

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	5
<i>LỜI CẢM ƠN</i>	6
PHẦN I: KIẾN TRÚC	7
1. Giới thiệu công trình.....	8
2. Các giải pháp kiến trúc	8
3. Yêu cầu bền vững:	10
4. Yêu cầu kinh tế:	10
5. Yêu cầu mỹ quan:	10
6. Giải pháp về giao thông:	10
7. Giải pháp về khí hậu:	11
8. Giải pháp cấp thoát n-ớc:.....	12
PHẦN II: KẾT CẤU	14
1. Nguyên tắc tính toán:	15
2. Tài liệu tính tham khảo:	15
3. Xác định kích th-ớc cấu kiện, tải trọng:.....	15
3.1. Chọn sơ bộ kích th-ớc, vật liệu:	15
3.2. Sơ bộ chọn kích th-ớc các tiết diện trong khung:	15
4. Xác định tải trọng tác dụng:	19
4.1. Tải trọng thẳng đứng:	19
4.2. Tải trọng ngang:.....	24
6. Hoạt tải tác dụng vào khung K5:	31
7. Gió tác dụng vào khung K5:.....	34
A. Tính cột biên:	41
1. Cột biên tầng 1:.....	41
2. Cột biên tầng 2,3,4 :.....	44
3. Cột biên tầng 5,6,7 :.....	47
4. Cột biên tầng 8 :.....	49
B. Tính cột giữa:	52
1. Cột giữa tầng 1:.....	52
2. Cột giữa tầng 2,3,4 :.....	55
3. Cột giữa tầng 5,6,7 :.....	57
4. Cột giữa tầng 8 :.....	61
5. Tính toán cốt đai trong cột:	63
II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM KHUNG TRỤC 5:	64
A. Tính cốt thép dọc dầm nhịp biên :	64
1. Dầm nhịp biên tầng 1,2,3 :.....	64
2. Dầm nhịp biên tầng 4,5,6 :.....	67
3. Dầm nhịp biên tầng 7 :.....	69
4. Dầm nhịp biên tầng 8 :.....	71
B. Tính cốt thép dọc dầm nhịp giữa :	74
1. Dầm nhịp giữa tầng 1,2,3,4 :.....	74

2. Dầm nhịp giữa tầng 5,6,7,8 :	76
C. Tính cốt đai cho dầm nhịp biên:	78
1. Dầm tầng 1,2,3,4:	78
2. Dầm tầng 5,6,7,8:	81
D. Tính cốt đai cho dầm nhịp giữa:	83
1. Tại đầu dầm:	83
2. Tại giữa dầm :	84
1. Tính tải trọng bản thân của ô sàn:	85
2. Hoạt tải tác dụng lên ô bản:	86
3. Tính toán nội lực:	86
4. Tính cốt thép:	87
T ự B. Tính ô sàn 3,8x4,9:(ô sàn vệ sinh):	89
V. TÍNH TOÁN MÓNG :	91
A. Các biện pháp xử lý nền:	91
1. Ph- ơng pháp đầm cát:	92
2. Ph- ơng pháp đầm chặt lớp mặt:	92
3. Ph- ơng pháp làm chặt đất bằng cọc:	93
1. Lớp đất 1:	94
2. Lớp đất 2:	94
3. Lớp đất 3:	94
4. Lớp đất 4:	94
5. Lớp đất 5:	95
C. Tính toán móng M1:	95
1. Chọn kích th- ớc cọc, dài cọc và chiều sâu chôn dài:	96
2. Xác định sức chịu tải của cọc:	97
3. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng:	98
4. Xác định tải trọng phân phối lên cọc:	99
5. Tính toán kiểm tra cọc:	99
6. Tính toán kiểm tra dài cọc:	100
7. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng-Tính cốt thép dài:	102
8. Kiểm tra khối móng quy - ớc:	103
9. Kiểm tra lún cho móng cọc:	105
D. Tính toán móng M2:	106
1. Chọn kích th- ớc cọc, dài cọc và chiều sâu chôn dài.	107
2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng:	107
3. Xác định tải trọng phân phối lên cọc:	108
4. Tính toán kiểm tra cọc:	109
5. Tính toán kiểm tra dài cọc:	109
6. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng-Tính cốt thép dài:	111
7. Kiểm tra nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc:	112
8. Kiểm tra lún cho móng cọc:	114
PHẦN III: THI CÔNG	116
I. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM	117

A.Lựa chọn phơng án thi công cọc btct	117
1.Tính toán khối lượng:	117
2.Tính toán chọn máy thi công:	117
3. Biệnp pháp kĩ thuật thi công ép cọc	122
4. Năng suất ép cọc và sơ đồ di chuyển giá ép:	125
B.thiết kế biệnp pháp thi công đào đất hố móng	127
• Tính toán khối lượng đào đắp	127
1 .Công tác chuẩn bị:	127
2 . Các yêu cầu về kĩ thuật thi công đào đất:	127
3 . Tính toán khối l- ượng đào đất:	128
4 .Kỹ thuật thi công đào đất:	131
5 . Tổ chức thi công đào đất:	131
6. Kỹ thuật thi công đào đất	133
7. An toàn lao động khi thi công:	134
C.Thi công bê tông móng:	134
1 .Công tác chuẩn bị:	134
2 .Tính toán khối l- ượng bê tông móng:	134
3.Tính toán ván khuôn cho đài và giềng móng:	135
D.thiết kế biệnp pháp thi công đài giềng	137
1.Phá bê tông đầu cọc:	137
2.Đổ bê tông lót móng:	138
3.Đặt cốt thép đài giềng:	139
4.Ván khuôn móng:	139
5 . Công tác đổ bê tông:	143
6. Công tác bảo d- ỡng bê tông:	143
7 . Công tác tháo ván khuôn móng:	143
8 . Lấp đất hố móng:	143
9. Chọn máy thi công móng:	143
II.THİẾT KẾ BIỆNP PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THİỆN	145
A .Công tác ván khuôn	145
1.Lựa chọn ph- ơng án ván khuôn	145
2.Yêu cầu của ván khuôn	146
3. Thiết kế ván khuôn cột.	146
4. Thiết kế ván khuôn sàn.	151
5. Thiết kế ván khuôn dầm.	156
B. Khối lượng công tác và nhân công	159
1. Thống kê khối lượng bê tông	159
C.phân chia khu vực và tính khối l- ượng khu vực.	169
1. Nguyên tắc phân đoạn thi công:	169
2. Khối lượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:	170
D. Chọn máy thi công	170
1. Chọn cần trục tháp:	171
2. Chọn vận thăng :	173

3. Máy trộn vữa xây, trát :	174
4.Chọn đầm dùi cho cột và dầm:	174
5.Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:	175
6. Chọn ô tô chở bê tông th- ơng phẩm :	176
E.Kỹ thuật thi công.....	176
1. Công tác cốt thép.	176
2. Công tác ván khuôn.....	177
3. Công tác bê tông.	178
4. Công tác tháo dỡ ván khuôn:.....	181
5. Công tác bảo d- ỡng bê tông:	181
6. Công tác xây:.....	181
7. Công tác hoàn thiện:	183
8. Thi công phần mái:.....	183
9. Công tác trát.....	183
10. Công tác lát nền.	184
11. Công tác sơn t- ờng.	184
- Khi lăn sơn thì chổi đ- ợc đa theo ph- ơng thẳng đứng, không đa ngang chổi 3.3.14.	
12. Công tác lắp dựng khuôn cửa.....	185
III.TIẾN ĐỘ THI CÔNG	185
1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.....	185
2. Các bậc tiến hành.	185
3. Thành lập tiến độ.....	188
IV.THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG	189
1. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.	190
2. Cơ sở thiết kế.	191
3. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB vị trí).....	192
4. Tính toán chi tiết tmb xây dựng.....	194
5. Tính toán mặt bằng công trình:	196
6. Tính toán dân số & lán trại công trường:.....	199
7. Tính toán cấp điện cho công tr- ờng:	200
Bảng tính toán nhu cầu dùng điện	201
8. Tính toán cung cấp n- ớc cho công tr- ờng:.....	203
V . AN TOÀN LAO ĐỘNG	205
1. An toàn lao động khi thi công cọc.	205
2. An toàn lao động trong thi công đào đất.	206
3. An toàn lao động trong công tác bê tông.....	206
4. Công tác làm mái.....	209
5. Công tác xây và hoàn thiện.	209

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận đ- ợc trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên đ- ời mái tr- ờng Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên tr- ớc khi rời ghế nhà tr- ờng để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng ph- ơng pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật , nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nh- ng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự h- ớng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài “ CHI CỤC THUẾ THUỶ NGUYÊN-HP”.

Sau cùng em nhận thức đ- ợc rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nh- ng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận đ- ợc những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin chân thành cảm ơn !

Kính chúc các thầy dồi dào sức khoẻ !

LỜI CẢM ƠN

Sau bốn năm học, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô d-ới mái tr-ờng đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà tr-ờng để phục vụ cho đất n-ớc. Tr-ớc khi phải rời xa mái tr-ờng này em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô và những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trao lại cho những ng-ời học trò nh- em để làm hành trang cho em có thể vững b-ớc trên những chặng đ-ờng mà em sẽ phải đi qua sau này.

Em xin kính gửi đến các thầy trong khoa xây dựng nói chung và tổ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp nói riêng lòng biết ơn sâu sắc nhất!

Em xin chân thành cảm ơn: Thầy giáo:THS. Trần Dũng

Thầy giáo: K.S L- ong Anh Tuấn

đã dẫn dắt và chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp .

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những ng-ời thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng nh- trong suốt quá trình học tập.

Hải Phòng, ngày 12 tháng 12 năm 2014.

Sinh viên

Vũ Văn Thành

PHẦN I: KIẾN TRÚC

(10%)

Nhiệm Vụ Thiết Kế:

- Tìm Hiểu Công Năng Và Kiến Trúc Công Trình
- Thể Hiện Các Bản Vẽ Kiến Trúc.

Giáo Viên Hướng Dẫn Kiến Trúc: THS. TRẦN DŨNG

Sinh Viên Thực Hiện: VŨ VĂN THÀNH

1. Giới thiệu công trình.

Để thực hiện tốt chức năng và nhiệm vụ trên, vị trí xây dựng của Chi cục thuế huyện Thủy Nguyên thành phố Hải phòng nằm trên trục đường 10 mới đi qua huyện từ Kiền Bái qua Kênh Giang – Cầu Đá Bạc nối với Quốc lộ 18 tại khu vực thuộc thị xã Uông Bí của tỉnh Quảng Ninh. Vị trí nằm trong quần thể chung của Trung tâm chính trị văn hoá huyện thủy nguyên trong khu vực thoáng mát, sạch sẽ, môi trường xung quanh đảm bảo không bị ô nhiễm, hệ thống giao thông và quan hệ giữa các ngành nghề hết sức thuận tiện

2. Các giải pháp kiến trúc

Đối với nhà Trụ sở làm việc 8 tầng và nhà công vụ phải đảm bảo được các yêu cầu cơ bản sau :

a. Chiều cao các tầng nhà:

- Sàn tầng trệt : vì sau này có nhu cầu là phòng làm việc nên bố trí cao 3m để tránh bị ảnh hưởng độ cao của các dầm .

- Sàn tầng 1 : Bố trí cao 3.6 m, đây là không gian sảnh có kích thước tương đối rộng, hơn nữa thiết kế hệ trần nên độ cao của tầng này chỉ còn cao 3.3m.

- Sàn tầng 3 và 4.5.6 : Bố trí cao 3.6 m.

- Sàn tầng 7 cao 4,5m đây là không gian bố trí hội trường, tiết diện dầm 300 x 700, bố trí và thiết kế hệ trần giạt cáp để tận dụng chiều cao không gian còn lại một cách hiệu quả.

- Chòi mái cao 2.1 m : Đây là tầng kỹ thuật, đồng thời để tận dụng không gian này bố trí một số các tấm chóp làm không gian quan sát và giải lao của phòng họp tầng 7, đi lên mái. Đồng thời tôn tạo vẻ đẹp cho công trình.

b. Ánh sáng:

- Về ánh sáng : Chủ yếu lấy ánh sáng từ bên ngoài thông qua hệ thống cửa sổ, cửa đi kết hợp các bóng đèn điện chiếu sáng các phòng vào ban đêm và những khi tối trời. Đảm bảo sự thông thoáng tự nhiên là chủ yếu. Do đặc điểm khí hậu nhiệt đới nóng và nắng rất gắt, chiều cao về mùa hè do đó nhất thiết phía nhà không có hành lang

phải bố trí cửa che nắng, màu sắc của loại kính chọn cho phù hợp để giảm thiểu sự nắng gắt mà vẫn đảm bảo đ-ợc thông thoáng phù hợp với điều kiện khí hậu. Việc bố cửa ra vào, lối vào chính cần phải tính đến sự thoát hiểm trong tr-ờng hợp có sự cố (hoả hoạn). Do đó lối vào phải đủ rộng để 2 ng-ời ra vào.

c. Về thông hơi thoáng gió :

- **Bố trí giải pháp cửa sổ, cửa đi kết hợp tạo thông thoáng trong phòng bằng quạt, điều hòa nhiệt độ.**

d .Vật liệu trang trí:

- Toàn bộ nền nhà của công trình đ-ợc lát gạch granít nhân tạo 500 x500.
- Khu vệ sinh đ-ợc ốp gạch men trắng vân hoa liên doanh 200 x 250.
- Thiết bị vệ sinh, dùng loại liên doanh
- Toàn bộ sảnh chính, cầu thang, bậc tam cấp ốp đá Granít
- Toàn bộ cửa sổ cửa đi dùng cửa kính khung nhôm loại cửa sơn tĩnh điện liên doanh
- Cửa sổ và cửa đi đ-ợc thiết kế rộng cao 2 tầng cửa để lấy ánh sáng và thông gió
- Toàn bộ t-ờng trong, ngoài công trình đ-ợc sơn vôi sơn vôi màu ve và màu kem , trần sơn vôi màu trắng

e. Về thông hơi thoáng gió :

- **Bố trí giải pháp cửa sổ, cửa đi kết hợp tạo thông thoáng trong phòng bằng quạt, điều hòa nhiệt độ.**

+ Trong điều kiện kinh tế chung còn hạn chế việc đầu t- các vật liệu đắt tiền để tăng mỹ quan công trình đ-ợc sử dụng một cách đối ta theo công văn số 4061/ TCT – TVQT về việc hiện đại hoá công sở làm việc. Vật liệu tổ hợp để có đ-ợc hình thức đẹp là cần thiết, chú ý đến các bộ phận công trình nh- : không gian sảnh vào, lan can, hành lang các bộ phận cần có những điểm nhấn để tôn tạo vẻ đẹp cho công trình nh-ng vẫn phải tiết kiệm, để tạo ra một hình thức kiến trúc đẹp, trang nhã, tiết kiệm nh-ng vẫn đạt yêu cầu sử dụng , phù hợp với kiến trúc trong quy hoạch tổng thể chung của khu đô thị mới .

3 .Yêu cầu bền vững:

- Đây là yêu cầu thể hiện khả năng chống đỡ của công trình đối với các yếu tố nh- trọng l- ọng bản thân kết cấu, hoạt tải sử dụng, gió... Khi thiết kế phải tính hết các yếu tố đó dựa trên tính năng cơ lí của vật liệu, khả năng chịu lực của tiết diện và phải chọn giải pháp kết cấu hợp lí.

4 .Yêu cầu kinh tế:

- Yêu cầu kinh tế th- ờng hay mâu thuẫn với yêu cầu mỹ quan và yêu cầu bền vững khi sử dụng công trình. Do đó ta phải tính sao cho hài hoà các yếu tố trên. Bền vững không có nghĩa là ta bố trí một cách quá lãng phí vật liệu.

- Muốn thoả mãn yêu cầu về kinh tế thì phải có hình khối kiến trúc phù hợp, thi công dễ dàng để giảm giá thành khi thi công xây lắp, tính toán để tiết kiệm tối đa

vật liệu sao cho vẫn đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan của công trình. Mặt khác khi chọn vật liệu cho xây dựng phải tính đến sử dụng các vật liệu sẵn có ở địa ph- ơng, đó cũng là cách làm giảm giá thành công trình.

5 .Yêu cầu mỹ quan:

- Do mang tính chất là Trụ sở giao dịch nên ngoài tính sử dụng còn đòi hỏi phải mang tính thẩm mỹ cả về hình khối kiến trúc và sự pha trộn màu sắc. Công trình phải mang dáng dấp hiện đại, khoẻ khoắn, bề thế.

6 .Giải pháp về giao thông:

- Giải quyết giao thông đi lại theo ph- ơng ngang ta dùng hành lang. Hành lang trên các tầng nằm giữa trục B & C thoáng mát rộng rãi tiện lợi cho giao thông đi lại của khách.

- Giao thông theo ph- ơng thẳng đứng dùng giải pháp kết hợp giữa thang máy và thang bộ. Công trình có tính chất hiện đại và cao tầng do đó bố trí hai buồng thang máy đặt giữa trục 1 – 2 và hai thang bộ là giải quyết tốt vấn đề thoát ng- ời cho Trụ sở giao dịch.

- Cầu thang rộng, độ dốc hợp lý tạo cảm giác thoải mái cho ng- ời đi .

- Giao thông với bên ngoài: Lối chính đi vào Trụ sở giao dịch bố trí cửa lớn bằng kính tạo vẻ sang trọng hiện đại với một tiền sảnh rộng ở tầng hai nên khách có thể đi vào Trụ sở giao dịch thuận tiện dễ dàng.

- Nếu khách có ô tô có thể đi nào lối cửa bên cạnh Trụ sở giao dịch vào gara ở tầng một và từ gara có cửa đi lên tiền sảnh nơi giao dịch chính nên rất tiện lợi.

- Vấn đề phòng hoả và thoát ng- ời:

+ Phòng hoả:

Đọc theo các lối giao thông nh- hành lang, cầu thang và trong một số phòng có đặt các bình cứu hoả.

+ Thoát ng- ời:

- Các phòng đều mở cửa thông ra hành lang, các phòng học lớn có mở hai cửa thông ra hành lang.

- Hành lang rộng và liên hệ hai thang bộ có lối thoát ra khỏi công trình qua sảnh và thang bộ xuống sân.

7 . Giải pháp về khí hậu:

- Môi tr- ờng xung quanh có ảnh h- ưởng lớn đến điều kiện sống của con ng- ời. Kiến trúc vì mục đích công năng, thẩm mỹ cũng không thể thoát ly đ- ọc ảnh h- ưởng của hoàn cảnh thiên nhiên môi tr- ờng. Do đặc điểm khí hậu n- ớc ta là nóng và ẩm nên vấn đề che nắng, cách nhiệt và thông gió là rất quan trọng. Vì vậy ta chọn giải pháp “kiến trúc thoáng hở” cho công trình.

+ Về vấn đề thông gió: Các phòng đ- ọc đón gió trực tiếp từ bên ngoài vào thông qua các ô cửa kính và hành lang hút gió. Mặt khác các phòng còn có hệ thống thông gió, cấp nhiệt nhân tạo bởi các máy điều hoà nhiệt độ ở những nơi yêu cầu.

- Thông gió tự nhiên: Đầu và cuối hành lang có các ô cửa lớn để thông gió. Hai mặt tr- ớc và sau dùng hệ thống cửa sổ kích th- ớc lớn .

- Thông gió nhân tạo : Tại các phòng hội họp lớn, phòng làm việc, các phòng chức năng đặc biệt có lắp máy điều hoà nhiệt độ. Các phòng dùng hệ thống quạt trần.

+ Về vấn đề cách nhiệt: đ- ọc bảo đảm tốt. T- ờng xây 220 đảm bảo tốt cách nhiệt hơn nữa trên mỗi ô cửa kính có rèm vải ngăn rất nhiều l- ượng bức xạ mặt trời vào công trình. Bên cạnh đó có đặt chậu cây cảnh để hạn chế bớt nắng và tạo cảm giác mát mẻ.

- Cách nhiệt mái: Mái tôn phòng hội tr- ờng đ- ọc làm hệ thống xà gỗ, vì kèo và đóng trần thạch cao.

- Thân công trình: Dùng rèm che màu sẫm và cây cảnh cũng góp phần cách nhiệt rất tốt cho công trình.

+ Về chiếu sáng:

Để chiếu sáng cho công trình dùng kết hợp hai biện pháp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo .

- Chiếu sáng tự nhiên: Thông qua hệ thống cửa kính lớn. Các phòng đều có cửa sổ để đón nhận ánh sáng bên ngoài, toàn bộ các cửa sổ đều đ- ợc lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên. Hai mặt tr- ớc và sau công trình, ở hai đầu hành lang có các ô cửa kính rộng, ở cầu thang cũng có các ô lấy ánh sáng.

- Chiếu sáng nhân tạo: Dùng hệ thống đèn đ- ợc bố trí đảm bảo đủ ánh sáng trong điều kiện thời tiết bất lợi nhất. Do cấu tạo hành lang giữa nên dọc theo

hành lang có bố trí hệ thống đèn chiếu sáng, vì ở đây ánh sáng tự nhiên không đảm bảo.

Các phòng, sảnh đều đ- ợc bố trí hệ thống đèn chiếu sáng đảm bảo đủ ánh sáng cho khách và các cán bộ công nhân viên chức sinh hoạt và làm việc theo yêu cầu, tiện nghi ánh sáng với từng phòng.

8 . Giải phát cấp thoát n- ớc:

- Việc cấp n- ớc và thoát n- ớc đ- ợc nhà thiết kế rất chú trọng. Mỗi tầng đều có một khu vệ sinh, xong đ- ợc tập trung vào một góc công trình vừa tiết kiệm đ- ồng ống vừa tránh gây khúc gãy tắc đ- ồng ống thoát.

- Thoát n- ớc:

+ Thoát n- ớc m- a: Qua hệ thống sênô dẫn n- ớc từ mái theo đ- ồng ống nhựa đặt bên cạnh nhà chảy vào hệ thống cống ngầm rồi thoát ra hệ thống thoát n- ớc thành phố. Độ dốc thoát n- ớc m- a là 5%.

+ Thoát n- ớc thải sinh hoạt và của khu vệ sinh: Thông qua bể tự hoại thoát ra cống rồi thoát ra hệ thống thoát n- ớc thải chung của thành phố.

- Cấp n- ớc: Mặt bằng khu vệ sinh bố trí hợp lí, tiện lợi, làm cho ng- ời sử dụng cảm thấy thoải mái. Hệ thống làm sạch cục bộ tr- ớc khi thải đ- ợc lắp đặt với thiết bị hợp lí. Nguồn cung cấp n- ớc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc thành phố đạt tiêu chuẩn sạch vệ sinh. Dùng hai máy bơm cấp n- ớc (1 máy dự trữ) . Máy bơm hoạt động theo chế độ

tự đóng ngắt đ- a n- ớc lên dự trữ trên bể n- ớc tầng 6 và bể ngầm. Có hai téc n- ớc chứa ở tầng 6 đủ dùng cho sinh hoạt. Ngoài ra, hệ thống bình cứu hoả đ- ợc bố trí dọc hành lang , trong các phòng.

PHẦN II: KẾT CẤU

(45%)

Nhiệm Vụ Thiết Kế:

- Thiết Kế Khung Trục 5
- Thiết Kế Sàn Tầng 3
- Thiết kế móng Trục 5

Giáo Viên Hướng Dẫn Kết Cấu: THS. TRẦN DŨNG

Sinh Viên Thực Hiện: VŨ VĂN THÀNH

1. Nguyên tắc tính toán:

Sử dụng phần mềm SAP 2000 để tính toán và tổ hợp nội lực khung. Tính toán khung theo sơ đồ khung phẳng, bỏ qua tác dụng của vách cứng.

2. Tài liệu tính tham khảo:

- TCXDVN 356 -2005 Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép.
- Theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-1995

3. Xác định kích thước cấu kiện, tải trọng:**3.1. Chọn sơ bộ kích thước, vật liệu:****a. Chọn vật liệu:**

Chọn vật liệu bê tông sử dụng có B20 với $R_b = 115 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ Kg/cm}^2$.

Chọn thép sử dụng nh- sau:

- Thép CI dùng cho cốt đai với $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$
- Thép CII dùng cho cốt chịu lực với $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$

b. Chiều dày sơ bộ sàn (h_b):

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D * l}{m} \text{ với } D = 0,8 - 1,4$$

Ta có $l = 325 \text{ cm}$ $D = 1$

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$, ta chọn $m = 40$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D * l}{m} = \frac{0,9 * 325}{40} = 7,3 \text{ (cm)}$$

Chọn thống nhất $h_b = 10 \text{ cm}$ cho toàn bộ các mặt sàn của công trình.

3.2. Sơ bộ chọn kích thước các tiết diện trong khung:**a. Dầm chính:**

Sơ bộ chọn theo công thức : $h = l_d / m_d$

l_d : nhịp dầm đang xét

$m_d = 8 \div 12$ (dầm chính)

$m_d = 5 \div 7$ (dầm công xôn)

$b = (0,3 \div 0,5)h$

$m_d = 12 \div 20$ (dầm phụ)

Dầm nhịp biên tầng : $h = 650/8 \div 650/12$, chọn $h = 70 \text{ cm}$; $b = 30 \text{ cm}$

Dầm nhịp giữa tầng : $h = 300/8 \div 300/12$, chọn $h = 50 \text{ cm}$; $b = 30 \text{ cm}$

b. Dầm phụ:

Dầm phụ là dầm chạy dọc theo chiều dài nhà. Để đơn giản ta chọn cùng một tiết diện.

Chiều cao tiết diện dầm phụ trong khoảng: $h = (1/12 \div 1/20) L$.

L : là nhịp dầm phụ, nhịp dài nhất = 6,5 m ; $m_d = 12 \div 20$ (dầm phụ)

$h = 650/12 \div 650/20 \Rightarrow$ Chọn tiết diện dầm phụ sơ bộ: $h \times b = 35 \times 22 \text{ cm}$.

c. Cột:

- Tiết diện cột, sơ bộ đ- ợc chọn theo công thức : $A_c = KN/R_b$

$K=0,9 \div 1,1$: Nén đúng tâm ; $K=1,2 \div 1,5$: Nén lệch tâm

R_b : C- ờng độ chịu nén của BT. ; N : lực nén tác dụng vào cột.

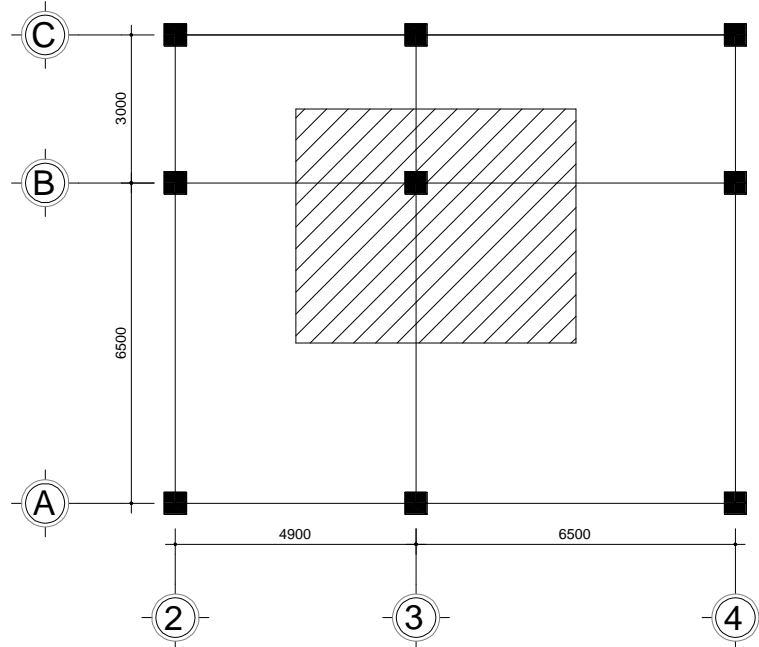
Trong đó : $N = nqS$

n : Số tầng ($n=8$)

S : Diện tích

q : Tải trọng t- ơng đ- ơng

$q=1,1 \text{ (T/m}^2\text{)}$



$$N=8 \times 1,1 \times 4,5 \times 5,7 = 225,72(\text{T})$$

$$\text{Diện tích tiết diện cột: } A_c = 1,2 \times 225,72 \times 1000 / 115 = 2355,3(\text{cm}^2)$$

$$\text{Chọn tiết diện cột : } b \times h = 0,5 \times 0,7 \text{ m}$$

Tiết diện cột phải đảm bảo điều kiện ổn định : $\lambda_c < [\lambda]_c$

$[\lambda]_c$: độ mảnh giới hạn cột nhà $[\lambda]_c = 30$. Chiều dài cột tầng 8: $l = 4,8 \text{ m}$.

Sơ đồ tính cột là 2 đầu ngàm do đó chiều dài tính toán của cột là:

$$l_0 = 4,8 \times 0,5 = 2,4 \text{ m}.$$

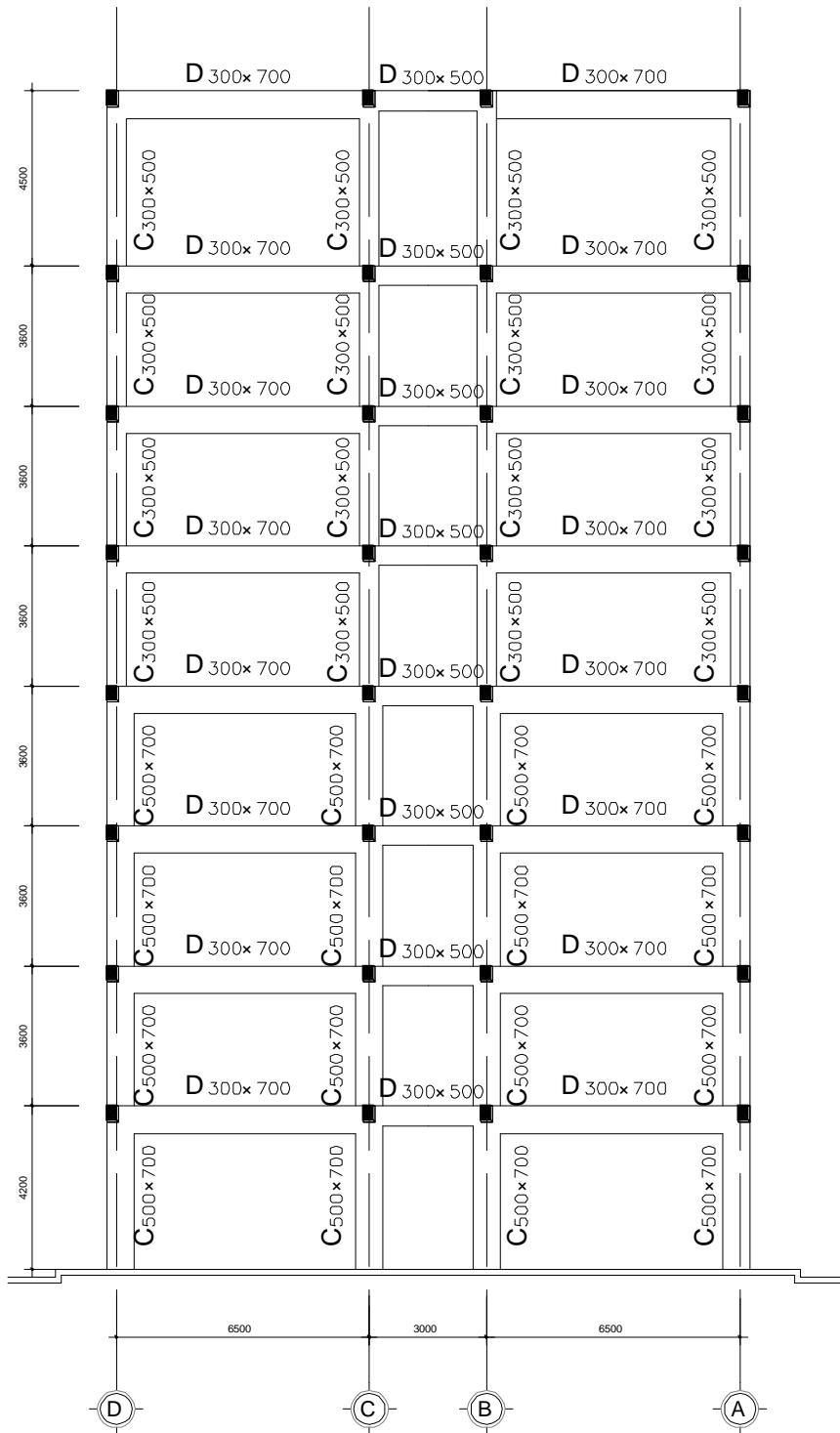
$$\Rightarrow \lambda_b = l_0 / b = 2,4 \times 100 / 30 = 8 < [\lambda]_b = 30$$

$$\Rightarrow \lambda_h = l_0 / h = 2,4 \times 100 / 55 = 4,4 < [\lambda]_h = 30 . \text{Vậy cột đảm bảo ổn định.}$$

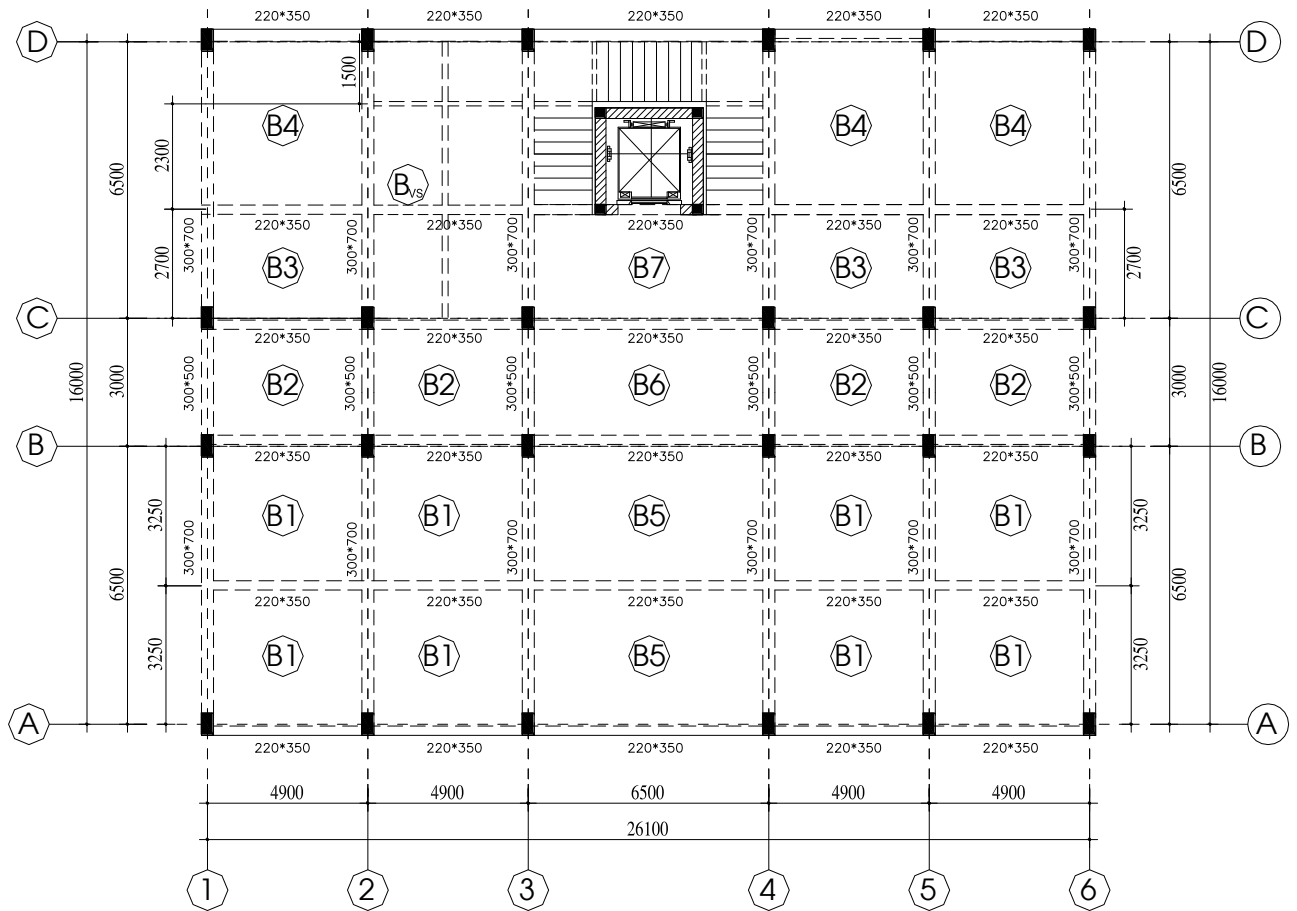
- Tiết diện cột sẽ giảm theo chiều cao tầng.

$$\text{Tầng } 1 \div 4 : b \times h = 500 \times 700$$

$$\text{Tầng } 5 \div 8 : b \times h = 300 \times 500$$



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 5



MẶT BẰNG KẾT CẤU

4 .Xác định tải trọng tác dụng:

4.1. Tải trọng thẳng đứng:

a. Tĩnh tải:

Tĩnh tải bao gồm trọng l- ượng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng,

vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải riêng tải trọng bản thân của các phân tử

cột và dầm sẽ đ- ợc Sap 2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng l- ượng bản thân.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn.

- Tính tải sàn: cấu tạo các loại sàn nh- sau:

S1 (sàn các phòng làm việc, chiếu nghỉ)

- Gạch lát Granite dày 8mm
- Vữa lót M75 dày 20mm
- Bản BTCT dày 100mm
- Vữa trát trần dày 15mm
- Đóng trần thạch cao phẳng

S2 (Sàn phòng vệ sinh, ban công)

- Gạch chống trơn dày 8mm
- Vữa lót M75 dày 20mm
- Quét sơn chống thấm dày 1cm
- Bản BTCT dày 100mm
- Vữa trát trần dày 15mm

S3 (Sàn thang)

- Lát gạch Granite dày 8mm
- Vữa xi măng M75 dày 20mm
- Bạc gạch M75 150x300
- Bản BTCT dày 80mm
- Vữa trát trần 15mm

M1 (Sân th- ợng và mái bằng)

- Đóng trần thạch cao phẳng
- Vữa trát trần dày 15mm
- Bản BTCT dày 100mm

* Trọng l- ợng bản thân sàn : $g_i = n_i \cdot \gamma_i \cdot h_i$

Bảng 1 - Tính tĩnh tải sàn (S1)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
3	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
4	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
5	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
Tổng cộng.					499

Bảng 2 - Tính tĩnh tải sàn vệ sinh, ban công (S2)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
3	Sơn chống thấm	1.0	1000	1.3	13
4	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
5	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
Tổng cộng					381

Bảng 3 - Tính tĩnh tải sàn thang (S3)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	1.5	2000	1.1	33
2	Vữa xi măng	3.0	1800	1.2	64.8
3	Bạc gạch 150x300	-	1800	1.2	144.9
4	Bản BTCT	12	2500	1.1	330
5	Lớp vữa trát d- ới	1.5	1800	1.2	32.4
Tổng cộng					605.1

Bảng 4 - Tính tĩnh tải sàn sân th- ụng và mái bằng (M1)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
2	Lớp vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
3	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
	Tổng cộng				437.4

- Tính tải t- ờng:

Trọng l- ợng t- ờng trên các dầm ngang và dầm dọc của từng tầng đ- ợc quy về tải trọng phân bố đều trên m dài dầm.

Bảng 5 - Tĩnh tải do tải trọng t- ờng xây

Loại t- ờng	Trọng l- ợng (kG/m ²)	Chiều cao t- ờng (m)	Hệ số v- ợt tải (n)	Tải trọng (kG/m)
220	400	2.9	1.2	1392
220	400	4.15	1.2	1992
110	200	2.9	1.2	696
110	200	3.2	1.2	768
110	200	3.6	1.2	864
220	400	3.6	1.2	1728
110	200	3.25	1.2	780
220	400	3.25	1.2	1560
110	200	3.38	1.2	811.2

- Tính tải do trọng lượng bản thân dầm dọc:

Dầm bxh	Tính trọng lượng phân bố	Tải trọng(kN/m)	
700x300	1,1x0,61x0,32x25	$g_{d1} = 5,368$	
500x300	1,1x0,41x0,32x25	$g_{d2} = 3,608$	
350x220	1,1x0,26x0,24x25	$g_{d3} = 1,716$	

b. Hoạt tải:

Tải trọng hoạt tải ngẫu nhiên phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-95

Bảng 6 - Tính hoạt tải ngẫu nhiên

TT	Loại phòng	P_{tc} (kG/m ²)	n	P_{tt} (kG/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1.2	240
2	Phòng ăn, bếp	200	1.2	240
3	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
4	Hành lang	300	1.2	360
5	Ban công	200	1.2	240
6	Tầng mái, sân thượng	75	1.3	97.5
7	Gara ô tô	500	1.2	600
8	Hội trường	400	1.2	480

4.2. Tải trọng ngang:

Tải trọng gió đ-ợc xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95. Vì công trình có chiều $H=27 < 40(m)$, do đó ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n.W_0.k.C$$

Trong đó: n : hệ số tin cậy của tải gió $n = 1.2$

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Hải Phòng thuộc vùng IV-B có $W_0 = 155 \text{ kG/m}^2$.

- k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Địa hình dạng B.

- C : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = 0,6$.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao tại mức sàn tầng trên. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng đ-ợc tính nh- trong bảng.

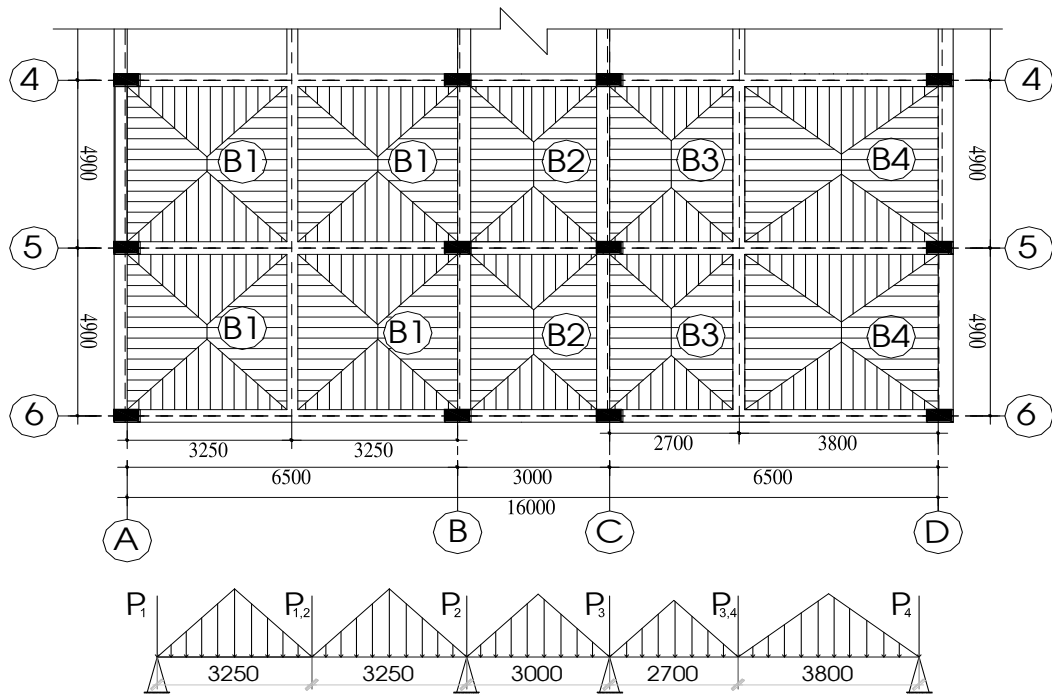
Tải trọng gió đ-ợc quy về phân bố đều trên các cột của từng tầng theo diện tích chịu tải cho mỗi cột là một nửa mỗi b-ớc cột 2 bên khung.

$$W = n . W_0 . K . C . (a_{i-1} + a_i).$$

Trong đó: $+ a_i$ là b-ớc cột nhịp thứ i .

Giá trị tải trọng gió tính toán cho từng khung đ-ợc thể hiện trong từng bảng ở mỗi khung.

5. Tĩnh tải tác dụng vào khung K5:



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI LÊN KHUNG TRỤC 5

a. Tĩnh tải tầng 1,2,3,4,5,6 (S1):

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q_1	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất $q_1 = 499 \times 1,625 \times 2$	1622
q_2	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_2 = 499 \times 1,5 \times 2$	1497
q_3	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_3 = 499 \times 1,35 \times 2$	1347
q_4	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất $q_4 = 499 \times 1,9 \times 2$	1896
		Tổng cộng	6362

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang: 5,32x499	2655
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây 220 trên dầm cao: 3,6 - 0,35 = 3,25 m g _t = 1560x4,9x0,7	5351
		Tổng cộng	8847
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào: 5,32x2x499	5309
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
		Tổng cộng	6150
P ₂	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 5,32x499 + 5,1x499	5199
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây 110 trên dầm cao: 3,6 - 0,35 = 3,25 m g _t = 780x4,9	3822
		Tổng cộng	9862
P ₃	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào: 5,1x499+4,8x499	4990
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây 110 trên dầm cao: 3,6 - 0,35 = 3,25 m g _t = 780x4,9x0,7	2675
		Tổng cộng	8506
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 4,8x499+5,7x499	5239
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
		Tổng cộng	6080
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 5,7x499	2844
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây 220 trên dầm cao: 3,6 - 0,35 = 3,25 m g _t = 1560x4,9x0,7	5350
		Tổng cộng	9035

b. Tính tải tầng 7 (S1)

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất q ₁ = 499x1,625x2	1622
	2	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5-0,7=3,6m 1728x0,7	1209
		Tổng cộng	2831
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: q ₂ = 499x1,5x2	1497
	2	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5-0,7=3,6m 1728x0,7	1209
		Tổng cộng	2706
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: q ₃ = 499x1,35x2	1347
		Tổng cộng	1347
q ₄	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất q ₄ = 499x1,9x2	1896
	2	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5-0,7=3,6m 1728	1728
		Tổng cộng	3624

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang: 499x5,32	2655
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9x171,6	841
	3	Do trọng l- ọng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 4,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 1992 x2,45 x0,7	3416
	4	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5- 0,7=3,6m 1728x1,625x0,7	1965
		Tổng cộng	8877
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : 499x5,32x2	5309
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5- 0,7=3,6m 1728x0,7x3,25	3931
		Tổng cộng	10081
P ₂	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : 5,32x499 +5,1x499	5199
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9 x171,6	841
	3	Do trọng l- ọng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5- 0,7=3,6m 1728x1,625x0,7	1965
		Tổng cộng	8005
P ₃	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : 5,1x499+4,8x499	4990
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc 0,22x0,35: 4,9 x171,6	841
		Tổng cộng	5831

P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 4,8x499+5,7x499	5239
	2	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22x0,35 : 4,9x171,6	841
	3	Do trọng l- ợng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5- 0,7=3,6m 1728x1,9	3283
		Tổng cộng	9363
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào : 5,7x499	2844
	2	Do trọng l- ợng t- ờng xây 220 trên dầm cao:4,5- 0,7=3,6m 1728x1,9	3283
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc 0,22 x 0,35: 4,9x171,6	841
	4	Do trọng l- ợng t- ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 4,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 1992 x2,45 x0,7	3416
		Tổng cộng	10384

c. Tính tải tầng mái (M1):

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất q ₁ = 437,4x1,625x2	1417
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₂ = 437,4x1,5x2	1312
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₃ = 437,4x1,35	590
q ₄	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₄ = 437,4x1,9	831
		Tổng cộng	4150

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào d- ới dạng hình thang: $5,32 \times 437,4$	2327
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	3168
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào: $5,32 \times 2 \times 437,4$	4654
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	5495
P ₂	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào : $5,32 \times 437,4 + 5,1 \times 437,4$	4558
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	5399
P ₃	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào: $5,1 \times 437,4 + 2,4 \times 437,4$	3280
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	4121
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào : $2,4 \times 437,4 + 2,85 \times 437,4$	2296
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	3137
P ₄	1	Do trọng l- ọng sàn M1 truyền vào : $2,85 \times 437,4$	1246
	2	Do trọng l- ọng dầm dọc $0,22 \times 0,35: 4,9 \times 171,6$	841
		Tổng cộng	2087

6 .Hoạt tải tác dụng vào khung K5:

a.Hoạt tải tầng 1,2,3,4,5,6 (S1) :

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất q ₁ = 240x1,625x2	777
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₂ = 240x1,5x2	720
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₃ = 240x1,35x2	648
q ₄	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₄ = 240x1,9x2	912
		Tổng cộng	3057
TÍNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang: 5,32x240	1277
		Tổng cộng	1277
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào: 5,32x2x240	2553
		Tổng cộng	2553
P ₂	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : 5,32x240 + 5,1x240	2500
		Tổng cộng	2500
P ₃	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào: 5,1x240+4,8x240	2376

		Tổng cộng	2376
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : $4,8 \times 240 + 5,7 \times 240$	2520
		Tổng cộng	2520
P ₄	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào : $5,7 \times 240$	1368
		Tổng cộng	1368

b. Hoat tải tầng 7 (S1):

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất $q_1 = 480 \times 1,625 \times 2$	1560
		Tổng cộng	1560
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_2 = 480 \times 1,5 \times 2$	1440
		Tổng cộng	1440
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng tam giác: $q_3 = 480 \times 1,35 \times 2$	1296
		Tổng cộng	1296
q ₄	1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất $q_4 = 480 \times 1,9 \times 2$	1824
		Tổng cộng	1824
TÍNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang: $480 \times 5,32$	2553

		Tổng cộng	2553
P ₁₋₂	1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào : 480x5,32x2	5107
		Tổng cộng	5107
P ₂	1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào : 5,32x480 +5,1x480	5001
		Tổng cộng	5001
P ₃	1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào : 5,1x480+4,8x480	4752
		Tổng cộng	4752
P ₃₋₄	1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào : 4,8x480+5,7x480	5040
		Tổng cộng	5040
P ₄	1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào : 5,7x480	2736
		Tổng cộng	2736

c. Hoạt tải tầng mái (M1):

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
q ₁	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác : Có giá trị tung độ lớn nhất q ₁ = 97,5x1,625x2	317
q ₂	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₂ = 97,5x1,5x2	292
q ₃	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₃ = 97,5x1,35	131
q ₄	1	Do tải trọng từ sàn M1 truyền vào d- ới dạng tam giác: Có giá trị tung độ lớn nhất q ₄ = 97,5x1,9	185
		Tổng cộng	922

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P ₁	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào d- ới dạng hình thang: 5,32x97,5	518
		Tổng cộng	518
P ₁₋₂	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào: 5,32x2x97,5	1037
		Tổng cộng	1037
P ₂	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào : 5,32x97,5 +5,1x97,5	1016
		Tổng cộng	1016
P ₃	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào: 5,1x97,5 + 2,4x97,5	731
		Tổng cộng	731
P ₃₋₄	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào : 2,4x97,5 + 2,85x97,5	512
		Tổng cộng	512
P ₄	1	Do trọng l- ợng sàn M1 truyền vào : 2,85x97,5	278
		Tổng cộng	278

7. Gió tác dụng vào khung K5:

Theo cách chọn kết cấu ta chỉ xét gió song song với ph- ơng ngang

Theo TCVN(2737-1995)

$$q=n.W_0.k.C.B$$

các hệ số này lấy trong TCVN 2737-1995 nh- sau

n=1,2 (hệ số độ tin cậy)

B=6 m

C: hệ số khí động

C=0,8 (phía gió đẩy)

C=0,6(phía gió hút)

W₀=155 kg/m² giá trị áp lực gió

K: hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao (Bảng 5 TCVN 2737-1995)

a. Phía đón gió:

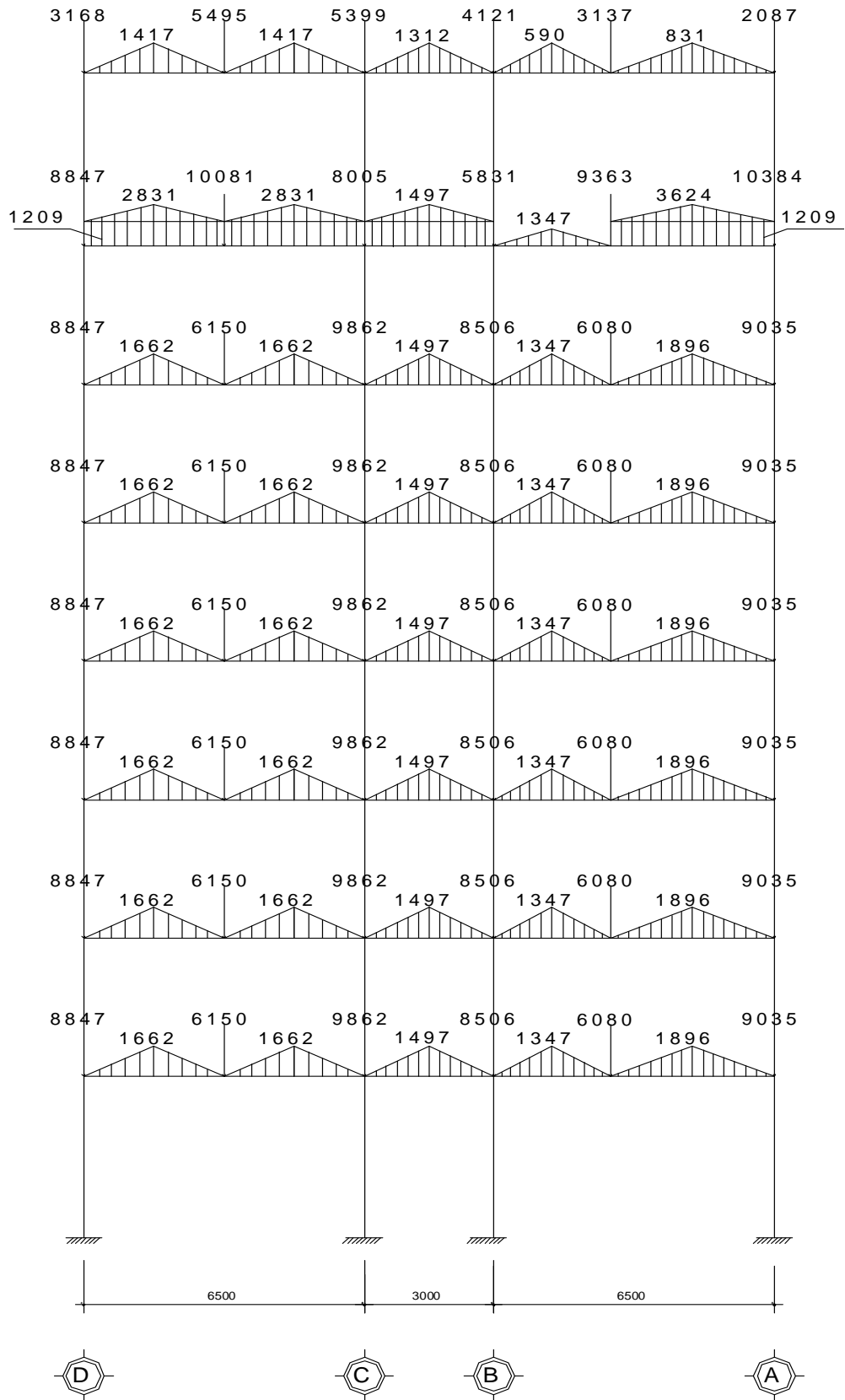
Các hệ số và giá trị phía gió đẩy

	cao trình	k	n	W0	C	B	giá trị tính toán
q1	3	0.8	1.2	155	0.8	6	714.24
q2	6.6	0.918	1.2	155	0.8	6	819.94752
q3	10.2	1.003	1.2	155	0.8	6	895.65696
q4	13.8	1.061	1.2	155	0.8	6	947.08224
q5	17.4	1.104	1.2	155	0.8	6	985.6512
q6	21	1.139	1.2	155	0.8	6	1016.8992
q7	24.6	1.171	1.2	155	0.8	6	1045.82592
q8	29.1	1.18	1.2	155	0.8	6	1053.0576

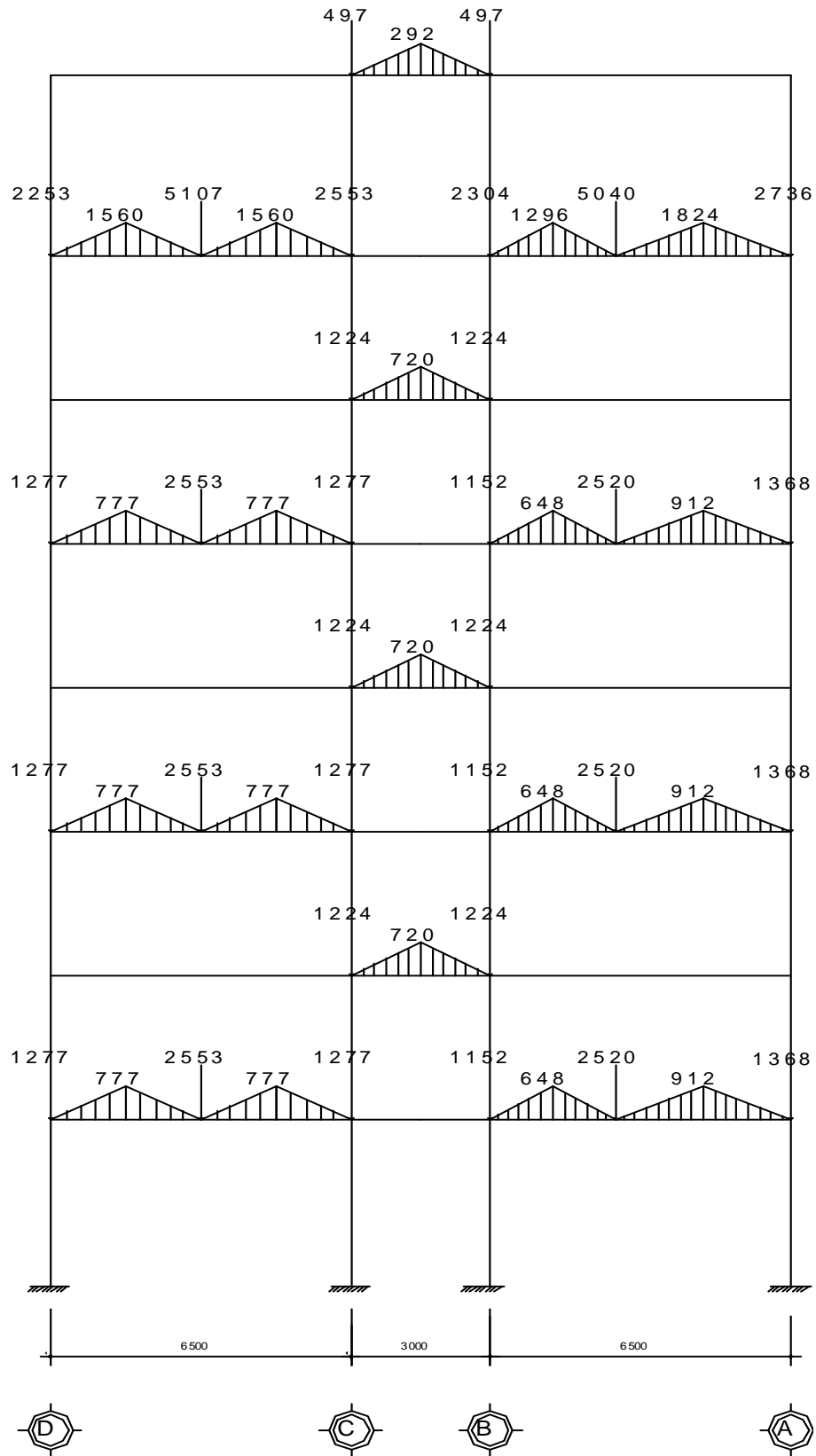
b. Phía hút gió:

Các hệ số và giá trị phía gió hút

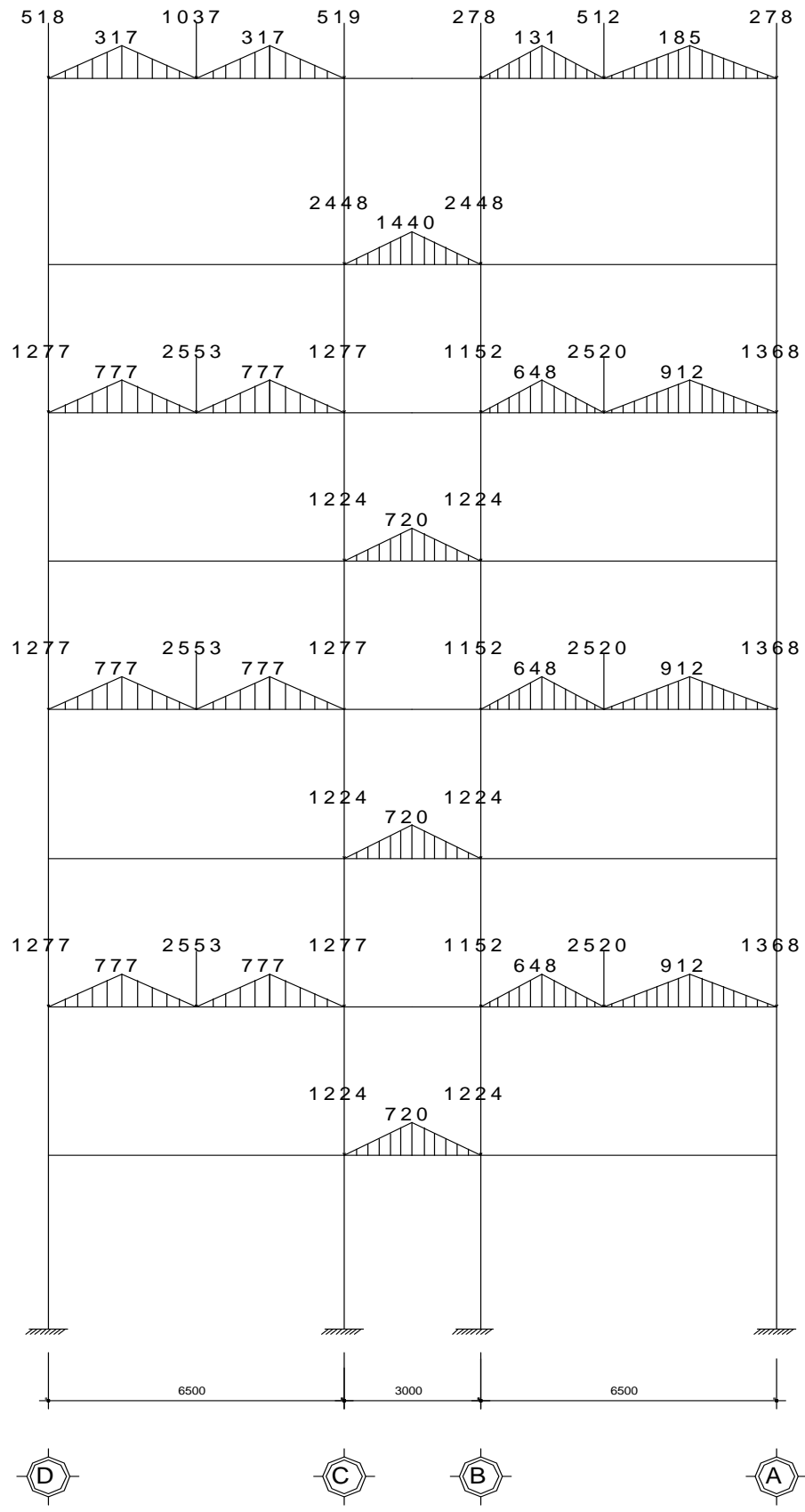
	cao trình	k	n	W0	C	B	giá trị tính toán
q1	3	0.8	1.2	155	0.6	6	535.68
q2	6.6	0.918	1.2	155	0.6	6	614.96064
q3	10.2	1.003	1.2	155	0.6	6	671.74272
q4	13.8	1.061	1.2	155	0.6	6	710.31168
q5	17.4	1.104	1.2	155	0.6	6	739.2384
q6	21	1.139	1.2	155	0.6	6	762.6744
q7	24.6	1.171	1.2	155	0.6	6	784.36944
q8	29.1	1.18	1.2	155	0.6	6	789.7932



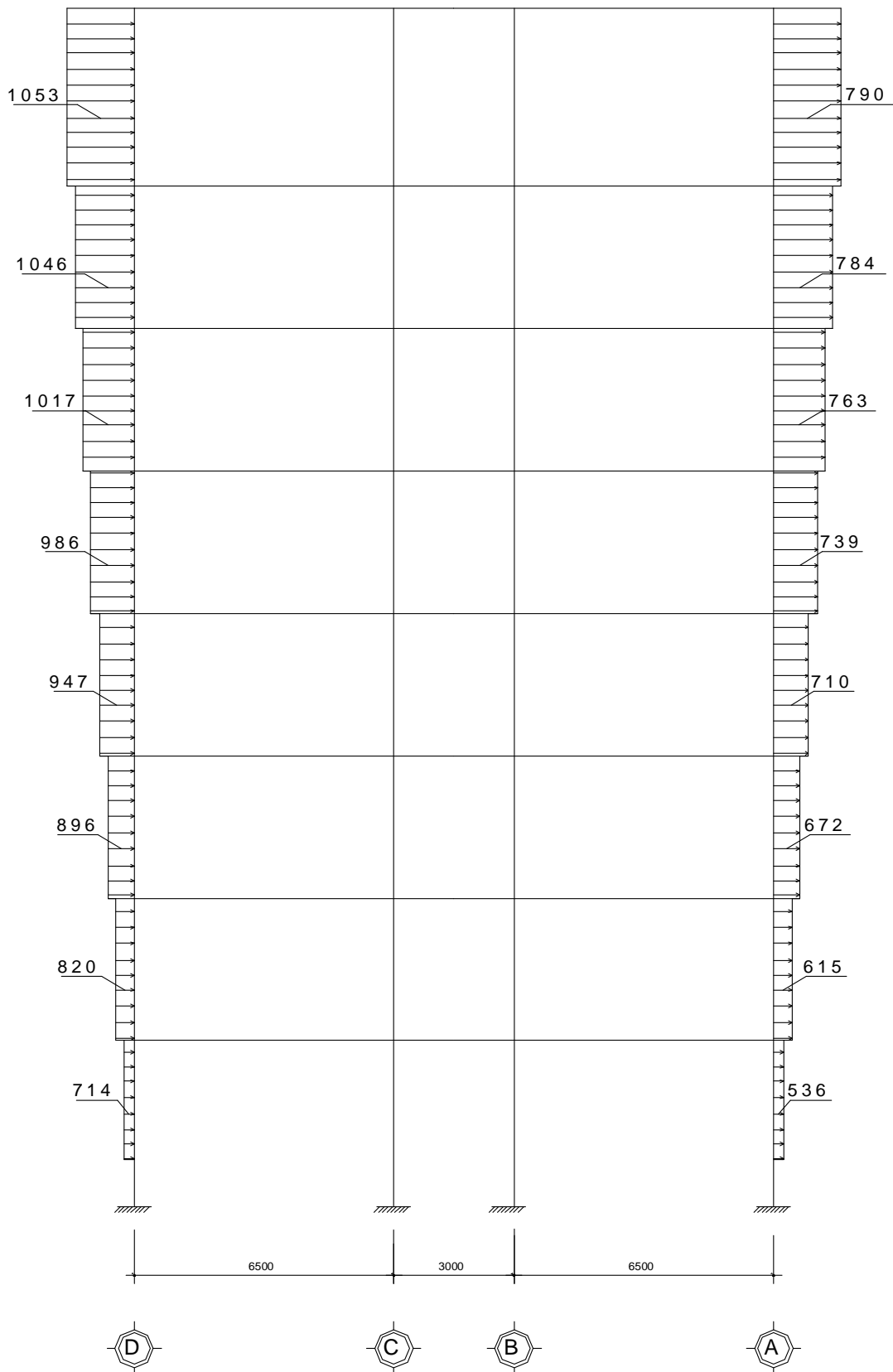
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI



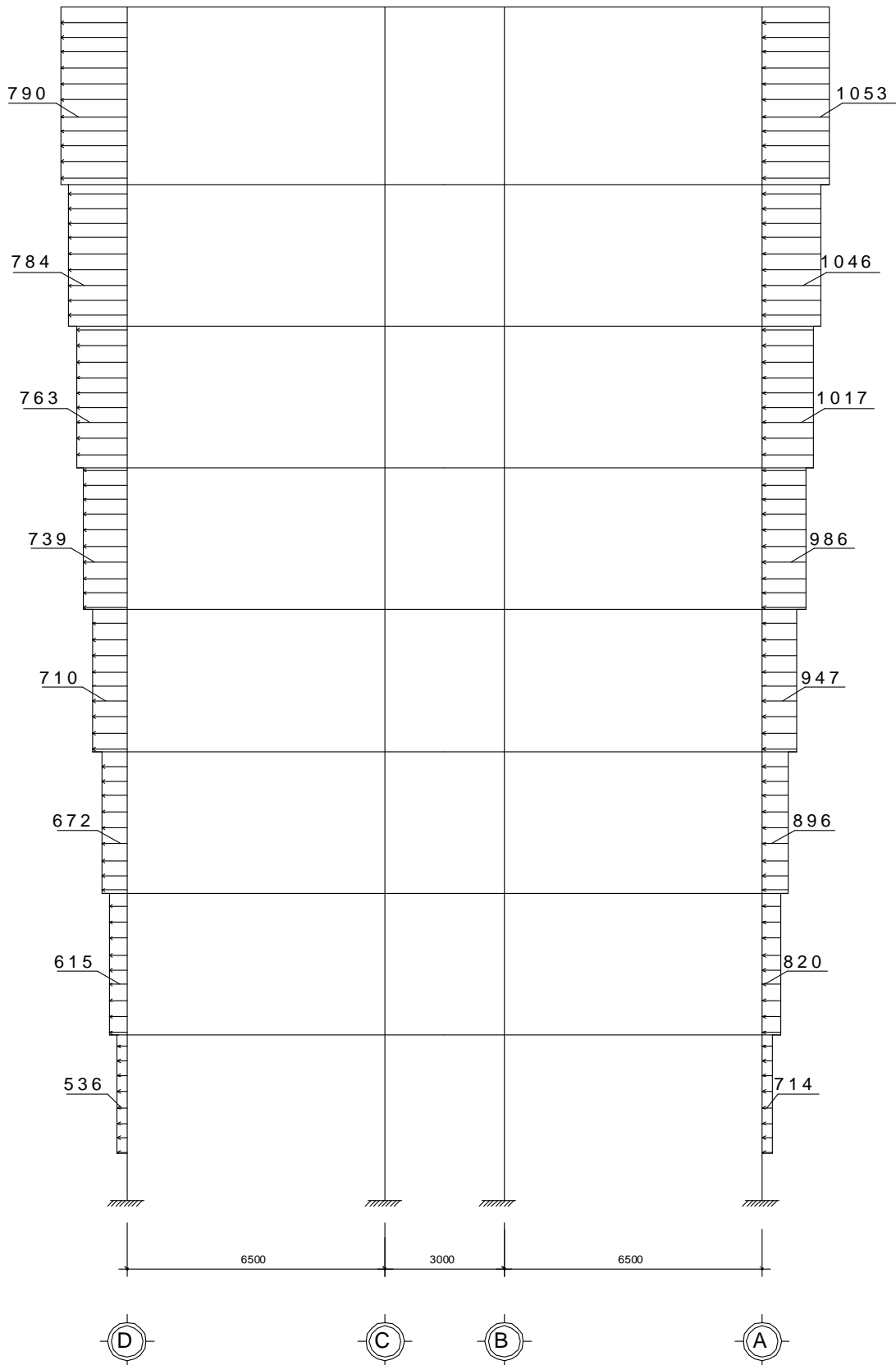
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI

I. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT KHUNG TRỤC 5 :

	40	48	56
8		16	24
	39	47	55
7		15	23
	38	46	54
6		14	22
	37	45	53
5		13	21
	36	44	52
4		12	20
	35	43	51
3		11	19
	34	42	50
2		10	18
	33	41	49
1		9	17
			25

CÁC PHẦN TỬ CỦA THANH

A. Tính cốt biên:

1. Cốt biên tầng 1:

SINH VIÊN: VŨ VĂN THÀNH
 LỚP : XDL601-ĐHDLHP

Tiết diện cột : $b \times h = 500 \times 700$

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ m} = 245 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{70} = 3,5 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{350}{600} = 0,6 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,3 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 2,3 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	32645	-116804	0,28	2,3	2,3
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-36487	-218238	0,17	2,3	2,3
	3	$\frac{M}{N} _{\max}$	32645	-116804	0,28	2,3	2,3

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà lượng thép tính được lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$$M = 32645 \text{ (kG.m)} = 32645 \cdot 10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -116804 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{116804}{115.50} = 20,3(cm)$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,645 \cdot 66 = 42,57(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1=20,3$ (cm) $> 2a' = 2 \cdot 4 = 8$ (cm)

$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_0 + 0,5 \cdot x_1)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{116804 \cdot (33,3 - 66 + 0,5 \cdot 20,3)}{2250.62} = 18,8$ (cm²)

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{245}{0,288 \cdot 50} = 18$

$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,8}{50 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,56\% > \mu_{min} = 0,1\%$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$M = -36487$ (kG.m) = $-36487 \cdot 10^2$ kG.cm.

$N = -218238$ (kG)

+ $e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3(cm)$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{218238}{115.50} = 37,9(cm)$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,645 \cdot 66 = 42,57(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1=37,9$ (cm) $> 2a' = 2 \cdot 4 = 8$ (cm)

$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_0 + 0,5 \cdot x_1)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{218238 \cdot (33,3 - 66 + 0,5 \cdot 37,9)}{2250.62} = 21,5$ (cm²)

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{245}{0,288.50} = 18$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{21,5}{50.66} . 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 2 có trị số A_s & A_s' lớn nhất, $A_s = A_s' = 21,5 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên tầng 1

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : $2\phi 22 + 3\phi 25$ có $A_s = A_s' = 22,33 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph-ong cạnh dài ta đặt thêm $2\phi 20$ (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép: hàm lượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.22,33}{50.66} . 100\% = 1,35\%$$

2. Cột biên tầng 2,3,4 :

Tiết diện cột : $b \times h = 500 \times 700$

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 2,9 = 2,03 \text{ m} = 203 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{203}{70} = 2,9 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{290}{600} = 0,5cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,3cm \end{cases} \rightarrow e_a = 2,3 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	e ₁ =M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ =max(e ₁ ,e _a) (cm)
2,3,4	1	M _{max} , N _{tu}	18680	-100223	0,18	2,3	2,3
	2	N _{max} , M _{tu}	-20943	-187485	0,11	2,3	2,3
	3	M/N _{max}	18680	-100223	0,18	2,3	2,3

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : e₀ = max(e₁,e_a)

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ượng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

M = 18680 (kG.m) = 18680.10² kG.cm.

N = -100223 (kG)

+ $e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3(cm)$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI → ξ_R = 0,645

Với R_s = R_{sc} , tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{100223}{115.50} = 17,4(cm)$

+ ξ_R.h₀ = 0,645.66 = 42,57(cm)

⇒ x₁ < ξ_R.h₀ ⇔ nén lệch tâm lớn

+ ta có x₁=17,4 (cm) > 2a' = 2.4 = 8 (cm)

⇒ A_s = A'_s = $\frac{N(e - h_o + 0,5.x)}{R_b.Z_a} = \frac{100223.(33,3 - 66 + 0,5.17,4)}{2250.62} = 17,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.50} = 17,5$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} .100\% = \frac{17,2}{50.66} .100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -20943 \text{ (kG.m)} = -20943.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -187485 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} , \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{187485}{115.50} = 32,6 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,645.66 = 42,57 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R.h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

+ ta có $x_1 = 34 \text{ (cm)} > 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_o + 0,5.x)}{R_b.Z_a} = \frac{187485.(33,3 - 66 + 0,5.32,6)}{2250.62} = 22,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.50} = 17,5$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} .100\% = \frac{22,04}{50.66} .100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 2 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 22,04 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên tầng 2,3,4

Kết luận :

⇒ Chọn thép : 2φ22+3φ25 có $A_s = A'_s = 22,33 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2φ20(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: hàm l- ượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.22,33}{50.66} .100\% = 1,35\%$$

3. Cột biên tầng 5,6,7 :

Tiết diện cột : $b \times h = 300 \times 500$

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}; R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 2,9 = 2,03 \text{ m} = 203 \text{ cm}$

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

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

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{203}{50} = 4,06 < 8$$

→ bỏ qua ảnh h- ưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{290}{600} = 0,5 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,6 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 1,6 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
5,6,7	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	13262	-62232	0,2	1,6	1,6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-12808	-98264	0,13	1,6	1,6
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	13262	-62232	0,2	1,6	1,6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ượng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$$M = 13262 \text{ (kG.m)} = 13262.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -62232 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.1,6 + \frac{50}{2} - 4 = 22,6 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{62232}{115.30} = 18,03 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,645.46 = 29,67 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R.h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

+ ta có $x_1 = 18,03 \text{ (cm)} > 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_o + 0,5.x)}{R_b.Z_a} = \frac{62232.(22,6 - 46 + 0,5.18,03)}{2250.42} = 9,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.30} = 24$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{9,5}{30.46}.100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 12808 \text{ (kG.m)} = 12808.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -98264 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.1,6 + \frac{50}{2} - 4 = 22,6 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{98264}{115.30} = 28,5(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,645.46 = 29,67(\text{cm})$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

$$+ \text{ta có } x_1 = 28,5 (\text{cm}) > 2a' = 2.4 = 8 (\text{cm})$$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_0 + 0,5 \cdot x_1)}{R_b \cdot Z_a} = \frac{98264 \cdot (22,6 - 46 + 0,5 \cdot 28,5)}{2250.42} = 9,5 (\text{cm}^2)$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{203}{0,288.30} = 24$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,5}{30.46} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 1 và 3 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 9,5 (\text{cm}^2)$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên tầng 5,6,7

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : 3 ϕ 22 có $A_s = A'_s = 11,4 (\text{cm}^2)$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 18 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.11,4}{30.46} \cdot 100\% = 1,65\%$$

4. Cột biên tầng 8 :

Tiết diện cột : b x h = 300 x 500

Bê tông B 20 : $R_b = 115 (\text{Kg/cm}^2)$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66 \text{ m} = 266 \text{ cm}$

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

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

Độ mảnh : $\lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{266}{50} = 5,32 < 8$

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :
$$\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{380}{600} = 0,63 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,6 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 1,6 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
8	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	8799	-9624	0,9	1,6	1,6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-11819	-13850	0,8	1,6	1,6
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	8799	-9624	0,9	1,6	1,6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà lượng thép tính được lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$M = 8799 \text{ (kG.m)} = 8799 \cdot 10^2 \text{ kG.cm.}$

$N = -9624 \text{ (kG)}$

$+ e' = \eta \cdot e_0 - \frac{h}{2} + a = 1 \cdot 1,6 - \frac{50}{2} + 4 = 19,4 \text{ (cm)}$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{9624}{115.30} = 2,8(cm)$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,645 \cdot 46 = 29,67(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1 = 2,8 (cm) < 2a' = 2 \cdot 4 = 8 (cm)$

$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N \cdot e'}{R_b \cdot Z_a} = \frac{9624 \cdot 19,4}{2250.42} = 2,97 (cm^2)$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{266}{0,288 \cdot 30} = 30,7$

$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,97}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{min} = 0,1\%$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$M = 11819 (kG.m) = 11819 \cdot 10^2 kG.cm.$

$N = -13850 (kG)$

+ $e' = \eta \cdot e_o - \frac{h}{2} + a = 1,1 \cdot 6 - \frac{50}{2} + 4 = 19,4(cm)$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{13850}{115.30} = 4,01(cm)$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,645 \cdot 46 = 29,67(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1 = 4,01 (cm) < 2a' = 2 \cdot 4 = 8 (cm)$

$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N \cdot e'}{R_b \cdot Z_a} = \frac{13850 \cdot 19,4}{2250.42} = 7,5 (cm^2)$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{266}{0,288.30} = 30,7$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{7,5}{30.46} . 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 2 có trị số A_s & A_s' lớn nhất, $A_s = A_s' = 7,5 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên tầng 8

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : 3 ϕ 18 có $A_s = A_s' = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 16 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.7,63}{30.46} . 100\% = 1,1\%$$

B. Tính cột giữa:

1. Cột giữa tầng 1:

Tiết diện cột : b x h = 500 x 700

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,5 = 2,45 \text{ m} = 245 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{245}{70} = 3,5 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{350}{600} = 0,6cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,3cm \end{cases} \rightarrow e_a = 2,3 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	e ₁ =M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ =max(e ₁ ,e _a) (cm)
9	1	M _{max} , N _{tu}	38219	-159389	0,2	2,3	2,3
	2	N _{max} , M _{tu}	-35390	-228480	0,15	2,3	2,3
	3	M/N _{max}	38219	-159389	0,2	2,3	2,3

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : e₀ = max(e₁,e_a)

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng.Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ượng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

M = 38291 (kG.m) = 38291.10² kG.cm.

N = -159389 (kG)

+ e = η.e₀ + $\frac{h}{2}$ - a = 1.2,3 + $\frac{70}{2}$ - 4 = 33,3(cm)

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI → ξ_R = 0,645

Với R_s = R_{sc} , tính x₁ = $\frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{159389}{115.50} = 27,7(cm)$

+ ξ_R.h₀ = 0,645.66 = 42,57(cm)

⇒ x₁ < ξ_R.h₀ ⇔ nén lệch tâm lớn

+ ta có x₁=27,7 (cm) > 2a² = 2.4 = 8 (cm)

⇒ A_s = A'_s = $\frac{N(e - h_0 + 0,5.x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{159389.(33,3 - 66 + 0,5.27,7)}{2250.62} = 21,53 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{245}{0,288.50} = 18$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{21,53}{50.66} \cdot 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -35390 \text{ (kG.m)} = -35390.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -228480 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 37,4 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{228480}{115.50} = 39,7 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R.h_0 = 0,645.66 = 42,57 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R.h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

+ ta có $x_1 = 39,7 \text{ (cm)} > 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_o + 0,5.x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{159389.(33,3 - 66 + 0,5.39,7)}{2250.62} = 14,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{245}{0,288.50} = 18$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{14,7}{50.66} \cdot 100\% = 0,4\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 1 và 3 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 21,53 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa tầng 1

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : $2\phi 22 + 3\phi 25$ có $A_s = A'_s = 22,33 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2φ20(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: hàm l- ượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.22,33}{50.66} .100\% = 1,35\%$$

2. Cột giữa tầng 2,3,4 :

Tiết diện cột : b x h = 500 x700

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}; R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.2,9 = 2,03 \text{ m} = 203 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{203}{70} = 2,9 < 8$$

→ bỏ qua ảnh h- ưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{290}{600} = 0,5 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,3 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 2,3 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
10, 11, 12	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	28443	-139803	0,2	2,3	2,3
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-386	-195414	0,002	2,3	2,3
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	28443	-139803	0,2	2,3	2,3

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ượng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$$M = 28443 \text{ (kG.m)} = 28443.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -139803 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{139803}{115.50} = 24,3(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,645.66 = 42,57(\text{cm})$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

+ ta có $x_1 = 24,3 \text{ (cm)} > 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e - h_0 + 0,5.x)}{R_b \cdot Z_a} = \frac{139803 \cdot (33,3 - 66 + 0,5.24,3)}{2250.62} = 20,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.50} = 17,5$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{20,6}{50.66} \cdot 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = -386 \text{ (kG.m)} = -386.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -195414 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.2,3 + \frac{70}{2} - 4 = 33,3(\text{cm})$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{195414}{115.50} = 34(\text{cm})$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,645.66 = 42,57(\text{cm})$$

$$\Rightarrow x_1 < \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm lớn}$$

+ ta có $x_1=34$ (cm) > $2a'= 2.4 = 8$ (cm)

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e-h_o+0,5.x)}{R_b.Z_a} = \frac{195414.(33,3-66+0,5.34)}{2250.62} = 21,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.50} = 17,5$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Luân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} .100\% = \frac{21,19}{50.66} .100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 2 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 21,19$ (cm²). Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa tầng 2,3,4

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : 2 ϕ 22+3 ϕ 25 có $A_s = A'_s = 22,33$ (cm²) để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ợng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 20(cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.22,33}{50.66} .100\% = 1,35\%$$

3. Cột giữa tầng 5,6,7 :

Tiết diện cột : b x h = 300 x500

Bê tông B 20 : $R_b = 115$ (Kg/cm²)

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225$ MPa; $R_{sw} = 175$ MPa

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.2,9 = 2,03$ m =203 cm

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_o = 50 - 4 = 46$ cm

$$Z_a = h_o - a' = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_n = \frac{l_o}{h} = \frac{203}{50} = 4,06 < 8$$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{290}{600} = 0,5cm \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,6cm \end{cases} \rightarrow e_a = 1,6 cm$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
13, 14, 15	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	24641	-110274	0,2	1,6	1,6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-22600	-158935	0,14	1,6	1,6
	3	$\left \frac{M}{N} \right _{\max}$	24641	-110274	0,2	1,6	1,6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà lượng thép tính được lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$$M = 24641 \text{ (kG.m)} = 24641 \cdot 10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -110274 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 1,6 + \frac{50}{2} - 4 = 22,6 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \text{ , tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{110274}{115 \cdot 30} = 32 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,645 \cdot 46 = 29,67 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{110274.(22,6 + \frac{32}{2} - 46)}{2250.42} = 8,6(cm^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right].h_o}{R_b.b.h_o + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,645 = 0,355$$

$$x = \frac{\left[110274 + 2.2250.8,6 \left(\frac{1}{0,355} - 1 \right) \right].46}{115.30.46 + \frac{2.2250.8,6}{0,355}} = 30,1(cm)$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R.h_o < x < h_o$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} = \frac{110274.22,6 - 115.30.30,1.(46 - \frac{30,1}{2})}{2250.42} = 11,2(cm^2)$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{203}{0,288.30} = 24$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{11,2}{30.46}.100\% = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 22600 \text{ (kG.m)} = 22600.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -158935 \text{ (kG)}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.1,6 + \frac{50}{2} - 4 = 22,6(cm)$$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{158935}{115.30} = 46,06(cm)$

+ $\xi_R \cdot h_0 = 0,645.46 = 29,67(cm)$

$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm bé

+ Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A'_s = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{158935 \cdot (22,6 + \frac{46,06}{2} - 46)}{2250.42} = 0,6(cm^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A'_s \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A'_s}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,645 = 0,355$$

$$x = \frac{\left[158935 + 2.2250.0,6 \cdot \left(\frac{1}{0,355} - 1 \right) \right] \cdot 46}{115.30.46 + \frac{2.2250.0,6}{0,355}} = 45,3(cm)$$

+ Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$

+ Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{158935 \cdot 22,6 - 115.30.45,3 \cdot (46 - \frac{45,3}{2})}{2250.42} = 0,6(cm^2)$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 1 và 3 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 11,2 (cm^2)$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa tầng 5,6,7

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : 3 ϕ 22 có $A_s = A'_s = 11,4 (cm^2)$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo phương pháp cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 18 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép: hàm lượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.11,4}{30.46} . 100\% = 1,7\%$$

4. Cột giữa tầng 8 :

Tiết diện cột : b x h = 300 x 500

Bê tông B 20 : $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 . l = 0,7.3,8 = 2,66 \text{ m} = 266 \text{ cm}$

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

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

Độ mảnh : $\lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{266}{50} = 5,32 < 8$

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :
$$\begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{380}{600} = 0,63 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,6 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 1,6 \text{ cm}$$

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là :

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (kg.m)	N (kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
16	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	8697	-15480	0,5	1,6	1,6
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-3060	-17923	0,17	1,6	1,6
	3	$\frac{M}{N} _{\max}$	8697	-15480	0,5	1,6	1,6

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà lượng thép tính được lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 3:

$$M = 8697 \text{ (kG.m)} = 8697.10^2 \text{ kG.cm.}$$

$N = -15480 \text{ (kG)}$

$+ e' = \eta.e_o - \frac{h}{2} + a = 1.1,6 - \frac{50}{2} + 4 = 19,4(cm)$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{15480}{115.30} = 4,5(cm)$

$+ \xi_R.h_0 = 0,645.46 = 29,67(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R.h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1=4,5 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N.e'}{R_b.Z_a} = \frac{15480.19,4}{2250.42} = 3,17 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{266}{0,288.30} = 30,7$

$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{3,17}{30.46}.100\% = 0,2\% > \mu_{min} = 0,1\%$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$M = 3060 \text{ (kG.m)} = 3060.10^2 \text{ kG.cm.}$

$N = -17923 \text{ (kG)}$

$+ e' = \eta.e_o - \frac{h}{2} + a = 1.1,6 - \frac{50}{2} + 4 = -19,4(cm)$

+ Sử dụng bê tông B20 ,thép AI $\rightarrow \xi_R = 0,645$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{17923}{115.30} = 5,2(cm)$

$+ \xi_R.h_0 = 0,645.46 = 29,67(cm)$

$\Rightarrow x_1 < \xi_R.h_0 \Leftrightarrow$ nén lệch tâm lớn

+ ta có $x_1=5,2 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = \frac{N.e'}{R_b.Z_a} = \frac{17923.19,4}{2250.42} = 7,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288.b} = \frac{266}{0,288.30} = 30,7$$

$$\rightarrow 17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

(Bảng 4.1 “Tính toán cấu kiện BTCT” của PGS.TS.Nguyễn Hữu Lân)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} .100\% = \frac{7,8}{30.46} .100\% = 0,56\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Nh- vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp 2 có trị số A_s & A'_s lớn nhất, $A_s = A'_s = 7,8 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa tầng 8

Kết luận :

\Rightarrow Chọn thép : 3 ϕ 20 có $A_s = A'_s = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thêm 2 ϕ 16 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: hàm l- ợng cốt thép tổng:

$$\mu_t = \frac{2.9,82}{30.46} .100\% = 1,42\%$$

5. Tính toán cốt đai trong cột:

a. Cơ sở tính toán:

Vì lực cắt trong cột không lớn lắm nên cốt đai trong cột đ- ợc đặt theo cấu tạo.

Điều kiện cấu tạo của cốt đai trong cột :

+Đ- ờng kính cốt đai không nhỏ hơn :5mm

+Đ- ờng kính cốt đai không bé hơn $0,25d_1$ (d_1 d- ờng kính lớn nhất của cốt dọc)

+Khoảng cách giữa các cốt đai không lớn hơn $15d_2$

(d_2 là đ- ờng kính bé nhất của cốt dọc)

+Trong đoạn nối cốt thép khoảng cách cốt đai không lớn hơn 10(cm) (đối với nhà cao tầng) và $10d_2$

Với các cột khác nhau tùy vào cốt thép trong cột đó mà ta bố trí cốt đai cho phù hợp

với các điều kiện trên.

b. Tính toán cốt đai:

+ Đ- ờng kính cốt đai:

$$\phi_{sv} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm\right) = \left(\frac{25}{4}; 5mm\right) = 6(mm)$$

→ Chọn cốt đai ϕ 8 bố trí nh- sau :

+ Về khoảng cách :

$$\text{- Với vùng nối cốt thép : } s_{min} \leq \begin{cases} 10\phi_{min} = 10.20 = 200(mm) \\ 100(mm) \\ 500(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S=100 (mm)$$

$$\text{- Với vùng còn lại : } s_{min} \leq \begin{cases} 500(mm) \\ 15\phi_{min} = 15.20 = 300(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 (mm)$$

+ Về vùng đặt đai dày chọn nh- sau :

- Đoạn có chiều dài $30\phi_{max} = 30.25 = 750 (mm)$ bố trí khoảng cách của các đai là 100(mm)

II .TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM KHUNG TRUC 5:

A. Tính cốt thép dọc dầm nhịp biên :

1. Dầm nhịp biên tầng 1,2,3 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1,2,3: 30 x 70 cm

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

$$\text{- Tại gối: } M = -349,65 \text{ KN.m} = -349,65.10^4 \text{ KG.cm}$$

$$Q = -167,15 \text{ KN} = -16715 \text{ KG}$$

$$\text{- Tại giữa nhịp: } M = 153,31 \text{ KN.m} = 153,31.10^4 \text{ KG.cm}$$

$$Q = 108,86 \text{ KN} = 10886 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ơng $M = 153,31.10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 650 = 108(cm)$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2} \cdot (650 - 30) = 310(cm)$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6 \cdot 10 = 60(cm)$

Ta có : $h_f = 10(cm) > 0,1h = 0,1 \cdot 70 = 7(cm) \rightarrow S_c = \min(108; 310) = 108(cm)$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 108 = 246 (cm)$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5h_f) = 115 \cdot 246 \cdot 10 \cdot (66 - 0,5 \cdot 10) = 17256900 (kG.cm)$$

Ta có $M = 1533100 (kG.cm) < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh,

\rightarrow tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 246×70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{1533100}{115 \cdot 246 \cdot 66^2} = 0,01$$

Ta có : $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,02$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,02}{2} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1533100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 66} = 10,42(cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{10,42}{30 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,645 \cdot 11,5}{225} \cdot 100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3 ϕ 22 có $A_s = 11,4 (cm^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{11,4 - 10,42}{11,4} = 0,08\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi_{22}}{3 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - 2 \cdot 2,2}{2} = 10,3(\text{cm}) > 2,5(\text{cm}) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

b. Tính toán với mômen âm $M = -349,65 \text{ KN.m} = -349,65 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

$$b \times h = 30 \times 70 \text{ cm.}$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{349,65 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 66^2} = 0,23$$

Ta có: $\alpha_m = 0,23 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}}{2} = 0,86$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{349,65 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,86 \cdot 66} = 27,3(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{27,3}{30 \cdot 66} \cdot 100\% = 1,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn cốt thép $2\phi 25 + 3\phi 28$ có $A_s = 28,29 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{28,29 - 27,3}{28,29} = 0,03\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - (2\phi_{22} + 3\phi_{28})}{5 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - (2 \cdot 2,2 + 3 \cdot 2,8)}{4} = 3,05(\text{cm}) > 2,5(\text{cm})$$

\Rightarrow hợp lý

2. Dầm nhịp biên tầng 4,5,6 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 4,5,6: 30 x 70 cm

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

- Tại gối: $M = -251,90 \text{ KN.m} = -251,90 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = -142,05 \text{ KN} = -14205 \text{ KG}$$

- Tại giữa nhịp: $M = 134,25 \text{ KN.m} = 134,25 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = 81,8 \text{ KN} = 8180 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ứng $M = 134,25 \cdot 10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 650 = 108 \text{ (cm)}$$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2} \cdot (650 - 30) = 310 \text{ (cm)}$$

$$+ h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6 \cdot 10 = 60 \text{ (cm)}$$

Ta có : $h_f = 10 \text{ (cm)} > 0,1h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ (cm)} \rightarrow S_c = \min(108; 310) = 108 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 108 = 246 \text{ (cm)}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \cdot 246 \cdot 10 \cdot (66 - 0,5 \cdot 10) = 17256900 \text{ (kG.cm)}$$

Ta có $M = 1342500 \text{ (kG.cm)} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh,

\rightarrow tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 246 x 70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{1342500}{115 \cdot 246 \cdot 66^2} = 0,01$$

Ta có : $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,01} = 0,02$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,02}{2} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1342500}{2250.0,99.66} = 9,13(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,13}{30.66} \cdot 100\% = 0,46\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,645.11,5}{225} \cdot 100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3 ϕ 20 có $A_s = 9,42 (\text{cm}^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{9,42 - 9,13}{9,42} = 0,03\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{Kiểm tra : } a_u = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi_{22}}{3 - 1} = \frac{30 - 2.2,5 - 2.2}{2} = 10,5(\text{cm}) > 2,5(\text{cm}) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

b. Tính toán với mômen âm $M = -251,90 \text{ KN.m} = -251,90.10^4 \text{ KG.cm}$:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

$b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{251,90.10^4}{115.30.66^2} = 0,16$$

Ta có: $\alpha_m = 0,16 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,16}}{2} = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{251,90.10^4}{2250.0,91.66} = 18,6(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{18,6}{30.66} . 100\% = 0,93\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 5φ22 có $A_s = 19 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{19-18,6}{19} = 0,02\% \in (-3\%;5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < 4 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{an toàn}$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 5\phi_{22}}{5-1} = \frac{30 - 2.2,5 - 5.2,2}{4} = 3,5 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ (cm)}$$

⇒ hợp lý

3. Dầm nhịp biên tầng 7 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 7: 30 x 70 cm

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

- Tại gối: $M = -285,03 \text{ KN.m} = -285,03.10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = -217,14 \text{ KN} = -21714 \text{ KG}$$

- Tại giữa nhịp: $M = 256,66 \text{ KN.m} = 256,66.10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = 91,74 \text{ KN} = 9174 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ợng $M = 256,66.10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.650 = 108 \text{ (cm)}$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2} . (650 - 30) = 310 \text{ (cm)}$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6.10 = 60 \text{ (cm)}$

Ta có : $h_f = 10 \text{ (cm)} > 0,1h = 0,1.70 = 7 \text{ (cm)} \rightarrow S_c = \min(108;310) = 108 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2.108 = 246 \text{ (cm)}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5h_f) = 115.246.10.(66 - 0,5.10) = 17256900 \text{ (kG.cm)}$$

Ta có $M = 2566600 \text{ (kG.cm)} < M_f$, trục trung hòa đi qua cánh,

→ tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 246 x 70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{2566600}{115.246.66^2} = 0,02$$

Ta có : $\alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,02} = 0,03$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,03}{2} = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2566600}{2250.0,985.66} = 17,54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{17,54}{30.66} \cdot 100\% = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,645.11,5}{225} \cdot 100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép $2\phi 20 + 3\phi 22$ có $A_s = 17,68 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{17,68 - 17,54}{17,68} = 0,008\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{Kiểm tra : } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < 4 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - (2\phi 20 + 3\phi 22)}{5 - 1} = \frac{30 - 2.2,5 - (2.2 + 2.2,2)}{4} = 4,15 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow hợp lý

b. Tính toán với mômen âm $M = -285,03 \text{ KN.m} = -285,03.10^4 \text{ KG.cm}$:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

$b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{285,03 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 66^2} = 0,18$$

Ta có: $\alpha_m = 0,18 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,18}}{2} = 0,9$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{285,03 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,9 \cdot 66} = 21,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{21,3}{30 \cdot 66} \cdot 100\% = 1,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn cốt thép $2\phi 22 + 3\phi 25$ có $A_s = 22,33 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{22,33 - 21,3}{22,33} = 0,04\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ (cm)} < 4 \text{ (cm)} \Rightarrow$ an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - (2\phi 22 + 3\phi 25)}{5 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - (2 \cdot 2,2 + 3 \cdot 2,5)}{4} = 3,275 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow hợp lý

4. Dầm nhịp biên tầng 8 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 8: $30 \times 70 \text{ cm}$

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

- Tại gối: $M = -87,99 \text{ KN.m} = -87,99 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = -83,6 \text{ KN} = -8360 \text{ KG}$$

- Tại giữa nhịp: $M = 112,59 \text{ KN.m} = 112,59 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = 35,54 \text{ KN} = 3554 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ứng $M = 112,59 \cdot 10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.650 = 108(\text{cm})$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2}.(650 - 30) = 310(\text{cm})$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6.10 = 60(\text{cm})$

Ta có : $h_f = 10(\text{cm}) > 0,1h = 0,1.70 = 7(\text{cm}) \rightarrow S_c = \min(108; 310) = 108(\text{cm})$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2.108 = 246 \text{ (cm)}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5h_f) = 115.246.10.(66 - 0,5.10) = 17256900 \text{ (kG.cm)}$$

Ta có $M = 1125900 \text{ (kG.cm)} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh,

\rightarrow tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 246×70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b_f.h_o^2} = \frac{1125900}{115.246.66^2} = 0,009$$

Ta có : $\alpha_m = 0,009 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,009} = 0,01$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,01}{2} = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{1125900}{2250.0,995.66} = 8,6(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{8,6}{30.66}.100\% = 0,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R.R_b}{R_s}.100\% = \frac{0,590.11,5}{225}.100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép $3\phi 20$ có $A_s = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{9,42 - 8,6}{9,42} = 0,08\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{Kiểm tra : } a_u = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < 4 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 20}{3 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - 2 \cdot 2}{2} = 10,5 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow hợp lý

b. Tính toán với mômen âm $M = -87,99 \text{ KN.m} = -87,99 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

$b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$$

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{87,99 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 66^2} = 0,05$$

Ta có: $\alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}}{2} = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{87,99 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,95 \cdot 66} = 7,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7,8}{30 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,39\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép $3\phi 20$ có $A_s = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{9,42 - 7,8}{9,42} = 0,17\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{+ Kiểm tra : } a_u = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < 4 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 20}{3 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - 2 \cdot 2}{2} = 10,5(\text{cm}) > 2,5(\text{cm})$$

⇒ hợp lý

B. Tính cốt thép dọc dầm nhịp giữa :

1. Dầm nhịp giữa tầng 1,2,3,4 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1,2,3,4: 30 x 50 cm

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

- Tại gối: $M = -142,32 \text{ KN.m} = -142,32 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = -91,79 \text{ KN} = -9179 \text{ KG}$$

- Tại giữa nhịp: $M = 111,86 \text{ KN.m} = 111,86 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = 93,98 \text{ KN} = 9398 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ứng $M = 111,86 \cdot 10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

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

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 300 = 50(\text{cm})$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2} \cdot (300 - 30) = 135(\text{cm})$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6 \cdot 10 = 60(\text{cm})$

Ta có : $h_f = 10(\text{cm}) > 0,1h = 0,1 \cdot 50 = 5(\text{cm}) \rightarrow S_c = \min(50; 135) = 50(\text{cm})$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 50 = 130(\text{cm})$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \cdot 130 \cdot 10 \cdot (46 - 0,5 \cdot 10) = 6129500 (\text{kG.cm})$$

Ta có $M = 1118600 (\text{kG.cm}) < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh,

→ tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 130 x 70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{1118600}{115.130.46^2} = 0,03$$

Ta có : $\alpha_m = 0,03 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,03} = 0,04$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,04}{2} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1118600}{2250.0,98.46} = 11,02(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{11,02}{30.46} \cdot 100\% = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,645.11,5}{225} \cdot 100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3 ϕ 22 có $A_s = 11,4 (\text{cm}^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{11,4 - 11,02}{11,4} = 0,03\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{Kiểm tra : } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi_{22}}{3 - 1} = \frac{30 - 2.2,5 - 2.2,2}{2} = 10,3(\text{cm}) > 2,5(\text{cm})$$

\Rightarrow hợp lý

b. Tính toán với mômen âm $M = -142,32 \text{ KN.m} = -142,32.10^4 \text{ KG.cm}$:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo \Rightarrow bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

$b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$.

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$$

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{142,32.10^4}{115.30.46^2} = 0,19$$

Ta có: $\alpha_m = 0,19 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,19}}{2} = 0,81$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{142,32 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,81 \cdot 46} = 16,97 (cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{16,97}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm l- ợng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3 ϕ 28 có $A_s = 18,47 (cm^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{18,47 - 16,97}{18,47} = 0,08\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : $a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,8}{2} = 3,9 (cm) < 4 (cm) \Rightarrow$ an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi_{28}}{3 - 1} = \frac{30 - 2 \cdot 2,5 - 2 \cdot 2,8}{2} = 9,7 (cm) > 2,5 (cm)$$

\Rightarrow hợp lý

2. Dầm nhịp giữa tầng 5,6,7,8 :

+ Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 5,6,7,8: 30 x 50 cm

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

- Tại gối: $M = -113,39 \text{ KN.m} = -113,39 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = -33,17 \text{ KN} = -3317 \text{ KG}$$

- Tại giữa nhịp: $M = 86,90 \text{ KN.m} = 86,90 \cdot 10^4 \text{ KG.cm}$

$$Q = 42,02 \text{ KN} = 4202 \text{ KG}$$

a. Tính toán với mômen d- ợng $M = 46,90 \cdot 10^4$: (tính toán với mặt cắt giữa dầm)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 300 = 50 (cm)$

+ $h_f \geq 0,1h \Rightarrow S_c \leq$ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm :

$$S_c \leq \frac{1}{2} \cdot (300 - 30) = 135(\text{cm})$$

+ $h_f < 0,1h \rightarrow S_c \leq 6h_f = 6 \cdot 10 = 60(\text{cm})$

Ta có : $h_f = 10(\text{cm}) > 0,1h = 0,1 \cdot 50 = 5(\text{cm}) \rightarrow S_c = \min(50; 135) = 50(\text{cm})$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 50 = 130(\text{cm})$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \cdot 130 \cdot 10 \cdot (46 - 0,5 \cdot 10) = 6129500(\text{kG.cm})$$

Ta có $M = 869000(\text{kG.cm}) < M_f$, trục trung hòa đi qua cánh,

\rightarrow tính toán theo thiết diện chữ nhật ($b_f \times h$) = 130 x 70

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{869000}{115 \cdot 130 \cdot 46^2} = 0,02$$

Ta có : $\alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,416 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,03$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \frac{\xi}{2} = 1 - \frac{0,03}{2} = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{869000}{2250 \cdot 0,985 \cdot 46} = 8,5(\text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{8,5}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,645 \cdot 11,5}{225} \cdot 100\% = 3,01\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ượng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3 ϕ 20 có $A_s = 9,42(\text{cm}^2)$ và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{9,42 - 8,5}{9,42} = 0,09\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

$$\text{Kiểm tra : } a_u = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5(\text{cm}) < 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 20}{3 - 1} = \frac{30 - 2.2,5 - 2.2}{2} = 10,5(cm) > 2,5(cm)$$

⇒ hợp lý

b. Tính toán với mômen âm M = -113,39KN.m = -113,39.10⁴ KG.cm:

+ Cánh thuộc vùng chịu kéo ⇒ bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật

b x h = 30 x 50 cm.

Giả thiết a = 4 cm ⇒ h_o = h - a = 50 - 4 = 46 cm

+ Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{113,39 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 46^2} = 0,15$$

Ta có: α_m = 0,15 < α_R = 0,416 ⇒ đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}}{2} = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{113,39 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,91 \cdot 46} = 12,03(cm^2)$$

+ Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{12,03}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,87\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ hàm l- ượng cốt thép hợp lí.

Chọn cốt thép 3φ25 có A_s = 14,73 (cm²) và chiều dày bảo vệ là 25 mm

$$\rightarrow \Delta A_s = \frac{14,73 - 12,03}{14,73} = 0,1\% \in (-3\%; 5\%) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

+ Kiểm tra : a_{tt} = a_{bv} + $\frac{\phi_{\max}}{2}$ = 2,5 + $\frac{2,5}{2}$ = 3,75(cm) < 4(cm) ⇒ an toàn

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 2\phi 25}{3 - 1} = \frac{30 - 2.2,5 - 2.2,5}{2} = 10(cm) > 2,5(cm)$$

⇒ hợp lý

C. Tính cốt đai cho dầm nhịp biên:

1. Dầm tầng 1,2,3,4:

a. Tai đầu dầm:

- Lực cắt lớn nhất: $Q_A = 169,66 \text{ kN} = 169660 \text{ N}$

- Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 700-30 = 670 \text{ mm}$

+ Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670 = 135675 \text{ N}$$

$$(\varphi_{b4} = 1,5, \varphi_n = 0, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, b = 300 \text{ mm})$$

Có $Q_A > Q_{bo} \Rightarrow$ không cần phải tính cốt đai chịu cắt

+ Tính toán khoảng cách giữa các lớp thép đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1+0+0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670^2 = 242\,406\,000 \text{ N.mm}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng chịu kéo nên $\varphi_f = 0$)

$$C^* = 2 \cdot M_b / Q_A = 2 \cdot 242406000 / 169660 = 2857,5 \text{ (mm)}$$

Có $C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 670 = 1340$, tra bảng

$$C = C^* = 2857,5 \text{ mm}$$

$$C_0 = 2h_0 = 2 \cdot 670 = 1340 \text{ mm}$$

$$Q_b = M_b / C = 242406000 / 2857,5 = 84831,5 \text{ N}$$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1+0+0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670 = 108540 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } Q_b = \max(Q_b \text{ và } Q_{bmin}) = 108540 \text{ N}$$

$$Q_{sw} = Q_A - Q_b = 169660 - 108540 = 61120 \text{ N}$$

$$q_{sw1} = Q_{sw} / C_0 = 61120 / 1340 = 45,6 \text{ N/mm}$$

$$q_{sw2} = q_{swmin} = Q_{bmin} / 2h_0 = 108540 / 1340 = 81 \text{ N/mm}$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 81 \text{ N/mm}$$

- Sử dụng cốt đai $\phi 8$, 2 nhánh $= 2 \times 81 = 162 \text{ mm}$

- Khoảng cách S tính toán:

$$S = (R_{sw} \cdot A_{sw}) / q_{sw} = (175 \cdot 162) / 81 = 350 \text{ mm}$$

+ Khoảng cách giữa các lớp cốt đai $a = \min(u \text{ và } s)$

$$\text{Đoạn đầu dầm } u = \min(h/3 \text{ và } 500 \text{ mm}) = \min(700/3 = 233,33 \text{ mm và } 500 \text{ mm})$$

$$\Rightarrow u = 233,33 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow a = 233,33 \text{ mm}$$

Chọn $\phi 8$ a200mm

+ Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8; \mu_w = \frac{n\alpha_s}{b_u} = \frac{2.50,3}{220.200} = 0,0023$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0023.7,8 = 1,089$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,089.0,885.11,5.300.670 = 668322,8 \text{ (N)} > Q_A$$

=> Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

b. Tại giữa dầm :

- Lực cắt lớn nhất: $Q_A = 112,52 \text{ kN} = 112520 \text{ N}$

- Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 700 - 30 = 670 \text{ mm}$

+ Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5.1,5.(1 + 0).0,9.300.670 = 135675 \text{ N}$$

$$(\varphi_{b4} = 1,5, \varphi_n = 0, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, b = 300 \text{ mm})$$

Có $Q_A < Q_{bo} \Rightarrow$ không cần phải tính cốt đai

\Rightarrow Đặt cốt đai theo cấu tạo

- Sử dụng cốt đai $\phi 6$, 2 nhánh = $2 \times 28,3 = 56,6 \text{ mm}$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

Chiều cao tiết diện $h < 450 \Rightarrow U_{ct} = \min (h/2 = 150 \text{ và } 150 \text{ mm})$

Ta bố trí $\phi 6$ a150 cho dầm giữa dầm

+ Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

- Các hệ số:

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8; \mu_w = \frac{n\alpha_s}{b_u} = \frac{2.28,3}{220.150} = 0,0017$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0017.7,8 = 1,066$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$$\varphi_{b2} = 2, \varphi_{b3} = 0,6, \varphi_{b4} = 1,5, \varphi_f = 0, \varphi_n = 0$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,066 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 300 \cdot 670 = 654207,6 \text{ N} > Q_A$$

=> Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

2. Dầm tầng 5,6,7,8:

a. Tai đầu dầm :

- Lực cắt lớn nhất $Q_A = 218,62 \text{ kN} = 218620 \text{ N}$

- Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 700 - 30 = 670 \text{ mm}$

Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670 = 135675 \text{ N}$$

($\varphi_{b4} = 1,5$, $\varphi_n = 0$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$, $b = 300 \text{ mm}$)

Có $Q_A > Q_{bo} \Rightarrow$ cần phải tính cốt đai chịu cắt.

+ Tính toán khoảng cách giữa các lớp thép đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670^2 = 242\,406\,000 \text{ N.mm}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng chịu kéo nên $\varphi_f = 0$)

$$C^* = 2 \cdot M_b / Q_A = 2 \cdot 242406000 / 218620 = 2217,6 \text{ (mm)}$$

Có $C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 670 = 1340$, tra bảng

$$C = C^* = 2217,6 \text{ mm}$$

$$C_0 = 2h_0 = 2 \cdot 670 = 1340 \text{ mm}$$

$$Q_b = M_b / C = 242406000 / 2217,6 = 109310 \text{ N}$$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 670 = 108540 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } Q_b = \max(Q_b \text{ và } Q_{bmin}) = 109310 \text{ N}$$

$$Q_{sw} = Q_A - Q_b = 218620 - 109310 = 109310 \text{ N}$$

$$q_{sw1} = Q_{sw} / C_0 = 109310 / 1340 = 81,6 \text{ N/mm}$$

$$q_{sw2} = q_{swmin} = Q_{bmin} / 2h_0 = 108540 / 1340 = 81 \text{ N/mm}$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 81,6 \text{ N/mm}$$

- Sử dụng cốt đai $\phi 8$, 2 nhánh = $2 \times 81,6 = 163,2 \text{ mm}$

- Khoảng cách S tính toán:

$$S = (R_{sw} \cdot A_{sw}) / q_{sw} = (175 \cdot 163,2) / 81,6 = 350 \text{ mm}$$

+ Khoảng cách giữa các lớp cốt đai $a = \min(u \text{ và } s)$

$$\text{Đoạn đầu dầm } u = \min(h/3 \text{ và } 500 \text{ mm}) = \min(700/3 = 233,33 \text{ mm và } 500 \text{ mm})$$

⇒ $u = 233,33\text{mm}$

⇒ $a = 233,33\text{mm}$

Chọn $\phi 8$ a200mm

+ Kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8; \mu_w = \frac{n\alpha_s}{b u} = \frac{2.50,3}{220.200} = 0,0023$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0023.7,8 = 1,089$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,089.0,885.11,5.300.670 = 668322,8 \text{ (N)} > Q_A$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

b. Tai giữa dầm :

- Lực cắt lớn nhất: $Q_A = 91,74 \text{ kN} = 91740 \text{ N}$

- Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 700 - 30 = 670\text{mm}$

+ Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5.1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9.300.670 = 135675 \text{ N}$$

($\varphi_{b4} = 1,5$, $\varphi_n = 0$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$, $b = 300 \text{ mm}$)

Có $Q_A < Q_{b0} \Rightarrow$ không cần phải tính cốt đai

⇒ Đặt cốt đai theo cấu tạo

- Sử dụng cốt đai $\phi 6$, 2 nhánh = $2 \times 28,3 = 56,6\text{mm}$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

Chiều cao tiết diện $h < 450 \Rightarrow U_{ct} = \min (h/2 = 150 \text{ và } 150\text{mm})$

Ta bố trí $\phi 6$ a150 cho dầm giữa dầm

+ Kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} =$

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

- Các hệ số:

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8; \mu_w = \frac{n\alpha_s}{b u} = \frac{2.28,3}{220.150} = 0,0017$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0017.7,8 = 1,066$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$\phi_{b2} = 2 \quad , \quad \phi_{b3} = 0,6 \quad , \quad \phi_{b4} = 1,5 \quad , \quad \phi_f = 0 \quad , \quad \phi_n = 0$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \phi_{w1} \cdot \phi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,066 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 300 \cdot 670 = 654207,6 \text{ N} > Q_A$$

=> Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

D. Tính cốt đai cho dầm nhịp giữa:

1. Tại đầu dầm:

- Lực cắt lớn nhất: $Q_A = 132,45 \text{ kN} = 132450 \text{ N}$

- Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 500 - 30 = 470 \text{ mm}$

+ Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \phi_{b4} \cdot (1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 470 = 95175 \text{ N}$$

($\phi_{b4} = 1,5$, $\phi_n = 0$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$, $b = 300 \text{ mm}$)

Có $Q_A > Q_{bo} \Rightarrow$ không cần phải tính cốt đai chịu cắt

+ Tính toán khoảng cách giữa các lớp thép đai:

$$M_b = \phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 470^2 = 119\,286\,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng chịu kéo nên $\phi_f = 0$)

$$C^* = 2 \cdot M_b / Q_A = 2 \cdot 119286000 / 132450 = 1801 \text{ (mm)}$$

Có $C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 470 = 940$, tra bảng

$$C = C^* = 1801 \text{ mm}$$

$$C_0 = 2h_0 = 2 \cdot 470 = 940 \text{ mm}$$

$$Q_b = M_b / C = 119286000 / 1801 = 66233 \text{ N}$$

$$Q_{bmin} = \phi_{b3} \cdot (1 + \phi_f + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 470 = 76140 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } Q_b = \max(Q_b \text{ và } Q_{bmin}) = 76140 \text{ N}$$

$$Q_{sw} = Q_A - Q_b = 132450 - 76140 = 56310 \text{ N}$$

$$q_{sw1} = Q_{sw} / C_0 = 56310 / 940 = 60 \text{ N/mm}$$

$$q_{sw2} = q_{swmin} = Q_{bmin} / 2h_0 = 76140 / 940 = 81 \text{ N/mm}$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 81 \text{ N/mm}$$

- Sử dụng cốt đai $\phi 8$, 2 nhánh = $2 \times 81 = 162 \text{ mm}$

- Khoảng cách S tính toán:

$$S = (R_{sw} \cdot A_{sw}) / q_{sw} = (175 \cdot 162) / 81 = 350 \text{ mm}$$

+Khoảng cách giữa các lớp cốt đai $a = \min(u \text{ và } s)$

Đoạn đầu dầm $u = \min(h/3 \text{ và } 500\text{mm}) = \min(500/3=166,6\text{mm và } 500\text{mm})$

$$\Rightarrow u = 166,6\text{mm}$$

$$\Rightarrow a = 166,6\text{mm}$$

Chọn $\phi 8$ a150mm

+ Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} =$

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

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8; \mu_w = \frac{n\alpha_s}{b u} = \frac{2.50.3}{220.200} = 0,0023$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0023.7,8 = 1,089$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,089.0,885.11,5.300.470 = 468823,4 \text{ (N)} > Q_A$$

=> Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

2. Tai giữa dầm :

- Lực cắt lớn nhất: $Q_A = 111,39 \text{ kN} = 111390 \text{ N}$

-Chọn $a=30 \Rightarrow h_0 = 700-30 = 670\text{mm}$

+ Kiểm tra điều kiện phải tính cốt thép đai:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5.1,5.(1 + 0).0,9.300.470 = 95175 \text{ N}$$

$$(\varphi_{b4} = 1,5, \varphi_n = 0, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, b = 300 \text{ mm})$$

Có $Q_A > Q_{bo} \Rightarrow$ không cần phải tính cốt đai chịu cắt

+ Tính toán khoảng cách giữa các lớp thép đai:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2.(1+0+0) \cdot 0,9.300.470^2 = 119\,286\,000 \text{ N.mm}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng chịu kéo nên $\varphi_f = 0$)

$$C^* = 2 \cdot M_b / Q_A = 2 \cdot 119286000 / 111390 = 2142 \text{ (mm)}$$

Có $C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 470 = 940$, tra bảng

$$C = C^* = 2142 \text{ mm}$$

$$C_0 = 2h_0 = 2 \cdot 470 = 940\text{mm}$$

$$Q_b = M_b / C = 119286000 / 2142 = 55689 \text{ N}$$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6.(1+0+0) \cdot 0,9.300.470 = 76140 \text{ N}$$

⇒ Chọn $Q_b = \max(Q_b \text{ và } Q_{bmin}) = 76140 \text{ N}$

$Q_{sw} = Q_A - Q_b = 111390 - 76140 = 35250 \text{ N}$

$q_{sw1} = Q_{sw}/C_0 = 35250/940 = 37,5 \text{ N/mm}$

$q_{sw2} = q_{swmin} = Q_{bmin}/2h_o = 76140/940 = 81 \text{ N/mm}$

Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 81 \text{ N/mm}$

- Sử dụng cốt đai $\phi 8$, 2 nhánh = $2 \times 81 = 162 \text{ mm}$

- Khoảng cách S tính toán:

$S = (R_{sw} \cdot A_{sw})/q_{sw} = (175.162)/81 = 350 \text{ mm}$

+ Khoảng cách giữa các lớp cốt đai $a = \min(u \text{ và } s)$

Đoạn đầu dầm $u = \min(h/3 \text{ và } 500\text{mm}) = \min(500/3 = 166,6\text{mm} \text{ và } 500\text{mm})$

⇒ $u = 166,6\text{mm}$

⇒ $a = 166,6\text{mm}$

Chọn $\phi 8$ a150mm

+ Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q_{bt} =$

$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$

$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,8$; $\mu_w = \frac{n\alpha_s}{bu} = \frac{2.50.3}{220.200} = 0,0023$

$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0023.7,8 = 1,089$

$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$

$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3.1,089.0,885.11,5.300.470 = 468823,4 \text{ (N)} > Q_A$

=> Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

III. THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỆN HÌNH:

Sử dụng bê tông B20, có với $R_b = 115 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ Kg/cm}^2$.

Sử dụng thép CI có $R_s = R_{sw} = 225 \text{ MPa}$

A. Tính ô sàn 3,25x6,5:(tính ô sàn làm việc theo 2 ph- ong).

Ô sàn có kích th- ớc là 3,25x6,5 m, chiều dày ô sàn chọn là 10 cm.

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{6.5}{3.25} = 2$$

Lớp BT bảo vệ là 1,5 cm.

1. Tính tải trọng bản thân của ô sàn:

* Tải trọng bản thân của sàn:

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
3	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
4	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
5	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
	Tổng cộng.				499

Tổng tĩnh tải của các ô bản S1 là :

$$g_{tt} = 499 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2. Hoạt tải tác dụng lên ô bản:

Ô sàn thuộc loại văn phòng , theo TCVN 2737-1995 có:

$$P^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2.$$

$$\Rightarrow P^{tt} = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ KG/cm}^2.$$

3. Tính toán nội lực:

a. Sơ đồ tính toán:

Kích th- ớc 6.5x3,25 m.

Khoảng cách nội giữa 2 mép dầm :

$$l_{01} = 3,25 - 0,22 = 3,03 \text{ m}$$

$$l_{02} = 6,5 - 0,3 = 6,2 \text{ m}$$

Nhịp tính toán của ô bản xác định theo tr- ờng hợp gối tựa liên kết cứng.

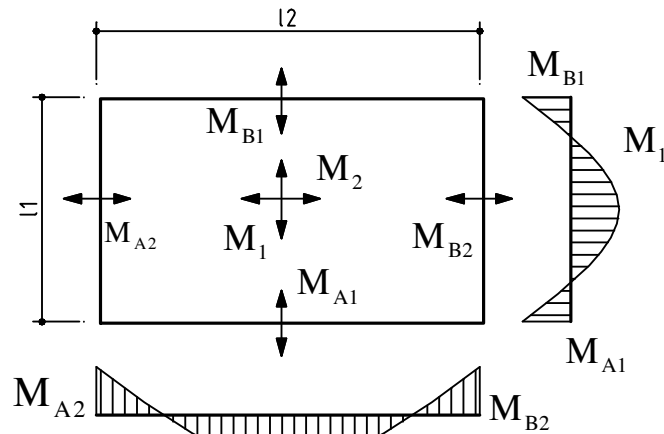
b. Tải trọng tính toán.

- Tĩnh Tải : $g^{tt} = 499 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải : $P = 240 \text{ Kg/m}^2$

- Tổng tải trọng : $G_b = g^{tt} + P^{tt} = 499 + 240 = 739 \text{ kg/m}^2$

c. Nội lực:



Dùng ph- ơng án bố trí thép đều trong mỗi ph- ơng

Cắt 2 dải bản theo 2 ph- ơng, mỗi dải bản rộng 1m .

Ph- ơng trình tính nội lực:

$$M_1 = \frac{G_b \cdot l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12D}$$

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_2 + (2\theta + A_2 + B_2)l_1$$

Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỉ số :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

Với $r = l_2/l_1 = 2$.Tra bảng 4.4 ta đ- ợc :

$$\theta = 0.3; A_1 = B_1 = 1; A_2 = B_2 = 0.5$$

Giải ra đ- ợc

$$M_1 = 297 \text{ (kg.m)}$$

$$M_2 = 89,1 \text{ (kg.m)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 297 \text{ (kg.m)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 148,5 \text{ (kg.m)}$$

4. Tính cốt thép:

- Kích th- ớc tiết diện tính toán : b x h = 100 x 10 cm

a. Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

Chọn $a_0 = 2\text{cm}$, $h_0 = 10 - 2 = 8\text{cm}$

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn : $M_1 = 297 \text{ (kg.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{297 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,979$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{29700}{2250 \times 0,979 \times 8} = 1,68 \text{ cm}^2$$

Chọn Ø6 có $A_{s1} = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{1,68} = 16,8 \text{ cm}$

Vậy chọn 7Ø6a160 , với bản sàn dày 100cm

+ Theo ph- ong cạnh dài: $M_2 = 89,1 \text{ (kg.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{89,1 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{8910}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,5 \text{ cm}^2$$

Vậy Chọn thép theo cấu tạo 6Ø6a200

b. Tính cốt thép chịu mômen âm:

+ Theo ph- ong cạnh ngắn: $M_{B1} = 297 \text{ (kg.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M_{B1}}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{297 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,979$$

$$A_s = \frac{M_{B1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{29700}{2250 \times 0,979 \times 8} = 1,68 \text{ cm}^2$$

Chọn Ø6 có $A_{s1} = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{1,68} = 16,8 \text{ cm}$

Vậy chọn 7Ø6a160 , với bản sàn dày 100cm

+ Theo ph- ong cạnh dài: $M_{B2} = 148,5 \text{ (kg.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M_{B2}}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{148,5 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,02$$

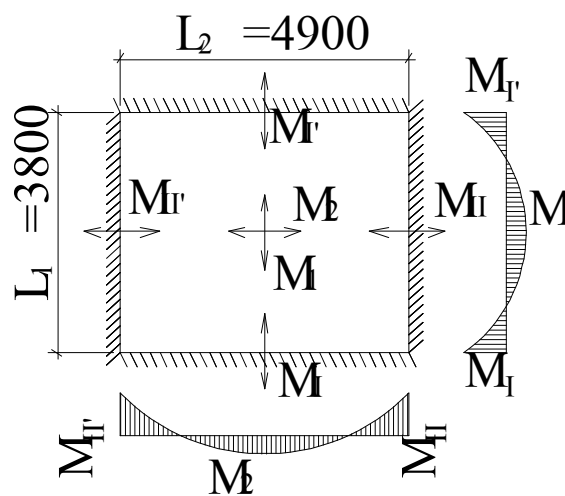
$$\zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,5x(1 + \sqrt{1 - 2x0,02}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_{B2}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{14850}{2250 \times 0,989 \times 8} = 0,83 \text{ cm}^2$$

Chọn $\varnothing 6$ có $A_{s1} = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{0,83} = 34,09 \text{ cm}$

Vậy chọn thép theo cấu tạo $6\varnothing 6a200$

B. Tính ô sàn 3,8x4,9:(ô sàn vê sinh):



- Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,9}{3,8} = 1,3 < 2$ ô bản làm việc 2 ph- ong

$$M_1 = a_1 P; M_2 = a_2 P; M_{A1} = M_{B1} = -b_1 P; M_{A2} = M_{A2} = -b_2 P$$

Trong đó $a_1; a_2; b_1; b_2$ là các hệ số tra bảng phụ lục 17 sách Kết Cấu Bê tông Cốt thép phân cấu kiện cơ bản

* Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải : $g^t = 381 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải : $P = 240 \text{ Kg/m}^2$

- Tổng tải trọng : $G_b = g^t + P^t = 381 + 240 = 621 \text{ kg/m}^2$

P là tổng tải trọng: $P = G_b \cdot l_1 \cdot l_2$

$\Rightarrow P = 621 \times 3,8 \times 4,9 = 11563$

Từ $r = 1.3$ tra bảng

$$a_1=0.0208; a_2=0.0123; b_1=0.0475; b_2=0.0281$$

$$P \quad M_1=0,0208 \times 11563=240,5$$

$$M_2=0,0123 \times 11563=142,2$$

$$M_{A1}=M_{B1}=0,0475 \times 11563=549,2$$

$$M_{A2}=M_{B2}=0,0281 \times 11563=324,9$$

- Kích thước tiết diện tính toán : $b \times h=100 \times 100$ cm

a. Tính cốt thép chịu mômen dương:

$$\text{Chọn } a_0=2\text{cm}, h_0=10-2=8\text{cm}$$

+Theo phương cạnh ngắn :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{240,5 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0.03$$

$$\zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03}) = 0.984$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24050}{2250 \times 0.984 \times 8} = 1,35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } \emptyset 6 \text{ có } A_{s1} = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{1,35} = 20,96 \text{ cm}$$

Vậy chọn 6 \emptyset 6a200 , với bản sàn dày 100cm

+Theo phương cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14220}{115 \times 100 \times 8^2} = 0.01$$

$$\zeta = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.01}) = 0.995$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14220}{2250 \times 0.995 \times 8} = 0,79 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } \emptyset 6 \text{ có } A_{s1} = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{0,79} = 35,8 \text{ cm}$$

Vậy chọn thép theo cấu tạo 6 \emptyset 6a200

b. thép chịu mômen âm:

+Theo phương cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M_{B1}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{54920}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,07$$

$$\zeta = 0,5[1+\sqrt{1-2\alpha_m}] = 0,5x(1+\sqrt{1-2x0,07}) = 0.963$$

$$A_s = \frac{M_{B1}}{R_b \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{54920}{2250 \cdot 0.963 \cdot 8} = 3,16 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } \varnothing 8 \text{ có } A_s = 0,503 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{3,16} = 16 \text{ cm}$$

Vậy chọn 7 \varnothing 8a160 , với bản sàn dày 100cm

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M_{B2}}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{32490}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0.04$$

$$\zeta = 0,5[1+\sqrt{1-2\alpha_m}] = 0,5x(1+\sqrt{1-2x0,04}) = 0.98$$

$$A_s = \frac{M_{B2}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{32490}{2250 \cdot 0.98 \cdot 8} = 1,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } \varnothing 6 \text{ có } A_s = 0,283 \text{ cm}^2 \Rightarrow a = \frac{A_{s1} \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \cdot 100}{1,8} = 15,7 \text{ cm}$$

Vậy chọn 7 \varnothing 6a160

V. TÍNH TOÁN MÓNG :

A. Các biện pháp xử lý nền:

Xử lý nền là nhằm mục đích làm tăng sức chịu tải hoặc làm giảm tính nén lún của nó. Chúng ta đều biết rằng tính biến dạng và sức chịu tải của đất nền phụ thuộc vào c- ờng độ liên kết của cốt đất và độ rỗng của đất. Do đó các biện pháp xử lý nền sẽ dựa trên nguyên tắc làm tăng độ liên kết giữa các hạt đất (làm tăng sức chịu tải) hoặc làm tăng độ chặt của đất nền (làm giảm tính nén lún và thấm n- ớc). Có những tr- ờng hợp ng- ời ta thay thế lớp đất chịu lực bằng lớp đất khác tốt hơn về mặt nào đó theo yêu cầu thiết kế của công trình.

Có thể phân biệt các biện pháp xử lý nền thành 3 loại chính: loại cơ học, loại vật lý và loại hoá học.

Thuộc loại cơ học có biện pháp làm chặt bằng đầm, ph- ơng pháp làm chặt bằng chấn động, ph- ơng pháp làm chặt bằng các loại cọc, ph- ơng pháp thay đất, ph- ơng pháp nén tr- ớc v.v... .

Thuộc loại biện pháp vật lý có ph- ơng pháp hạ mực n- ớc ngầm, ph- ơng pháp dùng giồng cát, cọc bản nhựa, ph- ơng pháp điện thấm v.v.. .

Thuộc loại hóa học có ph- ơng pháp keo kết bằng xi măng, ph- ơng pháp silicat hoá, ph- ơng pháp điện hoá v.v... .

1.Ph- ơng pháp đệm cát:

Vì ứng suất tải trọng ngoài giảm dần theo chiều sâu cho nên khi gặp lớp đất yếu ng- ời ta thay thế nó bằng một tầng đệm cát ngay d- ới đáy móng để đủ sức chịu tải mà vẫn tận dụng đ- ợc khả năng chịu lực của lớp đất yếu nằm phía d- ới.

a. Ưu điểm:

- Làm tăng sức chịu tải cho nền đất
- Giảm độ lún của móng
- Giảm độ chênh lệch lún của móng do có sự phân bố lại ứng suất do tải trọng ngoài gây ra trong nền đất nằm d- ới tầng đệm cát.
- Giảm chiều sâu chôn móng do đó giảm đ- ợc vật liệu làm móng.
- Tăng nhanh tốc độ cấu kết của nền, do đó làm tăng nhanh sức chịu tải của nền và rút ngắn quá trình lún.

b. Nh- ợc điểm:

- Không tận dụng đ- ợc lớp đất yếu phía d- ới
- Chỉ áp dụng đ- ợc khi lớp đất yếu phía d- ới có chiều sâu nhỏ (thông th- ờng lớp đất yếu không lớn hơn 3 m)
- Không áp dụng đ- ợc khi có hiện t- ợng xói ngầm, hoặc hiện t- ợng hoá lỏng do tải trọng động gây ra.

2.Ph- ơng pháp đầm chặt lớp mặt:

Gặp tr- ờng hợp đất nền xấu nh- ng có độ ẩm nhỏ (hệ số bão hòa nhỏ hơn 0.7) thì không cần thiết phải bỏ đi lớp đất phía trên để thay thế bằng một lớp đất khác tốt hơn mà có thể dùng biện pháp đầm chặt lớp đất này để tăng độ chống cát và giảm tính nén lún. Biện pháp đơn giản hay dùng nhất là đầm chặt lớp mặt.

Lớp mặt sau khi đ- ợc đầm chặt đến độ chặt yêu cầu sức có tác dụng nh- lệt tầng đệm đất.

a. Ưu điểm:

- Bao gồm những - u điểm của ph- ơng pháp đệm cát
- Ngoài ra còn có - u điểm nổi bật là tận dụng đ- ợc toàn bộ đất nền thiên nhiên, tránh đ- ợc khối l- ợng đào đắp.

b. Nh- ợc điểm:

-Chỉ áp dụng đ- ọc khi công trình có tải trọng nhỏ và các lớp đất phía d- ới không quá yếu.

3.Ph- ơng pháp làm chặt đất bằng cọc:

Để làm chặt đất ng- ời ta còn dùng ph- ơng pháp đóng cọc vào trong đất. Cọc có thể làm bằng nhiều vật liệu khác nhau nh- ng hay dùng nhất là cọc cát, cọc tre, cọc bê tông cốt thép.

Nội dung của ph- ơng pháp lèn chặt đất bằng cọc (cọc cát, cọc đất, cọc tre, cọc tràm, cọc bê tông) là đóng vào trong nền đất một hệ thống cọc để choán một thể tích nào đó làm cho đất chặt lại. Thể tích lỗ rỗng của nền đất bị thu hẹp chính bằng thể tích của những cọc đã đóng vào đất (bỏ qua thể tích đất bị trôi lên mặt đất. Ph- ơng pháp thi công các loại cọc có khác nhau nh- ng tính toán về ph- ơng diện lèn chặt thì giống nhau. Nội dung tính toán chủ yếu là xác định khoảng cách giữa các cọc và chiều dài cọc.

a. Ph- ơng pháp cọc ép

***Ưu điểm:**

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.Các thiết bị công nghệ phổ biến.
- Giá thành rẻ so với ph- ơng án cọc khoan nhồi.

***Nh- ược điểm:**

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn, với công trình cao tầng và nền đất yếu, nội lực ở chân cột lớn do đó số l- ợng cọc sẽ lớn.

b. Ph- ơng án móng cọc khoan nhồi:

***Ưu điểm:**

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.
- Kích th- ớc cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng chấn động tốt, độ lún bé,đảm bảo yêu cầu cao của kết cấu móng.Sử dụng phù hợp với các loại đất yếu.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

***Nh- ược điểm:**

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng nh- máy khoan, các thiết bị kiểm tra...
- Giá thành t- ơng đối cao.Yêu cầu về trình độ thi công cọc khoan nhồi.

B. Số liệu địa chất:

Số liệu địa chất công trình đ-ợc xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60⁰, đ-ờng kính đáy mũi côn bằng 37.5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sát.

***Kết quả khảo sát bằng máy khoan:**

1. Lớp đất 1:

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp ch- a liên thổ có chiều dày trung bình là 1.0 m.

2. Lớp đất 2:

Lớp đất 2 là lớp sét pha dẻo mềm, màu nâu gụ, có chiều dày trung bình 5.8 m. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ϵ	n (%)	G (%)
39	1.76	1.26	2.67	1.129	52.8	92.6
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	ϕ
41.3	29.9	11.4	0.79	0.069	0.143	13 ⁰ 5

Mô đun đàn hồi đ-ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \epsilon \cdot \beta}{a_{1-2}} = 30 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

3. Lớp đất 3:

Lớp đất 3 là lớp sét pha, dẻo cứng màu nâu gụ có chiều dày trung bình 7 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ϵ	n (%)	G (%)
31	1.8	1.33	2.68	1.015	50.1	91.3
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	ϕ
37.4	29.7	7.7	0.63	0.032	0.099	16 ⁰ 19

Mô đun đàn hồi đ-ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \epsilon \cdot \beta}{a_{1-2}} = 64 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

4. Lớp đất 4:

Lớp đất 4 là lớp cát pha màu ghi đen, xốp, có chiều dày trung bình 9 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
29.2	1.74	1.25	2.63	1.081	51.8	92.8
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
33.4	27.4	6.4	0.61	0.03	0.146	17 ⁰ 12

Mô đun đàn hồi đ- ọc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \varepsilon \cdot \beta}{a_{1-2}} = 36 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

5. Lớp đất 5:

Lớp đất 5 là lớp cát hạt trung trạng thái chặt vừa, ch- a hết mũi khoan khảo sát. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

Thành phần hạt				Δ	Góc nghi		Hệ số đều hạt
0.25÷0.5	0.1÷0.25	0.05÷0.1	0.01÷0.05		Khô	- ốt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 ⁰ 1	23 ⁰ 51	2.4

$\gamma_w = 1.84 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 110 \text{ (kg/cm}^2\text{)}; \varphi = 30^0$

***Kết quả xuyên tĩnh CPT:**

Lớp đất	Chiều dày (m)	q_c (T/m ²)	α	k	$q_p = k \cdot q_c$ (T/m ²)	$q_s = q_c / \alpha$ (T/m ²)
1. Đất đắp	1.0	-	-	-	-	-
2. Sét pha, dẻo mềm	5.8	20	30	0.35	0.35	0.667
3. Sét pha, dẻo cứng	7	461	40	0.35	161.4	11.525
4. Cát pha , rời	9	384	60	0.35	134.4	6.4
5. Cát hạt trung, chặt vừa	-	642	100	0.4	256.8	6.42

Các hệ số k và α tra bảng C₁- Tiêu Chuẩn Xây Dựng 205-1998 cho cọc ép.

C. Tính toán móng M1:

Từ bảng số liệu địa chất thủy văn và việc phân tích các ph- ơng án gia cố nền đất ở trên, ta có thể chọn ph- ơng án thiết kế móng nh- sau:

-Lực dọc lớn nhất tại chân cột là $N_{max}=218,2$ (T), lực dọc này không phải là lớn do vậy chọn ph- ơng án móng ở đây là móng cọc ép. Việc chọn lựa ph- ơng án này phù hợp với thực tế. Do công trình nằm ở trong thành phố nên việc đảm bảo về môi tr- ờng đ- ợc giám sát chặt chẽ, đòi hỏi công tác thi công không gây ồn lớn, không làm bẩn cho môi tr- ờng xung quanh. Ph- ơng án móng cọc ép thích hợp cho việc thi công xây chen trong thành phố.

-Cọc đ- ợc cắm sâu vào trong lớp đất thứ 5 (cát hạt trung). Chiều sâu chôn cọc dự kiến là 24 (m).

1.Chọn kích th- ớc cọc, đài cọc và chiều sâu chôn đài:

a. Chiều sâu chôn đài:

Đối với móng cọc đài thấp, giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do lớp đất từ đáy đài trở lên chịu. Vì vậy đối với móng cọc đài thấp phải thoả mãn điều kiện sau

$$h_m > 0.7h_{min}$$

Trong đó:

h_m -chiều cao tính từ đáy đài trở lên mặt đất

$$h_{min} = tg(45^0 - \frac{\varphi_{tb}}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma_{tb}.b}}$$

φ_{tb} -góc nội ma sát trung bình ($\varphi_{tb}=13.5^0$)

γ_{tb} -Trọng l- ợng đất trung bình từ đáy đài trở lên ($\gamma_{tb}= 1.76$ T/m³)

ΣH - Tổng tải trọng ngang ($\Sigma H=12,5$ T)

b-Cạnh đáy đài theo ph- ơng thẳng góc ($b=1.8$ m)

$$\Rightarrow h_{min} = tg(45^0 - \frac{13,5^0}{2}) \sqrt{\frac{12,5}{1,76 \times 1,8}} = 1,5(m)$$

$$\Rightarrow h_m = 1,5 \times h_{min} = 0,7 \times 1,5 = 1,05(m)$$

Chọn chiều sâu đáy đài đặt trong lớp đất thứ 2 một khoảng 1.2m $\Rightarrow h_m=2.2$ m.

b. Chọn cọc và đài:

+Chọn cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm, bê tông B25, cốt dọc chịu lực thép A_{II} gồm 8φ16.

+Chiều dài cọc: $l_c^{ct}=24-2,2+0,2=22$ (m).Đ- ọc chia làm 4 đoạn :3 đoạn 6(m) + 1 đoạn 4(m).

$$\Rightarrow l_c^{tt}=22-0,2=21,8 \text{ (m)}.$$

+Đài cọc dùng bê tông B20, cốt thép AII có $R_{sc}=2800$ (kg/cm²)

2.Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Xác định SCT của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = m(F_{bt}R_b + R_{sc}A_s)$$

Trong đó:

m-Hệ số kể đến điều kiện làm việc (m=1)

F_{bt}-Diện tích phần bê tông

R_b-C- ờng độ chịu nén của bê tông (R_b=145 kg/cm²)

R_{sc}-C- ờng độ chịu nén của cốt thép (R_{sc}=2800 kg/cm²)

A_s-Diện tích phần cốt thép

$$\Rightarrow P_{VL} = 1x(30 \times 30 \times 145 + 16,08 \times 2800) = 175524(kg) = 175,5(T)$$

b. Xác định SCT theo đất nền:

$$P_{dn} = \frac{Q_s + Q_c}{2 \div 3}$$

Trong đó:

Q_c-Sức cản phá hoại của đất ở đầu cọc

$$Q_c = F.K_c.q_c$$

F-Diện tích ngang của cọc

q_c-Sức kháng xuyên của lớp đất ở mũi cọc

$$K_c = 0.4$$

$$\Rightarrow Q_c = 0.3 \times 0.3 \times 0.4 \times 642 = 0.3 \times 0.3 \times 256.8 = 23.112(T)$$

Q_s-Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

$$Q_s = u \sum l_i \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

u-Chu vi cọc

l_i -Chiều dài lớp đất thứ i mà cọc đi qua

q_{ci} -Sức kháng xuyên của lớp đất thứ i

α_i -Hệ số đ-ợc tra trong bảng

$$\Rightarrow Q_s = 1.2 \sum (5.3 \times 0.667 + 7 \times 11.525 + 9 \times 6.4 + 1.2 \times 6.42) = 179.42(T)$$

$$\Rightarrow P_{dn} = \frac{179.42 + 23.112}{2} = 101.3(T)$$

\Rightarrow Sức chịu tải tính toán của cọc là: $[P] = \min(P_{VL}, P_{dn}) = 101.3 (T)$

3. Xác định số l-ợng cọc và bố trí cọc trong móng:

* Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực tính toán sau:

$$\begin{cases} N = 218,2(T) \\ M = 36,5(T.m) \\ Q = 12,5(T) \end{cases}$$

* Xác định số l-ợng cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \times \frac{N}{[P]}$$

n_c -Số l-ợng cọc trong móng

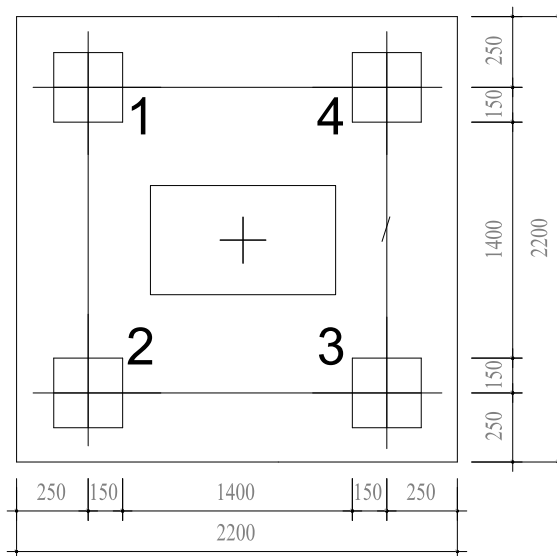
N -Tổng lực dọc tính toán chân cột

$[P]$ -Sức chịu tải của cọc

β -Hệ số ảnh h-ởng của mômen ($\beta=1 \div 2$)

$$\Rightarrow n_c = 1,3 \times \frac{218,2}{101,3} = 2,8 \Rightarrow \text{chọn 4 cọc}$$

* Sơ đồ bố trí cọc nh- hình vẽ



4. Xác định tải trong phân phối lên cọc:

+Theo các giả thiết gần đúng cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+Chọn đài: $F_d=2,2 \times 2,2=4,84 \text{ (m}^2\text{)}$

+Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 1,1 \times 4,84 \times 1,5 \times 2 = 14,85 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng giằng truyền vào:

$$N_g^u = 1,1 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,5 \times (2,2 + 1,03) = 1,33 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng tầng truyền vào:

$$N_t^u = 1,3 \times 1,8 \times 0,22 \times (4,5 \times 3,7 + 4,45 \times 1,855) = 12,821 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$N^u = N + N_d^u + N_g^u + N_t^u = 218,2 + 14,85 + 1,33 + 12,821 = 247,2 \text{ (T)}$$

$$M_y^u = M = 36,5 \text{ (T.m)}$$

$$Q^u = Q = 12,5 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức sau:

$$P_i = \frac{N^u}{n_c} \pm \frac{M_y^u \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Cọc	$x_i \text{ (m)}$	$P_i \text{ (T)}$
1	-0.7	48.6
4	0.7	70
2	-0.7	48.6
3	0.7	70

$P_{\max} = 70 \text{ (T)}$, $P_{\min} = 48.6 \text{ (T)} \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén.

5. Tính toán kiểm tra cọc:

a. Tính toán kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng:

-Nội lực tại đáy móng:

$$\begin{cases} M_y^u = 36,5 \text{ (Tm)} \\ N^u = 247,2 \text{ (T)} \end{cases}$$

-Áp lực tác dụng lên đầu cọc:

$$P_{\max} = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_y'' \times x_i}{\sum x_i^2} = 70(T)$$

$$P_{\min} = \frac{N''}{n_c} - \frac{M_y'' \times x_i}{\sum x_i^2} = 48.6(T)$$

- Trọng lượng cọc:

$$q_c = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 22 \times 2,5 = 5,45 (T)$$

$$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 70 + 5,45 = 75,45(T) < [P] = 101,3(T) \Rightarrow \text{điều kiện đ- ợc đảm bảo}$$

b. Tính toán kiểm tra cọc trong khi thi công:

*Khi vận chuyển.

+Tải trọng phân bố: $q = n \cdot F_c \cdot \gamma = 1,4 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 0,315 (T/m)$.

+Chọn l_1 sao cho $M^+ = M^- \Rightarrow l_1 = 0,207 \times l_{\text{đoạn}} = 0,207 \times 6 = 1,242 (m)$

+Mô men lớn nhất:

$$M_{\max}^1 = q \times l_1^2 / 2 = 0,315 \times 1,242^2 / 2 = 0,243 (T.m)$$

*Khi cầu lắp.

+Tải trọng: $q = 0,315 (T/m)$

+Chọn l_2 sao cho $M^+ = M^- \Rightarrow l_2 = 0,295 \times l_{\text{đoạn}} = 0,295 \times 6 = 1,77 (m)$

$$M_{\max}^2 = q \times l_2^2 / 2 = 0,315 \times 1,77^2 / 2 = 0,493 (T.m)$$

\Rightarrow Lấy M_{\max}^2 để tính thép.

Chọn $a = 2 (cm) \Rightarrow h_0 = 0,3 - 0,02 = 0,28 (m)$

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{0,493}{28000 \times 0,9 \times 0,28} = 0,000073(m^2) = 0,73(cm^2)$$

\Rightarrow Vậy chọn 8 ϕ 16 cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển và cầu lắp.

6. Tính toán kiểm tra đài cọc:

*Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- Điều kiện đâm thủng.

+Kiểm tra cọc đâm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cđt}$

+Trong đó:

P_{dt} : Lực đâm thủng

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_4 + P_5 = 48,6 + 70 + 48,6 + 70 = 237,2 (T)$$

$P_{cđt}$: Lực chống đâm thủng.

$$P_{cđt} = \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

R_{bt} : Cường độ chịu kéo của bê tông; $R_{bt} = 90 (T/m^2)$

$b_c \times h_c = 0,3 \times 0,3 (m)$: Kích thước tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao làm việc của đài; $h_0 = 0,8 (m)$.

C_1, C_2 : Khoảng cách từ mép cột đến đáy tháp chọc thủng.

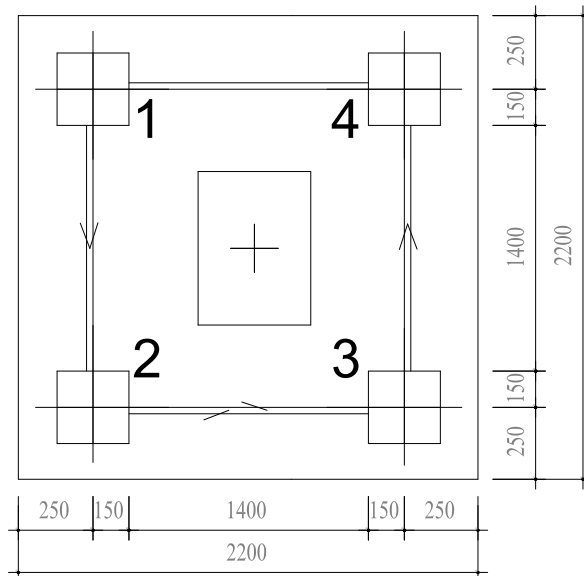
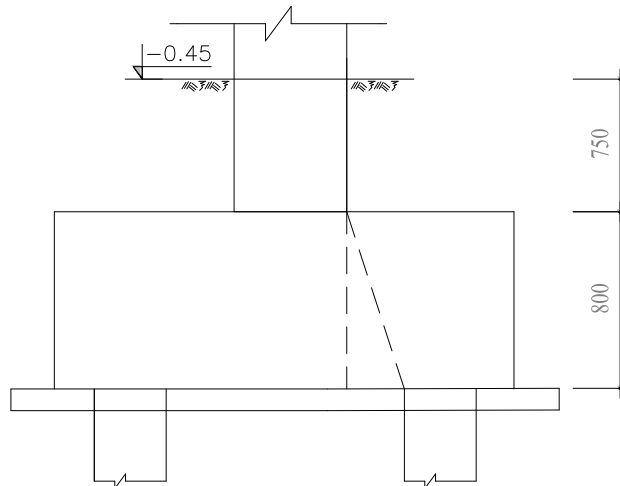
$$C_1 = 0,45; C_2 = 0,35$$

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,45}\right)^2} = 2,43$$

$$\alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,35}\right)^2} = 3,47$$

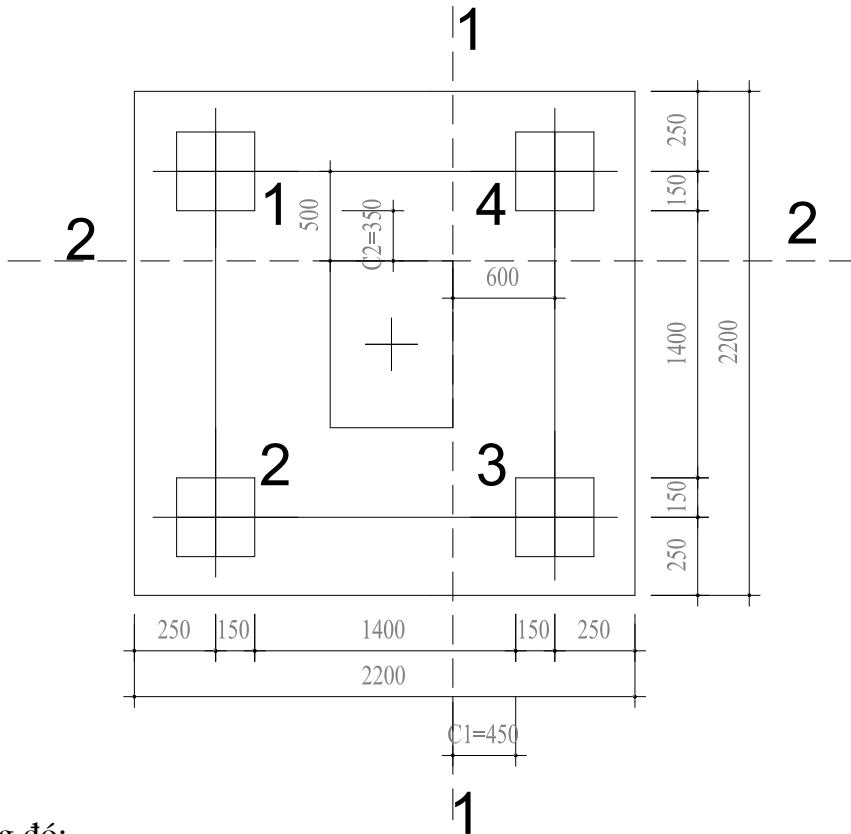
$$P_{cđt} = [2,43 \times (0,5 + 0,335) + 3,47 \times (0,7 + 0,55)] \times 0,8 \times 90 = 442 (T) > P_{đt}$$

⇒ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng



7. Tính toán c- ờng đô trên tiết diện thẳng đứng-Tính cốt thép dài:a. Mô men tại tiết diện 1-1:

$$M_1 = l_1 \times (P_4 + P_3)$$



Trong đó:

$l_1=0.6$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 3,4 đến mặt cắt 1-1.

$P_3=P_4=70$ (T).

$$\Rightarrow M_1=0,6 \times (70+70)=84 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_{sc}} = \frac{84}{0.9 \times 0.8 \times 28000} = 0.00432 (m^2) = 43.2 (cm^2)$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 14\phi 20, a130, A_s=45.02 \text{ (cm}^2\text{)},$$

b. Mô men tại tiết diện 2-2:

$$M_2=l_2 \times (P_1+P_2)$$

Trong đó:

$l_2=0.5$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 1,2 đến mặt cắt 2-2.

$$P_1=48.6 \text{ (T)}; P_2=48.6 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow M_2=0,5 \times (48,6+48,6)=48,6 \text{ (T.m)}.$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_2}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{48.6}{0.9 \times 0.8 \times 28000} = 0.00281(m^2) = 28.1(cm^2)$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 15\phi 16, a170, A_s=30.159 \text{ (cm}^2\text{)},$$

8. Kiểm tra khối móng quy - ốc:

Giả thiết coi móng cọc là khối móng quy - ốc.

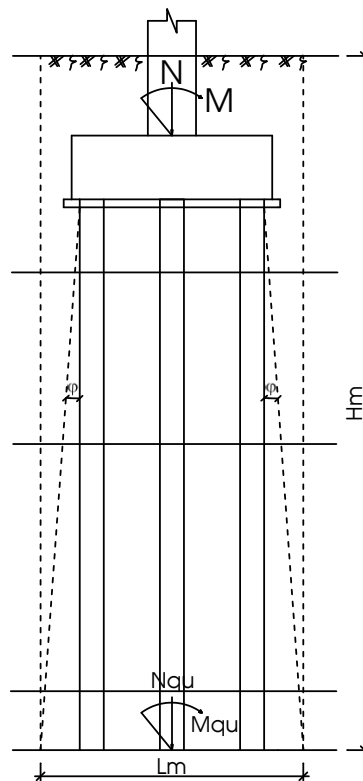
+ Kiểm tra áp lực d-ới đáy khối móng quy - ốc:

*Điều kiện kiểm tra:

$$\overline{P}_{qu} \leq [P]_{qu}$$

$$P_{\max}^{qu} \leq 1.2 \times [P]_{qu}$$

*Xác định khối móng quy - ốc.



+Chiều cao khối móng quy - ốc: $H_m=24 \text{ (m)}$

+Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{13.5^0 \times 5.8 + 16.19^0 \times 7 + 17.12^0 \times 9 + 30^0 \times 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 16.6^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16.6}{4} = 4.15^0$$

+Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$L_{qu} = a_d + 2 \times H_m \times \text{tg} \alpha = 2.5 + 2 \times 24 \times \text{tg} 4.15^0 = 5.98 \text{ (m)}$$

+Bề rộng của đáy khối móng quy - ớc:

$$B_{qu} = b_d + 2 \times H_m \times \text{tg} \alpha = 1.8 + 2 \times 24 \times \text{tg} 4.15^0 = 5.28 \text{ (m)}$$

*Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc.

+Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở nên;

$$N_1 = 1.5 \times 5.98 \times 5.28 \times 2 = 94.72 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_{qu} \times B_{qu} - F_c) \times l_c \times \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{1.76 \times 5.8 + 1.8 \times 7 + 1.74 \times 9 + 1.84 \times 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 1.77 \text{ (T / m}^3\text{)}$$

$$N_2 = (5.98 \times 5.28 - 0.3 \times 0.3 \times 5) \times 22.5 \times 1.77 = 1239.53 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng cọc:

$$N_3 = 5 \times 0.3 \times 0.3 \times 22.5 \times 2.5 = 25.3 \text{ (T)}$$

⇒Tải trọng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N_{qu}^{tt} = N + N_1 + N_2 + N_3 = 231.814 + 94.72 + 1239.53 + 25.3 = 1591.364 \text{ (T)}$$

$$M_{qu}^{tt} = 5.276 \text{ (T.m)}$$

*Áp lực tại đáy khối móng quy - ớc:

$$W_{qu} = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{5.28 \times 5.98^2}{6} = 31.47 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$P_{\max}^{qu} = \frac{N_{qu}^{tt}}{F_{qu}} + \frac{M_{qu}^{tt}}{W_{qu}} = \frac{1591.364}{5.98 \times 5.28} + \frac{5.276}{31.47} = 50.56 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{\min}^{qu} = \frac{N_{qu}^{tt}}{F_{qu}} - \frac{M_{qu}^{tt}}{W_{qu}} = \frac{1591.364}{5.98 \times 5.28} - \frac{5.276}{31.47} = 50.22 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$\overline{P_{qu}} = \frac{50.56 + 50.22}{2} = 50.39(T/m^3)$$

*C- òng ðộ tnh toán của ðất ở ðáy khối móng quy - óc:

$$P_{gh} = \frac{0.5 \times n_\gamma \times N_\gamma \times \gamma_5 \times B_{qu} + n_q \times N_q \times q}{F_s}$$

$$n_\gamma = 1 - 0.2 \times \frac{B^{qu}}{L^{qu}} = 1 - 0.2 \times \frac{5.28}{5.98} = 0.823$$

$$n_q = 1$$

$$q = \sum \gamma_i \times h_i = 40.676(T/m^2)$$

Lớp 5 có $\phi = 30^\circ \Rightarrow$ Ta có: $N_\gamma = 21.8$; $N_q = 18.4$

$$P_{gh} = \frac{0.5 \times 0.823 \times 21.8 \times 1.84 \times 5.28 + 1 \times 18.4 \times 40.676}{3} = 278.53(T/m^2)$$

\Rightarrow Ta có:

$$\overline{P_{qu}} = 50.39(T/m^3) < \overline{P_{gh}} = 278.53(T/m^2)$$

$$P_{max}^{qu} = 50.56(T/m^2) < 1.2 \times P_{gh} = 1.2 \times 278.53(T/m^2) = 334.24(T/m^2)$$

Vậy nền ðất ở mũi cọc ðủ khả năng chịu lực.

9. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Dùng ph- ơng pháp cộng lún từng lớp.

+Tải trọng gây lún:

$$P_{gl} = P_{tc} - \gamma_{tb} \times H_m = 50.39/1.1 - 1.77 \times 22.5 = 3.329(T/m^2)$$

+Chia nền ðất d- ới ðáy khối móng quy - óc thành nhiều lớp nhỏ có chiều dày

$l <= 1/4 \times B^{qu} = 1/4 \times 5.28 = 1.3$ (m) \Rightarrow chọn $l = 1$ (m) ta có bảng sau:

Móng cọc							h_m (m):	24.00		
STT	Z	h_i	γ	σ^{bt}	σ^{bt}_{tb}	K_0	σ^{gl}	σ^{gl}_{tb}	s_i	
	(m)	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	(T/m ²)		(T/m ²)	(T/m ²)	(T/m ²)	(cm)
1	0	1	1.84	42.480	43.4	1.000	3.329	3.202	0.0987	
	1		1.84	44.320			0.924			3.076
2	1	1	1.84	44.320	45.24	0.924	3.076	2.865	0.0883	
	2		1.84	46.160			0.797			2.653

3	2	1	1.84	46.160	47.08	0.797	2.653	2.425	0.0748
	3		1.84	48.000		0.660	2.197		
4	3	1	1.84	48.000	48.92	0.660	2.197	2.006	0.0618
	4		1.84	49.840		0.545	1.814		
5	4	1	1.84	49.840	50.76	0.545	1.814	1.621	0.0500
	5		1.84	51.680		0.429	1.428		
6	5	1	1.84	51.680	52.6	0.429	1.428	1.290	0.0398
	6		1.84	53.520		0.346	1.152		
7	6	1	1.84	53.520	54.44	0.346	1.152	1.035	0.0319
	7		1.84	55.360		0.276	0.919		
8	7	1	1.84	55.360	56.28	0.276	0.919	0.806	0.0248
	8		1.84	57.200		0.208	0.692		
9	8	1	1.84	57.200	58.12	0.208	0.692	0.639	0.0197
	9		1.84	59.040		0.176	0.586		
10	9	1	1.84	59.040	59.96	0.176	0.586	0.531	0.0164
	10		1.84	60.880		0.143	0.476		
11	10	1	1.84	60.880	61.8	0.143	0.476	0.438	0.0135
	11		1.84	62.720		0.120	0.399		
Tổng độ lún									0.5198

D. Tính toán móng M2:

-Lực dọc lớn nhất tại chân cột là $N_{max}=228,5$ (T), lực dọc này không phải là lớn do vậy chọn ph-ong án móng ở đây là móng cọc ép. Việc chọn lựa ph-ong án này phù hợp với thực tế. Do công trình nằm ở trong thành phố nên việc đảm bảo về môi tr-ờng đ-ợc giám sát chặt chẽ, đòi hỏi công tác thi công không gây ồn lớn, không làm bẩn cho môi tr-ờng xung quanh. Ph-ong án móng cọc ép thích hợp cho việc thi công xây chen trong thành phố.

-Cọc đ-ợc cắm sâu vào trong lớp đất thứ 5 (cát hạt trung), một khoảng 3d. Chiều sâu mũi cọc dự kiến là 24 (m).

1. Chọn kích thước cọc, dài cọc và chiều sâu chôn dài.a. Chiều sâu chôn dài:

$$h_m = 2.2 \text{ m.}$$

b. Chọn cọc và dài:

+Chọn cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm, bê tông mác B25, cốt dọc chịu lực thép A_{II} gồm 8φ16.

+Chiều dài cọc: $l_c^{ct} = 24 - 2.2 + 0.2 = 22 \text{ (m)}$.Đ- ợc chia làm 4 đoạn :3 đoạn 6(m) + 1 đoạn 4(m).

$$\Rightarrow l_c^{tt} = 22 - 0.2 = 21.8 \text{ (m)}$$

+Đài cọc dùng mác B20 , cốt thép AII có $R_{sc} = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng:

* Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực tính toán sau:

$$\begin{cases} N = 228,5(T) \\ M = 35,4(T.m) \\ Q = 11,6(T) \end{cases}$$

* Xác định số lượng cọc trong móng

$$n_c = \beta \times \frac{N}{P}$$

n_c -Số lượng cọc trong móng

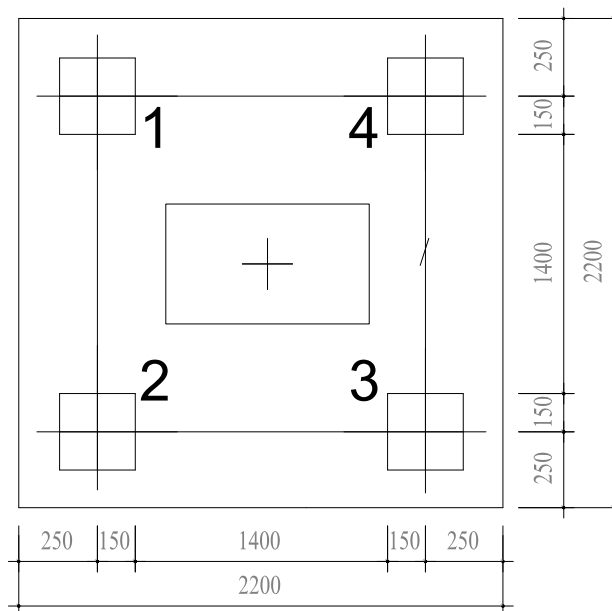
N-Tổng lực dọc tính toán chân cột

[P]-Sức chịu tải của cọc

β -Hệ số ảnh hưởng của mômen ($\beta = 1 \div 2$)

$$\Rightarrow n_c = 1,3 \times \frac{228,5}{101,3} = 2,9 \Rightarrow \text{chọn 4 cọc}$$

* Sơ đồ bố trí cọc nh- hình vẽ



3. Xác định tải trong phân phối lên cọc:

+Theo các giả thiết gần đúng cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+Chọn đài: $F_d = 2,2 \times 2,2 = 4,84 \text{ (m}^2\text{)}$

+Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 1,1 \times 4,84 \times 1,5 \times 2 = 9,9 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng của giằng ngang dọc truyền vào:

$$N_g'' = 1,1 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,5 \times (2,5 + 2,405) = 2,023 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng t-ờng truyền vào:

$$N_t'' = 1,3 \times 1,8 \times 0,22 \times (4,5 \times 3,7 + 4,45 \times 3,805) = 17,288 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$N'' = N + N_d'' + N_g'' + N_t'' = 228,5 + 9,9 + 2,023 + 17,288 = 257,7 \text{ (T)}$$

$$M_y'' = M = 35,4 \text{ (T.m)}$$

$$Q'' = Q = 11,6 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tác dụng lên cọc đ-ợc tính theo công thức sau:

$$P_i = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+Ta có bảng sau:

Cọc	$x_i(m)$	$P_i (T)$
1	-0.7	68.35
4	0.7	79.55
2	-0.7	68.35
3	0.7	79.55

$P_{max}=79.55 (T), P_{min}=68.35 (T) \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén.

4. Tính toán kiểm tra cọc:

*Tính toán kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng:

-Nội lực tại đáy móng:

$$\begin{cases} M_y^tt = 35,4(Tm) \\ N^tt = 257,7(T) \end{cases}$$

-Áp lực tác dụng lên đầu cọc:

$$P_{max} = \frac{N^tt}{n_c} + \frac{M_y^tt \times x_i}{\sum x_i^2} = 79,55(T)$$

$$P_{min} = \frac{N}{n_c} - \frac{M_y^tt \times x_i}{\sum x_i^2} = 68,35(T)$$

- Trọng lượng cọc:

$$q_c=1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 22,5 \times 2,5=5,57(T)$$

$\Rightarrow P_{nén}=P_{max}+q_c=79,55+5,57=85,12 (T) < [P]=101,3(T) \Rightarrow$ điều kiện đ- ợc đảm bảo

5. Tính toán kiểm tra đài cọc:

*Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- Điều kiện đâm thủng.

+Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cđt}$

+Trong đó:

P_{dt} : Lực đâm thủng

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 68,35 + 79,55 + 68,35 + 79,55 = 295,8(T)$$

$P_{cđt}$: Lực chống đâm thủng.

$$P_{cđt} = \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

R_{bt} : C- ờng độ chịu kéo của bê tông; $R_{bt}=90(T/m^2)$

$b_c \times h_c = 0,3 \times 0,3 (m)$: Kích thước tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao làm việc của đài: $h_0=0.8$ (m).

C_1, C_2 : Khoảng cách từ mép cột đến đáy tháp chọc thủng.

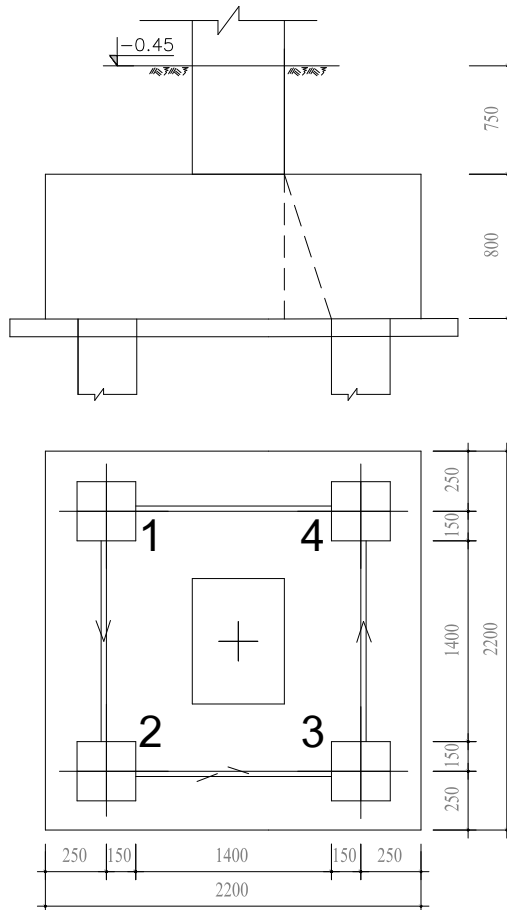
$C_1=0.45$; $C_2=0.35$.

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.45}\right)^2} = 3.81$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.35}\right)^2} = 5.46$$

$$P_{\text{cđt}} = [3,81 \times (0,5 + 0,2) + 5,46 \times (0,7 + 0,3)] \times 0,8 \times 88 = 420,1 \text{ (T)}$$

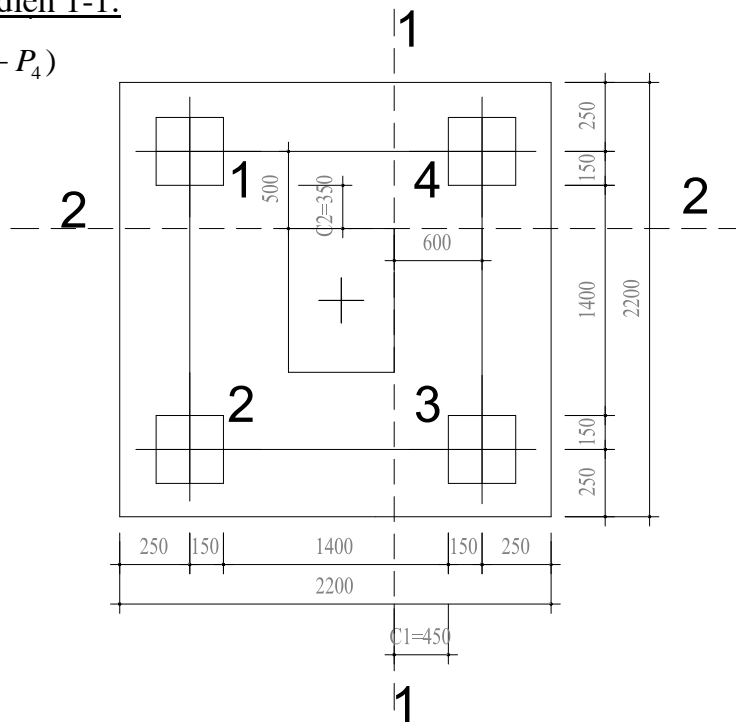
⇒ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.



6. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng- Tính cốt thép dài:

a. Mô men tại tiết diện 1-1:

$$M_1 = l_1 \times (P_2 + P_4)$$



Trong đó:

$l_1=0.6$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 3,4 đến mặt cắt 1-1.

$P_3=P_4=79.55$ (T).

$$\Rightarrow M_1=0,6 \times (79,55+79,55)=95,46 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_1}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{95,46}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,00299 \text{ (m}^2\text{)} = 29,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow Chọn 12 ϕ 18, a120, $A_s=30,54$ (cm²), chiều dài 1 thanh: L=1,9 (m)

b. Mô men tại tiết diện 2-2:

$$M_2=l_2 \times (P_1+P_4)$$

Trong đó:

$l_2=0.5$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 1,4 đến mặt cắt 2-2.

$P_1=68,35$ (T); $P_4=79,55$ (T).

$$\Rightarrow M_2=0,5 \times (68,35+79,55) = 73,95 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_2}{0,9 \times h_0 \times R_{sc}} = \frac{73,95}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,00232(m^2) = 23,2(cm^2)$$

⇒ Chọn 16φ14, a120, A_s=24,63 (cm²), chiều dài 1 thanh: L=1,4 (m)

7. Kiểm tra nền đất d-ới đáy khối móng quy - ớc:

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy - ớc.

Kiểm tra áp lực d-ới đáy khối móng quy - ớc.

*Điều kiện kiểm tra:

$$\overline{P}_{qu} \leq [P]_{qu}$$

$$P_{max}^{qu} \leq 1,2 \times [P]_{qu}$$

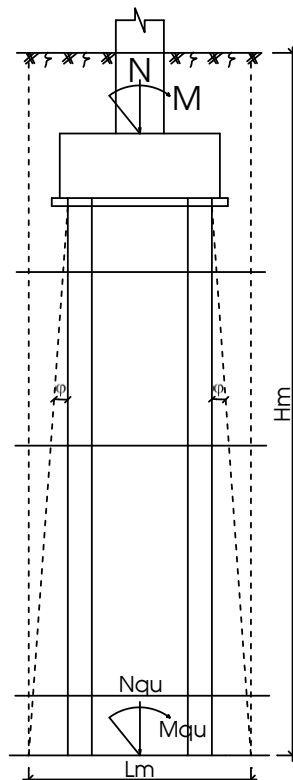
*Xác định khối móng quy - ớc.

+Chiều cao khối móng quy - ớc: H_m=24 (m)

+Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{13,5^0 \times 5,8 + 16,19^0 \times 7 + 17,12^0 \times 9 + 30^0 \times 1,2}{5,8 + 7 + 9 + 1,2} = 16,6^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,6}{4} = 4,15^0$$



+Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$L_{qu} = a_d + 2xH_m \times \text{tg}\alpha = 2 + 2 \times 24 \times \text{tg}4,15^\circ = 5,48 \text{ (m)}$$

+Bề rộng của đáy khối móng quy - ớc:

$$B_{qu} = b_d + 2xH_m \times \text{tg}\alpha = 1,5 + 2 \times 24 \times \text{tg}4,15^\circ = 4,98 \text{ (m)}$$

*Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc.

+Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở nên;

$$N_1 = 1,2 \times 5,48 \times 4,98 \times 2 = 81,87 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_{qu} \times B_{qu} - F_c) \times l_c \times \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_i \gamma_i \times h_i}{\sum_i h_i} = \frac{1,76 \times 5,8 + 1,8 \times 7 + 1,74 \times 9 + 1,84 \times 1,2}{5,8 + 7 + 9 + 1,2} = 1,77 \text{ (T / m}^3\text{)}$$

$$N_2 = (5,48 \times 4,98 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 22,5 \times 1,77 = 1072,5 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng cọc:

$$N_3 = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 22 \times 2,5 = 5,57 \text{ (T)}$$

⇒Tải trọng đứng tại đáy đài:

$$N_{qu} = N + N_1 + N_2 + N_3 = 215,8 + 81,87 + 1072,5 + 5,57 = 1375,74 \text{ (T)}$$

$$M_{qu} = 0,297 \text{ (T.m)}$$

*Áp lực tại đáy khối móng quy - ớc:

$$W_{qu} = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{4,98 \times 5,48^2}{6} = 24,93 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$P_{max}^{qu} = \frac{N^{qu}}{F_{qu}} + \frac{M^{qu}}{W_{qu}} = \frac{1375,74}{4,98 \times 5,48} + \frac{0,297}{24,93} = 50,423 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{min}^{qu} = \frac{N^{qu}}{F_{qu}} - \frac{M^{qu}}{W_{qu}} = \frac{1375,74}{4,98 \times 5,48} - \frac{0,297}{24,93} = 50,399 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$\overline{P}_{qu} = \frac{50,423 + 50,399}{2} = 50,411 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

*C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:

$$P_{gh} = \frac{0,5 \times n_\gamma \times N_\gamma \times \gamma_5 \times B_{qu} + n_q \times N_q \times q}{F_s}$$

$$n_\gamma = 1 - 0.2 \times \frac{B^{qu}}{L^{qu}} = 1 - 0.2 \times \frac{4.98}{5.48} = 0.82$$

$$n_q = 1$$

$$q = \sum \gamma_i \times h_i = 40.676 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Lớp 5 có $\varphi = 30^\circ \Rightarrow$ Ta có: $N_\gamma = 21.8$; $N_q = 18.4$

$$P_{gh} = \frac{0.5 \times 0.82 \times 21.8 \times 1.84 \times 4.98 + 1 \times 18.4 \times 40.676}{3} = 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Ta có:

$$\overline{P_{qu}} = 50.411 \text{ (T / m}^3\text{)} < \overline{P_{gh}} = 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{max}^{qu} = 50.423 \text{ (T / m}^2\text{)} < 1.2 \times P_{gh} = 1.2 \times 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)} = 332.14 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất ở mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

8. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Dùng ph- ong pháp cộng lún từng lớp.

Tải trọng gây lún:

$$P_{gl} = P_{tc} - \gamma_{tb} \times H_m = 50.411 / 1.1 - 1.77 \times 24 = 3.348 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

+ Chia nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc thành nhiều lớp nhỏ có chiều dày

$l <= 1/4 \times B^{qu} = 1/4 \times 4.98 = 1.25 \text{ (m)} \Rightarrow$ chọn $l = 1 \text{ (m)}$ ta có bảng sau:

Móng cọc							$h_m \text{ (m):}$	24.00		
STT	Z	h_i	γ	σ^{bt}	σ^{bt}_{tb}	K_0	σ^{gl}	σ^{gl}_{tb}	s_i	
	(m)	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	(T/m ²)		(T/m ²)	(T/m ²)	(T/m ²)	(cm)
1	0	1	1.84	42.480	43.4	1.000	3.348	3.212	0.0990	
	1		1.84	44.320		0.919	3.077			
2	1	1	1.84	44.320	45.24	0.919	3.077	2.841	0.0876	
	2		1.84	46.160		0.778	2.605			
3	2	1	1.84	46.160	47.08	0.778	2.605	2.369	0.0730	
	3		1.84	48.000		0.637	2.133			
4	3	1	1.84	48.000	48.92	0.637	2.133	1.928	0.0595	
	4		1.84	49.840		0.515	1.724			

5	4	1	1.84	49.840	50.76	0.515	1.724	1.520	0.0469
	5		1.84	51.680		0.393	1.316		
6	5	1	1.84	51.680	52.6	0.393	1.316	1.190	0.0367
	6		1.84	53.520		0.318	1.065		
7	6	1	1.84	53.520	54.44	0.318	1.065	0.937	0.0289
	7		1.84	55.360		0.242	0.810		
8	7	1	1.84	55.360	56.28	0.242	0.810	0.721	0.0222
	8		1.84	57.200		0.189	0.633		
9	8	1	1.84	57.200	58.12	0.189	0.633	0.576	0.0178
	9		1.84	59.040		0.155	0.519		
10	9	1	1.84	59.040	59.96	0.155	0.519	0.464	0.0143
	10		1.84	60.880		0.122	0.408		
11	10	1	1.84	60.880	61.8	0.122	0.408	0.388	0.0120
	11		1.84	62.720		0.110	0.368		
Tổng độ lún									0.4979

PHẦN III: THI CÔNG

(45%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- Thiết kế Biện Pháp Thi Công Phần Ngầm
- Thiết kế Biện Pháp Thi Công Phần Thân Và Hoàn Thiện
- Tiến Độ Thi Công
- Thiết Kế Tổng Mặt Bằng Xây Dựng
- An Toàn Lao Động

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: K.S LƯƠNG ANH TUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN: VŨ VĂN THÀNH

I. THIẾT KẾ BIÊN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGÂM

A. Lựa chọn phương án thi công cọc btct

1. Tính toán khối lượng:

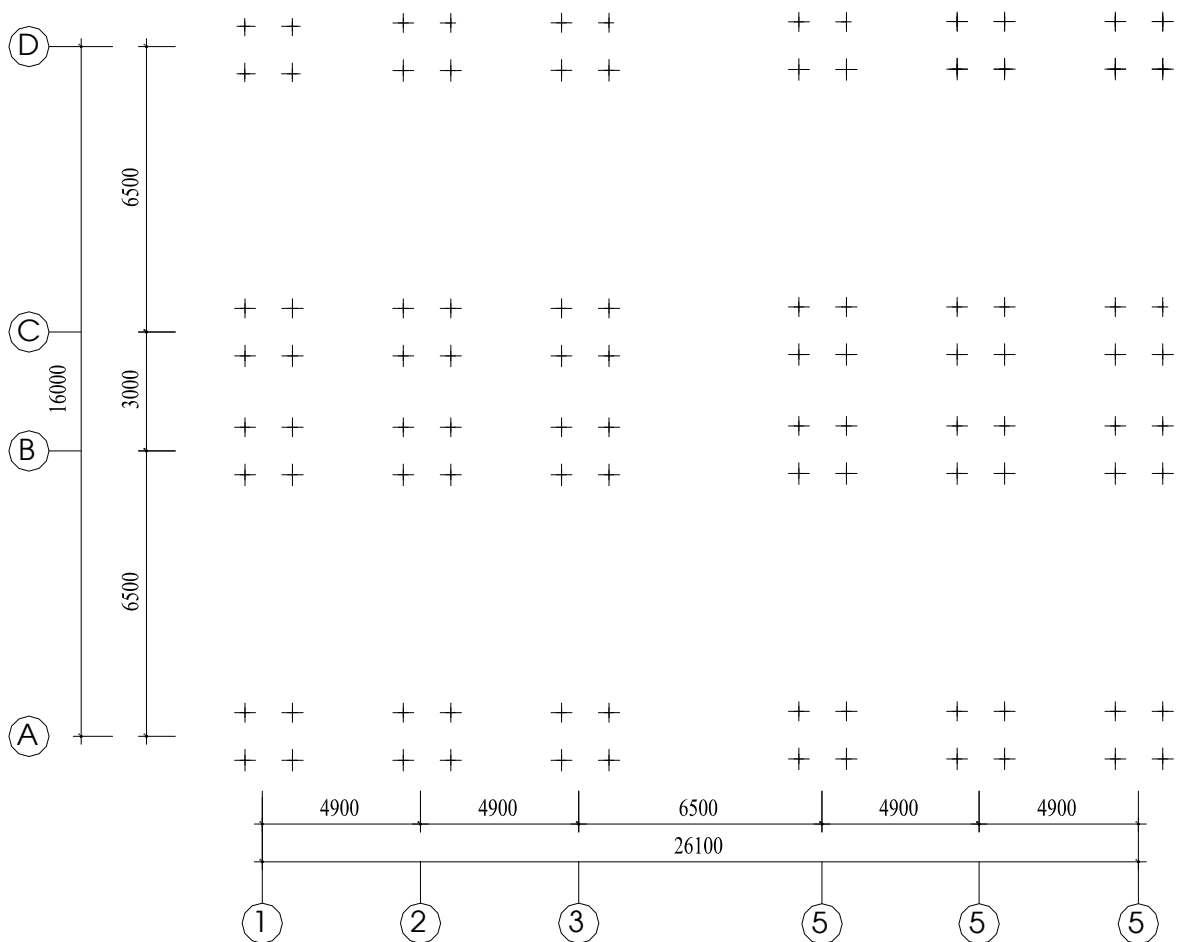
- Số đài cọc là :

Có 24 đài cọc

⇒ Có tổng số 96 cọc

+ Tất cả các cọc có tiết diện 30x30 cm; Chiều dài cấu tạo của cọc 22m; chiều dài tính toán của cọc $22 - 0,2 = 21,8$ m; mỗi cọc được chia làm 4 đoạn cọc: $3 \times 6 + 1 \times 4$ m; Sức chịu tải của cọc $[P] = 101,3$ T

+ Mặt bằng bố trí lối cọc được bố trí dới hình vẽ sau :



2. Tính toán chọn máy thi công:

a. Máy ép cọc:

- Lực cần thiết để ép cọc đến độ sâu thiết kế: $k \cdot [P] \leq P_{ép} \leq P_{vl}$

Trong đó: $[P]=101,3(T)$ – sức chịu tải của cọc theo đất nền

$k=1.4$ – hệ số phụ thuộc địa chất (mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung)

$P_{vl}=175,5 (T)$ – sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$\Rightarrow P_{ep}^{yc}=1,4 \times 101,3=141,82 (T)$, ta thấy $P_{ep}^{yc}=141,82(T) < P_{vl}=175,5 (T)$

- Đường kính kích: $D_k \geq \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ep}}{n \cdot \pi \cdot q_{dau}}}$

Trong đó : D- đường kính xi lanh

$P_{ép}^{yc}$ - lực ép lớn nhất của máy ép

$q_{dầu}$ - áp lực lớn nhất của bơm dầu

Với $q_{dầu}=150 \div 250 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$ chọn $q_{dầu}=250 \text{ kg/cm}^2$

$$D = \sqrt{\frac{2 \times 141820}{3,14 \times 250}} = 19 \text{ cm} ; \text{ chọn } D_k = 20 \text{ cm}$$

Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế sơ đồ ép với 2 kích thủy lực

+ Chọn máy ép nhãn hiệu ECT 30-94 do phòng nghiên cứu thử nghiệm công trình của Đại Học Xây Dựng thiết kế và chế tạo .

+ Các thông số kỹ thuật của máy ECT 30- 94

-Đường kính pit tông : $D = 20 \text{ cm}$

$$-F_{\text{pittông}} = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ cm}^2$$

-Hành trình pits tông là : $h = 130 \text{ cm}$

-Bơm áp lực có 2 cấp:

$$\text{Cấp 1: } P_{\text{max}} = 160 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cấp 2: } P_{\text{max}} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

-Năng suất ép cọc: 120 m/ca

-Lực nén lên đầu cọc cấp 1 là: $2 \times 160 \times 314 = 100,48 \text{ T}$

-Lực nén lên đầu cọc cấp 2 là: $2 \times 250 \times 314 = 157 \text{ T}$

Ta thấy: $N_{\text{max}} = 157 \text{ T} > P_{ép} = 141,82 \text{ T}$

Vậy máy đủ khả năng ép cọc

b. Xác định kích thước giá ép cọc:

+Chiều dài giá ép $L \geq (n-1) \times 1 + 2 \times 0,8 + 2 \times 3 + 2 \times 0,2 = (1-1) \times 1 + 2 \times 0,8 + 2 \times 3 + 2 \times 0,2 = 8 \text{ m}$

Với $n=1$ – số hàng cọc

Chọn $L=8$ m

+ chọn chiều rộng giá ép là $L=2,5$ m

+ Tính chiều cao giá ép theo công thức sau :

$$H_g = l_c^{\max} + 2h_k + h_d + h_{dt}$$

trong đó: $l_c^{\max}=6$ m; $h_d=0,55$ m ; $h_{dt}=0,5$ m; $h_k=1,3$ m

$$\Rightarrow H_g = 6 + 2 \times 1,3 + 0,55 + 0,5 = 9,65 \text{ m}$$

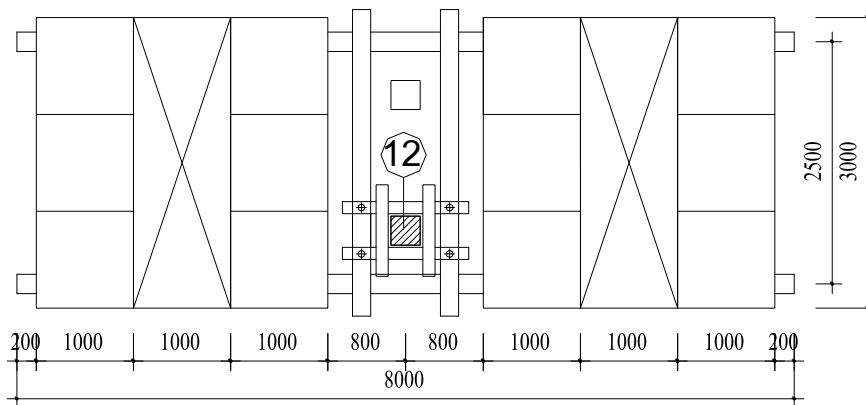
Chọn $H_g=10$ m

\Rightarrow Vậy giá ép có những thông số sau:

+ Chiều dài giá ép: $L_g = 8$ m

+ Chiều rộng giá ép: $B_g = 2,5$ m

+ Chiều cao giá ép: $H_g = 10$ m



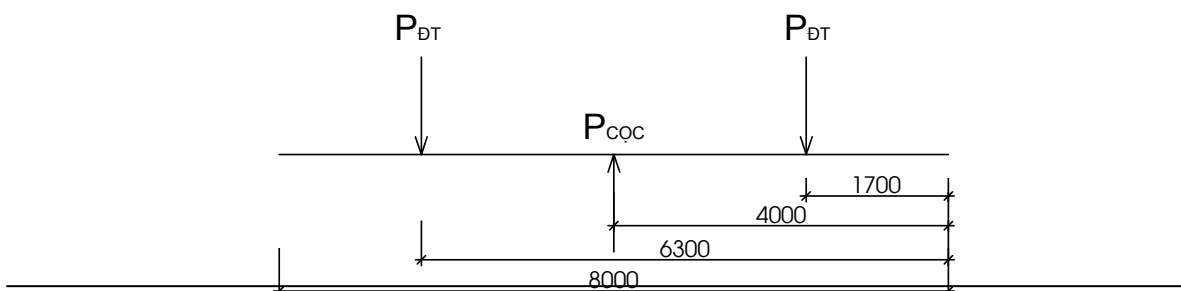
MẶT BẰNG MÁY ÉP CỌC

c. Đối trọng :

+ Kiểm tra chống lật theo 2 ph- ơng:

Gọi trọng l- ợng đối trọng mỗi bên là P_{dt}

- Theo phương y-y:



SINH VIÊN: VŨ VĂN THÀNH
LỚP : XDL601-ĐHDLHP

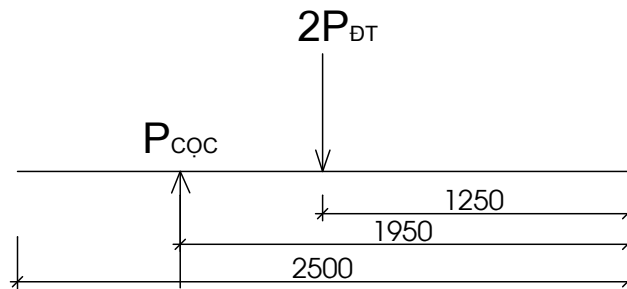
$$M_{\text{lật}}^y = P_{\text{ép}} \times 4 = P_{\text{cọc}} \times 4 = 141,82 \times 4 = 567,82 \text{ T.m}$$

$$M_{\text{chống lật}} = P_{\text{đt}} \times (1,7 + 6,3) = 8 \times P_{\text{đt}}$$

Để máy không lật quanh trục y-y khi ép phải thỏa mãn điều kiện :

$$M_{\text{chống lật}} > M_{\text{lật}}^y \Leftrightarrow 8 \times P_{\text{đt}} > 567,82 \Rightarrow P_{\text{đt}} > 71 \text{ T}$$

- Theo phương x-x:



$$M_{\text{lật}}^x = P_{\text{ép}} \times 1,95 = P_{\text{cọc}} \times 1,95 = 141,82 \times 1,95 = 276,5 \text{ Tm}$$

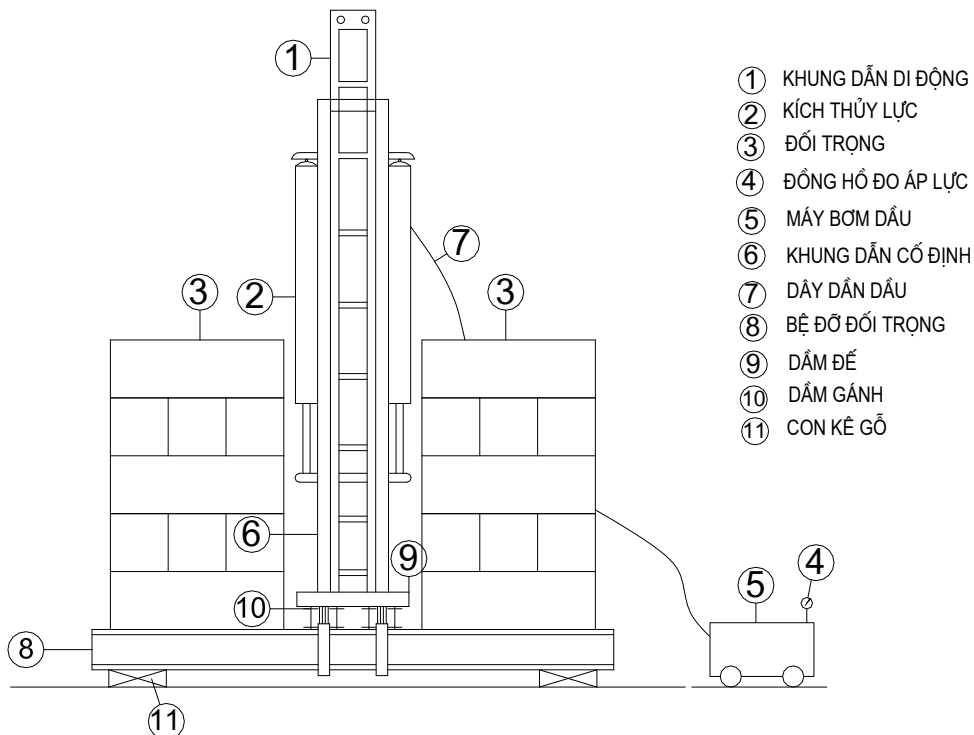
$$M_{\text{chống lật}} = 2P_{\text{đt}} \times 1,25 = 2,5P_{\text{đt}}$$

Để máy không lật quanh trục y-y khi ép phải thỏa mãn điều kiện :

$$M_{\text{chống lật}} > M_{\text{lật}}^y \Leftrightarrow 2,5P_{\text{đt}} > 276,5 \Rightarrow P_{\text{đt}} > 110,6 \text{ T}$$

⇒ Vậy ta chọn 15 đối trọng cho 1 bên; mỗi đối trọng 7.5 T có kích thước 1x1x3m

MẶT ĐỨNG MÁY ÉP CỌC



d. Chọn xe vận chuyển cọc :

- Số l- ợng cọc cần vận chuyển 96 cọc t- ơng ứng với khối l- ợng :

$$q_c = 96 \times 0,3 \times 0,3 \times 22 \times 2,5 = 475,2 \text{ (T)}$$

- Chọn xe vận chuyển $q_x = 12 \text{ (T)}$

- Thời gian 1 chuyến: $t = t_{bốc} + t_{đi} + t_{về} + t_{đỡ} + t_{quay} = 90 \text{ phút}$

$$\Rightarrow \text{Trong 1 ca 1 xe đi đợc } n = \frac{60 \times T \times K_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{90} = 4,5 = 5 \text{ chuyến}$$

- Khối lợng cọc vận chuyển trong 1 ca: $12 \times 5 \times 0,8 = 48 \text{ (T)}$

$$\Rightarrow \text{để vận chuyển hết số l- ợng cọc cần: } 475,2 / 48 = 9,9 \text{ ca}$$

Vậy chọn 1 xe vận chuyển cọc $q_x = 12 \text{ (T)}$ làm việc trong 9,9ca.

e. Chọn cầu :

+ Trọng l- ợng 1 đoạn cọc dài nhất là:

$$m_{cọc} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,485 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng 1 đối trọng là 7,5T

Vậy để thi công tiện lợi ta chọn cần trục tự hành dùng để cầu lắp cọc , lắp cọc vào vị trí ép , để di chuyển đối trọng và giá ép đến các vị trí khác nhau theo sơ đồ di chuyển

$$Q_{yc} = \max (Q_{cầu \text{ kiện}}) + q_{cáp} = 7,5 + 0,045 = 7,545 \text{ T}$$

$$H_{yc} = h_{ck} + h_{cáp} + h_{đj \text{ trữ}} = 10 + 1,5 + 0,6 = 12,1 \text{ m}$$

$$+ L_{\min} = \frac{H_m^{yc} - c}{\sin 75^\circ} = \frac{12,1 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 10,97 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} = L_{\min} \cdot \cos 75^\circ + r = 10,97 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,34 \text{ m}$$

(với $r = 1,5 \text{ m}$ là khoảng cách từ trục máy tới khớp quay tay cần)

Từ các thông số ta chọn cần trục tự hành bánh lốp có số hiệu KX-5361 có các thông số kỹ thuật sau :

- $R_{\max} = 18 \text{ m}$, $R_{\min} = 5,5 \text{ m}$

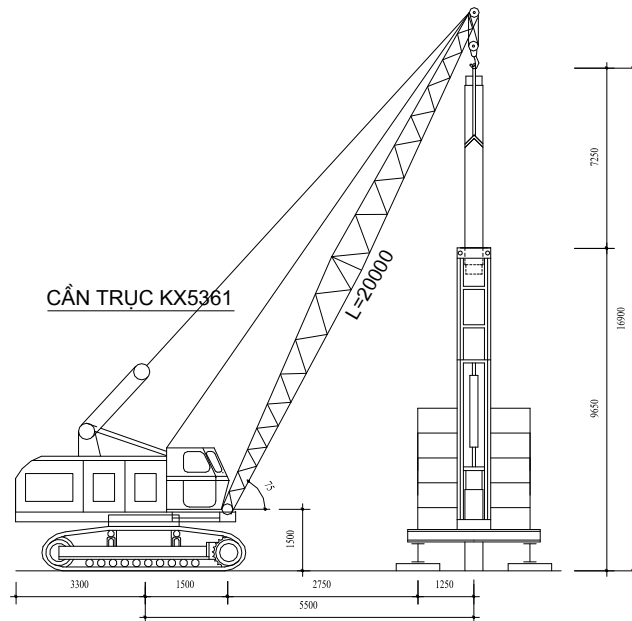
- $H_{\max} = 16,9 \text{ m}$, $L = 20 \text{ m}$

- Tốc độ quay cầu $t = 0,4 - 1,1 \text{ vòng/phút}$

- tốc độ nâng khi có tải là $1,5 \text{ m/phút}$ và hạ là $6,5 \text{ m/phút}$

- trọng l- ợng của cần cầu là $23,2 \text{ t}$

Vậy việc chọn cần trục mã hiệu KX-5361 phục vụ cho công tác ép cọc là hoàn toàn đảm bảo cho công trình



3. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc

a. Xác định định vị cốt trên mặt bằng :

- Định vị cọc: Khi thiết kế kết cấu móng ta phải xác định vị trí tim móng. Căn cứ vào đó ng- ời ta xác định vị trí tim cọc. Tr- ớc khi đa máy vào ép ng- ời ta dùng vôi bột để đánh dấu vị trí tim cọc rồi dùng cọc tre hoặc gỗ đóng vào tim cọc đầu thanh đ- ọc sơn hoặc buộc dây đánh dấu.

- Đa máy ép vào vị trí với sơ đồ bố trí cọc đã xác định , căn chỉnh máy cân bằng sao cho các đ- ờng trục của khung máy phải trùng với đ- ờng trục của cọc, đồng thời cọc phải thẳng đứng và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn (mp móng) với độ sai lệch không quá 0.5%

b. Chạy thử máy:

Trước khi ép phải chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định của máy khi ép

-Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy(chạy có tải và không tải).

-Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận ,kiểm tra 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.

c. Kiểm tra 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.

d. Tiến hành ép cọc:

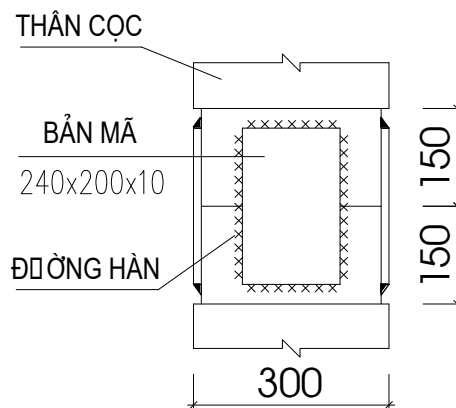
+Tiến hành ép đoạn cọc C₁:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C₁ cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên ≤ 1m/s. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C₁ cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C₂, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C₂ sửa chữa sao cho thật phẳng. - Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C₂ vào vị trí ép, căn chỉnh để đồng trục của cọc C₂ trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C₁ độ nghiêng ≤ 1%.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C₁,C₂ theo thiết kế.



- Phải kiểm tra chất l- ợng mối hàn tr- ớc khi ép tiếp tục.

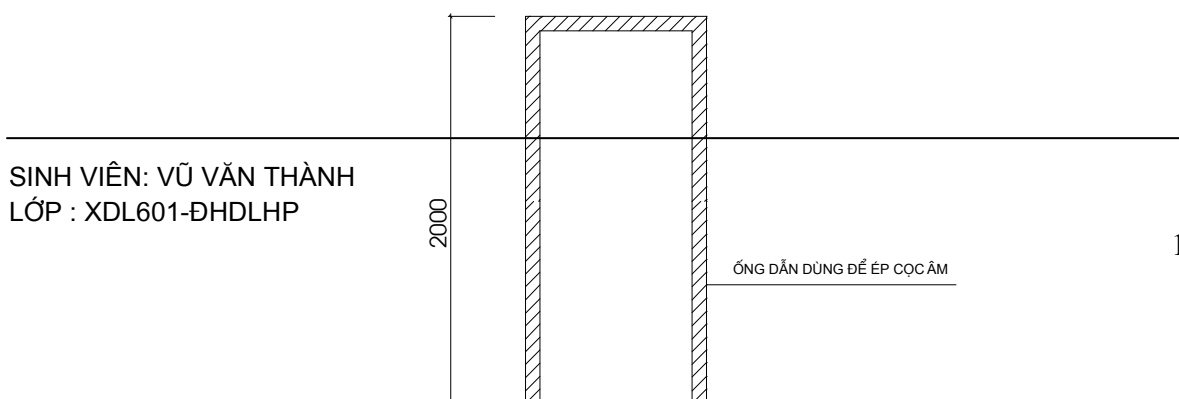
+Tiến hành ép đoạn cọc C₂:

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C₂ chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

+ép đoạn C₃:

-Đoạn C₃ tiếp theo giống nh- cọc C₂

+ Đoạn C₄ đợc nối với đoạn C₃ tiếp tục ép , để ép đ- ợc cọc C₄ có đầu cọc có cao trình 2m ta phải dùng một đoạn cọc dẫn bằng thép nh- sau:



e. Những chú ý khi ép 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 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s.

- Trờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ngời 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 lý luận xử lý.

- Trong quá trình ép cọc phải 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 đợc 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.

- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan

f. Những sự cố 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 chớng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ ch-ớng ngại vật hoặc đào hố dẫn hớng cho cọc xuống đúg h-ớng.Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

-Cọc xuống đ-ợc 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân:Cọc gặp ch-ớng 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 1-2 m thì đã bị chới bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

4. Năng suất ép cọc và sơ đồ di chuyển giá ép:**a. Năng suất ép cọc:**

+Thời gian ép xong cọc

Gọi thời gian ép xong toàn bộ cọc là T

$$T=T_1+T_2+T_3+T_4+T_5 \text{ (phút)}$$

Trong đó:

T_1 : thời gian đưa cọc vào giá ép

T_2 : Thời gian thực hiện mỗi hàn nối hai cọc

T_3 : Thời gian ép cọc

T_4 : Thời gian di chuyển giá ép trong một đài

T_5 : Thời gian di chuyển khung ép sang vị trí mới

Ta có:

$$+T_1=n_c \cdot t_1$$

n_d : Số đoạn cọc $n_c=4 \times 96 = 384$ đoạn cọc

$t_1=8$ phút : Thời gian đưa một đoạn cọc vào giá ép

$$T_1=384 \times 8 = 3072 \text{ phút}$$

$$+T_2=m_1 \cdot t_2$$

$t_2=10$ phút: thời gian thực hiện 1 mối nối hàn

$m_1=3 \times 96=288$ mối: Tổng số mối nối hàn

$$T_2=288 \times 10 = 2880 \text{ phút}$$

$$+T_3=n_c \cdot \frac{l_{cọc}}{v_{tb}}$$

$v_{tb}=0,4$ m/phút: vận tốc trung bình ép cọc

$l_{cọc}=22$ m: chiều dài 1 cọc

$n_c=96$ cọc

$$T_3=96 \times \frac{22}{0,4} = 5280 \text{ phút}$$

$$+T_4=m_2 \cdot t_4$$

$t_4=20$ phút: thời gian chuyển giá ép trong 1 đài

$m_2=n_c=96$: Số vị trí máy đứng

$$T_4=96 \times 20 = 1920 \text{ phút}$$

$$+T_5=n_d \cdot t_5$$

$t_5=120$ phút: thời gian chuyển giá ép sang vị trí mới

$n_d=24$: số đài cọc

$T_5=24 \times 120=2880$ phút

\Rightarrow Thời gian ép xong toàn bộ cọc trên công trình là:

$T=3072+2880+5280+1920+2880 =16032$ phút

*Số ca ép:

+Nếu dùng 1 máy:

$$N_{ca} = \frac{T}{60 \times 8 \times K_{tg}} = \frac{16032}{60 \times 8 \times 0,8} = 41,75 \text{ ca}$$

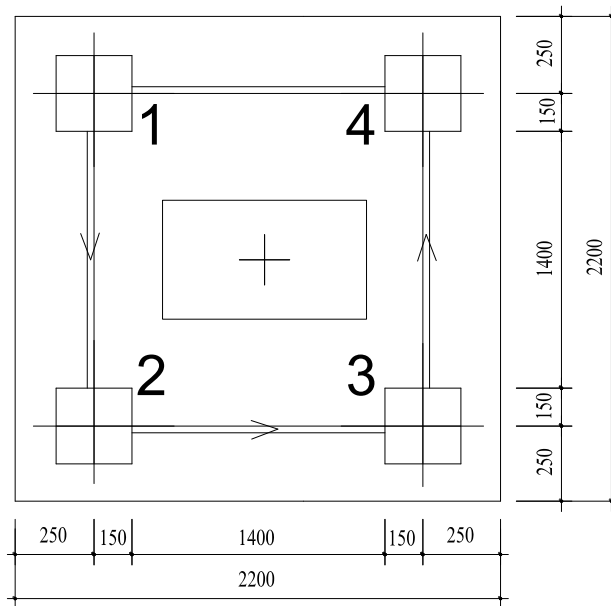
+Nếu dung 2 máy:

$$N_{ca} = 42/2 = 21 \text{ ca}$$

+Lao động cần phục vụ ép: 10 công/ca

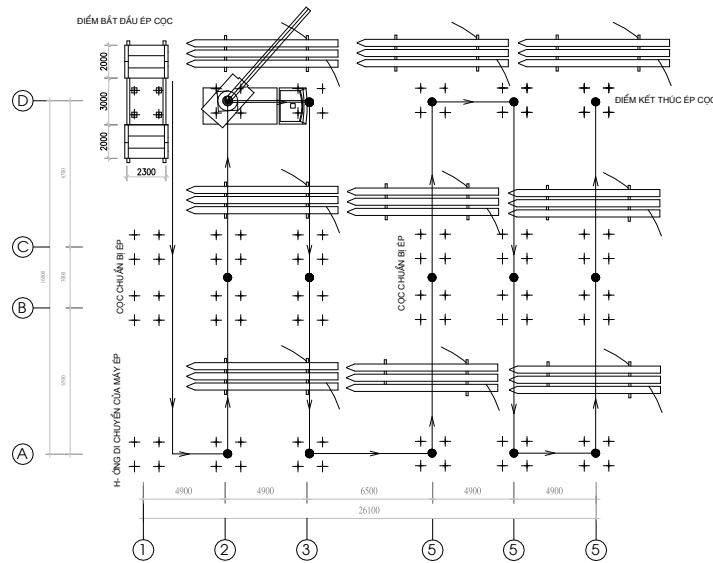
b. Sơ đồ di chuyển giá ép:

Trên toàn bộ móng phải thoả mãn điều kiện luôn có ít nhất 2 phía đất tự do biến dạng. Thứ tự ép cọc trong 1 đài và toàn bộ công trình được thể hiện trong hình vẽ sau



H- ớng di chuyển của máy ép trong đài

Mặt bằng thi công ép cọc



B. Thiết kế biện pháp thi công đào đất hố móng

• **Tính toán khối lượng đào đắp**

- Thiết kế hố đào

1. 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 máy đào và các phương tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi

2. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

+Sau khi ép cọc xong, ta tiến hành thi công đào đất hố móng để thi công đào móng. Đào đất đ- ợc chia làm 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 đào từ mặt đất tự nhiên đến cao trình đầu cọc tức là ở cốt -1,7 m. Giai đoạn 2 đào bằng thủ công từ đầu cọc đến đáy lớp bê tông lót móng tức ở cốt -2.3 m .

+Để tiêu thoát n-ớc móng cho công trình, ta đào hệ thống rãnh xung quanh hố đào trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu n-ớc để dùng máy bơm bơm đi.

+Kích th-ớc chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng lớn hơn kích thước chiều rộng và chiều dài của đài móng là 10 cm. Chiều rộng và chiều dài của đáy hố móng lớn hơn chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng là 30 cm,

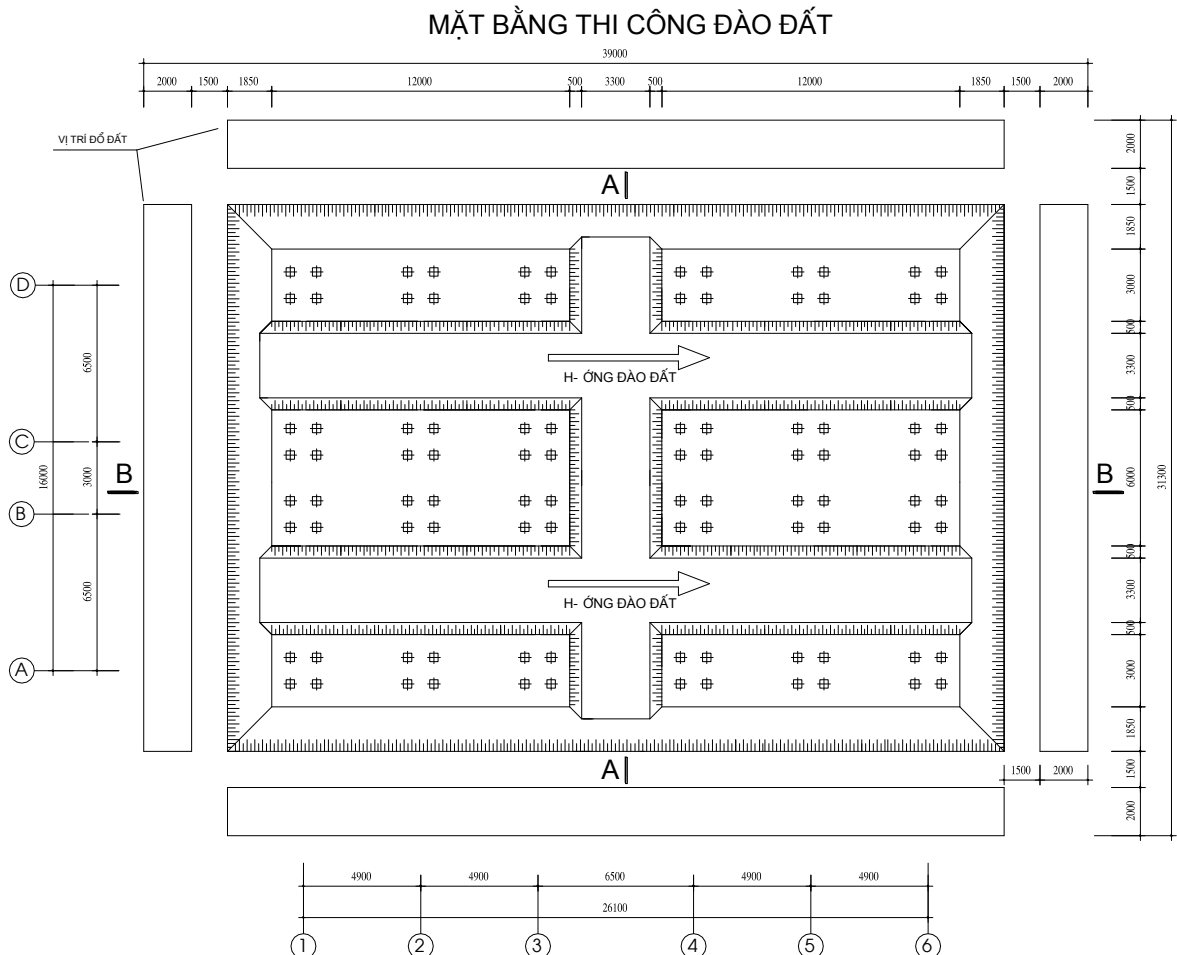
3 . Tính toán khối l-ợng đào đất:

Nền nhà cốt $\pm 0,00$ tôn cao hơn mặt đất thiên nhiên trung bình 0,45 m

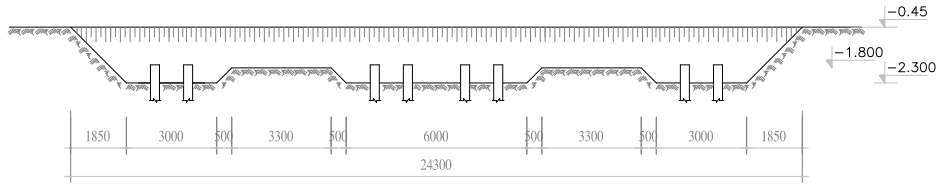
Cốt đáy đài ở độ sâu -2,2 m so với cốt $\pm 0,00$, chiều dày lớp bê tông lót là 10 cm.

Do vậy, cốt đáy hố đào là - 2,30 m so với cốt $\pm 0,00$

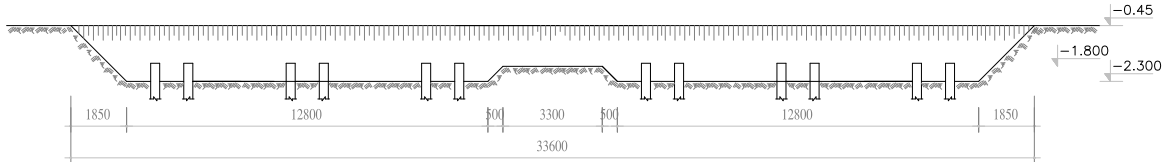
Cốt đáy giếng ở độ sâu - 1,7 m so với cốt $\pm 0,00$ và chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên cốt đáy hố đào của giếng ở cao trình -1,8m so với cốt $\pm 0,00$



MẶT CẮT A-A

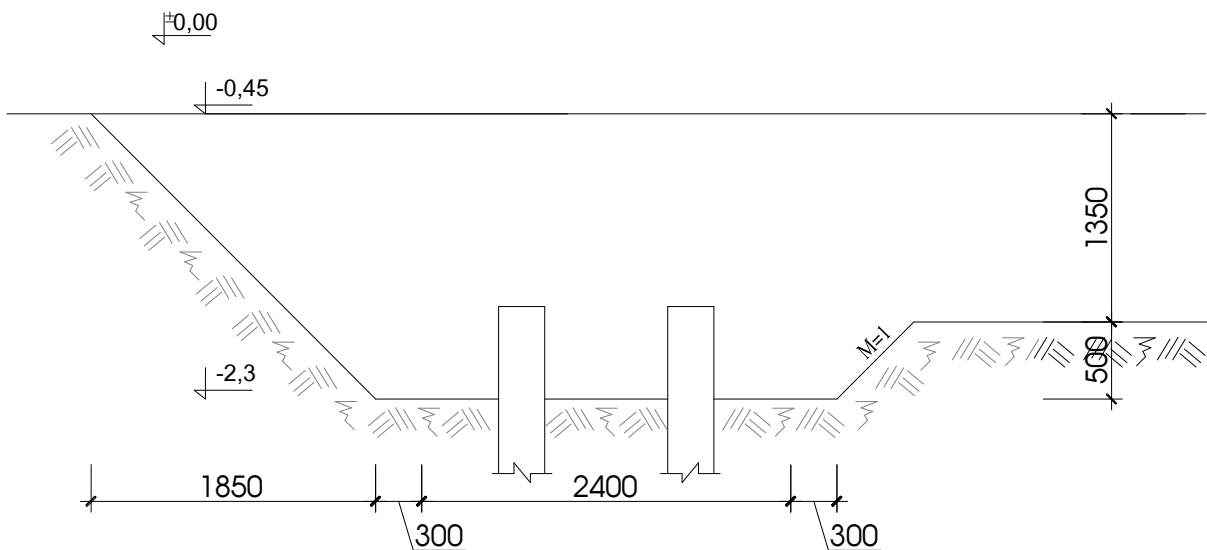


MẶT CẮT B-B



Kích thước tiết diện giăng là 500 x 300.

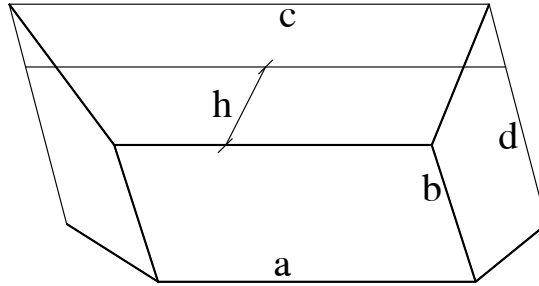
Lấy hệ số mái dốc m=1.



Thi công đào đất thủ công kết hợp đập đầu cọc và sửa hố móng. Đào đất thủ công từ cao trình -1,7(m) đến cao trình - 2,3 (m). Từ cao trình này đào thành băng theo ph-ong dọc nhà.

-Đào đất thủ công

Thể tích đất đào tính theo công thức sau:



$$V_{\text{đất}} = \frac{H}{6} [b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

+ **Hố móng A,D:** Từ cốt -1,7 m đến cốt -2,3 m

Kích thước của hố đào tại cốt -1,7 m và cốt -2,3 m là:

tại cốt -2,3 m: $B = 2,4 + 2 \times 0,3 = 3$ (m)

$$L = 4,9 \times 2 + 2,4 + 2 \times 0,3 = 12,8$$
 (m)

tại cốt -1,7 m: $B_1 = B + 2 \times 0,6 = 4,2$ (m)

$$L_1 = 4,9 \times 2 + 3 + 2 \times 0,6 = 14$$
 (m)

Thể tích khối đất phải đào là:

$$V_{A,D} = \left(\frac{0,6}{6} \times [3 \times 12,8 + (3 + 4,2) \times (14 + 12,8) + 4,2 \times 14]\right) \times 4 = 116 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,648 \times 4 = 2,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

=> Thể tích khối đất phải đào tay là: $V_1 = 116 - 2,6 = 113,4$ (m³)

+ **Hố móng BC :** Từ cốt -1,7 m đến cốt -2,3 m

Kích thước của hố đào tại cốt -1,7 m và cốt -2,3 m là:

tại cốt -2,3 m: $B = 3 + 2,4 + 2 \times 0,3 = 6$ (m)

$$L = 4,9 \times 2 + 2,4 + 2 \times 0,3 = 12,8$$
 (m)

tại cốt -1,7 m: $B_1 = 6 + 2 \times 0,6 = 7,2$ (m)

$$L_1 = 4,9 \times 2 + 3 + 2 \times 0,6 = 14$$
 (m)

Thể tích khối đất phải đào là:

$$V_{BC} = \left(\frac{0,6}{6} \times [6 \times 12,8 + (6 + 7,2) \times (14 + 12,8) + 7,2 \times 14]\right) \times 4 = 212 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,648 \times 4 = 2,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

=> Thể tích khối đất phải đào tay là: $V_2 = 212 - 2,6 = 209,4$ (m³)

Vậy tổng thể tích đào tay là: $V = V_1 + V_2 = 113,4 + 209,4 = 322,8 \text{ (m}^3\text{)}$

-Đào đất bằng máy

Tại hố móng đào từ -0,45m đến -1,7m (đến đầu cọc) tại giằng đào từ -0,45m đến -1,8m

⇒ Tổng thể tích đất đào bằng máy: $V = 1196 - 159 - 322,8 = 714,2 \text{ (m}^3\text{)}$

4 .Kỹ thuật thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

+ Dụng cụ : xẻng, cuốc, kéo cắt đất....

+ Phương tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt, rổ.....

+ Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

+ Trước khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công được dễ dàng.

+ Do hố đào rộng nên ta đào bậc (20 - 30)cm để dễ dàng lên xuống. Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút nước về hố thu phòng khi trời mưa sẽ bơm tiêu nước cho hố móng từ hố thu.

Các sự cố thường gặp khi thi công đất:

+ Nếu gặp trời mưa đất bị sụt lở 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.

5 . Tổ chức thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

Tra định mức lao động đào đất thủ công ta cần 0,712 công/m³

Vậy số nhân công cần thiết cho công tác đào thủ công là:

$n = 322,8 \times 0,712 = 230$ công; Chọn thời gian đào thủ công 15 ngày ⇒ Số công nhân làm trong 1 ngày: $270/15 = 15$ người

a. Tính toán chọn máy thi công:

+ Nguyên tắc chọn máy:

+Việc chọn máy phải được tiến hành đối sự kết hợp giữa điểm đặt máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh cấp đất , mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chớng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công công trình.

+ Ở đây ta chọn máy đào gầu nghịch vì:

-Phù hợp với độ sâu hố đào $h < 3$ m

-Phù hợp với việc di chuyển không phải làm đường tạm, máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ trực tiếp lên xe ô tô mà không bị vớng, máy có thể đào trong đất ớt
 Từ các lý do trên ta chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-2621A có các thông số kỹ thuật sau:

-Dung tích gầu $q = 0,25$ m³

-Bán kính đào đất $R = 5$ m

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 2,2$ (m)

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 3,3$ (m)

- Chiều cao máy : $c = 2,46$ (m)

- Trọng lượng máy: 5,1 T

- Chiều rộng máy : $b = 2,1$ m

- Chu kỳ : $T_{ck} = 20$ s

b. Tính năng suất máy đào :

+Năng suất máy đào được tính theo công thức sau:

$$N = q \cdot n_{ck} \cdot k_d \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó :

q : dung tích gầu $q = 0.25$ m³

k_d : Hệ số đầy gầu phụ thuộc vào độ ẩm của đất ; $k_d = 1.1$

k_t : Hệ số tơi của đất $k_t = 1.1 \div 1.4$; $k_t = 1,15$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{tg} = 0.8$

n_{ck} : Số chu kỳ đào trong 1 giờ : $n = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$$

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$t_{ck} = 20$ s : Thời gian 1 chu kỳ

$K_{quay}=1.1$: Hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi=110^\circ$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 20 \times 1,1 \times 1,1 = 24,2 \text{ (giây)}$$

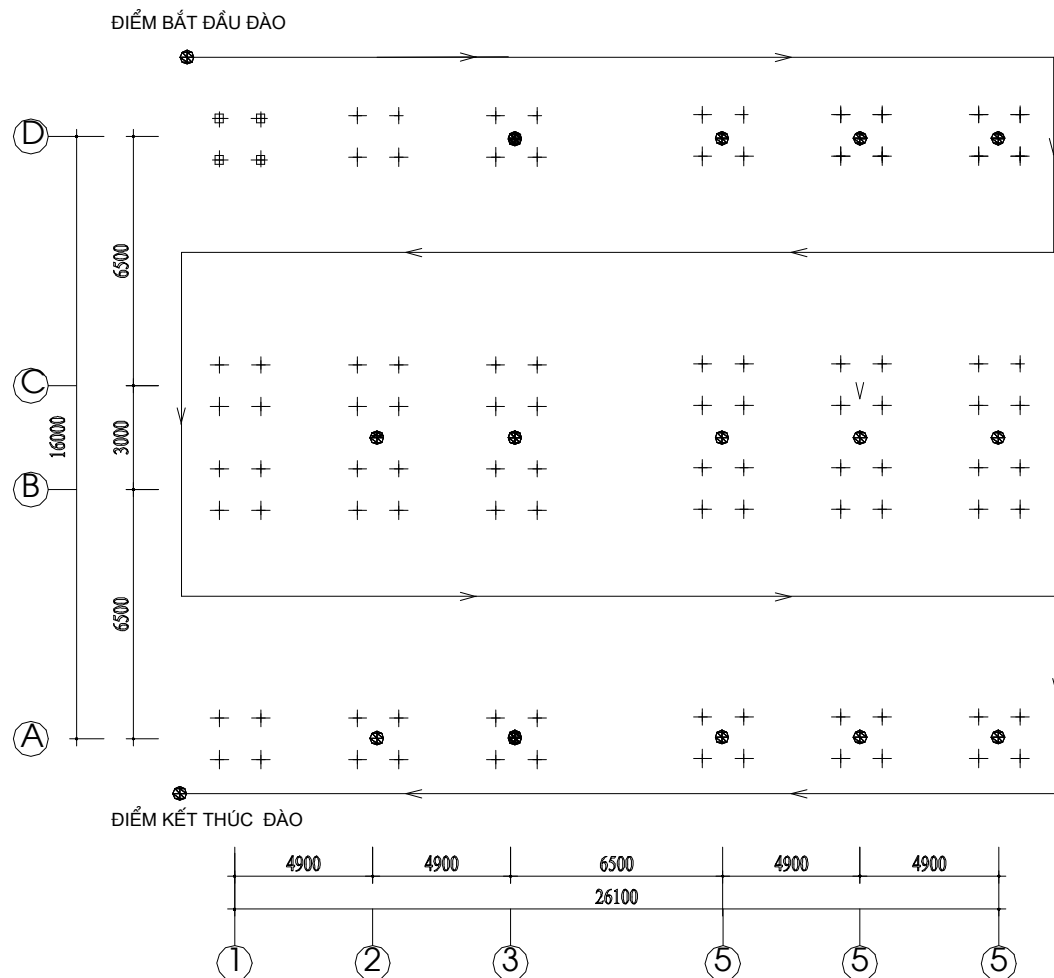
$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{24,2} = 149$$

$$\Rightarrow N = 0,25 \times 149 \times 1,1 \times \frac{1}{1,15} \times 0,8 = 28,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất trong 1 ca: $N=28,5 \times 8=228 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Số ca máy cần thiết: $n=341/228=1.2 \text{ Ca} \Rightarrow$ Chọn $n=2$ ca

Ta dùng 1 máy đào, số công nhân phục vụ cho công tác đào máy 6 người



6. Kỹ thuật thi công đào đất

Thi công đào đất bằng máy :

+ Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng đào hợp lý là $B=(1.2-1.4)R$ nh vậy với dòng đi của máy đào nh bản vẽ thi công là hợp lý .

- + Khoảng đào biên ,đất đào được đổ thành đống dọc biên để sau này dùng làm đất lấp
- + Khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào $1 \div 1.5m$.
- + Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào .
- + Khi đào cần có một người làm hiệu chỉ dồng để chánh đào vào vị trí đầu cọc ,những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu dồng đào .

7. An toàn lao động khi thi công:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoảng đào

C. Thi công bê tông móng:

1. 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 phương tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã được ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép nớc đảm bảo đủ số lượng và chất lượng .
- Bố trí trạm trộn điện nớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra dồng và ph- ơng vận chuyển bê tông.

2. Tính toán khối lượng bê tông móng:

a. Bê tông đài cọc+ giằng móng:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = (1 \times 2.2 \times 2.2) \times 24 = 116 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giằng móng có kích thước: (0,5 x 0.3) m.

$$\text{Dài 4,3 : } V_1 = [0,5 \times 0,3 \times 4,3] \times 16 = 10,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Dài 2,7: } V_2 = [0,5 \times 0,3 \times 2,7] \times 16 = 6,48 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông móng + giằng là:

$$V = 116 + 10,3 + 6,5 = 133 \text{ (m}^3\text{)}$$

b. Bê tông lót móng :

+ Đai cọc : $V_{\text{Bê tông lót đai cọc}} = (0,1 \times 2,3 \times 2,3) \times 24 = 12,7 \text{ (m}^3\text{)}$

+ Giằng : Dài 4,3: $V_1 = [0,5 \times 0,1 \times 0,5] \times 16 \times 4,3 = 1,72 \text{ (m}^3\text{)}$

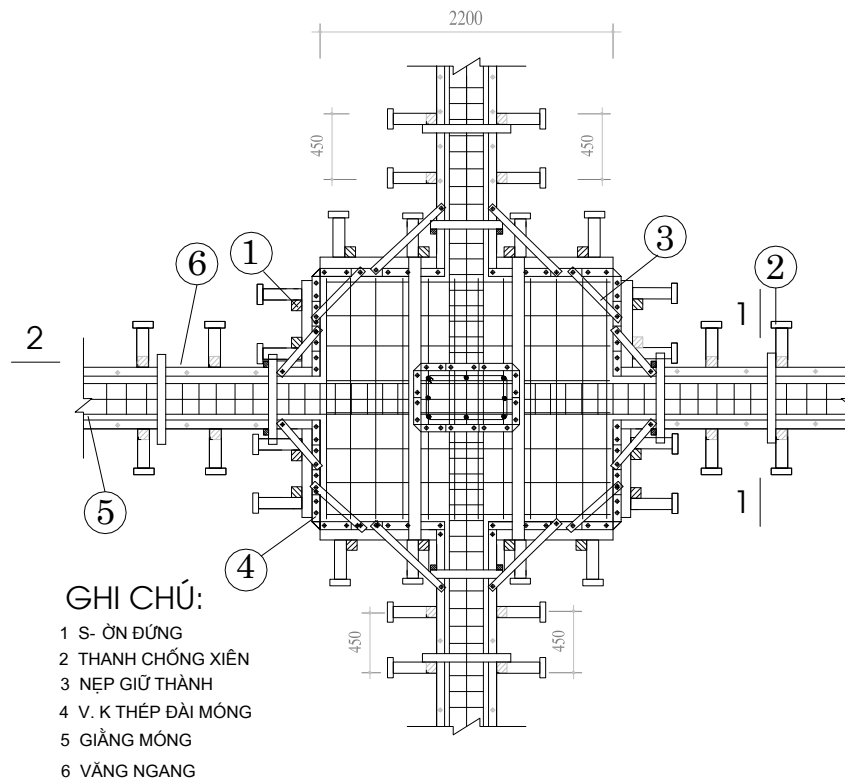
Dài 2,7: $V_3 = [0,5 \times 0,1 \times 0,5] \times 16 \times 2,7 = 1,1 \text{ (m}^3\text{)}$

⇒ Tổng khối lượng bê tông lót móng là:

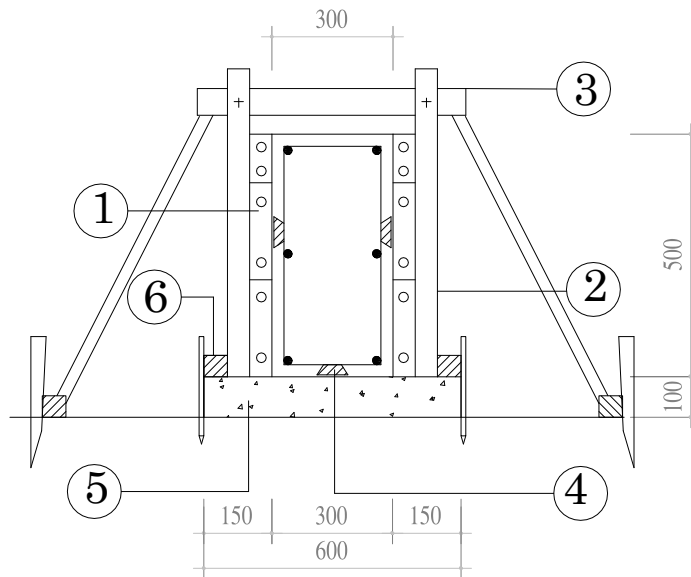
$$V = 1,72 + 1,1 + 12,7 = 16 \text{ (m}^3\text{)}$$

3. Tính toán ván khuôn cho đai và giằng móng:

VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẰNG



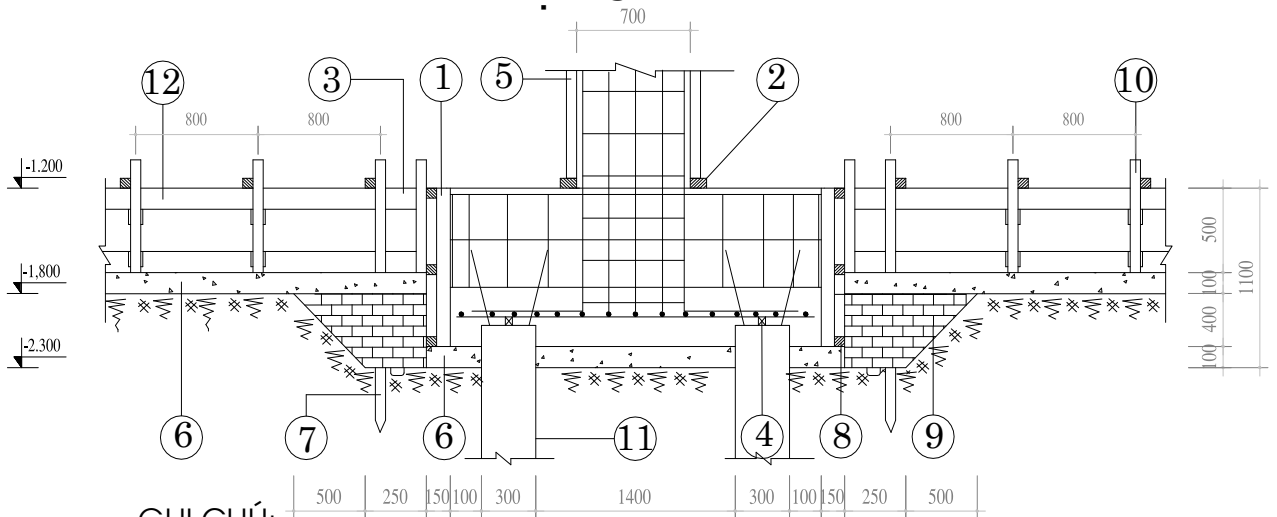
MẶT CẮT 1-1



GHI CHÚ:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 VÁN KHUÔN THÉP | 5 LỚP BÊ TÔNG LÓT |
| 2 GÔNG THÉP | 6 THANH GỖ ĐỊNH VỊ |
| 3 VĂNG NGANG | 4 CON KÊ BÊ TÔNG |

MẶT CẮT 2-2



GHI CHÚ:

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG | 5 VÁN KHUÔN CỘT | 9 GẠCH XÂY ĐÁY GIẰNG |
| 2 XÀ GỖ ĐỠ VK CỘT 6 X 8 CM | 6 BÊ TÔNG LÓT DẦY 100 | 10 CHỐNG ĐỨNG 6 X 8 CM |
| 3 VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG | 7 CỌC NEO | 11 CỌC BTCT |
| 4 CON KÊ BÊ TÔNG | 8 NẸP DỌC 6 X 6 CM | 12 VĂNG NGANG 6 X 6 CM |

D.thiết kế biện pháp thi công đài giằng

+ Chọn ph- ơng án thi công đài giằng:

-Khối l- ượng bê tông đài giằng lớn nên ta chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm đổ bằng máy bơm bê tông để đảm bảo tiến độ và chất lượng thi công

-Dùng ván khuôn thép định hình để thi công nhằm đảm bảo chất l- ượng và năng suất thi công giảm l- ượng cột chống và các thanh neo ngang, đúng phù hợp với mặt bằng thi công

+Trình tự thi công đài giằng:

-Phá bê tông đầu cọc.

-Đổ bê tông lót đài giằng.

-Đặt cốt thép đài giằng.

-Ván khuôn đài giằng.

-Đổ bê tông đài giằng+Bảo dưỡng.

-Tháo ván khuôn đài giằng.

1.Phá bê tông đầu cọc:

a.Chon ph- ơng án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

+ Ph- ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chòong đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

+ Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

+ Ph- ơng pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

+ Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước
- Phương pháp phun khí.
- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

⇒ Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí **Mitsubishi PDS-390S** có công suất $P = 7$ at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc và dùng máy hàn hơi để cắt sắt thừa. Chiều dài đoạn sắt neo vào đài là $l_{neo} = 30.d = 30.16 = 480 \Rightarrow$ Chọn đoạn neo 600 mm. Trình tự thi công như sau:

+ Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.

+ Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.

+ Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đánh dấu.

b. Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngấm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 0,5 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V_c = 0,3 \times 0,3 \times 0,5 = 0,045 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,045 \times 96 = 4,32 (\text{m}^3)$$

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.

Số nhân công cần thiết là: $28 \times 4,32 / 100 = 1,2$ (công).

Như vậy ta cần 2 công nhân làm việc trong 1 ngày.

2.Đổ bê tông lót móng:

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, đục đổ d-ới đáy đài và lót d-ới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Tổng khối lượng bê tông lót của toàn bộ giếng và đài là 16 m^3 . Theo định mức lao động 1 m^3 bê tông gạch vỡ là 0,9 ngày công. Vậy tổng số ngày công là $n=0,9 \times 16=14,4$ công. Đội công nhân 15 người sẽ thi công trong 1 ngày.

3.Đặt cốt thép đài giếng:

Cốt thép được gia công tại bãi thép của công trường theo đúng chủng loại và kích thước theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng thước giấy hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải được kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng được bẻ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 2 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

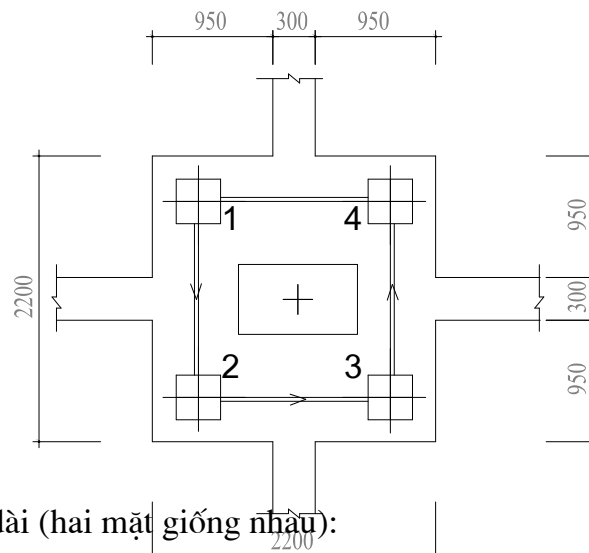
- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giếng

4.Ván khuôn móng:

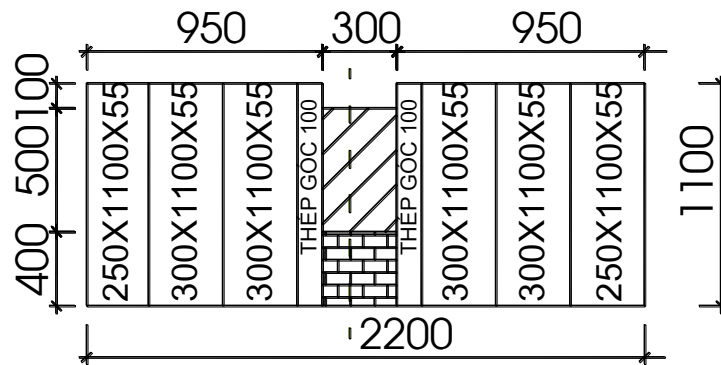
a.Tổ hợp ván khuôn:

- Móng M1 kích thước (2,2x2,2x1m).



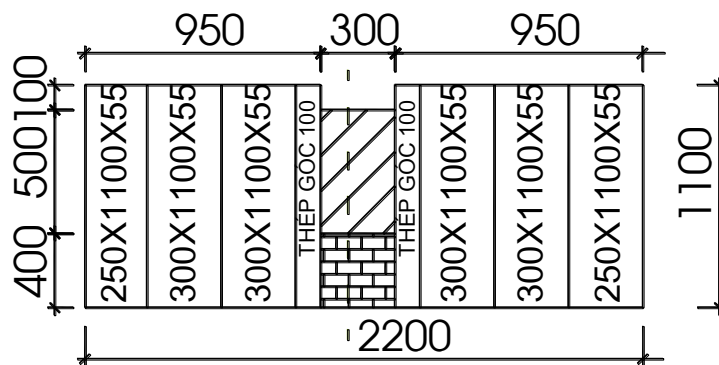
+ Theo chiều cạnh dài (hai mặt giống nhau):

- Ta dùng 4 tấm loại (300x1100x55) + 2 loại (250x1100x55) + 2 thép góc rộng 100



+ Theo chiều cạnh ngắn(hai mặt):

- Ta dùng 4 tấm loại (300x1100x55) + 2 loại (250x1100x55)+ 2 thép góc rộng 100.



- ở 4 góc của móng ta dùng 4 thép góc để liên kết hai mặt của móng.

⇒ Vậy móng M1 ta dùng tất cả là:

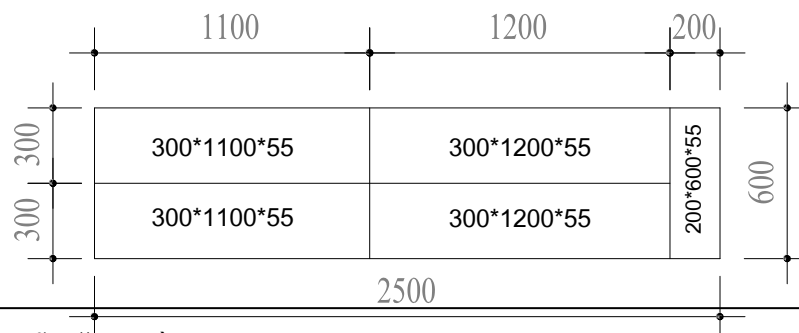
16 loại (300x1100x55) + 8 loại (250x1100x55)+ +8 thép góc

- Giằng G1: Dài 4.3 m trừ 2 thép góc hai đầu còn 4.1m, tiết diện 300x500

⇒ Ta dùng 3x2=6 tấm 300x1100x55 (ghép theo chiều ngang)+4 tấm 200x600x55 (ghép đứng).

- Giằng G2: Dài 2,7m trừ 2 thép góc hai đầu còn 2,5m, tiết diện 300x500

⇒Ta dùng 2x1=2 tấm 300x1100x55 (ghép ngang)+2x1=2 tấm 300x1200x55 (ghép ngang)+1 tấm 200x600x55 (ghép đứng).



Bảng tổng hợp ván khuôn móng:

Chủng loại	300x1200x5	300x1100x5	250x1100x55	200x600x55
số lượng	5	5	128	160

b. Kiểm tra ván khuôn:

Chọn khoảng cách nhịp ngang là 800 , ta kiểm tra với tấm có bề rộng lớn nhất 300
Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản hai đầu khớp chịu tải trọng phân bố đều.

+Tải trọng tác dụng lên ván khuôn gồm có

- Áp lực ngang của bê tông mới đổ tính theo công thức

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot 0,75 \cdot H = 1,1 \times 2500 \times 0,75 \times 1 = 2063 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do bơm bê tông

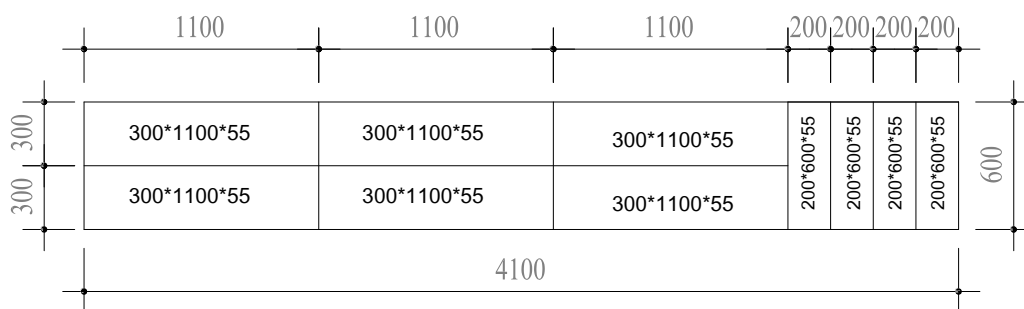
$$P_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng động do đầm bê tông bằng đầm dùi

$$P_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là :

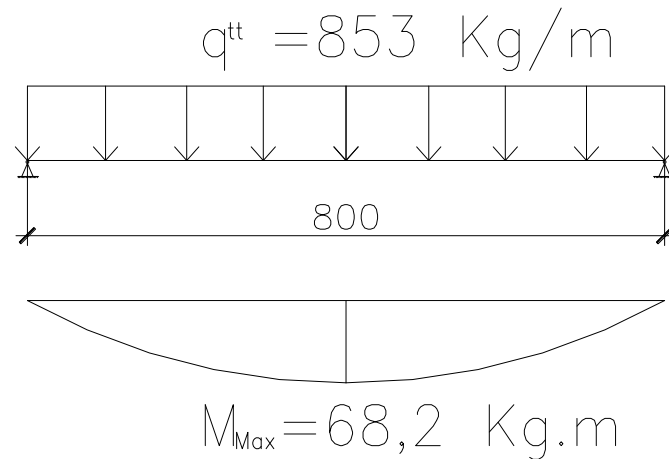
$$q = P_1 + P_2 + P_3 = 2063 + 520 + 260 = 2843 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



-Lực phân bố tác dụng lên tấm cốt pha là :

$$q^{tt} = 2843 \times 0,3 = 853 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tc} = 2100 \times 0,3 = 630 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



-Mô men lớn nhất của dầm đơn giản là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l^2}{8} = \frac{853 \times 0.8^2}{8} = 68.2 (\text{kg.m})$$

-Tấm ván khuôn rộng 300mm => mô men kháng uốn và mô men tĩnh là :

$$W = 6.45 (\text{cm}^3)$$

$$J = 28.59 (\text{cm}^4)$$

-ứng suất cực đại

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{6820}{6.45} = 1058 (\text{kg/cm}^2) < R = 2100 (\text{kg/cm}^2)$$

-Độ võng lớn nhất là:

$$f_{max} = \frac{5 \cdot q^{tt} l^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \times 630 \times 10^{-4} \times 80^4}{384 \times 2100000 \times 28.59} = 0,00056 \text{ cm} < f = \frac{80}{400} = 0.2 \text{ cm}$$

Vậy tấm cốt pha đủ khả năng chịu lực

Chọn thanh nẹp ngang, nẹp đứng, chống xiên tiết diện 80x100

Ván khuôn giằng là ván khuôn thép, áp lực bê tông nhỏ nên ta không cần kiểm tra mà chỉ đặt nẹp theo cấu tạo

c . Gia công lắp dựng ván khuôn:

+Ván khuôn dài giằng móng đọc gia công lắp dựng tại bãi ván khuôn, vận chuyển và dựng lắp đều bằng thủ công.

+Yêu cầu ván khuôn lắp phải kín khít, trước khi đổ bê tông cần dọn vệ sinh mặt ván khuôn bằng súng bắn nước và lót ván khuôn bằng bao xi măng cắt ra.

5. Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn đài, giằng ta tiến hành đổ bê tông. Bê tông đài, giằng móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 250 thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông đ- ợc chuyển đến bằng xe chuyên dùng và đ- ợc bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải đ- ợc đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp $10 \div 15\text{cm}$ với đài và $25 \div 30\text{cm}$ với giằng, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi n- ớc lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện t- ợng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm $< 30\text{cm}$. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

6. Công tác bảo d- ỡng bê tông:

-Bê tông sau khi đổ $4 \div 7$ giờ phải đ- ợc tưới nước bảo d- ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

-Trong quá trình bảo d- ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ- ợc xử lý ngay.

7. Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng đ- ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây h hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

8. Lắp đất hố móng:

Đất lấp móng đ- ợc dự trữ xung quanh công trình theo số l- ợng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lắp đất hố móng. Công việc lắp đất hố móng đ- ợc tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quốc, xẻng đa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ- ợc đổ và đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $40 \div 50\text{cm}$. Đất lấp hố móng đắp đến cốt mặt móng. Nền nhà đ- ợc đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phần thân tầng 1.

9. Chọn máy thi công móng:

a. Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông kaMAZ-SB92B có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn: $q=6 \text{ m}^3$.

- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40kw
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Ca đổ bê tông móng kéo dài 8 h vậy trong 1 ca thì 1 ô tô có thể chở được $(0.85 \times 8 \times 60) / 70 = 5.5$ chuyến. 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 105,1 / (5,5 \times 6) = 3,2$; lấy $n = 4$ (chiếc).

b. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối l- ượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ường sá vận chuyển .
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ượng bê tông đài móng và giằng móng là $105,1 \text{ m}^3$. Chọn máy bơm loại:

Putzmeister M43, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Bơm cao: 49,1 m
- + Bơm ngang: 38,6 m
- + Bơm sâu: 29,2 m
- + Năng xuất kỹ thuật: $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Áp lực bơm: 150 (bar).
- + Đ- ờng kính xi lanh: 200 (mm)

+ Hành trình pittông : 1400(mm).

Số máy cần thiết : $n = \frac{V}{N_u \times T} = 105,1 / (90 \times 8) = 0,15$.

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ.

c. Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: $105,1 \text{ m}^3$, ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm bê tông: 30 s

+ Bán kính tác dụng: 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.

+ Bán kính ảnh hưởng : 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$\Rightarrow N = 2 \times 0,85 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 3,825 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Số lượng đầm cần thiết: $n = V / N \cdot T = 105,1 / (3,825 \times 8 \times 0,85) = 4,04$ lấy $n = 5$ chiếc.

II. THIẾT KẾ BIÊN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN

A. Công tác ván khuôn

1. Lựa chọn ph- ơng án ván khuôn

Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Tuy nhiên có những trường hợp cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

+ Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gỗ đỡ sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$.

+Hệ cột chống là hệ giáo PAL.

2. Yêu cầu của ván khuôn

- Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
 - + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
 - + Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
 - + Phải dùng đợc nhiều lần.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.
 - + Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt 3 chiều nên khi lắp dỡ ít bị hỏng.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều đợc chế tạo ở nhà máy nên chất lượng bảo đảm.
 - + Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy việc ta chọn ván khuôn định hình thép và giáo PAL là hợp lý.

*. Số liệu thiết kế:

-Nhà bao gồm 8 tầng ; cao 29,1 (m):

+ Tầng trệt: cao 3. (m)

+ Tầng 1-6: cao 3,6 (m)

+ Tầng 7: cao 4,5 (m)

- Tiết diện cột: + Tầng trệt,1,2,3,4 : 50x70 (cm);

+ Tầng 5;6;7 : 50 x30 (cm) ;

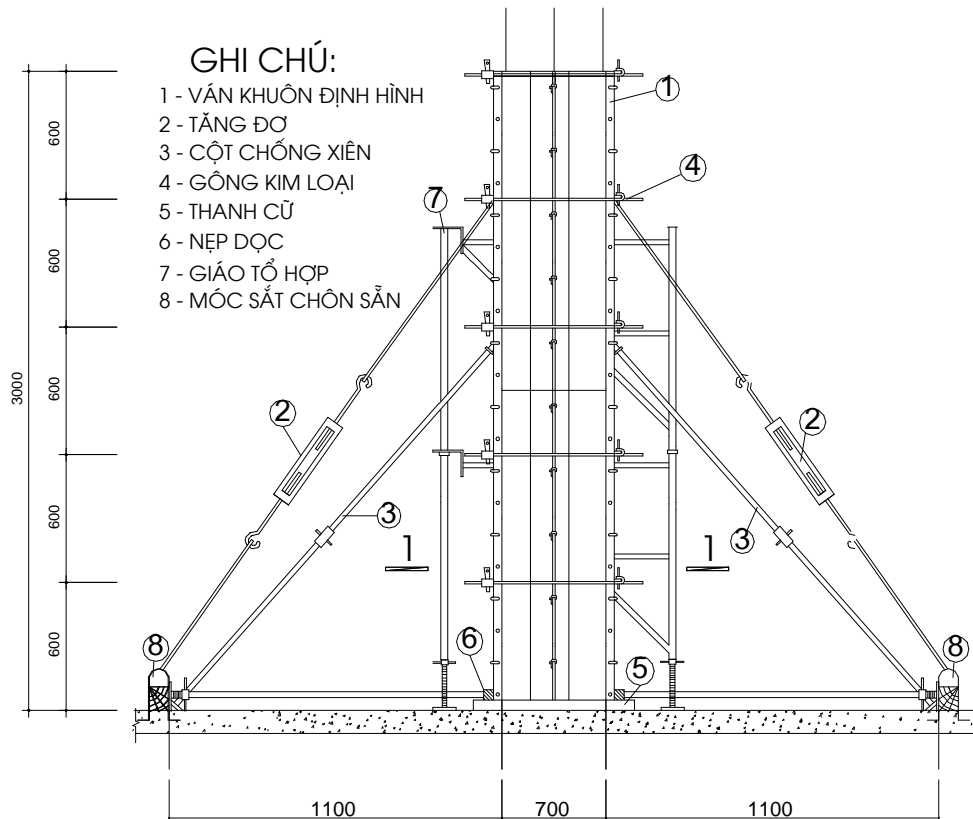
- Tiết diện dầm: + Dầm dọc : $h \times b = 35 \times 22$ (cm)

+ Dầm ngang : $h \times b = 70 \times 30$ (cm)và50 x30

+ Dầm vệ sinh và cầu thang : $h \times b = 35 \times 22$ (cm)

- Sàn : Tầng 1÷ 7: $h = 10$ cm.

3. Thiết kế ván khuôn cột.



a . Tổ hợp ván khuôn:

*Tầng trệt.

Chiều cao cột tính từ mặt móng đến đáy dầm: $h_c = 4,2 - 0,7 = 3,5$ (m)

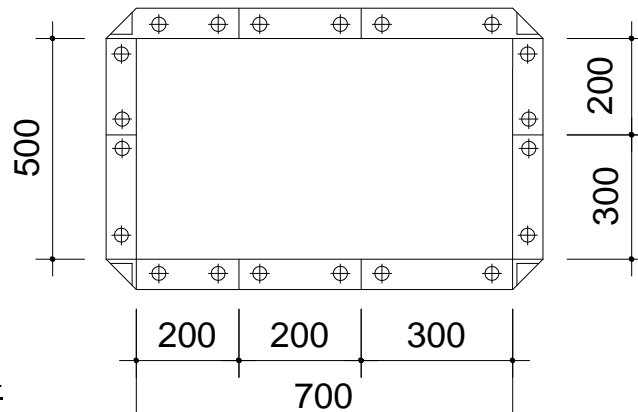
+Cột 50x70 (cm)

-Bề rộng của cột: Dùng 6 P2012 (200x1200x55)+ 6P3012.

-Cạnh dài cột: Dùng 12 P2012+ 5 P3012+ 1 P3009 (Để tạo lỗ vệ sinh cột)

⇒Vậy tổng ván khuôn dùng cho một cột nh sau:

$$18P2012 + 11P3012 + 1P3009$$



*Tầng 1,2,3,4

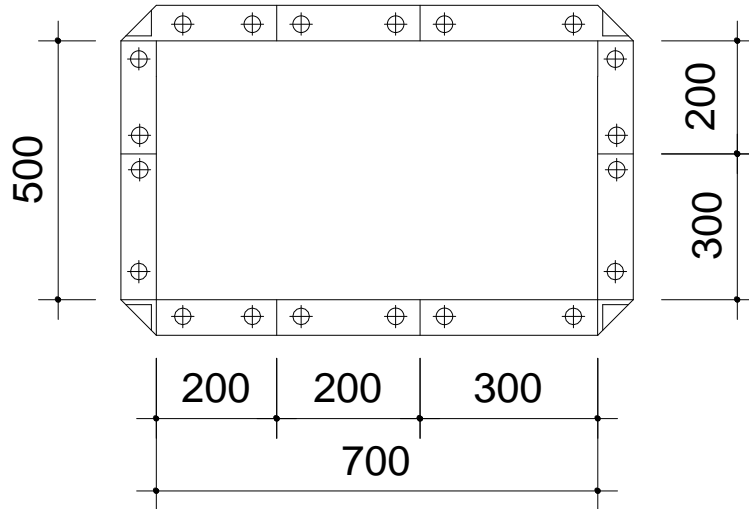
Chiều cao cột tính từ mặt móng đến đáy dầm: $h_c = 3,6 - 0,7 = 2,9$ (m)

+Cột 50x70 (cm)

- Cạnh ngắn dùm: 4P3009+ 2P3012+4P2009+ 2P2012

- Cạnh dài dùm : 4P3009+2P3012+8P2009+ 4P2012

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là: 8P3009+4P3012+12P2009+ 6P2012



*Tầng 5,6.

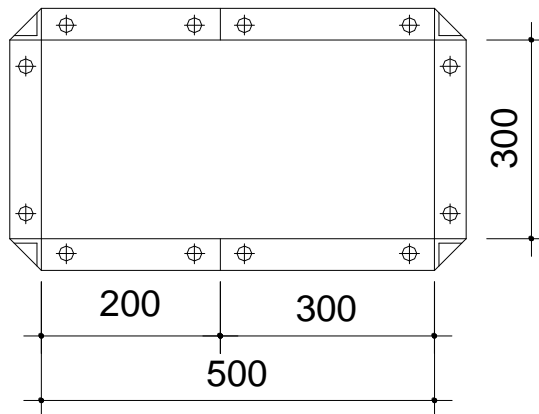
.+ Chiều cao cột: $h_c=3,6-0,7=2,9$ (m)

+ Cột 50x30 (cm)

-Cạnh ngắn dùm: 2P3009+1P3012

-Cạnh dài dùm: 4P2009+2P2012+2P3009+1P3012+3 P3009

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là: 4P2009+2P2012+7P3009+2P3012



*Tầng 7.

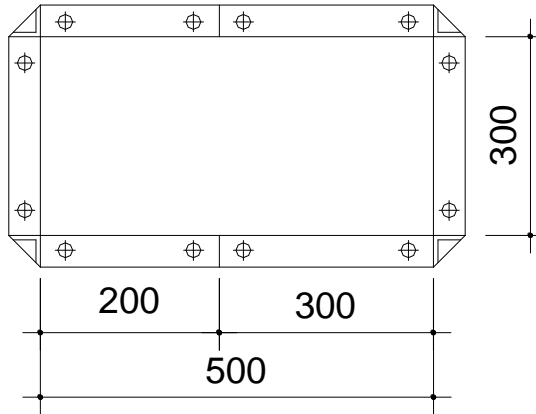
+ Chiều cao cột: $h_c=4,5-0,7=3,8$ (m)

+Cột 30x50 (cm)

-Cạnh ngắn dùm: 2P3009+2P3012

-Cạnh dài dùm :4P2009+4P2012+2P3009+6P3009+2P3012

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là: 10P3009+4P3012+4P2009+4P2012



b. Kiểm tra ổn định của ván khuôn cột:

- Theo thiết kế bê tông đầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy dầm.
- Cốt pha cột đ-ợc tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông thép theo hai phương. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.
- Độ ổn định và bền của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

+ Chọn ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

+ Gông là các gông thép L75x5 có J=52,4cm⁴, có khoảng cách theo tính toán dới đây.

- Áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ tác dụng vào thành ván khuôn và do đầm bê tông:

$$P^c = P_1 + P_2 + P_3$$

Áp lực của bê tông $P_1 = \gamma \cdot H = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$.

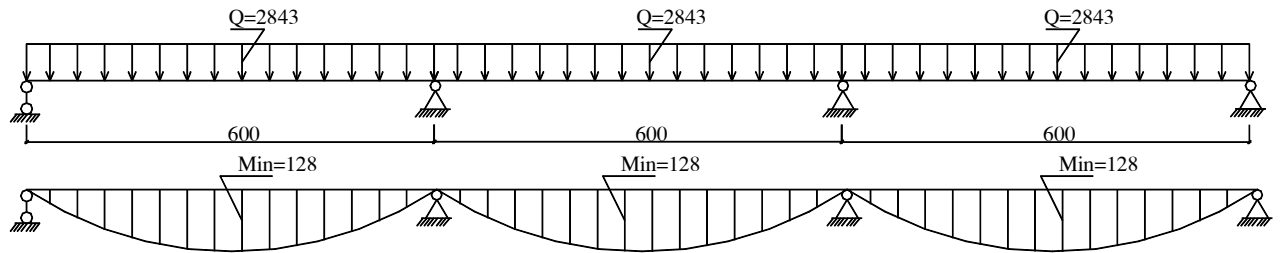
Áp lực do đầm bê tông $P_2 = 200 \text{ Kg/m}^2$.

Áp lực do đổ bê tông $P_3 = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$P^c = 1875 + 200 + 400 = 2475 \text{ Kg/m}^2$$

$$P^u = 1,1 \times 1875 + 1,3 \times 200 + 1,3 \times 400 = 2842,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Coi ván khuôn cột nh dầm liên tục có các gối là gông, chịu tải trọng phân bố đều P^u .



Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có: $W=6,45 \text{ cm}^3$; $J=28,59$

cm^4 . Vậy $q^u = 0,3 \times 2842,5 = 852,75 \text{ (Kg/m)}$, $M_{\max} = \frac{pl^2}{8}$

$$q^{lc} = 0,3 \times 2475 = 742,5 \text{ (kg/m)}$$

-Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq R \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,45 \cdot 2100}{8 \cdot 5275}} = 126 \text{ (cm)}.$$

-Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{lc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59}{400 \cdot 7425}} = 137 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 60 \text{ cm}$. Cụ thể nh sau:

***Tính gông:**

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc trng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

-Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.

-*Tải trọng* tác dụng lên gông cột là:

$$q^u = 2842,5 \times 0,9 = 2558,25 \text{ (kg / m)} ; q^{lc} = 2475 \times 0,9 = 2227,5 \text{ (kg / m)}$$

-Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} = R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q'' \cdot l^2}{8}$

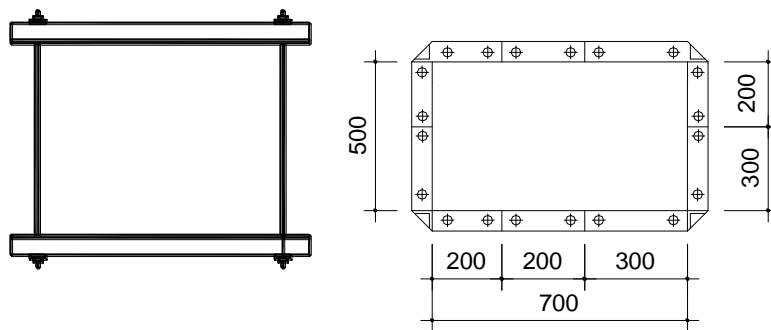
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{2558,25 \times 10^{-2} \times 90^2}{8 \times 20,8} = 983,9 \leq R = 2100 (\text{kG/cm}^2).$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q'' \times l^4}{384 \times E \times J} = \frac{5 \times 22,275 \times 90^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 52,4} = 0,11 (\text{cm}) < \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 (\text{cm})$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

CHI TIẾT GÔNG CỘT



c. Chọn cây chống cho cột:

- Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng các cây chống xiên một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống mặt sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định. Đối với các cột ở góc, ngoài các cây chống xiên ta còn phải sử dụng các thanh giằng ngang và giằng chéo giữa các cột để cố định.

- Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 có các thông số :

- + Chiều dài lớn nhất: 3600 (mm)
- + Chiều dài nhỏ nhất: 2100 (mm)
- + Chiều dài ống trên: 2100 (mm)
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120 (mm)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200 (Kg)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700 (Kg)
- + Trọng lượng cây chống: 12,3 (Kg)

4. Thiết kế ván khuôn sàn.

a. Cấu tạo:

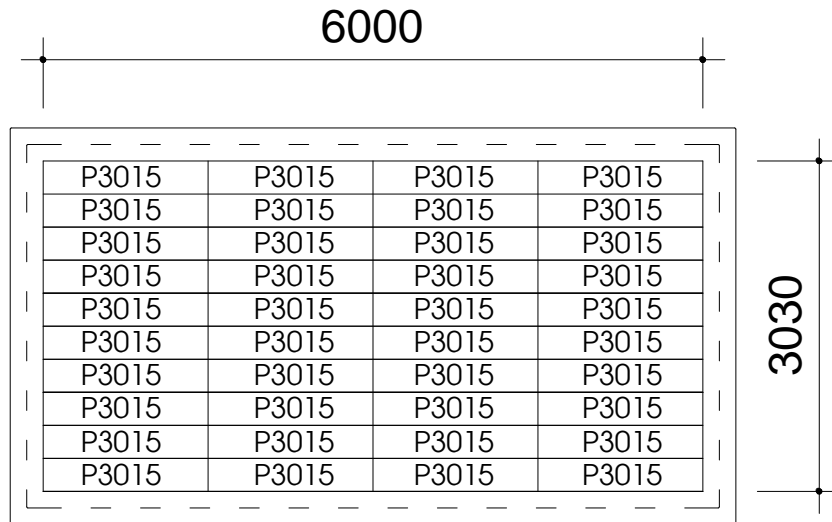
Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc từ trực tiếp lên đỉnh giá đỡ PAL, hoặc cột chống thép tùy thuộc vào khoảng cách thực tế.

Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta tính cho 1 ô sàn điển hình, các ô sàn khác tương tự.

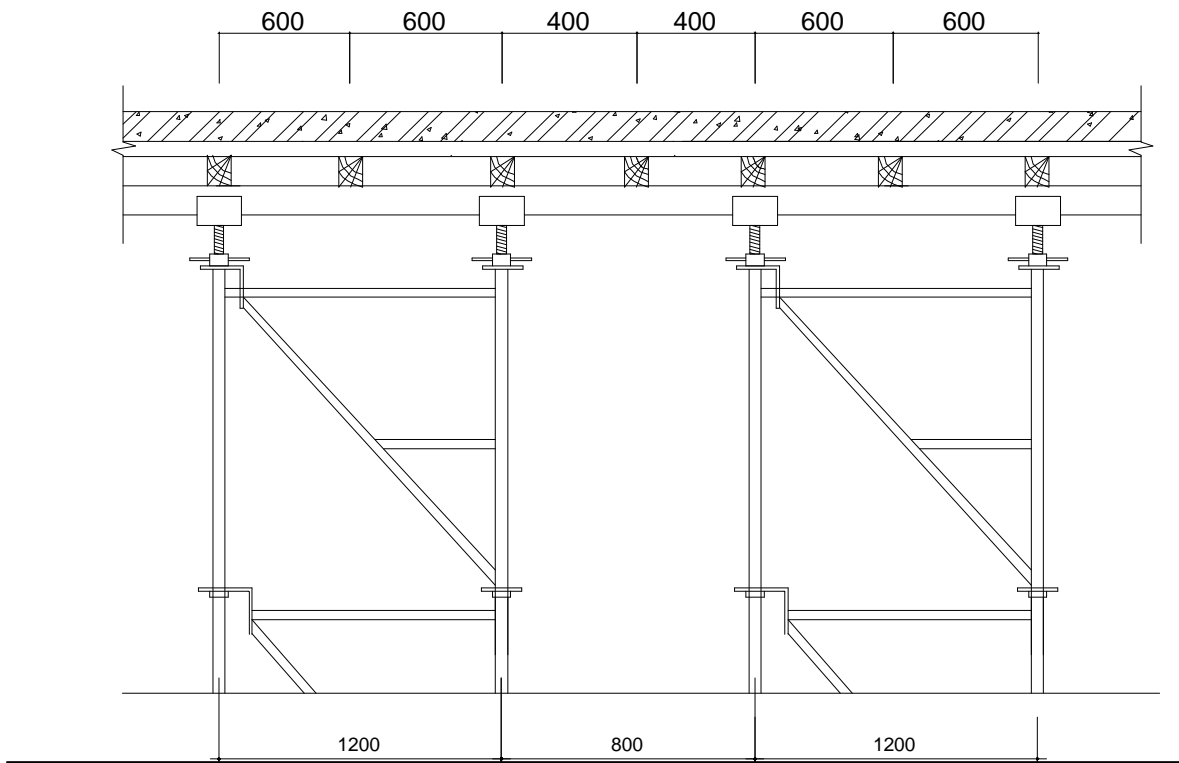
b. Tính toán ô sàn: 6500x3250:

- Cấu tạo ô sàn điển hình: Theo ph- ơng cạnh dài của ô sàn (6.5m) ván khuôn đ- ợc tổ hợp từ 40 tấm có kích thước 300x1500x55, còn lại các khe hở ta dùng gỗ chèn. Tổ hợp giáo pal , xà gỗ ,ván khuôn cho ô sàn đợc thể hiện trong hình vẽ sau:



Tính xà gỗ, cột chống đỡ ván sàn:

- Xà gỗ ngang tiết diện 80x100 lớp trên đặt cách nhau 60 cm. Xà gỗ dới tiết diện 80x100 đặt cách nhau 120 cm và 80 cm (hình vẽ)



SINH VIÊN: VŨ VĂN THÀNH
LỚP : XDL601-ĐHDLHP

c. Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

- Tải trọng tác dụng trên 1m sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10 cm):

$$q_1 = 1 \times 1,2 \times 2500 \times 0,1 = 300 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn: Tính trung bình với tấm kích thước (300 ×

1500) mm, có trọng lượng là: 30 (Kg). Vậy 1 (m²) tấm này có trọng lượng là: $\frac{30}{0,3 \cdot 1,5} = 67$

$$\text{(Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_2 = 67 \times 1,1 = 73,7 \text{ (Kg/m)}$$

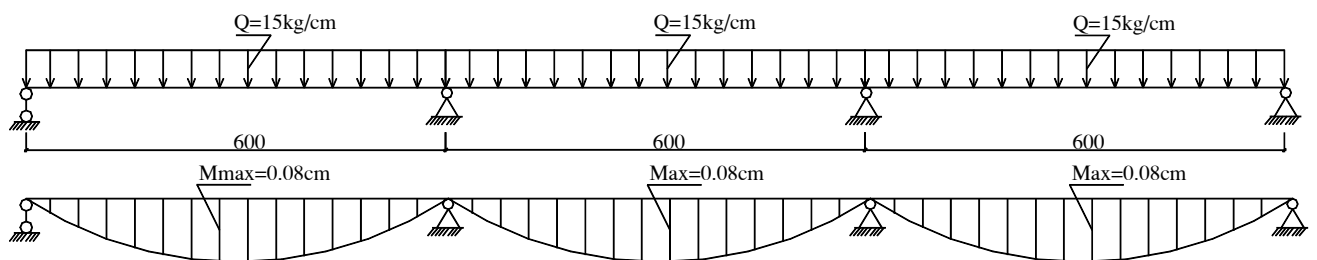
+ áp lực do đổ bê tông bằng máy: $q_3 = 1 \times 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m)}$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy: $q_4 = 1 \times 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m)}$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công: $q_5 = 1 \times 250 \times 1,3 = 325 \text{ (Kg/m)}$

$$\Rightarrow q^t = 300 + 73,7 + 520 + 260 + 325 = 1478 \text{ (Kg/m)} = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$$

Ván sàn làm việc nh các dầm liên tục gối tựa là các thanh đà ngang



- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < \frac{l}{400} \text{ Với thép ta có: } E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

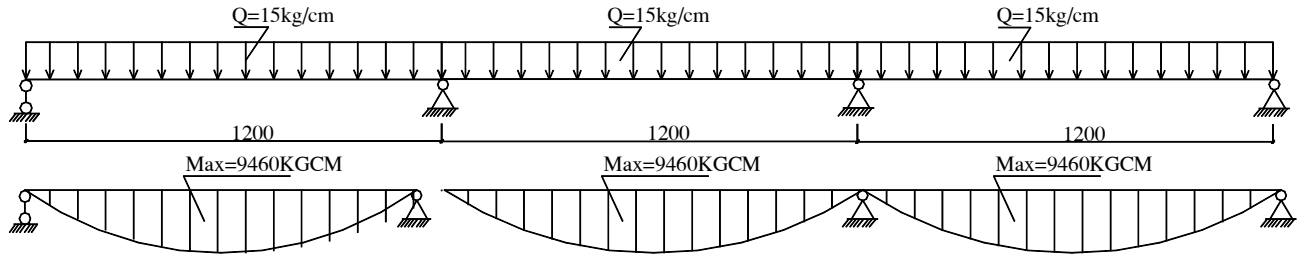
$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,08 \text{ (cm)} < \left[f \right] = \frac{85}{400} = 0,22 \text{ (cm)}$$

Vậy khoảng cách giữa các thanh đà đã chọn thỏa mãn điều kiện độ võng

d. Kiểm tra các thanh đà:

Đà ngang làm việc nh các dầm liên tục chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều:

$q = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$ gối tựa là các đà dọc.



- Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{14,78 \times 120^2}{10} = 9460 \text{ (Kgcm)}$$

- Mômen kháng uốn của tiết diện:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức: $\sigma < [\sigma]$

Trong đó: $\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{9460}{133,3} = 50 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$

Với gỗ có $W\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Nh vậy $\sigma = 50 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ thỏa mãn điều kiện

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của thanh đà theo công thức:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 120^4}{10^5 \cdot \frac{8 \cdot 12^3}{12}} = 0,041 \text{ (cm)} ; [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy $f = 0,041 \text{ (cm)} < [f] = 0,3 \text{ (cm)}$ thỏa mãn điều kiện biến dạng .

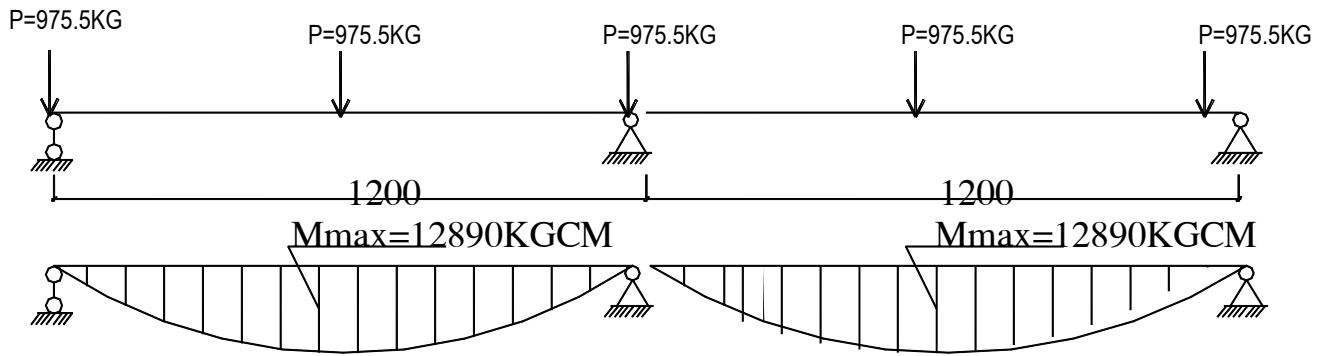
- Kiểm tra xà gỗ lớp dới : Tiết diện 8x10cm.

+ Coi xà gỗ lớp dới là các gối tựa của xà gỗ lớp trên do vậy giá trị lực tập trung do xà gỗ lớp trên truyền xuống xà gỗ lớp dới là.

$$P^{tc} = 1,2 \times g^{tc} = 60 \times 14,78 = 886,6 \text{ (kg)}$$

$$P^{tt} = 1,1 \times g^{tt} = 1,1 \times 886,6 = 975,5 \text{ (kg)}$$

+ Sơ đồ tính: Coi xà gỗ dọc là dầm liên tục mà gối là các đầu kích của giáo.



+ Mômen lớn nhất của dầm nh sau:

$$M = 128.9 \text{ Kgcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{12890}{133.3} = 96.5 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

+ Độ võng giữa nhịp :

$$y = 0,036 \text{ cm} < f = 0,3 \text{ cm}$$

e. Chon và kiểm tra cây chống:

- Xác định tải trọng xuống cây chống: Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là: $N_2 = q^t \times l \text{ (Kg)}$

Trong đó: $q^t = q + q^{bt}$

Với: $q = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$ nh đã tính ở trên

q^{bt} : trọng lượng bản thân xà gỗ (8 x 10) cm

$$q^{bt} = 0,1 \times 0,08 \times 1200 \times 1,1 = 10 \text{ (Kg/m)} = 0,1 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow q^t = 14,78 + 0,1 = 14,88 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow N_2 = 14,88 \times 120 = 1786 \text{ (Kg)}$$

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

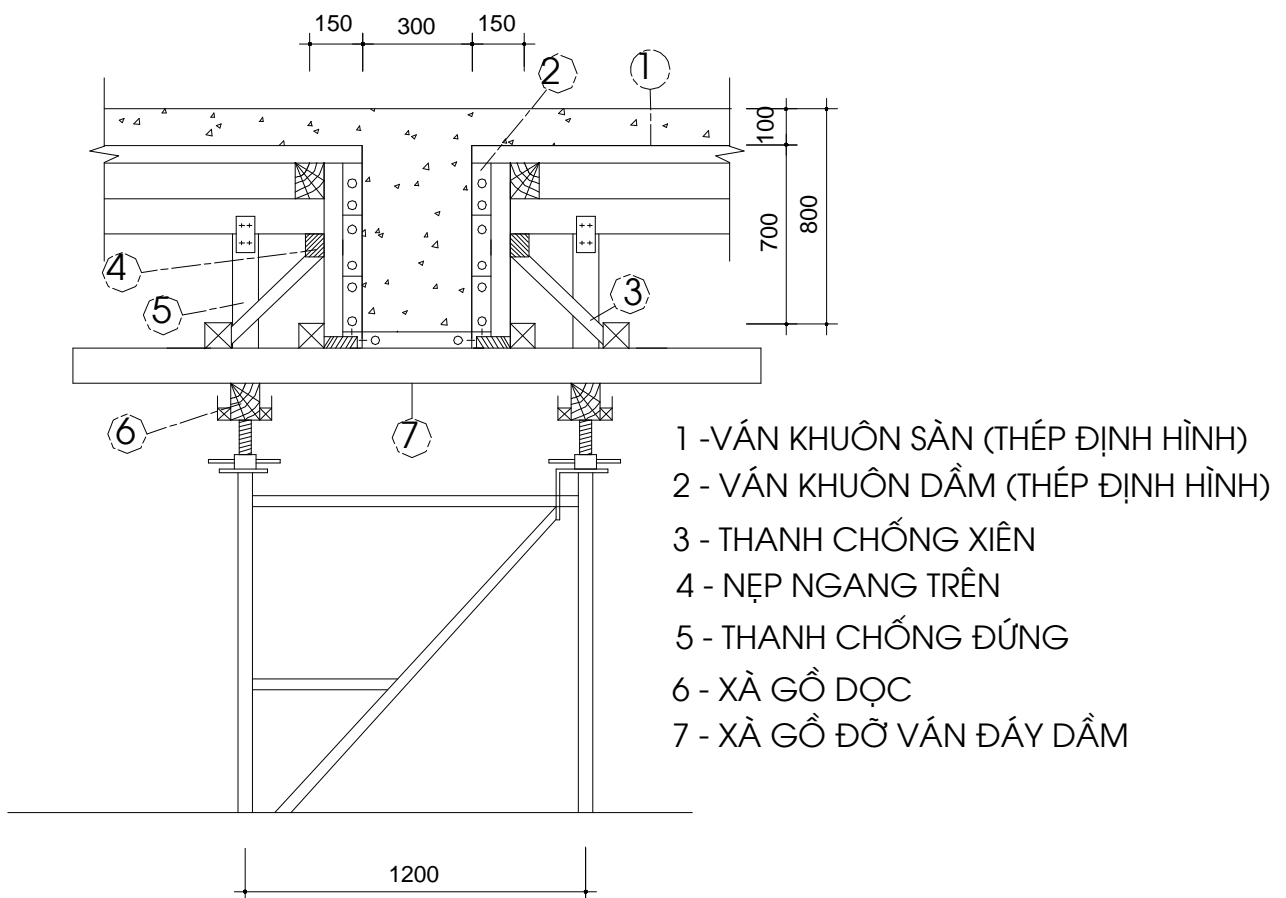
Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống :

Lực giới hạn (KG)	30300	22890	16000
Chiều cao (m)	6	7,5	9
ứng với số tầng	4	5	6

5. Thiết kế ván khuôn dầm.

a. Cấu tạo chung:

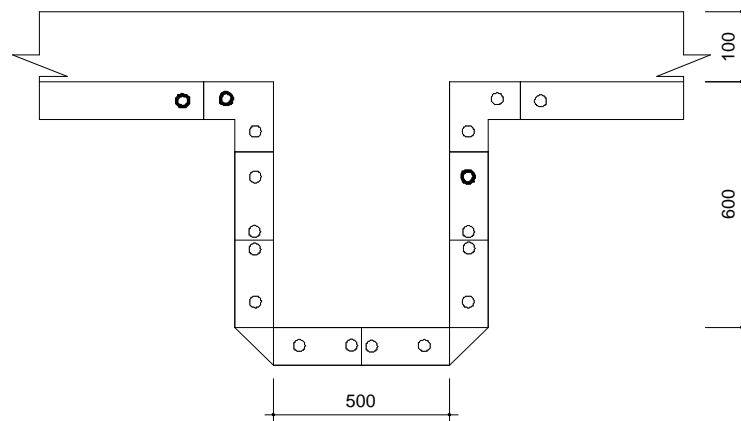
- Ván khuôn dầm được ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x55.
- Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.
- Cột chống dầm là giáo Pal.



Tổ hợp ván khuôn dầm:

Dầm 50x70 (cm).

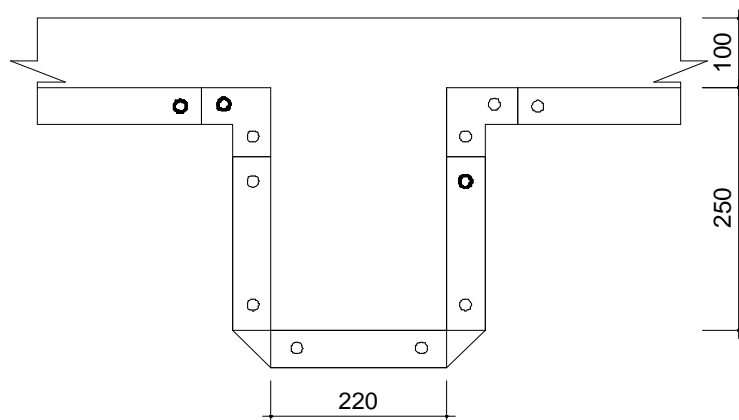
- + Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 700 - 100 = 600$ mm
- ⇒ ta dùng 2 tấm chiều rộng 250+1 Thép góc 100
- + Ván đáy các dầm có $b = 50$ cm ta dùng 2P25



Dầm 30x50 (cm).

+ Chiều cao ván thành yêu cầu $h_0 = 500 - 100 = 400 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1P30 và 1 thép góc 100.

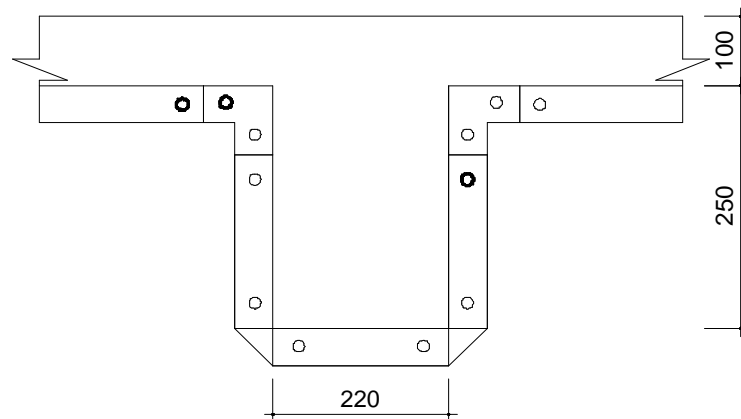
+ Ván đáy $b = 30 \text{ cm}$ ta dùng 1P30



Dầm 22x35 (cm).

+ Chiều cao ván thành yêu cầu $h_0 = 350 - 100 = 250 \text{ mm} \Rightarrow$ ta dùng 1P15 và 1 tấm thép góc 100.

+ Ván đáy $b = 22 \text{ cm}$ ta dùng P22



Dầm 110x220 (cm).

- + Chiều cao ván thành yêu cầu $h_0=220-100 = 120 \text{ mm} \Rightarrow 1$ thép góc 100.
- + Ván đáy $b=110 \text{ cm}$ ta dùng 1P11.còn lại chèn gỗ

Những chỗ tiếp giáp giữa ván thành và ván đáy ta dùng thép góc để liên kết.

c.Thiết kế hệ thống xà gỗ:

Ta thiết kế cho dầm lớn nhất còn các dầm khác tương tự.

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- + Tĩnh tải do trọng lượng bê tông gây ra:

$$g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d \cdot b_d = 2500 \times 0,7 \times 0,3 = 525 \text{ Kg/m}$$

- + Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 10,19 \times 10^{-4} \times 7850 = 8 \text{ Kg/m}$

- + Hoạt tải do đầm bê tông: $g_3 = 130 \times 0,3 = 39 \text{ (kg/m)}$

- + Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông: $g_4 = 400 \times 0,3 = 120 \text{ Kg/m}$

- + Hoạt tải do người và phương tiện đổ bê tông di chuyển:

$$g_5 = 400 \times 0,3 = 120 \text{ kg/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

$$q^{tc} = 525 + 8 + 39 + 2 \times 120 = 812 \text{ Kg/m}$$

$$q^{tt} = 1,1 \times 812 = 893 \text{ Kg/m}$$

- Chọn xà ngang: $8 \times 10 \text{ cm}$, khoảng cách các xà ngang được tính dựa vào điều kiện làm việc của ván đáy.

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,34 \times 2100}{8,93}} = 122,1 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33}{400 \times 8,12}} = 128,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách các xà ngang là 60cm bằng khoảng cách xà gỗ sàn để kết hợp chống xà gỗ sàn

- Coi xà ngang nh dầm đơn giản kê lên các xà dọc, các xà dọc đặt cách nhau
- 1,2 m (vì gối lên giáo PAL):

+ Điều kiện chịu lực của xà gỗ : $\frac{M}{W} \leq [\sigma]_g$

+ $M_{max} = Pl/4 = (0,6 \cdot q^u) \cdot 1,2/4 = 0,6 \cdot 893 \cdot 1,2/4 = 160,7 \text{ Kgm}$

+ $W = bh^2/6 = 8 \cdot 12^2/6 = 192 \text{ cm}^3$; $[\sigma]_g = 110 \text{ Kg/cm}^2$

$\frac{M}{W} = 16070/192 = 83,7 < [\sigma]_g = 110 \text{ Kg/cm}^2$

- Chọn xà gỗ dọc: 8x12cm, các xà dọc gối lên giáo PAL.

- Tổng tự ta thiết kế cho các dầm khác:

Dầm 50x30cm. Chọn xà gỗ ngang: 8x10cm, l = 60cm.

Chọn xà gỗ dọc: 8x12cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

Dầm: 22x35cm: Chọn xà gỗ ngang: 8x10cm, l= 60cm.

Chọn xà gỗ dọc: 8x10cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

B. Khối lượng công tác và nhân công.

1. Thống kê khối lượng bê tông

thống kê khối lượng bê tông toàn công trình.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Tổng thể tích (m ³)	Thể tích 1 tầng (m ²)
		h	b		
Trệt	Cột 500x700	0.7	0.5	35.3	101.1
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
1;2;3;4	Cột 500x700	0.7	0.5	30.24	96
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
;5;6;7	Cột 300x500	0.5	0.3	13	78.8

	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
8	Cột 300x500	0.5	0.3	17.3	83
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.3	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
Tổng cộng:					359

Bảng thống kê lao động cho công tác đổ bê tông

tầng	Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m ²)	Định mức lao động (h/m ³)	Giờ công	Ngày công	Tổng số ngày công	Số ngày công TB 1 phân đoạn
Trệt	Cột	35,3	10,5	370,65	61	61	12,22
	Dầm	23,2	7	162,40	52		
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
1;2;3;4	Cột	30,24	10,5	317,52	33	33	12,70
	Lõi + Vách	0	0	0,00	0		
	Dầm	23,2	7	162,40	52		
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
5;6;7	Cột	13	10,5	136,50	33	63	12,70
	Lõi + Vách	0	0	0,00	30		

	Dầm	23,2	7	162,40	52	142	28,40
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
8	Cột	17,3	10,5	181,65	23	23	10,59
	Lối + Vách	0	0	0,00	0		
	Dầm	23	7	161,00	20	55	28,40
	Sàn	39,5	6,45	254,78	32		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	3		

Bảng thống kê khối l- ượng cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích 1 cấu kiện(m3)	Thể tích bê tông 1 tầng(m3)	Khối l- ượng thép trong 1m3(Kg)	Khối l- ượng thép trong 1 tầng(Kg)
1	2	5	3	5	6
Trệt	Cột	0,86625	35,3	32,830875	1385,53
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20
	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
1;2;3;4	Cột	0,63525	30,24	24,075975	1186,92
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20
	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
5;6;7	Cột	0,5775	13	21,88725	510,25
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20

	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
8	Cột	0,53	17,3	20,087	679,03
	Dầm	14,04	23,4	532,116	918,45
	Sàn	24,9	39,5	943,71	1550,38

Bảng thống kê lao động cho công tác cốt thép

Tầng	STT	Tên cấu kiện	Khối lượng thép	Định mức	Nhu cầu	
				Lao động (h/100kg)	Giờ công	Ngày công
Trệt	1	Cột	1385,50	6,8	94,214	11,77675
	2	Dầm	918,45	5,85	53,729325	6,71616563
	3	Sàn	1550,38	9,3	144,184875	18,0231094
	4	Cầu thang	108,80	9,3	10,118493	1,26481163
1;2;3;4	1	Cột	1186,92	6,8	80,71056	10,08882
	2	Dầm	918,45	5,85	53,729325	6,71616563
	3	Sàn	1150,38	9,3	106,98534	13,3731675
	4	Cầu thang	108,80	9,3	10,1184	1,2648
5;6;7	1	Cột	510,25	7,14	36,43185	4,55398125
	2	Dầm	918,45	6,1425	56,41579125	7,05197391
	3	Sàn	1550,38	9,765	151,394607	18,9243259
	4	Cầu thang	108,80	9,765	10,62441765	1,32805221
8	1	Cột	679,03	7,14	48,482742	6,06034275
	2	Dầm	918,45	6,1425	56,41579125	7,05197391
	3	Sàn	1550,38	9,765	151,394607	18,9243259

Thống kê Khối lượng công tác Ván khuôn

Tầng	Cấu kiện	Loại ván khuôn	Tiết diện	Chiều dài	Diện tích	Số l- ợng	Diện tích	Tổng diện tích
				(m)	(m ²)		1tầng(m ²)	tích
trệt	Cột	Ván khuôn	0,7x0.5	4,2	2,94	24	70,56	692,428
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4	
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4	
		Ván đáy	0.35x0.22	4,9	1,078	16	17,25	
		Ván đáy	0.35x0.22	6,5	1,43	4	5,72	
		Vánthành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2	
		Vánthành	0.5x0.3	3	3	6	18	
		Vánthành	0.35x0.22	4,9	3,43	16	16	
		Vánthành	0.35x0.22	6,5	4,55	4	18,2	
	Sàn	Sàn		0	0		393	
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7		
2;3;4	Cột	Ván khuôn	0,7x0.5	3,6	2,52	24	60,48	2047,04
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4	
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4	
		Ván đáy	0.35x0.22	4,9	1,078	16	17,25	
		Ván đáy	0.35x0.22	6,5	1,43	4	5,72	
		Vánthành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2	
		Vánthành	0.5x0.3	3	3	6	18	
		Vánthành	0.35x0.22	4,9	3,43	16	16	
		Vánthành	0.35x0.22	6,5	4,55	4	18,2	
	Sàn	Sàn		0	0		393	
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7		

5;6;7	Cột	Ván khuôn	0,5x0.3	3,6	1,8	24	43,2	2660,27	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.22	4,9	1,078	16	17,25		
		Ván đáy	0.35x0.22	6,5	1,43	4	5,72		
		Ván thành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Ván thành	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Ván thành	0.35x0.22	4,9	3,43	16	16		
		Ván thành	0.35x0.22	6,5	4,55	4	18,2		
	Sàn	Sàn		0	0		393		
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7			
8	Cột	Ván khuôn	0,5x0.3	4,8	2,4	24	57,6	2662,89	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.22	4,9	1,078	16	17,25		
		Ván đáy	0.35x0.22	6,5	1,43	4	5,72		
		Ván thành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Ván thành	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Ván thành	0.35x0.22	4,9	3,43	16	16		
		Ván thành	0.35x0.22	6,5	4,55	4	18,2		
	Sàn	Sàn		0	0		393		
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7			

Công tác lắp ván khuôn

Tầng	STT	Tên cấu kiện	Khối l- ọng vk	Nhu cầu	
				giờ công	Ngày công
Trệt	1	Cột	70,56	112,896	14,112
	2	Dầm	213,7	427,4	53,425
	3	Sàn	393	448,02	56,0025
	4	Cầu thang	15,7	23,55	2,94375
1;2;3;4	1	Cột	60,48	96,768	12,096
	2	Dầm	213,7	427,4	53,425
	3	Sàn	393	448,02	56,0025
	4	Cầu thang	15,7	23,55	2,94375
5;6;7	1	Cột	43,2	72,576	9,072
	2	Dầm	213,7	448,77	56,09625
	3	Sàn	393	470,421	58,80263
	4	Cầu thang	15,7	24,7275	3,090938
8	1	Cột	57,6	96,768	12,096
	2	Dầm	213,7	448,77	56,09625
	3	Sàn	393	470,421	58,80263
	4	Cầu thang	15,7	24,7275	3,090938
Tổng					508,1

Tầng	STT	Tên cấu kiện	Khối l- ọng vk	Định mức	Nhu cầu	
				Lao động (h/m ²)	Giờ công	Ngày công
1	1	Cột	70,56	0,32	22,5792	2,8224
	2	Dầm	213,7	0,32	68,384	8,548
	3	Sàn	393	0,27	106,11	13,26375
	4	Cầu thang	15,7	0,32	5,024	0,628

2;3;4	1	Cột	60,48	0,32	19,3536	2,4192
	2	Dầm	213,7	0,32	68,384	8,548
	3	Sàn	393	0,27	106,11	13,26375
	4	Cầu thang	15,7	0,32	5,024	0,628
5;6;7;8	1	Cột	43,2	0,336	14,5152	1,8144
	2	Dầm	213,7	0,336	71,8032	8,9754
	3	Sàn	393	0,2835	111,4155	13,9269375
	4	Cầu thang	15,7	0,336	5,2752	0,6594
5;6;7;8	1	Cột	57,6	0,3528	20,32128	2,54016
	2	Dầm	213,7	0,3528	75,39336	9,42417
	3	Sàn	393	0,2977	116,986275	14,6232844
	4	Cầu thang	15,7	0,3528	5,53896	0,69237
Tổng						105.7

Bảng thống kê khối l- ợng xây, trát

Tầng	Loại t- ờng	Kích th- ớc bxhxl(m)	Số l- ợng	Khối l- ợng xây m3	Diện tích 1 mặt m2	Trát trong m2	Trát ngoài m2
1	2	3	4	5	6	7	8
Trệt	Trục A	0,22x2,65x3,7	2	4,32	9,8	19,61	19,61
	Trục B	0,22x2,65x2,7	2	3,15	14,31	57,24	
		0,22x2,65x2,1	1	1,23	5,57	11,14	
	Trục C	0,22x2,65x2,7	2	3,15	7,16	14,31	14,31
		0,22x2,35x1	4	2,07	2,35	9,4	9,4
	Trục D	0,22x2,3x1,8	4	3,64	4,14	16,56	16,56
		0,22x2,3x1,2	1	0,6	2,76	2,76	2,76
	Trục 1.6	0,22x2,3x6,65	1	3,37	15,3	30,6	
		0,22x2,3x1	2	1,01	2,3	9,2	
	Trục 2	0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	61,2	
0,22x2,3x1,5		2	1,52	3,45	13,8		

	Trục 3.4	0,22x2,3x1,5	2	1,52	3,45	13,8	
	Trục 5	0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	61,2	
	WC	0,11x2,35x6,65	1	1,7	15,63	31,26	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
					46,5	396	82,42
1,2,3,4	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,72	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2	3	4,29	6,5	39	
	Trục C	0,22x3,25x2,7	2	3,86	8,78	17,56	17,56
		0,22x3,25x1,7	2	2,43	5,52	11,04	11,04
		0,22x3,25x3,7	2	5,3	12,03	24,06	24,06
	Trục D	0,22x2,9x1,8	4	4,6	5,22	20,88	20,88
		0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48
	Trục 1,6	0,22x2,9x2	2	2,56	5,8	23,2	
	Trục 2	0,22x2,9x3,4	1	2,17	9,86	19,72	
	Trục 3.4	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	
		0,22x2,9x2,5	1	1,6	7,25	14,5	
	Trục 5	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	
	WC	0,11x2,9x6,65	1	2,12	19,3	38,6	
0,11x1,5x1		8	1,32	1,5	24		
					56	406,5	129,5
5.6	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,72	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2,5	1	1,8	8,13	16,26	
		0,22x3,25x1,9	3	4,08	6,18	37,08	
	Trục C	0,22x3,25x3	1	2,15	9,75	19,50	
		0,22x3,25x1,9	5	6,8	6,18	61,8	
	Trục D	0,22x3,25x4,5	1	3,22	14,63	29,26	
		0,22x3,25x1,9	4	5,44	6,18	24,72	24,72
		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	12,68	12,68
	Trục 1,6	0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	16,26	16,26
0,22x2,9x1,8		4	4,6	5,22	20,88	20,88	
Trục 2	0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48	
	0,22x2,9x6,65	1	4,24	19,3	38,6		

		0,22x2,9x3,5	1	2,24	10,15	20,3	
	Trục 3,4	0,22x2,9x5,65	1	3,6	16,4	32,8	
	Trục 5	0,22x2,9x6,65	2	8,5	19,3	77,2	
	WC	0,11x2,9x6,65	1	2,12	19,3	38,6	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
				86		680	132,3
7	Trục A	0,22x3,85x1	2	1,7	3,85	7,7	7,7
		0,22x3,85x2,6	2	4,4	10,01	20,02	20,02
		0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	7,7	7,7
	Trục C	0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	15,4	
	Trục D	0,22x3,85x1,9	4	6,44	7,32	29,28	29,28
		0,22x3,85x3,9	1	3,3	15,02	15,02	15,02
		0,22x3,85x2,5	2	4,24	9,63	19,26	19,26
	Trục 1.6	0,22x3,7x1,8	4	5,86	6,66	26,64	26,64
		0,22x3,7x1,2	1	0,98	4,44	4,44	4,44
	Trục 2,5	0,22x3,7x6,65	1	5,41	24,6	49,2	
		0,22x3,7x3,5	1	2,85	12,95	12,95	12,95
	Trục 3,4	0,22x3,7x3,4	2	5,54	12,58	50,32	
		0,22x3,7x1,25	1	1,02	4,63	9,26	
	WC	0,11x3,85x6,65	1	2,82	25,6	51,2	
0,11x1,5x1		8	1,32	1,5	24		
				82		616,4	180
Mái	Trục A	0,22x2,65x1	2	1,17	2,65	5,3	5,3
	Trục B	0,22x2,65x2,9	1	1,7	7,7	15,4	
	TrụcC	0,22x2,65x1,5	2	1,75	4	16	
	Trục 1,6	0,22x2,3x2	4	4,05	4,6	18,4	18,4
		0,22x2,65x1,5	2	1,52	3,45	6,9	6,9
		0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	30,6	30,6
	Trục 2,4	0,22x2,3x6,65	4	13,46	15,3	122,4	
		0,22x2,3x2,45	2	2,48	5,64	22,56	
	Thành sênô	0,11x0,6x23	2	3,04	13,8		55,2
	Tồng mái	0,11x0,2x42,8	2	1,88	8,56		34,24
				38		238	150,64

C. phân chia khu vực và tính khối l- ợng khu vực.

Chia toàn nhà thành 8 phân khu ta có khối l- ợng như thông kê dưới đây.

1. Nguyên tắc phân đoạn thi công:

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

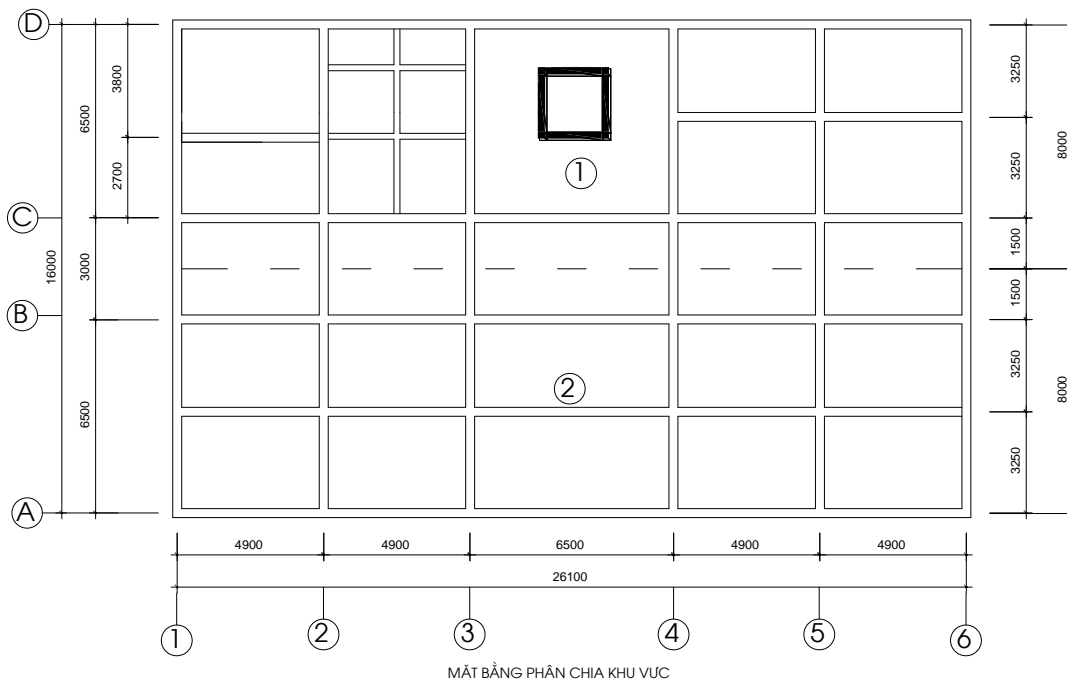
+ Khối l- ợng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối l- ợng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.

+ Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh h- ưởng đến chất l- ợng.

Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối l- ợng công tác, ta chia dầm sàn thành 2 phân đoạn cột chia 2 phân đoạn nh- hình vẽ:



2. Khối lượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:

I.Thống kê khối l- ợng bê tông các phân khu tầng điển hình							
Phân khu	Tên cấu kiện	Kích th- ớc (m)			Số l- ợng	Tổng thể tích (m ³)	Thể tích phân khu (m ³)
		h	b	L			
1	Dầm 700x300	0.7	0.3	6.5	6	8.19	36.77
	Dầm 500x300	0.5	0.3	3	3	1.35	
	Dầm 220x350	0.35	0.22	4.9	12	4.5	
		0.35	0.22	6.5	2	1.01	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	6.5	2	0.32	
	Thang bộ					2.603	
	Sàn					18.8	
2	Dầm 700x300	0.7	0.3	6.5	6	8.19	36.44
	Dầm 500x300	0.5	0.3	3	3	1.35	
	Dầm 220x350	0.35	0.22	4.9	12	4.5	
		0.35	0.22	6.5	3	1.5	
	Sàn					20.9	

+ Khối l- ợng của phân khu 1 là $V_1=36.77(m^3)$.

+ Khối l- ợng của phân khu 2 là $V_2= 36.44(m^3)$

* Nhận xét:

Tuy có sự chênh lệch về khối l- ợng công tác giữa các phân đoạn nh- ng vẫn nằm trong giới hạn cho phép nên có thể chấp nhận đ- ợc. Khi tính toán chọn máy ta dùng khối l- ợng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất $V=36.77 (m^3)$,

D. Chon máy thi công.

Chon thiết bị thi công:

Chọn máy thi công công trình :

+ Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).

+ Máy trộn vữa xây, trát .

- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm.

Máy vận chuyển lên cao:

1. Chọn cần trục tháp:

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) có tổng khối lượng là: 98.69 (T).

Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình .

Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- Độ cao nâng vật : $H = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct}=31.5$ (m)

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m. Lấy $h_{at}=1$ m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

Vậy : $H= 31.5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 35.5$ m

- Bán kính nâng vật : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

- + An toàn cho công trình lân cận
- + Bán kính hoạt động là lớn nhất
- + Không gây trở ngại cho các công việc khác
- + An toàn công trường

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình (Trục đối xứng của công trình), bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tâm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + B + S^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 26.1$ m

B: Chiều rộng công trình $B = 16$ m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1= 2$ m (giả thiết)

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2= 1,2$ m

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3= 0,25$ m

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4= 2$ m

$$S = 2 + 1,2 + 0,25 + 2 = 5,45 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{26.1}{2}\right)^2 + (16 + 5.45)^2} = 25.2 \text{ (m)}$$

- Sức nâng yêu cầu :

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m³:

$$Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 0,7 m³

$\sum q_t$: trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy (0,1÷0,2) Tấn

$$q = 1,1 \cdot Q_{YC}$$

Trong đó: $Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t = 1 \times 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ T} \Rightarrow q = 1,1 \times 2,7 = 2,97 \text{ T}$

Dựa vào các thông số trên chọn loại cần trục tháp **city crane mc 80** -hãng Potain-

Pháp sản xuất là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau đây :

+Tâm với $R_{max} = 35$ m.

+Chiều cao nâng : $H=38.8$ m

+Sức nâng : 1.2 ÷ 5 T

+Tốc độ nâng : 16.5 ÷ 33 m/phút

+Tốc độ di chuyển xe con: 30 ÷ 58 m/phút

+Tốc độ quay: 0.8 vòng/phút

+Kích thước thân tháp: 1.2x1.2 m

+Khoảng cách các điểm tựa của cần trục trên nền: 12x12 m

+Tổng công suất động cơ: 26.4 kw

+T thể làm việc của cần trục: cố định trên nền.

- Năng suất cần trục trong 1 ca:

$$N = Q \times 8 \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Q: Khối lượng nâng của cần trục tháp trong một lần cầu; Q=3.5 (T)

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} : \text{số lần nâng hạ trong một giờ làm việc}$$

$T_{CK} = E \cdot \sum t_i$: thời gian một chu kỳ làm việc

E=0.8; Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.

$t_i = s_i / v_i$: Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc v_i trên đoạn đường s_i

Thời gian nâng; hạ: $t_1 = 35,9 \times 60 / 25 = 86,16$ (s)

Thời gian quay tay cần: $t_2 = 0,5 \times 0,8 \times 60 = 24$ (s)

Thời gian di chuyển xe con: $t_3 = 40,4 \times 60 / 40 = 60,6$ (s)

Thời gian treo buộc tháo dỡ: $t_4 = 60$ (s)

$$\Rightarrow T_{ck} = 0,8 \times (2t_1 + 2t_2 + t_3 + t_4) = 0,8 \times (2 \times 86,16 + 2 \times 24 + 60,6 + 60) = 272,74 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{272,74} = 13,2 \text{ lần/h}$$

$k_{tg} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian.

$k_{tt} = 0,75$: Hệ số do nâng các vật khác nhau.

$$\Rightarrow N = 3,5 \times 8 \times 13 \times 0,75 \times 0,8 = 218 \text{ (T/ca)}$$

2. Chọn vận thăng :

Vận thăng để vận chuyển xi măng, cát, gạch lát, trát

-Tải trọng của cát, xi măng, gạch xây, lát trong 1 ca

-Chiều cao yêu cầu: H = 31.5 m

Vậy chọn loại vận thăng TP-5(X-953)

có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
Chiều cao	m	79.9
Chiều rộng	m	3.76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	kG	5700

– Năng suất thăng tải : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = 3600 \cdot 8 / t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2 \cdot S/v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 3600 \cdot 8 / 334 = 86,23$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,23 \times 1 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca.}$$

3. Máy trộn vữa xây, trát :

Chọn loại máy trộn vữa SB – 97A có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	325
Dung tích xuất liệu	l	250
Tốc độ quay	Vòng/phút	32
Công suất động cơ	kW	5,5
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,845×2,13×2,225
Trọng l- ượng	T	1,1

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 325 = 195 \text{ lít}$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : } n_{ck} = 3600 / t_{ck}$$

$$\text{Có } t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 25,7$$

$$k_{tg} = 0,8 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vậy } N = 0,195 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,8 = 3,41 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn đợc } N = 8 \times 3,41 = 27,28 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$$

Vậy 1 máy trộn vữa SB – 97A đảm bảo năng suất yêu cầu.

4. Chọn đầm dùi cho cốt và dầm:

– Khối lượng BT trong cột, vách, dầm(do đổ lệch nhau cho nên ta tính cho khối lượng lớn hơn là bê tông dầm) ở tầng lớn nhất có giá trị $V=15.4 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M ³ /h	3,15

– Năng suất đầm đ- ọc xác định theo công thức:

$$N=2.k.r_0^2.\Delta.3600/(t_1+t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh h- ưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1= 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2=6s$

k: Hệ số hữu ích lấy $k= 0,7$

$$\text{Vậy: } N=2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / (30+6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

–Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \times 3,15 \times 0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 1 cái .}$$

$N = 21.42 > 15.4 \text{ m}^3/\text{ca}$. Vậy chọn 1đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 2 đầm dùi.

5.Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:

$$S = 21.4 / 0.1 = 214 (\text{m}^2/\text{ca}).$$

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: 20 ÷ 30 cm.

+Chiều sâu lớp đầm: 10 ÷ 30 cm

+Năng suất: 25 m²/h

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là 25m²/h.

Nếu ta lấy $k=0,85$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,85 \times 25 \times 8=170 \text{ m}^2/\text{ca}$

Chọn 2 máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Chọn 3 máy đề phòng hỏng hóc khi thi công.

6. Chọn ô tô chở bê tông th- ơng phẩm :

Ô tô chọn phải có năng suất phù hợp và các chuyến đi vừa thời gian để đảm bảo bê tông đổ liên tục không bị gián đoạn , cần trục không nghỉ .

– Ô tô chở bê tông loại KAMAZ–SB–92B dung tích $6(\text{m}^3)$.

Ta có:

Số chuyến xe trong một ca: $N= T \times 0,85 / t_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60 / 70 = 5,8$.

Số xe chở bê tông: $n= 36.77/6.5,8 = 1,1$.

– Vậy chọn 2 xe chở bê tông, chạy 4 chuyến /1 ngày.

E.Kỹ thuật thi công.

1. Công tác cốt thép.

Nấn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần .Với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ ($<\Phi 10$)

Với cốt thép đ- ờng kính lớn thì dùng máy nắn.

–Cắt cốt thép: cắt theo thiết kế bằng ph- ơng pháp cơ học. Dùng th- ớc dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cũ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

–Uốn cốt thép: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện

Lấy $\Delta = 0,5 d$ khi góc uốn bằng 45^0 , $\Delta=1,5d$ khi góc uốn bằng 90^0 .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

–Dựng lắp thép cột:

+ Thép cột đọc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đọc dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột trước khi ghép ván khuôn, mối nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau $0,8$

– 1 m .

– Cốt thép dầm, sàn:

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép dọc ghép trước ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

2. Công tác ván khuôn.

– Chuẩn bị:

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bê tông và đất bám.

– Yêu cầu :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– Lắp ván khuôn cột :

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngắn có lỗ luôn hai bulông. Gông được bố trí so le.

+ Duyệt kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giàng chống cột: dùng hai loại giàng cột.

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dọc neo sẵn dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có tăng đỡ điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mẫu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.

– Lắp ván khuôn dầm, sàn:

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m

+ Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.

+ Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tìm cốt và định vị ván đáy.

+ Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gổ lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

3. Công tác bê tông.

Vì điều kiện chất lượng của công trình đòi hỏi cao, khối lượng bê tông khá lớn cho nên giải pháp mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy bằng ô tô chuyên dụng là giải pháp hiệu quả nhất

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp nhằm hạ giá thành.

a. Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

+ Thời gian vận chuyển và đổ, dầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ trước đó. Bức giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nhấc tải, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hống đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph-ong tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph-ong pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph-ong tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph-ong pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: 3/4.1 của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa (20 ÷ 30cm)

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông trước sao cho lớp bê tông tr-ớc ch-ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

b. Đổ bê tông đầm sàn:

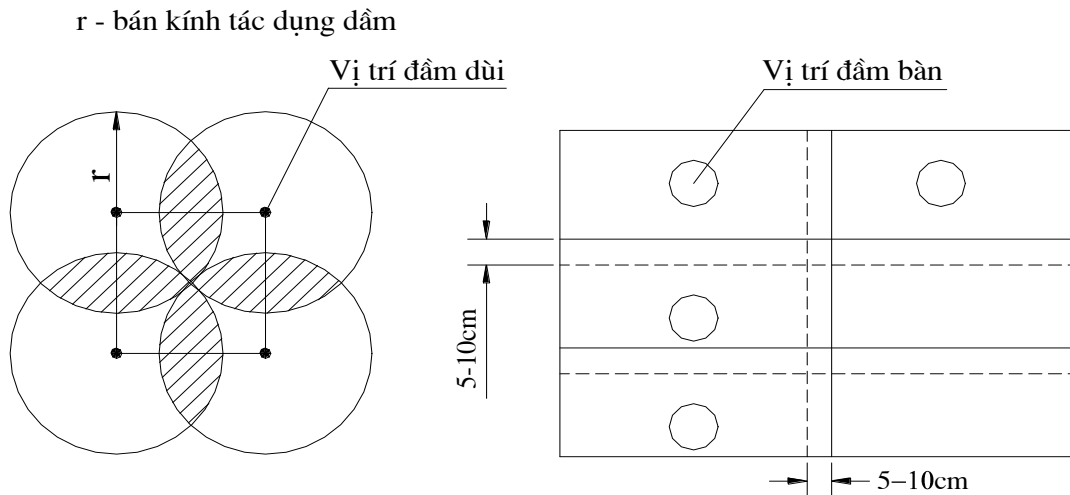
Trước khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với đầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên đầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn



c. Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ởng đợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ởng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên đợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đợc xác định thông qua hệ lối trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột.

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc thước thép xác định các tim và trục cột còn lại.

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đ- ởng trục từ đó xác định đ- ợc tim cột.
- Chiều cao cột đợc xác định thông qua cốt mặt sàn

* Trắc địa cốt sàn:

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy người ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đọc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông

- Sau khi có đọc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không được phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ

- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao

- Người thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

4. Công tác tháo dỡ ván khuôn:

Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối lượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh hưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

5. Công tác bảo dưỡng bê tông:

– Mục đích của việc bảo dưỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt.

– Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ / 1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm², tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

6. Công tác xây:

a. Tuyến công tác xây:

Công tác xây tầng được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao tầng cần xây là 2,5m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo chiều cao độ khối xây.

b. Biên pháp kỹ thuật:

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.
- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.
- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.
Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.
- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.
- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tầng thì phải chú ý để mở giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tầng mới xây trong vài ngày.

- Trong quá trình xây t-ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t-ế với ng-ời về phía tr-ớc.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

7. Công tác hoàn thiện:

Hoàn thiện đ-ợc tiến hành từ tầng trên xuống tầng d-ới, từ trong ra ngoài.

8. Thi công phần mái:

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát t-ờng mái+T-ờng thu hồi.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + Cốt thép BT chống thấm (thép $\Phi 4$)
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)
- + Thi công bể nước
- + Lắp xà gỗ +Lợp tôn

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

- + Trát trong.
- + Điện n-ớc + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.
- + Sơn t-ờng trong.
- + Trát ngoài.
- + Sơn t-ờng ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

9. Công tác trát.

- a. Trát theo thứ tự:

Trần trát tr-óc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-óc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b. Yêu cầu công tác trát:

- + Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.
- + Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.
- + Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.
- + Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c. Kỹ thuật trát:

- + Trước khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm trước khi trát.
- + Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.
- + Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

10. Công tác lát nền.

a. Chuẩn bị lát:

- + Làm vệ sinh mặt nền.
- + Đánh độ dốc bằng cách dùng th-ớc thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc th-ờng h-ớng ra phía ngoài cửa)
- + Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b. Quá trình lát:

- + Căng dây dài theo 2 ph-ơng làm mốc để lát cho phẳng.
- + Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía d-ới.
- + Lát từ trong ra ngoài cửa.
- + Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.
- + Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát.

11. Công tác sơn t-ờng.

- Trước khi sơn t-ờng, những chỗ sứt, lở phải đ-ợc sửa chữa bằng phẳng.
- Mặt t-ờng phải khô đều.
- Nóc sơn phải quấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.
- Khi lăn sơn thì chổi đ-ợc đa theo ph-ơng thẳng đứng, không đa ngang chổi **3.3.14.**

12. Công tác lắp dựng khuôn cửa.

- Trong lúc lắp khung cửa không đ-ợc làm sứt sẹo khung cửa, đảm bảo đ-ờng soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

III. TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng-ời nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t-ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t-ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng-ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t-ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

2. Các bước tiến hành.

a. Tính khối lượng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có đ-ợc đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

b. Cơ sở phân chia khu vực công tác:

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t-, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

Bảng liệt kê công việc

STT	TÊN CÔNG VIỆC	TG	NC
1	Công tác chuẩn bị	2	5
2	Công tác trắc đạc	2	5
3	Công tác khác	4	5
PHẦN NGẦM			
4	Thi công ép cọc	15	5
5	Đào đất thủ công	11	20
6	Phá bê tông đầu cọc	4	7
7	Đổ bê tông lót móng	2	10
8	Cốt thép đài móng+giằng	6	8
9	Ván khuôn đài móng+giằng	6	15
10	Bê tông đài móng+giằng	1	18
11	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
12	Tháo VK đài móng+giằng	6	15
13	Lấp đất hố móng thủ công	7	13
14	Xây tường móng	2	15
15	Cát đen tôn nền đầm chặt	5	16
PHẦN THÂN			
Đợt 1			
16	Cốt thép cột, lõi	4	6
17	Ván khuôn cột, lõi	5	11
18	Bê tông cột, lõi	1	12
19	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
20	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	11
Đợt 2			
21	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
22	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
23	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
24	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
25	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 3			
26	Cốt thép cột, lõi, vách	10	7
27	Ván khuôn cột, lõi, vách	8	14
28	Bê tông cột, lõi, vách	1	12
29	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
30	Tháo ván khuôn cột, lõi, vách	8	14
Đợt 4			
31	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	21
32	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
33	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
34	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
35	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	21
Đợt 5			
36	Cốt thép cột, lõi	7	6
37	Ván khuôn cột, lõi	6	11
38	Bê tông cột, lõi	1	12
39	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
40	Tháo ván khuôn cột, lõi	6	11

Đợt 6			
41	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
42	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
43	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
44	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
45	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 7			
46	Cốt thép cột, lõi	5	5
47	Ván khuôn cột, lõi	5	13
48	Bê tông cột, lõi	1	12
49	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
50	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	13
Đợt 8			
51	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
52	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
53	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
54	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
55	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 9			
56	Cốt thép cột, lõi	5	5
57	Ván khuôn cột, lõi	5	13
58	Bê tông cột, lõi	1	12
59	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
60	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	13
Đợt 10			
61	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
62	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
63	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
64	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
65	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 11			
66	Cốt thép cột, lõi	5	6
67	Ván khuôn cột, lõi	5	16
68	Bê tông cột, lõi	1	12
69	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
70	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	16
Đợt 12			
71	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
72	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
73	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
74	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
75	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 13			
76	Cốt thép cột	1	6
77	Ván khuôn cột	2	7
78	Bê tông cột	1	12
79	Bảo dưỡng BT cột	1	3
80	Tháo ván khuôn cột	2	7
Đợt 14			
81	Ván khuôn dầm, sàn, sânô	4	14
82	Cốt thép dầm, sàn, sânô	3	7
83	Bê tông dầm, sàn, sânô	1	12
84	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, sânô	15	1
85	Tháo VK dầm, sàn, sânô	4	14

XÂY TRÁT & HOÀN THIỆN

	Tầng trệt		
86	Xây tường đợt 1	2	15
87	Xây tường đợt 2	2	15
88	Đục đường điện, nước	4	6
89	Trát trong	2	14
	Tầng 1; 2		
90	Xây tường đợt 1	2	15
91	Xây tường đợt 2	2	15
92	Đục đường điện, nước	4	6
93	Trát trong	2	14
	Tầng 3;4		
94	Xây tường đợt 1	3	15
95	Xây tường đợt 2	3	15
96	Đục đường điện, nước	4	6
97	Trát trong	3	16
	Tầng 5		
98	Xây tường đợt 1	3	15
99	Xây tường đợt 2	3	15
100	Đục đường điện, nước	4	6
101	Trát trong	3	16
	Tầng 6		
102	Xây tường đợt 1	3	15
103	Xây tường đợt 2	3	15
104	Đục đường điện, nước	4	6
105	Trát trong	3	16

	Tầng 7		
106	Xây tường đợt 1	3	15
107	Xây tường đợt 2	3	15
108	Đục đường điện, nước	4	6
109	Trát trong	3	14
	Tầng mái		
110	Xây tường đợt 1	2	10
111	Xây tường đợt 2	2	10
112	Đục đường điện, nước	4	6
113	Trát trong	1	17
114	Lát gạch lá nem	2	6
115	Lợp tôn mạ màu	2	6
116	Lắp đặt điện nước	4	6
117	Bê tông nền tầng 1	4	10
118	Bả trong	20	10
119	Sơn tường trong 2 nước	15	10
120	Lát gạch 30 x 30 cm	20	16
121	Trát ngoài	4	17
122	Lắp đặt thiết bị vệ sinh	4	5
123	Lắp cửa	7	5
124	Sơn tường ngoài 2 nước	7	5
125	Thu dọn vệ sinh	1	5
126	Nghiệm thu, bàn giao	1	2

3. Thành lập tiến độ.

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số lượng công nhân thi công không đợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.
- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đợc hoạt động liên tục.

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

+ Sơ đồ xiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm là khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

=> chọn Sơ đồ ngang để thể hiện biểu đồ nhân lực và tiến độ thi công

Điều chỉnh tiến độ:

- Ng-ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th-ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l-ợng công nhân hoặc l-ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ-ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l-ợng công nhân không đ-ợc thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ-ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l-ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ-ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ-ợc tiến hành một cách điều hoà.

Với công trình này, đây là loại nhà khung bê tông cốt thép toàn khối cao tầng nên công nghệ thi công tương đối đồng nhất, mặt bằng công trình đủ rộng để có thể chia ra một số l-ợng tối thiểu các phân đoạn thỏa mãn điều kiện $m \geq n+1$ để không bị gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, khối l-ợng công trình đủ lớn để dây chuyền làm việc có hiệu quả.

Từ số liệu thu đ-ợc ta có số công nhân tập trung đồng nhất trên công trường là 68 ng-ời, nh- vậy mật độ ng-ời trên công trình là $418/68 = 6.1 \text{ m}^2$, diện tích này đủ để 1 ng-ời có thể làm việc thuận tiện, năng suất và an toàn.

IV. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất đ-ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ đ-ợc xây dựng và các máy móc, thiết

bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các x- ưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đ- ờng giao thông, hệ thống cung cấp điện nớc... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con người trên công trờng.

Thiết kế tốt **Tổng mặt bằng xây dựng** sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất l- ợng, an toàn lao động và vệ sinh môi trờng, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và tiến độ thi công công trình đã lập đ- ợc ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

1. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

a. Nội dung:

Đối với các công trình xây dựng lớn, thời gian kéo dài, phải thiết kế các TMBXD cho từng giai đoạn thi công. Thông thường chỉ cần thiết kế xây dựng cho thi công phần chính, đó là giai đoạn xây dựng phần kết cấu công trình, hay còn gọi là giai đoạn xây dựng phần thân và phần mái.

Tổng quát nội dung thiết kế TMBXD bao gồm những vấn đề sau:

- Xác định vị trí cụ thể các công trình đã đ- ợc quy hoạch trên khu đất đợc cấp để xây dựng.
- Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng.
- Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ cho công tr- ờng.
- Thiết kế kho bãi vật liệu, cấu kiện.
- Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng.
- Thiết kế các x- ưởng sản xuất và phụ trợ.
- Thiết kế nhà tạm trên công tr- ờng.
- Thiết kế mạng lối cấp – thoát nớc.
- Thiết kế mạng lối cấp điện.
- Thiết kế hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi tr- ờng.

b. Những nguyên tắc chính:

Nguyên tắc cơ bản khi thiết kế TMBXD:

- Việc thiết kế TMBXD trên tinh thần phục vụ tốt nhất quá trình xây dựng và đời sống của con người trên công trường. TMBXD góp phần xây dựng công trình có chất lượng, đúng thời hạn, đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.
- Mặc dù là công trình tạm nhưng phải thiết kế theo TCVN thật.
- TMBXD là nơi sản xuất nên phải ưu tiên những gì thuộc về sản xuất trước và những vị trí thuận lợi giành cho sản xuất.
- Mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong thiết kế, tính toán TMBXD.
- Học tập kinh nghiệm của các nước tiên tiến trong việc thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

2. Cơ sở thiết kế.

a. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:

Công trình xây dựng nằm trong thành phố với một tổng mặt bằng tương đối chật hẹp. Nhà đã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng là khu đất được quy hoạch để xây dựng nhà chung cư, cả một dải đất rộng đã được quy hoạch theo từng khu, khi công trình chuẩn bị xây dựng thì mặt bằng bao quanh công trình đã có đường nhựa được làm sẵn để chuẩn bị cho việc vận chuyển vật liệu xây dựng phục vụ xây dựng cho một loạt nhà chung cư và nhà biệt thự của dân, chính vì vậy mà rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường. ở hai phía và hai bên công trường là các công trình cũng là chung cư đang chuẩn bị xây dựng theo diện quy hoạch của thành phố .

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

b. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn; thi công bê tông cột bằng cần trục tháp. Thi công đầm sàn bằng bê tông thương phẩm...Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Chẳng hạn nh-, công nghệ thi công bê tông đầm sàn đổ bê tông bằng bê tông th-ong phẩm ...Vậy, trong thiết kế TMB ta phải thiết kế trạm trộn bê tông thi công cột, thiết kế kho, trạm trộn vữa, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép...Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th-ớc kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

c. Các tài liệu khác:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công...đều đ-ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Công nhân có nhà quanh Hà Nội có thể đi về, những công nhân của công ty XD không có nhà ở Hà Nội thì tạm thời có thể thuê nhà ở gần đó chỉ ở lại công tr-ờng vào buổi tra. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công tr-ờng một nửa số l-ợng.

3. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB vị trí).

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, tr-ớc hết ta cần định vị các công trình trên khu đất đ-ợc cấp. Các công trình cần đ-ợc bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; xe vận chuyển bê tông và hống di chuyển của chúng.

- Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép.

- Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đường, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí nh trong bản vẽ TC05. Đường được thiết kế là đường một chiều(1làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn...Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+ Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ tra cho công nhân; các công trình phục vụ nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các

công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công tr-ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h-ớng gió.

+ Thiết kế mạng l-ới kỹ thuật:

Mạng l-ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ-ờng giầy điện và mạng lưới đ-ờng ống cấp thoát nước.

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đa về trạm điện công tr-ờng. Từ trạm điện công tr-ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr-ờng.

- Mạng lưới cấp n-ớc lấy trực tiếp ở mạng l-ới cấp n-ớc thành phố đa về bể n-ớc dự trữ của công tr-ờng. Mắc một hệ thống đ-ờng ống dẫn n-ớc đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát n-ớc ma, thoát n-ớc thải sinh hoạt và n-ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ-ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo (Xem bản vẽ TC-05)

4. Tính toán chi tiết tmb xây dựng.

a. Đ-ờng trong công tr-ờng:

+ Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đ-ờng 1 chiều bố trí xung quanh công trình.

+ Kích thước mặt đ-ờng:

Trong điều kiện bình th-ờng, với đ-ờng 1 làn xe chạy thì các thông số của bề rộng đ-ờng lấy nh- sau:

+ Bề rộng đ-ờng: $b = 3,75$ (m)

+ Bề rộng lề đ-ờng: $c = 2.1,25 = 2,5$ (m)

+ Bề rộng nền đ-ờng: $B = b + c = 6,25$ (m)

- Bán kính cong của đ-ờng ở chỗ góc lấy là $R = 15$ (m).

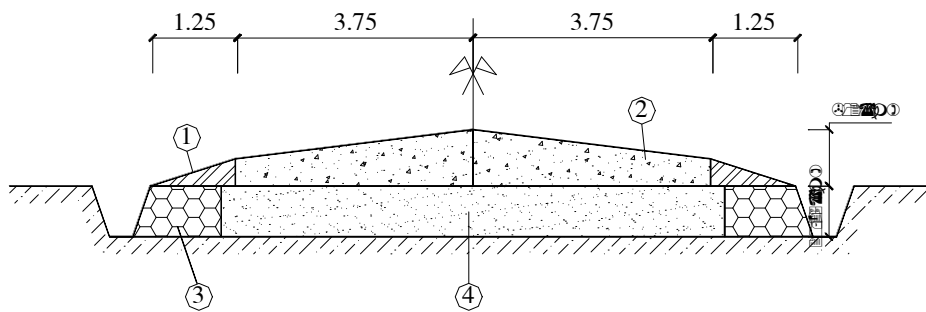
- Độ dốc mặt đ-ờng: $i = 3\%$

+ Kết cấu đ-ờng:

- San đầm kỹ mặt đất, sau đó rải một lớp cát dày 15-20(cm), đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30(cm) trên đá hộc rải đá 4x6, đầm kỹ biên rải đá mặt.

Sơ đồ:

MẶT CẮT NGANG Đ-ỜNG TRONG CÔNG TR-ỜNG



CẤU TẠO :

- ① Lớp đất sét, đất thịt cấu tạo ở hai bên lề đ-ờng
- ② Lớp vật liệu cấp phối
- ③ Lớp đá hộc đá dăm để thoát n-ớc
- ④ Lớp cát đầm chặt

b. Mạng lưới cấp điện:

- Bố trí đ-ờng điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đ-ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy chiều dài đ-ờng dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đ-ờng giao thông.

c. Mạng lưới cấp n-ớc:

- Để cấp n-ớc cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm để phòng khi mất n-ớc thành phố.

d. Bố trí kho bãi:

- Các kho bãi đ-ợc bố trí gần đ-ờng tạm, ở cuối h-ớng gió để dễ quan sát và quản lý.
- Với các cấu kiện công kênh nh- ván khuôn, thép thì ta không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che để l- u trữ và bảo quản.
- Những vật liệu nh- xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi.... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.

- Bãi để vật liệu khác nh- gạch, cát, đá.... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời ma.

e. Bố trí các công trình tạm:

- Nhà tạm bố trí đầu h- ống gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào để tiện giao dịch.
- Các công trình phụ trợ khác nh- nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối h- ống gió.

5. Tính toán mặt bằng công trình:

a. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t thực tế trên công trường.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cần trục để phục vụ thi công.

b. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị đ- ợc sử dụng một cách thuận lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

c. Tính toán diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức sau:

$$S = F \times \alpha = \left(\frac{q_{dtr}}{|q|} \right) \times \alpha = \frac{(T_{dtr} \times q_{ngay}^{sd})}{|q|} \times \alpha \quad (m^2)$$

- Trong đó: F: Diện tích cần thiết để xếp vật liệu
- α : Hệ số sử dụng mặt bằng phụ thuộc vào loại vật liệu chứa
- q_{dtr} : Lượng vật liệu dự trữ
- $|q|$: Lượng vật liệu cho phép trên 1 (m²)
- T_{dtr} : Thời gian dự trữ vật liệu

$q_{ngày}^{sd}$: Khối lượng từng loại vật liệu sử dụng nhiều nhất trong một ngày

* Xác định lượng vật liệu dự trữ : Số ngày dự trữ vật liệu

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq (t_{dt})$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công trường: $t_2 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đi- ọc tính theo tình hình thực tế ở công trường: $t_5 = 1$ ngày

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu: $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5$ ngày

d. Bãi cát:

Khối lượng dự trữ : $Q = Q_1 + Q_2$

Q_1 - Khối lượng cát cho công tác xây

Q_2 - Khối lượng cát cho công tác trát

- Khối lượng công tác xây: (Dùng đủ thi công 5 ngày) $Q_x = 73$ (m³)

Theo định mức 0,3 (m³ vữa/m³ xây tòng)

$$Q_{VỮA} = 0,3 \times 73 = 22 \text{ (M}^3 \text{ VỮA)}$$

Theo định mức 1,046 (m³ cát vàng/1m³ vữa M75)

$$Q_1 = Q_{\text{cát vàng}} = 22 \times 1,046 = 23 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

- Khối lượng cát trát trong 5 ngày

$$S = 1087 \text{ (m}^2 \text{ t- ờng trát 1,5 cm)}$$

Theo định mức 1,135 (m³ cát vàng/1m³ vữa M75)

$$Q_2 = Q_{\text{cátvàng}} = 1,135 \times 1087 \times 0,015 = 18,5 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

$$\text{Vậy ta có: } Q = Q_1 + Q_2 = 23 + 18,5 = 41,5 \text{ (m}^3)$$

* Tính toán diện tích bãi chứa cát:

- Bãi chứa lộ thiên theo định mức 2 (m³ cát/1m² mặt bằng)

$$F = \frac{Q}{2m^3 / 1m^2 mb} = \frac{41,5}{2} \approx 21m^2$$

- Diện tích bãi cát tính đến cả lối đi lại để lấy vật liệu

$$S = \alpha \times F = 1,2 \times 21 = 25 \text{ (m}^2) \text{ (Bãi lộ thiên)}$$

e. Kho chứa xi măng:

Vật liệu xi măng dùng cho công tác xây, trát dự trữ cho 5 ngày:

$$Q_{XM} = Q_1 + Q_2$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác xây: $Q_{vữa} = 22 \text{ (m}^3 \text{ vữa M75)}$

Theo định mức 236,34 (Kg PC30/1m³ vữa M75)

$$Q_1 = 22 \times 236,34 = 5200 \text{ (Kg)} = 5,2 \text{ (T)}$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác trát:

$$Q_{vữa} = 1087 \times 0,015 = 16,3 \text{ (m}^3)$$

Theo định mức 88,88 (Kg PC30/1m³ vữa)

$$Q_2 = 16,3 \times 88,88 = 1450 \text{ (Kg)} = 1,45 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow Q_{xm} = 5,2 + 1,45 = 6,65 \text{ (T)}$$

- Tính diện tích kho: với xi măng đóng bao 1,3 tấn/ 1m²

$$F = \frac{Q_{xm}}{1,3} = \frac{6,65}{1,3} = 5,2 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Diện tích kho: $S = \alpha \times F = 1,6 \times 5,2 = 8,32 \text{ (m}^2)$. Chọn $S = 30 \text{ (m}^2)$ Kho kín.

f. Bãi chứa gạch:

Khối lượng tổng xây trong 5 ngày 73 (m³)

Theo định mức 550 (viên/1m³ tổng xây)

$$Q_{gạch} = 550 \times 73 = 40150 \text{ (viên gạch)}$$

Theo định mức cất chứa vật liệu 700 (viên/1m²), chiều cao xếp gạch 1,5 m

$$F = \frac{Q_{gạch}}{700} = \frac{40150}{700} = 57 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,2 \times 57 = 68,4 \text{ (m}^2)$. Chọn $S = 70 \text{ (m}^2)$. Bãi lộ thiên

g. Kho chứa thép:

- Khối lượng thép cho công tác cột + dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng:

(Lấy khối lượng thép tầng 2)

$$Q_{thép} = 10,49 + 9,16 = 19,65 \text{ (T)}$$

Diện tích kho chứa thép theo định mức 1,3 (T/1m² mặt bằng kho):

$$F = \frac{Q_{thép}}{1,3} = \frac{19,65}{1,3} = 15,2 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 15,2 = 24,32 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ (Kho kín)}$$

h. Kho ván khuôn:

- Tính toán cho kho đủ chứa : 1 bộ ván khuôn cột (cho 1 tầng) Q_1 , 1 bộ ván khuôn dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng Q_2 :

$$\text{Khối lượng ván khuôn } Q = 1211 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao xếp ván khuôn 20 hàng, 1m^2 mặt bằng chứa được 20 m^2 ván khuôn

$$\Rightarrow F = \frac{Q}{20} = \frac{1211}{20} = 60,55 \text{ m}^2$$

Vậy diện tích kho ván khuôn kể cả đường đi lối lại lấy vật liệu:

$$S = \alpha \times F = 1,4 \times 60,55 = 85 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ (kho hở)}$$

i. Kho gạch lát nền:

+ Tính toán khối lượng gạch lát đủ cho 1 tầng: $Q = 5045$ (viên)

Cất chứa 250 viên/ 1m^2

$$+ \text{ Diện tích kho gạch lát: } F = \frac{5045}{250} = 20,18 \text{ (m}^2\text{)}$$

diện tích kho gạch lát kể cả đường đi lối lại lấy vật liệu:

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 20,18 = 32,3 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } S = 35 \text{ (m}^2\text{)}$$

6. Tính toán dân số & lán trại công trường:

a. Tính toán dân số công trường:

+ Nhóm công nhân xây dựng cơ bản lao động trực tiếp theo biểu đồ nhân lực:

$$A = Q_{\max} = 68 \text{ (ngời)}$$

+ Số công nhân làm việc tại các xởng gia công:

$$B = A \times k \text{ (k = } 20 \div 30\% \text{ đối với công trình xây dựng)}$$

$$B = 68 \times 0,25 = 17 \text{ (ngời)}$$

+ Cán bộ kỹ thuật: $C = (4 \div 8)\%(A+B) = 0,08 \times (68 + 17) = 7 \text{ (ngời)}$

+ Cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \div 6)\%(A+B) = 0,05 \times (68 + 17) = 5 \text{ (ngời)}$$

+ Công nhân viên chức phục vụ:

$$E = S \times \frac{A+B+C+D}{100} = 5 \times \frac{68+17+7+5}{100} = 5 \text{ (ngời)}$$

$S = (5 \div 7) \%$ đối với công tr- òng trung bình

Tỷ lệ người đầu ồm là 2% và nghỉ phép là 4% thì tổng dân số công tr- òng là:

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 102(\text{người})$$

b. Tính toán lán trại và nhà tam:

+ Diện tích lán trại để ở:

$$S = [S] \times 25\%A = 4 \times 0,25 \times 68 = 68 \text{ (m}^2\text{)}$$

[S]: Diện tích tiêu chuẩn cho một người , [S] = 4 (m²/người)

Dự kiến số người đăng ký ở lại công tr- òng bằng 25% số công nhân lớn nhất trên công tr- òng. $N_c=17$ (người)

+ Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật: [S] = 4 (m²/người)

$$S_c = [S] \times C = 4 \times 7 = 28 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà vệ sinh: Tổ chức 20 người/ 1cái

$$S_{wc} = [S] \times G/20 = 2 \times 102/20 = 10,2 \text{ (m}^2\text{)}. \text{Chọn } S_{wc} = 10(\text{m}^2)$$

+ Nhà tắm: Tổ chức 4 ng- òi/ 1phòng, diện tích 1 phòng là 3(m²)

$$\Rightarrow \text{Số phòng } n = (N_c/4) \times 30\% = 17/4 \times 0,3 = 2 \text{ (phòng)}$$

+ Nhà y tế lấy 0,1 m²/người

$$S = 0,1 \times (A + B + C + D + E) = 0,1 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 10,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn S = 10 (m²)

+ Diện tích xõng gia công thép lấy 40 (m²)

+ Diện tích nhà bảo vệ lấy 21(m²) (Theo nh- thiết kế kiến trúc)

+ Diện tích nhà để xe lấy 20 (m²)

7. Tính toán cấp điện cho công tr- òng:

Việc tổ chức cung cấp điện cho công tr- òng dùng hệ thống cung cấp điện của thành phố.

Trong khu vực công tr- òng có bố trí một trạm biến áp.

Hiện nay mức độ cơ giới hoá công tác xây dựng ở công tr- òng càng cao bao nhiêu thì năng l- ợng tiêu thụ cho công tr- òng ngày càng lớn bấy nhiêu.

Nhu cầu sử dụng điện ở công tr- òng là rất cần thiết vì vậy phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ và tận nơi
- Cung cấp liên tục trong suốt thời gian xây dựng

- Phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị máy móc

Các vấn đề cần giải quyết trong việc cung cấp điện cho công tr- ờng là:

- Tính công suất tiêu thụ điện
- Chọn nguồn cung cấp điện
- Thiết kế mạng l- ới điện

a. Tính công suất điện cần thiết:

Điện phục vụ cho công tr- ờng gồm có ba loại chính nh- sau:

- Điện dùng để chạy động cơ (chiếm khoảng 60 ÷ 70% tổng công suất)
- Điện phục vụ cho quá trình sản xuất(chiếm khoảng 20 ÷ 30% tổng công suất)
- Điện thắp sáng bảo vệ (chiếm khoảng 10% tổng công suất)

Công suất điện lớn nhất cần thiết cho một trạm tính theo công thức nh sau:

$$P = 1,1(k_1 \times \sum P_1 / \cos\varphi + k_2 \times \sum P_2 / \cos\varphi + k_3 \times \sum P_3 + k_4 \times \sum P_4)$$

P: Công suất yêu cầu

1,1: Hệ số tính đến tổn thất công suất ở trong mạch điện

cosφ: Hệ số công suất của các động cơ điện xoay chiều, cosφ = 0,68 ÷ 0,75

k₁, k₂, k₃, k₄: Hệ số chỉ mức độ tiêu thụ điện đồng thời của các thiết bị dùng điện

k₁ = 0,7 ÷ 0,75 ; k₁ = 0,7 ; k₃ = 0,8; k₄ = 1

P₁: Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

P₂: Công suất phục vụ chạy máy (điện động lực)

P₃: Công suất phục vụ cho chiếu sáng trong nhà

P₄: Công suất phục vụ cho chiếu sáng ngoài nhà

Bảng tính toán nhu cầu dùng điện

P	Điểm tiêu thụ điện.	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện(KW)	Tổng nhu cầu(KW)
P ₁	Cần trục tháp	32	1 máy	32	38,4
	Thăng tải	2,2	2 máy	4,4	
	Máy đầm dùi	1	2 máy	2	
	Máy hàn	20	1 máy	20	

P ₂	Máy uốn thép	2,2	1 máy	2,2	23,7
	Máy cắt thép	1,5	1 máy	1,5	
P ₃	Xưởng gia công	18 W/m ²	50 m ²	0,9	2,52
	Nhà làm việc	15 W/m ²	24 m ²	0,36	
	Lán trại	15 W/m ²	60 m ²	0,9	
	Nhà tắm + WC	10 W/m ²	16 m ²	0,16	
	Kho chứa vật liệu	3 W/m ²	64 m ²	0,192	
P ₄	Đờng đi lại	5000W/k	0,2km 500m ²	1	4
	Địa điểm thi công	2,4W/m ²		1,2	
	Nhu cầu khác	2,4W/m ²		1,8	

⇒ Nhu cầu công suất điện lớn nhất là:

$$P = 1,1 [0,75 \times 38,4 / 0,68 + 0,7 \times 23,7 / 0,68 + 0,8 \times 2,52 + 1 \times 4] = 80KW$$

Dùng trạm điện thiết kế có công suất 80 KW

b. Thiết kế mạng l-ới điện:

Công suất th-ờng dùng dùng điện ba pha (có hiệu điện thế 380/220V). Với sản xuất thì dùng điện 380/220V, còn điện thấp sáng thì dùng 220V

Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây nhôm bọc cao su.

Nơi có cần trực hoạt động thì lưới điện ở đó phải đ-ợc luôn vào trong cáp nhựa để ngầm.

Các đ-ờng dây dẫn đợc đặt dọc theo đ-ờng đi có thể sử dụng các cột điện để treo các bóng đèn chiếu sáng. Dùng loại cột điện bằng gỗ để dẫn điện đến nơi tiêu thụ.

Cột điện đ-ợc dựng cách nhau 25 m cao hơn mặt đất tự nhiên 6 m.

Việc chọn tiết diện dây dẫn đợc chọn theo các yếu tố sau:

- Độ sụt của điện thế
- Cường độ dòng điện
- Độ bền của dây dẫn

c. Chọn tiết diện của dây dẫn theo độ sụt của điện thế:

Độ sụt điện thế từ bảng điện của các máy biến thế đến nơi tiêu thụ điện trong mạng điện hạ thế không đợc vượt quá 5%, đối với mạng điện sản xuất 2,5% đối với mạng điện

sinh hoạt chỉ được phép sụt tối đa là 8% đối với đường điện th-ờng và không lớn hơn 6% đối với đường điện quan trọng.

Độ sụt điện trong mạng điện cao thế không được quá 10%

$$S = \frac{100 \times \sum P_i}{k \times U_d^2 \times |\Delta U|}$$

Trong đó: $|\Delta U|$: Độ sụt của điện thế cho phép, lấy $|\Delta U| = 2V$

k: Điện trở suất của dây nhôm, $k = 34,7$

U_d : Điện áp dây của nguồn $U_d = 380V$

$\sum P_i$: Tổng mô men tải cho các đoạn dây dẫn.

Tổng chiều dài của dây dẫn chạy qua công trình $L = 100$ (m)

Tải trọng trên 1 (m) dây: $q = P/L = 80/100 = 0,8$ (KW/m)

$$\Rightarrow \sum P_i = ql^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 \text{ (KW/m)}$$

$$\Rightarrow S = \frac{100 \times 4000 \times 10^3}{34,7 \times 380^2 \times 2} = 40 \text{ mm}^2$$

\Rightarrow Chọn dây dẫn nhôm có đường kính $d = 7$ (mm)

d. Kiểm tra đường kính dây theo c-ờng đ-ộ dòng điện:

$$I = \frac{P}{|1,73 \times U_d \times \cos \varphi|} = \frac{80 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 180A$$

Đối với dây nhôm có tiết diện $S = 40$ (mm²) có c-ờng đ-ộ cho phép lớn nhất là: 215 (A)

$\Rightarrow I = 180$ (A) < 215 (A) Thỏa mãn điều kiện.

e. Kiểm tra tiết diện của dây theo đ-ộ bền cơ học:

Đ-ờng điện có điện thế < 1 KV tiết diện dây dẫn phải >16 (mm²) đối với dây dẫn nhôm $\Rightarrow S = 40$ (mm²) Thỏa mãn điều kiện đ-ộ bền.

8. Tính toán cung cấp n-ớc cho công tr-ờng:

Nhiệm vụ chính của việc tính toán cung cấp n-ớc tạm thời phục vụ cho thi công tại công tr-ờng bao gồm các b-ớc sau:

- Xác định l-ợng n-ớc cần thiết
- Xác định chất l-ợng n-ớc
- Chọn mạng l-ới cung cấp n-ớc
- Thiết kế những thiết bị cung cấp n-ớc

- Chọn nguồn n- ớc và hệ thống lọc n- ớc

Công trường dùng nguồn n- ớc từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố nên chất l- ợng n- ớc và thiết bị cung cấp n- ớc coi nh- ã thoả mãn, không phải dùng hệ thống lọc n- ớc.

a. Xác định l- ợng n- ớc cần thiết:

Xác định l- ợng n- ớc cần thiết phụ thuộc vào l- ợng n- ớc sản xuất, nớc sinh hoạt, n- ớc cứu hoả.

$$+ \text{L- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất: } Q_1 = 1,2x \frac{\sum A_i \times k_g}{8 \times 3600} (l/s)$$

1,2 : Hệ số kể đến phát sinh ở công tr- ờng

ΣA_i : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng n- ớc (l/ngày)

.Trạm trộn vữa: 200 ÷ 300 (l/ngày)

.Trạm xe ô tô : 400 ÷ 600 (l/ngày)

.Xây gạch(cả tới gạch): 400 ÷ 450 (l/ngày)

.Trát láng vữa: 30(l/ngày)

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ, $k_g = 2 \div 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2x \frac{(300+400+400+30)}{8 \times 3600} \times 2 = 0,095(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$Q_2 = \frac{B \times N \times k_g}{8 \times 3600} (l/s)$$

N: Số ng- ời nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện tr- ờng N = 68 người

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 ng- ời trong 1 ngày ở hiện tr- ờng

(B = 15 ÷ 20 lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,8 \div 2$

$$Q_2 = \frac{20 \times 68 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,085(l/s)$$

+ L- ợng nớc phục vụ sinh hoạt khu lán trại:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C \times k_g}{24 \times 3600} \times k_{ng} (l/s)$$

N_c : Số người ở khu lán trại $N_c = 17$ người

C : Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 người trong 1 ngày đêm ở khu lán trại

(C = 40 ÷ 60 lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,5 \div 1,8$

k_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày, $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$

$$Q_3 = \frac{17 \times 50 \times 1,8}{24 \times 3600} \times 1,5 = 0,027 (l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho cứu hoả:

Theo quy phạm phòng cháy, chữa cháy đối với nhà kho cháy diện tích nhỏ

$V < 300 (m^3)$ thì $Q_4 = 5 (l/s)$

+ Lu l- ợng n- ớc tổng cộng ở công tr- ờng đ- ợc tính nh sau:

$$Q_{\text{Tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 (l/s) \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

$$\text{MÀ } Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,095 + 0,085 + 0,027 = 0,2 (L/S) < Q_4 = 5 (L/S)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{Tổng}} = 0,7 \times 0,2 + 5 \approx 5,14 (l/s)$$

b. Xác định đ- ờng kính ống:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{v \times \pi \times 1000}} \quad (m)$$

Trong đó: Q_i : L- u l- ợng n- ớc tại điểm i (l/s)

v: vận tốc cho phép của dòng n- ớc, $v = 0,6 \div 1 (m/s)$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,14}{0,6 \times 3,14 \times 1000}} = 0,1m$$

Dùng đ- ờng ống cấp n- ớc có $D = 100 \text{ mm}$.

V. AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động khi thi công cọc.

Khi thi công cọc khoan nhồi phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.

- + Cần cầu, máy hàn điện .
- + Hệ tời cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

2. An toàn lao động trong thi công đào đất.

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b. Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa 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.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông.

a. Dụng lắp, 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...
- Khe 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.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- 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.

b. 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.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- 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.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi cần phải kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có lỗ hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên 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 đã đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối 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.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- 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.

d. 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 đối 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 khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đọc trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. Tháo dỡ coffa:

- Chỉ đọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hống 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.
- Trước 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 thông xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng 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 đọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đọc 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.

4. 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 phương 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, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tờng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

5. Công tác xây và hoàn thiện.

a. 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 1,3 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m 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 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. 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 ma 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.

b. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng 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.

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.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m 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.

Quét vôi, sơn:

- 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) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ngồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại cha khô và cha được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.