text{cổ}} = 191,62 + 17,08 + 5,6 = 214,3(\text{m}^3).$$

+ Biện pháp đổ và đầm bê tông đài móng

* Phân tích lựa chọn phương án đổ

- Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông.

+ Thủ công hoàn toàn.

+ Chế trộn tại chỗ.

+ Bê tông thương phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Nhưng giá thành cao.

- Kết luận : Do công trình có mặt bằng tương đối lớn nên để tiết kiệm và thuận tiện cho công tác thi công em chọn phương án trộn tại chỗ và dùng bơm để đổ bê tông cho móng.

* Chọn máy thi công bê tông.

- Với khối lượng bê tông lớn ($214,3 \text{ m}^3$) chọn máy trộn tự do có mã hiệu **SB- 103A** (sổ tay máy xây dựng) với năng suất máy trộn tính theo công thức:

$$N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{xl}} \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}}$$

V_{sx} - dung tích sản xuất của thùng trộn: m^3

$$V_{\text{sx}} = (0,5 \div 0,8) V_{\text{hh}}$$

V_{hh} - dung tích hình học của thùng trộn: m^3

$$V_{\text{hh}} = 3000 \text{ l} \rightarrow V_{\text{sx}} = 0,8 \cdot 3000 = 2400 \text{ l}$$

K_{xl} - hệ số xuất liệu

$$K_{\text{xl}} = 0,65 \text{ khi trộn bê tông}$$

n_{ck} - số mẻ trộn thực hiện trong một giờ

$$n_{\text{ck}} = \frac{3600}{t_{\text{ck}}}$$

$$t_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$t_{\text{đổ vào}} = 15 \div 20 \text{ s}$$

$$t_{\text{trộn}} = 10 \div 20 \text{ s}$$

$$t_{\text{đổ ra}} = 60 \div 150 \text{ s}$$

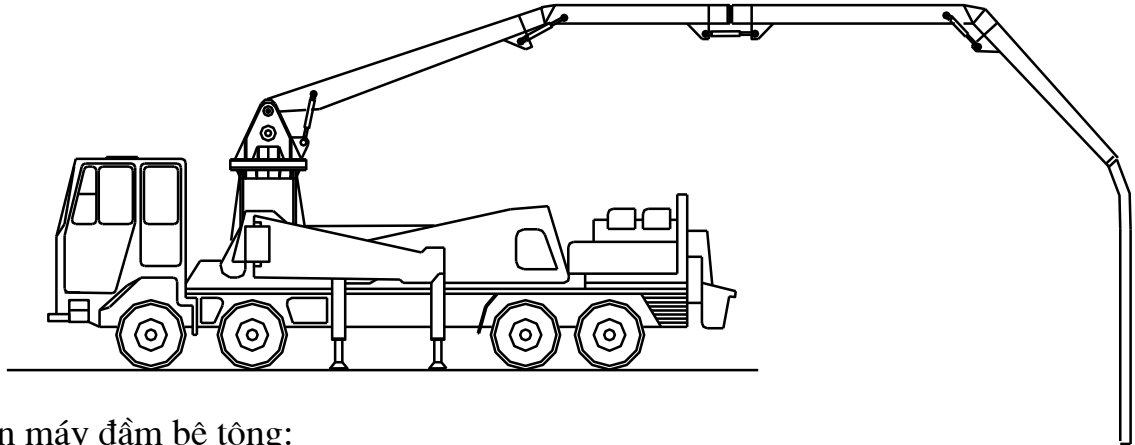
$$t_{\text{ck}} = 15 + 15 + 120 = 150 \text{ s}$$

$$n_{\text{ck}} = \frac{3600}{150} = 24 \text{ (mẻ trộn)}$$

K_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, $K_{\text{tg}} = 0,7 \div 0,8$

$$\Rightarrow N = 2,4 \cdot 0,65 \cdot 24 \cdot 0,8 = 23,96 \text{ m}^3$$

- Chọn 2 máy trộn bê tông có mã hiệu SB – 103A
- Sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông đài + giằng móng. Khối lượng bê tông cần đổ của toàn bộ móng là $V_{\text{bê tông}}^m = 214,3 \text{ m}^3$.
- Chọn một xe bơm bê tông mã hiệu M16 của hãng PM (Đức) sản xuất, có năng suất đổ bê tông là $40 \text{ m}^3/\text{h}$ (Sổ tay máy xây dựng-Vũ Liêm Chính).
- Năng suất đổ bê tông theo ca là: $N_{\text{ca}} = 8 \cdot 40 = 320 \text{ m}^3/\text{ca}$ đảm bảo đổ xong bê tông cả móng và giằng móng trong một ngày. Tuy nhiên để giảm bớt mức độ căng thẳng trên công trường do khối lượng bê tông lớn nên ta sẽ tổ chức đổ làm 3 ngày. Mỗi ngày đổ được $214,3/3 \approx 71,5 \text{ m}^3$ bê tông.



- Chọn máy đầm bê tông:
 - Chọn đầm dùi U70 do Nga sản xuất. Năng suất đầm là $N = 20 \text{ m}^3/\text{ca}$
- $\Rightarrow$ Số máy đầm là:
- $$n = 214,3/20 \approx 11 \text{ chiếc.}$$

* Đổ và đầm bê tông móng

- Quá trình bơm bê tông: sẽ có 3 công nhân đứng trên sàn công tác, 1 người điều chỉnh vòi bơm, 2 người tiến hành đầm.
- Quá trình đầm phải tiến hành đầm ngay khi đổ bê tông. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết
- Các yêu cầu khi đổ bê tông :Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :
 - + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
 - + Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.
- Các yêu cầu khi đầm bê tông
 - + Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.
 - + Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm.
 - + Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60(\text{s})$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.
 - + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và hạ xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía

sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5.r_o = 50(\text{Cm})$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).

* Bảo dưỡng bê tông móng.

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đổ xong và đầm xong ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

+ Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

+ Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...

+ Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

+ Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3÷10h tưới nước 1 lần.

- Khi bảo dưỡng chú ý: Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

+ Tính toán khối lượng đất đắp

Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) k_o$

Trong đó :

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt -1,85(m).

$V_h = V_d = 832,69 (\text{m}^3)$.

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$V_c = V_{bt} = 214,3 (\text{m}^3)$.

k_o : Hệ số tưới của đất ; $k_o = 1,2$.

⇒ $V = (832,69 - 214,3).1,2 = 742,07(\text{m}^3)$.

* Thi công đắp đất

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vôi, đập.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo như đã trình bày.

+. Xây móng

- Trước khi tiến hành kiểm tra tìm cốt phân móng cần xây thật chính xác và lấy dấu xuống mặt nền chuẩn bị xây.

- Căn cứ vào dấu tìm mặt móng tiến hành xếp gạch - óm thử. Các chỗ bắt góc có thể dùng gạch nhỏ.

- Khi xây tuân thủ theo yêu cầu thiết kế , khi xây từng đoạn chiều cao khối xây chênh nhau không quá 1,2m để tránh lún không đều.

- Khi xây luôn kiểm tra dọi để đảm bảo cho tường móng đổ thẳng đứng và kiểm tra dây mức để đảm bảo cho tường móng đổ phẳng ngang.

* Sau khi tính toán được khối lượng bê tông, ta suy ra khối lượng cốt thép gần đúng

Bảng tính khối lượng cốt thép móng

Stt	Tên cấu kiện	Khối lượng bê tông(m^3)	Hàm lượng c.thép(%)	Tổng khối lượng thép (KG)	Đơn vị
1	Cọc ép	157,5	1	12,36	T

2	Đài móng	191,62	1	15,04	T
3	Giằng móng	17,08	1,6	2,15	T
Tổng: 29,55 (T)					

khối lượng xây dựng móng

Stt	Tên cấu kiện	Diễn giải $V=b \times L \times h$	Khối lượng 1CK	Số lượng CK	Tổng Khối lượng	Đơn vị
1	Tường trục ngang nhà	0,22x10,5x0,5	1,16	14	16,24	m ³
2	Tường trục dọc nhà	0,22x46,8x0,5	5,15	4	20,6	m ³
Tổng: 36,84 (m ³)						

Bảng thống kê khối lượng công tác và khối lượng lao động thi công phần móng.

Stt	Công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Hao phí (công)
1	Ép cọc	m	2520	0,01 ca/m	25,2(ca máy)
2	Đào móng cơ giới	m ³	811,2	456 m ³ /ca	1,18(ca máy)
3	Đào móng thủ công	m ³	21,493	1,2 công/ m ³	25,79
4	Đập đầu cọc	m ³	5,25	2,02 công/m ³	10,61
5	Bê tông lót	m ³	37,06	5,60 h/m ³	25,94
6	Cốt thép đài+giằng	KG	17190	4,32 h/tạ	92,83
7	Ván khuôn đài+giằng	m ²	755,76	0,56 h/m ²	52,90
8	Đổ bê tông đài+giằng	m ³	214,3	Lấy theo tổ đội	30,00
9	Dỡ ván khuôn	m ²	755,76	0,26 h/m ²	24,56
10	Lấp đất lần 1	m ³	247,36	2,65 h/m ³	81,94
11	Xây dựng móng	m ³	36,84	9,76 h/m ³	44,95
12	Lấp đất lần 2	m ³	494,71	2,65 h/m ³	163,87

II. THI CÔNG PHẦN THÂN

+ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG

- Mục đích của việc lựa chọn phương án thi công là đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng thi công công trình. Mặt khác phương án thi công cũng cần phải hợp với năng lực của đơn vị thi công vào thời điểm thi công đó.

- Để thi công bê tông cho công trình ta cũng có thể lựa chọn từ 2 phương án:
 - + Phương án 1: trộn bê tông tại chỗ, vận chuyển lên bằng vận thăng và cần trục tháp. Sau đó dùng xe kút kít và thủ công vận chuyển đến nơi để đổ.
 - + Phương án 2: sử dụng bê tông thương phẩm có xe vận chuyển đến chân công trình, sau đó dùng máy bơm để bơm lên các vị trí cần đổ.
- Ở phương án 1 - ưu điểm là giá thành rẻ, tuy nhiên thi công đòi hỏi phải có mặt bằng rộng lớn để tập kết vật liệu cũng như trộn bê tông. Phương án này cũng sử dụng nhiều thủ công và năng suất các máy vận chuyển thấp, cho nên năng suất đổ bê tông không cao mà công trình của ta có khối lượng rất lớn, do đó nếu đổ bằng thủ công như vậy sẽ mất rất nhiều thời gian (bê tông dễ bị khô, bị phân tầng), mặt bằng bị chia lẻ ra và thi công phải có mạch ngừng dẫn đến khó đạt chất lượng yêu cầu.
- Thực tế mặt bằng thi công bị hạn chế, thi công đòi hỏi thời gian càng nhanh càng tốt, thì khi đó phương án 2 lại - ưu điểm hơn: không cần mặt bằng lớn, thi công liên tục, không có mạch ngừng nhất là đối với sàn dầm. Chất lượng bê tông được đảm bảo và nhân công phục vụ là ít. Tuy giá thành có cao hơn nhưng với những ưu điểm đó, ngoài ra đây là công nghệ tiên tiến, đảm bảo vệ sinh môi trường, hạn chế tiếng ồn và rung động, một điều rất quan trọng trong thi công trong các thành phố lớn thì phương án 2 là rất hợp lý.
- Đối với công nghệ ván khuôn khi ta sử dụng bộ ván khuôn giáo chống tổ hợp bằng thép có thể tăng nhanh tiến độ thi công. Dàn giáo tổ hợp thép đang được sử dụng rất phổ biến trong xây dựng dân dụng của công nghiệp nói chung cũng như trong thi công nhà cao tầng nói riêng do các ưu việt về tiến độ thi công cũng như độ ổn định hệ giáo chống và đặc biệt là tính kinh tế khi độ luân chuyển cao.
- Với công trình này ta cũng sử dụng bộ ván khuôn giáo chống bằng thép tổ hợp hiện có trên thị trường
- Để đưa ra một phương án tối ưu, cần lập ra nhiều phương án thi công khác nhau, sau đó lựa chọn và so sánh các phương án. Tuy nhiên, với điều kiện hạn hẹp về thời gian, ở đây chỉ lập ra một phương án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.
- Quá trình thi công phân thân bao gồm các công tác sau:
 - + Ghép dựng cốt thép cột.
 - + Ghép ván khuôn cột.
 - + Đổ bê tông cột.
 - + Tháo dỡ ván khuôn cột.
 - + Bảo dưỡng bê tông cột.
 - + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
 - + Đặt cốt thép dầm sàn.
 - + Đổ bê tông dầm sàn.
 - + Bảo dưỡng bê tông dầm sàn
 - + Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn
 - + Hoàn thiện.

1. thiết kế ván khuôn

+ Chọn cây chống dầm sàn

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

+ Ưu điểm của giáo PAL

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

+ Cấu tạo giáo PAL

- Giáo PAL đ-ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ-ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

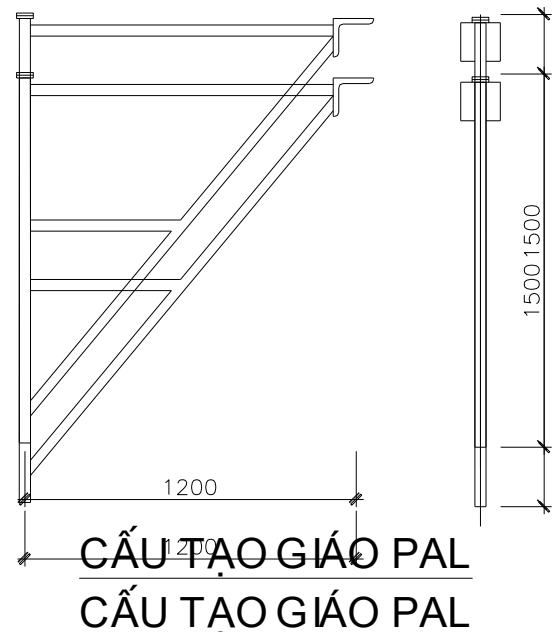
+ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

+ Thanh giằng chéo và giằng ngang.

+ Kích chân cột và đầu cột.

+ Khớp nối khung.

+ Chốt giữ khớp nối.



Bảng độ cao và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

+ Trình tự lắp dựng

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

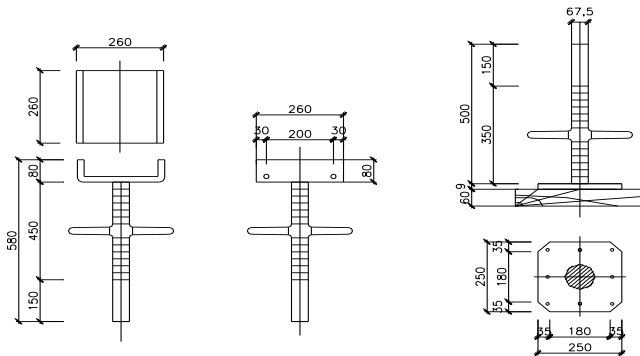
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

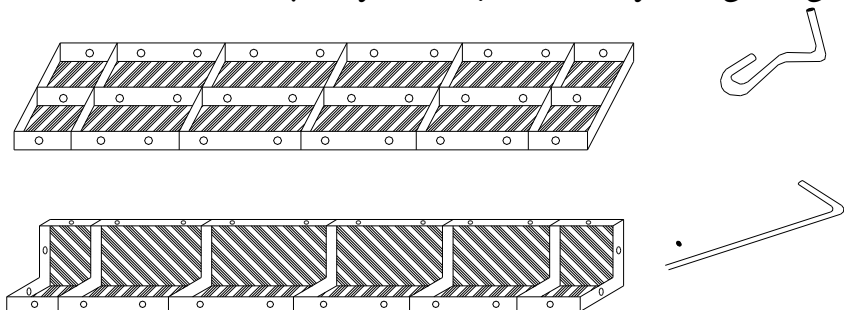
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ối trong khoảng từ 0 đến 750 mm.
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:
 - + Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
 - + Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
 - + Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối



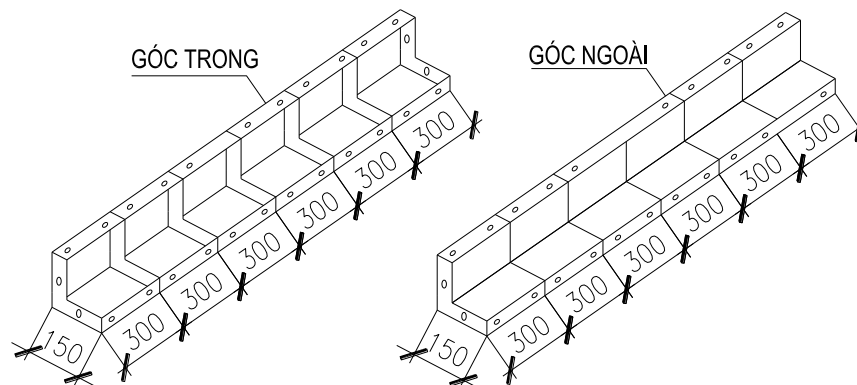
CẤU TẠO KÍCH ĐẦU CÂY CHỐNG

+ Chọn loại ván khuôn

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác thi công đài cọc).



TẤM VÁN KHUÔN THÉP



CẤU TẠO VK GÓC

* Tổ hợp ván khuôn cột

- Với cột 250 x 450 x 2950 ta chọn :

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm cho chiều b = 250.

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm và

+ 4 tấm khuôn phẳng 200 x 1500 x 55mm

cho chiều h = 450.

- Với cột 250 x 550 x 2750 ta chọn :

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm

cho chiều b = 250

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm và

+ 4 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 x 55mm cho

chiều h = 550

- Để liên kết các tấm ván khuôn lại với nhau, ta sử dụng các khâu, chốt chữ L và đỡ giữ vững nhờ hệ thống cột chống và tăng đỡ cứng.

+. Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng điển hình

- Kích thước cột : 250 x 550 cao 3,3 (m), dầm cao 0,55(m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm 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).

- 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 cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi (chiều cao bê tông cột là 3,3 - 0,55 = 2,75 m)

$$P^t_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,55 = 1650 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mật khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là :

$$P^t_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Áp lực ngang do dầm bê tông:

$$P^t_3 = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^t = P^t_1 + P^t_2 + P^t_3 = 1650 + 520 + 240 = 2410 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

* Tính toán tấm ván khuôn lớn nhất 300 x 1500 x 55mm

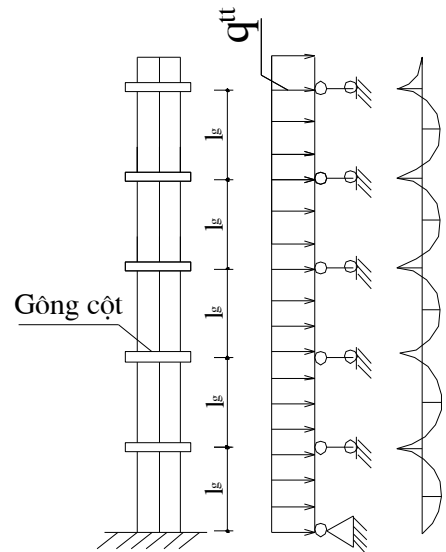
- Do đó tải trọng này tác dụng lên ván khuôn cột có bề rộng b = 30 cm là :

$$q^t = P^t \cdot 0,3 = 2410 \cdot 0,3 = 723 \text{ (KG/m)}.$$

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là $l_g = 750 \text{ mm}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đỡ liên kết chốt với nhau).

Coi ván khuôn như một dầm liên tục kê lên gông là các gối tựa

$$M = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$



Trong đó:

$[\sigma]$: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R=2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{7,23 \cdot 75^2}{10} \leq 2100 \cdot 6,55$$

$$\Leftrightarrow 4066,875 < 13755$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 0,55 + 400 + 200) \cdot 0,3 = 592,5 \text{ (KG/m)} = 5,93 \text{ (KG/cm)}$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^c l^4}{128 E J}$$

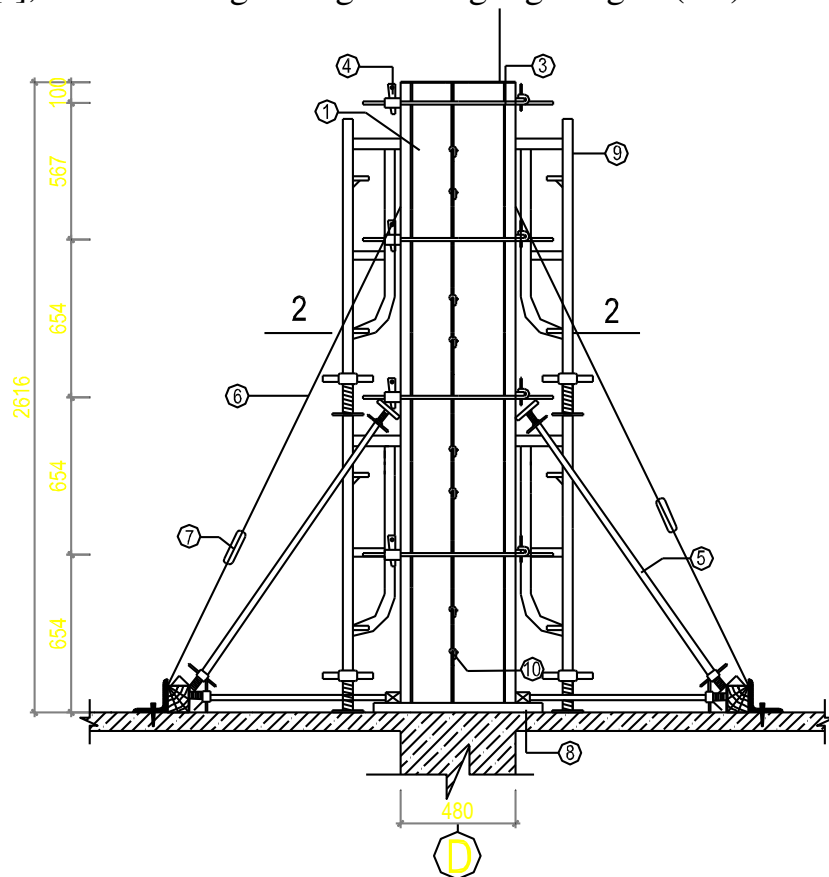
- Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Leftrightarrow f = \frac{5,93 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,025 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 75(cm) là đảm bảo



+ Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn 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.

* Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước: 3,6x5,4m.

- Dùng 11 tấm 300x1500mm + 33 tấm 300x1200mm.

- Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

- Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ, cây chống sàn nh- sau :

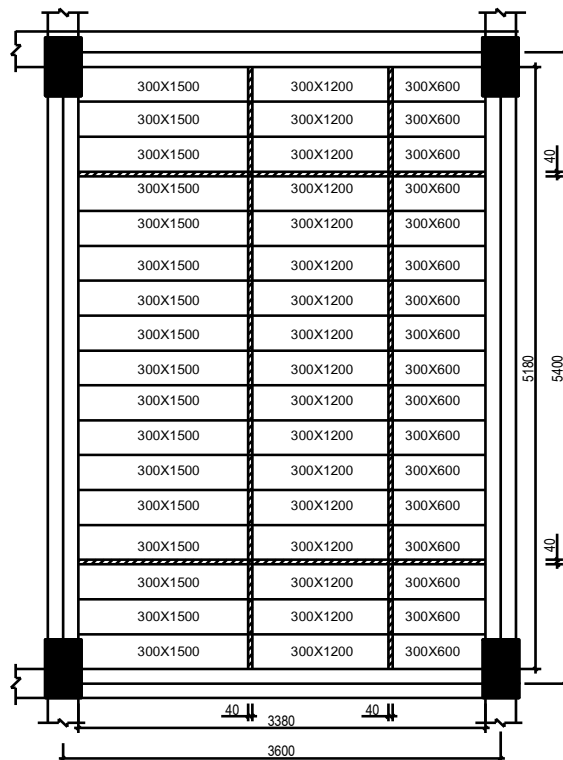
+ Sử dụng cây chống đơn loại V1 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí đ-ợc giáo PAL. Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

+ Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà ngang mang ván sàn khoảng cách là 60cm tiết diện(8x12)cm, riêng đối với ván sàn dài 1500mm, khoảng cách các thanh đà là 75cm.

+ Các thanh đà dọc đặt bên d-ới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10x15)cm. Khoảng cách giữa các thanh đà dọc :120cm (bằng khoảng cách giáo PAL)

+D- ới cùng là hệ cây chống tổ hợp .



TỔ HỢP VÁN KHUÔN Ô SÀN 3600*5400

* Kiểm tra độ bền và độ võng của coffa sàn

Tải trọng tác dụng lên coffa sàn:

- Trọng l- ọng bản thân ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1)$$

- Trọng l- ọng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10\text{(cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,1 = 250 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,2)$$

- Trọng l- ọng do đổ BT bằng máy

$$q_3^c = 400 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_4^c = 220 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1)$$

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

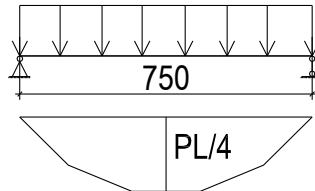
$$q_5^c = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (n=1,3)$$

⇒ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q_{tt} = 1,1.20 + 1,2.250 + 1,3.400 + 1,1.220 + 1,3.250 = 1409 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng phân bố đều là: $q_{tt} = 1409 \times 0,3 = 422,7 \text{ (kG/m)}$

- Sơ đồ tính



- Coi ván khuôn sàn là một dầm đơn giản, gối tựa là các thanh đà ngang.

+ Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2 \text{ với } W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{4,23.75^2}{8} = 2974,22 \text{ kg.cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2974,55}{6,55} = 454,8 \text{ kg/cm}^2 \leq R$$

Vậy điều kiện bền đ-ợc thoả mãn.

Theo điều kiện võng.

Tải trọng để kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 20 + 250 + 400 + 220 + 250 = 1440 \text{ kG/m}^2.$$

Tải trọng phân bố đều là:

$$q^{tc} = 1440 \times 0,3 = 342 \text{ (kG/m)}$$

Độ võng f đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{q l^4}{128 E J}$

Với thép ta có : $E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2$;

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

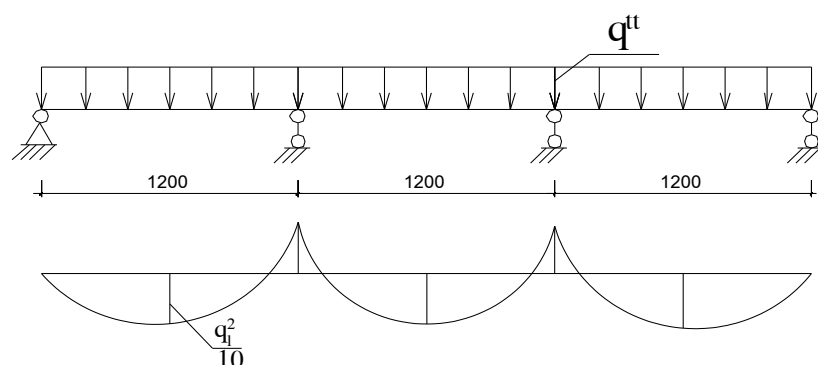
$$f = \frac{3,42.75^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,014$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.75 = 0,1875 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện độ võng.

*Kiểm tra các thanh đà ngang

- Sơ đồ tính toán đà ngang là dầm liên tục nh- hình sau:



+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q_{tt} = 1409 \times 0,75 = 1056,75 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 1440 \times 0,75 = 1080 \text{ (kG/m)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}.$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q_{tt} = 1056,75 + 6,91 = 1063,66 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 1080 + 6,91 = 1086,91 \text{ (kG/m)}.$$

Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gỗ

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{10,6366 \times 120^2}{10} = 15316,7 \text{ kG.cm}$$

$$+ \text{ Mômen kháng uốn của tiết diện: } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma].$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{15316,7}{192} = 79,77 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 79,77 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2 . \text{ Thỏa mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

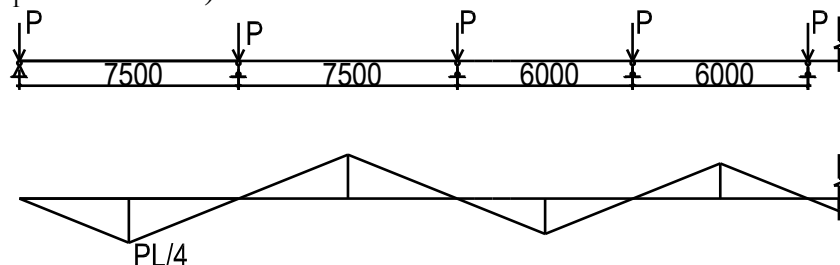
$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc}.l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{10,8691 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,127 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

có $f = 0,066 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, thỏa mãn điều kiện võng.

* Kiểm tra các thang đà dọc

Sơ đồ tính: đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cây chống là giáo PAL(khoảng cách $l_1 = 1200 \text{ mm}$).



+ Tải trọng tác dụng lên đà dọc:

$$P^{tt} = \frac{q^{tt}.l_{dangang}}{2} = \frac{1063,66 \times 1,2}{2} = 638,2 \text{ (kG)}.$$

$$P_{tc} = \frac{q^{tc} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{1086,91 \times 1,2}{2} = 652,15 \text{ (kG)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,15 \times 0,1 \times 600 \times 1,2 = 10,8 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$

- Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq \bar{f}$

$$M_{chọn} = 0,25 \cdot P \cdot l + \frac{10,8 \times 10^{-2} \times 120^2}{10} = 19301,52 \text{ (kG.cm)}.$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{19301,52}{375} = 51,47 \text{ KG/cm}^2 < \bar{f} = 120 \text{ KG/cm}^2.$$

Thỏa mãn điều kiện bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

Ta tính gần đúng: $f = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq \bar{f}$

$$f = \frac{652,15 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 15^3}{12}} = 0,07 \text{ cm}.$$

$$\bar{f} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}.$$

Vậy $f = 0,07 \text{ cm} < \bar{f} = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện độ võng

* Chọn và kiểm tra cây chống

Chọn cây chống sàn là loại giáo PAL, trong 1 ô sàn có kích thước $b \times l = 3,6 \times 5,4 \text{ m}$.
Vậy ta bố trí 1 khung giáo và kết hợp với cây chống đơn sao cho khoảng cách cây chống được an toàn.

- Sơ đồ chịu tải của cây chống :

+ Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = 2 \cdot P + \frac{P}{2} = 2 \times 638,2 + \frac{638,2}{2} = 1595,5 \text{ (KG)}.$$

$\Rightarrow P = N = 1595,5 \text{ (KG)}.$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3600 - 100 - 270 - 55 = 3175 \text{ mm}.$$

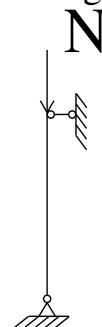
Trong đó: 100- chiều dày của sàn.

270- chiều cao của hai lớp xà gỗ.

55- chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm



- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
 - Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200kG
 - Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700kG
 - Trọng lượng : 12,3kG
- Có $P = 1595,5 \text{ (KG)} < P_{gh} = 1700 \text{ KG}$.

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

+ Tính kiểm tra ván khuôn dầm

- Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm. Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên giá chống

- Tính cho dầm khung $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm)}$

- Chiều dài ghép ván khuôn dầm là: $5400 - 220 = 5180$

* Tính toán ván khuôn đáy dầm

- Sử dụng 3 tấm $220 \times 1200 \times 55 \text{ mm}$ và 1 tấm $220 \times 1500 \times 55 \text{ mm}$ khoảng hở ta chèn gỗ, chia làm 2 khoảng 40mm và 40mm

- Với ván khuôn rộng 22 cm. Đặc trưng hình học của tấm ván là: $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$;
 $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Các tấm này đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách chính là khoảng cách giữa các cây chống.

- Trọng lượng ván khuôn: $q_1 = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ ($n = 1,1$).

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao $h = 55 \text{ (cm)}$.

$$q_2 = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,55 \cdot 0,22 = 302,5 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,2)$$

- Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$q_3 = 400 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1 \text{ (m}^2\text{)}$ ván khuôn là :

$$q'' = 1,1 \cdot 20 + 1,2 \cdot 302,5 + 1,3 \cdot 400 = 905 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván đáy dầm: Coi ván đáy dầm như dầm liên tục kê lên các xà gỗ

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = R$$

$$M = \frac{q'' l^2}{10} ; W = 4,57 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,57 \cdot 2100}{9,05}} = 103 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$ riêng đoạn của ván đáy dài 150 cm ta lấy $l = 75 \text{ cm}$ (đảm bảo khoảng cách đà ngang đỡ ván đáy dầm đúng bằng chiều dài của ván đáy dầm)

+ Theo điều kiện biến dạng: Tải trọng tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = 20 + 302,5 + 400 = 722,5 \text{ Kg/m} = 7,23 \text{ Kg/cm}.$$

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{E J} = \frac{1}{128} \times \frac{7,23 \times 75^4}{2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,038 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 75 cm là đảm bảo.

* Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm

Chọn kích thước thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm là 8×12 cm, gỗ nhóm VI. Khoảng cách giữa các cây chống đơn đỡ đà ngang là 75cm. Như vậy tính toán đà ngang đỡ ván đáy dầm như 1 dầm đơn giản có nhịp $l = 75$ cm.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

+ Tải trọng ván đáy dầm :

$$q^{II} = 905 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{IC} = 722,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ KG/m.}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang là:

$$q^{II} = 905 + 6,91 = 911,91 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{IC} = 722,5 + 6,91 = 724,41 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra bền :

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{9,12 \times 75^2}{8} = 6412,5 \text{ KG.cm}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma]$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6412,5}{192} = 33,4 \text{ KG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2$

$$\sigma = 33,4 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{IC}.l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{7,2441 \times 75^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,022 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

có $f = 0,022 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, thoả mãn điều kiện võng.

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 8 \times 12$ cm là bảo đảm.

* Tính toán ván khuôn thành dầm: có chiều cao $h = 55$ cm

- Sử dụng mỗi bên thành dầm 3 tấm $300 \times 1200 \times 55 \text{ mm}$, 1 tấm $300 \times 1500 \times 55 \text{ mm}$ và 3 tấm $250 \times 1200 \times 55 \text{ mm}$, 1 tấm $250 \times 1500 \times 55 \text{ mm}$ khoảng hở ta chèn gỗ, chia làm 2 khoảng 40mm và 40mm

- Trọng lượng do áp lực ngang của bê tông: $q_1 = \gamma.h = 2500. 0,55 = 1375 \text{ KG/m}^2$

- Hoạt tải do đổ bê tông: $q_2 = 600. 0,55 = 330 \text{ KG/m}^2$

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$q^{IC} = q_1 + q_2 = 1375 + 330 = 1705 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q^{II} = 1700 \times 1,2 = 2046 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q'' = 2046 \times 0,3 = 613,8 \text{ (KG/m)}.$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^t = 1705 \times 0,3 = 511,5 \text{ (KG/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- 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.

- Tính toán khoảng cách giữa các nẹp thành dầm:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = R$$

$$M = \frac{q'' l^2}{10} ; \text{ Ván khuôn } 300 \times 1200 \text{ có } J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{); } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{6,14}} = 149,67 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ (cm)}$ và 75 (cm) (bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)
Không cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm (do tải trọng tác dụng nhỏ hơn so với ván khuôn đáy dầm).

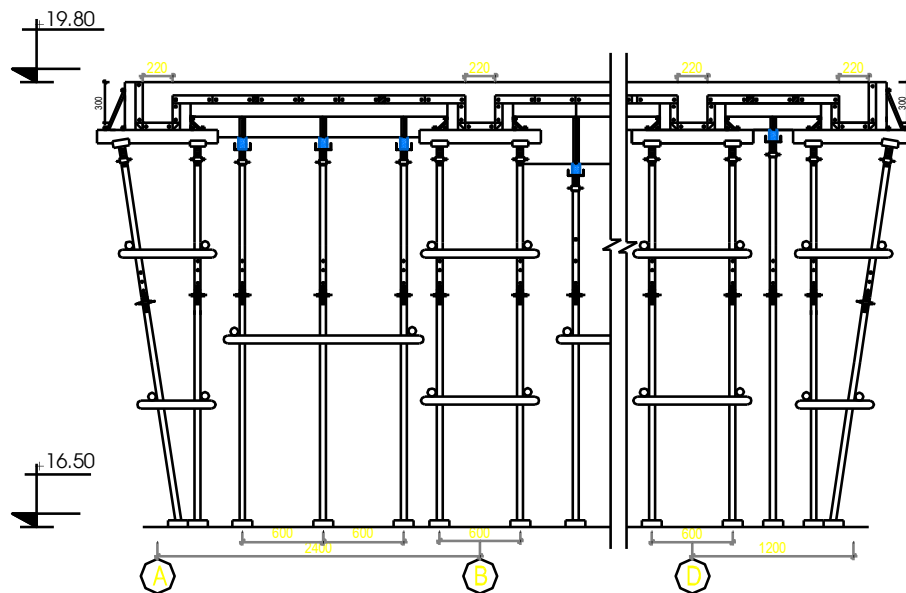
* Tính cây chống dầm

Với cây chống kim loại, chỉ cần xác định tải trọng tác dụng rồi đem so sánh với khả năng chịu lực của cây chống. Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = q'' \times l_{\text{đn}} \times \frac{l_{\text{cc}}}{2} = 911,91 \times 1,5 \times \frac{1,5}{2} = 256,47 \text{ (KG)}.$$

Khả năng chịu lực của cây chống khi l_{max} là: 1700 KG.

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.



CHI TIẾT CỘT CHỐNG DẦM-TL 1/25

b . tính khối l- ợng công tác

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số l- ợng	VBT(m3)	FVK(m2)
Cột 0,25x0,45	0,45	0,25	3,3-0,35	28	9,293	115,64
Cột 0,25x0,55	0,55	0,25	3,3-0,55	28	10,587	123,2
Dầm D1	2,4	0,22	0,35	14	2,587	30,912
Dầm D2	5,4	0,22	0,55	14	9,148	99,792
Dầm D3	2,7	0,22	0,35	14	2,911	34,776
Dầm D4+CS	1,2	0,22	0,3	18	1,426	17,712
Dầm Dọc	3,6	0,22	0,3	56	13,306	165,312
Dầm Dw1	2,7	0,22	0,3	11	1,96	24,354
Dầm Dw2	2,0	0,22	0,3	11	1,452	18,04
Sàn Ô1	3,6-0,22	2,4-0,22	0,1	13	9,58	95,789
Ô2	5,4-0,22	3,6-0,22	0,1	11	21,384	192,592
Ô3	3,6-0,22	1,8-0,22	0,1	2	1,296	10,681
Ô4	3,6-0,22	1,2-0,22	0,1	13	5,616	43,061
Ô5	2,7-0,22	1,6-0,22	0,1	11	4,752	37,647
Ô6	2,0-0,22	1,5-0,22	0,1	11	3,3	25,062
Ô7	2,0-0,22	1,2-0,22	0,1	11	2,64	19,188
Tổng					102,89	1053,76

c. Chọn thiết bị thi công

+ Thiết bị vận chuyển theo ph- ơng đứng

- Cần trục tháp để đổ bê tông và vận chuyển vật liệu công kênh : ván khuôn, xà gồ, cột chống, cột thép...

- Vận thăng để chuyển gạch, vữa xây... trong tr- ờng hợp cần trục tháp phải phục vụ công tác khác.

* Chọn cần trục tháp:

- Cần trục tháp đ- ợc chọn theo các thông số:

+ Tải trọng cần nâng.

+ Chiều cao nâng vật H.

+ Bán kính phục vụ.

- Độ cao nâng cần thiết: H_{yc}

$$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

h_{ct} -độ cao công trình để đổ bê tông ; $h_{ct} = 26$ m

h_{at} -khoảng an toàn ; lấy $h_{at} = 1$ m.

h_{ck} -chiều cao cấu kiện ; $h_{ck} = 1,5$ m bằng chiều cao thùng đổ bê tông.

h_t -chiều cao thiết bị treo buộc ; lấy $h_t = 1$ m.

$$\Rightarrow H_{yc} = 26 + 1 + 1,5 + 1 = 29,5\text{m}$$

- Ryc: tầm với tối thiểu yêu cầu (m). Đ- ợc tính theo công thức:

$$R_{yc} = \sqrt{(B + R_d)^2 + \frac{L^2}{4}} = \sqrt{(15,3 + 3)^2 + \frac{46,8^2}{4}} = 29,71m$$

Trong đó:

B: bề rộng nhà

L: chiều dài nhà

R_d : chiều dài đối trọng

- Sức nâng yêu cầu : Q_{yc}

Khi đổ bê tông: $Q_{yc} = Q_{ck} + Q_{tb}$

Trong đó :

Q_{ck} - Trọng lượng khối bê tông ; $Q_{ck} = 1,75T$ (bên đỡ $0,7m^3$ bê tông)

Q_{tb} - Trọng lượng thiết bị ; $Q_{tb} = 0,15T$.

$$\Rightarrow Q_{yc} = 1,75 + 0,15 = 1,9T$$

$\Rightarrow$ Chọn cần trục tháp loại quay được có mã hiệu KB-403A, có các thông số:

+ $[R] = 30m$; $[H] = 57,5m$

+ Ứng với $R_0=20m$ có: $Q_0=8T$

+ Bề rộng ray chạy $b=6m$

- Tính năng xuất cần trục:

+ Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho trước; $Q = 8 T$

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{3+5} = 6 \text{ (Cần trục tháp có } E = 0,8)$$

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng , $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian , $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 8 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 23,04 T/h$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \cdot 23,04 = 184,3 T/ca$$

* Chọn vận thăng vận chuyển gạch , vữa...

- Độ cao nâng cần thiết: H_{yc}

$$H_{yc} = 26 + 1 = 27 m$$

$\Rightarrow$ Chọn vận thăng TP - 12 có $H_n = 27 m$

Sức nâng $Q = 0,5T$

Vận tốc nâng 0,4/s

Chiều dài sàn vận tải $l = 2,5 \text{ m}$

Tầm với $R = 1,3 \text{ m}$

- Năng suất vận thăng:

$$N_{ca} = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg} \cdot 8 \text{ (T/ca)}$$

$$Q = 0,5T$$

$$K_{tt} = 0,7 ; K_{tg} = 0,8 ; H_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$T_{ck} = E(t_{nâng} + t_{hạ} + t_{xếp} + t_{dỡ} + t_{hãm})$$

$$E = 1$$

$$t_{nâng} = \frac{H_{nâng}}{V_n} = \frac{26}{0,4} = 65(s) = t_{hạ}$$

$$t_{xếp} = t_{dỡ} = 180(s) ; t_{hãm} = 10(s)$$

$$\Rightarrow t_{ck} = 1 \cdot (65 + 65 + 180 + 180 + 10) = 500(s)$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{500} = 7,2 \text{ (chu kỳ/h)s}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = 0,5 \cdot 7,2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 16,128 \text{ (T/ca)}$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất của vận thăng là } N_{ca} = 16,128 \text{ (T/ca)}$$

+ Chọn phương tiện thi công bê tông

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

* Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511

Mã hiệu	Dung tích thùng trộn (m^3)	Dung tích thùng n-óc (m^3)	Công suất động cơ (w)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng lượng (T)
KAMAZ 5511	6	0,75	40	$9 \div 14,5$	3,5	10	21,85

Xe có chiều dài 7,38m; rộng 2,5m; cao 3,4m.

-Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:

Áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

+ n: số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết.

+ V: Thể tích bê tông mỗi xe chở được ($V=5m^3$)

- + L: Đoạn đường vận chuyển từ nhà máy bê tông đến chân công trình. (L=5k
- + S: Tốc độ xe chạy (30 ÷ 35 km/h)
- + T: Thời gian gián đoạn chờ đợi (T=5 giây)
- + Q: Năng suất máy bơm: 86 (m³/h)

$$n = \frac{86}{5} \cdot \left(\frac{5}{35} + \frac{5}{60} \right) = 3.89(\text{xe})$$

Lấy n= 4xe

Với khối lượng bê tông 1 tầng là là: 102,89(m³).

Do đó số chuyến xe là:

$$\frac{102,89}{4} \approx 26 \text{ chuyến (cả 4 xe).}$$

*. Máy bơm bê tông : Mã hiệu Putzmeister M43(Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc)

*. Máy đầm bê tông : Đầm dùi mã hiệu U21-75; đầm mặt mã hiệu U 7

2 . các công việc khác

a. Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép cột.

- Xác định vị trí cột: Để xác định vị trí tim cột ta dùng 2 máy kinh vĩ. Trắc hết đánh dấu 4 điểm bằng sơn đỏ để xác định tim cột cho tổ đội lắp dựng ván khuôn và đặt cốt thép được thuận lợi và thực hiện chính xác.
- + Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông cốt thép cột.
- Ta sử dụng hệ thống giáo MINH KHAI liên kết thành hệ đỡ. Bức các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông.
- +. Cốt thép cột.
- Cốt thép trắc khi gia công và trắc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.
- Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế.
- Việc nối buộc cốt thép : Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250(mm) với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200(mm) với cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :
 - + Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
 - + Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.
- * Biện pháp lắp dựng

- Đảm bảo số lượng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không được dẫm lên cốt đai.
- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không nhỏ hơn 1(m) cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông.
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

*** Nghiệm thu cốt thép**

- Trước khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây : Mác và đường kính cốt thép; số lượng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng coffa cột.

+ Coffa cột :

- Cấu tạo coffa cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại được liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.
- Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói riêng đã trình bày.

*** Thi công lắp dựng và tháo dỡ coffa cột**

- Cốt thép cột cũng như coffa cột được vận chuyển lên cao (các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp (đã được trình bày ở phần trước). Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã được gia công ở công trường) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tim cốt cột theo hai phương rồi mới lắp dựng coffa cột.
- Điều chỉnh vị trí ván khuôn đúng thiết kế bằng đòn bẩy.
- Chống ván khuôn cột bằng các thanh chống xiên bằng thép, một đầu chống vào gông ván khuôn cột một đầu chống neo sắt gắn sẵn trên sàn.
- Để giữ chân cột ta sử dụng hệ thống khung gỗ ôm khít chân cột. Khung này được cố định vào sàn bằng những thanh chốt sắt khoan xuyên qua khung gỗ cắm vào sàn.
- Để xác định chiều cao bê tông cột ta dùng máy kinh vĩ.
- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn ta kiểm tra tim trục, độ thẳng đứng rồi đổ bê tông cột. Đổ bê tông cột bằng cần trục tháp sử dụng phễu đổ đầm bằng đầm dùi.
- Sau khi đổ bê tông cột ba ngày, tháo ván khuôn cột. Tháo ván khuôn cột chú ý không làm hỏng bề mặt bê tông cột do mặt bê tông còn mềm.

*** Chú ý khi thi công lắp dựng coffa cột**

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.
- Coffa, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.
- Coffa thành bên của kết cấu cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần coffa đà giáo còn lại để trống đỡ.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền thoát nước và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Khi lắp dựng coffa, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.
- + . Đổ bê tông cột.
- Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiem thu).
- Bôi chất chống dính cho coffa cột.
- Đổ bê tông vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lưu lượng 60 m³/h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- Bê tông cột được đổ cách đáy đầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.
- + . Bảo dưỡng bê tông cột và dỡ ván khuôn
- Bảo dưỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng, mưa.
- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ. Những ngày sau khoảng $3 \div 10$ giờ tưới nước 1 lần.
- Tháo dỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn được khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã được trình bày ở phần yêu cầu chung; lưu ý khi bê tông đạt 50 (KG/cm²) mới được tháo dỡ ván khuôn.
- b. Lập biện pháp thi công bê tông đầm sàn
- + . Công tác ván khuôn.
- * Lắp dựng coffa đầm - sàn
- Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm. Trước tiên, ta dựng hệ giáo chống đỡ xà gồ, lắp đặt xà gồ dọc trên các giáo chống, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 0,75 m).
- Điều chỉnh tim đầm và cao độ đầm cho đúng thiết kế.
- Tiến hành ghép ván khuôn thành đầm.
- Sau khi ổn định ván khuôn đầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các đà dọc, đà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.
- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ.
- Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn được lắp thành từng mảng và đặt lên các đà ngang.
- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.
- + . Công tác cốt thép đầm sàn
- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép đầm sàn được gia công ở dưới trước khi đặt vào vị trí cần lắp dựng.
- * Biện pháp lắp dựng cốt thép đầm: Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

* Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn: Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép.

- Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Chú ý: Ván khuôn và cốt thép được gia công trước sau đó vận chuyển lên cao bằng cần trục.

+ Đổ bê tông đầm sàn

- Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

- Bôi chất chống dính cho coffa.

- Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10\text{ cm}$).

- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp đổ bê tông liên tục.

- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

* Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+ Khống chế thời gian đầm.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

* Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn

- Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với đầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng $1/4$ nhịp của cấu kiện đó.

- Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mặt lưới $5 \div 10(\text{mm})$. Trước khi đổ lớp bê tông mới cũng cần tưới ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

+ Bảo dưỡng bê tông đầm sàn và tháo dỡ ván khuôn.

* Bảo dưỡng: Việc bảo dưỡng được bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

- Thời gian bảo dưỡng 14 ngày.

- Tưới ẩm để giữ độ ẩm cho bê tông như đối với bê tông cột.

- Khi bê tông đạt $24(\text{kg}/\text{cm}^2)$ mới được phép đi lại trên bề mặt bê tông.

* Tháo dỡ ván khuôn.

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

- Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt $25(\text{kg}/\text{cm}^2)$ mới được tháo dỡ.

- Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước.

- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

+ Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

+ Hiện tượng rỗ bê tông.

+ Hiện tượng trắng mặt.

+ Hiện tượng nứt chân chim.

CHƯƠNG III

TỔ CHỨC THI CÔNG

I .LẬP TÊN ĐỘ THI CÔNG

+ . đại cương về tiến độ thi công

- Khái niệm

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

- Trình tự

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Ước tính khối lượng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ như : công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.

- Đề xuất các phương án thi công cho các dạng công tác chính.

- Ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.

- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phụ trợ phục vụ cho công trường) công tác mặt bằng và các công tác chính.

- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.

+. Phương pháp tối ưu hoá biểu đồ nhân lực

* Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp như nhau vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các phương hướng giải quyết như sau :

- Kết thúc của quá trình này sẽ được nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.

- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.

- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ được bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

* Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở

Trước hết ta phải biết số lượng người trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Thông thường là: bê tông có từ 10÷12 người; sắt, mộc, nề, lao động cũng tương tự. Cách thức thực hiện như sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.
- Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

1 . tính toán khối l- ợng các công việc chính

Theo các phần tr- ớc, ta đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.

Từ khối l- ợng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project.

Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên: Định mức dự toán xây dựng cơ bản
1242/1998/qđ _BXD

II . LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1 . tính toán l n trại , nhu cầu điện n- ớc

Tổng số cán bộ công nhân viên ở công tr- ờng :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E)$$

Trong đó :

A -Nhóm công nhân xây dựng cơ bản, A = 46 ng- ời.

B -Nhóm công nhân làm việc ở các x- ưởng gia công

$$B = 25\%A \approx 12 \text{ ng- ời.}$$

C -Nhóm cán bộ nhân viên kỹ thuật, chuyên viên kinh tế

$$C = 6\%(A+B) \approx 4 \text{ ng- ời.}$$

D -Nhóm nhân viên hành chính quản trị

$$D = 5\%(A+B+C)=0.05(46 + 12 + 6) \approx 4 \text{ ng- ời}$$

E -Nhóm nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa...)

$$E = \frac{P.(A + B + C + D)}{100} = \frac{6(46+12+4+4)}{100} \approx 4 \text{ ng- ời}$$

$$\Rightarrow G = 1,06 (A + B + C + D + E) = 1,06(46 + 12 + 4 + 4 + 4) \approx 75 \text{ ng- ời}$$

Dân số công tr ờng lấy bằng công thức

$$N = 1,5G = 113 \text{ ng- ời ; với 1,5 là hệ số gia đình (ng- ời đi theo).}$$

- Diện tích nhà tạm $F=S_{dm}$. N với nhà tập thể ta có $S_{dm}=4m^2$

$$S = 4 \times 113 = 452 \text{ m}^2$$

Diện tích trên là quá lớn vậy ta chỉ đáp ứng nhu cầu nhà ở cho 25% tổng số ng- ời tức là sử dụng 30 ng- ời diện tích nhà ở là: $S=30 \times 4 =120m^2$

$$\text{chọn } S = 122,4 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công tr ờng với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.Số cán bộ là 4 ng- ời .

$$S_1 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2 \text{ chọn } S = 22,8 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà hành chính. $S = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$ chọn $S = 22,8m^2$

- Diện tích nhà vệ sinh: Số công nhân nhiều nhất trong mỗi ca là 79 ng- ời (tạm tính). Số công nhân nam chiếm 80% vậy cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = \frac{2,5}{20} \cdot 79 = 9,875(m^2) \text{ lấy bằng } 10 \text{ m}^2. (\text{Tiêu chuẩn } 2,5 \text{ m}^2/20 \text{ ng- ời})$$

- Diện tích nhà bảo vệ : do có 2 lối vào nên bố trí 2 nhà bảo vệ có diện tích 9 m^2 .

- Diện tích nhà để xe : $45,6 \text{ m}^2$.

- Diện tích nhà y tế : tiêu chuẩn $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$\Rightarrow S = 79 \times 0,04 = 3,16 \text{ m}^2, \text{ ta lấy } 9 \text{ m}^2.$$

- Nhà tắm để phục vụ rửa chân tay, rửa mặt... : $10m^2$

- Diện tích nhà tắm nhà , vệ sinh $S = 20 \text{ m}^2$ xây kề nhau : chọn $S = 21,42 \text{ m}^2$

- Nhà ăn: tiêu chuẩn $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$\Rightarrow S_3 = 30 \times 1 = 30 \text{ m}^2 \text{ chọn } S = 30,6 \text{ m}^2$$

+ Tính cung ứng cho bãi công tr ờng.

L- ợng vật liệu dự trữ tại công tr ờng :

$$P = q.T$$

Trong đó :

q-Vật liệu sử dụng hàng ngày, lấy theo tiến độ thi công.

T-Số ngày dự trữ.

L- ượng vật liệu sử dụng hàng ngày xác định theo công thức :

$$q = \frac{K.Q}{t}$$

Trong đó :

Q-Tổng l- ượng vật liệu sử dụng trong 1 thời gian kế hoạch.

t-Thời gian sử dụng vật liệu.

K-Hệ số không điều hoà khi sử dụng hàng ngày

(K bằng tỷ số giữa l- ượng VL tiêu thụ tối đa trong 1 ngày với l- ượng VL tiêu thụ trung bình 1 ngày, lấy K=1,2)

K bằng tỷ số giữa

Số ngày dự trữ :

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \text{ (ngày)} \geq \left[t_{dt} \right]$$

Trong đó :

t_1 -Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu ; $t_1 = 1$ ngày

t_2 -Thời gian chuyển vật liệu ; $t_2 = 1$ ngày

t_3 -Thời gian bốc dỡ, tiếp nhận vật liệu ; $t_3 = 1$ ngày

t_4 -Thời gian phân loại, kiểm tra vật liệu ; $t_4 = 1$ ngày

t_5 -Thời gian dự trữ vật liệu tối thiểu để đề phòng bất trắc ; $t_5 = 2$ ngày.

$$\Rightarrow T = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6 \text{ ngày.}$$

Khối l- ượng vật liệu dùng hàng ngày :

- Ta tính với tầng điển hình

+ Bê tông là bê tông th- ơng phẩm nên không cần dự trữ

+ Cốt thép: 2,08T

+ Ván khuôn: 225 m²

+ Xây t- ờng: 15,7 m³

+ Trát: 116,58 m²

* Cho công tác xây t- ờng: Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng cát vàng mác 50[#] ta có :

+ Gạch : 550 viên/1m³ t- ờng

+ Vữa : 0,29 m³/1m³ t- ờng

+ Xi măng : 213,02 kg/1m³ vữa

+ Cát vàng : 1,11 m³/1m³ vữa

$$\Rightarrow \text{Khối l- ượng xi măng: } 15,7 \times 0,29 \times 213,02 = 969,9 \text{ Kg}$$

$$\text{- Khối l- ượng cát: } 15,7 \times 0,29 \times 1,11 = 5,05 \text{ m}^3$$

* Công tác trát

- + Trát t-ờng dày 1,5 cm , định mức 17 lít vữa/ 1m²
- + Vữa xi măng mác 50#, xi măng PC 300 có : 17 dm³/ 1m²
- + Xi măng : 230 kg/ 1m³
- + Cát : 1,12 m³ / 1m³ vữa

=> Khối l-ợng xi măng: 116,58×0,017×230=445,83 Kg

- Khối l-ợng cát: 116,58×0,017×1,12=2,22 m³

=> Tổng khối l-ợng xi măng sử dụng trong ngày

$$969,9+445,83=1415,73 \text{ Kg}=1,42 \text{ T}$$

- Tổng khối l-ợng cát sử dụng trong ngày

$$5,05+2,22=7,27 \text{ m}^3$$

- Tổng khối l-ợng gạch

$$550 \times 15,7=8635 \text{ viên}$$

* Diện tích kho bãi kể cả đ-ờng đi :

$$S = \alpha \cdot \frac{P_{dt}}{p}$$

α -Hệ số sử dụng mặt bằng.

p-L-ợng vật liệu chứa trên 1m² mặt bằng.

P_{dt}-L-ợng vật liệu dự trữ.

Bảng diện tích kho bãi

ST T	Loại vật liệu	Đơn vị	L-ợng VL/1 ngày	L-ợng vật liệu dt (Q)	L-ợng VL/1m ²	Kho	α	S(m ²)
1	Xi măng	tấn	1,42	8,52	1,3	Kho kín	1,4	9,2
2	Cát	m ³	7,27	436,2	1,8	Lộ thiên	1,1	60,13
3	Gạch xây	viên	8635	51810	700	Lộ thiên	1,1	81,42
4	Cốt thép	tấn	2,08	12,48	3	Kho hở	1,2	45
5	Ván khuôn	m ²	225	1350	45	Kho hở	1,2	36

Vậy ta chọn : S ván khuôn = 34,2 m²

$$S \text{ dụng cụ} = 11,4 \text{ m}^2$$

$$S_{xm} = 11,4 \text{ m}^2$$

$$S \text{ cốt thép} = 45,6 \text{ m}^2$$

* Chú ý: diện tích kho thép phải đủ dài để đặt các thép cây 11,7m)

+ Tính toán đ-ờng giao thông

- Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đ-ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ sau. Khoảng cách an toàn từ mép đ-ờng đến mép công trình(tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là e=1,5m.

- Kích thước mặt đường

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau.

Bề rộng đường: $b = 3,75 \text{ m}$.

Bề rộng lề đường: $c = 2 \times 1,25 = 2,5 \text{ m}$.

Bề rộng nền đường: $B = b + c = 6,25 \text{ m}$.

- Với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại $B = 4 \text{ m}$ (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5 \text{ km/h}$) và đảm bảo không có người qua lại.

- Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là $R = 15 \text{ m}$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a = 1,5 \text{ m}$.

- Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.

+. Tính toán nhu cầu về nước.

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất: Q_{sx}

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum A_i \cdot N_i \cdot K_g}{n \cdot 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

A_i - Số lượng các nơi sản xuất, trạm nước, xe máy...

N_i - Lượng nước tiêu chuẩn cho 1 đơn vị khối lượng i .

K_g - Hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ; $K_g = 2$.

n - Số giờ dùng nước trong ca hoặc trong ngày; $n = 8 \text{ h}$

Các nơi tiêu thụ nước gồm: 1 trạm trộn vữa ($14,14 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$) + 1 trạm trộn bê tông ($\approx 24 \text{ m}^3 \text{ /ca}$); nước pha chế màu lấy 200 l/ca .

$$\Rightarrow Q_{sx} = 1,2 \cdot \frac{14,14 \cdot 2500 + 24 \cdot 2500 + 200}{8 \cdot 3600} \cdot 2 = 7,96 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt ở công trường: Q_{sh}

$$Q_{sh} = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \cdot 3600} \cdot K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$N_{\max}$ - Số công nhân trong ca, lấy theo biểu đồ nhân lực; $N_{\max} = 79 \text{ người}$.

B - Tiêu chuẩn nước sinh hoạt cho 1 người ở công trường; $B = 20 \text{ l/người}$.

K_g - Hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ; $K_g = 2$

$$\Rightarrow Q_{sh} = \frac{79 \cdot 20}{8 \cdot 3600} \cdot 2 = 0,11 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước cứu hỏa: $Q_{ch} = 15 \text{ l/s}$

⇒ Tổng lưu lượng nước:

$$Q = Q_{sx} + Q_{sh} + Q_{ch} = 7,96 + 0,11 + 15 = 23,07(l/s).$$

Đường kính ống cấp nước:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 100}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 23,07}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 100}} = 0,18m \approx 200mm$$

Vậy chọn ống $\phi 200$ lấy nước từ mạng cấp nước khu vực.

+ Tính toán cấp điện công trình.

Cần trục tháp P16A₁-City Crane MC 120: $P = 44,8$ KW

Máy trộn bê tông SB –103A 2 chiếc: $P = 22$ KW

Máy trộn vữa CO-46 : $P = 1,5$ KW

Đầm dùi U70 : $P = 1,2$ KW

Đầm bàn U70 : $P = 1,2$ KW

Máy hàn : $P = 1,8$ KW

Máy vận thăng 2 chiếc: $P = 3,0$ KW

Tổng công suất điện tiêu thụ tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$ - hệ số tổn thất điện toàn mạng .

$\cos \varphi = 0,75$ - hệ số hiệu suất công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 - hệ số chỉ mức độ sử dụng điện đồng thời cùng một lúc của các nơi tiêu thụ

+ Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

- P_1 : Lưu lượng điện tiêu thụ cho chạy máy

$$\Rightarrow P_1 = 44,8 + 22 + 1,5 + 1,2 + 1,2 + 1,8 + 3 = 75,5 \text{ KW}$$

- P_2 : Công suất tiêu thụ điện phục vụ cho sản xuất chiếm khoảng 20÷30% công suất P_1

$$P_2 = \frac{P_1}{3} = \frac{75,5}{3} = 25,2 \text{ KW}$$

- P_3, P_4 : điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

$$\text{Lấy } P_3 = 15 \text{ KW}$$

$$P_4 = 6 \text{ KW}$$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left(\frac{0,75.75,5}{0,75} + \frac{0,75.25,2}{0,75} + 0,8.15 + 1,6 \right) = 125,73 \text{ KW}$$

Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán :

$$Q = \frac{P}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{125,73}{0,75} = 167,64 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán:

$$S_t = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{125,73^2 + 167,64^2} = 210 \text{ KW}$$

$\Rightarrow$ Chọn 1 máy biến áp 3 pha có công suất định mức 250 kVA.

Chọn dây dẫn đến phụ tải.

Đ-ờng dây động lực có $L = 40\text{m}$, điện áp 380/220

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d \cos \varphi} = \frac{144000}{\sqrt{3}.380.0,65} = 336 \text{ (A)}$$

Chọn cáp 6 lõi dây dẫn đồng, mỗi dây có $S = 25\text{mm}^2$ và $I_{\text{c}} = 350 \text{ (A)} > 336 \text{ (A)} = I_t$ đảm bảo độ bền cơ học

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{144.40}{83.25} = 2,77\% < \Delta U\% = 5\% \text{ đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.}$$

Đ-ờng dây chiếu sáng có $L = 60\text{m}$

Theo độ sụt áp :

$$S = \frac{P.L}{C.\Delta U\%} = \frac{1314.60}{83.5} = 1,9\text{mm}^2$$

Chọn dây đồng có tiết diện $S = 4\text{mm}^2$, dày cho phép $I_{\text{c}} = 60 \text{ A}$.

$$I_t = \frac{P}{U} = \frac{13140}{250} = 52,56\text{A} < I_{\text{c}} = 60 \text{ A.Đảm bảo yêu cầu về c-ờng độ dòng điện.}$$

Theo độ bền cơ học $S_{\min} = 1,5\text{mm}^2$ với dây đồng có vỏ bọc cho chiếu sáng và sinh hoạt

2 . lập tổng mặt bằng

Dựa vào số liệu tính toán trên lập tổng mặt bằng thi công

CH- ƠNG IV

AN TOÀN LAO ĐỘNG

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT THỦ CÔNG

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và tầng công trình $> 0,05$ (m) khi xây và $0,2$ (m) khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng $0,3$ m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là $1,0$ m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các đoạn ngắn hơn 30cm.
- Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép ch-ờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn sau khi làm việc.
 - + Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.
- Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

5. Tháo dỡ coffa

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ-ợc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

III . CÔNG TÁC LÀM MÁI

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại.

IV. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây t-ờng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5(m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2(m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2(m).
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5(m) nếu độ cao xây < 7,0(m) hoặc cách 2,0(m) nếu độ cao xây > 7,0(m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t-ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t-ờng
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
- Khi xây nếu gặp m-à gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-à bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.
- Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

a. Trát

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ-à vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5(m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Quét vôi

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5(m).
- Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch-à khô và ch-à đ-ợc thông gió tốt.

*** Đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình nói chung cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.**

CHƯƠNG V: TÍNH MÓNG

I. TÀI LIỆU THIẾT KẾ

1. Tài liệu công trình

Đơn vị: Mô men – KNm; Lực – KN

Trục	Tiết diện cột	Tải trọng tính toán M_o^{tt}	N_o^{tt}	Q_o^{tt}	Tải trọng tiêu chuẩn M_o^{tc}	N_o^{tc}	Q_o^{tc}
D	250x500	74,06	1197	24,6	64,4	1041	21,4
C	250x550	78,12	1278	29,4	67,9	1111	25,6

2. Tài liệu địa chất

Số liệu địa chất công trình:

Lớp đất	Chiều dày	độ sâu	Mô tả lớp đất
1	0,9	0,9	đất lấp
2	5	5,9	Sét pha dẻo mềm
3	5,3	11,2	Cát pha dẻo mềm
4	5,2	16,4	Cát hạt vừa
5	Rất dày		Sỏi chặt

Điều kiện địa chất công trình của các lớp đất:

Lớp đất	γ kG/m ³	ϕ^0	I_s	E kG/m ²	q_c kG/cm ²	N
2	1.65	18	0,64		35	6
3	1.7	18	0,67	30	20	4
4	1.88	33		100	145	30
5	1.9	36		240		45

II. Các phương án móng cọc

1. Phương án I:

- Dùng cọc đóng BTCT tiết diện 250x250

- Phương án dùng búa đóng cọc là khả thi về mặt kinh tế và kỹ thuật thi công đơn giản, nhanh chóng giá thành hạ. Tuy nhiên quá trình thi công gây ồn lớn, ảnh hưởng rung động mạnh tới công trình lân cận và các điều kiện vệ sinh môi trường. Hơn nữa địa điểm xây dựng tại nội thành không cho phép đóng cọc.

2. Phương án II:

- Dùng cọc ép: hạ bằng máy ép. Cọc hạ sâu xuống lớp 4 là lớp đất tốt

+ Ưu điểm: dễ thi công, giá thành hạ, có thể đạt độ chiều sâu thiết kế và đủ chịu lực, không gây tiếng ồn cho khu vực xung quanh, không gây rung động tới công trình lân cận

+ Nhược điểm: Sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy ép không lớn, đài cọc kích thước lớn.

III. VẬT LIỆU SỬ DỤNG

1. Đài cọc

- Bê tông đài b20 có $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$
- Thép đài AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$
- Bê tông lót M100 dày 10cm
- Đài liên kết ngầm với cột và cọc, thép cọc neo vào đài $\geq 20d$ (ta chọn 40cm), đầu cọc trong đài 10cm

2. Cọc BTCT đúc sẵn:

Tiết diện cọc 25x25cm bê tông cọc b25 có $R_b = 14,5 \text{ Mp}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$
Thép AII dự kiến 4Ø16

A/ TÍNH MÓNG TRỤC 2 GIAO VỚI TRỤC D

Tải trọng tính toán tại chân cột $M^{ott} = 74,06 \text{ (KNm)}$, $N^{ott} = 1197 \text{ (KN)}$, $Q^{ott} = 24,6 \text{ (KN)}$

$$\text{Độ lệch tâm } e^0 = \frac{M^{ott}}{N^{ott}} = \frac{74,06}{1197} = 0,062$$

I. TÍNH CHIỀU SÂU CHÔN ĐÀI

Điều kiện tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp là:

$$h \geq 0.7 h_{\min}$$

$$0,7 \times h_{\min} = 0,7 \times \tan(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \times \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma b}} = 0,95 \text{ m}$$

h : Độ chôn sâu của đáy đài

$\Sigma H = Q = 24,6$: Tổng tải trọng nằm ngang .

φ góc ma sát trong $\varphi = 18^\circ$

γ dung trọng tự nhiên của lớp đất đài $\gamma = 1,65 \text{ T/m}^3$

b : bề rộng đài, sơ bộ chọn $b = 2 \text{ m}$

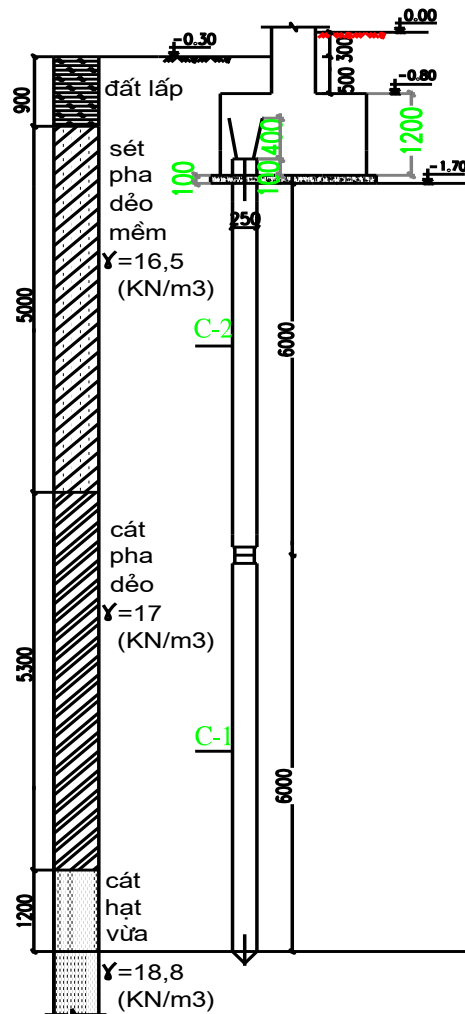
Chọn $H_m = 1,3 \text{ m} > h_{\min} = 0,48 \text{ m}$

II. CHỌN CÁC ĐẶC TR- NG CỦA MÓNG CỌC

Tiết diện cọc 25x25cm thép dọc chịu lực là 4Ø16

Chiều dài cọc $l_c = (0,9 + 5 + 5,3 + 1,6) - 1,3 + 0,5 = 12 \text{ m}$

Cọc đ- ợc chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn mũi cọc dài 6m



1. Xác định sức chịu tải của cọc.

a. Tính sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

Sức chịu tải trọng nén của cọc theo vật liệu làm cọc được xác định theo công thức:

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

φ : Hệ số uốn dọc của cọc, $\varphi = 1$.

m : Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc $m=1$

R_b, R_a : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_b là diện tích bê tông. $F_{bt} = 25 \times 25 - 8,04 = 616,96 \text{ cm}^2$

F_a là diện tích cốt thép. chọn cốt thép 4Φ16 $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

$$P_{vl} = 1 \times 1 \times (110 \times 617 + 2800 \times 8,04) = 90382 \text{ kG} = 903,8 \text{ KN}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo cường độ đất nền:

* **Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê)**

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \text{ sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Trong đó

$$Q_s \text{ lực ma sát giữa đất và cọc: } Q_s = \alpha_1 \cdot U \cdot \sum \zeta_i \cdot l_i$$

$$Q_c \text{ lực kháng mũi cọc: } Q_c = \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i$$

$$\text{Vậy } P_{gh} = (\alpha_1 \cdot U \cdot \sum \zeta_i \cdot l_i + \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i)$$

Trong đó :

+ α_1 : hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc. $\alpha_1 = 1,2$ (cọc ép)

+ α_2 : hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất tại mũi cọc. $\alpha_2 = 1,2$ (cọc ép vào lớp cát hạt trung)

+ u : chu vi cọc

+ l_i : chiều dày mỗi lớp đất mà cọc đi qua

+ R_i : cường độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc với $H_m = 12,8m$. mũi cọc đặt lớp đất cát hạt trung chặt vừa tra bảng được $R = 4160 \text{ kPa}$ (bảng trang 23 sách “bài giảng nền và móng” – Ts Nguyễn Đình Tiến)

+ ζ_i : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất i và mặt bên của cọc (tra bảng phụ lục trang 22 sách bài giảng ‘Nền và Móng- T.S Nguyễn Đình Tiến). Để tính chính xác các giá trị ζ_i ta chia lớp đất thành các lớp nhỏ chiều dày $\leq 2m$. kết quả tính thể hiện trong bảng:

lớp đất	Hi(m)	Li(m)	Ti(t/m2)
sét pha, B=0,576	2,15	1,7	1,4
	4	2	1,744
Cát pha, B=0,33	5,85	1,7	3,84
	7,6	1,8	4,03
	9,4	1,8	4,19
cát hạt vừa	11,2	1,6	5,7

$$P_{gh} = [1,2 \cdot (1,7 \cdot 1,4 + 2 \cdot 1,744 + 1,7 \cdot 3,84 + 1,8 \cdot 4,03 + 1,8 \cdot 4,19 + 1,6 \cdot 5,7) + 416 \cdot 0,25 \cdot 0,25] = 62,312(T) = 623,12 \text{ KN}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{623,12}{1,5} = 415,4 \text{ KN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy $[P] = \min(P^v, P^d) = 415,4 \text{ KN}$

2. chọn số l- ợng và bố trí cọc

- sơ bộ chọn số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 2)$$

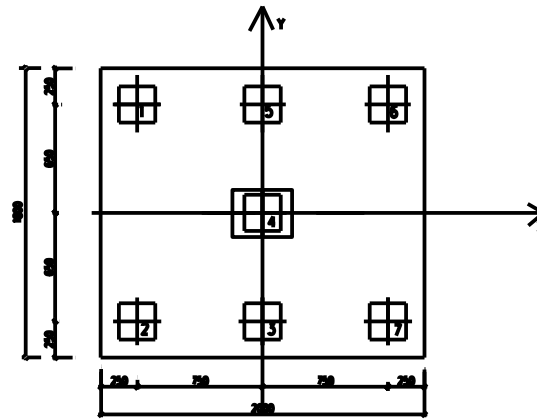
$$\text{Chọn } \beta = 2 \Rightarrow n = 2 \times \frac{1197}{415,4} = 5,7 \text{ cọc}$$

- Bố trí cọc : Chọn 7 cọc bố trí nh- hình vẽ
(Đảm bảo khoảng cách các cọc 3d-6d)

Từ việc bố trí cọc nh- trên $\rightarrow$ kích th- ớc đài:

$$B_d \times L_d = 1,8 \times 2,0 \text{ m}$$

- Chọn $h_d = 0,9m \rightarrow h_{od} = 0,9 - 0,1 = 0,8m$



III/ TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải trọng dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \gamma_{tb} = 1,8 \times 2 \times 1,3 \times 2 = 9,36 \text{ T} = 93,6 \text{ KN}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 1041 + 93,6 = 1134,6 \text{ KN}$$

$$M^{tc} = M^t + Q^t \cdot h_d = 74,06 + 24,6 \times 0,9 = 96,2 \text{ KN}$$

Với $x_{\max} = 0,75 \text{ m}$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{1134,6}{7} \pm \frac{96,2 \cdot 0,75}{7 \times 0,75^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_0^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

cọc	Y_i	P_i	P_{oi}
1	0.65	30,23	32,42
2	-0.65	26,45	29,19
3	-0.65	26,45	29,19
4	0		0
5	0.65	30,23	32,42
6	0.65	30,23	32,42
7	-0.65	26,45	29,19

Tất cả các cọc đều chịu nén $P_{\max} = 180,4 \text{ KN}$
 $P_{\min} = 143,76 \text{ KN}$

IV . TÍNH TOÁN KIỂM TRA CỌC

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

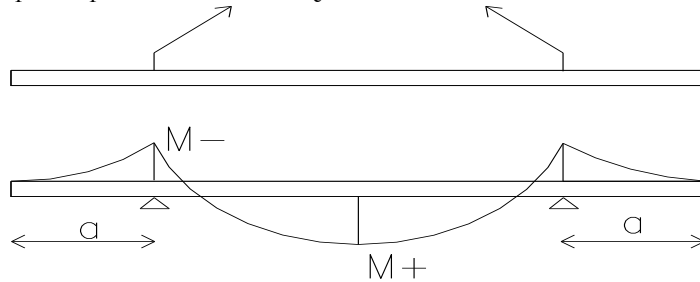
* **Khi vận chuyển cọc :**

Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động, $n = 1,4$

$\rightarrow q = 25.0,25.0,25.1,4 = 2,19 \text{ KN/m}$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207l_c = 0,207 \times 6 = 1,24\text{m}$, đối với cọc có chiều dài

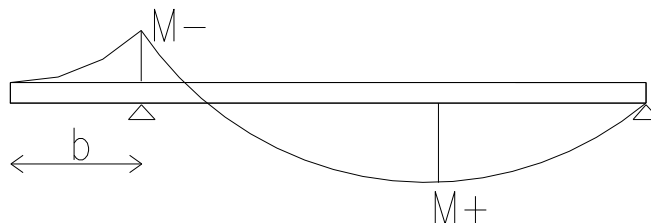


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,24^2}{2} = 1,68 \text{ KNm}$$

- **Khi lắp dựng :** để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294l_c = 0,294 \times 6 = 1,76\text{m}$

+ Trị số mômen lớn nhất : $M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,76^2}{2} = 3,39 \text{ KNm}$



Biểu đồ mômen cọc khi lắp dựng

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{3,39 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 22^2} = 0,027$$

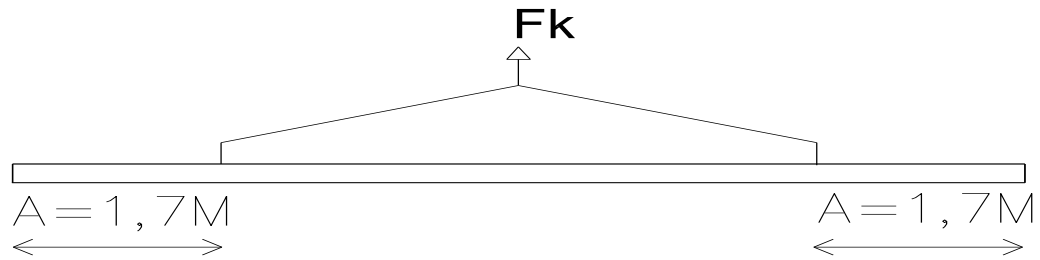
$\rightarrow \zeta = 0,984$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,39 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,984 \cdot 22} = 0,56(\text{cm}^2)$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là $2\emptyset 16$ ($F_a = 4\text{cm}^2$) là đủ khả năng chịu lực

- **Tính toán cốt thép làm móc cầu:**

+ Lực kéo ở móc trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



→ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$A'_k = A_k/2 = q \cdot l/2 = 21,9 \times 6/2 = 65,7 \text{ KN}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cầu: } A_a = A'_k/R_s = \frac{65,7}{2100} = 3,1 \text{ cm}^2$$

Chọn thép làm móc cầu Ø14

2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén → Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$
trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n$ ($n = 1,1$ – hệ số v- ợt tải)

$$\rightarrow q_c = 25 \times 0,0625 \times 12 \times 1,1 = 20,6 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 180,4 + 20,6 = 201 \text{ KN} < [P] = 415,4 \text{ KN}$$

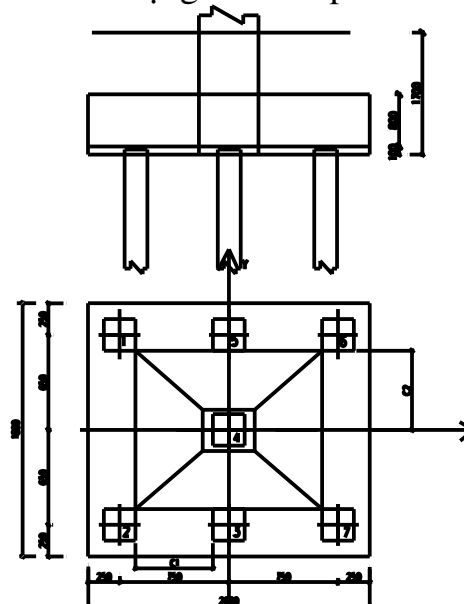
→ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí nh- trên là hợp lý

V. TÍNH TOÁN KIỂM TRA ĐÀI CỌC

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0, M_0
phía d- ới là phản lực đầu cọc $P_{0i} \rightarrow$ Cần phải tính toán hai khả năng

1. Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



$$\text{Điều kiện kiểm tra: } P_{dt} \leq P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} = 180,4 \times 3 + 291,9 \times 3 = 1415,9 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 : hệ số đ-ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,4}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,4}\right)^2} = 3,35$$

$b_c \times h_c$ – kích th-ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,25 \times 0,500 \text{m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,2 \text{m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp d-âm thùng

$$C_1 = 0,75 - (0,45/2 + 0,25/2) = 0,4 \text{m}$$

$$C_2 = 0,65 - (0,25/2 + 0,25/2) = 0,4 \text{m}$$

$$\rightarrow P_{\text{cđt}} = [3,35 \times (0,45 + 0,4) + 3,35 \times (0,25 + 0,4)] \times 0,8 \times 880 = 2594,2 \text{KN}$$

Vậy $P_{\text{ct}} = 1848,3 \text{ KN} < P_{\text{cđt}} = 2594,2 \text{KN} \rightarrow$ Chiều cao đài tho-ả mãn điều kiện chống d-âm thùng

- Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

+ Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{\text{dt}} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$

+ Khi $b > b_c + h_0$ thì $P_{\text{dt}} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

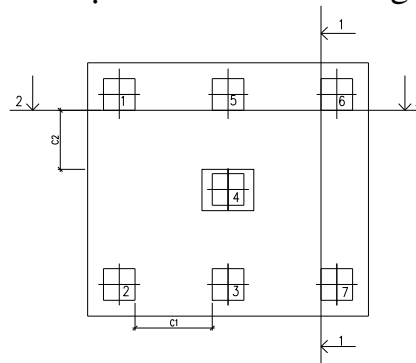
Ta có $b = 1,8 \text{m} > 0,45 + 0,8 = 1,25 \text{m}$

$$P_{\text{ct}} = P_{05} + P_{07} = 180,4 + 291,9 = 472,3 \text{ KN}$$

$\rightarrow P_{\text{ct}} = 472,3 \text{ KN} < (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = (0,45 + 0,8) \cdot 0,8 \cdot 900 = 880 \text{ KN} \rightarrow$ Tho-ả mãn điều kiện chọc thủng.

2. Tính toán c-ờng độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 1 và cọc 2 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,35 \text{m}$

$$\rightarrow M_I = 0,35 \times (180,4 + 291,9) = 215,6 \text{ KNm}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{\text{al}} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{215,6}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 10,69 \text{ cm}^2$$

Chọn 1 $\Phi 18$ a200 $A_s = 25,45 \text{cm}^2$

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \times (P_{01} + P_{05} + P_{06})$$

Trong đó $r_2 = 0,4 \text{m}$

$$M_{II} = 0,4 \times (180,4 + 180,4 + 180,4) = 216,48 \text{KNm}$$

$$\hat{A}_{all} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{216,48}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 20,78 \text{cm}^2$$

$$\text{Chọn } 9\Phi 18 \text{a}200 \quad A_a = 22,9 \text{ cm}^2$$

- Bố trí cốt thép xem bản vẽ KC- 04

VI. KIỂM TRA TỔNG THỂ MÓNG CỌC

Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui

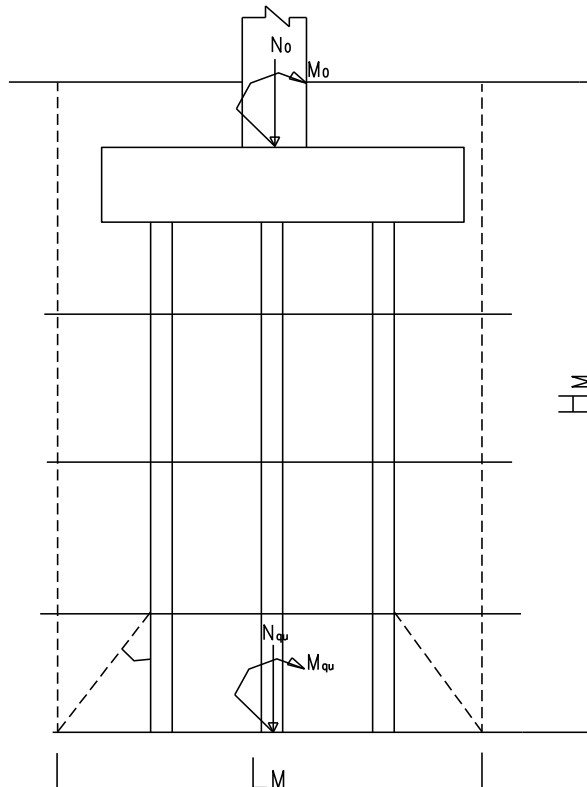
- ớc nh- hình là khối vế

2. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq R_d$$

$$P_{maxq-} \leq 12 \cdot R_d$$



- Xác định khối móng qui - ốc:

+ Chiều cao khối móng qui - ốc tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_M = 12,2m$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{18 \times 5 + 18 \times 5,3}{5 + 5,3} = 18^\circ$$

$$\alpha = \varphi_4 = 32^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ốc:

$$L_m = (2 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 11,93m$$

+ Bề rộng khối móng qui - ốc :

$$B_m = (1,8 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 10,6m$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng qui - ốc (mũi cọc):

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 11,93 \times 106 \times 2 \times 0,8 = 2023,3 \text{ KN}$$

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

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (11,93 \times 106 - 0,0625 \times 7) \times [2,9 \times 18,6 + 5,3 \times 16,5 + 5 \times 17 + 1,6 \times 18,8] = 32320,5 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 7 \times 0,625 \times 2,5 \times 12 = 131,25 \text{ KN}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 1848,09 + 2023,3 + 32320,5 + 131,25 = 36203,14 \text{ KN}$$

$$M_y = 62,8 \text{ KNm}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ốc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{11,93^2 \times 10,6}{6} = 251,44 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 11,93 \times 10,6 = 126,55 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{36203,14}{126,55} \pm \frac{74,06}{251,44}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} P_{\max} = 286,3 \text{ KN/m}^2 \\ \bar{P} = 286,1 \text{ KN/m}^2 \\ P_{\min} = 285,8 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 18,6 \times 106 + (33,3 - 1) \times 18,6 \times 148}{3} + 18,6 \times 148 = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

Ta có $P_{\max} = 286,3 \text{ KN/m}^2 < 1,2R_d = 5779,7 \text{ KN/m}^2$
 $\bar{P} = 286,1 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4816,4 \text{ KN/m}^2$

→ Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực

2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

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

$$\sigma^{bt} = 0,9 \times 18,6 + 5 \times 16,5 + 5,3 \times 17 + 1,6 \times 18,8 = 219,4 \text{ KN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 286,1 - 219,4 = 66,7 \text{ KN/m}^2$$

- Độ lún của móng cọc có thể tính gần đúng nh- sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \times b \times \pi \times P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 11,93/10,6 = 1,125 \rightarrow \omega^{\text{const}} = 0,93 \text{ (tra bảng)}$$

trang 16 phần phụ lục sách bài giảng ‘ Nền và Móng’ - T.S Nguyễn Đình Tiến)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1600} \times 10,6 \times 0,93 \times 6,67 = 0,05 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

B/ TÍNH MÓNG TRỤC 2 GIAO VỚI TRỤC C

Tải trọng tính toán tại chân cột $M^{ott} = 78,12 \text{ (KNm)}$, $N^{ott} = 1278 \text{ (KN)}$, $Q^{ott} = 29,4 \text{ (KN)}$

$$\text{Độ lệch tâm } e^0 = \frac{M^{ott}}{N^{ott}} = 0,04$$

I. CHỌN SỐ L- ỢNG VÀ BỐ TRÍ CỌC

- sơ bộ chọn số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 2)$$

$$\text{Chọn } \beta = 2 \Rightarrow n = 2 \times \frac{1278}{415,4} = 6,15 \text{ cọc}$$

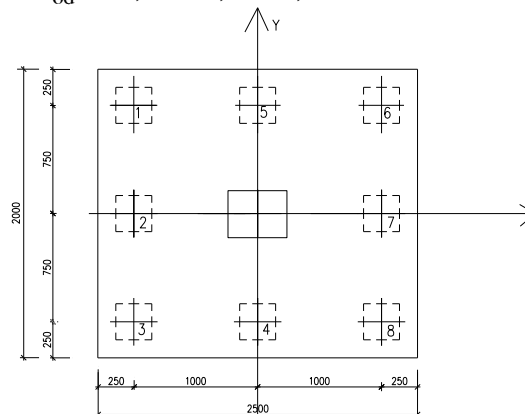
- Bố trí cọc : Chọn 8 cọc bố trí nh- hình vẽ

(Đảm bảo khoảng cách các cọc 3d-6d)

Từ việc bố trí cọc nh- trên → kích th- ớc đài:

$$B_d \times L_d = 2 \times 2,5 \text{ m}$$

- Chọn $h_d = 0,9 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ m}$



II/ TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải trọng dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \gamma_{tb} = 2 \times 2,5 \times 13 \times 2 = 130 \text{ KN}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 1278 + 130 = 1408 \text{ KN}$$

$$M^{tc} = M^t + Q^t \cdot h_d = 78,12 + 2,935 \times 9 = 104,5 \text{ KNm}$$

Với $x_{\max} = 1 \text{ m}$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{1408}{8} \pm \frac{104,5 \cdot 1}{8 \times 1^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_0^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

cọc	Yi	Pi	Poi
1	0.75	25,28	26,69
2	0		
3	-0.75	23,4	25,28
4	-0.75	23,4	25,28
5	0.75	25,28	26,69
6	0.75	25,28	26,69
7	0	0	
8	-0.75	23,4	25,28

Tất cả các cọc đều chịu nén

$$P_{\max} = 189,06 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = 162,9 \text{ KN}$$

III. TÍNH TOÁN KIỂM TRA CỌC

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

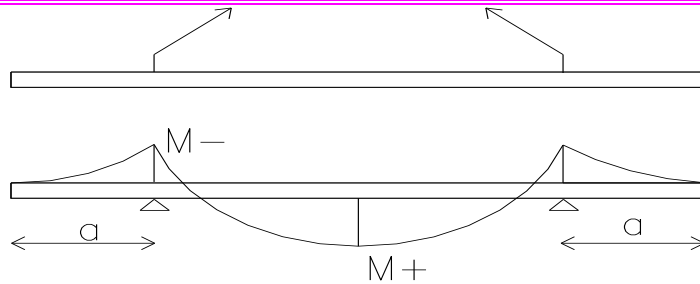
* Khi vận chuyển cọc :

Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động, $n = 1,4$

$$\rightarrow q = 25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,4 = 2,19 \text{ KN/m}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207l_c = 0,207 \times 6 = 1,24 \text{ m}$, đối với cọc có chiều dài

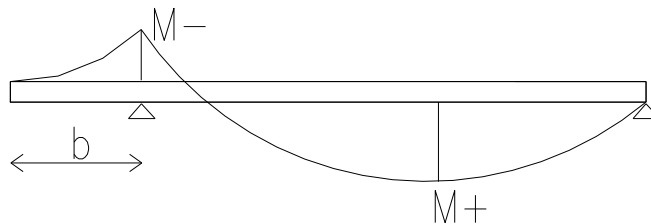


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,24^2}{2} = 1,68 \text{ KNm}$$

- Khi lắp dựng : để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294 \cdot l_c = 0,294 \cdot 6 = 1,76 \text{ m}$

+ Trị số mômen lớn nhất : $M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{2,19 \cdot 1,76^2}{2} = 3,39 \text{ KNm}$



Biểu đồ mômen cọc khi cẩu lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

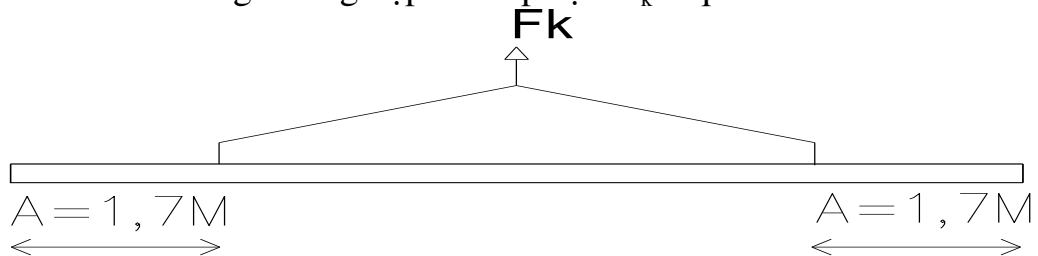
+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3 \text{ cm} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

$$\rightarrow A_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3,39}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 2800} = 0,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,61 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø16 ($F_a = 4 \text{ cm}^2$) là đủ khả năng chịu lực

- **Tính toán cốt thép làm móc cẩu:**

+ Lực kéo ở móc trong trường hợp cẩu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



$\rightarrow$ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$A'_k = A_k / 2 = q \cdot l / 2 = 2,19 \cdot 6 / 2 = 6,57 \text{ KN}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cẩu: } A_a = A'_k / R_a = \frac{6,57}{2100} = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,1 \text{ cm}^2$$

Chọn thép làm móc cẩu Ø14

2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén $\rightarrow$ Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$
trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n$ ($n = 1,1$ – hệ số vượt tải)

$$\rightarrow q_c = 2,5 \cdot 0,625 \cdot 12 \cdot 1,1 = 20,6 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 189,06 + 20,6 = 209,66 \text{ KN} < [P] = 415,4 \text{ KN}$$

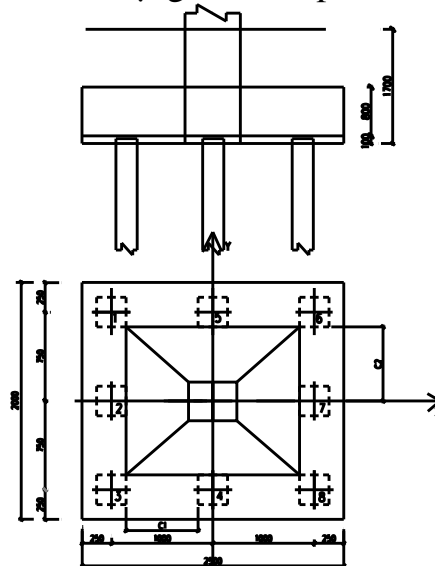
$\rightarrow$ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí nh- trên là hợp lý

IV. TÍNH TOÁN KIỂM TRA ĐÀI CỌC

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0, M_0 phía d-ới là phản lực đầu cọc $P_{0i} \rightarrow$ Cần phải tính toán hai khả năng

1. Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:

P_{dt} – Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} + P_{08} = 189,06 \times 3 + 252,8 \times 3 = 1325,58 \text{ KN}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 : hệ số đ-ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,3}\right)^2} = 4,27$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,5}\right)^2} = 2,83$$

$b_c x h_c$ – kích th-ớc tiết diện cột $b_c x h_c = 0,25 \times 0,45 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,2 \text{ m}$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$$C_1 = 0,1 - (0,55/2 + 0,25/2) = 0,3 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,75 - (0,25/2 + 0,25/2) = 0,5 \text{ m}$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [4,27 \times (0,45 + 0,3) + 2,83 \times (0,25 + 0,5)] \times 0,8 \times 900 = 3759,4 \text{ KN}$$

Vậy $P_{dt} = 1325,58 \text{ KN} < P_{cdt} = 3759,4 \text{ KN} \rightarrow$ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

- Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

$$+ \text{Khi } b \leq b_c + h_0 \text{ thì } P_{dt} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$$

+ Khi $b > b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

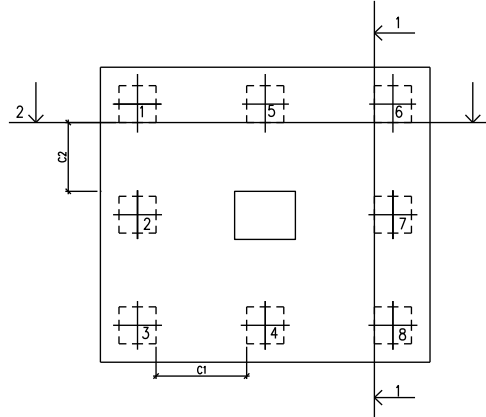
Ta có $b = 1,8m > 0,55 + 0,8 = 1,35m$

$$P_{ct} = P_{06} + P_{08} = 262,9 + 252,8 = 515,7 \text{ KN}$$

→ $P_{ct} = 515,7 \text{ KN} < (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = (0,55 + 0,8) \cdot 0,8 \cdot 900 = 950,4 \text{ KN}$ → Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

2. Tính toán c-ờng độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 1 và cọc 3 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,6m$

$$\rightarrow M_I = 0,6 \times (262,9 + 252,8) = 515,7 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{515,7}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 27,55 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 27,55 \text{ cm}^2$$

Chọn 12 $\Phi 18$ $A_a = 30,53 \text{ cm}^2$

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \times (P_{01} + P_{05} + P_{06})$$

Trong đó $r_2 = 0,5m$

$$M_{II} = 0,5 \times (266,9 + 266,9 + 266,9) = 400,4 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{400,4}{0,9 \times 0,8 \times 2800} = 21,39 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 21,39 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 $\Phi 18$ $F_a = 25,45 \text{ cm}^2$

- Bố trí cốt thép xem bản vẽ KC- 04

V. KIỂM TRA TỔNG THỂ MÓNG CỌC

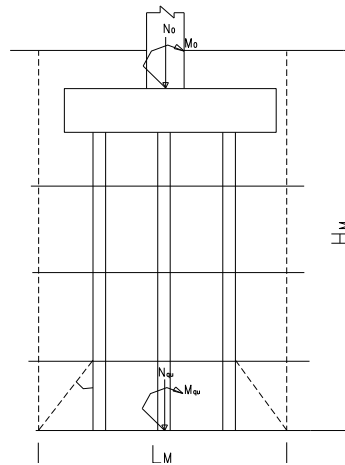
Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui

- ớc nh- hình là khối vẽ

3. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq P_{\max q-} \leq 12, \cdot R_d$$



- Xác định khối móng qui - ớc:

+ Chiều cao khối móng qui - ớc tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_M = 12,2m$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh h- ớng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{18 \times 5 + 18 \times 5,3}{5 + 5,3} = 18^\circ$$

$$\alpha = \varphi_4 = 32^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$L_m = (2,5 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 12,13m$$

+ Bề rộng khối móng qui - ớc :

$$B_m = (2 - 2 \times 0,1) + 2 \times 5,3 \times \tan 32^\circ = 11,93m$$

- Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng qui - ớc (mũi cọc):

+ Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 12,13 \times 11,93 \times 20 \times 0,8 = 2313,5 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc đến đáy đài:

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (11,93 \times 12,13 - 0,25 \times 8) \times [2,9 \times 1,86 + 5,3 \times 1,65 + 5 \times 1,7 + 1,6 \times 1,88] = 36985,8 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng cọc:

$$Q_c = 8 \times 0,25 \times 2,5 \times 12 = 150 \text{ KN}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 2176,49 + 2313,5 + 36985,8 + 150 = 41625,8 \text{ KN}$$

$$M_y = 78,12 \text{ KNm}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ớc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{12,13^2 \times 11,93}{6} = 292,56 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 11,93 \times 12,13 = 144,71 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{416258}{144,71} \pm \frac{78,12}{292,56}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} P_{\max} = 287,9 \text{ KN/m}^2 \\ \bar{P} = 28,77 \text{ KN/m}^2 \\ P_{\min} = 28,74 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 18,6 \times 10,6 + (33,3 - 1) \times 18,6 \times 14,8}{3} + 18,6 \times 14,8 = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

Ta có $P_{\max q} = 28,79 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 577,97 \text{ T/m}^2$

$$\bar{P} = 287,7 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4816,4 \text{ KN/m}^2$$

→ Như vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực

2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma^{bt} = 0,9 \times 18,6 + 5 \times 16,5 + 5,3 \times 17 + 1,6 \times 18,8 = 219,4 \text{ KN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 287,9 - 219,4 = 68,5 \text{ KN/m}^2$$

- Độ lún của móng cọc có thể tính gần đúng nh- sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \times b \times \alpha \times P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 12,13/11,93 = 1,02 \rightarrow \omega^{\text{const}} = 0,89 \text{ (tra bảng$$

trang 16 phần phụ lục sách bài giảng ‘ Nền và Móng’ - T.S Nguyễn Đình Tiến)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1600} \times 11,93 \times 0,89 \times 6,85 = 0,043 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

PHẦN III

THI CÔNG (KHỐI L- ỢNG 45%)

GIÁO VIÊN H- ỢNG DẪN: TH.S LÊ VĂN TIN

NHIỆM VỤ:

- 13.Giới thiệu đặc điểm thi công công trình
- 14.lập biện pháp kỹ thuật thi công
- 15.lập tiến độ và tổng mặt bằng thi công
- 16.An toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

I . ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

-
- Tên công trình: Ký túc xá trường y tế II Đà Nẵng
 - Địa điểm: Phường Tuy An - Quận Liên Chiểu - TP Đà Nẵng
 - Đặc điểm chính:

- + Chiều dài nhà là 46,8m.
- + Chiều rộng nhà là 10,5m.
- + Chiều cao nhà là 26m, với 7 tầng, chiều cao các tầng là 3,3m.
- + Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực, có xây chèn tường gạch 110 và 220.
- + Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp, đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt ở cốt -1,6m so với cốt $\pm 0,00$. Cọc BT mác 300, tiết diện 25×25 (cm), dài 12m được chia làm 2 đoạn.
- + Công trình được xây dựng trong khuôn viên trường, gần đường giao thông chính, lối tập kết vật liệu theo cổng phụ ô tô vào được nên điều kiện thi công thuận lợi. Tuy nhiên công trình được xây dựng trong khu vực có nhiều ngôi nhà qua lại nên cần được rào chắn cẩn thận để đảm bảo an toàn. Mặt khác, nó nằm trong khu đông dân cư của thành phố nên vấn đề đảm bảo tiếng ồn và vệ sinh môi trường cần được đảm bảo cao nhất.
- + Điều kiện thủy văn tương đối thuận lợi, mực nước ngầm ở độ sâu trung bình -5,5m so với cốt tự nhiên.
- + Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi, xưởng sản xuất.

*** Đặc điểm về nhân lực và máy thi công**

- + Công ty xây dựng có đủ khả năng về năng lực, thiết bị để cung cấp, phục vụ cho thi công, đảm bảo chất lượng kỹ thuật và đúng tiến độ thi công. Đồng thời công ty cũng có đội ngũ kỹ sư, công nhân lành nghề đủ khả năng phục vụ thi công công trình.
- + Công trình có lối cổng phụ vào riêng với đường lớn nên cũng thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.
- + Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới nước thị xã thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC BTCT

1. Chọn phương án ép cọc

Thi công cọc ép có 2 phương pháp là ép trước và ép sau.

- **Phương pháp ép sau:** ép cọc sau khi đã thi công xong một phần công trình (2 - 3 tầng).

- Thi công phần đài móng phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Phương pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

- **Phương pháp ép trước:** ép cọc trước khi thi công công trình.

KẾT LUẬN: Dựa vào các đặc điểm ở trên ta chọn "**phương pháp ép trước**"

Phương pháp ép trước:

Có 2 phương pháp là ép trước khi đào đất và ép sau khi đào đất.

- **Phương pháp ép sau khi đào đất:** Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất.

Đặc điểm của phương pháp này: Chỉ dùng cho công trình đào móng thành ao (để cho máy xuống).

- **Phương pháp ép trước khi đào đất:** Thi công cọc trước khi thi công đất.

2. Chọn máy ép cọc

Cọc tiết diện vuông 25×25 (cm), dài 12m, bao gồm 2 đoạn 6m nối với nhau. Sức chịu tải của cọc theo nền đất là $P_c = 41,54$ T.

a. Xác định lực dùng ép trong thi công

Điều kiện: $(1,5 \div 2)P_{\text{đất nền}} \leq P_{\text{ép}} < P_{\text{vật liệu}}$

Từ điều kiện trên nên ta chọn:

- Lực ép tối thiểu: $P_{\text{ép min}} = (1,5 \div 2)P_d = (1,5 \div 2) \times 41,54 = 70$ T

- Lực ép tối đa: $P_{\text{ép max}} = (0,8 \div 0,9)P_{\text{vật liệu}} = (0,8 \div 0,9) \times 90,382 = 80$ T

Vậy lực dùng ép trong thi công là: $P_{\text{ép}} = 80$ T

b. Chọn kích ép thủy lực

Điều kiện chọn: Lực danh định của các kích $\geq P_{\text{ép max}} \cdot K$

Trong đó: K là hệ số an toàn sử dụng kích. Lấy $K = 1,4$

Vậy lực kích: $P_{\text{kích}} = 80 \times 1,4 = 112$ T

Chọn máy ép cọc dùng hai kích thủy lực có khung dẫn

Ta có: $n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot p \geq P_{\text{ép max}} \cdot K$

Đường kính pitông:

$$d = \sqrt{\frac{4P_{\text{ép max}} \cdot K}{\pi \cdot q \cdot n}}$$

n - Số lượng kích bố trí trên phần tính của giá ép. Lấy $n = 2$

q - Áp lực dầu trong tuy ô (ống dẫn dầu) kích. Lấy $q = 150 \text{ KG/cm}^2$

d - Đường kính đáy pít tông kích

$$\rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 80 \cdot 1,4}{3,14 \cdot 0,150 \cdot 2}} = 21,81 \text{ cm}$$

Chọn $D = 220 \text{ (cm)}$

* Các thông số của máy ép là

- Xi lanh thủy lực $D = 220 \text{ (cm)}$

- Số lượng xi lanh 2 chiếc

- Tải trọng ép 112 T

- Tốc độ ép lớn nhất 2cm

- Đồng hồ áp lực

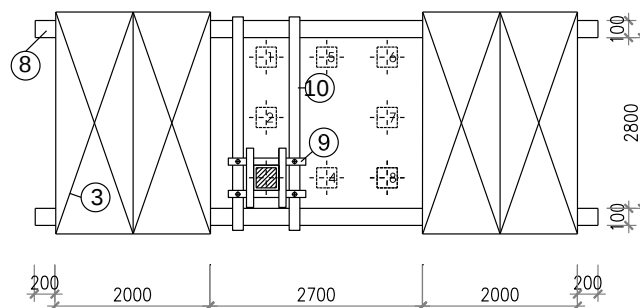
c. Chọn và bố trí đối trọng

- Tổng trọng lượng đối trọng: $\Sigma G_i = P_{\text{ép max}} / 0,9 = 80 / 0,9 = 89 \text{ T}$

- Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích thước $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$ được làm bằng bê tông lõi, vậy trọng lượng 1 đối trọng $Q_{\text{dt}} = 1 \times 1 \times 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ T}$

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng một bên là } n \geq \frac{Q}{7,5 \cdot 2} = \frac{89}{7,5 \cdot 2} = 5,9$$

Vậy bố trí mỗi bên 6 đối trọng chia thành 3 lớp mỗi lớp 2 đối trọng, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 3 m.



d. Chọn, xác định các kích thước máy ép cọc

Chiều cao giá ép: $H = l_{\text{cọc}} + 0,5 + h_{\text{giá tính}}$

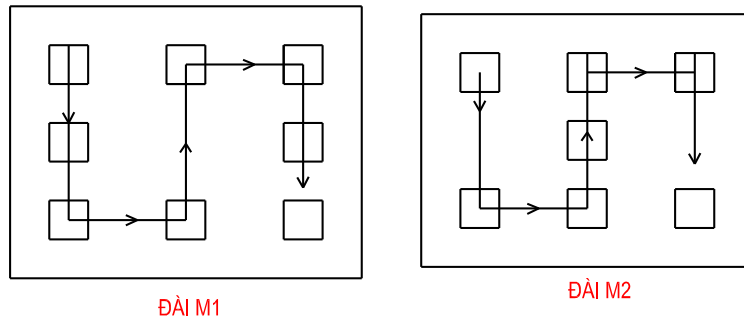
$$\rightarrow H = 6 + 0,5 + 1,5 = 8 \text{ m}$$

Chiều dài của đế bệ ép: 7,1m

Chiều rộng của đế bệ ép: 2,8m

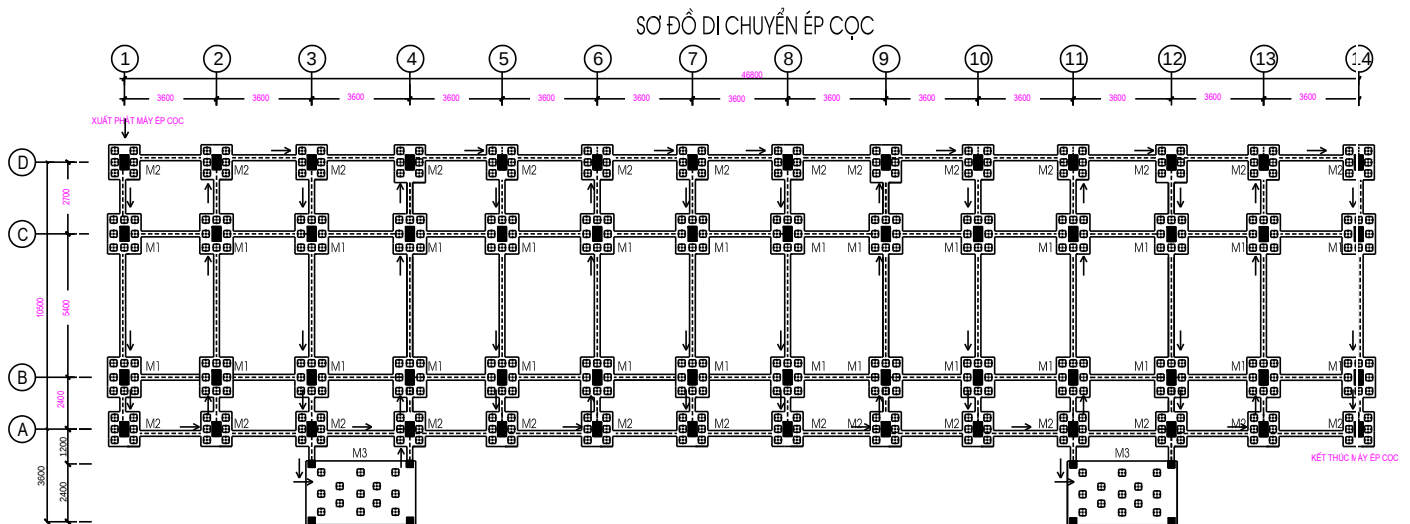
3. Sơ đồ di chuyển của máy ép cọc

a. Trong 1 dài



b. Trên toàn bộ móng

Dùng 2 máy ép, máy 1 ép trục 1-7, máy 2 ép trục 8-14



4. Chọn cần trục phục vụ công việc ép cọc

Trọng lượng cọc: 0.94 T

Trọng lượng đối trọng: 7,5 T

Sức trục yêu cầu:

Đảm bảo để nâng được khối lượng bê tông.

$$Q_{yc} = Q_{ck} + q_{tb} = 1,05 Q_{ck} = 1,05 \cdot 7,5 = 7,875T$$

Chiều cao nâng móc yêu cầu: đảm bảo cần được cọc vào giá ép:

$$H_{yc} = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

h_0 : chiều cao giá ép, $h_0=3(m)$

h_1 : chiều cao nâng bồng cầu kiện, $h_1=0,5(m)$

h_2 : chiều cao của một đoạn cọc, $h_2=6(m)$

h_3 : chiều cao treo buộc, $h_3=1,5(m)$

$$\Rightarrow H_{yc} = 3 + 0,5 + 6 + 1,5 = 11(m)$$

Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{11 - 1}{\sin 75^\circ} = 10,35m$$

($\sin 75^\circ = 0.966$: góc nâng vật lớn nhất, $h_c = 1 \div 1.5$)

⇒ Tầm với yêu cầu: $R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos\alpha + R_c = 10,35 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,2\text{m}$
 ($R_c = 1,5 \div 2$)

- Dựa vào sổ tay máy xây dựng chọn KX-4362 loại có chiều dài tay cần $l = 12,5\text{m}$ có các thông số là:

Qy/c(tấn)	Hy/c(m)	Ly/c(m)	Ry/c(m)
8	11,5	12,5	5,7

5. Kỹ thuật thi công ép cọc

a. Công tác chuẩn bị mặt bằng thi công

- Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1, 2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc).
- Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng, không gồ ghề, lồi lõm.
- Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.
- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số cọc và không ít hơn 2 cái, sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.
- Vị trí ép cọc đ-ợc 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 điểm định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.
- Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài 20-30cm.
- Từ các giao điểm của các đ-ờng tìm cọc ta xác định tâm của móng, từ đó ta xác định tâm các cọc.

b. Công tác chuẩn bị ép cọc

- Vận chuyển thiết bị máy móc ép cọc đến công tr-ờng.
- Lắp ráp máy ép cọc và điều chỉnh hệ thống máy ép, hệ thống gia cố...

c. Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.
- Ph-ơng nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công, độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.
- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (có tải và không có tải).
- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt, kiểm tra các chốt vít thật an toàn.
- Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.
- Cắt điện trạm bơm, dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

d. Yêu cầu về cọc

-
- Cọc phải đảm bảo cùng độ nh- thiết kế.
 - Kích thước cọc phải đảm bảo, không được có khuyết tật trên bề mặt cọc.

e. Tiến hành ép cọc

*** Ép đoạn mũi C_1**

- Sau khi đã đưa đoạn cọc C_1 vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dầu áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm để đoạn cọc C_1 cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định đỉnh cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.
- Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép được tốt nhất.
- Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất khoảng $0,3 \div 0,5$ m thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 . Căn chỉnh để đường trục của cọc C_2 trùng với hệ kích và trục cọc C_1 . Độ nghiêng giới hạn của trục cọc là 0,5%.
- Điều chỉnh kích và hệ thống bơm dầu ép lực, tiến hành nối đoạn cọc C_2 với đoạn cọc C_1 .
- Công tác nối cọc sẽ thực hiện các công việc sau:
 - + Chuẩn bị thép dùng để nối cọc theo đúng thiết kế.
 - + Sử dụng que hàn E42A để hàn.
 - + Dùng cầu lắp đưa đoạn cọc trên vào đỉnh đoạn cọc dưới với chiều theo thiết kế. Dùng máy kinh vĩ kiểm tra độ thẳng đứng của cọc theo 2 phương.
 - + Đánh sạch gỉ tại vị trí các mối hàn.
 - + Hàn gá tạm để định vị các bản mã.
 - + Sau khi kiểm tra chi tiết chính xác về tim trục, độ thẳng đứng sẽ tiến hành hàn chính thức. Yêu cầu trong quá trình hàn: đường hàn phải liên tục, không ngậm xỉ, bọt.
 - + Kiểm tra mối nối xong mới tiến hành thi công tiếp.

- 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, $R_h = 1500 \text{ kg/cm}^2$, hàn tay.

*** Ép đoạn C_2**

- Điều chỉnh van tăng dầu áp lực nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và sức kháng của đất ở mũi cọc, để cọc xuyên vào đất, ở thời điểm dầu khống chế tốc độ nén cọc $C_2 \leq 2$ cm/s. Nếu xảy ra trường hợp áp lực dầu tăng đột ngột và cọc vẫn không xuống nghĩa là mũi cọc có thể gặp chướng ngại vật. Khi này cần giảm tốc độ nén cọc để xử lý sau đó mới nén tiếp.
- Khi cọc ép đến mặt đất tự nhiên, dùng cọc dẫn bằng thép để ép tiếp cọc đến độ sâu thiết kế. Cọc dẫn được dùng là một đoạn cọc thép $\Phi 200$ dày 20, đầu có bản thép dày 20mm, giữa bản thép và đoạn cọc có sơn thép gia cường.
- Cọc được ép cho đến khi đủ chiều sâu thiết kế và lực ép lớn hơn $P_{\min} = 70$ tấn hoặc khi lực ép bằng $P_{\max} = 80$ tấn.

- Di chuyển máy ép cọc và cọc cũng nh- bốc xếp cọc tại hiện tr- ờng bằng cần trục tự hành bánh hơi.

f. Kết thúc ép cọc

****Kết thúc công việc ép xong 1 cọc***

- Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

**** 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 đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Khi cần cắt cọc: dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l- ưỡi c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định), sổ nhật ký ép cọc phải đ- ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u trữ của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay, nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật, đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của các đơn vị ép cọc. Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dẫn cọc. Số l- ượng cọc ghi theo nguyên tắc : theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

****Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý***

- Trong quá trình ép: cọc có thể bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

+ Nguyên nhân: cọc gặp ch- ướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

+ Xử lý: dừng ép cọc, phá bỏ ch- ướng ngại vật hoặc đào hố dẫn h- ớng cho cọc xuống đúng h- ớng. Căn chỉnh lại tim cọc bằng máy kinh vĩ hoặc quả rọi.

- Cọc xuống đ- ợc 0,5-1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

+ Nguyên nhân: cọc gặp ch- ướng ngại vật gây lực ép lớn.

+ Xử lý: dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống đ-ợc gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2m thì vị chối bênh đối trọng do nghiêng, lệch hoặc gãy cọc.

+ Xử lý: cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, sau đó chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét.

+ Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

6. Khối l-ợng cọc BTCT

Định mức ép cọc: 100m/ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25(cm).

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

Khối l-ợng cọc cần ép:

- Móng M₁ có 14 móng, số cọc trong mỗi móng 8 cọc; 8 x 14 = 112 cọc.

- Móng M₂ có 14 móng, số cọc trong mỗi móng 7 cọc; 7 x 14 = 98 cọc.

- Móng M₃ có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 15 cọc; 15 x 2 = 30 cọc

⇒ Tổng số cọc: 112+98+30= 240 cọc.

Tổng chiều dài cọc cần ép: 12. 240 = 2880 (m).

Có 2880 cọc đ-ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 500 (m²) nên chỉ chọn 1 máy ép để thi công ép cọc

Số ca máy:

$$n = \frac{2880}{100} = 28,8 \text{ ca} \approx 29 \text{ ca}$$

Chọn 1 máy ép làm việc 2 ca mỗi ngày ⇒ Thời gian ép cọc là: $\frac{29}{2} \approx 15$ ngày.

II . THI CÔNG ĐÀO ĐẤT MÓNG

*** Công tác chuẩn bị**

+ Dọn dẹp mặt bằng.

+ Từ các mốc định vị xác định đ-ợc vị trí kích th-ớc hố đào .

+ Kiểm tra giác móng công trình .

+ Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định ph-ơng án đào đất .

+ Phân định tuyến đào.

+ Chuẩn bị các ph-ơng tiện đào đất : máy đào đất thủ công

+ Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l-ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

1. Thiết kế hình dáng, kích th-ớc hố đào

- Đào móng (kể cả lớp bê tông lót) sâu 1,4m so với cốt đất tự nhiên (cao độ -1,7m), đáy giằng sâu 0,95m so với cốt mặt đất tự nhiên, đầu cọc bê tông có cao độ là -0,8m.

- Với ph-ơng án móng cọc ép tr-ớc đã trình bày, có ép âm để đ-ưa cọc tới vị trí thiết kế nên tr-ớc khi thi công đào cọc ta cần có biện pháp đào đất hố móng:



- + Đào đợt 1: đào máy sâu 0,95m tới cốt đáy giếng (cốt -1,25m).
- + đào đợt 2: đào máy kết hợp đào thủ công sâu 0,45m tới cốt đáy đài (cốt – 1,7m)
- Đáy hố móng mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,8m để tiện cho thi công thoát nước.
- L- ượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ- a lên xe ô tô trở đi.

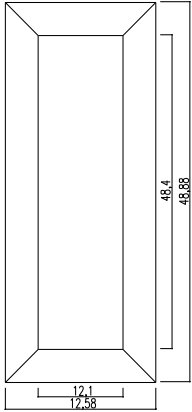
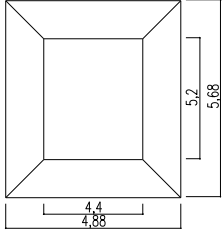
2. Tính khối l- ượng đất đào

- Đào móng trong lớp đất sét, h<3m có hệ số mái dốc là 1:0,25

a, Đào đợt 1: bằng máy

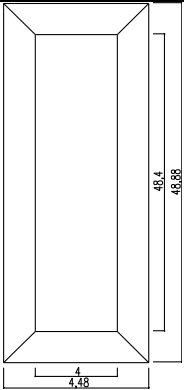
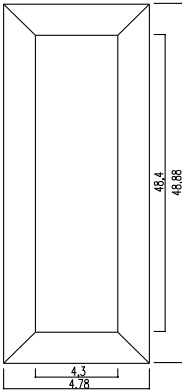
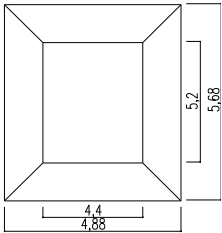
Tính khối l- ượng công tác đào đất

Stt	Tên công việc	Hình dáng kích thước	Diễn giải	Số l- ượng	Khối l- ượng		
					Đ vị	1 chiếc	Tổng
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Đào đất bằng máy đào đến đáy giếng h=0,95 m (Ô1)		$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$ $V_1 = \frac{0,95}{6} [12,1. 48,4 + (12,1+12,58)(48,4+48,88) + 12,58. 48,88]$ $= 569,76$	1	m ³	569,76	569,76
2	(Ô2)		$V_2 = \frac{0,95}{6} [4,4. 5,2 + (4,4 + 4,88)(5,2+5,68) + 4,88.5,68]$ $= 24$	2	m ³	24	48

b. Đào bằng máy kết hợp thủ công

- Hố móng trục A và B ta đào chung thành 1 hố.
- Hố móng trục C và D ta đào chung thành 1 hố.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Đào đất đến đáy đài h=0,45 m Hố móng trực A và B		$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$ $V_1 = \frac{0,45}{6} [4. 48,4 + (4+4,48)(48,4+48,88) + 4,48. 48,88]$ $= 92,81$	1	m ³	92,81	92,81
2	Hố móng trực C và D		$V_2 = \frac{0,45}{6} [4,3. 48,4 + (4,3 + 4,78)(48,4+48,88) + 4,78. 48,88]$ $= 99,38$	1	m ³	99,38	99,38
3	Hố móng thang máy		$V_3 = \frac{0,45}{6} [4,4. 5,2 + (4,4 + 4,88)(5,2+5,68) + 4,88. 5,68]$ $= 11,37$	2	m ³	11,37	22,74

Ta có tổng khối l- ượng đào máy kết hợp thủ công là:

$$V=92,81+99,38+22,74= 214,93$$

- Khối lượng đào đất thủ công là:

$$V_T = 214,93 \times 0,1 = 21,493 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đào đất bằng máy:

$$V_M = 569,76 + 48 + (214,93 - 21,493) = 811,2 \text{ m}^3$$

3. Chọn máy đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

Việc lựa chọn máy đào đất phải dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

- + Chiều dài hố đào: 48,88 m.
- + Chiều rộng hố đào: 12,58 m.
- + Chiều sâu hố đào : 0,95 m.
- + Mức nước ngầm : -5,5 m (từ cốt tự nhiên).
- + Đặc tính kỹ thuật của máy đào.
- + Thời gian đào.
- + Loại đất đào.

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sắp hiệu E70B do hãng CATERPILAR sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của máy đào nh- sau:

- + Dung tích gầu : 0,25 m³.
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển : 4,1 km/h.
- + Chiều sâu đào lớn nhất : 3,78 m.
- + Bán kính đào lớn nhất : 6,93 m.
- + Chiều cao đổ lớn nhất : 4,46 m.
- + Chu kỳ làm việc : t = 20 s.
- + Khối lượng máy : 6,9 Tấn.

b. Tính năng suất của máy

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Trong đó:

q : Dung tích gầu. q = 0,25 m³.

k_d : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có: k_d = 1,2.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. K_{tg} = 0,8.

k_t : Hệ số tơi của đất. Với đất loại I ta có: k_t = 1,25.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. T_{ck} = t_{ck} · k_{φt} · k_{quay}.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90°. Tra sổ tay chọn máy t_{ck} = 20(s)

k_{φt} : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất k_{φt} = 1.

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay φ của máy đào. Với φ = 110° thì k_{quay} = 1,1.

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1 \cdot 1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy xúc là :

$$Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{22 \cdot 1,25} = 27,5 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Khối lượng đất đào trong 1 ca là: $8.27,5 = 220 \text{ (m}^3\text{)}.$

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{811,2}{220} = 3,69 \text{ (ca)}.$

❖ Sử dụng 1 máy đào thi công trong 4 ngày

4. Biện pháp thi công đào đất

a. Đào đất bằng máy

- Ta chọn phương án đào theo khoang, mỗi khoang đào rộng từ $3,5 \div 4 \text{ m}$ rồi quay gầu đổ lên xe vận chuyển.
- Để vận chuyển đất đào của máy xúc ta dùng ô tô, loại xe có ben tự đổ, dung tích thùng chứa là 5m^3 ô tô đứng cùng cao trình với máy đào. Phạm vi đổ đất $\leq 300\text{m}$.
- Bố trí xe vận chuyển liên tục để phục vụ cho máy xúc hoạt động thi công xuyên
- Sau khi máy thi công được 1 ngày ta cho tiến hành đào lớp đáy bằng phương pháp thủ công.

b. Đào đất thủ công

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tối cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi trường.

c. Các sự cố thi công gặp khi thi công đất

- Nếu gặp trời mưa đất bị sụp lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạm mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

d. Thi công phá đầu cọc

Công tác phá đầu cọc được thực hiện ngay sau công tác đào móng bằng thủ công đến cao độ thiết kế.

- Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công.
- Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm khoan điện búa xà beng.
- Trước khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc.
- Được chính xác đoạn phá đầu cọc phải đảm bảo chính xác giống trong thiết kế.
- Tia thép chủ của cọc chệch ra 4 phía, thép được vệ sinh sạch sẽ, sao cho đủ chiều dài neo vào đài.
- Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc
- Sau khi đào xong móng và phá đầu cọc, kiểm tra nghiệm thu từng trục, để tiến hành các công tác lót móng và ván khuôn cốt thép móng kịp thời tránh lỡ đất và mưa sụt móng.

III . THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI GIẢNG

1. Đổ bê tông lót móng

Làm sạch hố móng ngay trước lúc đổ bê tông gạch vỡ lót. Không cho phép đổ bê tông gạch vỡ lót khi hố móng còn nước.

- Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích(lít)	Số .v	Số.đc	L	B	H	T.L-
---------	----------------	-------	-------	---	---	---	------

	Thùng.t	Xuất.l	V/phút		(m)	(m)	(m)	
SB-16v	500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9 t

- Bê tông gạch vỡ lót móng mác 100# cát vàng đ- ọc trộn tại chỗ bằng máy trên mặt bằng công tr- ờng và đổ theo thiết kế. Bê tông gạch vỡ lót móng đ- ọc đầm chặt đổ theo đúng kích th- ớc hình học của lớp lót. Đổ dứt điểm từng hố móng, tránh đọng n- ớc trong quá trình thi công.

- Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

Stt	Cấu kiện	Diện tích tiết diện (m ²)	Chiều dày (m)	Thể tích 1 chiếc (m ³)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng	Đơn vị
1	Đài móng M ₁	2,2 x 2,7	0,1	0,594	28	16,632	(m ³)
2	Đài móng M ₂	2 x 2,2	0,1	0,44	28	12,32	(m ³)
3	Đài móng M ₃	0,42 x(2,6+3,8)	0,1	0,269	2	0,538	(m ³)
4	Giàng móng G1	0,15 x 0,55	0,1	8,25.10 ⁻³	14	0,116	(m ³)
5	Giàng móng G2	0,55 x 2,9	0,1	0,160	14	2,24	(m ³)
6	Giàng móng G3	0,45 x 0,55	0,1	0,0248	14	0,347	(m ³)
7	Giàng móng G4	0,55 x 1,8	0,1	0,099	26	2,574	(m ³)
8	Giàng móng G5	0,55 x 1,6	0,1	0,088	26	2,288	(m ³)

Tổng khối l- ợng bê tông lót :

$$V_{BT\text{ lót}} = 37,06 \text{ m}^3$$

2. Gia công lắp dựng cốt thép

- Sau khi đổ bê tông lót móng xong, ta bắt đầu gia công lắp dựng cốt thép móng cho công trình. Các loại thép đều được gia công tại xưởng của công trường.
- Tiến hành nắn thẳng các thanh thép.
- Yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép hoen gỉ, nếu có bản phải đánh sạch.
- Đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, kích thước theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.
- Bảo quản thép nơi khô ráo.

a. Lắp dựng cốt thép

- Trước khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép đế móng xong mới đặt thép cổ móng căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 phương bằng các cây chống.
- Với móng có khối lượng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành vỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ xung và neo buộc cho đủ lượng thép.
- Dùng các miếng bê tông đúc sẵn (dày bằng lớp bảo vệ) kê vào các lõi thép trong quá trình lắp dựng.

b. Nghiệm thu cốt thép

- Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc theo quy định của tiêu chuẩn 4453-1995.
- Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của người thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

2. Tính toán ván khuôn đài móng

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn được tiến hành song song với công tác cốt thép.

a. Chọn loại ván khuôn sử dụng

- Ván khuôn kim loại
- Bộ ván khuôn bao gồm :
 - + Các tấm khuôn chính.
 - + Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nổi.

*** Các phụ kiện liên kết gồm**

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

*** Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại**

- Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

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
250	1500	55	27,33	6,34
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

Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	100×150	1200
	100×150	900
	100×150	750
	100×150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Tổ hợp ván khuôn dài giằng

• **Đài móng:**

* **Với khối móng M1:** Kích thước 2,5x2x0,8(m).

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100x100x900(mm).
- Mỗi bên cạnh dài của móng dùng 7 tấm phẳng 300x900(mm) và 1 tấm phẳng 200x900(mm).
- Mỗi bên cạnh ngắn của móng dùng 6 tấm phẳng 300x900(mm)
- Phần cột nhô lên, kích thước 25x55(cm) dùng 2 tấm phẳng 250x900(mm) cho chiều kích thước 250 và dùng 2 tấm phẳng 250x900(mm) và 2 tấm phẳng 300x900 cho chiều có kích thước 550.

Vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M1 là

Tấm phẳng		Tấm góc	
Kích thước	Số lượng	Kích thước	Số lượng
200x900	2	100x100x900	4
250x900	4		
300x900	28		

Khoảng cách giữa các s-ờn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

* **Với khối móng M2:** Kích thước 2x1,8x0,8(m).

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc ngoài có kích thước 100x100x900(mm).
- Cạnh ngắn của móng mỗi cạnh dùng 5 tấm phẳng 300x900(mm), phần thiếu chèn gỗ.
- Cạnh ngắn dài của móng mỗi cạnh dùng 6 tấm phẳng 300x900(mm)
- Phần cột nhô lên, kích thước 25x45(cm) dùng 2 tấm phẳng 250x 900(mm) cho chiều có kích thước 250; 2 tấm phẳng 250x900 (mm) và 2 tấm phẳng 200x900(mm) cho chiều có kích thước 450.

Vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M2 là

Tấm phẳng		Tấm góc	
Kích thước	Số lượng	Kích thước	Số lượng
200x900	2	100x100x900	4
250x900	4		
300 x 750	22		

Khoảng cách giữa các s-ờn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

* **Với khối móng M3:** Kích thước 2,4x3,6x0,8(m)

- Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100x100x900(mm).
- Cạnh 2,4m dùng 7 tấm phẳng 300x900 (mm), phần thiếu chèn gỗ
- Cạnh 3,6m 11 tấm phẳng 300x900 (mm), phần thiếu chèn gỗ

Vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M3 là

Tấm phẳng	Tấm góc
-----------	---------

Kích th-ớc	Số l-ợng	Kích th-ớc	Số l-ợng
300x900	36	100x100x900	4

Khoảng cách giữa các s-ờn ngang: $l_{sn} = 50\text{cm}$

• **Giàng móng:**

Tổ hợp ván khuôn giàng móng

STT	Tên giàng	Kích th-ớc Ván khuôn thành (mm)	Số l-ợng	
			1 cấu kiện	Toàn nhà
1	Giàng G1	150x600x55	2	28
2	Giàng G2	300x600x55	4	56
		300x7500x55	12	168
3	Giàng G3	150x600x55	6	84
4	Giàng G3	100x600x55	2	26
		300x900x55	4	52
5	Giàng G5	300x750x55	8	104
		100x600x55	2	26

c. Kiểm tra ván khuôn

- Chọn 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 cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:
- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới :

$$P_{tt1} = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2600 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,8\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P_{tt2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P_{tt} = P_{tt1} + P_{tt2} = 2600 + 520 = 3120 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:

- Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :
 $q_{tt} = P_{tt} \times 1 = 3120 \times 1 = 3120 \text{ (KG/m)}$
- Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :
- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,64 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{31,2 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,64} = 0,053 \text{ (cm)}.$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, thỏa mãn điều kiện độ võng.

d. Tính kích thước s-ôn đỡ ván

- Ta lấy tr-ởng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ôn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ôn là dầm đơn giản, nhịp 0,6(m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1(m) dài thanh s-ôn là:

$$q_{tt} = 3120 \cdot 0,6 = 1872 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

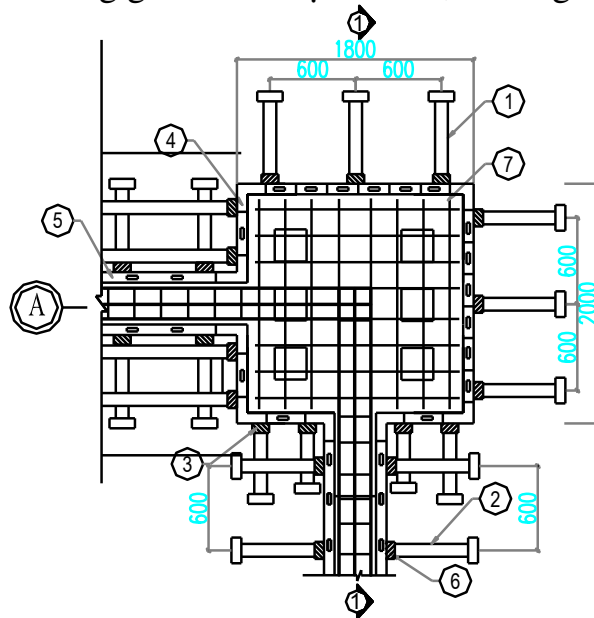
$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{1872 \cdot 0,6^2}{8} = 84,24 \text{ (KG.m)}.$$

⇒ Chọn thanh s-ôn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{\gamma}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 84,24}{120}} = 7,496 \text{ (cm)}.$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 0,75x0,75 (cm).

- Chọn thanh chống gỗ có tiết diện 75x75, khoảng cách giữa các thanh chống là 600



ê. Thi công lắp dựng ván khuôn móng

- Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ-ợc thi công đồng thời.

- Công tác cốt thép và ván khuôn đ-ợc tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

+ Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo ph-ơng ngang và dọc.

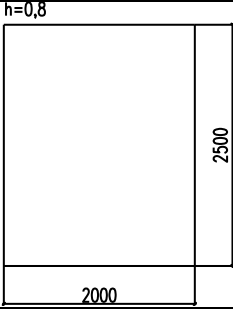
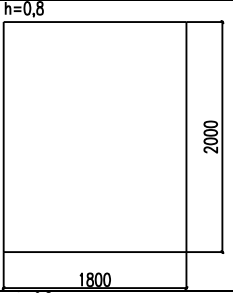
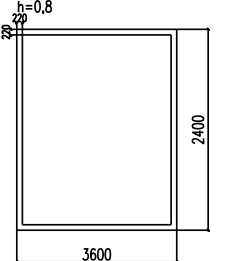
f. Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.

D-ới đáy hố móng dùng các ngựa gỗ làm hệ đỡ. Các tấm ván đ-ợc kê lên các ngựa gỗ đó làm sàn công tác. Ng-ời công nhân sẽ đứng trên các tấm ván đó để đổ và đầm bê tông, tránh không dẫm đạp lên ván khuôn làm sai lệch kích thước móng.

3. Thi công bê tông móng

a. Tính toán khối l- ợng bê tông móng

Tính khối l- ợng bê tông đài cọc

stt	Tên cấu kiện	Hình dáng và kích th- ớc	Diễn giải	Khối l- ợng 1cấu kiện	Số l- ợng cấu kiện	Tổng khối l- ợng	Đơn vị
1	Móng M ₁		$V_1 = 2,5 \times 2 \times 0,8 = 4$	4	28	112	(m ³)
2	Móng M ₂		$V_2 = 2 \times 1,8 \times 0,8 = 2,88$	2,88	28	80,64	(m ³)
3	Móng M ₃		$V_3 = 2(3,6+2,4) \times 0,22 \times 0,8 = 2,112$	2,112	2	4,224	(m ³)

$$V_{BT\text{đài cọc}} = V_{BT\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 196,864 - 210 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,4 = 191,62 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính khối l- ợng bê tông giằng móng

Stt	Cấu kiện	Diện tích tiết diện (m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích 1 chiếc (m ³)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng	Đơn vị
1	Giằng móng M ₁	0,35x0,35	0,15	0,02	14	0,28	(m ³)
2	Giằng móng M ₂	0,35x0,35	2,9	0,36	14	5,04	(m ³)
3	Giằng móng M ₃	0,35x0,35	0,45	0,06	14	0,84	(m ³)
4	Giằng móng M ₄	0,35x0,35	1,8	0,22	26	5,72	(m ³)
5	Giằng móng M ₅	0,35x0,35	1,6	0,20	26	5,2	(m ³)

$$\text{Tổng khối l- ợng bê tông giằng: } V_{BT\text{giằng}} = 17,08 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Bê tông cổ móng

- Chiều cao từ mặt đài móng đến cốt 0,00 là: 0,8(m); kích th- ớc cột tầng trệt là: 25x45(cm) và 25x55(cm)

- Khối lượng bê tông cổ móng tiết diện 22x55(cm), gồm 28 móng.

$$V_1 = 28 \cdot 0,25 \cdot 0,55 \cdot 0,8 = 3,08(m^3).$$

- Khối lượng bê tông cổ móng tiết diện 22x45(cm), gồm 28 móng.

$$V_2 = 28 \cdot 0,25 \cdot 0,45 \cdot 0,8 = 2,52(m^3).$$

*** Tổng khối lượng bê tông cổ móng**

$$V_{\text{cổ móng}} = 3,08 + 2,52 = 5,6(m^3).$$

*** Khối lượng bê tông móng**

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}} + V_{\text{cổ}} = 191,62 + 17,08 + 5,6 = 214,3(m^3).$$

b. Biện pháp đổ và đầm bê tông đài móng

*** Phân tích lựa chọn phương án đổ**

- Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông.

+ Thủ công hoàn toàn.

+ Chế trộn tại chỗ.

+ Bê tông thương phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Ngược lại về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Ngược lại giá thành cao.

- Kết luận : Do công trình có mặt bằng tương đối lớn nên để tiết kiệm và thuận tiện cho công tác thi công em chọn phương án trộn tại chỗ và dùng bơm để đổ bê tông cho móng.

*** Chọn máy thi công bê tông.**

- Với khối lượng bê tông lớn (214,3 m³) chọn máy trộn tự do có mã hiệu **SB- 103A** (sổ tay máy xây dựng) với năng suất máy trộn tính theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

V_{sx} - dung tích sản xuất của thùng trộn: m³

$$V_{sx} = (0,5 \div 0,8) V_{hh}$$

V_{hh} - dung tích hình học của thùng trộn: m³

$$V_{hh} = 3000 \text{ l} \rightarrow V_{sx} = 0,8 \cdot 3000 = 2400 \text{ l}$$

K_{xl} - hệ số xuất liệu

$$K_{xl} = 0,65 \text{ khi trộn bê tông}$$

n_{ck} - số mẻ trộn thực hiện trong một giờ

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$t_{\text{đổ vào}} = 15 \div 20 \text{ s}$$

$$t_{\text{trộn}} = 10 \div 20 \text{ s}$$

$$t_{\text{đổ ra}} = 60 \div 150 \text{ s}$$

$$t_{\text{ck}} = 15 + 15 + 120 = 150 \text{ s}$$

$$n_{\text{ck}} = \frac{3600}{150} = 24 \text{ (mẻ trộn)}$$

K_{tg} – hệ số sử dụng thời gian, $K_{\text{tg}} = 0,7 \div 0,8$

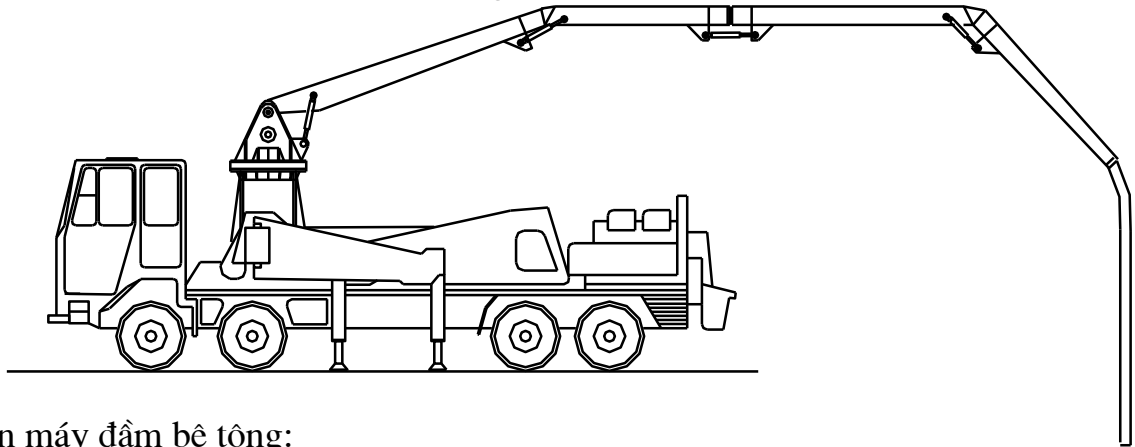
$$\Rightarrow N = 2,4 \cdot 0,65 \cdot 24 \cdot 0,8 = 23,96 \text{ m}^3$$

- Chọn 2 máy trộn bê tông có mã hiệu SB – 103A

- Sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông đài + giằng móng. Khối lượng bê tông cần đổ của toàn bộ móng là $V_{\text{bê tông}}^{\text{m}} = 214,3 \text{ m}^3$.

- Chọn một xe bơm bê tông mã hiệu M16 của hãng PM (Đức) sản xuất, có năng suất đổ bê tông là $40 \text{ m}^3/\text{h}$ (Sổ tay máy xây dựng-Vũ Liêm Chính).

- Năng suất đổ bê tông theo ca là: $N_{\text{ca}} = 8 \cdot 40 = 320 \text{ m}^3/\text{ca}$ đảm bảo đổ xong bê tông cả móng và giằng móng trong một ngày. Tuy nhiên để giảm bớt mức độ căng thẳng trên công trường do khối lượng bê tông lớn nên ta sẽ tổ chức đổ làm 3 ngày. Mỗi ngày đổ được $214,3/3 \approx 71,5 \text{ m}^3$ bê tông.



- Chọn máy đầm bê tông:

- Chọn đầm dài U70 do Nga sản xuất. Năng suất đầm là $N = 20 \text{ m}^3/\text{ca}$

$\Rightarrow$ Số máy đầm là:

$$n = 214,3/20 \approx 11 \text{ chiếc.}$$

*** Đổ và đầm bê tông móng**

- Quá trình bơm bê tông: sẽ có 3 công nhân đứng trên sàn công tác, 1 người điều chỉnh vòi bơm, 2 người tiến hành đầm.

- Quá trình đầm phải tiến hành đầm ngay khi đổ bê tông. Người công nhân sử dụng đầm dài đầm theo quy tắc đã quy định. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết

- Các yêu cầu khi đổ bê tông: Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo phương pháp nhất định cho tất cả các lớp.

- Các yêu cầu khi đầm bê tông

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ)

tr- ớc) 10cm.

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60(s)$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5.r_o = 50(Cm)$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).

* **Bảo dưỡng bê tông móng.**

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đổ xong và đầm xong ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

+ Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

+ Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn c- a...

+ Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

+ Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ $3 \div 10h$ tưới nước 1 lần.

- **Khi bảo dưỡng chú ý:** Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

c. Tháo dỡ ván khuôn móng

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau $1 \div 3$ ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

- Tháo dỡ các thanh chống xiên trước, rồi sau đó tháo dỡ ván khuôn, các thanh nào lắp sau thì tháo trước, và ngược lại.

d. Thi công lấp đất hố móng

Thi công lấp đất hố móng được chia làm 2 giai đoạn:

- Lấp đất lần 1 hố móng đến cao trình mặt trên đài giằng cách mặt đài giằng 5(cm) được tiến hành ngay sau khi dỡ ván khuôn móng.

- Lấp đất lần 2 sau khi thi công bê tông cổ cột và xây tường móng.

* **Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất**

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng đã đổ xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vibration trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Đất lấp là đất cát được trở về công trình bằng ô tô vận tải.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất.

[illegible]

Bảng thống kê khối l- ợng công tác và khối l- ợng lao động thi công phần móng.

Stt	Công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức	Hao phí (công)
1	Ép cọc	m	2520	0,01 ca/m	25,2(ca máy)
2	Đào móng cơ giới	m ³	811,2	456 m ³ /ca	1,18(ca máy)
3	Đào móng thủ công	m ³	21,493	1,2 công/ m ³	25,79
4	Đập đầu cọc	m ³	5,25	2,02 công/m ³	10,61
5	Bê tông lót	m ³	37,06	5,60 h/m ³	25,94
6	Cốt thép đài+giằng	KG	17190	4,32 h/tạ	92,83
7	Ván khuôn đài+giằng	m ²	755,76	0,56 h/m ²	52,90
8	Đổ bê tông đài+giằng	m ³	214,3	Lấy theo tổ đội	30,00
9	Dỡ ván khuôn	m ²	755,76	0,26 h/m ²	24,56
10	Lấp đất lần 1	m ³	247,36	2,65 h/m ³	81,94
11	Xây t- ờng móng	m ³	36,84	9,76 h/m ³	44,95
12	Lấp đất lần 2	m ³	494,71	2,65 h/m ³	163,87

CH- ƠNG II

THI CÔNG PHẦN THÂN

I .LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI

+ LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG

- Mục đích của việc lựa chọn ph- ơng án thi công là đảm bảo tiến độ thi công và chất l- ợng thi công công trình. Mặt khác ph- ơng án thi công cũng cần phải hợp với năng lực của đơn vị thi công vào thời điểm thi công đó.

- Để thi công bê tông cho công trình ta cũng có thể lựa chọn từ 2 ph- ơng án:

+ Ph- ơng án 1: trộn bê tông tại chỗ, vận chuyển lên bằng vận thăng và cần trục tháp. Sau đó dùng xe kút kít và thủ công vận chuyển đến nơi để đổ.

+ Ph- ơng án 2: sử dụng bê tông th- ơng phẩm có xe vận chuyển đến chân công trình, sau đó dùng máy bơm để bơm lên các vị trí cần đổ.

ở ph- ơng án 1 - u điểm là giá thành rẻ, tuy nhiên thi công đòi hỏi phải có mặt bằng rộng lớn để tập kết vật liệu cũng nh- trộn bê tông. Ph- ơng án này cũng sử dụng nhiều thủ công và năng suất các máy vận chuyển thấp, cho nên năng suất đổ bê tông không cao mà công trình của ta có khối l- ợng rất lớn, do đó nếu đổ bằng thủ công nh- vậy sẽ mất rất nhiều thời gian(bê tông dễ bị khô, bị phân tầng), mặt bằng bị chia lẻ ra và thi công phải có mạch ngừng dẫn đến khó đạt chất l- ợng yêu cầu.

Thực tế mặt bằng thi công bị hạn chế, thi công đòi hỏi thời gian càng nhanh càng tốt, thì khi đó ph-ong án 2 lại - u điểm hơn: không cần mặt bằng lớn, thi công liên tục, không có mạch ngừng nhất là đối với sàn dầm. Chất l- ợng bê tông đ- ợc đảm bảo và nhân công phục vụ là ít. Tuy giá thành có cao hơn nh- ng với những - u điểm đó, ngoài ra đây là công nghệ tiên tiến, đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng, hạn chế tiếng ồn và rung động , một điều rất quan trọng trong thi công trong các thành phố lớn thì ph-ong án 2 là rất hợp lý.

- Đối với công nghệ ván khuôn khi ta sử dụng bộ ván khuôn giáo chống tổ hợp bằng thép có thể tăng nhanh tiến độ thi công. Dàn giáo tổ hợp thép đang đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong xây dựng dân dụng của công nghiệp nói chung cũng nh- trong thi công nhà cao tầng nói riêng do các - u việt về tiến độ thi công cũng nh- độ ổn định hệ giáo chống và đặc biệt là tính kinh tế khi độ luân chuyển cao.

- Với công trình này ta cũng sử dụng bộ ván khuôn giáo chống bằng thép tổ hợp hiện có trên thị tr- ờng

- Để đ- a ra một ph-ong án tối - u, cần lập ra nhiều ph-ong án thi công khác nhau, sau đó lựa chọn và so sánh các ph-ong án. Tuy nhiên, với điều kiện hạn hẹp về thời gian, ở đây chỉ lập ra một ph-ong án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.

- Quá trình thi công phân thân bao gồm các công tác sau:

- + Ghép dựng cốt thép cột.
- + Ghép ván khuôn cột.
- + Đổ bê tông cột.
- + Tháo dỡ ván khuôn cột.
- + Bảo d- ỡng bê tông cột.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Đặt cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn
- + Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn
- + Hoàn thiện.

1. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN

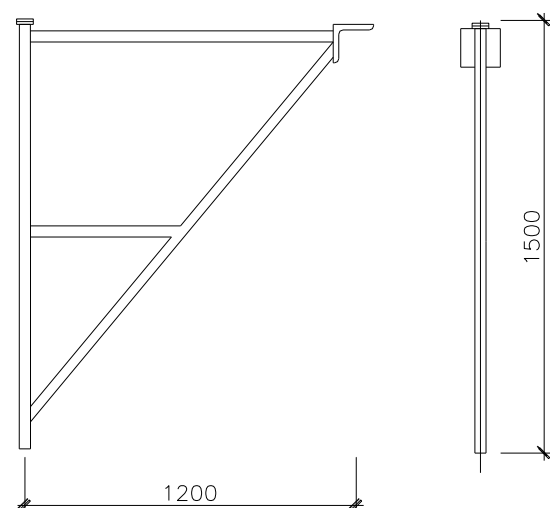
a. Chọn cây chống dầm sàn

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

+ Ưu điểm của giáo PAL

- Giáo PAL là một chân chống vạm năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

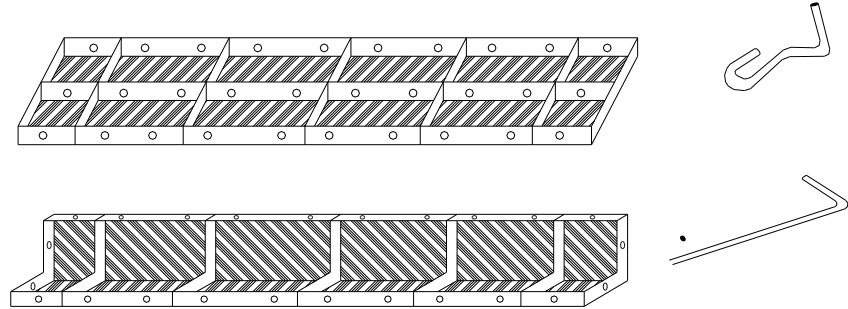


CẤU TẠO GIÁO PAL

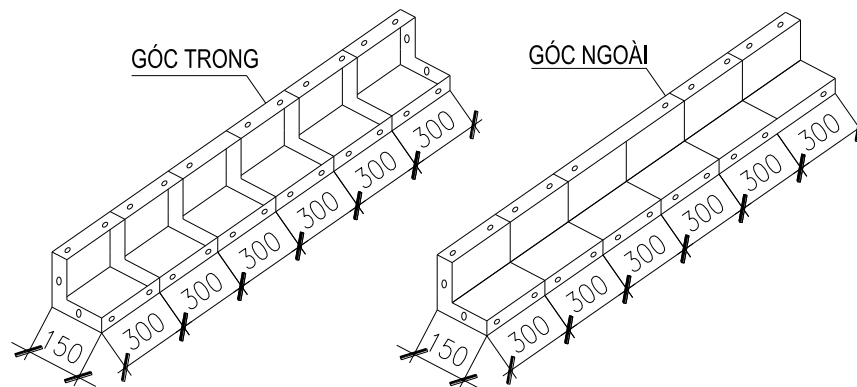
CẤU TẠO KÍCH ĐẦU CÂY CHỐNG

b. Chọn loại ván khuôn

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác thi công đài cọc).



TẤM VÁN KHUÔN THÉP



CẤU TẠO VK GÓC

* Tổ hợp ván khuôn cột

- Với cột 250 x 450 x 2950 ta chọn :

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm cho chiều b = 250.

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm và

+ 4 tấm khuôn phẳng 200 x 1500 x 55mm
cho chiều h = 450.

- Với cột 250 x 550 x 2750 ta chọn :

+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm
cho chiều b = 250

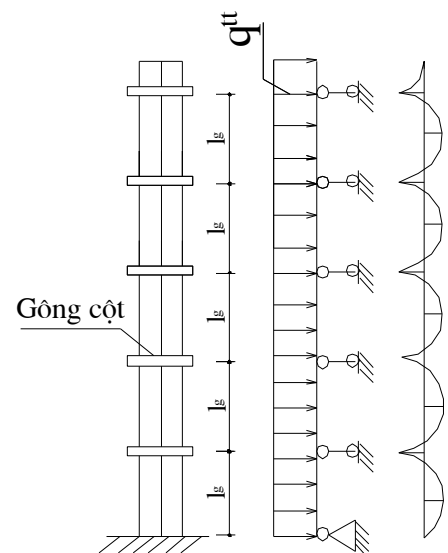
+ 4 tấm khuôn phẳng 250 x 1500 x 55mm và

+ 4 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 x 55mm cho
chiều h = 550

- Để liên kết các tấm ván khuôn lại với nhau, ta sử dụng các xâu, chốt chữ L và được giữ vững nhờ hệ thống cột chống và tăng đỡ cứng.

+ . Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng điển hình

- Kích thước cột : 250 x 550 cao 3,3 (m), đầm cao 0,55(m).



- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm 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).
- 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 cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi (chiều cao bê tông cột là $3,3 - 0,55 = 2,75$ m)

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,55 = 1650 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là :

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Áp lực ngang do đầm bê tông:

$$P^u_3 = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 + P^u_3 = 1650 + 520 + 240 = 2410 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

* Tính toán tấm ván khuôn lớn nhất 300 x1500x55mm

- Do đó tải trọng này tác dụng lên ván khuôn cột có bề rộng $b = 30$ cm là :

$$q^u = P^u \cdot 0,2 = 2410 \cdot 0,3 = 723 \text{ (KG/m)}.$$

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là $l_g = 750$ mm; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L được liên kết chốt với nhau).

Coi ván khuôn như một dầm liên tục kê lên gông là các gối tựa

$$M = \frac{q^u \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó:

$[\sigma]$: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$M = \frac{q^u \cdot l^2}{10} = \frac{7,23 \cdot 75^2}{10} \leq 2100 \cdot 6,55$$

$$\Leftrightarrow 4066,875 < 13755$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 0,55 + 400 + 200) \cdot 0,3 = 592,5 \text{ (KG/m)} = 5,93 \text{ (KG/cm)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^c l^4}{128 E J}$$

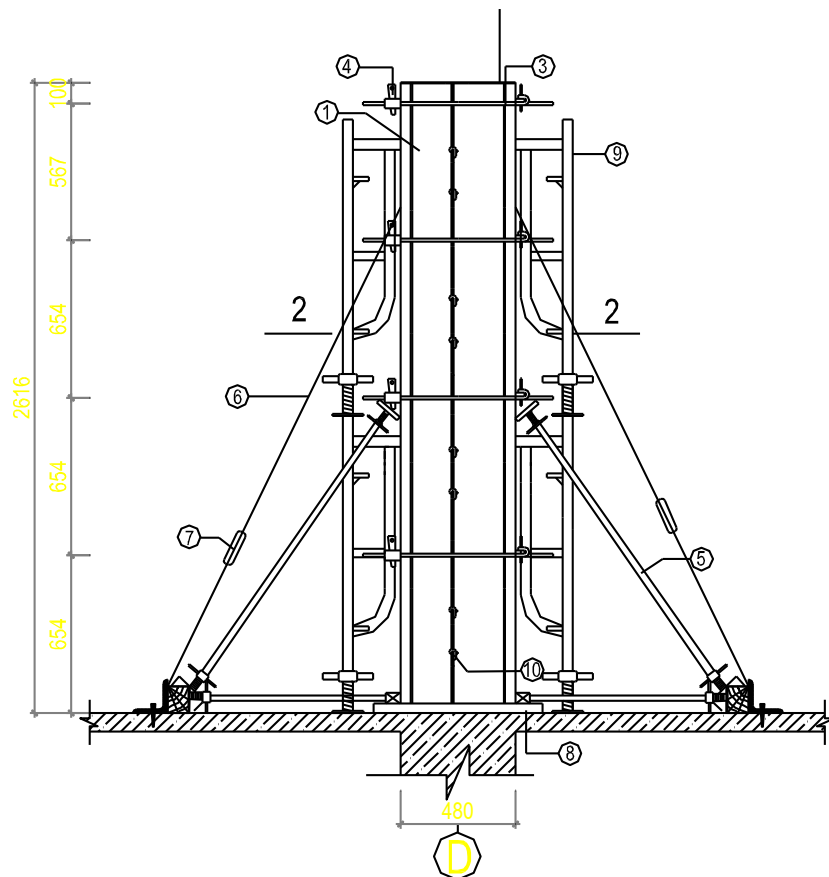
- Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Leftrightarrow f = \frac{5,93 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,025 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 75(cm) là đảm bảo



+ Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn 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.

*** Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước: 3,6x5,4m.**

- Dùng 11 tấm 300x1500mm + 33 tấm 300x1200mm.

- Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

- Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ, cây chống sàn như sau :

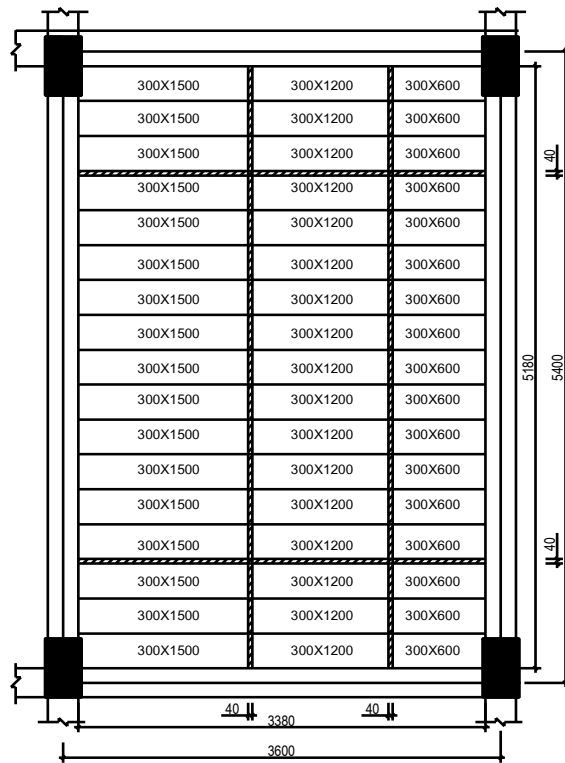
+ Sử dụng cây chống đơn loại V1 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí được giáo PAL. Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

+ Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà ngang mang ván sàn khoảng cách là 60cm tiết diện (8x12)cm, riêng đối với ván sàn dài 1500mm, khoảng cách các thanh đà là 75cm.

+ Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10x15)cm. Khoảng cách giữa các thanh đà dọc : 120cm (bằng khoảng cách giáo PAL)

+ Dưới cùng là hệ cây chống tổ hợp .



TỔ HỢP VÁN KHUÔN Ô SÀN 3600*5400

*** Kiểm tra độ bền và độ võng của coffa sàn**

Tải trọng tác dụng lên coffa sàn:

- Trọng lượng bản thân ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1)$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10\text{(cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,1 = 250 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,2)$$

- Trọng lượng do đổ BT bằng máy

$$q_3^c = 400 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_4^c = 220 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

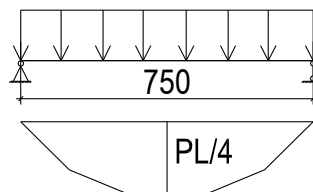
$$q_5^c = 250 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3)$$

⇒ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,2 \cdot 250 + 1,3 \cdot 400 + 1,1 \cdot 220 + 1,3 \cdot 250 = 1409 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng phân bố đều là: $q_{tt} = 1409 \times 0,3 = 422,7 \text{ (kG/m)}$

- Sơ đồ tính



- Coi ván khuôn sàn là một dầm đơn giản, gối tựa là các thanh đà ngang.

+ Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2 \text{ . với } W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{4,23 \cdot 75^2}{8} = 2974,22 \text{ kg.cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{2974,55}{6,55} = 454,8 \text{ kg/cm}^2 \leq R$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thỏa mãn.

Theo điều kiện võng.

Tải trọng để kiểm ta võng:

$$q^{tc} = 20 + 250 + 400 + 220 + 250 = 1440 \text{ kG/m}^2.$$

Tải trọng phân bố đều là:

$$q^{tc} = 1440 \times 0,3 = 342 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$;

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

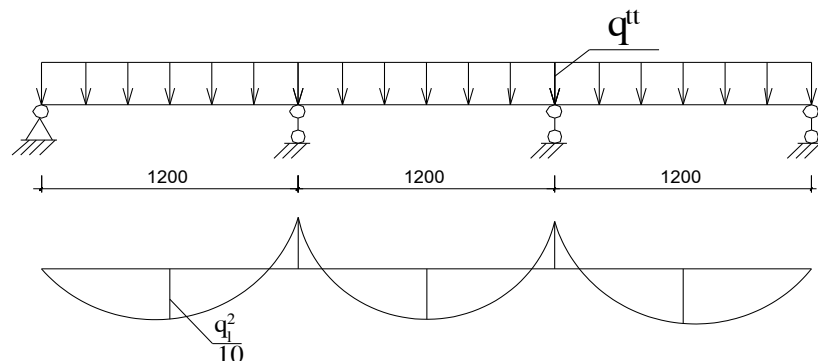
$$f = \frac{3,42 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,014$$

$$\text{- Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện độ võng.

***Kiểm tra các thanh đà ngang**

- Sơ đồ tính toán đà ngang là dầm liên tục nh- hình sau:



+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q_{tt} = 1409 \times 0,75 = 1056,75 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 1440 \times 0,75 = 1080 \text{ (kG/m)}.$$

+ Trọng l- ợng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng l- ợng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}.$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q_{tt} = 1056,75 + 6,91 = 1063,66 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 1080 + 6,91 = 1086,91 \text{ (kG/m)}.$$

Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gỗ

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{10} = \frac{10,6366 \times 120^2}{10} = 15316,7 \text{ kG.cm}$$

$$\text{+ Mômen kháng uốn của tiết diện: } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma].$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{15316,7}{192} = 79,77 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 79,77 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2. \text{ Thỏa mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

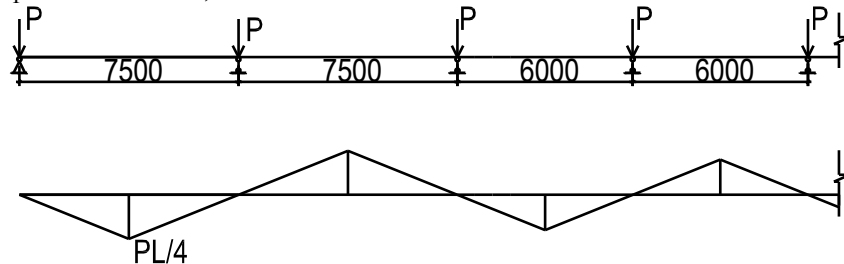
$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{10,8691 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,127 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

có $f = 0,066 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, thỏa mãn điều kiện võng.

*** Kiểm tra các thang đà dọc**

Sơ đồ tính: đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cây chống là giáo PAL(khoảng cách $l_1 = 1200 \text{ mm}$).



+ Tải trọng tác dụng lên đà dọc:

$$P^{tt} = \frac{q^{tt} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{1063,66 \times 1,2}{2} = 638,2 \text{ (kG)}.$$

$$P^{tc} = \frac{q^{tc} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{1086,91 \times 1,2}{2} = 652,15 \text{ (kG)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,15 \times 0,1 \times 600 \times 1,2 = 10,8 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$

- Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

$$M_{\text{chọn}} = 0,25 \cdot P \cdot l + \frac{10,8 \times 10^{-2} \times 120^2}{10} = 19301,52 \text{ (kG.cm)}.$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{19301,52}{375} = 51,47 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2.$$

Thỏa mãn điều kiện bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

$$\text{Ta tính gần đúng: } f = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

$$f = \frac{652,15 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 15^3}{12}} = 0,07 \text{ cm.}$$

$$f_{\text{c}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy $f = 0,07 \text{ cm} < f_{\text{c}} = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện độ võng

*** Chọn và kiểm tra cây chống**

Chọn cây chống sàn là loại giáo PAL, trong 1 ô sàn có kích thước $b \times l = 3,6 \times 5,4 \text{ m}$.
 Vậy ta bố trí 1 khung giáo và kết hợp với cây chống đơn sao cho khoảng cách cây chống được an toàn.

- Sơ đồ chịu tải của cây chống :

+ Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = 2 \cdot P + \frac{P}{2} = 2 \times 638,2 + \frac{638,2}{2} = 1595,5 \text{ (KG).}$$

$\Rightarrow P = N = 1595,5 \text{ (KG).}$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3600 - 100 - 270 - 55 = 3175 \text{ mm.}$$

Trong đó: 100- chiều dày của sàn.

270- chiều cao của hai lớp xà gồ.

55 - chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700kG
- Trọng lượng : 12,3kG

$$\text{Có } P = 1595,5 \text{ (KG)} < P_{\text{gh}} = 1700 \text{ KG.}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

+ . Tính kiểm tra ván khuôn dầm

- Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm. Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đặt tựa lên các thanh xà gồ gỗ kê trực tiếp lên giáo chống

- Tính cho dầm khung $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm)}$

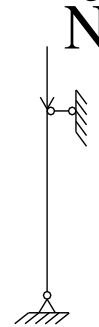
- Chiều dài ghép ván khuôn dầm là: $5400 - 220 = 5180$

*** Tính toán ván khuôn đáy dầm**

- Sử dụng 3 tấm $220 \times 1200 \times 55 \text{ mm}$ và 1 tấm $220 \times 1500 \times 55 \text{ mm}$ khoảng hở ta chèn gỗ, chia làm 2 khoảng 40mm và 40mm

- Với ván khuôn rộng 22 cm. Đặc trưng hình học của tấm ván là: $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)} ;$

$$W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$$



- Các tấm này đỡ tựa lên các thanh xà gỗ gỗ, kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách chính là khoảng cách giữa các cây chống.

- Trọng lượng ván khuôn: $q^c_1 = 20(\text{KG/m}^2)$ ($n = 1,1$).

- Trọng lượng bê tông cốt thép đầm cao $h = 55(\text{cm})$.

$$q^c_2 = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,55 \cdot 0,22 = 302,5 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,2)}$$

- Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$q^c_3 = 400(\text{KG/m}^2) \text{ (n = 1,3)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1(\text{m}^2)$ ván khuôn là :

$$- q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,2 \cdot 302,5 + 1,3 \cdot 400 = 905 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván đáy đầm: Coi ván đáy đầm nh- đầm liên tục kê lên các xà gỗ gỗ

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = R$$

$$M = \frac{q^u l^2}{10} ; W = 4,57 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^u l^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,57 \cdot 2100}{9,05}} = 103 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$ riêng đoạn của ván đáy dài 150 cm ta lấy $l = 75 \text{ cm}$ (đảm bảo khoảng cách đà ngang đỡ ván đáy đầm đúng bằng chiều dài của ván đáy đầm)

+ Theo điều kiện biến dạng: Tải trọng tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = 20 + 302,5 + 400 = 722,5 \text{ Kg/m} = 7,23 \text{ Kg/cm}.$$

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{E J} = \frac{1}{128} \times \frac{7,23 \times 75^4}{2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,038 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 75 cm là đảm bảo.

* **Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván đáy đầm**

Chọn kích thước thanh đà ngang đỡ ván đáy đầm là $8 \times 12 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI. Khoảng cách giữa các cây chống đơn đỡ đà ngang là 75 cm . Nh- vậy tính toán đà ngang đỡ ván đáy đầm nh- 1 đầm đơn giản có nhịp $l = 75 \text{ cm}$.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

+ Tải trọng ván đáy đầm :

$$q^u = 905 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = 722,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang là:

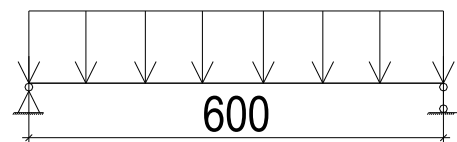
$$q^u = 905 + 6,91 = 911,91 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = 722,5 + 6,91 = 724,41 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra bền :

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{9,12 \times 75^2}{8} = 6412,5 \text{ kG.cm}$$



+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 (cm^3)$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma]$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6412,5}{192} = 33,4 kG / cm^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 kG/cm^2$

$$\sigma = 33,4 kG/cm^2 < [\sigma] = 120 kG/cm^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{7,2441 \times 75^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,022 cm$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 cm$$

có $f = 0,022 cm < [f] = 0,15 cm$, thoả mãn điều kiện võng.

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 8 \times 12 cm$ là bảo đảm.

* **Tính toán ván khuôn thành dầm:** có chiều cao $h = 55 cm$

- Sử dụng mỗi bên thành dầm 3 tấm $300 \times 1200 \times 55 mm$, 1 tấm $300 \times 1500 \times 55 mm$ và 3 tấm $250 \times 1200 \times 55 mm$, 1 tấm $250 \times 1500 \times 55 mm$ khoảng hở ta chèn gỗ, chia làm 2 khoảng 40mm và 40mm

- Trọng lượng do áp lực ngang của bê tông: $q_1 = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,55 = 1375 KG/m^2$

- Hoạt tải do đổ bê tông: $q_2 = 600 \cdot 0,55 = 330 KG/m^2$

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$q^{tc} = q_1 + q_2 = 1375 + 330 = 1705 (KG/m^2).$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q^{tt} = 1700 \times 1,2 = 2046 (KG/m^2).$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^{tt} = 2046 \times 0,3 = 613,8 (KG/m).$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 1705 \times 0,3 = 511,5 (KG/m)$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- 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.

- Tính toán khoảng cách giữa các nẹp thành dầm:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = R$$

$$M = \frac{q^{tt} l^2}{10}; \text{ Ván khuôn } 300 \times 1200 \text{ có } J = 28,46 (cm^4); W = 6,55 (cm^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} l^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,14}} = 149,67 cm$$

Chọn $l = 60 (cm)$ và $75 (cm)$ (bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)
Không cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm (do tải trọng tác dụng nhỏ hơn so với ván khuôn đáy dầm).

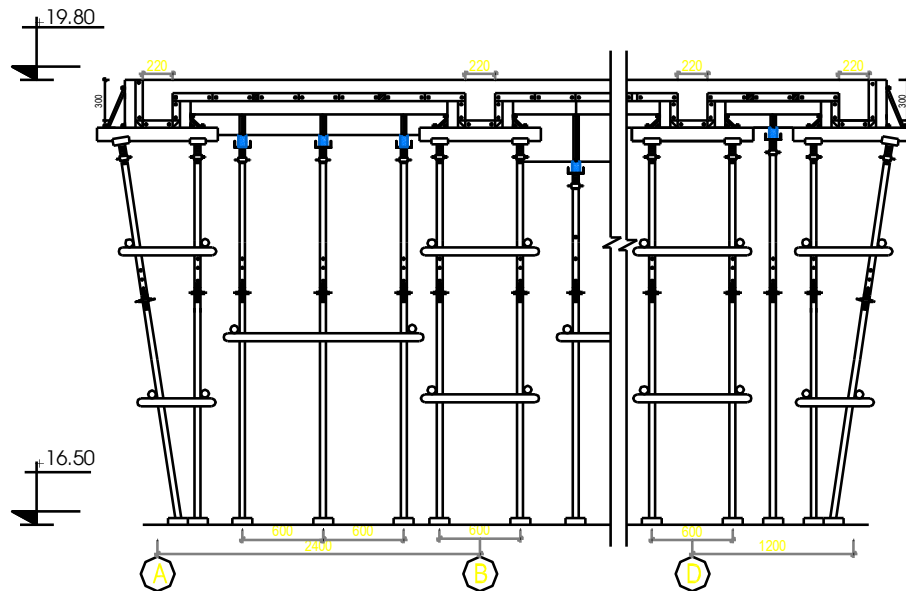
* **Tính cây chống dầm**

Với cây chống kim loại, chỉ cần xác định tải trọng tác dụng rồi đem so sánh với khả năng chịu lực của cây chống. Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = q'' \times l_{\text{đn}} \times \frac{l_{\text{cc}}}{2} = 911,91 \times 0,75 \times \frac{0,75}{2} = 256,47 (\text{KG}).$$

Khả năng chịu lực của cây chống khi l_{max} là: 1700 KG.

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.



CHI TIẾT CỘT CHỐNG DẦM-TL 1/25

2. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC (tính cho tầng điển hình)

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số lượng	VBT(m3)	FVK(m2)
Cột 0,25x0,45	0,45	0,25	3,3-0,35	28	9,293	115,64
Cột 0,25x0,55	0,55	0,25	3,3-0,55	28	10,587	123,2
Dầm D1	2,4	0,22	0,35	14	2,587	30,912
Dầm D2	5,4	0,22	0,55	14	9,148	99,792
Dầm D3	2,7	0,22	0,35	14	2,911	34,776
Dầm D4+CS	1,2	0,22	0,3	18	1,426	17,712
Dầm Dọc	3,6	0,22	0,3	56	13,306	165,312
Dầm Dw1	2,7	0,22	0,3	11	1,96	24,354
Dầm Dw2	2,0	0,22	0,3	11	1,452	18,04
Sàn Ô1	3,6-0,22	2,4-0,22	0,1	13	9,58	95,789
Ô2	5,4-0,22	3,6-0,22	0,1	11	21,384	192,592
Ô3	3,6-0,22	1,8-0,22	0,1	2	1,296	10,681
Ô4	3,6-0,22	1,2-0,22	0,1	13	5,616	43,061
Ô5	2,7-0,22	1,6-0,22	0,1	11	4,752	37,647
Ô6	2,0-0,22	1,5-0,22	0,1	11	3,3	25,062
Ô7	2,0-0,22	1,2-0,22	0,1	11	2,64	19,188
Tổng					102,89	1053,76

3. Chọn máy thi công

a. Thiết bị vận chuyển theo phương đứng

- Cần trục tháp để đổ bê tông và vận chuyển vật liệu công kênh : ván khuôn, xà gồ, cột chống, cốt thép...
- Vận thăng để chuyển gạch, vữa xây... trong trường hợp cần trục tháp phải phục vụ công tác khác.

*** Chọn cần trục tháp:**

- Cần trục tháp được chọn theo các thông số:
 - + Tải trọng cần nâng.
 - + Chiều cao nâng vật H.
 - + Bán kính phục vụ.

- Độ cao nâng cần thiết: H_{yc}

$$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

h_{ct} -độ cao công trình để đổ bê tông ; $h_{ct} = 26$ m

h_{at} -khoảng an toàn ; lấy $h_{at} = 1$ m.

h_{ck} -chiều cao cấu kiện ; $h_{ck} = 1,5$ m bằng chiều cao thùng đổ bê tông.

h_t -chiều cao thiết bị treo buộc ; lấy $h_t = 1$ m.

$$\Rightarrow H_{yc} = 26 + 1 + 1,5 + 1 = 29,5\text{m}$$

- Ryc: tầm với tối thiểu yêu cầu (m). Được tính theo công thức:

$$R_{yc} = \sqrt{(B + R_d)^2 + \frac{L^2}{4}} = \sqrt{(15,3 + 3)^2 + \frac{46,8^2}{4}} = 29,71\text{m}$$

Trong đó:

B: bề rộng nhà

L: chiều dài nhà

R_d : chiều dài đối trọng

- Sức nâng yêu cầu : Q_{yc}

$$\text{Khi đổ bê tông: } Q_{yc} = Q_{ck} + Q_{tb}$$

Trong đó :

Q_{ck} - Trọng lượng khối bê tông ; $Q_{ck} = 1,75\text{T}$ (bên đỡ $0,7\text{m}^3$ bê tông)

Q_{tb} - Trọng lượng thiết bị ; $Q_{tb} = 0,15\text{T}$.

$$\Rightarrow Q_{yc} = 1,75 + 0,15 = 1,9\text{T}$$

$\Rightarrow$ Chọn cần trục tháp loại quay được có mã hiệu KB-403A, có các thông số:

+ $[R] = 30\text{m}$; $[H] = 57,5\text{m}$

+ Ứng với $R_0=20\text{m}$ có: $Q_0=8\text{T}$

+ Bề rộng ray chạy $b=6\text{m}$

- Tính năng xuất cần trục:

+ Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho trước; $Q = 8$ T

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{3+5} = 6 \text{ (Cần trục tháp có } E = 0,8)$$

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 8 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 23,04 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \cdot 23,04 = 184,3 \text{ T/ca}$$

*** Chọn vận thăng vận chuyển gạch, vữa...**

- Độ cao nâng cần thiết: H_{yc}

$$H_{yc} = 26 + 1 = 27 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Chọn vận thăng TP - 12 có $H_n = 27 \text{ m}$

Sức nâng $Q = 0,5T$

Vận tốc nâng $0,4/s$

Chiều dài sàn vận tải $l = 2,5 \text{ m}$

Tầm với $R = 1,3 \text{ m}$

- Năng xuất vận thăng:

$$N_{ca} = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg} \cdot 8 \text{ (T/ca)}$$

$$Q = 0,5T$$

$$K_{tt} = 0,7 ; K_{tg} = 0,8 ; H_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$T_{ck} = E(t_{nâng} + t_{hạ} + t_{xếp} + t_{dỡ} + t_{hãm})$$

$$E = 1$$

$$t_{nâng} = \frac{H_{nâng}}{V_n} = \frac{26}{0,4} = 65(s) = t_{hạ}$$

$$t_{xếp} = t_{dỡ} = 180(s) ; t_{hãm} = 10(s)$$

$$\Rightarrow t_{ck} = 1 \cdot (65 + 65 + 180 + 180 + 10) = 500(s)$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{500} = 7,2 \text{ (chu kỳ/h)s}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = 0,5 \cdot 7,2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 16,128 \text{ (T/ca)}$$

$\Rightarrow$ Năng suất của vận thăng là $N_{ca} = 16,128 \text{ (T/ca)}$

b. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

* **Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:** Mã hiệu KamAZ-5511

Mã hiệu	Dung tích thùng trộn (m ³)	Dung tích thùng n- ọc (m ³)	Công suất động cơ (w)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng l- ợng (T)
KAMA Z 5511	6	0,75	40	9 ÷ 14,5	3,5	10	21,85

Xe có chiều dài 7,38m; rộng 2,5m; cao 3,4m.

-Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:

Áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

- + n: số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết.
- + V: Thể tích bê tông mỗi xe chở đ- ợc (V=5m³)
- + L: Đoạn đ- ờng vận chuyển từ nhà máy bê tông đến chân công trình. (L=5k
- + S: Tốc độ xe chạy (30 ÷ 35 km/h)
- + T: Thời gian gián đoạn chờ đợi (T=5 giây)
- + Q: Năng suất máy bơm: 86 (m³/h)

$$n = \frac{86}{5} \cdot \left(\frac{5}{35} + \frac{5}{60} \right) = 3.89(xe)$$

Lấy n= 4xe

Với khối l- ợng bê tông 1 tầng là là: 102,89(m³).

Do đó số chuyến xe là:

$$\frac{102,89}{4} \approx 26 \text{ chuyến (cả 4 xe).}$$

*. **Máy bơm bê tông** : Mã hiệu Putzmeister M43(Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài cọc)

*. **Máy đầm bê tông** : Đầm dùi mã hiệu U21-75; đầm mặt mã hiệu U 7

IV. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

- Để thi công phần khung ta chia làm 2 đợt trong mỗi tầng : đợt 1 thi công cột; đợt 2 thi công dầm, sàn.

- Trong quá trình thi công khung bê tông cốt thép, nhằm rút ngắn thời gian thi công ta đ- a các tổ đội làm việc xen kẽ theo yêu cầu đảm bảo kỹ thuật thi công.

- Đợt thi công cột: tổ đội cốt thép phải đi tr- ớc tổ cốp pha ít nhất 1 ngày cũng nh- tổ cốp pha phải đi tr- ớc tổ bê tông 1 ngày.

- Đợt thi công dầm sàn : Tổ cốp pha phải đi tr- ớc tổ cốt thép 1 ngày cũng nh- tổ cốt thép phải đi tr- ớc tổ bê tông 1 ngày.

- Để đảm bảo tổ đội làm việc ổn định nên thời gian thi công cùng 1 loại công việc ở các tầng khác nhau có thể khác nhau, tùy thuộc vào độ chênh lệch khối lượng công việc giữa các tầng đó.
- Giữa đợt thi công cột với đợt thi công dầm sàn trong cùng 1 tầng hoặc ở 2 tầng kế tiếp nhau có 1 khoảng thời gian nhất định sao cho việc thi công tiếp theo không ảnh hưởng đến chất lượng của công việc đã hoàn thành : bê tông cốt đủ cường độ cần thiết không bị sụt mẻ, nứt vỡ; bê tông sàn đủ cường độ không bị phá hoại do kê chống, do đi lại...
- Do mặt bằng thi công cho nên ta tận dụng không gian tầng 1 để phục vụ cho việc gia công cốt thép cũng như sản xuất cốt pha, chứa vật liệu...khi đã dỡ dỡ cốt pha ở tầng này nhằm giảm chi phí khi sản xuất, gia công, chế tạo vật liệu tại các công trình vệ tinh. Như vậy bê tông sàn tầng 1 và các công việc xây, trát, ốp, lát, điện, nước...cho tầng 1 sẽ tiến hành vào giai đoạn cuối, khi nhu cầu kho bãi tại công trường đã giảm (xây, trát ...các tầng trên đã kết thúc).
- Công việc bảo dưỡng bê tông được tiến hành sau khi đổ bê tông khoảng 6 đến 8h, thời gian bảo dưỡng khoảng 7 đến 10 ngày. Bảo dưỡng bê tông cột bằng cách phun nước ngày 3 đến 5 lần, bê tông dầm sàn được bảo dưỡng tự nhiên hoặc có thể ngâm nước sạch đủ thời gian yêu cầu.
- Công tác tháo dỡ ván khuôn tiến hành theo đúng quy phạm sao cho bê tông cột không bị sụt mẻ, bê tông cột đạt 25% cường độ thiết kế (3 ngày vào mùa đông, 1,5 đến 2 ngày vào mùa hè sau khi đổ bê tông cột); bê tông dầm, sàn đạt cường độ 70% R_{tk} (14 ngày vào mùa đông, 12 ngày vào mùa hè sau khi đổ bê tông dầm, sàn). Việc tháo dỡ ván khuôn chỉ là để luân chuyển ván khuôn chứ không được chất tải lên kết cấu kể cả tải thi công.
- Tổ chức sản xuất gia công cốt pha, cốt thép tại các công trình vệ tinh và trở về công trường, sau đó dùng cần trục tháp đưa đến vị trí lắp ghép. Khi mặt bằng tầng 1 đã thông thoáng, tiến hành gia công cốt thép, cốt pha tại sàn tầng 1.
- Đối với bê tông được trộn tại công trường sau đó đổ ra ben và dùng cần trục tháp cầu lên vị trí đổ bê tông.
- Để vận chuyển lên cao, ngoài cần trục tháp vận chuyển vật liệu công kênh ta sử dụng thêm vận thăng vận chuyển gạch, vữa xây trát...
- Công tác xây dựng tổ chức thành từng đợt trong mỗi tầng, gồm 2 tổ xây tiếp theo nhau. Xây tầng cũng như trát trong nhà và lắp điện nước, lắp khuôn cửa, ốp khu vệ sinh, quét vôi và quét màu trong nhà được tiến hành từ tầng 1 lên mái. Các công việc hoàn thiện còn lại: lắp cửa, trát ngoài nhà, quét vôi và quét màu bên ngoài...được tiến hành từ trên tầng mái trở xuống đến hết tầng 1.
- Công tác lát nền cũng tiến hành song song với các công tác hoàn thiện bên trong nhà như được làm sau cùng đối với mỗi tầng, trừ những công việc hoàn thiện từ trên xuống dưới. Công tác lát cũng như mọi công việc khác đều có tổ đội làm việc cố định.

II. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

1. Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép cột.

- Xác định vị trí cột: Để xác định vị trí tim cột ta dùng 2 máy kinh vĩ. Tr-ớc hết đánh dấu 4 điểm bằng sơn đỏ để xác định tim cột cho tổ đội lắp dựng ván khuôn và đặt cốt thép đ-ợc thuận lợi và thực hiện chính xác.

a. Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông cốt thép cột.

- Ta sử dụng hệ thống giáo MINH KHAI liên kết thành hệ đỡ. Bắc các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông.

b. Cốt thép cột.

- Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ-ợc thực hiện bằng các ph-ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph-ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ-ờng hàn theo thiết kế.

- Việc nối buộc cốt thép : Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ-ợc nối với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250(mm) với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200(mm) với cốt thép chịu nén và đ-ợc lấy theo bảng của quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ-ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.

*** Biện pháp lắp dựng**

- Đ- a đủ số l-ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ-ợc dẫm lên cốt đai.

- Các bộ phận lắp dựng tr-ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1(m) cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

*** Nghiệm thu cốt thép**

- Tr-ớc khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây : Mác và đ-ờng kính cốt thép; số l-ợng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng coffa cột.

c. Coffa cột :

- Cấu tạo coffa cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ-ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

- Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói riêng đã trình bày.

*** Thi công lắp dựng và tháo dỡ coffa cột**

- Cốt thép cột cũng nh- coffa cột đ- ợc vận chuyển lên cao (các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp (đã đ- ợc trình bày ở phần tr- ớc). Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã đ- ợc gia công ở công x- ưởng) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tim cốt cột theo hai ph- ơng rồi mới lắp dựng coffa cột.
- Điều chỉnh vị trí ván khuôn đúng thiết kế bằng đòn bẩy.
- Chống ván khuôn cột bằng các thanh chống xiên bằng thép, một đầu chống vào gông ván khuôn cột một đầu chống neo sắt gắn sẵn trên sàn.
- Để giữ chân cột ta sử dụng hệ thống khung gỗ ôm khít chân cột. Khung này đ- ợc cố định vào sàn bằng những thanh chốt sắt khoan xuyên qua khung gỗ cắm vào sàn.
- Để xác định chiều cao bê tông cột ta dùng máy kinh vĩ.
- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn ta kiểm tra tim trục, độ thẳng đứng rồi đổ bê tông cột. Đổ bê tông cột bằng cần trục tháp sử dụng phễu đổ đầm bằng đầm dùi.
- Sau khi đổ bê tông cột ba ngày, tháo ván khuôn cột. Tháo ván khuôn cột chú ý không làm h- hỏng bề mặt bê tông cột do mặt bê tông còn mềm.

*** Chú ý khi thi công lắp dựng coffa cột**

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.
- Coffa, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
- Coffa thành bên của kết cấu cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần coffa đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Khi lắp dựng coffa, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

d. Đổ bê tông cột.

- Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).
- Bôi chất chống dính cho coffa cột.
- Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện t- ượng rỗ chân cột.
- Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng $60 \text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy đầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.

e. Bảo d- ỡng bê tông cột và dỡ ván khuôn

- Bảo d- ỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng, m- a.
- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ. Những ngày sau khoảng $3 \div 10$ giờ t- ới n- ớc 1 lần.
- Tháo dỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã đ- ợc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt $50 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ mới đ- ợc tháo dỡ ván khuôn.

2. Lập biện pháp thi công bê tông dầm sàn

a. Công tác ván khuôn.

* *Lắp dựng coffa dầm - sàn*

- Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm. Tr- ớc tiên, ta dựng hệ giáo chống đỡ xà gỗ, lắp đặt xà gỗ dọc trên các giáo chống, lắp ván đáy dầm trên những xà gỗ đó (khoảng cách các xà gỗ là 0,75 m).
- Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.
- Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm.
- Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các đà dọc, đà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.
- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ.
- Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn đ- ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang.
- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

b. Công tác cốt thép dầm sàn

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép dầm sàn đ- ợc gia công ở đ- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng.

* ***Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm:*** Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

* ***Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn:*** Cốt thép sàn đã gia công sẵn đ- ợc trải đều theo hai ph- ơng tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông đ- ới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không đ- ợc dẫm lên cốt thép.

- Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Chú ý: Ván khuôn và cốt thép đ- ợc gia công tr- ớc sau đó vận chuyển lên cao bằng cần trục.

c. Đổ bê tông dầm sàn

- Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).
- Bôi chất chống dính cho coffa .
- Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10$ cm).
- Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp đổ bê tông liên tục.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ- ợc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

* ***Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:***

- + Khống chế thời gian đầm.
- + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

* ***Mạch ngừng khi thi công bê tông dầm sàn***

- Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với dầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng $1/4$ nhịp của cấu kiện đó.

- Mạch ngừng thi công đúng : Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng 1- ới thép với mặt 1- ới $5 \div 10(\text{mm})$. Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

d. Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn và tháo dỡ ván khuôn.

* **Bảo d- ỡng:** Việc bảo d- ỡng đ- ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

- Thời gian bảo d- ỡng 14 ngày.

- T- ới n- ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.

- Khi bê tông đạt $24(\text{kg}/\text{cm}^2)$ mới đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

* **Tháo dỡ ván khuôn.**

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

- Đối với ván khuôn thành dầm đ- ợc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt $25(\text{kg}/\text{cm}^2)$ mới đ- ợc tháo dỡ.

- Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc.

- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

e. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

+ Hiện t- ợng rỗ bê tông.

+ Hiện t- ợng trắng mặt.

+ Hiện t- ợng nứt chân chim.

*** Các hiện tượng rỗ trong bê tông**

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

+ Nguyên nhân rỗ

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc.

+ Biện pháp sửa chữa

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.
- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt
- Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

*** Hiện tượng trắng mặt bê tông.**

+ **Nguyên nhân:** Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng bị mất n- ớc.

+ **Sửa chữa :** Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày.

*** Hiện tượng nứt chân chim.**

+ **Hiện tượng:** Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.

+ **Nguyên nhân:** Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

+ **Biện pháp sửa chữa:** Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

III . CÁC CÔNG VIỆC KHÁC

1. CÔNG TÁC XÂY

a. Vật liệu

- Gạch xây cho công trình sử dụng gạch sản xuất của các nhà máy gạch. Gạch đ- ợc thử c- ờng độ đạt 75kg/cm^2 , thoả mãn quy định TCVN 1451-86.
- Các loại cát dùng cho vữa xây đáp ứng các yêu cầu quy định theo TCVN 1770-1975: Cát xây dựng- yêu cầu kỹ thuật. Kích th- ớc lớn nhất của hạt không v- ợt quá 2,5mm.
- Xi măng cung cấp cho công tr- ờng phải đảm bảo chất l- ượng quy định của nhà máy sản xuất và có giấy chứng nhận chất l- ượng của tổ chức kiểm tra chất l- ượng sản phẩm KCS. Xi măng phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong các tiêu chuẩn nhà n- ớc hiện hành về xi măng.
- N- ớc dùng để trộn vữa không đ- ợc chứa tạp chất có hại làm cản trở quá trình đông cứng của chất kết dính. Khi dùng n- ớc ngầm tại chỗ hoặc n- ớc của hệ thống cấp n- ớc kỹ thuật để trộn vữa, phải phân tích bằng thí nghiệm, nếu lấy n- ớc trong hệ thống cấp n- ớc sinh hoạt thì không cần phải kiểm tra.
- Vữa đ- ợc trộn bằng máy trộn vữa dung tích 80l. Mác vữa theo đúng yêu cầu của thiết kế.
- Vữa trộn đến đâu dùng đến đấy, không để quá 2 giờ. Vữa đ- ợc để trong hộc, không để vữa tiếp xúc xuống đất.
- Khi trộn vữa xây phải đảm bảo các yêu cầu:
 - + Sai lệch khi đo l- ờng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n- ớc và xi măng, đối với cát không lớn hơn 5%.
 - + Mác vữa theo đúng yêu cầu thiết kế.
 - + Độ dẻo của vữa (theo độ sụt còn tiêu chuẩn) phải đúng theo quy định của tiêu chuẩn.
 - + Độ đồng đều phải theo thành phần và màu sắc.
 - + Khả năng giữ n- ớc cao.
 - + Thời gian trộn vữa bằng máy từ lúc đổ xong cốt liệu vào máy trộn không đ- ợc nhỏ hơn 2 phút.
 - + Trong quá trình trộn vữa không đ- ợc đổ thêm vật liệu vào cối vữa.
 - + Vữa đã trộn phải dùng hết tr- ớc lúc bắt đầu đông cứng, không dùng vữa đã đông cứng, vữa đã bị khô. Nếu vữa đã bị phân tầng, tr- ớc khi dùng phải trộn lại cẩn thận tại chỗ thi công.
 - + Khi thi công phải đảm bảo đủ độ ẩm cho vữa đông cứng bằng cách: T- ới n- ớc gạch tr- ớc khi xây và dùng vữa có độ dẻo cao. Không đổ vữa ra nắng, tránh mất n- ớc nhanh. Khi trời m- a phải che đậy vữa cẩn thận.
 - + Chất l- ượng vữa phải đ- ợc kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại chỗ sản xuất vữa. Độ dẻo của vữa phải đ- ợc kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện tr- ờng. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật ký công trình.

b. Trình tự công tác xây

- Sau khi hệ khung đạt c- ờng độ cho phép sẽ tiến hành tháo dỡ ván khuôn và xây t- ờng.

- Tr- ớc khi xây phải cạy các râu thép chờ ở cột bê tông ra và uốn thẳng theo mạch vữa. Những vị trí không để sắt chờ thì tiến hành dùng khoan bê tông và đóng các râu sắt chờ vào cột.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế, sai số cho phép theo tiêu chuẩn
- Gạch đ- ợc t- ới n- ớc tr- ớc khi xây.
- Khối xây đảm bảo đặc chắc, mạch so le. Trong khối xây gạch, chiều dày trung bình của mạch vữa ngang là 12mm. Chiều dày từng mạch vữa ngang không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. Chiều dày trung bình của mạch vữa đứng là 10mm, chiều dày từng mạch vữa đứng không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. Các mạch vữa phải so le nhau ít nhất 50mm.
- Hàng gạch khoá trên cùng đ- ợc xây bằng hàng ngang.
- Các lỗ chờ trong khối xây đ- ợc cán bộ kỹ thuật h- ớng dẫn đến từng vị trí. Những vị trí không quy định thì không đ- ợc để các lỗ rỗng làm giảm yếu kết cấu khối xây.
- Chênh lệch độ cao giữa các phân kê nhau của khối xây không đ- ợc lớn hơn 1,2m.
- Độ ngang bằng của hàng, độ thẳng đứng của mặt bên và các góc trong khối xây phải đ- ợc kiểm tra ít nhất 2 lần trong một đoạn cao từ 0,5m đến 0,6m. Nếu phát hiện chỗ nghiêng phải sửa ngay.
- Không đ- ợc va chạm mạnh, không đ- ợc vận chuyển, đặt vật liệu, tựa dụng cụ và đi lại trực tiếp trên khối xây đang thi công, khối xây còn mới.
- Tất cả các t- ờng xây đều đ- ợc bật mực 2 mặt bằng máy trắc địa định vị (Mực xây bật lên các cấu kiện bê tông nh- cột, dầm..).
- Xây t- ờng tiến hành căng dây 2 mặt. Kiểu cách xây và các hàng gạch trong khối xây phải theo đúng yêu cầu của thiết kế. Khối xây đ- ợc thực hiện trình tự 3 dọc 1 ngang và đảm bảo các nguyên tắc: Ngang bằng, đứng thẳng, mặt phẳng, góc vuông, khối xây đồng đặc và không trùng mạch.
- Tất cả các mạch vữa ngang, dọc trong khối xây lanh tô, mảng t- ờng cạnh cửa, cột phải đầy vữa.
- Trong khối xây, các hàng gạch đặt ngang phải là những viên gạch nguyên. Không phụ thuộc vào kiểu xây các hàng gạch này phải đảm bảo:
 - + Xây ở hàng gạch đầu tiên (d- ới cùng) và hàng sau hết (trên cùng).
 - + Xây ở trong các bộ phận nhô ra của các kết cấu khối xây (mái đua, gờ...)
- Khi ngừng thi công do m- a bão phải che đậy các khối xây.
- Trong quá trình xây chuẩn bị sẵn một số l- ợng vữa bột đủ để che đậy các cấu kiện vừa thi công khi có hiện t- ợng m- a xảy ra.
- Các kết cấu sau khi thi công xong tiến hành bảo d- ỡng th- ờng xuyên tránh hiện t- ợng làm mất n- ớc khối xây trong quá trình ninh kết khi gặp thời tiết nắng, nóng.

2 . CÔNG TÁC TRÁT

a. Vật liệu

- Cát tr- ớc khi trát phải đ- ợc sàng qua l- ới sàng 1.5x1.5mm.
- Các yêu cầu về vật liệu khác cũng giống nh- đối với vữa xây, Vữa xi măng cát phải trộn bằng máy để bảo đảm độ đồng đều cấp phối mặt trát.

b. Trình tự công tác trát

Lớp trát tốt có tác dụng bảo vệ công trình chống lại các tác nhân gây hại của môi tr- ờng bảo vệ các kết cấu bên trong. Chất l- ợng cao của lớp trát phụ thuộc rất nhiều vào mặt trát, vì vậy mặt trát phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Công tác trát đ- ợc thi công sau công tác xây t- ờng 5 -7 ngày, các đ- ờng điện, n- ớc và các chi tiết đặt ngầm đã thi công hoàn thành.

- Tr- ớc khi trát cần kiểm tra:

+ Độ phẳng của bề mặt trát sao cho độ dày của lớp trát không vượt quá độ dày theo quy phạm và theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ vuông góc của các góc tường, góc trần và trần tr- ớc khi trát.

+ Dùng quả dọi và dụng cụ đo để làm mốc tr- ớc khi trát , khoảng cách giữa các mốc không quá 1,5m.

- Mặt trát sạch và nháp để đảm bảo cho lớp vữa bám chắc. Tr- ớc khi trát, bề mặt lớp trát phải làm sạch, cọ rửa hết bụi bẩn, các vết dầu mỡ và t- ới ẩm : những vết gỗ ghê, vón cục, vữa dính trên mặt kết cấu phải được đắp thêm đẽo tẩy cho phẳng. Đối với trần bê tông tr- ớc khi trát cần xử lý bề mặt tạo độ nhám bằng cách dùng vữa xi măng cát vàng để vẩy một lớp mỏng.

- Để đảm bảo chiều dày lớp vữa theo yêu cầu thiết kế thì tr- ớc khi trát phải đặt mốc bề mặt đánh dấu chiều dày lớp trát. Mặt trát cứng, ổn định và bất biến hình.

- Sau khi xây tường tối thiểu từ 5-7 ngày mới tiến hành trát để đảm bảo tường xây khô, lấp kín những lỗ rỗng và cọ sạch những vữa thừa trên mặt tường. Với tường quá khô thì tr- ớc khi trát, cần phải phun nước ẩm để tường không hút nước trong vữa, đảm bảo cho các chất kết dính liên kết tốt.

- Mặt tường sau khi trát phải thẳng đứng, phẳng và bảo đảm tránh rạn chân chim. Sai số cho phép là 0,2% theo chiều đứng và 0,4% theo chiều ngang.

- Với công tác trát ngoài, bắc giáo từ dưới đất lên đến hết chiều cao của công trình.

3 . CÔNG TÁC LÁT

a. Chuẩn bị

- Các yêu cầu về vữa cũng như với công tác trát.

Với mặt bằng các sàn lát rất rộng, để bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật cần có các biện pháp sau:

- Mặt nền bê tông tr- ớc khi lát phải được làm vệ sinh kỹ được làm sạch, các gờ bê tông nổi trên mặt sàn bê tông phải được vạt bằng, tẩy sạch dầu mỡ, sơn, bụi, đất và các tạp chất bằng bàn chải sắt, nước sạch, hóa chất .

- T- ới ẩm mặt nền tr- ớc khi lát.

- Tr- ớc khi tiến hành lát, tiến hành công tác chuẩn bị gạch theo đúng chủng loại, màu sắc. Tất cả các viên gạch phải được kiểm tra và loại bỏ các viên bị cong vênh, không đồng màu.

- Trắc đạc và xác định cốt lát nền. Trắc đạc và bật mực trên các nền cần lát để bố trí chính xác tr- ớc các mạch gạch, các ô trang trí.

b. Trình tự lát

- Kiểm tra độ cao và độ phẳng của nền, đánh cốt lát nền bằng phương pháp lấy cốt đồng mức xung quanh tường các tầng, các phòng. Căng dây theo các tường trực đã xác định để lát câu mốc.

- Tr- ớc khi lát dùng hồ xi măng cán mặt nền thật phẳng theo các mốc dẫn và dây căng.

- Trên nền bê tông rải một lớp vữa lát dày 2cm (vữa khô độ ẩm 20%), đặt gạch lên, dùng búa cao su gõ lên mặt viên gạch, đá khi đạt yêu cầu, cạy viên lát nền t- ới nước xi măng vào vữa khô rồi đặt gạch lát lên day mạnh gõ cho tới đạt yêu cầu (Đây là công nghệ lát vữa khô với gạch ceramic và đá granit được sử dụng rất thành công ở các công trình đòi hỏi chất lượng cao). Lượng nước xi măng yêu cầu phải đủ, nếu ít sẽ không đủ lượng nước cho xi măng ninh kết, chất lượng lát sẽ không được đảm bảo.

- Các viên gạch lát đ- ọc đảm bảo đồng màu, vuông thành sắc cạnh, các mạch vữa thẳng, đúng khe hở, chiều rộng.
- Các viên gạch sau khi lát phải tuyệt đối bằng phẳng. Mép của hai viên gạch kề nhau phải bằng nhau về mọi phía của viên gạch. Các viên bị chúi hay ngóc lên phải tháo ra làm lại. Việc kiểm tra mặt phẳng sẽ đ- ọc tiến hành tr- ớc khi trét mạch bằng th- ớc nhôm và nivô.
- Đối với các mặt sàn dốc nh- sàn khu vệ sinh, khi lát xong đảm bảo đúng độ dốc quy định của thiết kế.
- Tr- ớc khi lát sàn vệ sinh đ- ọc ngâm n- ớc xi măng kiểm tra, sau đó xử lý chống thấm, vệ sinh sạch sẽ, dùng vữa XM cát vàng M100 láng tạo dốc rồi mới lát gạch ngay khi mặt nền láng còn - ớt.
- Lát xong, chờ cho vữa lót khô rồi mới tiến hành trét mạch bằng xi măng trắng hoà với n- ớc để lấp đầy các mạch. Công tác trét mạch chỉ đ- ọc tiến hành sau khi lát ít nhất 24 giờ. Việc trét phải tiến hành cẩn thận sao cho tất cả các đ- ờng mạch đầy, không bị rỗng, bọt. Xi măng trét mạch không đ- ọc tràn ra khỏi mạch làm cho mạch không thẳng đều.
- Sau khi lát nền dùng giẻ mềm, khô vệ sinh thật sạch mặt lát cho thật sạch, bóng và đảm bảo không có xi măng bám trên mặt.

4. CÔNG TÁC ỐP

a. Chuẩn bị

- Các yêu cầu về vật liệu cũng nh- với công tác lát.
- Kiểm tra kích th- ớc, độ vuông góc, mặt phẳng của các bức t- ờng ốp.
- Kiểm tra chất l- ợng gạch, đá ốp đảm bảo quy cách và màu sắc theo yêu cầu thiết kế. Đồng màu, vuông góc, độ phẳng, chiều dày... loại bỏ những viên gạch không đảm bảo chất l- ợng.

b. Công tác ốp gạch

*** Trát lót**

- Dùng ni vô và th- ớc tầm làm mốc ở 4 góc t- ờng và ở giữa (theo tầm th- ớc cán).
- Dùng th- ớc góc để kiểm tra vuông góc. Sau khi có các mốc ở trên t- ờng và các góc lớp vữa lót đã đ- ọc cán phẳng, thẳng, vuông góc, dùng bay kẻ khía hình quả trám.
- Nếu vữa lót bằng hoặc lớn hơn 2,5cm phải đ- ọc xử lý trát nhiều lớp hoặc làm l- ới thép.

*** Ốp gạch men kính**

- Tr- ớc khi tiến hành dán gạch, phải lấy nivô chuẩn cách đều 50cm một đ- ờng ngay giáp vòng quanh toàn bộ mặt t- ờng để đảm bảo cho các đ- ờng mạch tuyệt đối chính xác. Các mốc thẳng đứng cũng lấy cách đều 1m 1 đ- ờng, đảm bảo các đ- ờng mạch đứng từ trên xuống d- ới.
- Dùng hồ xi măng nguyên chất để dán gạch đá, hồ phải quét đều trên toàn bộ mặt sau của viên gạch.
- Mỗi hàng gạch ốp đều phải căng dây mốc. Khi đặt viên gạch ốp vào t- ờng phải điều chỉnh ngay cho thẳng với dây và đúng mạch. Sau khi viên gạch đ- ọc đặt đúng vị trí, lấy búa cao su gõ nhẹ lên bề mặt để vữa hồ dính chặt vào mặt t- ờng. Sau khi ốp đ- ọc vài hàng phải dùng th- ớc tầm xoay theo các h- ớng để kiểm tra độ phẳng của mặt ốp.
- Mạch giữa 2 viên không quá 2mm.

- Khi ốp t-ờng bên cạnh phải dùng th-ớc kẻ để kiểm tra độ vuông góc giữa 2 bức t-ờng.
- Các viên gạch, đá thiếu, hụt phải gia công bằng máy cắt và mài phẳng, không chát gạch, đá tùy tiện.
- Dùng giẻ lau sạch các hồ dán còn thừa trên mặt gạch, đá .
- Sau 8 đến 24 giờ dùng hồ xi măng trắng nguyên chất để chèn kín mạch ốp. Chèn xong phải lấy giẻ lau sạch hồ xi măng còn thừa.
- Yêu cầu viên gạch phải bám chắc vào t-ờng, phần d-ới viên gạch tiếp xúc với t-ờng phải đầy đủ vữa không bị rỗng, bộp. Mặt ốp phải phẳng, các góc đứng theo ph-ơng d-ới, đều mạch, gọn mạch, đ-ờng cắt sắc nét mặt ốp không bộp, không bị lỗi do cắt gạch làm sút mẻ và không bị lẫn màu gạch.

5. CÔNG TÁC LÁNG

- Lớp láng thực hiện trên nền gạch, bê tông, tr-ớc khi láng kết cấu nền phải ổn định và phẳng, cọ sạch các vết dầu, rêu, bụi bẩn.
- Để đảm bảo độ bám dính tốt giữa lớp vữa láng và nền nếu mặt nền khô phải t-ới n-ớc và tạo nhám cho bề mặt. Nếu là lớp vữa lót thì phải có khía ô cạnh 10 - 15 cm.
- Lớp láng cuối cùng bằng vữa xi măng cát với kích th-ớc hạt cốt liệu lớn nhất không quá 2mm, xoa phẳng theo độ dốc thiết kế. Tùy vào thời tiết, độ ẩm và nhiệt độ không khí..., sau khi láng xong lớp vữa cuối cùng khoảng từ 4 - 6 giờ mới có thể tiến hành đánh bóng bề mặt láng bằng cách rải đều một lớp bột xi măng hay lớp hồ mỏng xi măng.
- Mặt láng phải đảm bảo độ bóng và độ phẳng theo thiết kế.

6. CÔNG TÁC SƠN

- Sơn đ-ợc quét lên bề mặt các bộ phận công trình có tác dụng chống lại tác hại của thời tiết, tăng độ bền cơ học của kết cấu và làm tăng vẻ đẹp của công trình. Yêu cầu của công tác sơn là không rộp, không bong, không nhăn đồng thời phải bóng, bền và không phai màu.
- Vật liệu đ-ạ vào bể, sơn phải đ-ợc kiểm tra chất l-ợng, đúng yêu cầu thiết kế.
- Không thực hiện công tác bể, sơn khi bề mặt cấu kiện có độ ẩm v-ợt quá độ ẩm cho phép.
- Bề mặt cấu kiện tr-ớc khi sơn phải làm sạch bụi, bề mặt gỗ ghê và đánh giấy ráp kỹ tr-ớc khi sơn.
- Công tác sơn thực hiện từng lớp theo chủng loại và độ dày theo yêu cầu thiết kế có nghiệm thu của giám sát kỹ thuật công trình.
- Bề mặt sơn phải cùng màu, mịn, bóng và không lộ lớp sơn bên trong.
- Công tác sơn mặt ngoài công trình: theo chỉ định của thiết kế ở mặt ngoài công trình có nhiều mảng t-ờng, họa tiết đan xen với các màu sắc khác nhau do đó tr-ớc khi tiến hành sơn mặt ngoài chúng tôi phải chuẩn bị đầy đủ các loại sơn theo đúng chủng loại, màu sắc yêu cầu của thiết kế. Khi sơn phải đảm bảo ranh giới giữa các mảng màu phải sắc nét, không có hiện t-ợng sơn của mảng này loang sang mảng bên cạnh. Công tác này chúng tôi chỉ sử dụng đội ngũ công nhân lành nghề có kinh nghiệm.
- Phân sơn cửa, hoa sắt bằng sơn dầu phải thực hiện bằng máy phun sơn từng lớp một sao cho đều và mịn, tr-ớc khi sơn cửa phải đánh giấy nháp kỹ trên bề mặt

CH- ƠNG IV

TỔ CHỨC THI CÔNG

(TÍNH TOÁN LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG)

I. ĐẠI C- ƠNG VỀ TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. Khái niệm

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

2. Trình tự

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Ước tính khối l- ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- : công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- Ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

3. Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực

** Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở*

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau :

- Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

** Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở*

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: bê tông có từ 10÷12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

- Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

II . TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG CÁC CÔNG VIỆC CHÍNH

Theo các phân tr- ớc, ta đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.

Từ khối l- ợng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

Ch- ơng trình sử dụng : **Microsoft Project.**

Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên: Định mức dự toán xây dựng cơ bản
1242/1998/qđ _BXD

CH- ƠNG V

THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I . NHU CẦU NHÀ TẠM PHỤC VỤ THI CÔNG.

Tổng số cán bộ công nhân viên ở công tr- ờng :

$$G = 1,06(A + B + C + D +E)$$

Trong đó :

A -Nhóm công nhân xây dựng cơ bản, A = 46 ng- ời.

B -Nhóm công nhân làm việc ở các x- ưởng gia công

$$B = 25\%A \approx 12 \text{ ng- ời.}$$

C -Nhóm cán bộ nhân viên kỹ thuật, chuyên viên kinh tế

$$C = 6\%(A+B) \approx 4 \text{ ng- ời.}$$

D -Nhóm nhân viên hành chính quản trị

$$D = 5\%(A+B+C) = 0.05(46 + 12 + 6) \approx 4 \text{ ng- ời}$$

E -Nhóm nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa...)

$$E = \frac{P.(A + B + C + D)}{100} = \frac{6(46+12+4+4)}{100} \approx 4 \text{ ng- ời}$$

$\Rightarrow G = 1,06 (A + B + C + D + E) = 1,06(46 + 12 + 4 + 4 + 4) \approx 75$ ng-ời
Dân số công tr-ờng lấy bằng công thức

$N = 1,5G = 113$ ng-ời ; với 1,5 là hệ số gia đình (ng-ời đi theo).

- Diện tích nhà tạm $F=S_{dm}$. N với nhà tập thể ta có $S_{dm}=4m^2$

$$S = 4 \times 113 = 452 m^2$$

Diện tích trên là quá lớn vậy ta chỉ đáp ứng nhu cầu nhà ở cho 25% tổng số ng-ời
tức là sử dụng 30 ng-ời diện tích nhà ở là: $S=30 \times 4 = 120m^2$

$$\text{chọn } S = 122,4 m^2$$

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công tr-ờng với tiêu chuẩn $4 m^2/ng-ời$.Số cán bộ là 4 ng-ời .

$$S_1 = 4 \times 4 = 16 m^2 \text{ chọn } S = 19,38 m^2$$

- Diện tích nhà hành chính. $S = 4 \times 4 = 16 m^2$ chọn $S = 19,38 m^2$

- Diện tích nhà vệ sinh: Số công nhân nhiều nhất trong mỗi ca là 79 ng-ời (tạm tính). Số công nhân nam chiếm 80% vậy cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = \frac{2,5}{20} \cdot 79 = 9,875(m^2) \text{ lấy bằng } 10 m^2. \text{ (Tiêu chuẩn } 2,5 m^2/20 \text{ ng-ời)}$$

- Diện tích nhà bảo vệ : do có 2 lối vào nên bố trí 2 nhà bảo vệ có diện tích $9 m^2$.

- Diện tích nhà để xe : $41,04 m^2$.

- Diện tích nhà y tế : tiêu chuẩn $[S] = 0,04 m^2/ng-ời$.

$$\Rightarrow S = 79 \times 0,04 = 3,16 m^2, \text{ ta lấy } 9 m^2.$$

- Nhà tắm để phục vụ rửa chân tay, rửa mặt... : $10m^2$

- Diện tích nhà tắm nhà , vệ sinh $S = 20 m^2$ xây kề nhau : chọn $S = 21,42 m^2$

- Nhà ăn: tiêu chuẩn $[S] = 1 m^2/ng-ời$.

$$\Rightarrow S_3 = 30 \times 1 = 30 m^2 \text{ chọn } S = 30,6 m^2$$

II . TÍNH CUNG ỨNG CHO BÃI CÔNG TR- ỜNG.

L- ượng vật liệu dự trữ tại công tr- ờng :

$$P = q.T$$

Trong đó :

q-Vật liệu sử dụng hàng ngày, lấy theo tiến độ thi công.

T-Số ngày dự trữ.

L- ượng vật liệu sử dụng hàng ngày xác định theo công thức :

$$q = \frac{K.Q}{t}$$

Trong đó :

Q-Tổng l- ượng vật liệu sử dụng trong 1 thời gian kế hoạch.

t-Thời gian sử dụng vật liệu.

K-Hệ số không điều hoà khi sử dụng hàng ngày

(K bằng tỷ số giữa l- ượng VL tiêu thụ tối đa trong 1 ngày với l- ượng VL tiêu thụ trung bình 1 ngày, lấy K=1,2)

K bằng tỷ số giữa

Số ngày dự trữ :

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \text{ (ngày)} \geq \bar{t}_{dt}$$

Trong đó :

t_1 -Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu ; $t_1 = 1$ ngày

t_2 -Thời gian chuyển vật liệu ; $t_2 = 1$ ngày

t_3 -Thời gian bốc dỡ, tiếp nhận vật liệu ; $t_3 = 1$ ngày

t_4 -Thời gian phân loại, kiểm tra vật liệu ; $t_4 = 1$ ngày

t_5 -Thời gian dự trữ vật liệu tối thiểu để đề phòng bất trắc ; $t_5 = 2$ ngày.

$$\Rightarrow T = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6 \text{ ngày.}$$

Khối l- ượng vật liệu dùng hàng ngày :

- Ta tính với tầng điển hình

+ Bê tông là bê tông th- ơng phẩm nên không cần dự trữ

+ Cốt thép: 2,08T

+ Ván khuôn: 225 m²

+ Xây t- ờng: 15,7 m³

+ Trát: 116,58 m²

* Cho công tác xây t- ờng: Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng cát vàng mác 50[#] ta có :

+ Gạch : 550 viên/1m³ t- ờng

+ Vữa : 0,29 m³/1m³ t- ờng

+ Xi măng : 213,02 kg/1m³ vữa

+ Cát vàng : 1,11 m³/1m³ vữa

$$\Rightarrow \text{Khối l- ượng xi măng: } 15,7 \times 0,29 \times 213,02 = 969,9 \text{ Kg}$$

$$\text{- Khối l- ượng cát: } 15,7 \times 0,29 \times 1,11 = 5,05 \text{ m}^3$$

* Công tác trát

+ Trát t- ờng dày 1,5 cm , định mức 17 lít vữa/ 1m²

+ Vữa xi măng mác 50[#] , xi măng PC 300 có : 17 dm³/ 1m²

+ Xi măng : 230 kg/ 1m³

+ Cát : 1,12 m³ / 1m³ vữa

$$\Rightarrow \text{Khối l- ượng xi măng: } 116,58 \times 0,017 \times 230 = 445,83 \text{ Kg}$$

$$\text{- Khối l- ượng cát: } 116,58 \times 0,017 \times 1,12 = 2,22 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối l- ượng xi măng sử dụng trong ngày}$$

$$969,9 + 445,83 = 1415,73 \text{ Kg} = 1,42 \text{ T}$$

$$\text{- Tổng khối l- ượng cát sử dụng trong ngày}$$

$5,05+2,22=7,27 \text{ m}^3$
 - Tổng khối lượng gạch
 $550 \times 15,7=8635 \text{ viên}$

* Diện tích kho bãi kể cả đường đi :

$$S = \alpha \cdot \frac{P_{dt}}{p}$$

α -Hệ số sử dụng mặt bằng.

p-Lượng vật liệu chứa trên 1m^2 mặt bằng.

P_{dt} -Lượng vật liệu dự trữ.

Bảng diện tích kho bãi

ST T	Loại vật liệu	Đơn vị	L- ượng VL/1 ngày	L- ượng vật liệu dt (Q)	L- ượng VL/ 1m^2	Kho	α	S(m^2)
1	Xi măng	tấn	1,42	8,52	1,3	Kho kín	1,4	9,2
2	Cát	m^3	7,27	436,2	1,8	Lộ thiên	1,1	60,13
3	Gạch xây	viên	8635	51810	700	Lộ thiên	1,1	81,42
4	Cốt thép	tấn	2,08	12,48	3	Kho hở	1,2	45
5	Ván khuôn	m^2	225	1350	45	Kho hở	1,2	36

Vậy ta chọn : S ván khuôn = $34,2 \text{ m}^2$

S dụng cụ = $11,4 \text{ m}^2$

S xm = $11,4 \text{ m}^2$

S cốt thép = $45,6 \text{ m}^2$

* Chú ý: diện tích kho thép phải đủ dài để đặt các thép cây 11,7m)

III . TÍNH TOÁN Đ- ỜNG GIAO THÔNG

1. Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ sau.Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình(tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=1,5\text{m}$.

2. Kích thước mặt đường

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau.

Bề rộng đường: $b= 3,75 \text{ m}$.

Bề rộng lề đường: $c=2 \times 1,25=2,5\text{m}$.

Bề rộng nền đường: $B= b+c=6,25 \text{ m}$.

- Với những chỗ đ-ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ-ờng lại B=4m(không có lề đ-ờng). Và lúc này , ph-ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm(< 5km/h).và đảm bảo không có ng-ời qua lại.

- Bán kính cong của đ-ờng ở những chỗ góc lấy là :R = 15m.Tại các vị trí này,phần mở rộng của đ-ờng lấy là a=1,5m.

- Độ dốc mặt đ-ờng: i= 3%.

IV. TÍNH TOÁN NHU CẦU VỀ N-ƯỚC.

L-ưu l-ợng n-ước dùng cho sản xuất : Q_{sx}

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum A_i N_i K_g}{n \cdot 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

A_i -Số l-ợng các nơi sản xuất, trạm n-ước, xe máy...

N_i -L-ợng n-ước tiêu chuẩn cho 1 đơn vị khối l-ợng i.

K_g -Hệ số sử dụng n-ước không điều hoà trong giờ ; $K_g = 2$.

n-Số giờ dùng n-ước trong ca hoặc trong ngày ; n = 8h

Các nơi tiêu thụ n-ước gồm : 1 trạm trộn vữa(14,14m³ vữa/ca) +1 trạm trộn bê tông (≈ 24m³/ca); n-ước pha chế màu lấy 200l/ca.

$$\Rightarrow Q_{sx} = 1,2 \cdot \frac{14,14 \cdot 2500 + 24 \cdot 2500 + 200}{8 \cdot 3600} \cdot 2 = 7,96 \text{ (l / s)}$$

L-ưu l-ợng n-ước dùng cho sinh hoạt ở công trường: Q_{sh}

$$Q_{sh} = \frac{N_{max} \cdot B}{8 \cdot 3600} \cdot K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

N_{max} -Số công nhân trong ca, lấy theo biểu đồ nhân lực ; $N_{max} = 79$ ng-ời.

B-Tiêu chuẩn n-ước sinh hoạt cho 1 ng-ời ở công tr-ờng ; B = 20 l/ng-ời.

K_g -Hệ số sử dụng n-ước không điều hoà trong giờ ; $K_g = 2$

$$\Rightarrow Q_{sh} = \frac{79 \cdot 20}{8 \cdot 3600} \cdot 2 = 0,11 \text{ (l/s)}$$

L-ưu l-ợng n-ước cứu hoả : $Q_{ch} = 15 \text{ l/s}$

$\Rightarrow$ Tổng l-ưu l-ợng n-ước:

$$Q = Q_{sx} + Q_{sh} + Q_{ch} = 7,96 + 0,11 + 15 = 23,07 \text{ (l/s)}.$$

Đ-ờng kính ống cấp n-ước:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 100}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 23,07}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 100}} = 0,18m \approx 200mm$$

Vậy chọn ống $\phi 200$ lấy n-ước từ mạng cấp n-ước khu vực.

V. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN CÔNG TR- ỜNG.

Cần trục tháp P16A₁-City Crane MC 120: P = 44,8 KW

Máy trộn bê tông SB –103A 2 chiếc: P = 22KW

Máy trộn vữa CO-46 : P = 1,5KW

Đầm dùi U70 : P = 1,2KW

Đầm bàn U70 : P = 1,2KW

Máy hàn : P = 1,8KW

Máy vận thăng 2 chiếc: P = 3,0KW

Tổng công suất điện tiêu thụ tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$ - hệ số tổn thất điện toàn mạng .

$\cos \varphi = 0,75$ - hệ số hiệu suất công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 - hệ số chỉ mức độ sử dụng điện đồng thời cùng một lúc của các nơi tiêu thụ

+ Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

- P_1 : L- ượng điện tiêu thụ cho chạy máy

$$\Rightarrow P_1 = 44,8 + 22 + 1,5 + 1,2 + 1,2 + 1,8 + 3 = 75,5 \text{ KW}$$

- P_2 : Công suất tiêu thụ điện phục vụ cho sản xuất chiếm khoảng 20÷30% công suất P_1

$$P_2 = \frac{P_1}{3} = \frac{75,5}{3} = 25,2 \text{ KW}$$

- P_3, P_4 : điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

$$\text{Lấy } P_3 = 15 \text{ KW}$$

$$P_4 = 6 \text{ KW}$$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left(\frac{0,75 \cdot 75,5}{0,75} + \frac{0,75 \cdot 25,2}{0,75} + 0,8 \cdot 15 + 1,6 \right) = 125,73 \text{ KW}$$

Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán :

$$Q = \frac{P}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{125,73}{0,75} = 167,64 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán:

$$S_t = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{125,73^2 + 167,64^2} = 210 \text{ KW}$$

⇒ Chọn 1 máy biến áp 3 pha có công suất định mức 250 kVA.

Chọn dây dẫn đến phụ tải.

Đ-ờng dây động lực có $L = 40\text{m}$, điện áp 380/220

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{144000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,65} = 336 \text{ (A)}$$

Chọn cáp 6 lõi dây dẫn đồng, mỗi dây có $S = 25\text{mm}^2$ và $I_{\text{c}} = 350 \text{ (A)} > 336 \text{ (A)} = I_t$ đảm bảo độ bền cơ học

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{144 \cdot 40}{83,25} = 2,77\% < \Delta U\% = 5\% \text{ đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.}$$

Đ-ờng dây chiếu sáng có $L = 60\text{m}$

Theo độ sụt áp :

$$S = \frac{P \cdot L}{C \cdot \Delta U\%} = \frac{13,14 \cdot 60}{83,5} = 1,9\text{mm}^2$$

Chọn dây đồng có tiết diện $S = 4\text{mm}^2$, dày cho phép $I_{\text{c}} = 60 \text{ A}$.

$$I_t = \frac{P}{U} = \frac{13140}{250} = 52,56\text{A} < I_{\text{c}} = 60 \text{ A. Đảm bảo yêu cầu về c-ờng độ dòng điện.}$$

Theo độ bền cơ học $S_{\text{min}} = 1,5\text{mm}^2$ với dây đồng có vỏ bọc cho chiếu sáng và sinh hoạt.

CH- ƠNG VI

AN TOÀN LAO ĐỘNG

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT THỦ CÔNG

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr-ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng-ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng-ời làm việc ở bên d-ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng-ời ở bên d-ới.

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo

- Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $> 0,05 \text{ (m)}$ khi xây và $0,2 \text{ (m)}$ khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên,

sàn bảo vệ bên dưới.

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các đoạn ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn sau khi làm việc.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ương tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

- Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

5. Tháo dỡ coffa

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ-ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

III . CÔNG TÁC LÀM MÁI

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr-ợt.

- Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại.

IV. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây t-ờng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5(m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2(m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2(m).
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5(m) nếu độ cao xây < 7,0(m) hoặc cách 2,0(m) nếu độ cao xây > 7,0(m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t-ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t-ờng
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.
- Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

a. Trát

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5(m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Quét vôi

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5(m).
- Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ-ợc thông gió tốt.

**** Đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình nói chung cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.***