

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
I-GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH :	5
1-PHẦN MỞ ĐẦU	5
1-GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH:	5
II-CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH	6
1)GIẢI PHÁP MẶT BẰNG :	6
2)GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MẶT ĐÚNG, HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH	7
III-CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỌNG ỨNG :	8
1)GIẢI PHÁP THÔNG GIÓ CHIẾU SÁNG :	8
2)GIẢI PHÁP BỐ TRÍ GIAO THÔNG TRÊN MẶT BẰNG THEO PH- ỌNG ĐÚNG VÀ GIAO THÔNG GIỮA CÁC HẠNG MỤC TRONG CÔNG TRÌNH.	11
3)GIẢI PHÁP CUNG CẤP ĐIỆN N- ỚC VÀ THÔNG TIN CỨU HOẢ:	11
4)GIẢI PHÁP KẾT CẤU CỦA KIẾN TRÚC :	12
PHẦN I: KẾT CẤU	15
CHƯƠNG I :Chuẩn bị số liệu tính toán	16
1. Quan điểm thiết kế	16
2. Chọn vật liệu sử dụng	16
3.CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CẤU KIỆN	17
3.1Chọn chiều dày sàn	17
3.2 Chọn tiết diện dầm	17
3.3Chọn tiết diện cột	19
CH- ỌNG II: TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	22
I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN	22
2. Chọn chiều dày sàn	23
3. Phân loại ô sàn	23
II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TRÊN SÀN	24

III. TÍNH TOÁN Ô BẢN	26
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ KHUNG TRỤC C	33
1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC C	33
2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	34
3. DỒN TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG C	37
II. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG C	45
III. KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC CHO KHUNG C	61
TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG C	62
I. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM	62
1.1. II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT	71
TÍNH THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH	77
I. SỐ LIỆU THIẾT KẾ	77
1.2. 2. TÍNH TOÁN	78
1.3. A) XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN TÁC DỤNG LÊN BẢN THANG ...	78
1.4. B) TÍNH TOÁN BẢN THANG ĐỢT 1	80
1.5. C) TÍNH BẢN THANG ĐỢT 2 (BẢN THANG GỠ KHÚC)	82
D. TÍNH BẢN CHIẾU TỐI	84
3. TÍNH TOÁN DẦM	86
1.6. B) TÍNH DẦM CHIẾU TỐI	89
PHẦN II	92
TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC C	92
I_ Số liệu tính toán:	92
II_ Lựa chọn giải pháp móng	93
1.7. I. MỞ ĐẦU	116
II- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM:	119
1.8. 2.2- Tính toán khối lượng đất đào:	133
III- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN.	152
1- LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG:	152

2-THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN, THANG MÁY.....	154
3. KỸ THUẬT THI CÔNG.....	178
4-THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG CÔNG TÁC:	185
5-PHÂN ĐOẠN, PHÂN ĐỢT THI CÔNG	201
5.1-Nguyên tắc phân đoạn thi công:.....	201
6- CHỌN MÁY THI CÔNG:	204
IV – LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....	210
4.TÍNH TOÁN KHỐI L- ƯỢNG CÔNG VIỆC (XEM BẢNG EXCEL)	211
V-LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:	212
VI - AN TOÀN LAO ĐỘNG	220
1. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG CỌC ÉP	220
2. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT.	221
3. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG.....	221
4. CÔNG TÁC LÀM MÁI.....	224

LỜI MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của thầy giáo: **TRẦN DŨNG**

TRẦN VĂN SƠN

TRẦN ANH TUẤN

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **Chung c- Văn Khê - Hà Đông - Hà Nội**. Để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học DL Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp tôi trong quá trình thực hiện đồ án cũng như suốt quá trình học tập, tôi xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải phòng: 1-2014

Sinh viên

Đặng Thị Lý

I-GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH :***1-Phân mở đầu***

Nhà ở đô thị luôn là vấn đề đ- ọc quan tâm thiết yếu trong quá trình phát triển đô thị . Nhà ở luôn là nhu cầu cần thiết đối với con ng- ời _đặc biệt là con ng- ời trong đô thị hiện đại, nơi mà các hoạt động xã hội, điều kiện khí hậu tác động và ảnh h- ưởng nhiều đến con ng- ời _ thì nhà ở với các chức năng chính :

- + Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- +Thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- +Giao tiếp xã hội
- +Giáo dục con cái

luôn cần thiết đối với con ng- ời nói riêng, xã hội nói chung .

1-Giới thiệu chung về công trình:

Công trình này là một trong những công trình nhà ở nằm trong khu đô thị Văn Khê ở Hà Đông đ- ọc qui hoạch tổng thể và chi tiết cho từng hạng mục.

Đây là một trong những mô hình nhà ở thích hợp nhất cho đô thị, tiết kiệm đất đai, dễ dàng đáp ứng đ- ọc diện tích nhanh và nhiều, tạo ra điều kiện sống tốt về nhiều mặt nh- : môi tr- ờng sống, giáo dục, nghỉ ngơi, quan hệ xã hội, trang thiết bị kỹ thuật, khí hậu học, bộ mặt đô thị hiện đại văn minh.

+Công trình thuộc nhóm công trình nhà ở tại Văn Khê mà chủ đầu t- là Tổng công ty đầu t- phát triển nhà đô thị Hà Nội đầu t- xây dựng.

Công trình vì nằm trong qui hoạch tổng thể của khu đô thị mới nên đ- ọc bố trí rất hợp lý. Nằm gần các đ- ờng giao thông đô thị, giữ khoảng cách tối - u so với các công trình lân cận, có mặt bằng vuông vắn và rộng rãi ...Tất cả đều phù hợp với cảnh quan chung của khu đô thị _một cảnh quan mà cây xanh và mặt n- ớc đ- ọc - u tiên tối đa. Chính vì vậy nên việc bố trí tổ chức thi công xây dựng và sử dụng công trình là rất thuận tiện đạt hiệu quả cao. Công trình với 8 tầng dành để ở và tầng trệt để sử dụng chung đạt tiêu chuẩn khá tốt về diện tích sử dụng và rất hợp lý về các điều kiện khác nh- : giao thông, điện n- ớc, cây xanh ... của con ng- ời trong đô thị hiện đại. Ngoài ra đây còn là đây còn là công trình t- ơng đối hoàn thiện về bố cục kiến trúc qui hoạch chung của toàn đô thị, đạt yêu cầu về thẩm mỹ .

II-CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH**1)Giải pháp mặt bằng :**

Công trình đ- ợc xây dựng với mục đích làm nhà ở nên tất yếu phải đạt yêu cầu về công năng trong quá trình sử dụng lâu dài của con ng- ời sống trong đó :

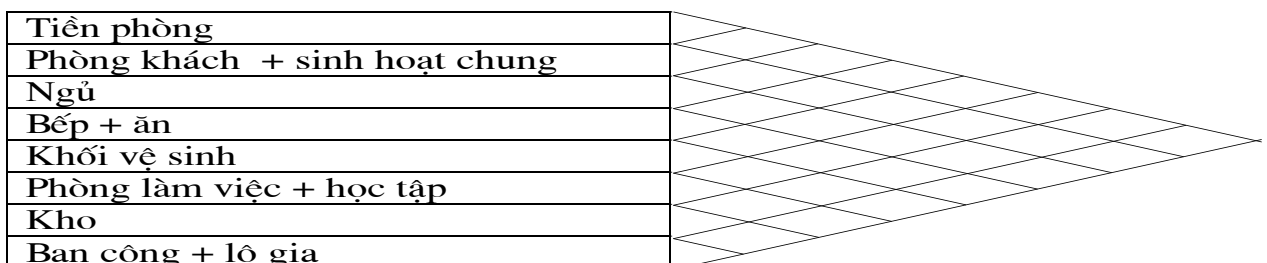
- +Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- +Thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- +Giao tiếp xã hội
- +Giáo dục, nuôi d- ỡng con cái

Với tầng một đ- ợc sử dụng với mục đích chung, còn các tầng từ 2-9 để dành cho nhu cầu nhà ở: mỗi tầng có 6 căn hộ, sử dụng hành lang chung làm giao thông theo ph- ơng ngang. Các phòng trong một hộ liên hệ với nhau qua các cửa đi lại, có vị trí t- ơng đối hợp lý và rất phù hợp về điều kiện sinh hoạt của một căn hộ khép kín.

Các thành phần phòng chức năng của một căn hộ: t- ơng ứng với những chức năng chính của một căn hộ ở, ta có các phòng chức năng sau :

- +Tiền phòng
- +Phòng khách
- +Sinh hoạt chung
- +Bếp + ăn
- +Khối vệ sinh
- +Kho, ban công, lô gia

Mối liên hệ giữa các không gian chức năng này đ- ợc thể hiện bằng sơ đồ sau :



Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép đổ theo phương pháp toàn khối, có hệ lõi cột khung dầm sàn, kết cấu tầng bao che nhẹ. Vì vậy đảm bảo tính hợp lý của kết cấu và phù hợp với chức năng của công trình

Mặt cắt dọc nhà 8 nhịp

Mặt cắt theo phương ngang nhà 4 nhịp

Chiều cao tầng 1: 3,6m

Chiều cao các tầng từ 2-9: 3,6m

Hệ khung sử dụng cột dầm có tiết diện chữ nhật kích thước tùy thuộc điều kiện làm việc và khả năng chịu lực của từng cấu kiện. Thang máy là lõi cứng làm tăng độ cứng chống xoắn cho công trình, chịu tải trọng ngang (gió, động đất...)

2)Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình

Công trình có hình khối không gian vững khỏe, cân đối. Mặt đứng chính sử dụng các ô cửa lớn, có kích thước và khoảng cách hợp lý tạo nhịp điệu cho công trình. Ban công và lô gia tạo chiều sâu không gian, cầu thang bộ để lộ ra góp phần tăng vẻ đẹp khỏe khoắn và còn được sử dụng như giải pháp hữu hiệu lấy gió và ánh sáng. Mái tôn VIT màu đỏ càng làm tăng vẻ đẹp nổi bật cho công trình trong màu xanh của cây cối, làm cho công trình như sáng hơn và đẹp hơn, hài hòa với các công trình lân cận, với quần thể kiến trúc khu đô thị.

III-CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỜNG ỨNG :

1)Giải pháp thông gió chiếu sáng :

a)*Công trình:* ở Hà Nội nên có điều kiện khí hậu chung và cũng cụ thể nên các giải pháp cũng phải bao gồm đầy đủ các yếu tố cho một ngôi nhà với đặc thù là nhà ở. Tr- ớc hết là vấn đề chống lạnh ở miền khí hậu Bắc - Việt Nam, chủ yếu là chống gió lạnh, bằng cách tránh h- ớng gió lạnh. Vấn đề cách nhiệt chống lạnh không yêu cầu cao nên ta chọn kết cấu bao che là t- ờng gạch rỗng chứ không cần dùng kết cấu dày và nặng hoặc dùng lớp vật liệu cách nhiệt ngay cả khi sử dụng thiết bị s- ưởi ấm.

b) Chống nóng :

Tránh và giảm bức xạ mặt trời (BXMT)

Vì công trình có mặt chính quay về h- ớng Nam nên là một điều kiện rất thuận lợi cho việc chống nóng.

N- ớc ta thuộc vùng khí hậu nhiệt đới, mùa nóng ở miền Bắc kéo dài từ tháng IV đến tháng X trong đó tháng nóng nhất rơi vào tháng VI và tháng VII. Bức xạ mặt trời trực tiếp trong một ngày không hoàn toàn đối xứng với điểm chính tr- a và điểm cực đại th- ờng ở tr- ớc điểm chính tr- a một chút.

Vì vậy ta lựa chọn giải pháp chống nóng sau:

+Giải pháp che bức xạ mặt trời che BXMT chiếu lên kết cấu và chiếu trực tiếp vào phòng. Để che BXMT trực tiếp lên mái ta dùng lớp tôn để che chắn, kết hợp các giải pháp cây xanh để giảm bớt BXMT tác dụng lên các mặt đứng. Đồng thời sử dụng các kết cấu che nắng hợp lý nh- ban công lanh tô cửa sổ cửa chớp gỗ, rèm ... để giảm bớt bức xạ mặt trời trực tiếp

+Cách nhiệt cho các kết cấu đ- ợc sử dụng trên nguyên tắc cách nhiệt tốt về ban ngày và thải nhiệt nhanh về cả ban ngày lẫn đêm. Vì vậy biện pháp lợp tôn là hợp lý và hiệu quả kinh tế.

c) Các giải pháp thông gió:

Với yêu cầu phải đảm bảo thông gió tự nhiên tốt cho tất cả các phòng vào mùa nóng và tránh gió lùa vào mùa lạnh .

Công trình có mặt đứng quay về h- ớng Đông Nam là một thuận lợi rất cơ bản cho việc sử dụng gió tự nhiên để thông gió cho ngôi nhà.

Nh- ta đã biết, cảm giác nóng có một nguyên nhân khá căn bản, đó là sự chuyển động chậm của không khí. Vì vậy muốn đảm bảo điều kiện vi khí hậu thì vấn đề thông gió cho công trình cần đ- ọc xem xét kỹ l- ỡng.

-Bố trí mặt bằng tiểu khu: xét đến những vấn đề cơ bản trong tổ chức thông gió tự nhiên cho công trình có gió xuyên phòng. Công trình h- ớng nằm trong quần thể kiến trúc của một tiểu khu, các đặc tr- ng khí động của công trình phụ thuộc nhiều vào vị trí t- ơng đối giữa nó với các công trình khác. Vì vậy phải đảm bảo:

+Khoảng cách hợp lý giữa các công trình, góc gió thổi khoảng ba m- ời độ thì khoảng cách $H/L=1.5$ đ- ọc xem là đảm bảo yêu cầu thông gió.

-> Về mặt bằng: bố trí hành lang giữa, thông gió xuyên phòng. Chọn lựa kích th- ớc cửa đi và cửa sổ phù hợp với tính toán để đảm bảo l- u l- ợng thông gió qua lỗ cửa cao thì vận tốc gió cũng tăng. Cửa sổ ba lớp: chớp -song -kính ...

Bố trí chiều cao cửa sổ bằng 0.4 -0.5 chiều cao phòng là hợp lý nhất và khi đó cửa sổ cách mặt sàn xấp xỉ 1.25m.

d)Giải pháp chiếu sáng:

d1/Chiếu sáng tự nhiên:

Yêu cầu chung khi sử dụng ánh sáng tự nhiên để chiếu sáng các phòng là đạt đ- ợc sự tiện nghi của môi tr- ờng sáng phù hợp với hoạt động của con ng- ời trong các phòng đó. Chất l- ợng môi tr- ờng sáng liên quan đến việc loại trừ sự chói lóa, sự phân bố không gian và h- ớng ánh sáng, tỷ lệ độ chói nội thất và đạt đ- ợc sự thích ứng tốt của mắt.

+Độ rọi tự nhiên theo yêu cầu: là độ rọi tại thời điểm tắt đèn buổi sáng và bật đèn buổi chiều, vậy công trình phải tuân theo các yếu tố để đảm bảo:

-Sự thay đổi độ rọi tự nhiên trong phòng một ngày

-Kích th- ớc các lỗ cửa chiếu sáng

-Số giờ sử dụng chiếu sáng tự nhiên trong một năm.

+Độ đồng đều của ánh sáng trên mặt phẳng làm việc.

+Phân bố không gian và h- ớng ánh sáng.

+Tỷ lệ độ chói nội thất.

+Loại trừ độ chói lóa mắt tiện nghi.

-Tránh ánh nắng chiếu vào phòng lên mặt phẳng làm việc, lên các thiết bị gây chói lóa.

-H- ống cửa sổ, h- ống làm việc không về phía bầu trời quá sáng hoặc phía có các bề mặt t- ờng sáng bị mặt trời chiếu vào.

-Không sử dụng các kết cấu che nắng có hệ số phản xạ quá cao

*Tổ chức chiếu sáng hợp lý đạt đ- ợc sự thích ứng tốt của mắt.

=>Có thể sử dụng :

+Cửa lấy sáng (tum thang)

+H- ống cửa sổ, vị trí cửa sổ, chiều dài và góc nghiêng của ô văng, lanh tô...

+Chiều rộng phòng, hành lang, cửa mái ...

d2/Chiếu sáng nhân tạo:

Ngoài công trình có sẵn: hệ đèn đ- ờng và đèn chiếu sáng phục vụ giao thông tiểu khu. Trong công trình sử dụng hệ đèn t- ờng và đèn ốp trần, bố trí tại các nút hành lang. Có thể bố trí thêm đèn ở ban công, lô gia ...

Chiếu sáng nhân tạo cho công trình phải giải quyết ba bài toán cơ bản sau:

-Bài toán công năng: nhằm đảm bảo đủ ánh sáng cho các công việc cụ thể, phù hợp với chức năng các nội thất.

-Bài toán nghệ thuật kiến trúc: nhằm tạo đ- ợc một ấn t- ượng thẩm mỹ của nghệ thuật kiến trúc và vật tr- ng bày trong nội thất.

-Bài toán kinh tế: nhằm xác định các ph- ơng án tối - u của giải pháp chiếu sáng nằm thoả mãn cả công năng và nghệ thuật kiến trúc.

e)Giải pháp che m- a:

Để đáp ứng tốt yêu cầu này, ta sử dụng kết hợp với giải pháp che nắng. L- u ý phải đảm bảo yêu cầu cụ thể: che m- a hắt trong điều kiện gió xiên.

f)Kết luận chung:

Công trình trong vùng khí hậu nóng ẩm, các giải pháp hình khối, qui hoạch và giải pháp kết cấu phải đ- ợc chọn sao cho chúng đảm bảo đ- ợc trong nhà những điều kiện gần với các điều kiện tiện nghi khí hậu nhất đó là:

+Nhiệt độ không khí trong phòng

+Độ ẩm của không khí trong phòng

+Vận tốc chuyển động của không khí

+Các điều kiện chiếu sáng

Ta chọn giải pháp kiến trúc (trình bày trong 4 bản vẽ A1) cố gắng đạt hiệu quả hợp lý và hài hoà theo các nguyên tắc sau:

+Bảo đảm xác định h- ống nhà hợp lý về qui hoạch tổng thể;

- +Tổ chức thông gió tự nhiên cho công trình;
- +Đảm bảo chống nóng;che nắng và chống chói;
- +Chống m- a hắt vào nhà và chống thấm cho công trình;
- +Chống hấp thụ nhiệt qua kết cấu bao che ,đặc biệt là mái;
- +Bảo đảm cây xanh bóng mát cho công trình

2)Giải pháp bố trí giao thông trên mặt bằng theo ph- ơng đứng và giao thông giữa các hạng mục trong công trình.

Giao thông trong tiểu khu: sử dụng đ- ờng giao thông nội bộ của tiểu khu đã đ- ợc tính toán trong qui hoạch tổng thể.

Giao thông theo ph- ơng ngang: sử dụng hành lang chung trong mặt bằng một tầng. Giao thông theo ph- ơng đứng: sử dụng một thang máy có kích th- ớc lồng là cao 2.4m rộng 1m,dài 2,2m và thang bộ kết hợp với giếng trời có kích th- ớc là 4.5x4.2m. Chiều rộng và độ cao mặt bậc đảm bảo tiêu chuẩn ,thuận tiện cho việc đi lại dễ dàng.

=> Việc tính toán và bố trí cầu thang, hành lang, thang máy góp phần lớn trong việc đạt hiệu quả và tiện nghi cho con ng- ời sử dụng về đi lại vi khí hậu ...

3)Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin cứu hoả:

a) Hệ thống điện:

Bao gồm hệ thống thu lôi chống sét và l- ới điện sinh hoạt. Cấu tạo hệ thu lôi gồm kim thu phi 16 dài 1.5m bố trí ở chòi thang và các góc của công trình; dây dẫn sét phi 12 nối khép kín các kim và dẫn xuống đất tại các góc công trình, chúng đ- ợc đi ngầm trong các cột trụ. Hai hệ cọc tiếp đất bằng đồng phi 16, L=2.5m, mỗi cụm gồm 5 cọc đóng cách nhau 3m và cách mép công trình tối thiểu là 2m, tiếp địa đặt sâu -0.7m so với mặt đất (tính toán theo tiêu chẩn an toàn chống sét)

Điện sinh hoạt lấy từ mạng l- ới hạ thế của tiểu khu qua cáp dẫn vào công trình qua tủ điện tổng, từ đó theo trục đứng đ- ợc dẫn vào phân phối cho các hộ tầng. Mạng l- ới điện đ- ợc tính toán và bố trí hợp lý, thiên về tính an toàn và đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật

b)Hệ thống n- ớc:

N- ớc cấp lấy từ mạng l- ới n- ớc sạch của khu đô thị, đ- ợc thiết kế và đặt tuyến đ- ờng ống hợp lý, kết hợp với quá trình thi công hoàn thiện.

N- ớc cứu hoả đ- ợc cấp đến các họng cứu hoả bằng ống phi 50 và đặt tại các vị trí hợp lý, vẫn đảm bảo kiến trúc của ngôi nhà.

N- ớc thoát chia làm hai hệ thống riêng biệt n- ớc xí tiểu theo ống đứng xuống bể phốt và thoát ra sau khi đã đ- ợc xử lý sinh học; n- ớc rửa, n- ớc giặt... đ- ợc dẫn theo ống PVC xuống rãnh thoát n- ớc quanh công trình và ra ống chung của tiểu khu, ống cấp đ- ợc dùng loại ống tráng kẽm, ống thoát dùng ống nhựa Tiền Phong.

Hệ thống thoát n- ớc mái: ngoài nhà đ- ợc đặt bằng tấm đan bê tông nhằm đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng cũng nh- thẩm mỹ cho công trình. N- ớc mái từ mái dốc qua các rãnh đi về sân, có l- ới chắn rác theo ống xuống hệ rãnh phía d- ới công trình rồi ra cống chung của tiểu khu mà không cần qua xử lý lắng cặn nh- n- ớc thải sinh hoạt.

c) Thông tin liên lạc :

Có hệ thống dây thông tin liên lạc với mạng viễn thông chung của cả n- ớc. Dây dẫn đặt ngầm kết hợp với hệ thống điện. Bố trí hợp lý và khoa học. Dây ăng ten đ- ợc đặt là dây đồng trục chất l- ượng cao.

d) Giải pháp phòng hoả :

Sử dụng hệ thống họng n- ớc cứu hoả, có vị trí thích hợp, dung l- ượng đáp ứng tốt khi có sự cố xảy ra. Bên cạnh đó còn bố trí thùng cát, thùng cứu hoả ở vị trí thuận lợi.

Kết luận :

Để đáp ứng tốt tất cả các yêu cầu về kiến trúc là rất khó. Từ tất cả các phân tích trên ta đ- a ra ph- ơng án chọn hợp lý nhất, và - u tiên một số mặt nhằm đáp ứng yêu cầu cao của một chung c- hiện đại phục vụ cuộc sống con ng- ời...

4)Giải pháp kết cấu của kiến trúc :

a)Nguyên lý thiết kế :

Kết cấu bê tông cốt thép là một trong những hệ kết cấu chịu lực đ- ợc dùng nhiều nhất trên thế giới. Các nguyên tắc quan trọng trong thiết kế và cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép liên khối cho nhà nhiều tầng có thể tóm tắt nh- sau:

+Kết cấu phải có độ dẻo và khả năng phân tán năng l- ượng lớn (kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất)

+Dầm phải bị biến dạng dẻo tr- ớc cột

+Phá hoại uốn phải xảy ra tr- ớc phá hoại cắt

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

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

- + Vật liệu xây dựng cần có tỷ lệ giữa c- ờng độ và trọng l- ọng càng lớn càng tốt.
- + Tính biến dạng cao: khả năng biến dạng dẻo cao có thể khắc phục đ- ợc tính chịu lực thấp của vật liệu hoặc kết cấu.
- + Tính thoái biến thấp, nhất là khi chịu tải trọng lặp.
- + Tính liên khối cao: khi bị dao động không nên xảy ra hiện t- ượng tách rời các bộ phận công trình.
- + Giá thành hợp lý: thuận tiện cho khả năng thi công...

=> Nguyên lý cơ bản thiết kế nhà nhiều tầng.

* Dạng của công trình:

- Hình dạng mặt bằng nhà: sơ đồ mặt bằng nhà phải đơn giản, gọn và độ cứng chống xoắn lớn: không nên để mặt bằng trải dài; hình dạng phức tạp; tâm cứng không trùng với trọng tâm của nó và nằm ngoài đ- ờng tác dụng của hợp lực tải trọng ngang (gió và động đất)
- Hình dạng nhà theo chiều cao: nhà phải đơn điệu và liên tục, tránh thay đổi một cách đột ngột hình dạng nhà theo chiều cao, nếu không phải bố trí các vách cứng lớn tại vùng chuyển tiếp... Hình dạng phải cân đối: tỷ số chiều cao trên bề rộng không quá lớn.

* Độ cứng và c- ờng độ:

- Theo ph- ơng đứng: nên tránh sự thay đổi đột ngột của sự phân bố độ cứng và c- ờng độ trên chiều cao nhà.
- Theo ph- ơng ngang: tránh phá hoại do ứng suất tập trung tại nút...

=> Giải pháp kết cấu:

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò vô cùng quan trọng, tạo tiền đề cho ng- ười thiết kế có đ- ợc định h- ớng thiết lập mô hình kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ cứng độ ổn định, phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Đối với công trình cao tầng, một số hệ kết cấu sau đây th- ường đ- ợc sử dụng:

- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ lõi chịu lực
- + Hệ t- ờng chịu lực ...

Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, chức năng công trình... em lựa chọn giải pháp cho hệ kết cấu là hệ khung chịu lực kết hợp với lõi cầu thang máy để chịu tải trọng ngang.

- Phần móng công trình đã được căn cứ vào địa chất công trình, chiều cao và tải trọng công trình mà lựa chọn giải pháp móng đã được trình bày ở phần sau.

+ Bố trí hệ lõi cột, bố trí các khung chịu lực (bản vẽ KT)

+ Sơ đồ kết cấu tổng thể, vật liệu và giải pháp móng (phần sau)

5.Kết Luận Chung

+Căn cứ vào các tiêu chuẩn trong xây dựng, em thấy công trình đã được thiết kế đảm bảo đã được công năng sử dụng và thẩm mỹ.

+Công trình còn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và theo đúng các yêu cầu thiết kế.

+Như vậy công trình đã đảm bảo ta có thể đưa vào thi công trên thực tế sau đó đưa vào sử dụng.

PHẦN I: KẾT CẤU

(45%)

GVHD : TH.S TRẦN DŨNG
SVTH : ĐẶNG THỊ LÝ
LỚP : XD1301D
MSV : 1351040069

NHIỆM VỤ

1. Thay đổi kích thước từ 3900 thành 4200 và chiều cao nhà từ 3300 thành 3600
2. Thiết kế sàn tầng điển hình.
3. Thiết kế cầu thang bộ.
4. Thiết kế cốt thép khung trục C.
5. Thiết kế móng dưới khung trục C.

CHƯƠNG I : Chuẩn bị số liệu tính toán**1. Quan điểm thiết kế****a. Thiết kế khung**

-Căn cứ vào mặt bằng công trình, để đơn giản cho việc tính toán thiết kế trong phạm vi đồ án, sinh viên đề xuất quan điểm thiết kế khung theo khung phẳng

b. Phương án kết cấu sàn

Sàn bê tông cốt thép toàn khối

-Ưu điểm: Tính toán, cấu tạo đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

-Nhược điểm: Với vật liệu bê tông cốt thép thông thường, chiều cao dầm và độ võng của bản sàn thường rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm được không gian sử dụng.

2. Chọn vật liệu sử dụng

Với qui mô công trình này có 9 tầng nổi, tổng chiều cao là 34.7 m ta lựa chọn giải pháp vật liệu cho công trình là bê tông cốt thép. Giải pháp này cũng phù hợp với điều kiện khí hậu và điều kiện thi công ở Việt Nam. Căn cứ vào **TCVN 356-2005** ta chọn thông số của vật liệu là:

- Bê tông dùng cho các cấu kiện phần thân và móng có cấp độ bền chịu nén B20

Cường độ tính toán về nén dọc trục : $R_b = 11.5 \text{ MPa}$.

Cường độ tính toán về kéo dọc trục : $R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$.

- Cốt thép được sử dụng cho công trình là các loại thép CI, CII tùy theo đường kính cốt thép và được quy định cụ thể trong các bản vẽ kết cấu.

Cường độ của các nhóm cốt thép như sau:

Thép: $\phi < 12\text{mm}$ thì dùng thép CI; $\phi \geq 12\text{mm}$ thì dùng thép CII

Nhóm thanh thép	Cường độ chịu kéo R_s (MPa)	Cường độ chịu nén R_{sc} (MPa)
CI	225	225
CII	280	280

Môđun đàn hồi của cốt thép CI, CII: $E_s = 21.10^4$ MPa

3.Chọn sơ bộ kích thước cấu kiện

3.1Chọn chiều dày sàn

–Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ôn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), hướng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ cm} \quad \text{đối với nhà dân dụng}$$

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

$m = 30 \div 35$ với bản loại dầm (l là nhịp bản)

$m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh (l là cạnh bé)

– Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là như nhau và lấy bản lớn nhất (4,2x5,1m) để chọn cho toàn công trình. nhịp bản lớn nhất theo phương ngắn là 4,2 m

chọn $D = 1,2$; $m = 42$ ta được chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,2}{42} \times 4,2 = 0,12 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Vậy ta chọn chiều dày sàn là 12 cm}$$

Bảng chọn chiều dày các ô sàn

STT	Tầng	Tên ô sàn	Chiều dày(cm)
1	1	S1; S2; S3; S4	12
2	2	S1; S2; S3; S4	12
3	3	S1; S2; S3; S4	12
4	4	S1; S2; S3; S4	12
5	5	S1; S2; S3; S4	12
6	6	S1; S2; S3; S4	12
7	7	S1; S2; S3; S4	12
8	8	S1; S2; S3; S4	12
9	9	S1; S2; S3; S4	12

3.2 Chọn tiết diện dầm

Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ôn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2008) hướng dẫn cách chọn tiết diện dầm

Chọn chiều cao dầm chính theo công thức :

$$h_d = L_d / m_d \text{ với } m = (8 \div 15)$$

Với L là nhịp tính toán của dầm, lấy gần đúng là khoảng cách giữa hai tâm vách ở biên nhà.

a) Dầm theo nhịp 6 m (D1)

$$h_d = \frac{6000}{10} = 600 \text{ mm chọn } m = 10$$

$$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = > b_d = 300 \text{ mm}$$

b) Dầm theo nhịp 5,1 m (D2)

$$h_d = \frac{5000}{10} = 500 \text{ mm chọn } m = 10$$

$$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = > b_d = 300 \text{ mm}$$

chọn $h_d = 500 \text{ mm}$; $b_d = 300 \text{ mm}$

c) Dầm dọc nhà $L = B = 4,2 \text{ m}$ (D3)

$$h_d = \frac{4200}{10} = 420 \text{ mm chọn } m = 10$$

$$b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = > b_d = 220 \text{ mm}$$

chọn $h_d = 400 \text{ mm}$; $b_d = 220 \text{ mm}$

d) Dầm ban công $L = 1,31 \text{ m}$ khá nhỏ nên ta chọn $h_d = 400 \text{ mm}$;

$b_d = 220 \text{ mm}$ (D_{bc})

Chọn bề rộng tiết diện dầm chính $b = (0,3 - 0,5) h$, chọn $b = 300 \text{ mm}$

Chọn bề rộng tiết diện dầm phụ và dầm bo bằng chiều dày tầng bằng 220 mm .

e) Dầm nhịp $3,8 \times 4,2 \text{ m}$ chọn $h_d = 400 \text{ mm}$; $b_d = 220 \text{ mm}$ (D4)

Bảng chọn sơ bộ tiết diện dầm

STT	Tên cấu kiện	$h(\text{cm})$	$b(\text{cm})$
1	D ₁	600	300
2	D ₂	500	300
3	D ₃	400	220
4	D ₄	400	220
5	D _{bc}	400	220

3.3 Chọn tiết diện cột

Căn cứ vào tài liệu *khung bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2009) hướng dẫn cách chọn tiết diện cột

Diện tích cột được xác định sơ bộ theo công thức

$$F_c = (1,0 \div 1,5) \cdot \frac{N}{R_b}$$

$$N = n \cdot q \cdot F$$

n : tổng số sàn ở phía trên cột (số tầng)

Bê tông cột cấp độ bền B25 $\rightarrow R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1450 \text{ t/m}^2$

F : Diện tích truyền tải của một sàn vào cột , lấy đối với cột trục D như hình vẽ :

Cột biên lấy cột trục D - 5 để tính toán

Cột giữa lấy cột trục D - 3 để tính toán

Diện truyền tải vào cột biên

$$F = 4,2 \cdot \frac{5,1}{2} = 10,71 \text{ m}^2$$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$$N_1 = 10,71 \cdot 0,8556 \cdot 9 = 82,47 \text{ T}$$

+ Lực dọc do tường ngăn dày 220 cao 3,2m và tường bao dày 220 cao 3,1m :

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t$$

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot \gamma_t \cdot n_t$$

$$N_2 = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 0,22 \cdot (4,2 \cdot 3,2 + 2,55 \cdot 3,1) \cdot 9 = 83,68 \text{ T}$$

+ Lực dọc do dầm BTCT 500x300 và 400x220:

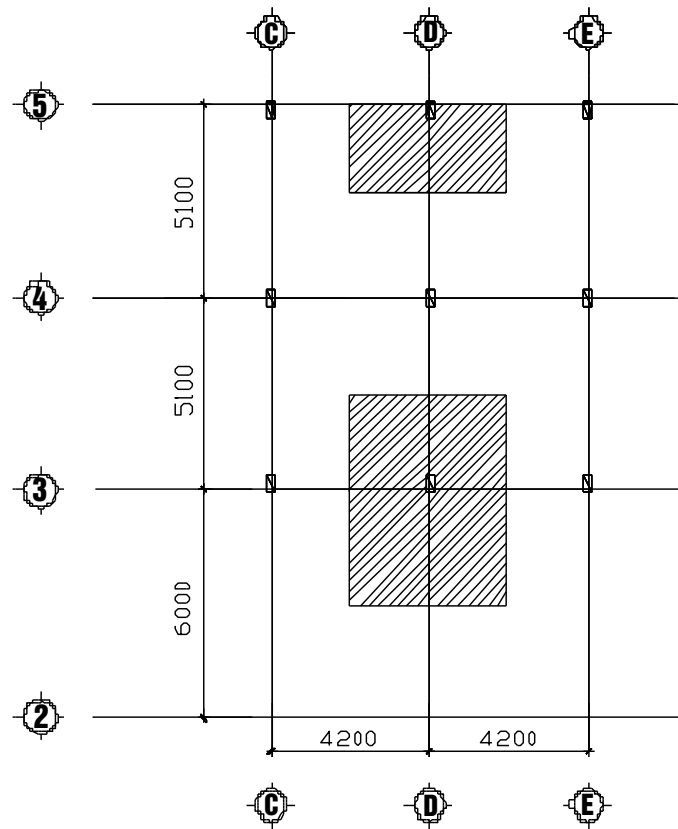
$$N_3 = 1,1 \cdot 2,5 (4,2 \cdot 0,22 \cdot 0,4 + 2,55 \cdot 0,5 \cdot 0,3) = 2,1 \text{ T}$$

$$\text{Vậy : } N = N_1 + N_2 + N_3 = 82,47 + 83,68 + 2,1 = 168,25 \text{ T}$$

$$\rightarrow F_c = 1,2 \cdot \frac{168,25}{1450} = 0,139 \text{ m}^2 = 1390 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật $h = 60 \text{ cm}$ $b = 35 \text{ cm}$.

Hình vẽ :



Diện truyền tải vào cột giữa :

$$F = 4,2 \cdot \left(\frac{5,1}{2} + \frac{6}{2} \right) = 23,31 \text{ m}^2$$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$$N_1 = 23,31 \cdot 0,8556 \cdot 9 = 179,5T$$

+ Lực dọc do t-ờng ngăn dày 220 cao 3,2m và t-ờng ngăn dày 220 cao 3m và t-ờng ngăn dày 220 cao 3,1 m là :

$$N_2 = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 0,22 \cdot (3 \cdot 3 + 2,55 \cdot 3,1 + 4,2 \cdot 3,2) \cdot 9 = 118,96 T$$

+ Lực dọc do dầm BTCT 600x300, 500x300 và dầm 400x220 là :

$$N_3 = 1,1 \cdot 2,5 \cdot (0,6 \cdot 0,3 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2,55 + 0,4 \cdot 0,22 \cdot 4,2) \cdot 9 = 3,55T$$

Vậy :

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 302,01T$$

$$\rightarrow F_c = 1,2 \cdot \frac{302,01}{1450} = 0,2499 \text{ m}^2 = 2499 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật $h = 80 \text{ cm}$ $b = 40 \text{ cm}$

⇒ Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện nh- sau :

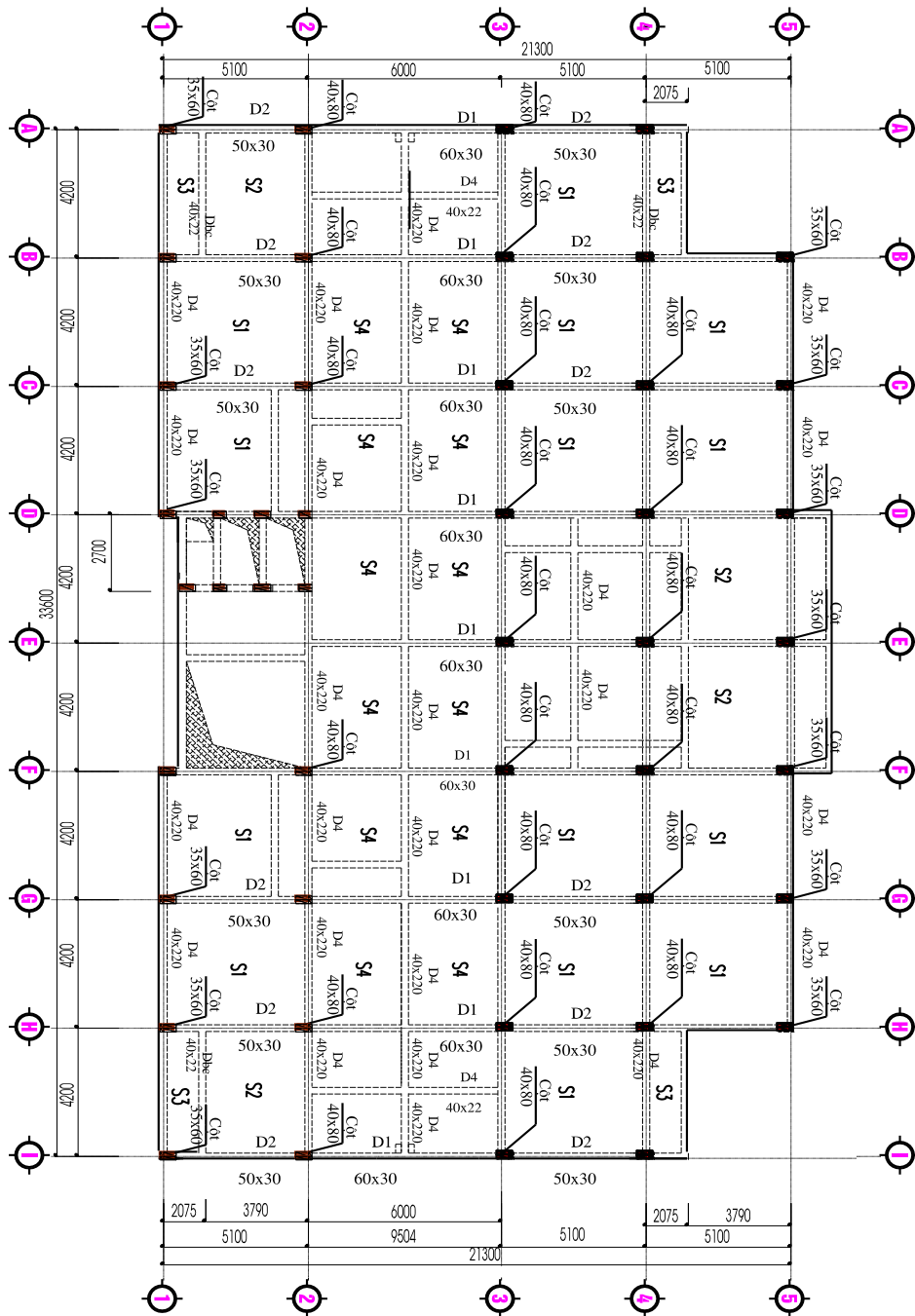
bảng chọn sơ bộ tiết diện cột

STT	Tầng	$b_c(\text{cm})$ cột biên	$h_c(\text{cm})$ cột biên	$b_c(\text{cm})$ cột giữa	$h_c(\text{cm})$ cột giữa
1	1	35	60	40	80
2	2	35	60	40	80
3	3	35	60	40	80
4	4	35	50	40	70
5	5	35	50	40	70
6	6	35	50	40	70
7	7	35	40	40	60
8	8	35	40	40	60
9	9	35	40	40	60

CHƯƠNG II: TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG DIỆN HÌNH

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN

Giải pháp sàn s-òn bê tông cốt thép đổ bê tông toàn khối, các hệ dầm chia ô sàn nh- Hình vẽ.



1. Số liệu tính toán của vật liệu

STT	Tầng	Tên ô sàn	Chiều dày(cm)
1	1	S1; S2; S3; S4	12
2	2	S1; S2; S3; S4	12
3	3	S1; S2; S3; S4	12
4	4	S1; S2; S3; S4	12
5	5	S1; S2; S3; S4	12
6	6	S1; S2; S3; S4	12
7	7	S1; S2; S3; S4	12
8	8	S1; S2; S3; S4	12
9	9	S1; S2; S3; S4	12

Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b=115$ (KG/cm²), $R_{bt}=9$ (KG/cm²).

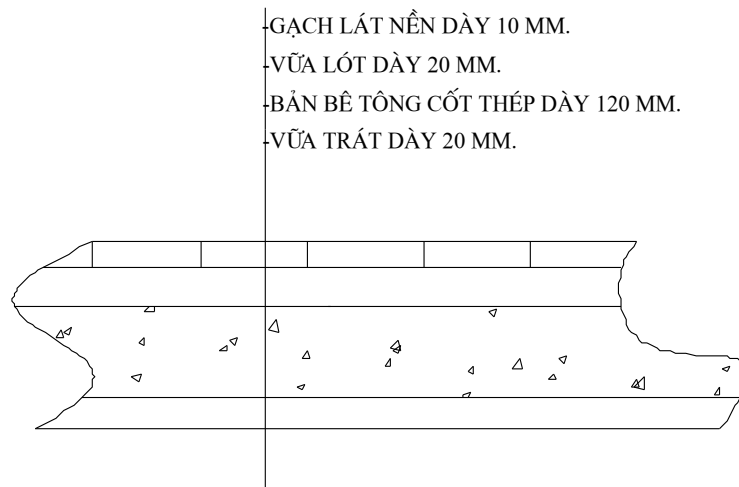
Cốt thép sàn dùng loại AI có $R_s=2250$ (KG/cm²).

2. Chọn chiều dày sàn**3. Phân loại ô sàn**

ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	Loại bản
S1	4,2	5,1	1,21	Bản kê 4 cạnh
S2	3,8	4,2	1,1	Bản kê 4 cạnh
S3	1,31	4,2	3,2	Bản dầm
S4	3,0	4,2	1,4	Bản kê 4 cạnh

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TRÊN SÀN

1. Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

Sàn tầng điển hình					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	(m)	(t/m³)	(t/m²)	vượt tải	(t/m²)
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2856
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng (g_s)					0.6156

Hành lang					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1636
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng(g_{hl})					0.4936

2) Hoạt tải sử dụng

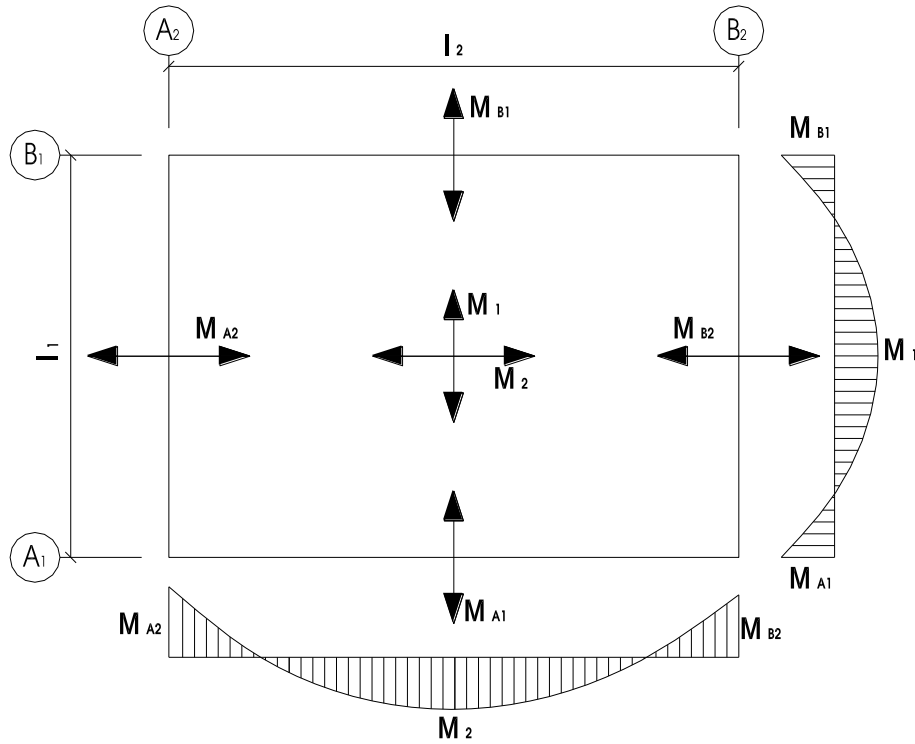
Hoạt tải sử dụng đ- ợc lấy theo TCVN 2737 - 1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m ²)
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

III. TÍNH TOÁN Ô BÀN

Tính toán ô bản kê bốn cạnh S1

Tính với ô bản 4,2x5,1m của phòng khách.



SƠ ĐỒ TÍNH BẢNG KÊ BỐN CẠNH

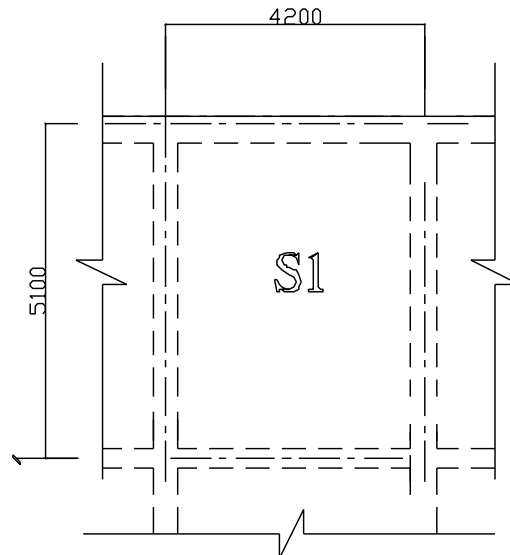
a, Kích thước bản sàn

4 phía của ô sàn đều liên kết cứng với dầm nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm :

Nhịp tính toán

$$l_1 = 4,2 - 0,3/2 - 0,3/2 = 3,9 \text{ m}$$

$$l_2 = 5,1 - 0,22/2 - 0,22/2 = 4,88 \text{ m}$$



Ta có tỷ số: $r = l_2 / l_1 = 1,21 < 2$

Nên ta tính theo bản kê bốn cạnh (bốn cạnh đều liên kết cứng). Tính theo sơ đồ đàn hồi.

b, Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải: $g_{tt} = 615,6 (\text{kG/m}^2)$

Hoạt tải: $p_{tt} = 240 (\text{kG/m}^2)$

Tính toán với dải bản rộng 1m ta có

Tổng tải trọng: $q_b = (615,6 + 240) \cdot 1 = 855,6 (\text{kG/m})$

c, Tính nội lực

Ta tính mômen cho mỗi đơn vị bề rộng của bản là 1m (thép đặt đều trong bản).

$r = l_2 / l_1 = 4,88 / 3,9 = 1,21$ bản làm việc 2 phương (bản kê 4 cạnh)

$\Rightarrow$ tra bảng phụ ta có:

Tính toán nội lực: theo trường hợp đặt thép đều ($l_k = 0$)

$$\frac{q \cdot l_{01}^2 \cdot (3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I) \cdot l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II}) \cdot l_{01}$$

Chọn tỉ số nội lực giữa các tiết diện:

$$\text{Có } \frac{l_{02}}{l_{01}} = 1,21 \rightarrow \frac{M_2}{M_1} = 0,7$$

$$\text{Chọn } \frac{M_I}{M_1} = 1,5$$

$$\frac{M_{II}}{M_2} = 2$$

$$M'_I = 0$$

$$M'_{II} = M_{II}$$

$$\frac{8,556.3,9^2.(3,4,88-3,9)}{12} = 3,5M_1.4,88 + 4.2M_1.3,9$$

$$\rightarrow M_1 = 3,48 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = 0,7M_1 = 2,44 \text{ KN.m}$$

$$M_{A1} = 1,5M_1 = 5,22 \text{ KN.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 2M_2 = 4,88 \text{ KN.m}$$

d, Tính toán cốt thép

Bản dày $h_b = 12 \text{ cm}$.

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện, $h_{o1} = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$. Tính cho 1m dài $b = 100 \text{ cm}$.

+ Mô men d- ơng:

Với mômen d- ơng $M_1 = 3,48 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,48 \times 10000}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{348 \times 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 10,5} = 1,49 \text{ cm}^2$$

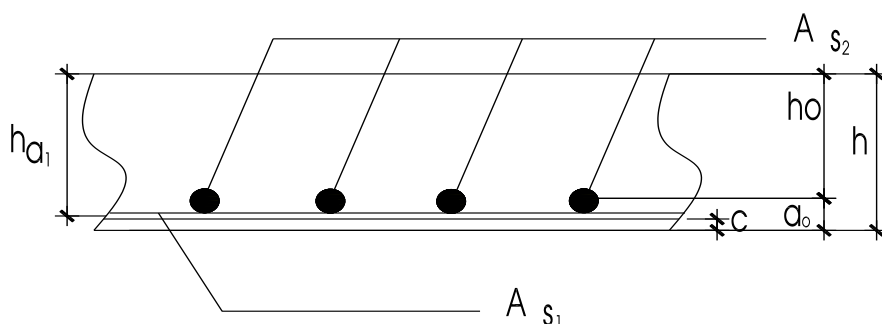
Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{1,49}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,14\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn $5\phi 8$ a 200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 5,1m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là $25 \phi 8$ có $A_s = 12,55 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

+ Mô men d- ơng:



Chọn $a_0 = c + \phi_1 + 0.5\phi_2$ cm cho mọi tiết diện, $a_0 = 15 + 8 + 8/2 = 27\text{mm}$. $h_{02} = 12 - 2,7 = 9,3\text{cm}$. Tính cho 1m dài $b = 100$ cm.

Với mômen d- ơng $M_I = 2,44 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,44 \times 10000}{115 \times 100 \times 9,3^2} = 0,0245 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0245}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{244 \times 100}{2250 \cdot 0,988 \cdot 9,3} = 1,18 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{1,18}{100 \cdot 9,3} 100\% = 0,127\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn $\phi 8$ a 200

+ Mô men âm:

Với mômen âm $M_{A1} = M_{B1} = 5,22 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,22 \times 10000}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,041 < \alpha_R = 0,427$$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{522 \times 100}{2250 \cdot 0,98 \cdot 10,5} = 2,25 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2,25}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn $6\phi 8$ a200 có $A_s = 3,01 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 5,1m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 31 $\phi 8$ có

$A_s = 15,55 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200\text{mm}$.

+) Với mômen âm $M_{A1} = M_{B1} = 4,88 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4,88 \times 10000}{115 \times 100 \times 9,3^2} = 0,049 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,049}) = 0,951$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{488 \times 100}{2250 \cdot 0,951 \cdot 9,3} = 2,45 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2,45}{100,9,3} 100\% = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$ vậy chọn 22φ8 a200 cho cả ô bản

* Ô sàn S4 có kích thước 3 x4,2m và ô sàn S1 có kích thước 3x4,2m :

Ta chọn nh- ô sàn S1:

- Momen dương : chiều dài 4,2 chọn 21φ8 a200 và chiều dài 3m chọn 15φ8 a200
- Momen âm : chiều dài 4,2 m chọn 25φ8 a200 và chiều dài 3m chọn 18 φ8 a200.

* Ô sàn S3 có kích thước 1,31 x4,2m và ô sàn S3 có kích thước 1,31x4,2m :

- Momen dương : Cạnh ngắn 1,31m chọn φ8 a200 ; cạnh dài 4,2 m chọn 21φ8 a200
- Momen âm : Cạnh ngắn 1,31m chọn 7φ8 a200 ; cạnh dài 4,2 m chọn 25φ8 a200

* Ô sàn vệ sinh (tính theo sơ đồ đàn hồi)

Tính ô bản sàn vệ sinh (3x2,1 m)

Ô bản có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh => tính theo sơ đồ 9,bản liên tục

Nhập tính toán theo 2 phương là : nhập tính đến tìm dầm

$$L_1 = L - 0,22/2 - 0,3/2 = 2,1 - 0,11 - 0,15 = 1,84 \text{ (m)}.$$

$$L_2 = L - 2 \cdot 0,22/2 = 3 - 0,22 = 2,78 \text{ (m)}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: $795,6 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

a) Tính mô men dương ở nhịp theo công thức sau :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

$$\text{Trong đó : } P = (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2 = 7,956 \cdot 2,78 \cdot 1,84 = 40,7 \text{ (KN)}$$

$$P' = \frac{p}{2} \cdot l_1'' \cdot l_2'' = \frac{1,8}{2} \cdot 2,78 \cdot 1,84 = 4,6 \text{ (KN)}$$

$$P'' = \frac{(p + g)}{2} \cdot l_1'' \cdot l_2'' = \frac{(7,956)}{2} \cdot 2,78 \cdot 1,84 = 20,35 \text{ (KN)}$$

+ M_1, M_2 : là mô men dương theo phương cạnh ngắn ,dài

+ $m_{11}, m_{i2}; m_{12}; m_{i2}$ tra theo sách "Sổ tay thực hành kết cấu"-

ô bản thuộc sơ đồ 9

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,78}{1,84} = 1,45 \text{ tra bảng (nội suy)}$$

$$m_{11}=0,0473; \quad m_{12}= 0,0231 ; \quad m_{91}= 0,021; \quad m_{92}= 0,0103$$

$$M_1 = 0,0473. 4,6+ 0,021 . 20,35= 0,64 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0231. 4,6+ 0,0103.20,35 = 0,32 \text{ (KN.m)}$$

b) Tính mô men âm ở gối theo công thức:

$$M_I = k_{i1}.P; \quad M_{II} = k_{i2}.P$$

Trong đó: $P = 40,7 \text{ KN}$ (đã tính ở trên)

M_I, M_{II} : là mô men âm the phương cạnh ngắn dài

k_{i1}, k_{i2} : hệ số tra theo sách "Sổ tay thực hành kết cấu"-ô bản thuộc sơ đồ 9

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,78}{1,84} = 1,45 \text{ tra bảng } k_{91}= 0,0431; \quad K_{92}= 0,023$$

$$M_I = 0,0431.40,7 = 1,75 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,023.40,7 = 0,94 \text{ (KN.m)}$$

d, Tính toán cốt thép

Bản dày $h_b = 12 \text{ cm}$.

Chọn $a_o = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện, $h_o = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$. Tính cho 1m dài $b = 100 \text{ cm}$.

+ Mô men d- ơng:

Với mômen d- ơng $M_I = 0,64 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{0,64 \times 10000}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,005 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,005}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{64 \times 100}{2250.0,99.10,5} = 0,27 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} 100\% = \frac{0,274}{100.10,5} 100\% = 0,026\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn $5\phi 8 \text{ a } 200$ có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 3 m . Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15

$\phi 8$ có $A_s = 7,545 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

Với mômen d- ơng $M_2 < M_1$ ta chọn thép nh- với 11 $\phi 8$ a200 cho cả ô bản.

+ Mô men âm:

Với mômen ơm $M_l = 1,75 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,75 \times 10000}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{175 \times 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 10,5} = 0,75 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{0,75}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,071\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5 $\phi 8$ a 200 => chọn 15 $\phi 8$ a 200 cho cả bản

+ Mô men âm:

Với mômen âm $M_{A1} = M_{B1} = 0,94 \text{ KN.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,94 \times 10000}{115 \times 100 \times 9,3^2} = 0,0095 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0095}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{94 \times 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 9,3} = 0,45 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

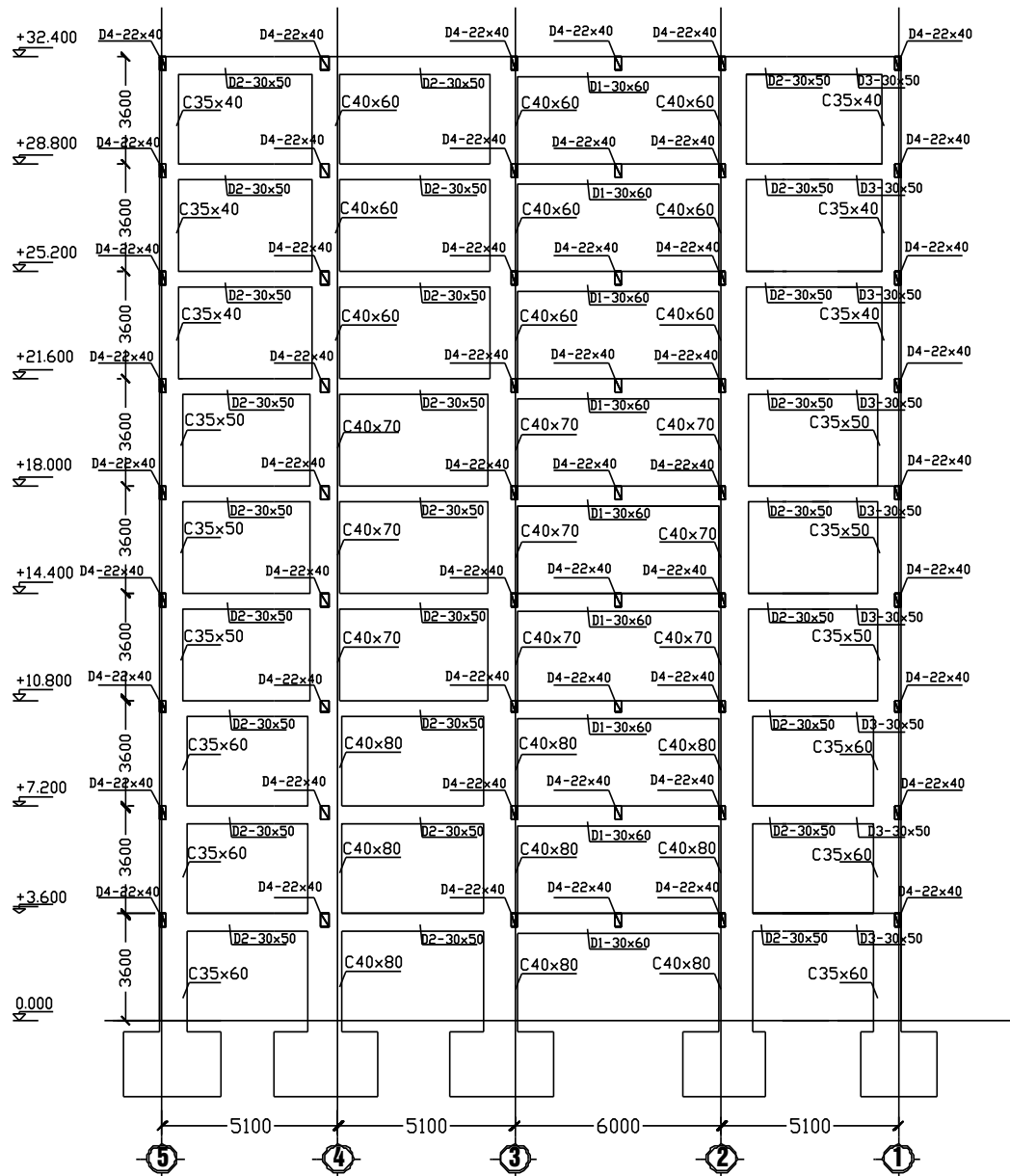
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{0,45}{100 \cdot 9,3} 100\% = 0,048\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5 $\phi 8$ a 200 => chọn 11 $\phi 8$ a 200 cho cả bản

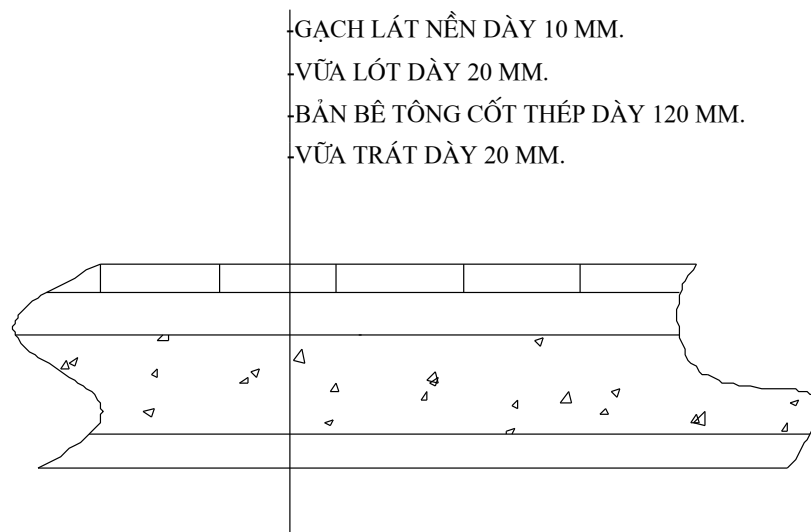
Vậy chọn $\phi 8$ a 200 bố trí cho toàn sàn

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ KHUNG TRỤC C

1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC C



2. Xác định tải trọng



a. Tĩnh tải

Các lớp cấu tạo sàn

b. tĩnh tải sàn

Sàn tầng điển hình					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	(m)	(t/m³)	(t/m²)	vượt tải	(t/m²)
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2856
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng (g_s)					0.6156
Hành lang					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468

Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1636
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng(g_{hl})					0.4936
Mái					
2 lớp gạch lá nem	0.02	2	0.04	1.1	0.044
Lớp gạch chống nóng	0.02	1.8	0.036	1.1	0.0396
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2252
Bản sàn BTCT	0.10	2.5	0.25	1.1	0.275
Tổng tải trọng(g_{ml})					0.5002

c. Tải bản thân dầm dọc

Căn cứ theo tiêu chuẩn 2737-1995

STT	Tên cấu kiện	kích th- ớc		γ	Tải t/c (T/m)	n	Tải tính toán(T/m)
		h(cm)	b(cm)				
1	D4	40	22	2,5	0,22	1,1	0,242

2.1 Hoạt tải sử dụng

Hoạt tải sử dụng đ- ợc lấy theo tiêu chuẩn 2737-1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m^2)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m^2)
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

2.2 Hệ số quy đổi tải trọng

-Với ô sàn lớn, kích thước 4,2x5,1 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{4,2}{2 \times 5,1} = 0,41 \rightarrow k = 0,733$$

-Với ô sàn kích thước 3x4,2 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3}{2 \times 4,2} = 0,36 \rightarrow k = 0,787$$

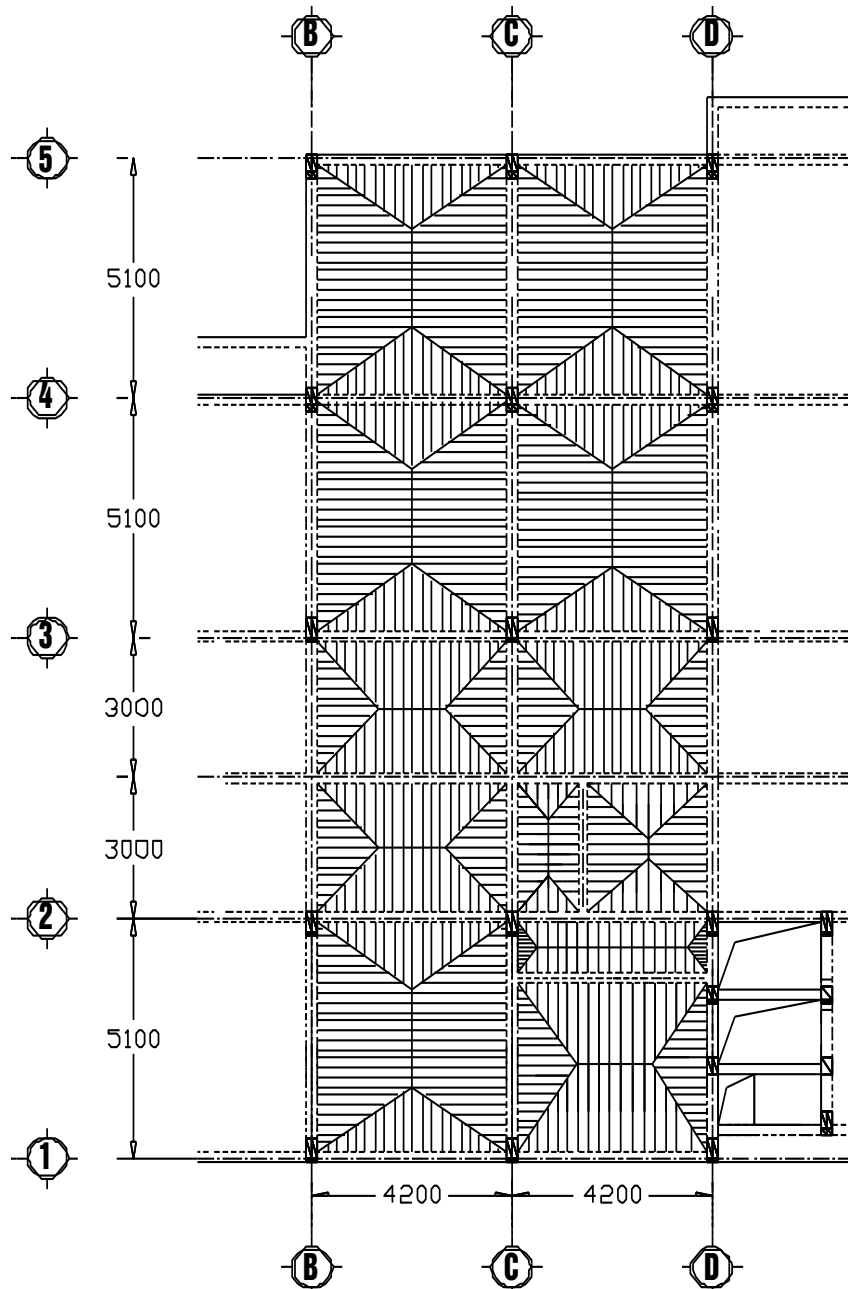
-Với tải trọng phân bố hình tam giác : $k = 5/8 = 0,625$

3. DỒN TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG C

3.1 Tính tải

1. Tính tải tầng điển hình

a. Sơ đồ phân tải cho khung

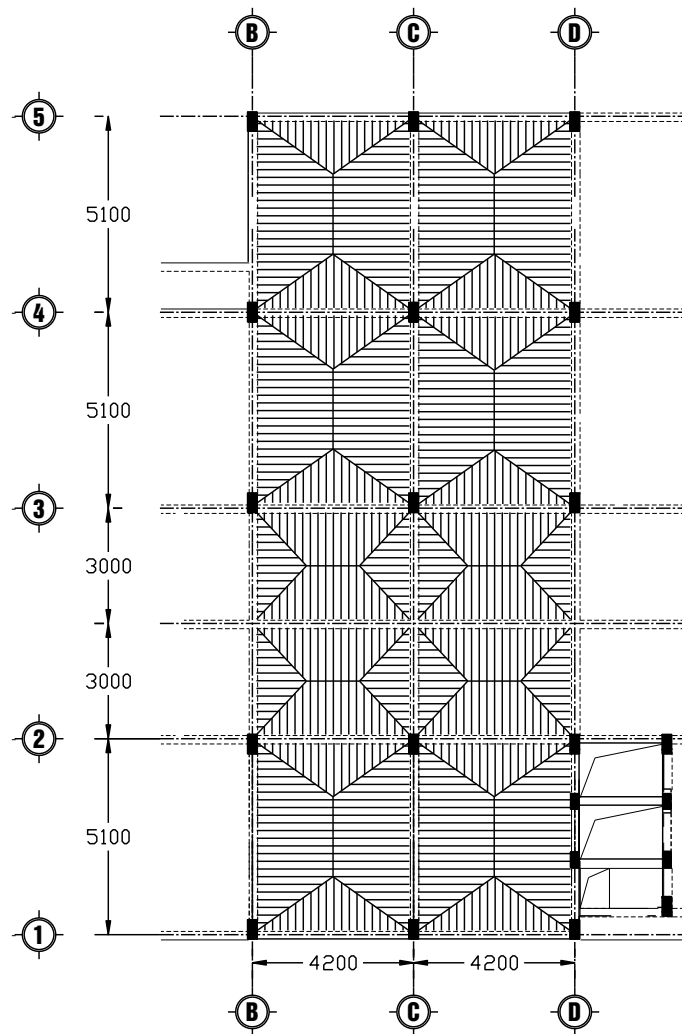


BẢNG TÍNH TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH

TÍNH TẢI PHÂN BỐ- T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g	Tính tải phân bố vào dầm D2 nhịp 5-4 và nhịp 4-3	3,15
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D1, tầng cao 3,1 m là : 1,8.1,1.0,22.3,1	1,35
2	Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,6156.(4,2-0,22) Đổi ra phân bố đều với k=0,733 2,45x0,733	2,45 1,8
g	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung C	2,41
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 3m là : 1,8.1,1.0,22.3	1,31
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : 0,6156.(3 -0,22) Đổi ra phân bố đều với k=0,625 1,71x0,625	1,71 1,1

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – T		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	G5	7,56
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D4(0,22x0,4) là: $1,1.2,5 .4,2 . 0,22 . 0,4$	1,02
2	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm D4,t- ờng cao 3,2m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1.0,22.3,2.4,2.0,7$	4,1
3	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,6156. (4,2 -0,22) \times (4,2 -0,22) /4$	2,44
	G4=G5+3	10
	G3	9,87
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D4(0,22x0,4) là: $2,5.1,1. 0,22 . 0,4 . 4,2$	1,02
2	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm D4 t- ờng cao 3,2 với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1. 0,22 .4,2.3,2.0,7$	4,1
3	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là (dạng tam giác) $0,6156. (4,2 -0,22) \times (4,2 -0,22) /4$	2,44
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dạng hình thang $0,6156. [(4,2- 0,22) + (4,2-3+0,22) \times (3 - 0,22)] /4$	2,31
	G2	7,63
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D4(0,22x0,4) là: $1,1.2,5 .4,2 . 0,22 . 0,4$	1,02
2	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm D4,t- ờng cao 3,2m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1.0,22.3,2.4,2.0,7$	4,1
3	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là :(tải trọng tam giác) $0,6156. [(1,31- 0,22) .(1,31-0,22) /2]+ [(2,89-0,22). (2,89- 0,22)/2] / 2$	1,28

4	Do trọng lượng sàn truyền vào dạng hình thang $0,6156 \cdot [(4,2 - 0,22) + (4,2 - 1,31 + 0,22) \cdot (1,31 - 0,22)] / 4$	1,23
	G1	7,77
1	Do trọng lượng bản thân dầm D4(0,22x0,4 là: $2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,4 \cdot 4,2$	1,02
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D4 tường cao 3,2 với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 4,2 \cdot 3,2 \cdot 0,7$	4,1
3	Do trọng lượng sàn truyền vào dạng hình thang $0,6156 \cdot [(4,2 - 0,22) + (4,2 - 3,79 + 0,22) \cdot (3,79 - 0,22)] / 4$	2,65
	G_{dp}	8,8
1	Do trọng lượng bản thân dầm D4(0,22x0,4) là: $1,1 \cdot 2,5 \cdot 4,2 \cdot 0,22 \cdot 0,4$	1,02
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D4,tường cao 3,2m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là: $1,8 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 3,2 \cdot 4,2 \cdot 0,7$	4,1
3	Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác: $0,6156 \cdot [(1,31 - 0,22) \cdot (1,31 - 0,22) / 2] + [(2,89 - 0,22) \cdot (2,89 - 0,22) / 2] / 2$	1,28
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dạng hình thang $0,6156 \cdot [(4,2 - 0,22) + (4,2 - 3 + 0,22) \cdot (3 - 0,22)] / 4$	2,4



a, Sơ đồ phân tải cho khung

2, Tính tải tầng mái

b, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm D4 d- ới dạng tam giác là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = (4,2-0,3) \cdot (4,2-0,3)/4 = 3,8 \text{ m}^2$$

c, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm D2 d- ới dạng hình thang là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = [(5,1-0,22) + (5,1-4,2+0,3)] \cdot (4,2-0,11)/2 = 11,48 \text{ m}^2$$

d, Tải trọng truyền từ sàn S1,S2 vào dầm D1 d- ới dạng tam giác là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = (3-0,22) \cdot (3-0,22) = 7,73 \text{ m}^2$$

e, Tải trọng truyền từ sàn S1,S2 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:

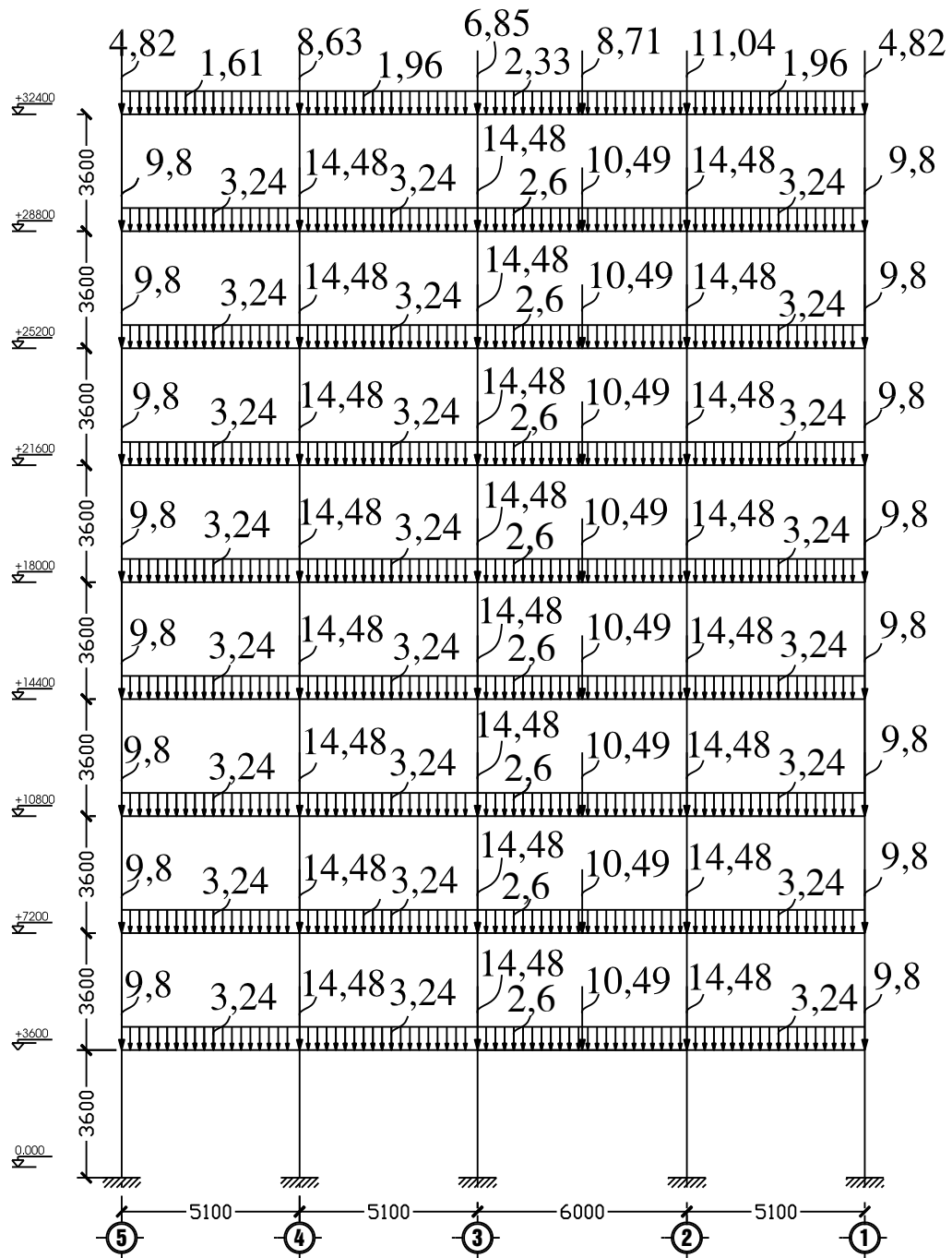
$$\text{Diện tích truyền tải: } S = [(4,2-0,3)+(4,2-3+0,22)] \cdot (3-0,11) = 15,375 \text{ m}^2$$

BẢNG TÍNH TẢI TẦNG MÁI

TÍNH TẢI PHÂN BỐ – T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g^M	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung C	2,18
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D1, tầng cao 3m là : 1,8.1,1.0,22.3	1,31
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : 0,5002.(3-0,22) Đổi ra phân bố đều với $k=0,625$ 1,39x0,625	1,39 0,89
g^M	Tính tải phân bố vào dầm D2 nhịp 3-4 trong khung C	1,96
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao TB 800mm là : 1,8.1,1.0,22.0,8	0,35
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,5002.(4,2-0,11) Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ 2,05x0,787	2,05 1,61
g^M	Tính tải phân bố vào dầm D2 nhịp 4-5 trong khung C	1,61
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,5002.(4,2-0,11) Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ 2,05x0,787	1,61
g^M	Tính tải phân bố vào dầm D2 nhịp 1-2 trong khung C	1,96
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,5002.(4,2-0,11) Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ 2,05x0,787	2,05 1,61
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao TB 800mm là : 1,8.1,1.0,22.0,8	0,35

G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục 1 trong khung C	1,97
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D4 (0,22x0,4) là: 2,5. 1,1. 0,22.0,4.4,2	1,02
3	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. 3,8/2	0,95
G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục 2 trong khung C	11,04
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D4 (0,22x0,4) là: 2,5. 1,1. 0,22.0,4.4,2	1,02
2	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. [(4,2-0,22). (4,2-0,22)/4 + (4,2-0,3+4,2-3+0,22).(3-0,22)/4]	3,93
3	Do trọng l- ợng BTCT trên dầm D4 cao 3,2 m là : 2,5.1,1.0,22.3,2.4,2/2	4,07
G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục 3 trong khung C	6,85
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D4 (0,22x0,4) là: 2,5. 1,1. 0,22.0,4.4,2	1,02
2	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. [(4,2-0,22). (4,2-0,22)/4 + (4,2-0,3+4,2-3+0,22).(3-0,11)/2]	5,83
G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục 4 trong khung C	8,63
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D4 (0,22x0,4) là: 2,5. 1,1. 0,22.0,4.4,2	1,02
2	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. 15,21	7,61
G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục 5 trong khung C	4,82
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D4 (0,22x0,4) là: 2,5. 1,1. 0,22.0,4.4,2	1,02
2	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. 15,21/2	3,8
G_G^M	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung C	8,71
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm phụ D4 (0,22x0,4) là: 2,5.1,1.0,22.0,4.4,2	1,02
2	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : 0,5002. 15,375	7,69

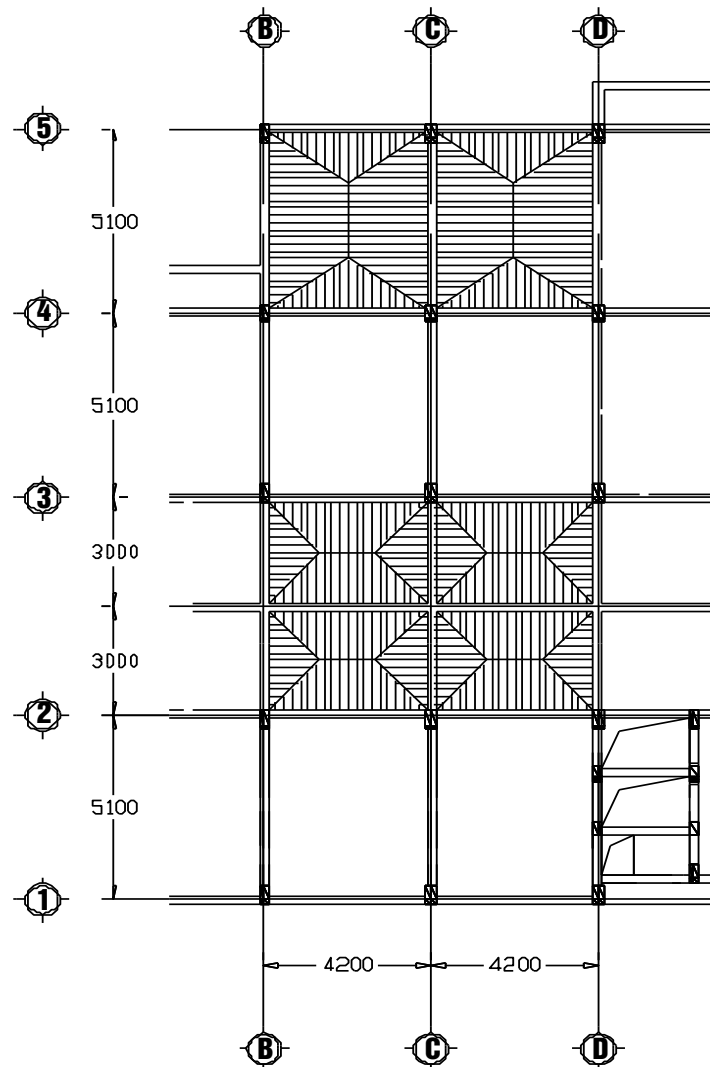
Sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung ngang



II. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG C

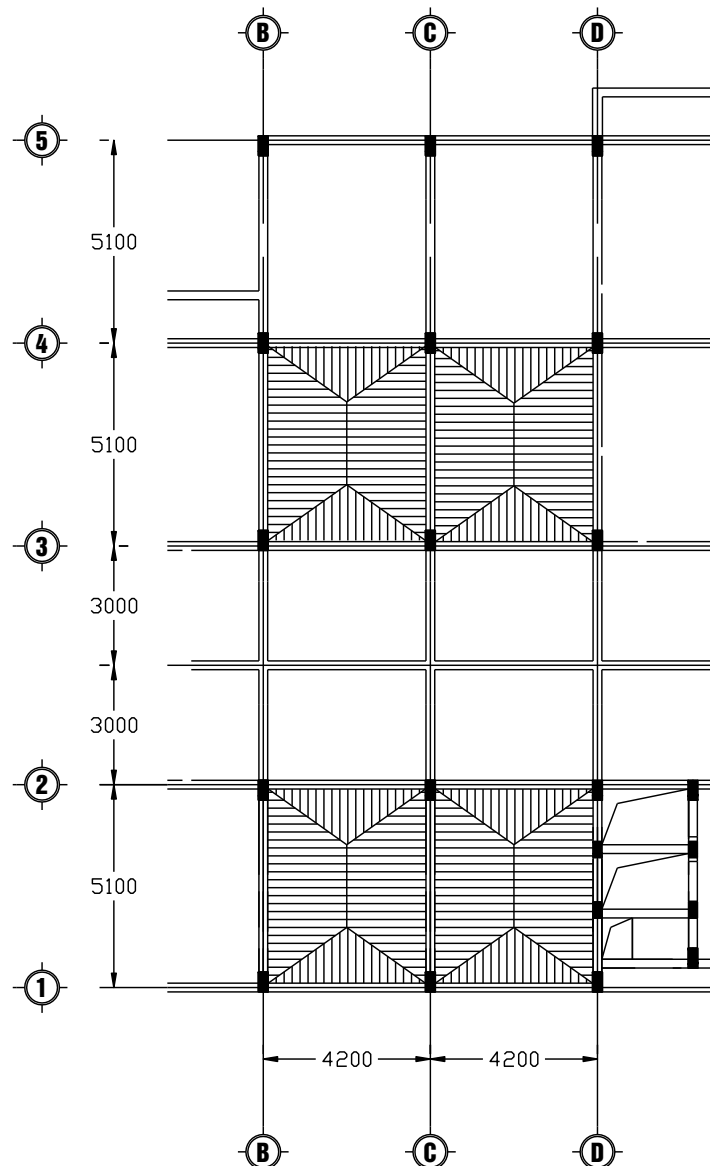
1. Tr- ờng hợp hoạt tải 1

2. Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng 1,3,5,7

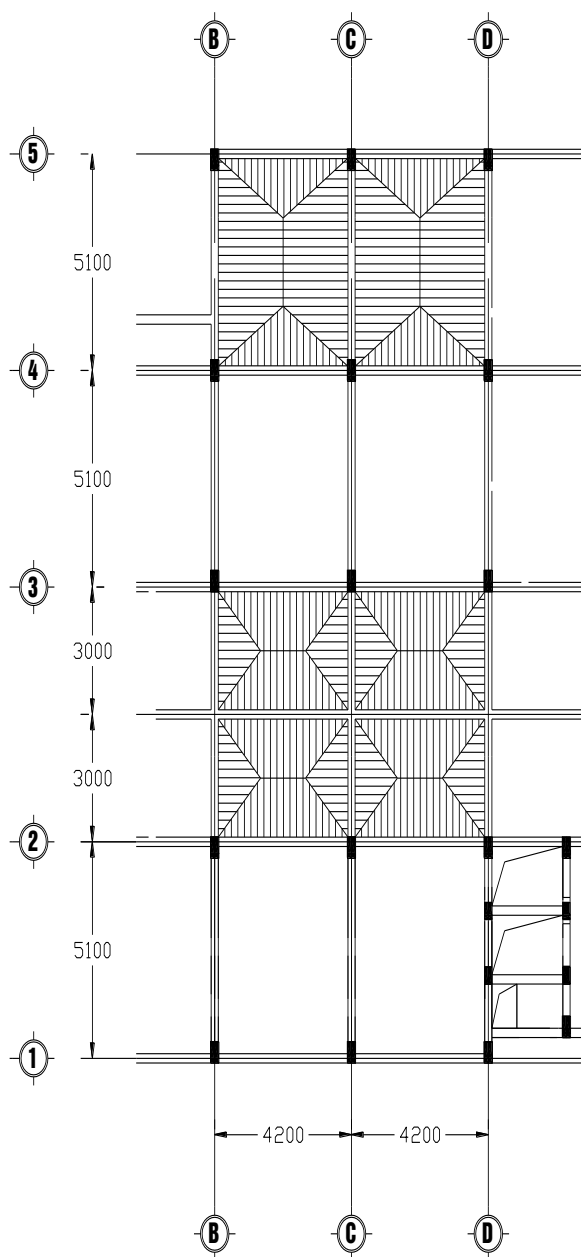


HOẠT TẢI 1 TẦNG 1,3,5,7		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1^1	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung C– T/m	0,53
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào d- ới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,24.(3-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ $0,67 \times 0,787$	0,67 0,53
P_1^2	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 4-5 trong khung C– T/m	0,67
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24.(3,9-0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,733$ $0,91 \times 0,733$	0,91 0,67
P_b^1	Hoạt tải tập trung vào cột biên C5 trong khung C– T/m	1,83
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,21/2$	1,83
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa C4 trong khung C– T/m	1,83
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,21/2$	1,83
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa C3,C2 trong khung C– T/m	1,845
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,375/2$	1,845
P_1^1	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung C– T/m	3,69
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,375$	3,69

Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng 2,4,6,8.



HOẠT TẢI 1 TẦNG 2,4,6,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^1_1	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 1-2 và 3-4 trong khung C- T/m	0,72
1	Do trọng lượng sàn truyền vào d- ưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24 \cdot (4,2 - 0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,733$ $0,982 \times 0,733$	0,982 0,72
P^1_b	Hoạt tải tập trung vào cột C1,C2,C3 và C4 trong khung C- T/m	1,83
1	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,24 \cdot 15,21/2$	1,83

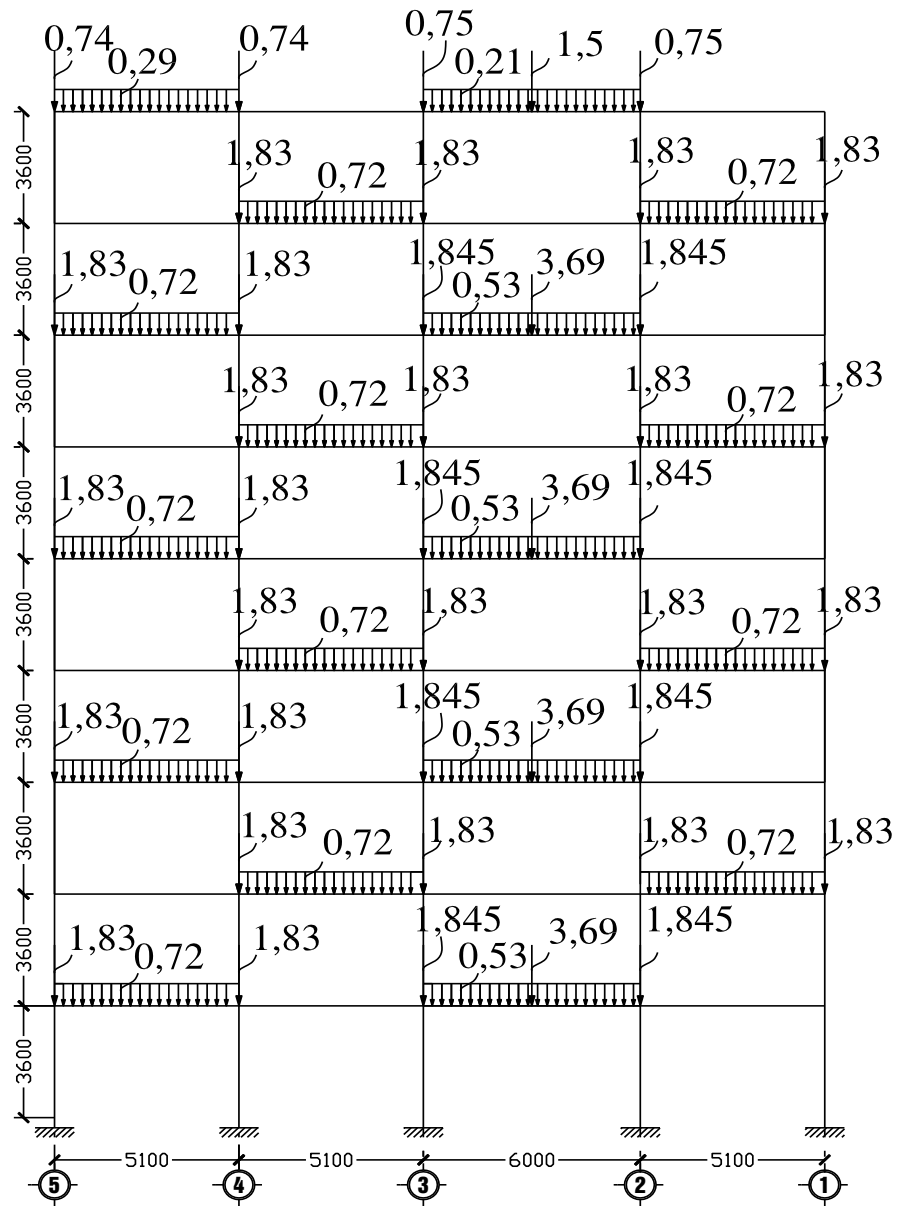


Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng mái

Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng mái

HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1^1	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung C– T/m	0,21
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào d- ới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,0975.(3-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ $0,27 \times 0,787$	0,27 0,21
P_1^2	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 4-5 trong khung C– T/m	0,29
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là $0,0975.(4,2-0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,733$ $0,40 \times 0,733$	0,40 0,29
P_b^1	Hoạt tải tập trung vào cột C4 và C5 trong khung C– T/m	0,74
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,0975. 15,21/2$	0,74
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa C3,C2 trong khung C– T/m	0,75
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,0975. 15,375/2$	0,75
P_1^1	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung C– T/m	1,5
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,0975. 15,375$	1,5

Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung ngang

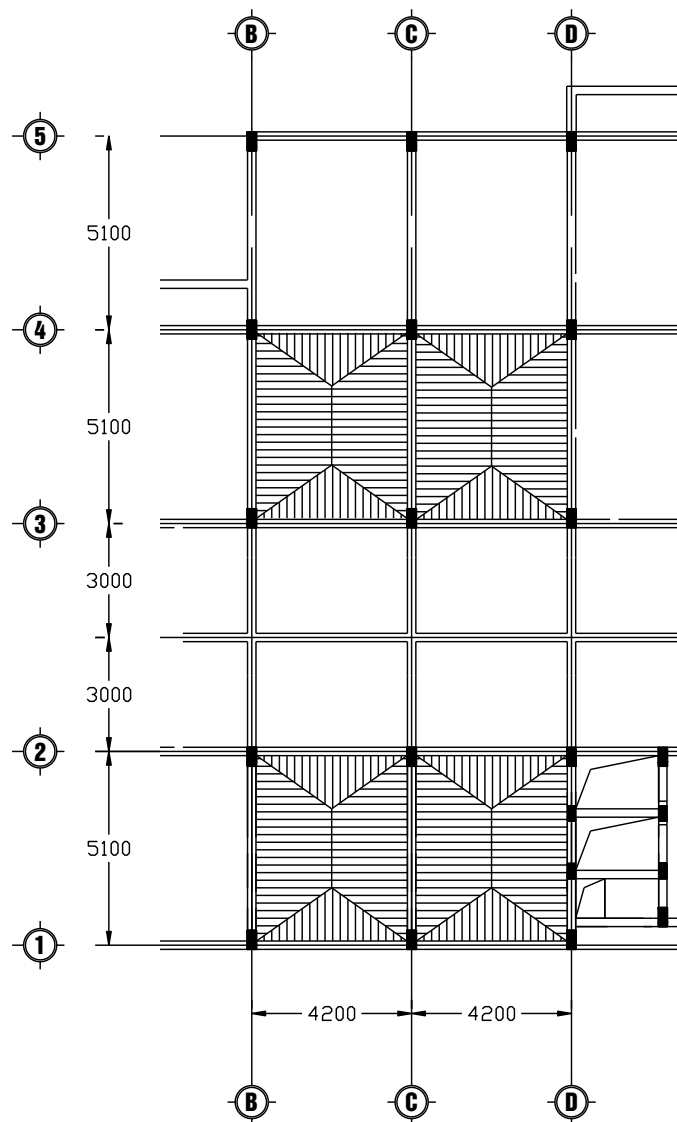


2. Tr- ờng hợp hoạt tải 2

Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng 1,3,5,7

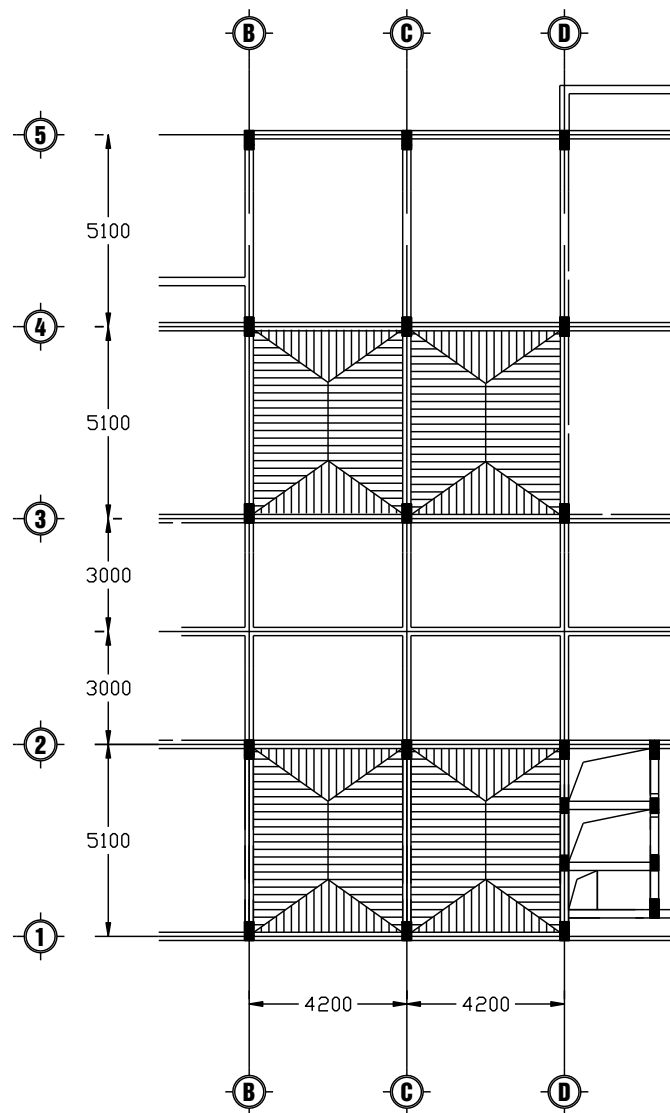
HOẠT TẢI 2 TẦNG 1,3,5,7		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^1_1	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 1-2 và 3-4 trong khung C– T/m	0,72
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24 \cdot (4,2 - 0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,733$ $0,982 \times 0,733$	0,982 0,72
P^1_b	Hoạt tải tập trung vào cột C1,C2,C3 và C4 trong khung C– T	1,83
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24 \cdot 15,21/2$	1,83

Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng 2,4,6,8



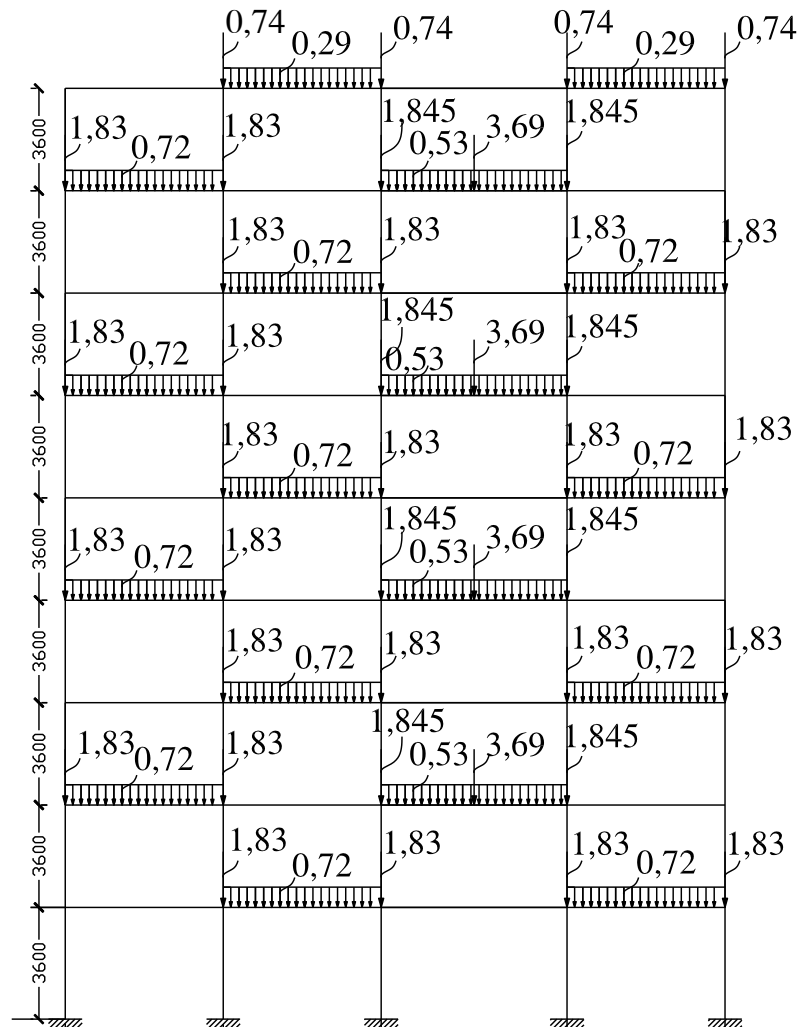
HOẠT TẢI 2 TẦNG 2,4,6,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1^1	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung C– T/m	0,53
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào d- ới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,24.(3-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,787$ $0,67 \times 0,787$	0,67 0,53
P_1^2	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 4-5 trong khung C– T/m	0,72
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24.(4,2-0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,733$ $0,982 \times 0,733$	0,982 0,72
P_b^1	Hoạt tải tập trung vào cột biên C5 trong khung C– T	1,83
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,21/2$	1,83
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa C4 trong khung C– T	1,83
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,21/2$	1,83
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa C3,C2 trong khung C– T	1,845
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,375/2$	1,845
P_1^1	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung C– T	3,69
1	Do trọng l- ợng sàn truyền vào là : $0,24. 15,375$	3,69

Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng mái.



HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^1_1	Hoạt tải phân bố vào dầm D2 nhịp 1-2 và 3-4 trong khung C– T/m	0,29
1	Do trọng lượng sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,0975 \cdot (4,2 - 0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,73$ $0,40 \times 0,733$	0,40 0,29
P^1_b	Hoạt tải tập trung vào cột C1,C2,C3 và C4 trong khung C– T/ m	0,74
1	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,0975 \cdot 15,21/2$	0,74

Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung ngang



3.2 Hoạt tải ngang

a. Giá trị tải

NX :- Căn cứ vào chiều cao công trình, mức độ quan trọng của công trình đối với đồ án nên chỉ tính gió tĩnh

-Căn cứ vào TCVN 2737-1995

-Địa điểm địa hình vị trí xây dựng công trình thì công trình này là thành phố

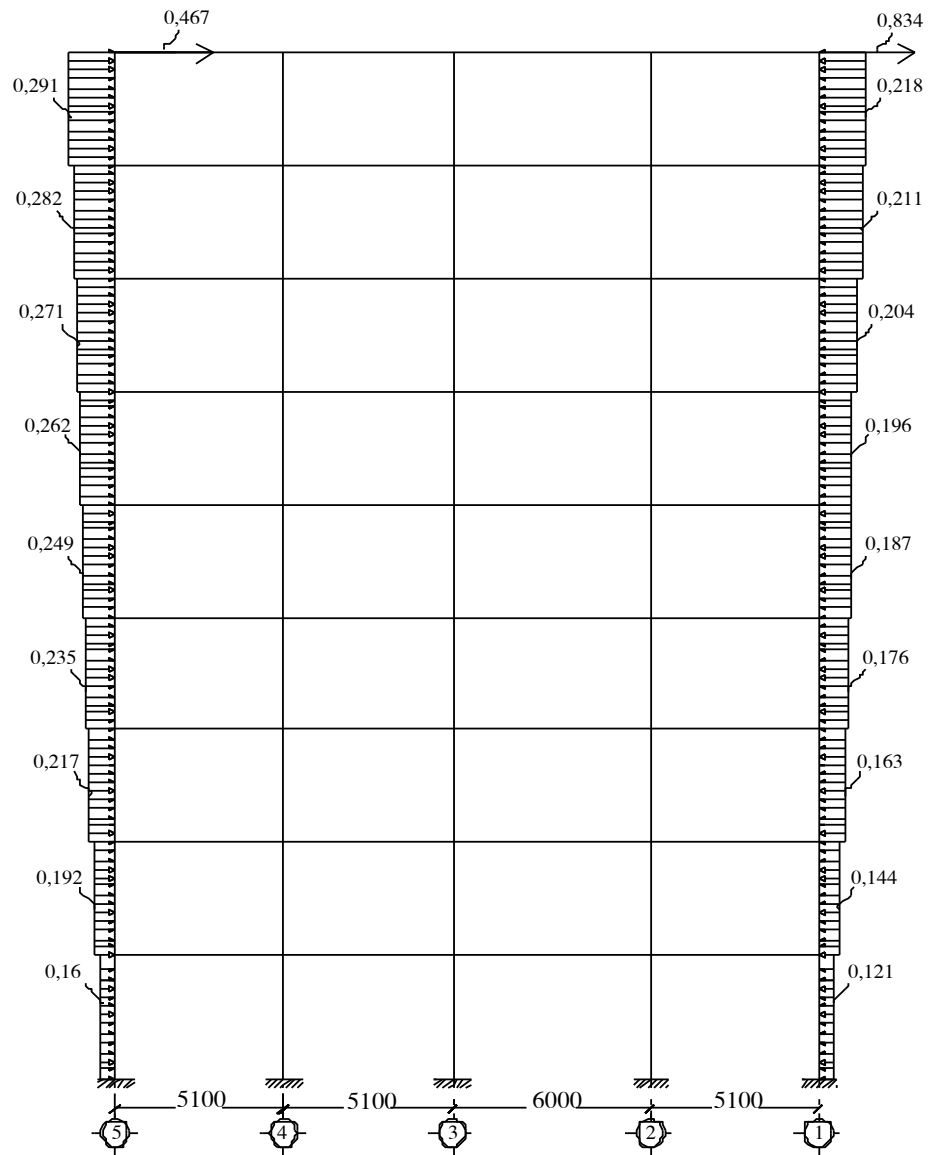
Hà Nội thuộc vùng gió II-B,có áp lực gió đơn vị: $W_o = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Tải trọng gió tĩnh đ- ợc xác định theo công thức sau : $W = W_o \cdot n \cdot k \cdot C$

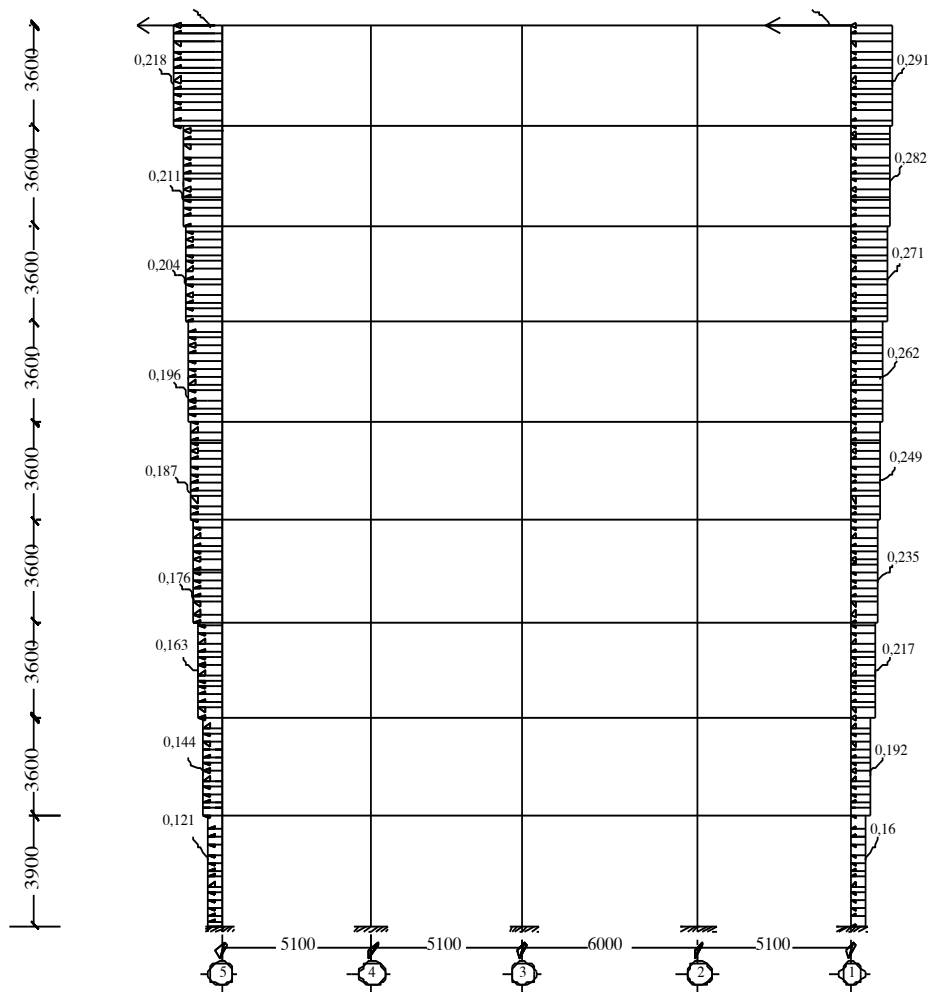
Trong đó:

K– hệ số kể tới sự thay đổi áp lực gió theo độ cao công trình.

Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung ngang



Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung ngang



$q_d; q_h$:áp lực gió đẩy, gió hút tác dụng lên khung (daN/m)

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d, S_h với $k = 0,912$

Tỉ số $h_1/L = (3,6.9)/(6+5,1 \times 3) = 1,52$

Nội suy có $C_{e1} = -0,752$

$C_{e2} = -0,656$

Trị số S tính theo công thức :

$$S = n.k.w_0.B.\sum C_{i,h_i} = 1,2.0,912.95.4,2.\sum C_{i,h_i}$$

$$= 436,67 \sum C_{i,h_i} \text{ (daN)}$$

(h_i : chiều cao từng đoạn có các hệ số khí động C_i)

+,Phía gió đẩy:

$$S_d = 436,67.(0,8.0,6 - 0,912.1,7) = -467,4 \text{ (daN)}$$

+,Phía gió hút:

$$S_h = 436,67(0,6.0,6 + 0,912.1,7) = 834,2 \text{ (daN)}$$

3. Tổ hợp nội lực

– Sau khi có được nội lực bằng chương trình Sap 2000 với các trường hợp tải trọng ta tiến hành tổ hợp nội lực.

– Đối với cột thì chúng ta tiến hành tổ hợp lại hai tiết diện là đầu cột (tiết diện 2) và chân cột (tiết diện 1).

– Với một phần tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và một tiết diện giữa dầm).

– Tổ hợp nội lực bao gồm Tổ hợp cơ bản I và Tổ hợp cơ bản II.

+ Tổ hợp cơ bản I bao gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực một trong các hoạt tải

+ Tổ hợp cơ bản II gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do hai hoạt tải trở lên.

Trong mỗi tổ hợp cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm nhất.

Dầm: 1: $M_{\max} Q_t$; 2: $M_{\min} Q_t$; 3: $M_t Q_{\max}$;

Cột: 1: $M_{\max} N_t$; 2: $M_t N_{\max}$; 3: $E_{\max} M_t N_t$.

– Tổ hợp nội lực theo nguyên tắc:

+ Với tổ hợp cơ bản I: lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với một giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.

+ Với tổ hợp cơ bản II: lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với 0.9 lần tổng các giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.

với tải trọng gió nếu trong tổ hợp đã có gió phải thì không tính đến gió trái nữa hoặc ngược lại.

III. KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC CHO KHUNG C

Xem bảng excel

TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG C

I.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM

1.Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}.$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có

$$\xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

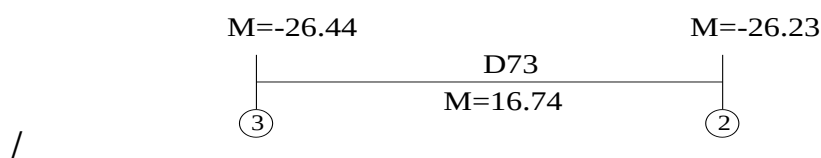
a.Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1,2,3 nhịp 1-2, phần tử 49(bxh = 30x50 cm)

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

$$+ \text{Gối 1} : M = -12,57 \text{ (T.m)} = -125,7 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối 2} : M = -13,05 \text{ (T.m)} = -130,5 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Nhịp 1-2} : M = 5,14 \text{ (T.m)} = 51,4 \text{ (kN.m)} ;$$



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

+ Tính cốt thép cho gối 1 và 2 (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}$$

Tại gối 4 và 5 , với $M = 13,05 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{130,5 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,187$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\rightarrow \xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,187}) = 0,896$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{130,5 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,896 \cdot 45} = 11,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{11,56}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,856\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+Tính cốt thép cho nhịp 1-2 (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ $h_o = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}$

Giá trị độ võng của cánh lấy bé hơn trị số sau:

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3 - 0,22) = 1,39 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $5,1/6 = 0,85 \text{ (m)}$

$$\rightarrow S_c = 0,85 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 0,85 = 2 \text{ (m)} = 200 \text{ (cm)}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_o - 0,5 h'_f)$

$$= 115 \cdot 200 \cdot 12 \cdot (45 - 0,5 \cdot 12) = 10764000 \text{ (daN.cm)} = 1076,4$$

(kN.m)

Có $M_{\max} = 51,4 \text{ (kN.m)} < M_f = 1076,4 \text{ (kN.m)}$ → trục trung hòa đi

qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích thước $b' \times h = 300 \times 500$

(cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{51,4 \cdot 10^4}{115 \cdot 200 \cdot 45^2} = 0,011$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{51,4 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 45} = 4,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{4,12}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,30\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

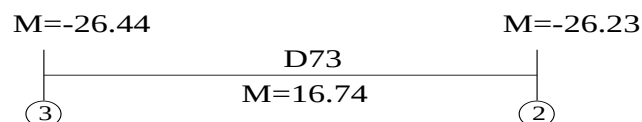
b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp 2-3, phần tử 73(bxh = 30x60 cm)

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

+ Gối 2 : $M = -26.44 \text{ (T.m)} = -264,4 \text{ (kN.m)} ;$

+ Gối 3 : $M = -26.23 \text{ (T.m)} = -262.3 \text{ (kN.m)} ;$

+ Nhịp 2-3: $M = 16.74 \text{ (T.m)} = 167,4 \text{ (kN.m)} ;$



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

+ Tính cốt thép cho gối 2 và 3 (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$\rightarrow h_o = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

Tại gối 2 và 3 ,với $M = 264,4 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{264,4 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,253$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,253}) = 0,85$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{264,4 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,85 \cdot 55} = 19,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{19,02}{30 \cdot 55} \cdot 100\% = 1,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính cốt thép cho nhịp 2-3 (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ $h_o = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v-ơn của cánh lấy bé hơn trị số sau:

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$0,5 \cdot (3 - 0,22) = 1,39 \text{ (m)}$

-1/6 nhịp cầu kiện : $3/6 = 1$ (m)

$$-S_c = 1 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 1 = 2,3 \text{ (m)} = 230 \text{ (cm)}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0,5 h'_f)$

$$= 115.230.12 \cdot (55 - 0,5 \cdot 12) = 15552600 \text{ (daN.cm)} = 1555,26$$

(kN.m)

Có $M_{max} = 45,3 \text{ (kN.m)} < M_r = 1906,98 \text{ (kN.m)} \rightarrow$ trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 300 \times 600$ (cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{167,4 \cdot 10^4}{115.230.55^2} = 0,021$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,99$$

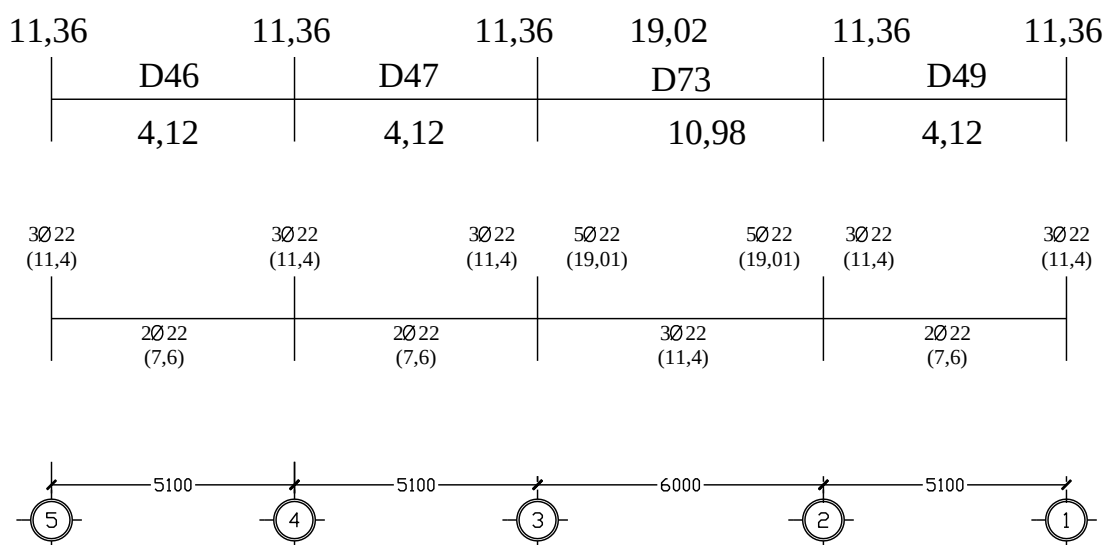
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{167,4 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 55} = 10,98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{10,98}{30.55} \cdot 100\% = 0,665\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

e.Chọn cốt thép dọc cho dầm

Bố trí thép dọc cho dầm



2. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm

a. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 49: b_{xh} = 30x50 (cm)

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

$$Q = 12.32 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5 \text{ (MPa)} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 0.9 \text{ (MPa)} = 9 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn a = 5 cm , h_o = h - a = 50 - 5 = 45 (cm)

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 45 = 46575 \text{ (daN)} > Q = 12320 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 45 = 7290 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 12320 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1+0+0)9 \cdot 30 \cdot 45^2 = 1093500$$

(daN.cm)

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí trước cốt đai như sau:

sử dụng cốt đai Φ 8 , số nhánh n = 2 , khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$s = s_{ct} = \min (h/3; 50\text{cm}) = (16,7; 50) \text{ (cm)}$ do dầm có $h = 50 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$. chọn $s = 20\text{cm}$

$$A_{sw} = n \frac{\pi \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14.8^2}{4} = 100,48 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,005 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = \frac{1,005.1750}{20} = 87,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{Mb}{qrw}} = \sqrt{\frac{1093500}{87,9}} = 111,54 \text{ cm} > h_o$$

$$\frac{\phi_{b2}}{2,5} (1 + \phi_f + \phi_n) h_o \leq C_i \leq \frac{\phi_{b2}}{\phi_{b3}} h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1 + 0 + 0) . 45 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} . 45 \Leftrightarrow 36 \text{ cm} \leq C_i \leq 150 \text{ cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(36, 90) = 36 \text{ cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 36 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} =$$

$$\frac{\Phi b 2 . (1 + \Phi \gamma) . R_{bt} . b . h_o . h_o}{C_o} + q_{rw} . C_o = \frac{2(1 + 0) . 9 . 30 . 45 . 45}{36} + 87,9 . 36 = 33539,4 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{max} = 13550 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai s_{max} :

$$s_{max} = \frac{\Phi b 4 . (1 + \Phi n) . R_{bt} . b . h_o . h_o}{Q} = \frac{1,5(1 + 0) . 9 . 30 . 45 . 45}{12320} = 66,57 \text{ cm}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8a200$ cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai :

$$Q \leq 0,3 \phi_{w1} . \phi_{b1} . R_b . b . h_o$$

$$\text{Với } \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8a200 \text{ có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{1,005}{30.20} = 0,0017:$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3.10^4} = 7$$

$$\rightarrow \phi_{w1} = 1 + 7.5.0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

$$\phi_{b1} = 1 - \beta . R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$$

$$\text{Ta thấy : } \phi_{w1} . \phi_{b1} = 1,059.0,885 = 0,905 \approx 1$$

$$\text{Ta có } 0,3 . \phi_{w1} . \phi_{b1} . R_b . b . h_o = 0,3.0,905.11,5.30.45 = 42150 \text{ (daN)} > Q = 13550 \text{ (daN)}$$

→Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

b.Tính toán cốt đai cho phần tử dầm còn lại : $b \times h = 30 \times 50$ (cm)

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ (cm) thì các dầm có lực cắt tương đương nhau, dầm 49 được đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a200$ → chọn cốt đai $\Phi 8a200$ cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ (cm) khác.

c.Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 73: $b \times h = 30 \times 60$ (cm)

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

$$Q = 194,8 \text{ (kN)} = 19480 \text{ daN}$$

+ Bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_b = 11,5 \text{ (MPa)} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 0,90 \text{ (MPa)} = 9 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 55 = 56925 \text{ (daN)} > Q = 19480 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 55 = 8910 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 19480 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1+0+0)9 \cdot 30 \cdot 55^2 =$$

$$1633500 \text{ (daN.cm)}$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí trước cốt đai như sau:

sử dụng cốt đai $\Phi 8$, số nhánh $n = 2$, khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$s = s_{ct} = \min(h/3; 50\text{cm}) = (20; 50) \text{ (cm)}$ do dầm có $h = 60\text{cm} > 45\text{cm}$. chọn $s = 20\text{cm}$

$$\rightarrow A_{sw} = n \frac{\pi \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14.8^2}{4} = 100,48 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,005 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = \frac{1,005 \cdot 1750}{20} = 87,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{Mb}{qrw}} = \sqrt{\frac{1633500}{87,9}} = 136,32\text{cm} > h_o$$

$$\frac{\varphi_{b2}}{2,5} (1 + \varphi_f + \varphi_n) h_o \leq C_i \leq \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1 + 0 + 0) \cdot 55 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} \cdot 55 \Leftrightarrow 45\text{cm} \leq C_i \leq 192\text{cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(45, 90) = 45\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 45\text{cm}.$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} =$$

$$\frac{\Phi b 2 \cdot (1 + \Phi \gamma) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o \cdot h_o}{C_o} + q_{rw} \cdot C_o = \frac{2(1+0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 55 \cdot 55}{45} + 87,9 \cdot 45 = 40255,5\text{daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{\max} = 19480 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai $s_{\max}$:

$$s_{\max} = \frac{\Phi b 4 \cdot (1 + \Phi n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o \cdot h_o}{Q} = \frac{1,5(1+0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 55 \cdot 55}{19480} = 62,89\text{cm}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8$ 200 cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$\text{Với } \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \mu_w \leq 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8 \text{ 200 có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,005}{30 \cdot 20} = 0,0017:$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 7 \cdot 5 \cdot 0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

Ta thấy : $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1,059 \cdot 0,855 = 0,905 \approx 1$

Ta cần 0,3. $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 0,905 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 55 = 51517 \text{ (daN)} > Q = 19480 \text{ (daN)}$

→Đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

d.Bố trí cốt thép đai cho dầm

-Với dầm có kích thước 30x50 cm:

+ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4,ta bố trí cốt đai dày $\Phi 8a200$ với L là nhịp thông thủy của dầm.

+Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min (3h/4, 50\text{cm}) = 50 \text{ (cm)}$$

Ta chọn $\Phi 8a300$.

-Với dầm có kích thước 30x60 cm.

+ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4,ta bố trí cốt đai dày $\Phi 8a200$ với L là nhịp thông thủy của dầm.

+Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min (3h/4, 50\text{cm}) = 50 \text{ (cm)}$$

Ta chọn $\Phi 8a300$.

e.Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính.Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng trệt là: $P=1,98-0,27+1,15-0,36+0,95=3,45 \text{ T}$

Cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai,diện tích tính toán:

$$A_{sw} = \frac{P \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{sw}} = \frac{22,535 \cdot 10^3 \cdot \left(1 - \frac{150}{650}\right)}{1750} = 9,9 \text{ cm}^2$$

$$A_{sw} = \frac{p \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{rw}} = \frac{3450 \cdot \left(1 - \frac{150}{550}\right)}{1750} = 1,43 \text{ cm}^2$$

$$(h_s = h - a - h_{dp})$$

$$\text{Đường cốt đai } \Phi 8, \text{ có } a_{sw} = \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)} = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}, \text{ số}$$

nhánh $n_s=2$. số lượng cốt đai cần thiết là:

$$N = \frac{A_{sw}}{n_s \cdot a_s} = \frac{9,9}{2,0 \cdot 503} \approx 10$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ năm cốt đai, trong đoạn $h_s = 150 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa các cốt đai là 30 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 30 mm.

1.1. II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

1. Vật liệu sử dụng

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm CII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}.$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có

$$\xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 10: $b \times h = 40 \times 80 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,9 = 2,73 \text{ (m)} = 273 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 80 - 6 = 74 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 74 - 6 = 68 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 273 / 80 = 3,4 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 390; \frac{1}{30} 80\right) = 2,67 \text{ (cm)}$$

Chỉ chọn được một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

$$\mathbf{M=10,84T; N=337,562T}$$

$$e_1 = M/N = 31,14 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 31,14 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \cdot 31,14 + 80/2 - 6 = 38,7 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII → $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{337562}{115.40} = 73,38 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,623.74 = 46.102 \text{ (cm)}$$

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

+ Xác định lại x theo cách giải PT bậc 3

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_o = 0$$

$$\text{với : } a_2 = -(2 + \xi_R)h_o = -(2 + 0,595)74 = -192,03$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b b} + 2 \cdot \xi_R \cdot h_o^2 + (1 - \xi_R)h_o Z_a = \frac{2 \cdot 399070 \cdot 38,7}{145.80} + 2 \cdot 0,595 \cdot 74^2 + (1 -$$

$$0,595)74 \cdot 68 = 11217$$

$$a_o = \frac{-N [e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R)Z_a] h_o}{R_b b} = \frac{-399070 \cdot [2,38,7 \cdot 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 68] \cdot 74}{145.80} = -187352$$

$$\rightarrow x_1 = 93,5 \text{ cm ; } x_{2,3} = 28,7 \text{ cm}$$

$$+ x_1 = 93,5 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 (h_o - 0,5x_1)}{R_{sc} Z_a} = \frac{399070 \cdot 38,7 - 145.40 \cdot 93,5 \cdot (74 - 0,5 \cdot 93,5)}{2800.68} = 3,5$$

$$A_s' = A_s = 3,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$+ x_2 = 28,7 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_2 (h_o - 0,5x_2)}{R_{sc} Z_a} = \frac{399070 \cdot 38,7 - 145.40 \cdot 28,7 \cdot (74 - 0,5 \cdot 28,7)}{2800.68} = 29$$

$$A = A_s = 29 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

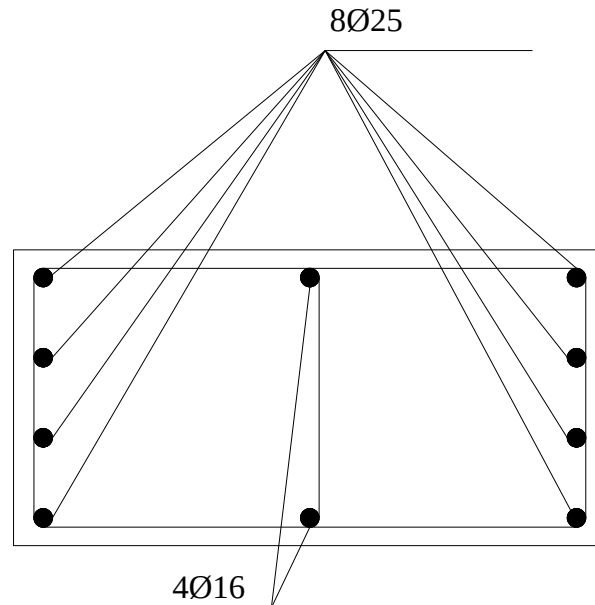
$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{273}{0,288.40} = 23,69$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 81}{40.74} \cdot 100\% = 5,4\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,5\% < \mu = 5,4\% < \mu_{max} = 6\%$$



Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng ta bố trí thép cột 2 theo $x_l = 28,7$

(cm). $A_s' = A_s = 29 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 8Ø25 có $A_s = 39,27 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Các phần tử cột 2,4 đ- ợc bố trí thép giống nh- phần tử cột 3

3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 1: $b \times h = 35 \times 60 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,9 = 2,73 \text{ (m)} = 273 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 60 - 6 = 54 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 54 - 6 = 48 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 273 / 6 = 4,8 < 8$.

→ bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh h- ớng của uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 390; \frac{1}{30} 60\right) = 2 \text{ (cm)}$$

Chỉ chọn đ- ợc một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

$$M = 6,18 \text{ T.m}; N = 223,547 \text{ T}$$

$$e_1 = M / N = 5,3 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 5,3 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.5,3 + 60/2 - 6 = 29,3 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{185100}{145.35} = 36,47 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 54 = 32,13 \text{ (cm)}$$

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

+ Xác định lại x theo cách giải PT bậc 3

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_o = 0$$

$$\text{với : } a_2 = -(2 + \xi_R)h_o = -(2 + 0,595)54 = -140,13$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b b} + 2 \cdot \xi_R \cdot h_o^2 + (1 - \xi_R)h_o Z_a = \frac{2 \cdot 185100 \cdot 29,3}{145.60} + 2 \cdot 0,595 \cdot 54^2 + (1 -$$

$$0,595)54.48 = 4492,9$$

$$a_o = \frac{-N [e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R)Z_a] h_o}{R_b b} = \frac{-185100 \cdot [2 \cdot 29,3 \cdot 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 48] \cdot 54}{145.60} = -62393$$

$$\rightarrow x_1 = 102 \text{ cm ; } x_2 = 19 \text{ cm}$$

$$+ x_1 = 102 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 (h_o - 0,5x_1)}{R_{sc} Z_a} = \frac{185100 \cdot 29,3 - 145.35 \cdot 102 \cdot (54 - 0,5 \cdot 102)}{2800.48} = 28,8$$

$$A_s' = A_s = 28,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$+ x_2 = 19 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_2 (h_o - 0,5x_2)}{R_{sc} Z_a} = \frac{185100 \cdot 29,3 - 145.35 \cdot 19 \cdot (54 - 0,5 \cdot 19)}{2800.48} = 8,4$$

$$A = A_s = 8,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

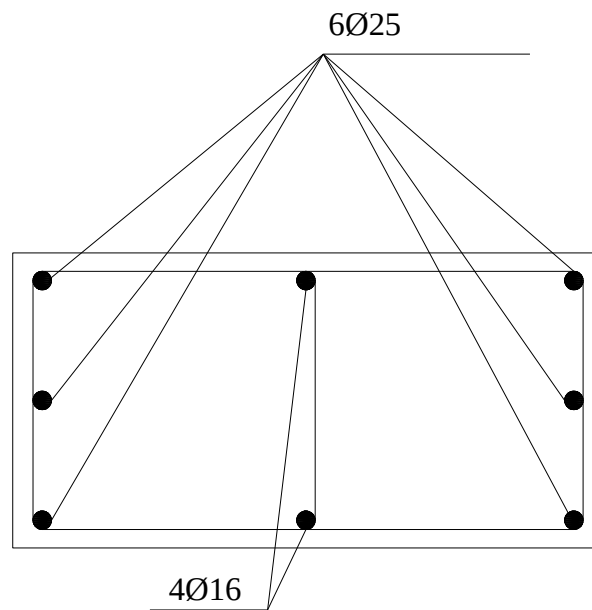
+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{273}{0,288 \cdot 35} = 27,08$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 28,8}{35 \cdot 54} \cdot 100\% = 3\% > \mu_{min} = 0,1\%$$



Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng ta bố trí thép cột 1 theo $x_l = 102$ (cm). $A_s' = A_s = 28,8$ (cm²)

Chọn 6 $\Phi 25$ có $A_s = 29,45$ (cm²)

+ Phần tử cột 5 đ- ọc bố trí thép giống nh- phần tử cột 1

3. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đ- ờng kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\Phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{14}{4}; 5mm \right) = 5(mm). \text{Ta chọn cốt đai } \Phi 8$$

nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai “s”

-Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

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

Chọn $s = 12$ (mm)

-Các đoạn còn lại

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

Chọn $s = 200$ (mm)

Để đảm bảo cốt đai bao quanh toàn bộ cốt thép dọc và giữ cho cốt thép dọc chịu nén không bị phình ra theo bất kỳ h- ướng nào, cần đặt thêm cốt đai sao cho các cốt thép dọc (tối thiểu là cách 1 thanh) đ- ọc đặt vào chỗ

uốn của thép đai và các chỗ uốn này cách nhau không quá 400mm theo cạnh của tiết diện. Khi chiều rộng tiết diện không lớn hơn 400mm và trên mỗi cạnh có không quá 4 thanh cốt thép dọc thì được phép dùng một cốt đai bao quanh toàn bộ cốt thép dọc.

4. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 82+83 và phần tử cột 3

+ Phần tử dầm 46 và phần tử cột 1

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_o}{h_{cột}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử số 3 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có $M = 20,39$ (T.m); $N = 329,7$ (T) có

$$e_o = 61,9(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{61,9}{80} = 0,77 > 0,5. \text{ Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút}$$

góc trên cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử số 1 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là có $M = 10,55$ (T.m); $N = 153,2$ (T) có

$$e_o = 68,9(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{68,9}{60} = 1,14 > 0,5. \text{ Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép}$$

nút góc trên cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5$.

TÍNH THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH**(THANG 3 VỀ GIỮA TRỤC D&E)****I. SỐ LIỆU THIẾT KẾ****1. Vật liệu sử dụng:**

Lan can tay vịn bằng thép mạ Inox

Bê tông mác 200 có $R_b = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_k = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

Chiều dày thang $h_a = 8 \text{ cm}$

Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995 $P = 300 \text{ Kg/m}^2$; $n = 1,2$

Thép chịu lực nhóm CII có $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Thép đai và thép sàn nhóm CI có: $R_a = R_{a'} = 2300 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{ad} = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \alpha_o = 0,58 \rightarrow A_o = 0,412$$

2. Cấu tạo thang bộ:

- Chiều cao tầng điển hình $h_t = 3,6 \text{ m}$.

- Bậc thang xây bằng gạch có $b \times h = 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$.

Mặt lát gạch granitô màu đen $\delta = 15 \text{ mm}$

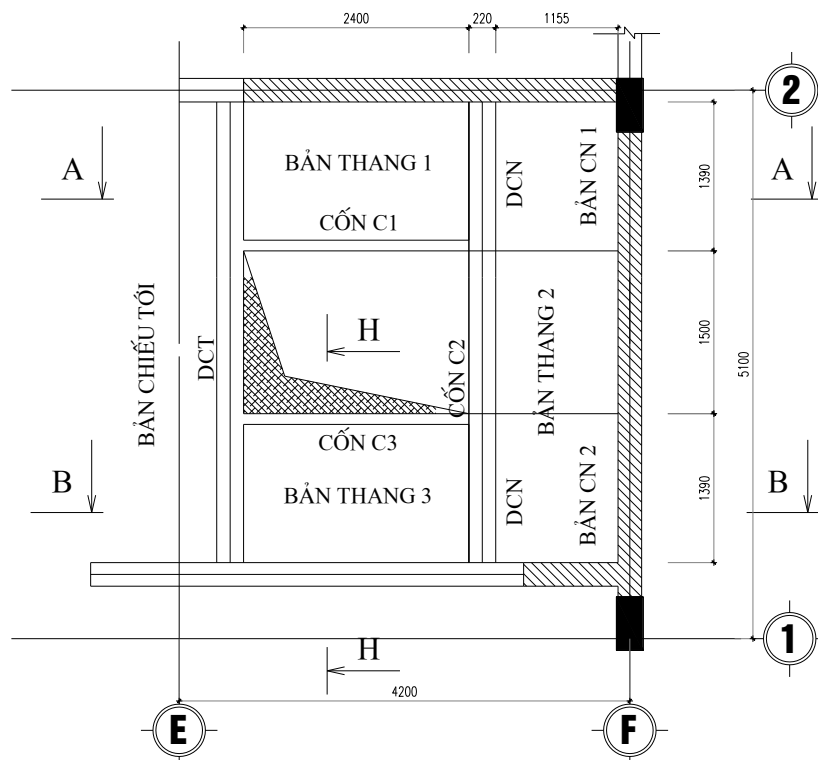
- Dầm DT1 (cốn chính) kích thước $220 \times 400 \text{ mm}$

- Dầm DT2 và DT3 (cốn phụ) kích thước $100 \times 300 \text{ mm}$

- Kích thước các ô bản cần tính:

+ Bản chiếu nghỉ: $1390 \times 1155 \text{ mm}$.

+ Bản thang 1390×2400 và $1500 \times 1155 \text{ mm}$



1.2. 2. TÍNH TOÁN

1.3. A)XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN TÁC DỤNG LÊN BẢN THANG

(Bản thang đợt 1 và đợt 3 là giống nhau,ta chỉ tính cho 1 loại)

- Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng t-ơng đ-ơng, phân bố theo chiều dài bản thang:

$$+) \text{ Lớp đá ốp dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 15 + 1,5 \times 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = \frac{67,5}{33,54} = 2(\text{cm})$$

$$+) \text{ Lớp vữa lót dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_2 = 2\text{cm}$$

$$+) \text{ Bậc xây gạch : } h_3 = \frac{0,5 \times 15 \times 30}{33,54} = 6,71(\text{cm})$$

$$+) \text{ Bản thang dày } 10 \text{ cm : } h_4 = 10 \text{ cm}$$

$$+) \text{ Lớp vữa trát dày } 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_5 = 1,5\text{cm}$$

ta lập đ-ợc bảng tĩnh tải sau:

Bảng xác định tải trọng tính toán lên bản thang

Tải trọng tác dụng lên bản thang đợt 1 & 2 (đoạn có có bậc)

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	g(Kg/m³)	Hệ số v- ợt tải	Giá trị (Kg/m²)
Do tính tải				
1. Đá ốp	0.02	2200	1.1	48.4
2. Vữa lót	0.02	1800	1.2	43.2
3. Bậc gạch	0.0671	2000	1.1	147.6
4. Bản thang	0.1	2500	1.1	275
5. Vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4
Tổng				546.6
Hoạt tải		300	1.2	360
Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang đợt 1 & 3				906.6

Tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới và bản chiếu nghỉ (đoạn không có bậc)

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	g(Kg/m³)	Hệ số v- ợt tải	Giá trị (Kg/m²)
Tính tải				
1. Đá ốp	0.015	2200	1.1	36.3
2. Vữa lót	0.015	1800	1.2	32.4
3. Bản thang	0.1	2500	1.1	275
4. Vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4
Tổng				376.1
Hoạt tải		300	1.2	360
Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ				736.1

Tải trọng gây ra mômen uốn M_x là tải trọng có ph- ơng vuông góc với bản thang (bỏ qua thành phần song song với bản thang)

$$q_1 = q \cdot \cos \alpha = 906,6 \cdot \cos 26,57^\circ = 810,85 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

*) Bản thang đợt 2 là bản gầy khúc hình chữ Z. Thành phần tải trọng gây ra mômen uốn trong đoạn 1'2' (đoạn có bậc) là 810,85 Kg/m² trong đoạn 11'; 2'2 là $q = 736,1 \text{ KG/m}^2$

⇒ Để thiên về an toàn ta lấy $q = 810,85 \text{ Kg/m}^2$ để tính toán cho toàn bản thang đợt 2.

1.4. B) TÍNH TOÁN BẢN THANG ĐỢT 1

- Kích thước bản thang : 1,39m x 2,4 m ($l_{t1} \times l_{t2}$).

$\frac{l_{t1}}{l_{t2}} = \frac{2,4}{1,39} = 1,73 < 2$ là ô bản sàn làm việc theo hai ph- ơng, có mômen theo hai ph- ơng.

- Chọn $h_b = 10 \text{ cm}$.

Góc nghiêng $\tan \alpha = \frac{150}{300} = 0,5 \rightarrow \alpha = 26,57^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,894$

- Tải trọng tác dụng lên bản thang: $q_1 = q \cdot \cos \alpha = 906,6 \cdot \cos 26,57^\circ = 810,85 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

- Sơ đồ tính: bản có ba cạnh ngàm vào dầm và một cạnh kê lên t- ờng.

- Tính toán nội lực theo sơ đồ khớp dẻo:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

Trong đó:

$M_{A1} = M_{B1}$: mô men âm ở gối theo ph- ơng l_1 .

$M_{A2} = M_{B2}$: mô men âm ở gối theo ph- ơng l_2 .

M_1 : mô men d- ơng ở giữa bản theo ph- ơng l_1 ; M_2 : mô men d- ơng ở giữa bản theo ph- ơng l_2 .

Trong ph- ơng trình trên có 6 mômen. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ số

$\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$ sẽ đ- a ph- ơng trình về còn một ẩn số M_1 và dễ dàng

tính ra M_1 . Sau đó dùng các tỷ số đã quy định theo bảng để tính lại các mômen khác.

$$\frac{l_{t1}}{l_{t2}} = \frac{2,4}{1,39} = 1,73 < 2$$

Tra bảng ta có: $\theta = 0,42$; $A_1 = B_1 = 1$; $A_2 = B_2 = 0,72$.

Thay vào phương trình:

$$\frac{810,85.1,39.1,39.(3 \cdot 2,4 - 1,39)}{12} = (2M_1 + 2M_1).2,1 + (2.0,42M_1 + 2.0,72M_1).1,39$$

Giải pt ta tìm được:

$$M_1 = 65,56 \text{ KGm.}$$

$$M_2 = 27,54 \text{ KGm.}$$

$$M_{A1} = 0; M_{B1} = 65,56 \text{ KGm.}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 47,2 \text{ KGm.}$$

- Chọn lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 8,5 \text{ cm}$. Dự kiến dùng thép $\nabla 6$

- Tính cho dải bản rộng $1,39 \text{ m}$

* Tính cốt thép chịu mômen dương M_1 :

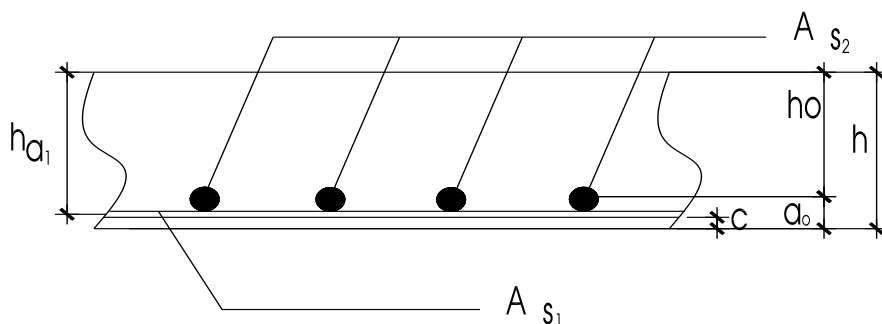
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6556}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0079 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0079}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6556}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,34 \text{ cm}^2$$

→ Đặt theo $\nabla 6a 200$ có $F_a = 1,698 \text{ cm}^2$

* Tính cốt thép chịu mômen dương M_2 :



Chọn $a_0 = c + \phi_1 + 0,5\phi_2$ cm cho mọi tiết diện, $a_0 = 15 + 6 + 6/2 = 24 \text{ mm}$. $h_{02} = 10 - 2,4 = 7,6 \text{ cm}$. Tính cho 1 m dài $b = 100 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2754}{115 \times 100 \times 7,6^2} = 0,0041 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0041}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2754}{2300 \cdot 0,99 \cdot 7,6} = 0,16 \text{ cm}^2$$

→ Đặt theo cấu tạo $\lrcorner$ 6 a 200 có $F_a = 1,698 \text{ cm}^2$

- Tính toán t-ơng tự cho momen âm $M_{Ai}; M_{Bi}$ bố trí thép nh- sau:

+ theo ph-ơng M_{Ai} : đặt $\lrcorner$ 6 a 200 có $F_a = 1,415 \text{ cm}^2$

+ theo ph-ơng M_{Bi} : đặt $\lrcorner$ 6 a 200 có $F_a = 1,415 \text{ cm}^2$

1.5. C) TÍNH BẢN THANG ĐỘT 2 (BẢN THANG GẦY KHÚC)

* Tải trọng : $q = 810,85 \text{ Kg/m}^2$

* Sơ đồ tính:

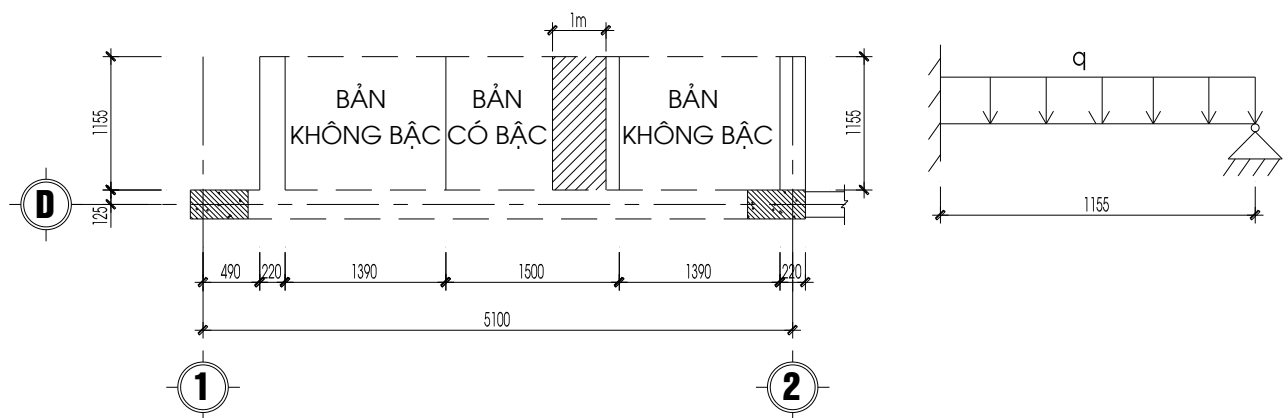
Chiều dài thực của bản thang 2 là:

$$l_2 = 2 \times 1,39 + \frac{0,9}{\cos 26,57^\circ} = 3,58 \text{ (m)}$$

Xét tỷ số $l_2/l_1 = 3,58/1,155 = 3,10 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo một ph-ơng (bản loại dầm).

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 10 \text{ cm}$; chiều rộng $b = 100 \text{ cm}$

Sơ đồ tính toán :



Điều kiện cân bằng tĩnh học:

$$M_A + 0,425 M_B = ql^2/8$$

$$M_A = M_B = M_{kd} \Rightarrow M_{kd} = ql^2/11$$

+Momen lớn nhất: $M_{kd} = ql^2/11$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{11} = \frac{810,85 \cdot 1,155^2}{11} = 98,34(\text{Kgm})$$

Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp
dẻo:

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$; $h_0 = 10 - 1,5$
 $= 8,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9834}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9834}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,51 \text{ cm}^2$$

Vì A_s nhỏ nên bố trí thép theo cấu tạo $\phi 6a200$ có $F_a = 1,698 \text{ cm}^2$

$$\mu\% = \frac{1,698}{100,8,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Lấy $\phi 6a200$. Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là $\phi 6a200$

+ Tính toán thép chịu Mômen âm:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9834}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,429$$

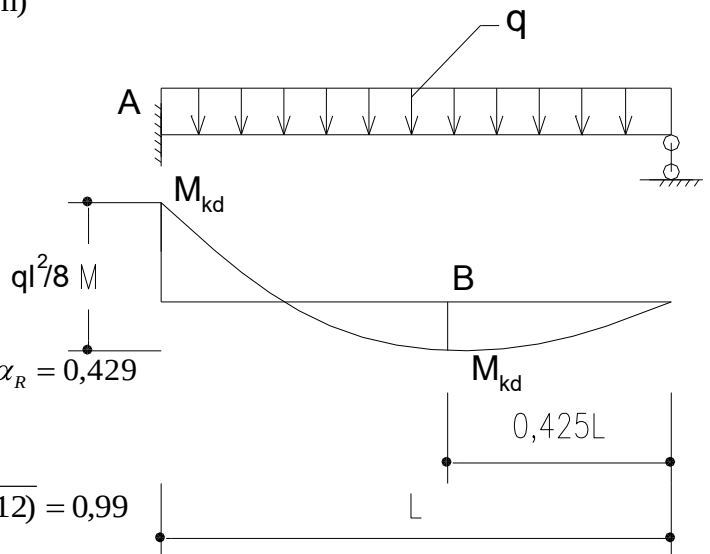
$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9834}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,51 \text{ cm}^2$$

Lấy $\phi 6a200$ chiều dài $= l/4$ nhịp lấy bằng 40 cm .

Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là $\phi 6a200$

Khi bố trí chú ý cấu tạo chỗ các đoạn bản gãy khúc.



D. TÍNH BẢN CHIẾU TỚI

*)Tải trọng :

+*Tĩnh tải:*

Cấu tạo bản chiếu tới

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	g_b (KG/m ²)
- Lát $0,01 \times 2500 = 25$	1,1	27,5
- Vữa lót : $0,015 \times 1800 = 27$	1,2	32.4
- Bản BTCT: Chọn bản dày 10 (cm): $0,1 \times 2500 = 250$	1,1	275
- Trát : $0,015 \times 1800 = 27$	1,2	32.4
Cộng: g_b		367.3

+*Hoạt tải*

$$p = p^c \times n = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới là:

$$q_b = g_b + p_b = 367.3 + 360 = 727.3 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

*)Sơ đồ tính:

Xét tỷ số : $l_2/l_1=3,68/2,07=1,77<2 \Rightarrow$ thuộc bản loại dầm làm việc theo 2 phương.

- Sơ đồ tính: b có ba cạnh ngàm vào dầm và một cạnh kê lên t-ờng.

- Tính toán nội lực theo sơ đồ khớp dẻo:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

Trong đó:

$M_{A1} = M_{B1}$: mô men âm ở gối theo phương l_1 .

$M_{A2} = M_{B2}$: mô men âm ở gối theo phương l_2 .

M_1 : mô men d-ương ở giữa bản theo phương l_1 ; M_2 : mô men d-ương ở giữa bản theo phương l_2 .

Trong phương trình trên có 6 mômen. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ số

$\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$ sẽ đưa phương trình về còn một ẩn số M_1 và dễ dàng tính ra M_1 . Sau đó dùng các tỷ số đã quy định theo bảng để tính lại các mômen khác.

$r = l_2/l_1 = 3,68/2,07 = 1,77$ Tra bảng ta có: $\theta = 0,52$; $A_1 = B_1 = 1$; $A_2 = B_2 = 0,72$.

Thay vào phương trình:

$$\frac{810,85.1,39.1,39.(3 \cdot 2,1 - 1,39)}{12} = (2M_1 + 2M_1).2,1 + (2 \cdot 0,52M_1 + 2 \cdot 0,72M_1).1,29$$

Giải pt ta tìm được:

$$M_1 = 48 \text{ KGm.}$$

$$M_2 = 25 \text{ KGm.}$$

$$M_{A1} = 0; M_{B1} = 48 \text{ KGm.}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 35 \text{ KGm.}$$

- Chọn lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 8,5 \text{ cm}$. Dự kiến dùng thép $\nabla 6$

- Tính cho dải bản rộng $2,07 \text{ m}$

* Tính cốt thép chịu mômen dương M_1 :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4800}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4800}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,25 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Đặt theo $\nabla 6a 200$ có $F_a = 1,698 \text{ cm}^2$

* Tính cốt thép chịu mômen dương M_2 :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2500}{115 \times 100 \times 7,6^2} = 0,004 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2500}{2300 \cdot 0,99 \cdot 7,6} = 0,144 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,698}{100 \cdot 7,6} \cdot 100\% = 0,223\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Đặt theo cấu tạo $\downarrow$ 6 a 200 có $A_s = 1,698 \text{ cm}^2$

- Tính toán t-ơng tự cho momen âm $M_{Ai}; M_{Bi}$ bố trí thép nh- sau:

+ theo ph-ơng M_{Ai} : đặt $\downarrow$ 6 a 200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

+ theo ph-ơng M_{Bi} : đặt $\downarrow$ 6 a 200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

3. TÍNH TOÁN DẦM

Mặt bằng dòn tải nh- sau:

Bảng tải trọng tác dụng lên cốn thang

Số hiệu	Thành phần	Công thức	Giá trị(Kg/m)
C1 150x250	Do bản thang	$G_{bt}=0,5 \times q \times k \times l_1 = 0,5 \times 810,85 \times 0,84 \times 1,29 =$	439.3
	Do cốn thang	$G_{ct} = 0,10 \times 0,30 \times 2500 \times 1,1 =$	82,5
	Vữa trát	$G_{vt} = (0,1 + 0,3 + 0,1) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 =$	16.2
	Lan can	$G_{lc} = 50 \times 1,2 =$	60
		Tổng tải trọng tác dụng lên cốn là:	597,9
Chiều nghỉ C2 220x500	Do bản thân dầm	$G_{bt} = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242$	242
		$G_{vt} =$	
		$(0,22 + 0,4 + 0,22) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 27,22$	
	Vữa trát	(Kg/m)	27.22
	Bản chiếu nghỉ	$G_{cn} = 736,1 \times 1,155 / 2 = 468,3$ (Kg/m)	468,3
	Lan can	$G_{lc} = 60$ (Kg/m)	60
	Bản thang đợt 1&3	$G_{bt} = 0,5 \times 810,85 \times 0,483 \times 1,29 = 252,61$ (Kg/m)	252,61
		Tổng tải trọng nhịp 11' & 22':	990,13
		Tổng tải trọng nhịp 1' & 2':	581,83
PD1=PD2		$P = 597,9 \times 2,348 / 2$ (Kg)=	701,9 (KG)
Chiều Tối C3 200x300	Do bản thân dầm	$G_{bt} = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 302,5$	302,5
		$G_{vt} =$	
		$(0,22 + 0,5 + 0,22) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 30,46$	
	Vữa trát	(Kg/m)	30,46
	Bản chiếu tối	$G_{ct} = 727,3 \times 2,07 / 2 = 752,76$ (Kg/m)	752,76
	Lan can	$G_{lc} = 60$ (Kg/m)	60
	Bản thang đợt 1&3	$G_{bt} = 0,5 \times 810,85 \times 0,483 \times 1,29 = 252,61$ (Kg/m)	252,61
		Tổng tải trọng nhịp 11' & 2'2':	1338,33
		Tổng tải trọng nhịp 1' & 2':	1145,72
PD1=PD2		$P = 701,9$ (Kg)	701,9

A.TÍNH CỐN THANG C1

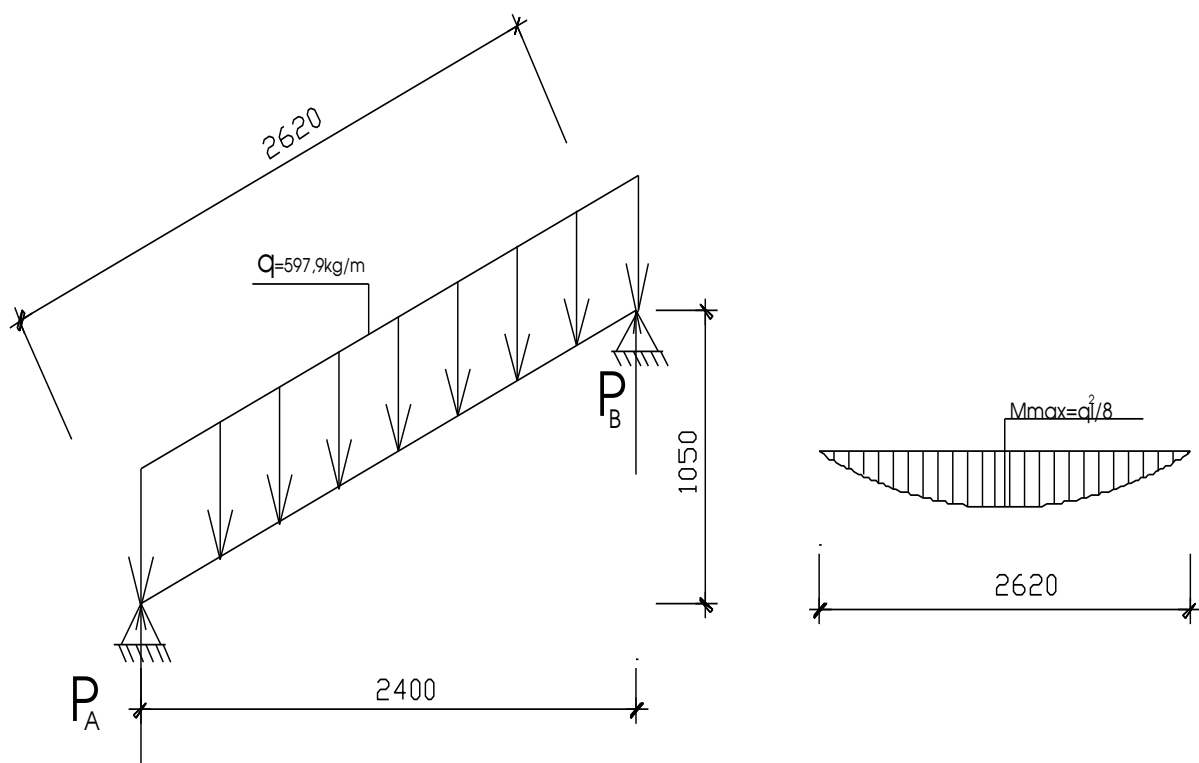
Cốn C1 chọn tiết diện là 100x300mm

*)Tải trọng : $q=\Sigma g=597,9 \text{ Kg/m}$

*)Sơ đồ tính:

Cốn thang là dầm đơn giản có liên kết ngàm đàn hồi ở 2 đầu $\Rightarrow$ thiên về an toàn ta coi cốn là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa , chịu tải trọng phân bố đều:

Hình vẽ:



$$P_B = P_A = q \cdot l / 2 = (597,9 \times 2,62) / 2 = 783,24 \text{ kg}$$

*)Nội lực :

Thành phần gây ra mô men uốn M_x là $q \cdot \cos \alpha$ có ph- ong vuông góc với cốn (bỏ qua thành phần $q \cdot \sin \alpha$ song song với cốn thang)

$$q \cdot \cos \alpha = 783,24 \cdot \cos 26,57^\circ = 700,52 \text{ Kg/m}$$

$$M_{\max} = q \cdot l^2 / 8 = 700,52 \times 2,62^2 / 8 = 601,08 \text{ kg.m}$$

$$Q_{\max} = q \cdot \cos \alpha \cdot l / 2 = 700,52 \times 2,62 / 2 = 917,68 \text{ (Kg)}$$

*)Tính thép :

$$\text{lấy } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 3,5 = 21,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{60108}{115 \times 100 \times 21,5^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{60108}{2100 \cdot 0,99 \cdot 21,5} = 1 \text{ cm}^2$$

Chọn 1 $\phi 14$ có $F_a = 1,539 \text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực và bố trí 1 $\phi 12$ làm cốt cấu tạo

Chọn đai $\phi 6$, $n_d = 1$.

$$Q_{\max} = 917,68 \text{ Kg}$$

- Khả năng chịu cắt của bê tông :

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 10 \times 21,5 = 1161 \text{ Kg} > Q_{\max} = 917,68 \text{ Kg}$$

- Điều kiện để đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 115 \times 10 \times 21,5 = 10587,5 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$ không phải tính toán cốt đai, ta đặt cốt đai theo cấu tạo:

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2 = 150 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 150 \text{ mm}$$

Đoạn giữa cốn đặt cốt đai $\phi 6$ $u = 200 \text{ mm}$

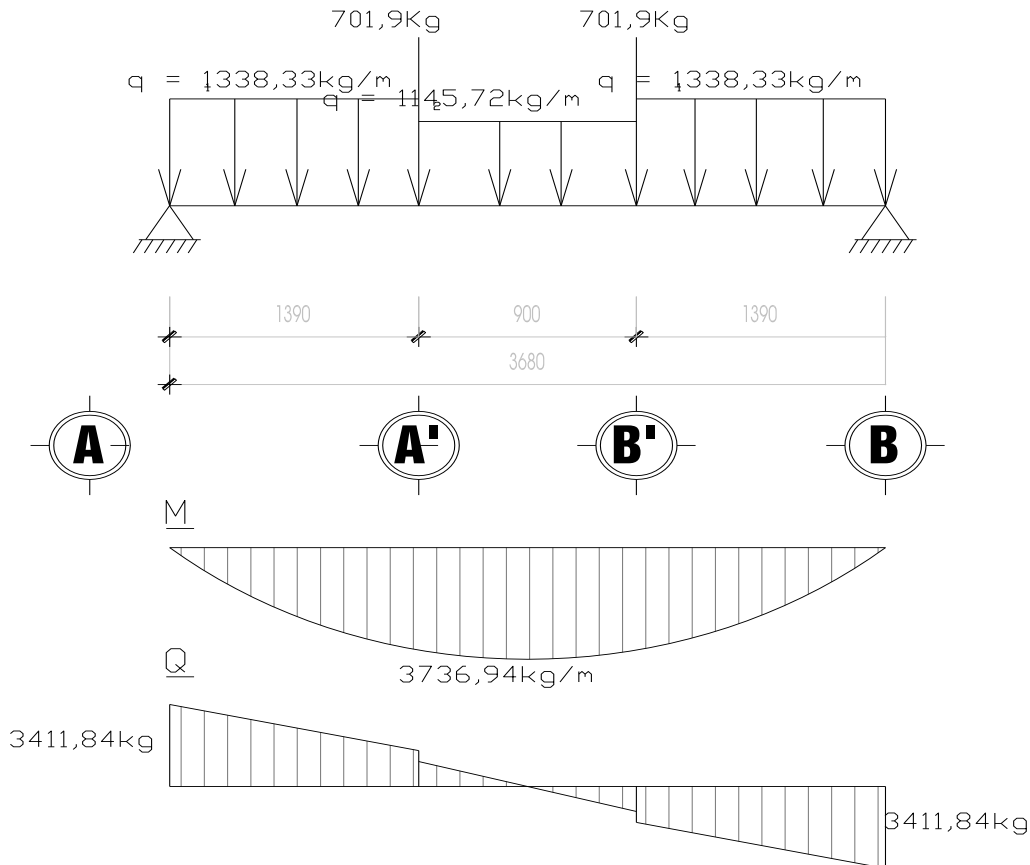
Bố trí cụ thể xem bản vẽ thang.

1.6. B) TÍNH DẦM CHIẾU TỐI

Dầm có tiết diện $b \times h = 250 \times 500 \text{ mm}$

*) Tải trọng :

*) Sơ đồ tính: (Hình vẽ)



*) Tính thép:

Chọn $a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 3,5 = 46,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{373694}{115 \times 22 \times 46,5^2} = 0,068 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,068}) = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{373694}{2100 \cdot 0,96 \cdot 46,5} = 3,986 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{5,09}{22 \cdot 46,5} 100\% = 0,5\%$

Chọn $2\phi 14$ làm cốt cấu tạo ở phía trên.

Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6a200$ ở gần gối tựa $\phi 6a150$

C.TÍNH DẦM CHIẾU NGHỈ:

Dầm chiếu nghỉ có dạng hình chữ Z có kích thước tiết diện 20x40cm

*)Tải trọng tác dụng: trong bảng

*)Sơ đồ tính:

Hình vẽ:

*)Nội lực:

$$R_A=R_D=1898,93\text{Kg}$$

$$\text{Mômen: } M_B=M_C=1080,63 \text{ Kg.m;}$$

$$M_G=M_B+M_C=1271,47 \text{ Kg.m;}$$

$$\text{Lực cắt : } Q_{\max}=1898,93 \text{ Kg}$$

*)Tính thép:

$$\text{Lấy } M_{\max}=M_G=1271,47 \text{ Kg.m}$$

để tính thép cho toàn dầm

$$\text{chọn } a=4\text{cm} \Rightarrow h_0=40-4=36 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{127147}{115 \times 22 \times 36^2} = 0,039 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,039}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{127147}{2100 \cdot 0,98 \cdot 36} = 1,72 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có $F_a=5,09 \text{ cm}^2$

Chọn 2 ϕ 12 làm cốt cấu tạo ở phía trên.

*)Tính toán cốt đai:

$$Q_{\max}=1898,93 \text{ Kg}$$

Kiểm tra điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng do ứng suất nén chính:

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 115 \times 25 \times 36 = 36225 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

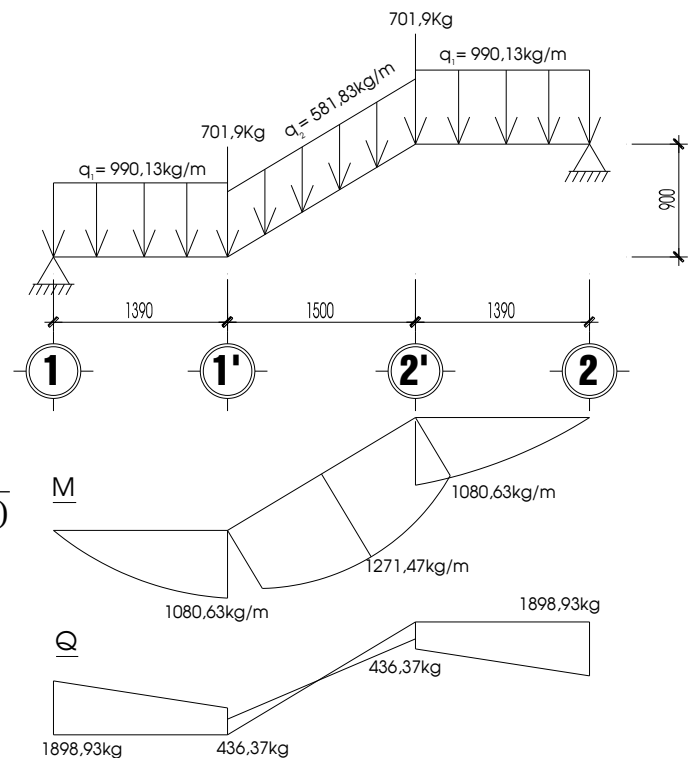
- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 25 \times 36 = 4869 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ ($n_d=2$)

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2=200\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u=150\text{mm}$$



Đoạn giữa dầm đặt cốt đai

$$u = \min(3h/4 = 225\text{mm}; 500\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 300\text{mm}$$

*) Tại chỗ dầm bị gãy khúc, d- ới tác dụng của mô men d- ơng, lực trong cốt thép chịu kéo và cốt thép chịu nén sẽ tạo thành những lực h- ớng ra phía ngoài. Cần phải có cốt đai để chịu những lực này.

Góc gãy α càng nhỏ thì hợp lực h- ớng ra càng lớn

$\alpha = 180 - 30,96 = 149,04^\circ < 160^\circ \Rightarrow$ không những cần cốt đai mà còn phải cắt cốt dọc chịu kéo để neo vào vùng bê tông chịu nén

- Điều kiện Fad đã chịu $\geq 35\%$ hợp lực trong các thanh đã đ- ợc neo trong vùng nén

$$\Rightarrow \sum R_a F_{ad} \cdot \cos \beta \geq (2F_{a1} + 0,17F_{a2}) R_a \cdot \cos(\alpha/2)$$

với : $F_{a1} = 0$: diện tích cốt thép không neo vào vùng nén

$F_{a2} = 5,09 \text{ cm}^2$ ($2\phi 18$) : diện tích cốt thép neo vào vùng nén

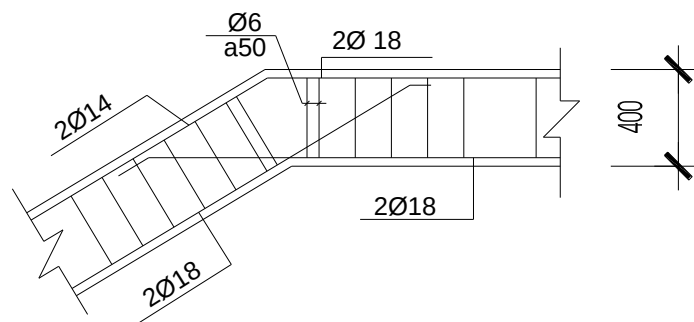
$$\beta = 30,96^\circ$$

$$\alpha = 149,04^\circ$$

$$\Rightarrow F_{ad} \geq \frac{0,7 \times 5,09 \times \cos(149,04^\circ / 2)}{\cos 30,96^\circ} = 1,11(\text{cm}^2)$$

Chọn mỗi bên 2 đai : ($4 \text{ đai } \phi 6 \sum F_a = 4 \times 0,283 = 1,132 \text{ cm}^2$)

Bố trí trên chiều dài $S = h \cdot \tan(3\alpha/8) = 40 \cdot \tan(3 \cdot 149,04/8) = 60 \text{ cm}$.



PHẦN II

TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC C

I_ Số liệu tính toán:

1_ Số liệu địa chất công trình:

Căn cứ vào kết quả các công tác khảo sát đã tiến hành, dựa trên các tiêu chuẩn khảo sát xây dựng, các lớp đất từ trên xuống d- ới đ- ợc phân chia nh- sau:

Lớp đất	γ_o t/m ³	Δ	e_o	W %	W _{nh} %	W _d %	A	B	C kg/cm ²	ϕ độ	q _c kg/cm ²	E _o kg/cm ²
Lớp 1												
Lớp 2	1.82	2.66	0.9	30	32.2	26.4	5.8	0.6	0.09	11°35'	18.3	73.2
Lớp 3	1.68	2.7		43	38.6	20.1	18.5	1.25			1.9	11.4
Lớp 4	1.96	2.64	0.65	23						30°	64	128
Lớp 5	1.86	2.7		29	35.4	22.9	12.5	0.45	0.19	13°25'	23	115
Lớp 6	1.98	2.63	0.65	24						33°	76	152

Nhận xét :

Lớp 1 là lớp đất canh tác, dày 0.6m, do không đ- ợc lấy mẫu lên các chỉ tiêu cơ lý lấy ở lớp 2

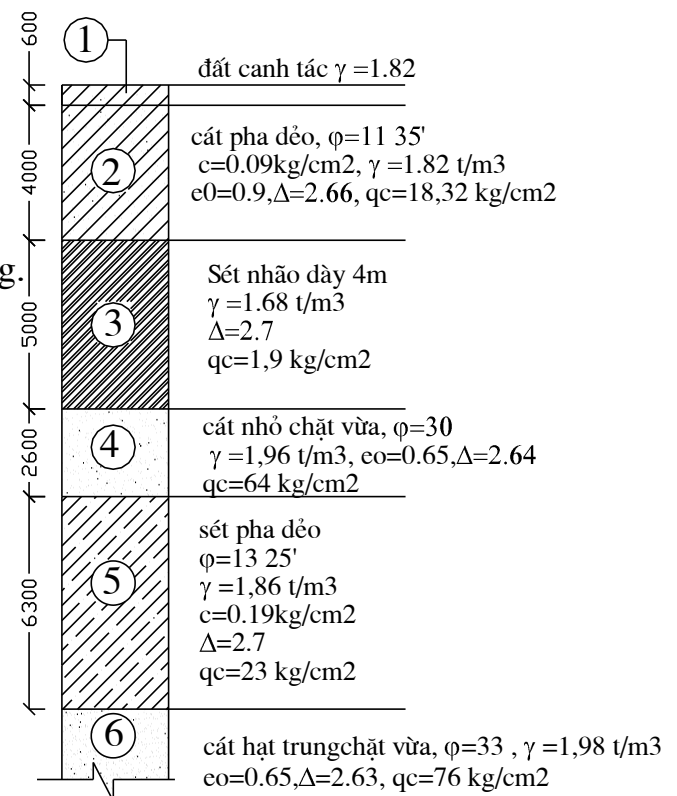
Lớp 2: Cát pha dẻo dày 4m,

Lớp 3: Sét nhão dày 5m.

Lớp 4: Cát hạt nhỏ chặt vừa dày 2.6m.

Lớp 5: Sét pha dẻo dày 6.3m

Lớp 6: Cát hạt trung chặt vừa dày vô cùng.



Mực nước ngầm ở độ sâu -3m so với mặt đất tự nhiên

2_ Vật liệu sử dụng:

- BT B20 có $R_b = 11.5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$
- Cốt thép dọc CII, $R_a = R'_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$.
- Cốt thép đai CI, $R_{ad} = 1800 \text{ kg/cm}^2$.

II_ Lựa chọn giải pháp móng.

Hiện nay có nhiều phương pháp thiết kế móng cọc nhồi nổi bật và hay dùng nhất là cọc ép và cọc khoan nhồi.

a_ Ưu và nhược điểm của cọc ép:

Ưu điểm:

- + Cọc được chế tạo sẵn với nhiều loại kích thước tiết diện khác nhau và được chế tạo từng đoạn riêng biệt, giữa các đoạn có mối nối hàn vào nhau rất thuận tiện khi thi công. Hơn nữa từng đoạn cọc ngắn nên ở điều kiện chật chội vẫn có thể thi công được vì hạ bằng phương pháp ép cọc nên không gây chấn động, ít ảnh hưởng đến công trình lân cận.
- + Chịu được tải trọng khá lớn.

Nhược điểm

- + Độ mảnh của cọc khá lớn nên trong khi thi công gặp đá mô côi hay chướng ngại vật cọc dễ bị gãy hay bị lệch so với trục nên khả năng truyền tải bị ảnh hưởng.
- + Không thích hợp với các công trình có tải trọng cực lớn và chuyển vị lớn.
- + Chiều dài cọc không được quá lớn.

b_ Ưu và nhược điểm cọc khoan nhồi:

Ưu điểm

Tuy có những nhược điểm trên nhưng cọc khoan nhồi có những ưu điểm nổi bật sau:

- + Thi công không gây chấn động
- + Thi công được cọc có chiều dài lớn.
- + Máy xuyên có thể xuyên qua bất cứ loại đất nào.
- + Chịu được tải trọng rất lớn.

Nh- ọc điểm

- + Khi thi công phải chống sập vách đất bằng ống thép và phải dùng 2 máy: 1 máy khoan và 1 máy dọn mặt bằng.
- + Thi công bê tông cọc khoan nhồi phải dùng một lúc 2 cần cẩu: 1 cần cẩu chuyển bê tông đến, 1 để đổ bê tông và giữ ống thép.
- + Phải tránh dùng máy rung để đất không sập và không lẫn với bê tông và cho c- ồng độ bê tông không đều.
- + Đất xung quanh không bị lún chặt nên ma sát giữa đất và cọc chỏ.

c_Lựa chọn giải pháp móng.

-Theo kết quả nội lực thì khung trục B chịu tải trọng không lớn.

Với tải trọng không lớn và điều kiện địa chất công trình nh- trên ta chọn giải pháp cọc ép cho tất cả các móng và giữa các móng có các hệ thống giằng để tăng độ ổn định cho công trình là thích hợp và kinh tế nhất.

- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

III_Thiết kế móng trục C**A_Chọn cọc đơn:*****1-Xác định chiều sâu chôn đài:***

Chiều sâu chôn đài thỏa mãn điều kiện

Chiều sâu chôn đài chọn thỏa mãn điều kiện $H > 0,7h_{\min}$

Trong đó $h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$

φ, γ : góc nội ma sát và trọng l- ượng thể tích của đất từ đáy đài trở lên.

ΣQ : Tổng tải trọng nằm ngang lớn nhất trong số các cột trục C, $\Sigma Q = Q_{\max} = 5.89 \text{ t}$

b: cạnh của đáy đài theo ph- ơng thẳng góc với lực ngang, chọn $b = 1,5 \text{ m}$

$$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - 11.35^\circ/2) \sqrt{\frac{5.89}{1.82 \times 1.5}} = 1.2 \text{ m}$$

$$H > 0,7h_{\min} = 0,7 \times 1.2 = 0,84 \text{ m}$$

Chọn $H = 1,6 \text{ m}$.

2-Chọn cọc:

Tiết diện 30x30cm, dự định cắm cọc sâu vào lớp 6 một đoạn 0.6m, đoạn cọc nằm vào đài là 0.1 m,

thép râu trong đài là 0.4m.

do đó chiều dài cọc là:

$$l_c = 0.6 + 4 + 5 + 2.6 + 6.3 + 0.6 - 1.6 + 0.1 + 0.4 = 18 \text{ m}$$

Cọc được chia làm 3 đoạn, mỗi đoạn 6m, hàn bằng bản mã, dự kiến đặt cốt thép chịu lực cho cọc là 4Ø22, $F_{ct} = 15.21 \text{ cm}^2$.

3_Tính toán:

a-Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{vl} = k_m (R_{bt} \cdot F_{bt} + R_{ct} \cdot F_{ct})$$

Trong đó:

- k_m : hệ số điều kiện làm việc đồng nhất của BTCT, $k_m = 0.85$
 - F_{bt} : diện tích tiết diện phần bê tông, $F_{bt} = 30 \times 30 = 900 \text{ cm}^2$
 - R_{bt} : cường độ chịu nén giới hạn của bê tông, $R_{bt} = 90 \text{ kg/cm}^2$
 - F_{ct} : diện tích tiết diện cốt thép, dự kiến đặt 4Ø22, $= 15.21 \text{ cm}^2$
 - R_{ct} : cường độ của cốt thép chịu kéo, $R_{ct} = 2800 \text{ kg/cm}^2$
- $$\rightarrow P_{vl} = 0.85 \times (90 \times 900 + 2800 \times 15.21) = 105050 \text{ kg} = 105.1 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

áp dụng phương pháp thống kê để tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền.

Với cọc chịu nén:

$$P_d = 0.7 \cdot (\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot u \cdot \sum \tau_i \cdot l_i + \alpha_3 \cdot F \cdot R_i)$$

Trong đó:

α_1 : các hệ số ảnh hưởng đến ma sát của thành cọc

do phương pháp hạ cọc, $\alpha_1 = 1$

α_2 : các hệ số ảnh hưởng đến ma sát của thành cọc

do khoan môi, $\alpha_2 = 1$

α_3 : hệ số ảnh hưởng đến áp lực mũi trong trường hợp

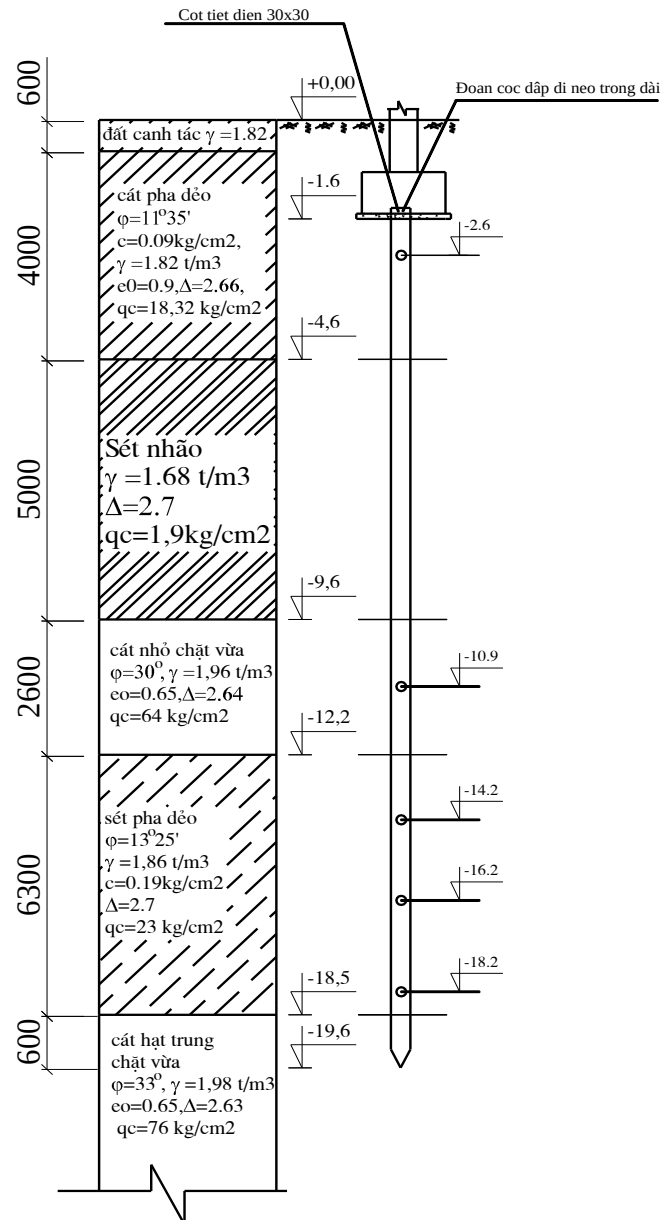
mở rộng chân cọc, $\alpha_3 = 1$

- l_i : chiều dài mỗi lớp đất mà cọc đi qua.

- F : diện tích tiết diện cọc, $F = 900 \text{ cm}^2 = 900 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

- u : Chu vi tiết diện cọc, $u = 4 \times 30 = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$

- τ : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất xác định bằng tra bảng (bảng phụ lục trang 22 sách bài giảng nền và móng), kết quả như sau:



Lớp đất	Loại đất	$h_i(\text{m})$	$l_i(\text{m})$	$\tau_i(\text{Kpa})$
1	Cát pha dẻo	2	2,6	13,2
2	Sét nhão	Đất yếu bỏ qua		
3	Cát nhỏ chặt vừa	1,3	10,9	46,9
4	Sét pha dẻo	2	14,2	32,6
		2	16,2	33,6
		2	18,2	34,6

$$\Rightarrow \sum \tau_i h_i = 13,2 \times 2 + 46,9 \times 1,3 + 2 \times 32,6 + 2 \times 33,6 + 2 \times 34,6 = 288,97 = 28,897 \text{ t/m}$$

Z_i là khoảng cách từ mặt đất tự nhiên đến giữa lớp đất thứ i .

- R_i : c- ờng độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc:

cát hạt trung chặt vừa

chiều sâu mũi cọc $L = 19,6 \text{ m}$

$$\rightarrow R = 4768 \text{ KPa} = 476,8 \text{ T/m}^2$$

Vậy ta có:

$$P_d = 0,7 \times [1 \times 1 \times 1,2 \times 28,897 + 1 \times 900 \times 10^{-4} \times 476,8]$$

$$P_d = 56,13 \text{ (T)}.$$

$\Rightarrow$ Sức chịu tải của cọc:

$$P_c = \min(P_{vi}, P_d) = \min(56,13; 105,1) = 56,13 \text{ t} = [P]$$

B_ Tính toán móng cọc biên trực C

1- Số liệu tải trọng:

Nội lực tính toán: ($n = 1,2$)

Nội lực tiêu chuẩn:

$$M^u = M^{tc} \cdot n = 6,18 \times 1,2 = 7,416 \text{ t m}$$

$$M^{tc} = 6,18 \text{ tm}$$

$$N^u = N^{tc} \cdot n = -223,547 \times 1,2 = -268,256 \text{ t}$$

$$N^{tc} = -223,547 \text{ t}$$

$$Q^u = Q^{tc} \cdot n = 3,189 \times 1,2 = 3,827 \text{ t}$$

$$Q^{tc} = 3,189 \text{ t}$$

2- Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

- Số l- ợng cọc trong 1 móng đ- ợc xác định theo công thức:

$$n = \beta \times \frac{N}{[P_{coc}]} = 1,2 \times \frac{N}{56,13} = 1,2 \times \frac{225,952}{56,13} = 4,83 \text{ cọc}$$

$N = N_{\text{xuất sấp}} + \text{trọng lượng giằng} + \text{trọng lượng tường xây trên giằng}$

$$N = 223,547 + 1,1 \times 0,3 \times 0,55 \times 0,5 \times 2,5 + 1,1 \times 2,5 \times 0,22 \times 3,6 = 225,952 \text{ t}$$

- Chọn 5 cọc và đ- ợc bố trí nh- hình vẽ

- Để các cọc ít ảnh h- ưởng đến nhau trong cả quá trình thi công cũng nh- chịu lực và có thể coi là làm việc độc lập theo sơ đồ tính thì khoảng cách các cọc (từ tâm) lấy từ $3d - 6d$ (là $90 - 180 \text{ cm}$)

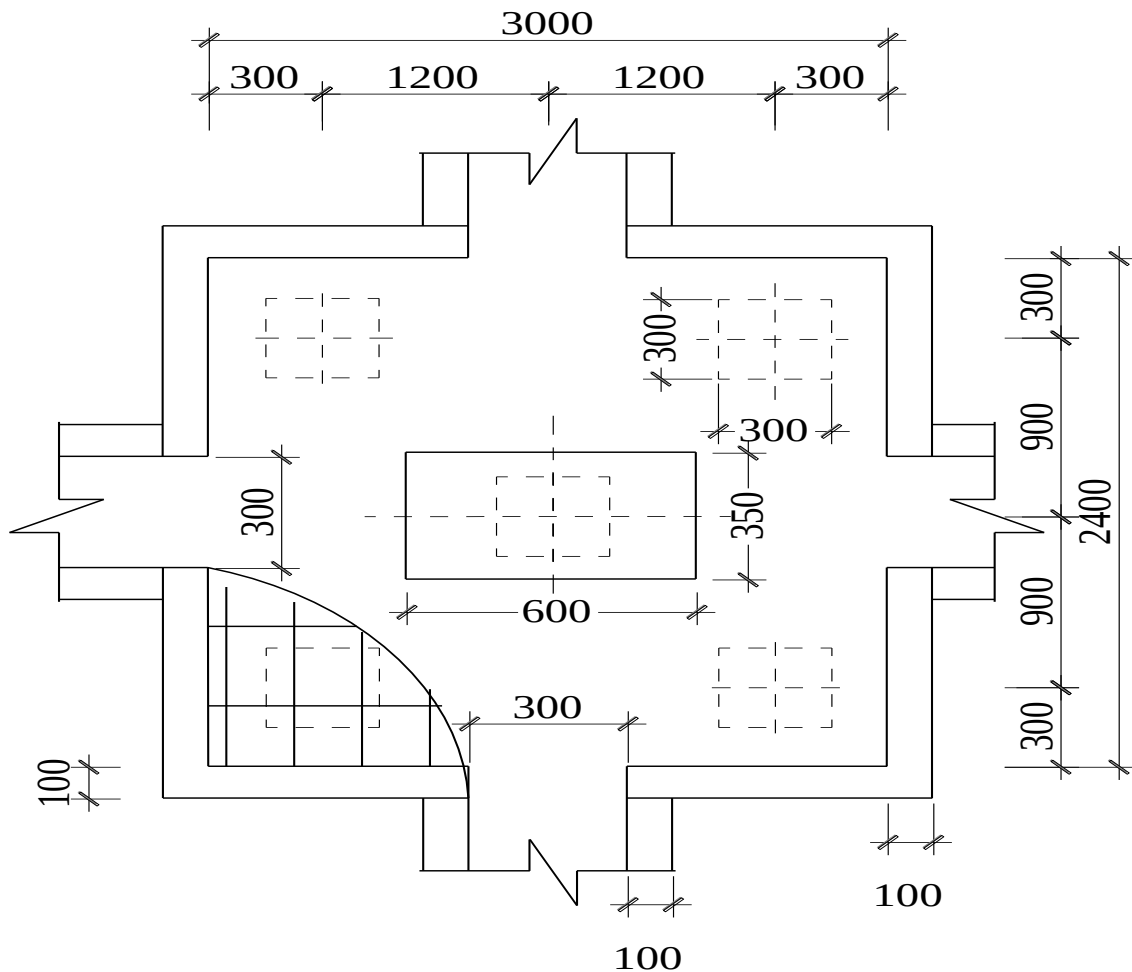
với d là cạnh cọc. Vậy chọn khoảng cách này theo ph- ơng y là 100 cm , theo ph- ơng x là 100 cm .

- Khoảng cách từ tâm cọc ngoài cùng đến mép đài lấy là 30 cm

- Các cọc trong một móng đ- ợc bố trí nh- hình d- ưới đây:

*Đài cọc :ta chọn kích th- ớc đài cọc $B_d \times L_d \times h_d = 2,4 \times 3 \times 0,8 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_{0d} = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$$



3-. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài, xác định sơ bộ: $N_{tc} = N$ tính toán số lượng cọc

+trọng lượng đất đắp trên đài

$$= 225,952 + F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 225,952 + 0,8 \times 1,1 \times 1,6 \times 2 = 228,768 \text{ t}$$

F_d : diện tích mặt bằng đài: $F_d = 2,4 \times 3 = 7,2 \text{ m}^2$

γ_{tb} : trọng lượng riêng trung bình của đất trên đài và đài, lấy $\gamma_{tb} = 2 \text{ T/m}^3$

H_m : độ sâu đáy đài tính đến cốt tự nhiên, $H_m = 1,6 \text{ m}$.

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N^t + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Trong đó:

+ n: là số cọc trong 1 đài, n=4

M_y : mômen đối với trục y tại cao trình đáy đài.

$$M_y = M^u + h_d \cdot Q^u = 7.416 + 0.8 \times 3.827 = 10,478 \text{ tm}$$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0,8 \text{ m}$

+ $x_{\max}$: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo ph- ơng trục x

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo ph- ơng x

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{\max} \leq [P] , P_{\min} > 0$$

$$P_{\max, \min} = \frac{N^u + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

cọc	$X_i(\text{m})$	$\sum X_i^2$	$P_{0i}(\text{T})$
1	-1,2	5,76	43,57
2	-1,2	5,76	43,57
3	0	5,76	45,754
4	1,2	5,76	47,934
5	1,2	5,76	47,934

$$\rightarrow P_{\max} = 47,934(\text{T})$$

$$P_{\min} = 43,57(\text{T})$$

- Kiểm tra:

$$P_{\max} = 47.934\text{T} < [P] = 56.13\text{T}$$

$$P_{\min} = 43.57 (\text{T}) > 0 \Rightarrow \text{Cọc thỏa mãn điều kiện chống nhổ}$$

Vậy cả hai điều kiện kiểm tra đều thỏa mãn

4- Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:

- Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{\max} \leq 1,2 R$$

$$\sigma_{\text{tb}} \leq R$$

Trong đó:

+ $\sigma_{\max}$, σ_{tb} lần lượt là ứng suất lớn nhất và ứng suất trung bình ở đáy móng

+R: cường độ áp lực tính toán của nền đất tại đáy móng.

- Coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ước, kích thước $L_q \times B_q$ ở độ sâu của đầu cọc, L_q và B_q được xác định như sau:

$$L_q = L + 2l_c \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} \qquad B_q = B + 2l_c \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó:

+L,B: khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo 2 phương:

$$L = 2,7 \text{ m}; B = 2,1 \text{ m}$$

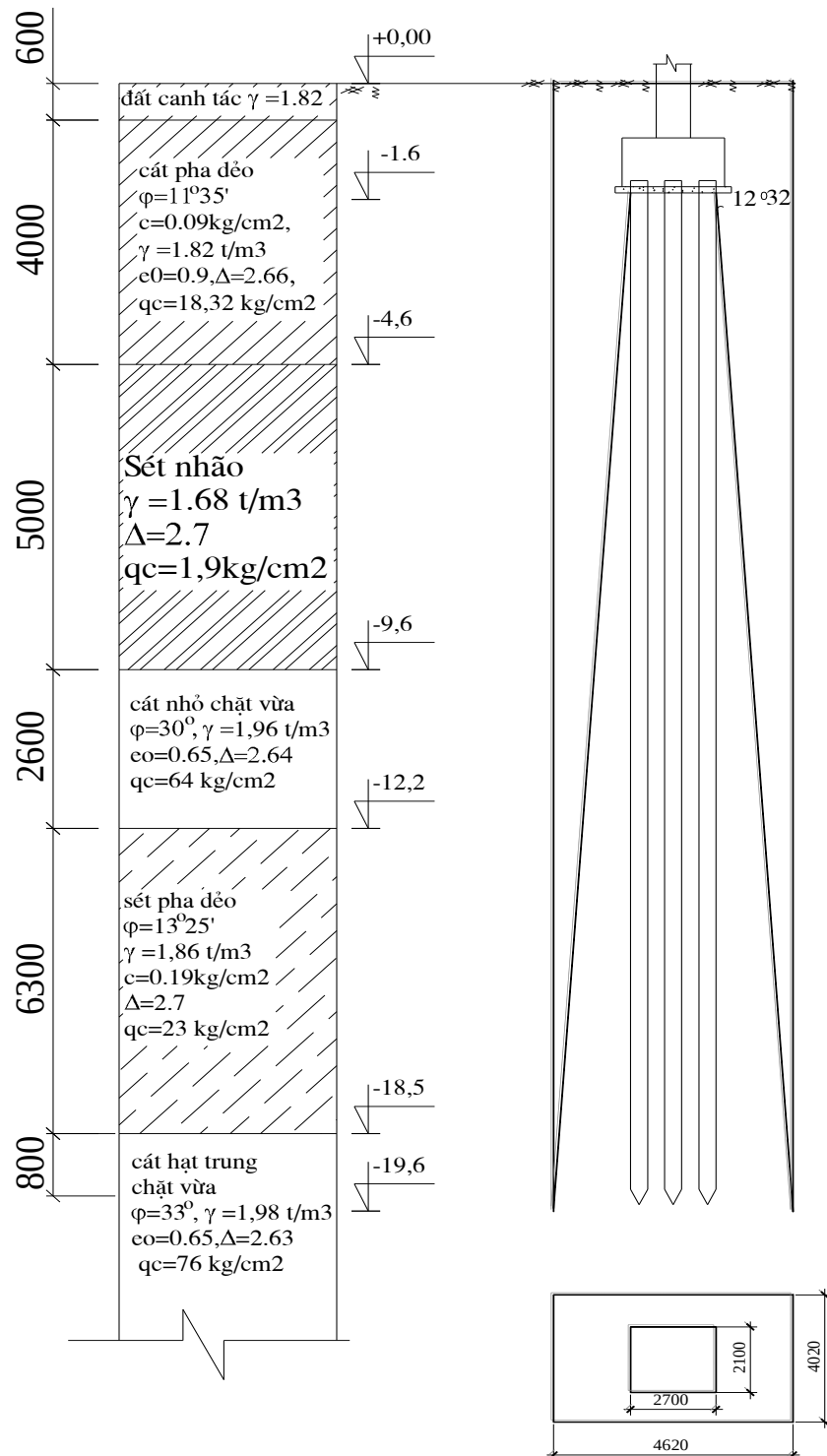
+ l_c : chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc

$$l_c = 18 \text{ m}$$

+ φ_{tb} : góc ma sát trong trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum l_i \varphi_i}{\sum l} = \frac{4,6 \times 11^\circ 35' + 5 \times 0 + 2,6 \times 30^\circ + 6,3 \times 13^\circ 25' + 0,6 \times 33^\circ}{19,1} = 12^\circ 20'$$

$$L_q = 2,7 + 2 \times 18 \times \operatorname{tg} \frac{12^\circ 20'}{4} = 4,62 \text{ m}; B_q = 2,1 + 2 \times 18 \times \operatorname{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 4,02 \text{ m}$$



-C- ồng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:

theo Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \cdot n_{\gamma} \cdot N_{\gamma} \cdot \gamma \cdot B_{q-} + n_q \cdot N_{q-q} + n_c \cdot N_c \cdot C$$

n_{γ} , n_q , n_c là hệ số xét đến tính không gian của bài toán

$$n_{\gamma} = 1 - 0.2 \cdot B_{q-} / L_{q-} = 1 - 0.2 \cdot 4.02 / 4.62 = 0.826$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \cdot B_{q-} / L_{q-} = 1.174$$

với $\varphi = 33^\circ$, tra bảng phụ lục ta đ- ọc:

$$N_\gamma = 34.8$$

$$N_q = 26.1$$

$$N_c = 38.7$$

$$q = \gamma_{tb} H_{mq}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0.6 \times 1.82 + 4 \times 1.82 + 1.68 \times 5 + 1.96 \times 2.6 + 1.86 \times 5 + 1.98 \times 2.1}{19.3} = 1.83 \text{ t/m}^3$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0.5 \times 0.826 \times 34.8 \times 1.83 \times 4.02 + 1 \times 26.1 \times 1.83 \times 19.6 + 38.7 \times 1.174 \times 0 = 1041.89 \text{ t/m}^2$$

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1041.89}{3} = 347.296 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = 228.768 + 1.83 \times 19.6 \times 4.02 = 894.923 \text{ T}$$

Mômen tại đáy khối móng quy - ớc: do mũi cọc khá sâu, mômen do tải trọng ngang gây ra tại đáy móng quy - ớc là rất nhỏ, vậy ta lấy mômen tính toán tại đáy đài:

$$M = M_{tt} + 0.8 Q_{tt} = 7.416 + 0.8 \times 3.827 = 10.478 \text{ T}$$

Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy - ớc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x} \quad W_x = W_y = L_q \cdot B_q / 6 = 4.02 \times 4.62^2 / 6 = 14.3$$

$$P_{\max} = N/F_{qu} + M_x/W_x = 894.923/18.5724 + 10.478/14.3 = 48.9 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\min} = N/F_{qu} - M_x/W_x = 894.923/18.5724 - 10.478/14.3 = 47.45 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 48.9 \text{ t/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\min} = 47.45 \text{ t/m}^2$$

$$P_{tb} = 48.175 \text{ t/m}^2$$

$$P_{\max} = 48.9 < 1.2R = 1.2 \times 347.296 = 416.76 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$$P_{tb} = 48.175 < R = 347.296 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất đ- ối đáy khối móng quy - ớc đủ khả năng chịu tải.

5- Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính độ lún của nền theo ph- ơng pháp cộng lún từng lớp:

+ Ứng suất gây lún σ_{gl} tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} H = 48.175 - 1.83 \times 19.6 = 12.31 \text{ t/m}^2$$

+ ứng suất gây lún tại độ sâu σ_z :

$$\sigma_z = K_o \sigma_{gl}$$

với K_o phụ thuộc $L_q - /B_q - = 4,62/4.02 = 1,15$ và $z/B_q -$

+ chia lớp đất d- ới mũi cọc thành nhiều lớp, chiều cao lớp đất phân tố;

$$h_i \leq B_q - /4 = 4,02/4 = 1,005, \text{ chọn } h_i = 0,7 \text{ m}$$

$$\text{Độ lún của nền } S = \sum S_i = \sum \frac{\beta_i}{E_{oi}} h_i \sigma_{zi}$$

Trong đó lấy $\beta = 0.8$

E_{oi} : Mô đun biến dạng của từng lớp đất, $E_{oi} = 1520 \text{ t/m}^2$

σ_{zi} : ứng suất do tải ngoài gây ra tại điểm giữa lớp đang xét.

Điểm	H (m)	z (m)	z/Bq	Ko	σ_z t/m ²	σ_{tb} t/m ²	σ_{bt} t/m ²	Si
0	19.6	0	0	1	12.31		38.808	0.0045
1	20,3	0.7	0.174	0.915	11.264	11.787	40,194	0.0042
2	21	1.4	0.348	0.765	9.42	10.342	41,58	0.00347
3	21.7	2.1	0.522	0.62	7.632	8.526	42,966	0.0028
4	22.4	2.8	0.697	0.491	6.044	6.838	44,352	0.00223

Tổng độ lún $S = \sum S_i = 1,72 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$ vậy móng đảm bảo độ lún cho phép

Lớp 4 có $\sigma_z = 6.044 < \sigma_{bt}/5 = 8.13 \text{ T/m}^2$ nên không cần tính các lớp dưới nữa

5- Kiểm tra c- ờng đô của cọc khi vận chuyển và khi treo lên giá ép.

- Cọc dài 18m $\Rightarrow$ chia cọc làm 3 đoạn, mỗi đoạn dài 6,0m

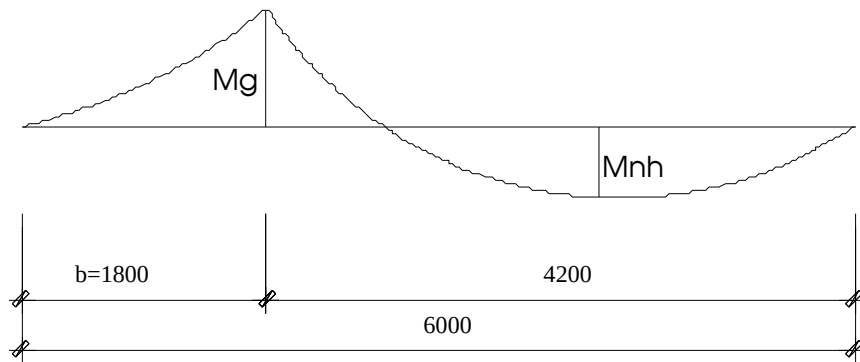
- Tải trọng tính toán:

trọng l- ọng bản thân 1 đoạn: $q = nF\gamma = 2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 1,5 = 0,3375 \text{ (T/m)}$

n là hệ số động $n = 1,5$

a. Cấu lắp: treo cọc lên giá búa

$$b = 0,294 l_c = 0,294 \times 6 = 1,764 \text{ m chọn } b = 1,8 \text{ m}$$



$$\Rightarrow M_{nh} = \sum q \times \frac{b^2}{2} = 0,3375 \times \frac{1,8^2}{2} = 0,547(Tm)$$

- Khả năng của cọc: $M_{td} = 0,9 R_a F_a h_0$

cốt thép tính toán 2φ18, $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$, $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

chọn $a = 2,5 \text{ cm}$

$$\Rightarrow M_{td} = 0,9 \times 2800 \times 5,09 \times (30 - 2,5) = 352,737 \text{ kgcm} = 3,53 \text{ Tm}$$

vậy : $M_{td} > M_{nh}$

Cọc thỏa mãn điều kiện cầu lắp vận chuyển cọc.

b-Tính toán cốt thép làm móc cầu:

Lực kéo ở móc cầu trong trường hợp cầu lắp: $F_k = ql$

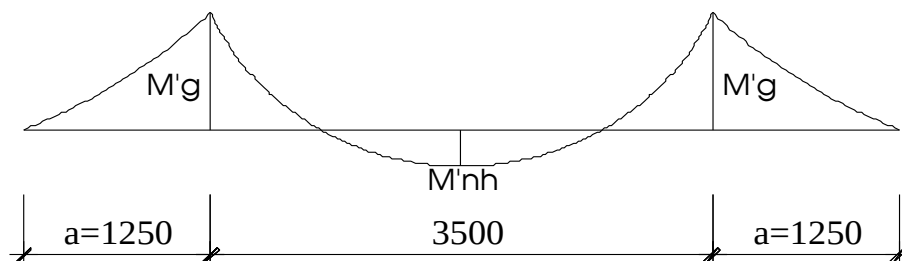
Lực kéo ở một nhánh, gần đúng: $F_{k1} = ql/2$

$$\Rightarrow F_{k1} = F_k/2 = ql/2 = 0,3375 \times 6/2 = 1,013 \text{ t chọn thép C}_I \text{ (có độ dẻo cao tránh gãy khi cầu lắp)}$$

$$\Rightarrow \text{diện tích cốt thép làm móc cầu: } F_a = F_{k1}/R_a = 1,013/2300 = 0,44 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{chọn thép móc cầu } \varnothing 12, F_a = 1,13 \text{ cm}^2$$

c. Vận chuyển:



$$\text{Để } M'_g = M'_{nh} \Rightarrow l_1 = 0,207 l_{\text{đoạn}} = 0,207 \times 6 = 1,242(m) \Rightarrow \text{chọn } l_1 = 1,25(m)$$

$$\Rightarrow M_{nh} = \sum q \times \frac{a^2}{2} = 0,3375 \times \frac{1,25^2}{2} = 0,264(Tm)$$

- Khả năng của cọc: $M_{td} = 2,88Tm > M'_{nh} = 0,264 (Tm)$

Cọc thỏa mãn điều kiện chuyên chở.

6 Tính toán đài cọc

a-Số liệu thiết kế:

+ Chiều cao đài cọc: $h=0.8 m$

+ chọn $a = 10 cm \Rightarrow h_0 = 70 cm$

+ Bê tông mác 200, $R_n = 115 kg/cm^2$, $R_k = 9 kg/cm^2$

+ Cốt thép nhóm CII $R_a = 2800 kg/cm^2$

b-kiểm tra chọc thủng cột:

Công thức kiểm tra:

$$P_{np} \leq [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

+ P_{np} : lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{np} = 2P_{01} + 2P_{02} = 2 \times (43,57 + 47,934) = 183 T$$

+ c_1, c_2 : khoảng cách từ mép trong hàng cọc đến mép ngoài cột theo phương y và x.

$$c_1 = 0.75m ; c_2 = 0.55m$$

+ α_1, α_2 : các hệ số, xác định như sau

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.75}\right)^2} = 2.052$$

$$\alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.55}\right)^2} = 2.43$$

+ b_c, h_c : cạnh của tiết diện cột.

+ R_k : cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$$R_k = 10 kg/cm^2$$

$$VP = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \times R_k$$

$$= [2.052 \times (0.4 + 0.55) + 2.43 \times (0.6 + 0.75)] \times 0.7 \times 90$$

$$= 329,48 T$$

$$\text{vậy } P_{np} = 183 T < 329,48 T$$

$\Rightarrow$ đài không bị chọc thủng.

c-Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Công thức kiểm tra:

$$P \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

P: Tổng phản lực tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua cột và mép đài gần nhất

$$P = 2P_{\max} = 2 \times 47,934 = 95,868 \text{ t}$$

b: bề rộng đáy móng, $b = 2,4 \text{ m}$

β : hệ số đ-ợc tính nh- sau:

$$\beta = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 0.9575$$

$$VP = \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 0,9575 \times 2,4 \times 0.7 \times 90 = 144,78 \text{ T} > P = 95.868 \text{ T}$$

vậy điều kiện kiểm tra đ-ợc thoả mãn.

d-Tính toán đài chịu uốn:

Việc tính toán nhằm xác định l-ợng cốt thép cần thiết đặt theo 2 ph-ơng. Nhận thấy 2 mặt cắt I-I và II-II là nguy hiểm nhất về uốn trong đài theo cả 2 ph-ơng, do vậy ta đi xác định l-ợng cốt thép cần thiết cho 2 mặt cắt này.

Tiết diện I-I: cốt thép đặt theo ph-ơng Y

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{o2} + P_{o4}) = 1.05 \times 2 \times 47.934 = 100.66 \text{ Tm}$$

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_a} \cdot \frac{1}{28000} = \frac{100,66}{0.9 \times 0.7 \cdot 28000} = 0,0056 \text{ m}^2 = 56 \text{ cm}^2$$

chọn 18Ø20 a130, $F_a = 56,52 \text{ cm}^2$, mỗi thanh dài 1.42m

Tiết diện II-II: cốt thép theo ph-ơng X.

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{o1} + P_{o2}) = 0.75 \times (47,934 + 43,57) = 68,628 \text{ T m}$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_a} \cdot \frac{1}{28000} = \frac{68,628}{0.9 \times 0.7 \cdot 28000} = 0,00389 \text{ m}^2 = 38,9 \text{ cm}^2$$

chọn 16Ø18 a200, $F_a = 40.64 \text{ cm}^2$,

- Chọn 8 cọc và bố trí nh- hình vẽ
- Để các cọc ít ảnh h- ưởng đến nhau trong cả quá trình thi công cũng nh- chịu lực và có thể coi là làm việc độc lập theo sơ đồ tính thì khoảng cách các cọc (từ tâm) lấy từ 3d-6d (là90-180cm) với d là cạnh cọc. Vậy chọn khoảng cách này theo ph- ơng y là 100cm theo ph- ơng x là 100 cm.
- Khoảng cách từ tâm cọc ngoài cùng đến mép đài lấy là 30 cm
- Các cọc trong một móng đ- ợc bố trí nh- hình d- ưới đây:

*Đài cọc :ta chọn kích th- ớc

$$\text{đài cọc } B_d \times L_d \times h_d = 3 \times 2,4 \times 0,8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{0d} = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$$

3- Kiểm tra tải trong tác dụng lên cọc:

- Trọng l- ượng của phần đất trên đài và đài, xác định sơ bộ: $N_{tc} = N$ tính toán số lượng cọc

+trọng lượng đất đắp trên đài

$$= 225,952 + F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 339,963 + 0,8 \times 1,1 \times 1,6 \times 2 = 342,78 \text{ t}$$

$$F_d: \text{diện tích mặt bằng đài: } F_d = 2,4 \times 3 = 7,2 \text{ m}^2$$

γ_{tb} : trọng l- ượng riêng trung bình của đất trên đài và đài, lấy $\gamma_{tb} = 2 \text{ T/m}^3$

H_d : độ sâu đáy đài tính đến cốt tự nhiên, $H_d = 1,6 \text{ m}$.

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N^t + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Trong đó:

+ n: là số cọc trong 1 đài, $n=4$

M_y : mômen đối với trục y tại cao trình đáy đài.

$$M_y = M^t + h_d \cdot Q^t = 13.006 + 0,8 \times 7,06 = 18,654 \text{ tm}$$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0,8 \text{ m}$

+ $x_{\max}$: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo ph- ơng trục x

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo ph- ơng x

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{\max} \leq [P], P_{\min} > 0$$

cọc	$y_i(m)$	$\sum Y_i^2$	$P_{0i}(T)$
1	-1,2	6,48	39,39
2	-0.6	6,48	41,12
3	-1,2	6,48	39,39
4	0	6,48	42,85
5	0	6,48	42,85
6	1,2	6,48	46,3
7	0.6	6,48	44,575
8	1,2	6,48	46,3

$$P_{\max, \min} = \frac{N^t + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

$$\rightarrow P_{\max} = 46,3(T)$$

$$P_{\min} = 39,39(T)$$

- Kiểm tra:

$$P_{\max} = 46,3T < [P] = 56.13T$$

$$P_{\min} = 39,39(T) > 0 \Rightarrow \text{Cọc thỏa mãn điều kiện chống nhổ}$$

Vậy cả hai điều kiện kiểm tra đều thỏa mãn

4- Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:

- Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{\max} \leq 1,2 R$$

$$\sigma_{tb} \leq R$$

Trong đó:

$\sigma_{\max}, \sigma_{tb}$ lần l- ợt là ứng suất lớn nhất và ứng suất trung bình ở đáy móng

R : c- ờng độ áp lực tính toán của nền đất tại đáy móng.

- Coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc, kích th- ớc $L_{q-} \times B_{q-}$ ở độ sâu của đầu cọc, L_{q-} và B_{q-} đ- ợc xác định nh- sau:

$$L_{q-} = L + 2l_c \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$B_{q-} = B + 2l_c \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó:

L, B : khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo 2 ph- ơng:

$$L = 2,7 \text{ m}; B=2,1\text{m}$$

+ l_c : chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc

$$l_c = 18 \text{ m}$$

+ φ_{tb} : góc ma sát trong trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum l_i \varphi_i}{\sum l} = \frac{4,6 \times 11^\circ 35' + 5 \times 0 + 2,6 \times 30^\circ + 6,3 \times 13^\circ 25' + 0,6 \times 33^\circ}{19,1} = 12^\circ 20'$$

$$L_{q-} = 2,7 + 2 \times 18 \times \tan \frac{12^\circ 20'}{4} = 4,62 \text{ m}; B_{q-} = 2,1 + 2 \cdot 18 \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4} = 4,02 \text{ m}$$

-C- ồng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:
theo Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{q-} + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot C$$

n_γ, n_q, n_c là hệ số xét đến tính không gian của bài toán

$$n_\gamma = 1 - 0,2 B_{q-} / L_{q-} = 1 - 0,2 \cdot 4,02 / 4,62 = 0,826$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0,2 B_{q-} / L_{q-} = 1,174$$

với $\varphi = 33^\circ$, tra bảng phụ lục ta đ- ợc:

$$N_\gamma = 34,8$$

$$N_q = 26,1$$

$$N_c = 38,7$$

$$q = \gamma_{tb} H_{mq-}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,6 \times 1,82 + 4 \times 1,82 + 1,68 \times 5 + 1,96 \times 2,6 + 1,86 \times 5 + 1,98 \times 2,1}{19,3} = 1,83 \text{ t/m}^3$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \times 0,826 \times 34,8 \times 1,83 \times 4,02 + 1 \times 26,1 \times 1,83 \times 19,6 + 38,7 \times 1,174 \times 0 = 1041,89 \text{ t/m}^2$$

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1041,89}{3} = 347,296 \text{ T/m}^2$$

Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc:

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = 342,78 + 1,83 \times 19,6 \times 4,02 \times 4,62 = 1008,93 \text{ T}$$

Mômen tại đáy khối móng quy - ớc: do mũi cọc khá sâu, mômen do tải trọng ngang gây ra tại đáy móng quy - ớc là rất nhỏ, vậy ta lấy mômen tính toán tại đáy đài:

$$M = M_{tt} + 0,8 Q_{tt} = 13,006 + 0,8 \times 7,06 = 18,654 \text{ T}$$

Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy - ớc:

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

$$W_x = W_y = L_q \cdot B_q / 6 = 4,02 \times 4,62^2 / 6 = 14,3$$

$$P_{\max} = N/F_{qu} + M_x/W_x = 1008,93/18,5724 + 18,654/14,3 = 55,62 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\min} = N/F_{qu} - M_x/W_x = 1008,93/18,5724 - 18,654/14,3 = 53,02 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 55,62 \text{ t/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\min} = 53,02 \text{ t/m}^2$$

$$P_{tb} = 54,32 \text{ t/m}^2$$

$$P_{\max} = 55,62 < 1,2R = 1,2 \times 347,296 = 416,76 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$$P_{tb} = 54,32 < R = 347,296 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất d-ới đáy khối móng quy -ớc đủ khả năng chịu tải

5- Kiểm tra độ lún của móng cọc:

. Tính độ lún của nền theo ph-ơng pháp cộng lún từng lớp:

+ Ứng suất gây lún σ_{gl} tại đáy khối móng quy -ớc:

Điểm	H (m)	z (m)	z/Bq	Ko	σ_z t/m ²	σ_{tb} t/m ²	σ_{bt} t/m ²	Si
0	19.6	0	0	1	18,452		38.808	0.0068
1	20,3	0.7	0.174	0.915	16.884	17,668	40,194	0.00622
2	21	1.4	0.348	0.765	14,116	15,5	41,58	0.0052
3	21.7	2.1	0.522	0.62	11,44	12,778	42,966	0.0042
4	22.4	2.8	0.697	0.491	9,060	10,25	44,352	0.0033

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} H = 54,32 - 1,83 \times 19,6 = 18,452 \text{ t/m}^2$$

+ ứng suất gây lún tại độ sâu σ_z :

$$\sigma_z = K_o \sigma_{gl}$$

với K_o phụ thuộc $L_q - /B_q - = 4,62/4,02 = 1,15$ và $z/B_q -$

+ chia lớp đất d-ới mũi cọc thành nhiều lớp, chiều cao lớp đất phân tố;

$$h_i \leq B_q - /4 = 4,02/4 = 1,005, \text{ chọn } h_i = 0,7 \text{ m}$$

$$\text{Độ lún của nền } S = \sum Si = \sum \frac{\beta_i}{E_{oi}} h_i \sigma_{zi}$$

Trong đó lấy $\beta = 0,8$

E_{oi} : Mô đun biến dạng của từng lớp đất, $E_{oi}=1520 \text{ t/m}^2$

σ_{zi} : ứng suất do tải ngoài gây ra tại điểm giữa lớp đang xét.

Tổng độ lún $S=\sum S_i= 2.572 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$ vậy móng đảm bảo độ lún cho phép

6-Tính toán đài cọc

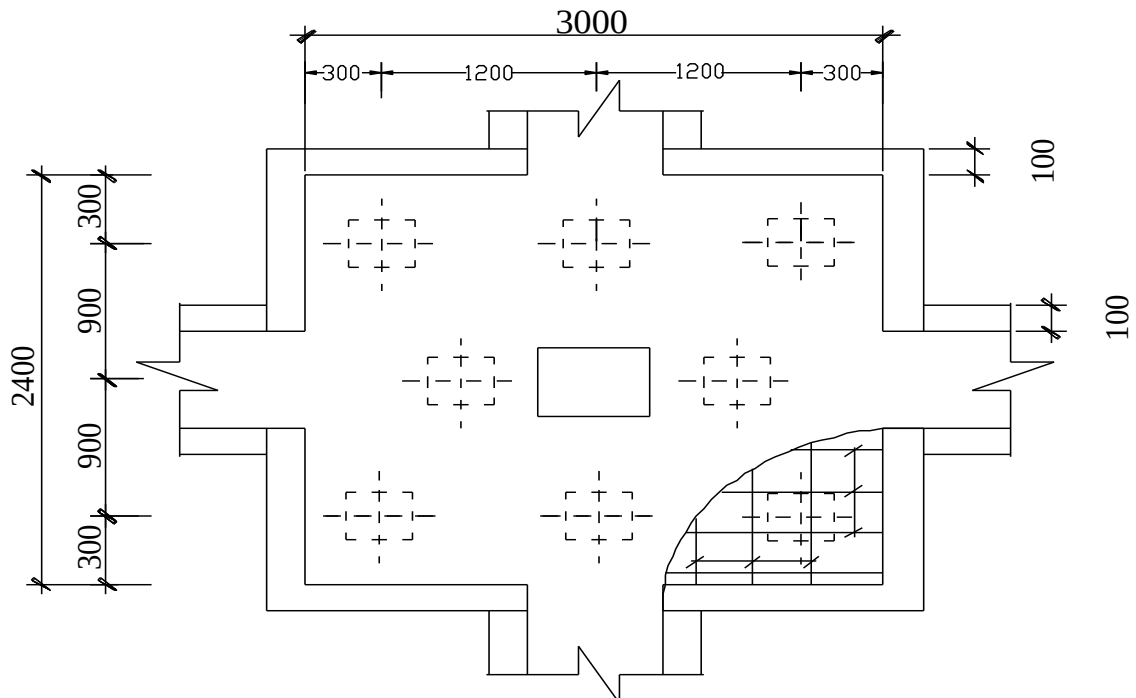
a-Số liệu thiết kế:

Chiều cao đài cọc: $h=0.8 \text{ m}$

+ chọn $a=10 \text{ cm} \Rightarrow h_o=70 \text{ cm}$

+ Bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$

+ Cốt thép nhóm AII $R_a=2800\text{kg/cm}^2$



b-kiểm tra chọc thủng cốt:

Công thức kiểm tra:

$$P_{np} \leq [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

+ P_{np} : lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{np} = 342,8 \text{ T}$$

+ c_1, c_2 : khoảng cách từ mép trong hàng cọc đến mép ngoài cột theo phương y và x.

$$c_1 = 0,75\text{m} ; c_2 = 0,55\text{m}$$

$+\alpha_1, \alpha_2$: các hệ số, xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.75}\right)^2} = 2.052$$

$$\alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.55}\right)^2} = 2.43$$

$+b_c, h_c$: cạnh của tiết diện cột.

$+R_k$: c- ờng độ chịu kéo tính toán của bê tông

$$R_k = 9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} VP &= [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] h_0 \times R_k \\ &= [2.052 \times (0.4 + 0.55) + 2.43 \times (0.75 + 0.8)] \times 0.7 \times 9 \\ &= 360.1 \text{ T} \end{aligned}$$

vậy $P_{np} = 342.8 \text{ T} < 360.1 \text{ T} \Rightarrow$ đài không

bị chọc thủng.

d-Kiểm tra c- ờng đô trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Công thức kiểm tra:

$$P \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

P: Tổng phản lực tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt
phẳng cắt qua cột và mép đài gần nhất

$$P = 2 \times 39.39 + 41.12 = 119.9 \text{ T}$$

b: bề rộng đáy móng, $b = 2.4 \text{ m}$

β : hệ số đ- ọc tính nh- sau:

$$\beta = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 0.9575$$

$$VP = \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 0.9575 \times 2.4 \times 0.7 \times 90 = 144.77 \text{ T} > 136.32 \text{ T}$$

vậy điều kiện kiểm tra đ- ọc thoả mãn.

e-Tính toán đài chịu uốn:

Việc tính toán nhằm xác định l- ượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 ph- ơng
Nhận thấy 2 mặt cắt I-I và II-II là nguy hiểm nhất về uốn trong đài theo cả 2
ph- ơng, do vậy ta đi xác định l- ượng cốt thép cần thiết cho 2 mặt cắt này.

Tiết diện I-I: cốt thép đặt theo phương Y

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{06} + P_{07} + P_{08}) = 1,05 \times (2 \times 46,3 + 44,575) = 143,136 \text{ T}$$

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0.9 \cdot h_o \cdot R_a} = \frac{143,136}{0.9 \times 0.7 \cdot 28000} = 0,0081 \text{ m}^2 = 81 \text{ cm}^2$$

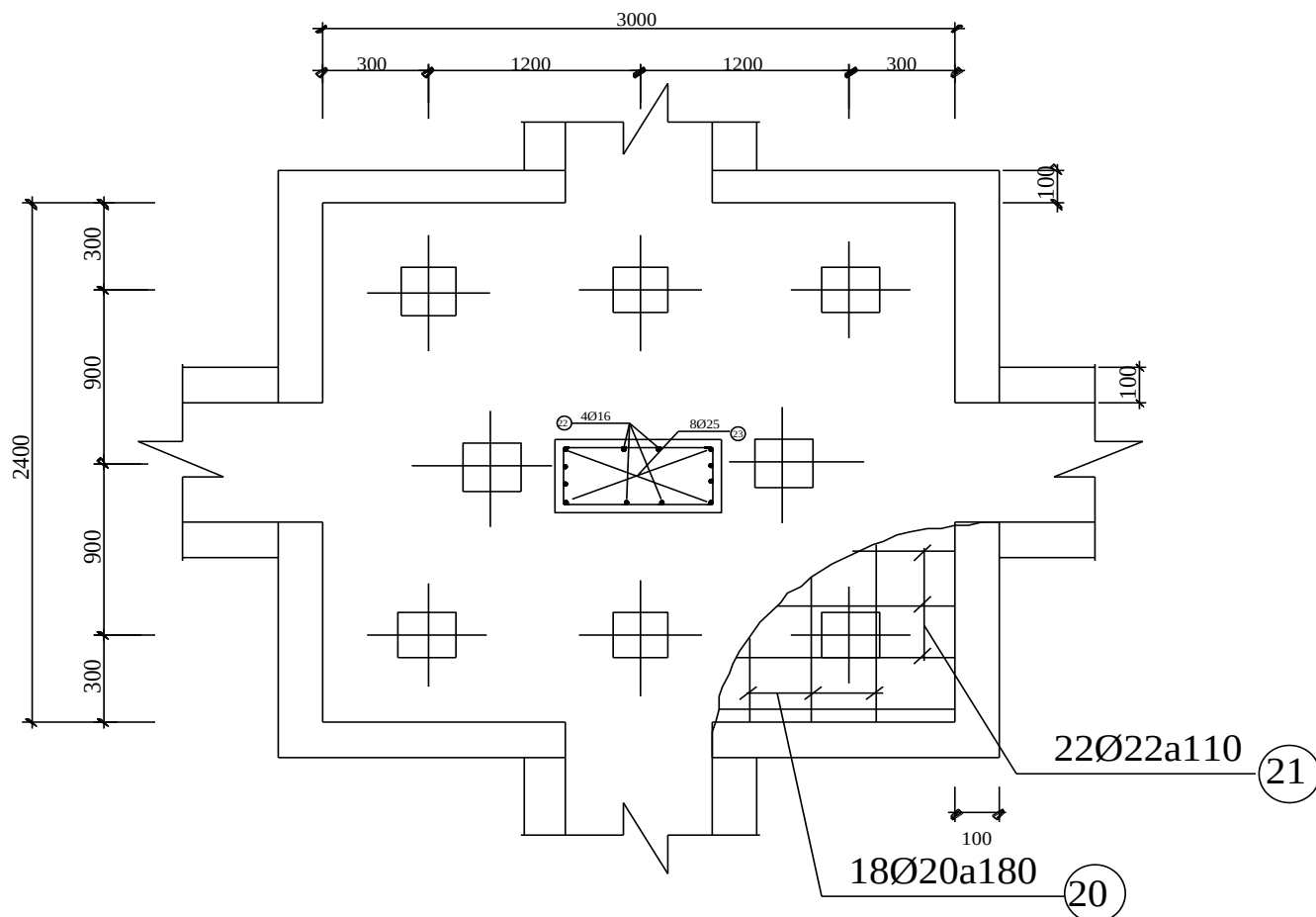
chọn 22Ø22 a110, $F_a = 83,6 \text{ cm}^2$

Tiết diện II-II: cốt thép theo phương X.

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{01} + P_{04} + P_{06}) = 0.75 \times (39,39 + 42,85 + 46,3) = 96,4 \text{ tm}$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0.9 \cdot h_o \cdot R_a} = \frac{96,41}{0.9 \times 0.7 \cdot 28000} = 0,00546 \text{ m}^2 = 54,6 \text{ cm}^2$$

chọn 18Ø20a180, $F_a = 56,52 \text{ cm}^2$



TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG

THUYẾT MINH ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP:

PHẦN III :

THI CÔNG

(45%)

ĐỀ TÀI : CHUNG C- VĂN KHÊ- HÀ ĐÔNG - HÀ NỘI

GIÁO VIÊN H- ƯỚNG DẪN : TH.S TRẦN VĂN SƠN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐẶNG THỊ LÝ

NHIỆM VỤ THI CÔNG:

- Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm .
- Lập biện pháp thi công phần thân nhà và hoàn thiện .
- Tổ chức xây dựng .
 - Tổ chức xây dựng công trình .
 - Lập tổng tiến độ thi công .
 - Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng .

1.7. I. MỞ ĐẦU

1. Đặc điểm kiến trúc kết cấu trong thi công công trình

Công trình: “chung cư Văn Khê - Hà Nội” có diện tích xây dựng :

715,68 m², diện tích nằm trên khu đất rộng 2000 m². Công trình nằm ở khu đất có giao thông thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu tới.

Công trình gồm 9 tầng, mỗi tầng cao 3.6 m; Kích thước cột biên 350x600 và cột giữa 400x800 đối với tầng 1- 3, cột biên 350x500 và cột giữa 400x700 đối với tầng 4-6 ,cột biên 350x400 và cột giữa 400x600 đối với tầng 7-9. Chiều dày sàn 12cm; kích thước dầm chính 300x600,300x500; dầm phụ là 220x400 cm,Giao thông giữa các tầng gồm 1 cầu thang bộ, 2 cầu thang máy.

Cốt ± 000 của công trình cao hơn 0,6 m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là -1.6m so với mặt đất thiên nhiên, đài móng cao 0.8m; móng có các cọc cắm sâu vào lòng đất với độ sâu là -19.6m so với mặt đất thiên nhiên, cọc dài 18 m được chia làm 3 đoạn. Kích thước cọc là 30x30cm.

Móng của công trình là móng cọc ép nên không phải xử lý đất.

Mực nước ngầm ở độ sâu -3m so với mặt đất thiên nhiên sâu hơn đáy đài nên việc thi công móng không cần có giải pháp tiêu nước do đào móng.

2. Mặt bằng tổng thể

Công trình: “chung cư 9 tầng khu Văn Khê - Hà Nội” được xây dựng ở Hà Đông - Hà Nội. có diện tích xây dựng:715,68 m², diện tích nằm trên khu đất rộng 2000 m². Công trình được xây dựng trên địa hình bằng phẳng; nằm kề đường giao thông dẫn vào,2 bên giáp mặt đường,các mặt còn lại là những nhà dân.

3. Đơn vị thi công

Công ty cổ phần xây dựng 47,với tiềm lực của công ty

Có đội ngũ cán bộ quản lý giỏi, kỹ sư, chuyên viên nghiệp vụ, công nhân lành nghề có trình độ cao và giàu kinh nghiệm.

Thiết bị xe , máy gồm nhiều loại mới, hiện đại như : Máy đào, máy ủi, máy đầm , máy khoan đá, cầu các loại, trạm trộn bê tông, trạm nghiền sàng của nhóm tám nước công nghiệp phát triển G8.

Năng lực xây dựng: Đào đắp đất đá 4 triệu m³/năm, thi công bê tông 1.500.000

m³/năm, đá xây lát 50.000 m³/năm . Sản xuất đá các loại 1.300.000 m³/năm.

Phòng thí nghiệm kiểm tra cơ lý đất, đá, bê tông với các thiết bị đồng bộ, chuẩn xác.

Xưởng đại tu xe máy 450 đầu xe/năm.

4. Điều kiện giao thông điện n- ọc

Công trình đ- ọc xây dựng trên địa hình bằng phẳng; nằm kề đ- ờng giao thông dẫn vào.các loại xe có tải trọng lớn có thể vào đ- ọc tận bên trong công trình, điện n- ọc quốc gia đ- ọc kéo đến công tr- ờng,điện n- ọc t- ơng đối ổn định

5. Cung ứng vật liệu

-Sắt thép: công ty thép Thái Nguyên

-Bê tông:bê tông th- ơng phẩm An Quý H- ng

-Gạch:công ty cổ phần và xây dựng th- ơng mại Phú Sý H- ơng

6.Kế hoạch thực hiện và chất l- ợng công trình

6.1.Quy định chung

Trong thi công công trình ng- ời cán bộ kỹ thuật có nhiệm vụ giám sát thi công phải tôn trọng trình tự thi công các hạng mục, cũng nh- các yêu cầu về kỹ thuật trong hồ sơ thiết kế đồng thời phải có nhiệm vụ giám sát, đôn đốc công nhân thi hành các nguyên tắc này nhằm thực hiện các mục đích:

+ Bảo đảm chất l- ợng công trình bao gồm: Khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng của công trình theo đúng quy phạm trong hồ sơ thiết kế.

+ Bảo đảm an toàn về sức khỏe và tính mạng cho công nhân trực tiếp thi công trên công tr- ờng và không ảnh h- ưởng tới cuộc sống của nhân dân quanh khu vực công tr- ờng bằng cách thực hiện đúng, đầy đủ, nghiêm túc các biện pháp an toàn lao động.

+ Bảo đảm tiết kiệm thời gian, tiết kiệm nguyênvật liệu và nhân công nhằm sớm hoàn thành hợp đồng đ- a công trình vào sử dụng và tiết kiệm cho ngân sách quốc gia.

6.2. Những yêu cầu cụ thể đối với một số công tác chính.

a: Yêu cầu kỹ thuật ván khuôn.

+ Ván khuôn phải vững chắc không cong vênh, không biến hình, đúng kích th- ớc đúng chủng loại .

+Thiết kế ván khuôn phải đảm bảo dựng lắp và tháo dỡ đ- ợc dễ dàng không làm ảnh h- ưởng tới tới sự làm việc của ván khuôn trong thời gian thi công, bảo d- ỡng Bê tông và giảm tiến độ thi công vô ích. Thiết kế hệ thống đà giáo, cây chống và các bộ phận khác phải đảm bảo ổn định, đủ khả năng chịu lực phục vụ tốt nhất cho công tác thi công và sự luân chuyển hợp lý nhằm tiết kiệm kinh phí và thời gian.

b: Yêu cầu kỹ thuật đối với cốt thép.

+ Cốt thép phải đ- ợc cung cấp đầy, đủ đúng thời gian đảm bảo đúng chủng loại theo hồ sơ thiết kế, không gãy gập han gỉ hoặc đã qua sử dụng.

+ Tr- ớc khi gia công phải có biện pháp đánh gỉ, nắn thẳng.

+ Gia công phải đảm bảo hình, dạng kích th- ớc, số l- ượng và phân loại rõ ràng tránh nhầm lẫn khi thi công gây mất thời gian hoặc ảnh h- ưởng đến kết cấu công trình.

+ Cốt thép phải đặt đúng chiều, đúng vị trí, đúng cấu tạo thiết kế, đảm bảo ổn định và không bị va chạm mạnh khi đổ Bê tông. Trong đó l- u ý lắp đặt thêm các cốt thép để gia công ván khuôn nh- ng sau khi tháo dỡ ván khuôn phải c- a đi ngay đảm bảo an toàn lao động.

c: Yêu cầu kỹ thuật trong công tác thi công.

* Công tác chuẩn bị.

+ Ximăng phải đảm bảo đủ chất l- ượng, số l- ượng đúng thời gian.

+ Cát có đ- ờng kính <5 mm, không lẫn rác, các vật có kích th- ớc lớn.

+ Đá sạch, đều, đảm bảo kích th- ớc 1×2 cm, hàm l- ượng đá dăm không quá 20%.

+ N- ớc: Các loại ống ống phải đảm bảo về độ dài, đ- ờng kính cung cấp đầy đủ l- ượng n- ớc,ngoài ra phải chú ý kiểm tra lòng ống có nhiễm các chất an mòn hoặc độc hại sẽ phá hoại kết cấu và ảnh h- ưởng đến sức khỏe công nhân thi công trên công tr- ờng.

* Công tác vận chuyển.

+ Trong phạm vi công tr- ờng chủ yếu dùng xô, thùng, gầu, xe cút kít và máy vận thăng,cần trục tháp.

+ Ngoài phạm vi công tr- ờng dùng các xe ben, xe chuyên dụng...

* Kỹ thuật đổ Bê tông.

+ Đổ Bê tông liên tục thành khối, nếu ngừng đổ phải đúng mạch ngừng: với cột mạch ngừng cách đáy dầm 3→5 cm, đối với dầm sàn mạch ngừng tại nơi có lực cắt nhỏ nhất. Mạch ngừng được che bằng các tấm gỗ có đục lỗ cho cốt thép xuyên qua.

+ Phải kiểm tra chất lượng Bê tông về độ nhuyễn, độ sụt và cấp phối.

+ Sau khi đổ Bê tông khoảng 6 giờ, dùng bao tải dày lên mặt, tưới nước thường xuyên để đảm bảo độ ẩm. Trong lúc bảo dưỡng tránh đi lại trên bề mặt Bê tông vừa đổ xong ảnh hưởng tới quá trình ninh kết.

d: Công tác hoàn thiện.

Đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật tạo cảm giác trang nhã hài hoà: tô trát nhẵn đẹp, lát gạch phẳng, chỉ nhỏ, đạt độ dốc theo yêu cầu... muốn vậy phải chú ý điều chỉnh từ khi đang thi công phần thô nên công tác xây phải thẳng, phẳng, vuông, các cạnh phải thẳng, sắc và kết hợp thi công điện, nước. Công tác hoàn thiện được tiến hành khi phần thô đã xong đối hoàn thiện, trình tự làm từ cao xuống thấp.

6.3. chất lượng công trình

Công trình nhà ở chung cư phải đảm bảo về công năng sử dụng của công trình, thẩm mỹ, chịu nắng mưa, đảm bảo tải trọng, chất lượng tốt

II-BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM:

1-THI CÔNG ÉP CỌC:

Do đặc điểm, tính chất qui mô của công trình có tải trọng không lớn, địa điểm xây dựng là nằm ở ngoại thành Hà Nội nên ta dùng phương pháp thi công cọc ép. Có 2 phương pháp ép cọc là ép trước và ép sau.

Phương pháp ép trước là ép cọc xong mới làm đài móng và thi công phần thân.

- u

điểm của phương pháp này là không gian thi công thoáng, dễ điều khiển thiết bị thi công nên phải có đối trọng hoặc thiết bị neo giữ giá máy; thời gian thi công kéo dài. Còn phương pháp ép sau là đổ bê tông đài móng, trừ các lỗ để ép cọc, thi công phần thân, sau đó lợi dụng tải trọng bản thân của công trình để làm đối trọng; phương pháp này không cần neo giữ giá máy hay sử dụng đối trọng, thời gian thi công rút ngắn nên không gian thi công chật hẹp, khó điều khiển thiết bị thi công, chỉ thích hợp với những công trình có bậc cột lớn.

Ở đây với đặc điểm công trình nh- đã nêu ở trên, ta chọn ph- ơng pháp ép tr- ớc là thích hợp nhất. Với ph- ơng pháp ép tr- ớc ta có thể chọn 1 trong 2 ph- ơng án:

+ Ph- ơng án 1: Đào hố móng đến độ sâu thiết kế, tiến hành ép cọc và đổ bê tông đài móng. Ph- ơng án này có - u điểm là đào hố móng dễ dàng bằng máy cơ giới nh- ng di chuyển máy thi công khó khăn do bị cản bởi các hố móng.

+ Ph- ơng án 2: ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Ph- ơng pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nh- ng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép tr- ớc.

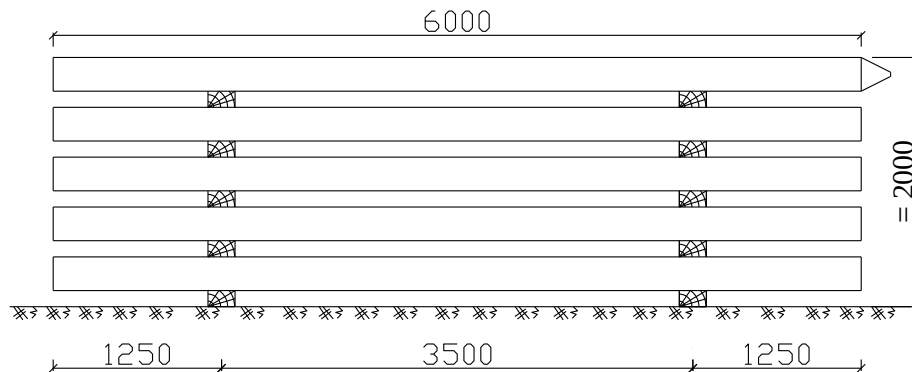
Ta chọn ph- ơng án 2 là ph- ơng án ép âm, với ph- ơng án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm. Cọc ép âm phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu thiết kế thì đầu cọc ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn $> 60\text{cm}$. ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu $-1,7\text{m}$ so với mặt đất thiên nhiên, nên ta chọn chiều dài cọc ép âm là $2,4\text{m} \Rightarrow$ cọc ép âm nhô lên khỏi mặt đất $0,7\text{m}$. Kích th- ớc tiết diện cọc ép âm là $30 \times 30\text{cm}$.

a-Công tác chuẩn bị:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình.
- Nghiên cứu tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh, tiêu thoát n- ớc mặt.
- Xây dựng các nhà tạm : bao gồm x- ởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . . Lắp các hệ thống điện n- ớc.
- Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc đ- ợc quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất x- ởng và đ- ợc kiểm tra tr- ớc khi vận chuyển tập kết đến công trình.
- Cọc đ- ợc bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chồng, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong đ- ợc dễ dàng.

Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí đặt móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chông cọc không quá $\frac{2}{3}$ chiều rộng chông cọc và $\leq 2m$.

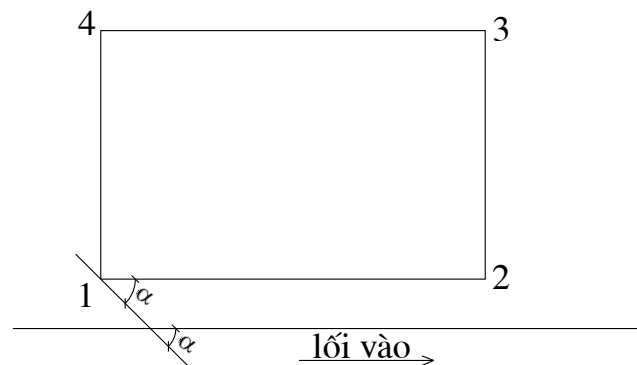
Cọc đ-ợc kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.



- Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cẩu cọc vào vị trí ép.
- Vạch các đ-ờng tìm lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.

b-Giác móng công trình

Dùng máy kinh vĩ để giác móng công trình; tr-ớc hết xác định vị trí góc thứ nhất công trình với sự thoả thuận của bên chủ đầu t- và bên xây lắp công trình, sau đó dùng máy kinh vĩ để xác định các góc còn lại của công trình, cần kiểm tra lại theo các h-ớng khác nhau để tăng độ chính xác.



Sơ đồ giác móng

Sau khi có toạ độ các góc công trình, dùng 2 máy kinh vĩ để xác định vị trí các tim cột. Công việc giác móng đến đâu, cần lấy các cọc có bôi sơn đỏ đánh dấu. Tất cả các vị trí cần xác định cần đ-ợc kiểm tra theo hai ph-ơng ngang và dọc nhà. Sau khi kiểm tra, đánh dấu mới tiến hành thi công ép cọc.

c- Chọn máy ép cọc:

+ Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, có cơ quan kiểm định các đặc tr- ng kỹ thuật.
- L- u l- ợng dầu của máy bơm (l/ph).
- áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm²).
- Hành trình pittông của kích (cm).
- Diện tích đáy pít tông của kích (cm²).
- Phiếu kiểm định chất l- ợng đồng hồ áp lực dầu và van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).

+ Thiết bị đ- ợc lựa chọn để ép cọc phải thoả mãn các yêu cầu:

- Lực nén (định danh) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_{max} theo yêu cầu của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc ép khi ép ôm, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy

động khoảng 0,7 đến 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

c1- Chọn kích ép.

$P_{vl} \geq P_{ép} \geq K P_d$; P_d (sức chịu tải của cọc theo đất nền) , K : 1,4-1,8 tùy thuộc vào điều kiện đất nền , ở đây lấy $k = 1.4$

$$P_{ép} \geq K.P_d \geq 1.4 \times 56.13 = 78,582T$$

Ta có $P_{vl} = 105,1T > P_{ép}$ (T/m)

$$\Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4P_e^{yc}}{\pi \cdot q_d}} \text{ (Cho 2 kích)}$$

$$\text{Hay } D \geq \sqrt{\frac{2P_e^{yc}}{\pi \cdot q_d}} \text{ (Cho 1 kích)}$$

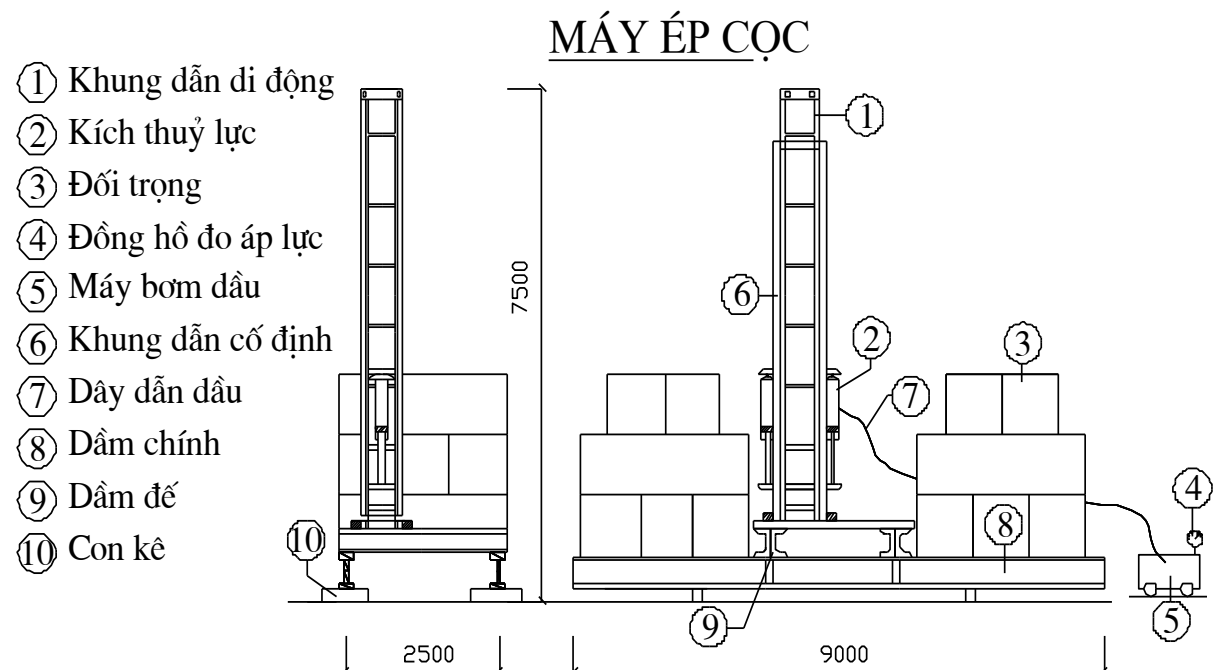
Với: q_d - áp lực dầu của thiết bị cung cấp ($150 \div 250 \text{ kg/cm}^2$)

ở đây chọn $q_d = 200 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Chọn đường kính xi lanh : } D \geq \sqrt{\frac{4P_{\text{ep}}}{\pi q_d}} = \sqrt{\frac{4 \times 78,582}{3,14 \times 200}} = 23 \text{ cm}$$

Chọn $D = 23 \text{ cm}$

- Chọn hành trình kích 1,5 m, năng suất ép cọc là 100m/1ca .
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 9m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 202mm, diện tích 2 xy lanh là 628,3cm².
- Lộ trình của xy lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 80T.
- Năng suất máy ép là 100m/ca.



sử dụng 1 máy ép có điểm xuất phát và hướng di chuyển được thể hiện trên bản vẽ. Theo định mức máy ép (trong dự toán XD CB 1242): 100m cọc/1ca, máy ép làm việc 2 ca/ngày

Tổng số cọc ép: 269 cọc

Tổng số đoạn cọc: $269 \times 3 = 807$ đoạn

Tổng chiều dài cọc cần ép: $807 \times 6 = 4842 \text{ m}$

Thời gian ép cọc là: $T = 4842 / 100 = 48$ (ngày)

c2- Chọn giá ép và tính toán đối trọng:

- Chức năng : cố định kích ép, truyền lực ép kích vào đỉnh cọc, định hướng chuyển dịch cọc và đỡ đối tải.

Trên mặt bằng móng ta thấy các đài cọc có kích thước giống nhau nên ta chỉ cần thiết kế giá ép cho 1 đài cọc

Theo phương ngang đài cọc có 2 hàng cọc, theo phương dọc đài cọc có 2 hàng cọc. Ta sẽ thiết kế giá ép để có thể ép được hết các cọc trong đài mà không cần phải di chuyển giá máy ép.

Theo phương ngang khoảng cách giữa các trục cọc là 100cm. Theo phương dọc khoảng cách giữa các trục cọc là 100cm

Giá ép được cấu tạo từ thép hình I , cao 50cm, cánh rộng 30cm.

Khoảng cách từ mép giá đến tim cọc ngoài cùng là 50cm.

Từ các giả thiết trên ta thiết kế giá ép có các kích thước sau.

- Bề rộng giá ép: $2 \times (0.5 + 0.9) = 2,8(m)$.

- Bề dài giá ép: $3.2 + 2 \times (1,2 + 0.3) = 9(m)$.

Tính toán kiểm tra chống lật cho giá ép cọc

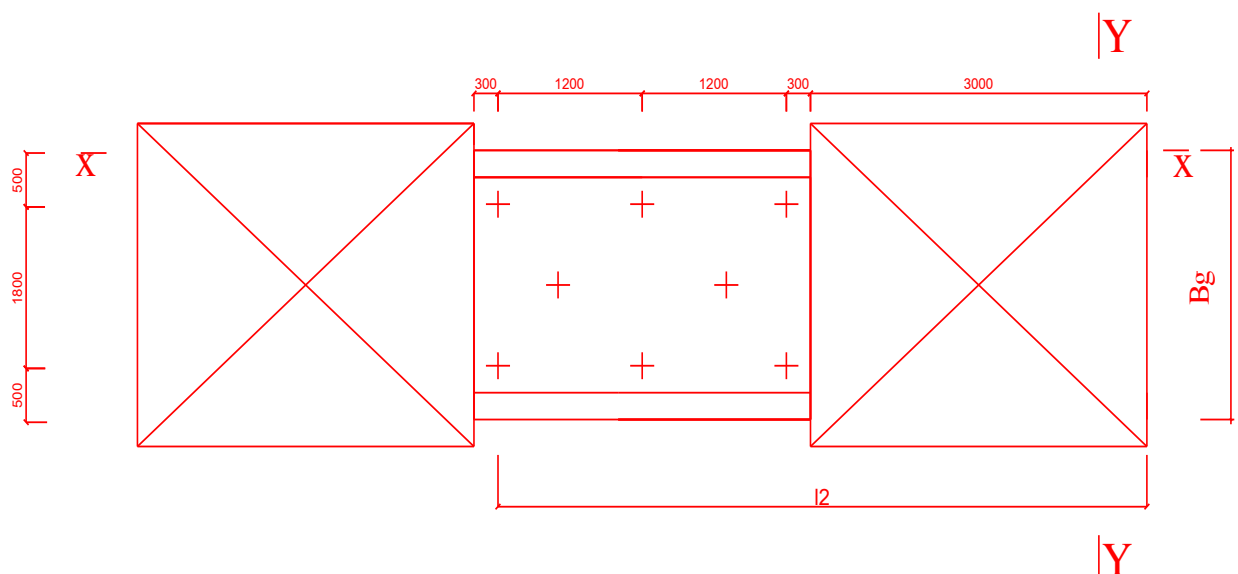
Để giữ giá cố định khi ép cọc và đảm bảo điều kiện ổn định của giá ép.

Chọn đối trọng thỏa mãn 2 điều kiện sau :

- Phù hợp kích thước chiều rộng giá ép $L_d > B_g$ (L_d chiều dài đối trọng, B_g bề rộng giá ép).

- Thỏa mãn điều kiện chống lật khi ép cọc ở vị trí bất lợi nhất.

Sơ đồ kiểm tra chống lật.



Theo ph- ơng x-x :

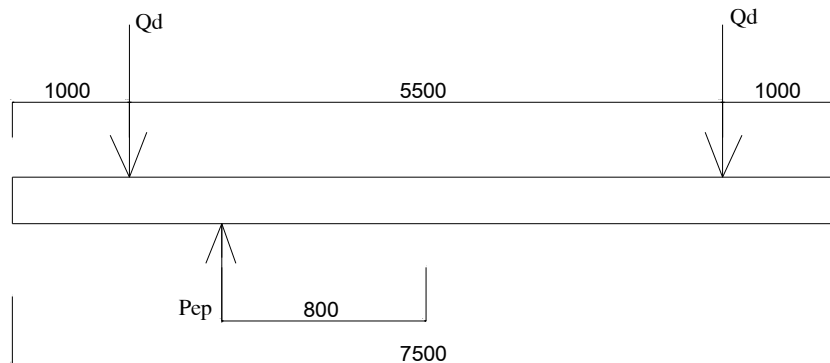
Theo điều kiện:

$$Q \geq k \cdot P_{\text{ép}} \quad (k = (1,7 \div 2,2) \text{ Chọn } k = 2,1 \Rightarrow Q = 2,1 \times 78,582 = 165,022 \text{ (T)})$$

Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích th- ớc 1x1x3m nặng 1.1.3.2,5 = 7,5T

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng là } n \geq \frac{Q}{7,5} = \frac{165,0222}{7,5} = 22$$

Vậy bố trí mỗi bên 12 cục đối trọng chia thành 4 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 4 m.



$$M_l^x = P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_2$$

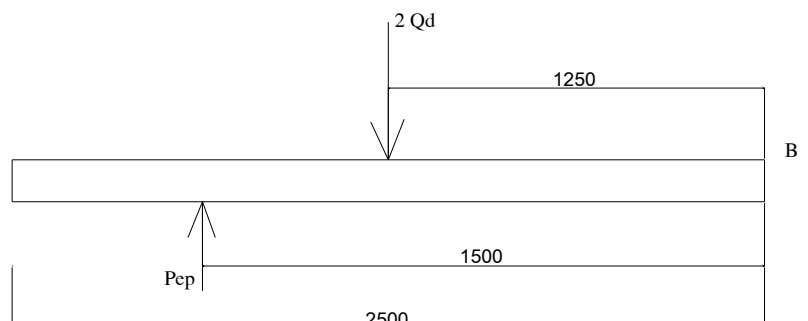
$$M_g^x = Q_d \frac{B_g}{2} + Q_d \frac{B_g}{2} = Q_d \cdot B_g \Rightarrow M_g^x \geq M_l^x \Rightarrow Q_d \cdot B_g \geq P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_2$$

$$\Rightarrow Q_d \geq P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_2 / B_g = \frac{78,582 \times 5,7}{2,8} = 159,97 \text{ T}$$

Theo ph- ơng y-y :

$$M_l^y = P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_1$$

$$M_g^x = Q_d \cdot B_g$$



$$\Rightarrow M_g^y \geq M_l^y \Rightarrow Q_d \cdot B_g \geq P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_1$$

$$\Rightarrow Q_d \geq P_{\text{ép}}^{\text{yc}} \cdot l_1 / B_g = \frac{78,582 \times 1,9}{2,8} = 53,32 \text{ T}$$

d- Chọn cần trục phục vụ ép cọc:

Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo có thể phục vụ cho các công việc, cầu cọc, cầu đối

tải cầu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.

Ngoài ra còn bốc dỡ cọc và xếp cọc đúng vị trí trên mặt bằng.

Ta tiến hành xác định các thông số cần thiết cho việc cầu đối tải và cầu cọc

Tr- ờng hợp 1: khi cầu đối tải:

tính toán với tr- ờng hợp có vật án ngữ phía tr- ớc.

+ Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb}$.

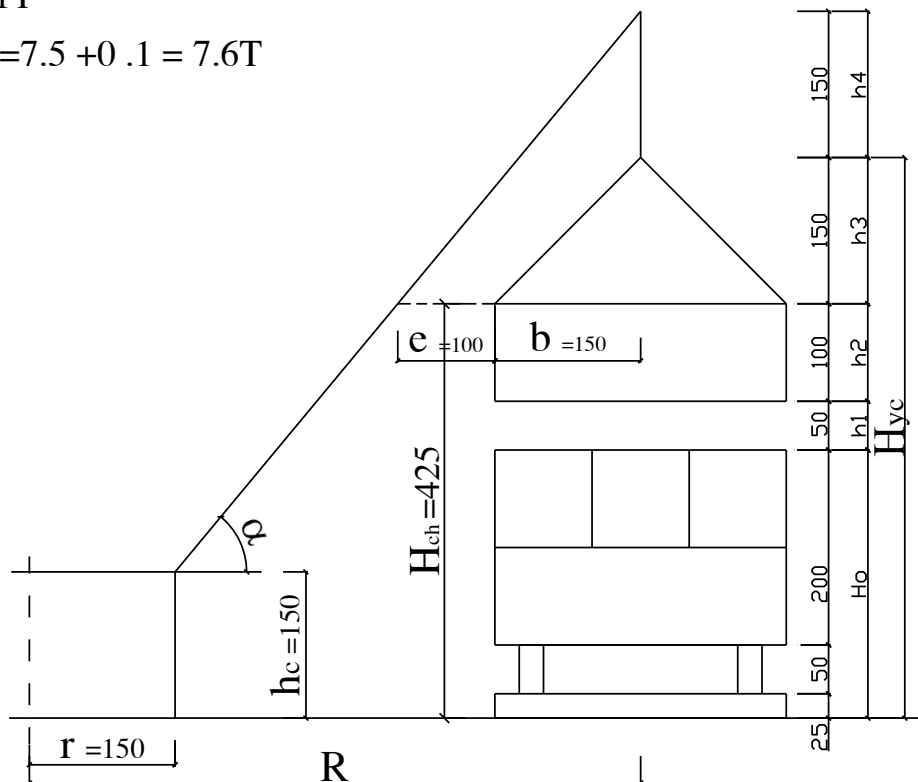
Trong đó:

Q_{dt} là tải trọng đối tải, $Q_{dt} = 7.5t$

Q_{tb} là tải trọng treo buộc

$Q_{tb} = 0.1T$

$\Rightarrow Q_{yc} = 7.5 + 0.1 = 7.6T$



+ Chiều cao nâng móc yêu cầu H_{yc}

$H_{yc} = H_o + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:

- $H_o = 2.75m$, là chiều cao 2 đối tải và dầm kê.

- $h_1 = 0.5m$, là chiều cao nâng cấu kiện cao hơn vị trí lắp.

- $h_2=1\text{m}$, là chiều cao cấu kiện.

- $h_3=1.5\text{m}$, là chiều cao thiết bị treo buộc.

$$\Rightarrow H_{yc} = 2.75 + 0.5 + 1 + 1.5 = 5.75\text{m}$$

+ Chiều dài yêu cầu của tay cần L_{yc} :

$$\Rightarrow \alpha = 45.9^\circ \quad \alpha = \arctg^3 \sqrt{\frac{H_{ch} - h_c}{e + b}} = \arctg^3 \sqrt{\frac{425 - 150}{100 + 150}}$$

$$L_{\min} = \frac{H_{ch} - h_c}{\sin 45.9^\circ} + \frac{e + b}{\cos 45.9^\circ} = 7.42\text{m}$$

$$+ \text{Tầm với yêu cầu: } R_{yc} = L_{\min} \cos 45.9^\circ + r = 7.42 \times 0.696 + 1.5 = 6.66\text{m}$$

Tr- ờng hợp 2: khi cầu cọc vào giá ép, tính với tr- ờng hợp không có vật án ngữ:

$$+ \text{Sức nâng yêu cầu: } Q_{yc} = Q_c + Q_{tb}.$$

Trong đó:

$$Q_c = 0.9375\text{t}, \text{ là trọng l- ợng 1 đoạn cọc}$$

$$Q_{tb} = 0.1Q_c = 0.09375\text{ T}, \text{ là trọng l- ợng của thiết bị treo buộc.}$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 0.9375 + 0.09375 = 1.03125\text{ t}$$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu:

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

H_0 : chiều cao đặt cọc

$$H_0 = 7.5\text{m}$$

h_1 : chiều cao nâng cấu kiện an toàn, lấy $h_1=0.5\text{m}$

h_2 : chiều dài đoạn cọc, $h_2=6\text{m}$

h_3 : chiều dài đoạn dây treo buộc, $h_3 = 1.5\text{m}$

$$\Rightarrow H_{yc} = 7.5 + 0.5 + 6 + 1.5 = 15.5\text{m}$$

+ Chiều dài tay cần: do không có vật án ngữ nên ta có thể chọn $\alpha_{\max} = 75^\circ$

$$H = H_{yc} + H_{\text{móc cầu}} = 15.5 + 1.5 = 17\text{m}$$

$$L_{\min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^\circ} = \frac{17 - 1.5}{0.966} = 16\text{m}$$

$$+ \text{Tầm với gần nhất của cần trục là } R_{\min} = L_{\min} \cdot \cos \alpha + r = 16 \times 0.259 + 1.5$$

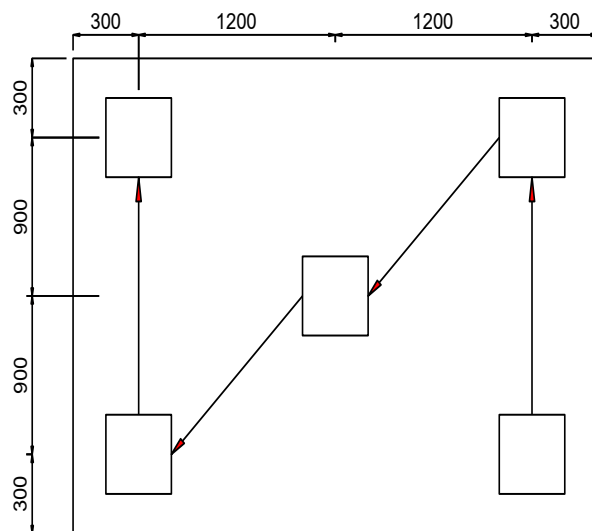
$$= 5.6\text{m}$$

Căn cứ vào các thông số tính toán ta chọn cần trục MKP-16

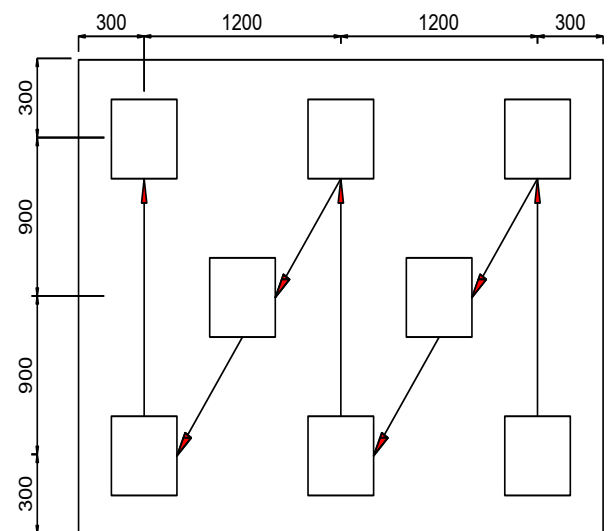
$$\text{Có } L = 18\text{m}, R_{\min} = 5.5\text{m}, Q_{\max} = 9\text{t}, H = 18.5\text{m}$$

e-Tiến hành ép cọc:

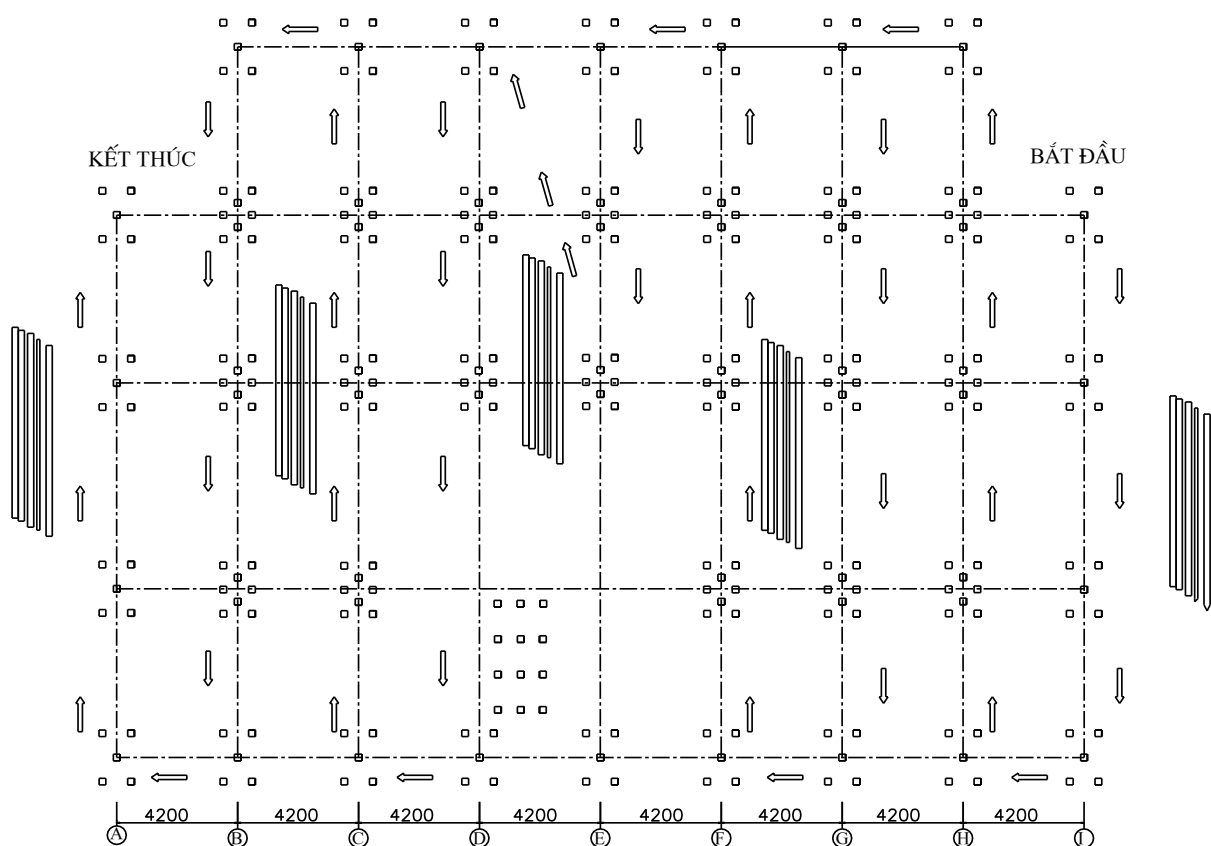
Sơ đồ ép cọc trong đài



Sơ đồ ép móng cọc M1



Sơ đồ ép móng cọc M2



SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ÉP TRÊN MẶT BẰNG

- + Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép vào vị trí đảm bảo an toàn.
- + Chỉnh máy cho các đ- ờng trục của cọc cùng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc, sai số không quá 0,5%.
- + Cầu cọc lên giá.
- + Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và không tải.
- + Kiểm tra lại cọc lần nữa, sau đó đ- a vào vị trí để ép.

Sau khi vận hành thử máy, kết thúc công tác chuẩn bị, ta tiến hành ép cọc hàng loạt.

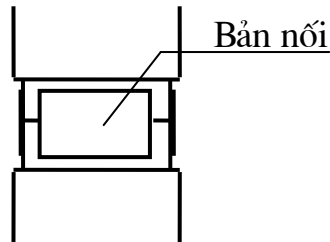
- ép đoạn cọc Đ1 có mũi nhọn:

- Đoạn cọc Đ1 là đoạn cọc quan trọng nhất, nó quyết định chất l- ượng trong thi công ép cọc. Vì vậy cần thi công hết sức cẩn thận.
- Dùng cần trục móc vào đầu cọc và từ từ nâng cần trục đến khi cọc ở vị trí thẳng đứng, quay cần trục đ- a cọc đến vị trí ép. Căn chỉnh chính xác để trục của Đ1 trùng với đ- ờng trục của kích và đi qua điểm tim cọc đã đánh dấu, sai số không v- ọt quá 1cm; hạ cọc từ từ để đ- a cọc vào khung dẫn động.
- Điểm trên của Đ1 phải đ- ọc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy. Nếu máy không có khung định h- ớng thì đáy kích hoặc đầu pittông phải có thanh định h- ớng. Khi đó đầu cọc Đ1 phải tiếp xúc chặt với thanh này.
- Khi thanh chốt đã ép chặt vào đỉnh cọc Đ1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên nên tăng áp lực 1 cách từ từ để cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với đất trồng trọt th- ờng có những dị vật nhỏ, cọc có thể xuyên qua dễ dàng nh- ng có thể gây ra nghiêng cọc nên phải theo dõi cẩn thận. Nếu phát hiện nghiêng cọc thì phải dừng lại và căn chỉnh ngay. Khi đoạn cọc Đ1 còn nhô lên khỏi mặt đất 1 khoảng 30cm thì tiến hành nối đoạn cọc Đ2.

- ép đoạn cọc Đ2:

- * Nối cọc: Kiểm tra 2 đầu đoạn cọc Đ2, kiểm tra các chi tiết nối và chuẩn bị máy hàn; dùng cần trục đ- a đoạn Đ2 đến vị trí ép, căn chỉnh sao cho đ- ờng trục Đ2 trùng với đ- ờng trục Đ1, độ nghiêng giữa 2 trục cọc không quá 1%; hạ từ từ xuống, cho đầu cọc Đ2 tiếp xúc với đầu cọc Đ1. Gia tải khoảng 3 đến 4kg/cm². Nếu bề mặt tiếp xúc không khít thì phải chèn bằng các bản thép mỏng

sau đó mới đ- ọc hàn nối. Trung qua trình hàn phải giữ nguyên áp lực lên đầu cọc



- Khi đã nối xong và kiểm tra chất l- ượng mối hàn rồi mới tiến hành ép đoạn cọc Đ2. Lúc đầu cho vận tốc ép không quá 1cm/s, khi cọc bắt đầu chuyển động đều mới tăng vận tốc ép nh- ng không quá 2cm/s.
- Khi lực ép tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) cần giảm tốc độ nén để cọc đủ khả năng xuyên vào lớp đất cứng hơn (hoặc kiểm tra dị vật để xử lý). Phải chú ý để lực ép không v- ượt quá trị số tối đa cho phép.
- ép đoạn cọc Đ3:
 - Tiến hành t- ơng tự đối với đoạn cọc Đ2 cho tới khi kết thúc công việc.
- Kết thúc công việc khi thoả mãn 2 điều kiện:
 - Chiều dài cọc ép vào đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.
 - Lực ép tại thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3d (60cm). Trong khoảng thời gian đó, vận tốc xuyên không quá 1cm/s.
- Ghi chép quá trình ép cọc:

Khi ép cần ghi chép các giá trị lực ép vào sổ nhật ký ép cọc liên tục trên suốt chiều dài cọc. Cụ thể:

 - Khi cọc cắm sâu vào đất 30 đến 50cm tiến hành ghi giá trị lực ép đầu tiên.
 - Ghi lại giá trị lực ép của từng mét cọc ép vào đất.
 - Nếu thấy đồng hồ áp lực tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi lại độ sâu và giá trị lực ép thay đổi.
 - Ghi chép lực ép cho tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi ngay lại độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép từng khoảng 20cm cọc vào nhật ký cho đến khi kết thúc.

f-Một số sự cố có thể xảy ra và biện pháp xử lý:

-Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân:Cọc gặp ch- ống ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ ch- ống ngại vật hoặc đào hố dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống.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- ống ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý:Dừng việc ép ,nhỏ 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 chỗi bênh đối trọng do nghiêng lệch

hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý:tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

2-ĐÀO HỐ MÓNG:

Sau khi ép cọc xong ta tiến hành đào đất hố móng để thi công đài móng. Do cao trình mực n- ớc ngầm là -3m nên không cần có biện pháp hạ mực n- ớc ngầm. Móng nằm trong lớp cát pha dẻo nên ta đào móng với hệ số mái dốc là $m=0.67$.

2.1-Lựa chọn ph- ơng án đào:***+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công:***

Thi công đất thủ công là ph- ơng pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền nh- : xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất ng- ời ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

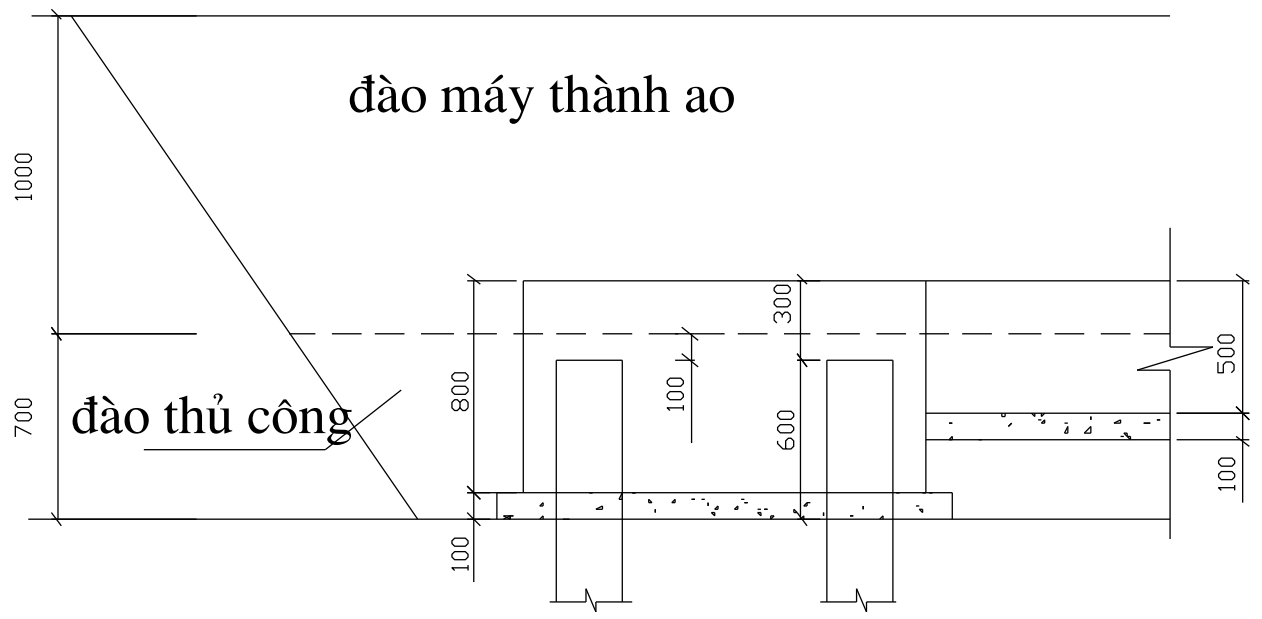
Theo ph- ơng án này ta sẽ phải huy động một số l- ợng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là ph- ơng án thích hợp với công trình này.

+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối l- ợng đất đào đ- ợc rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy

nhìen ta không thể đào đợc tới cao trỡnh đáy ãi vì ãu cọc nhô ra. Vì vậy, ph-õng án ão hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

+ Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.



Đây là ph- ơng án tối - u để thi công.

- Giai đoạn 1: Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đỉnh cọc 10cm, ở cốt - 1,8m
- Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công từ cốt -1.8m đến cốt -2.5m

Theo ph-ong án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho ph-ong tiên đi lại thuận tiện khi thi công.

Chiều cao đào bằng cơ giới H_d cơ giới = 1m

Chiều cao đào bằng thủ công H_d thủ công = 0,7m

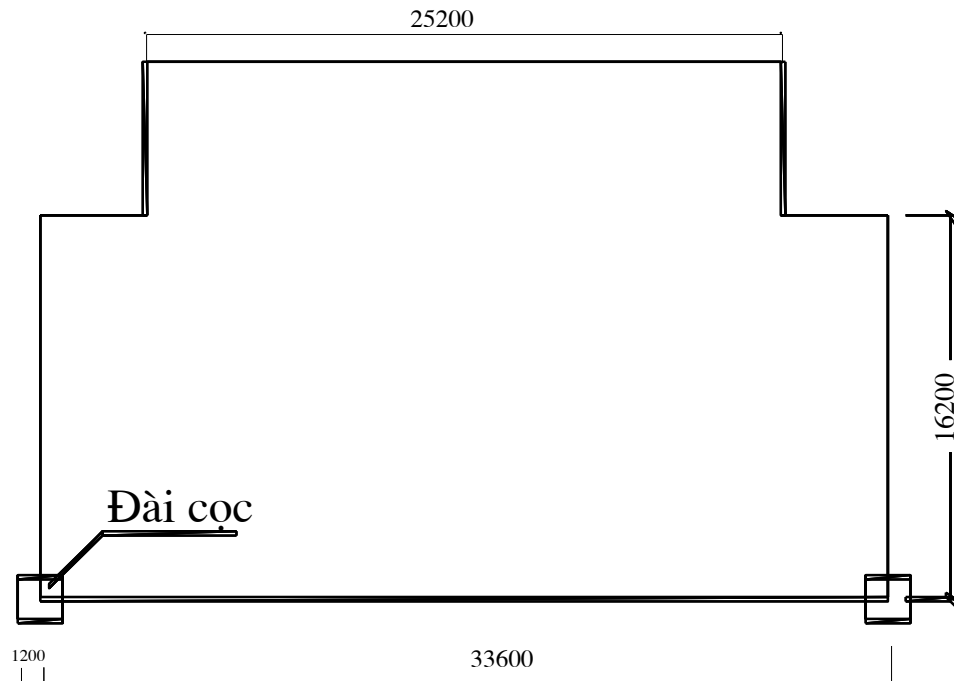
Đất đào đ-ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giàng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công đ-ợc sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. H-ớng đào đất và h-ớng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

1.8. 2.2-TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO:

a-Khối l- ợng đất đào bằng máy:

Đào hố móng dạng ao đến cốt -1.8m.



$$B'_1 = m.H = 0.67 \times 1 = 0.67 \text{ m}$$

$$B'_2 = m.H = 0.67 \times 0.7 = 0.47 \text{ m}$$

Kích th- ớc đáy hố đào:

$$A_1 = 33.6 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 37.04 \text{ m}$$

$$A_2 = 16.2 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 19.74 \text{ m}$$

$$A_3 = 25.2 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 28.74 \text{ m}$$

Các kí hiệu A_1 , A_2 , A_3 đ- ợc thể hiện trên hình vẽ ở trang bên

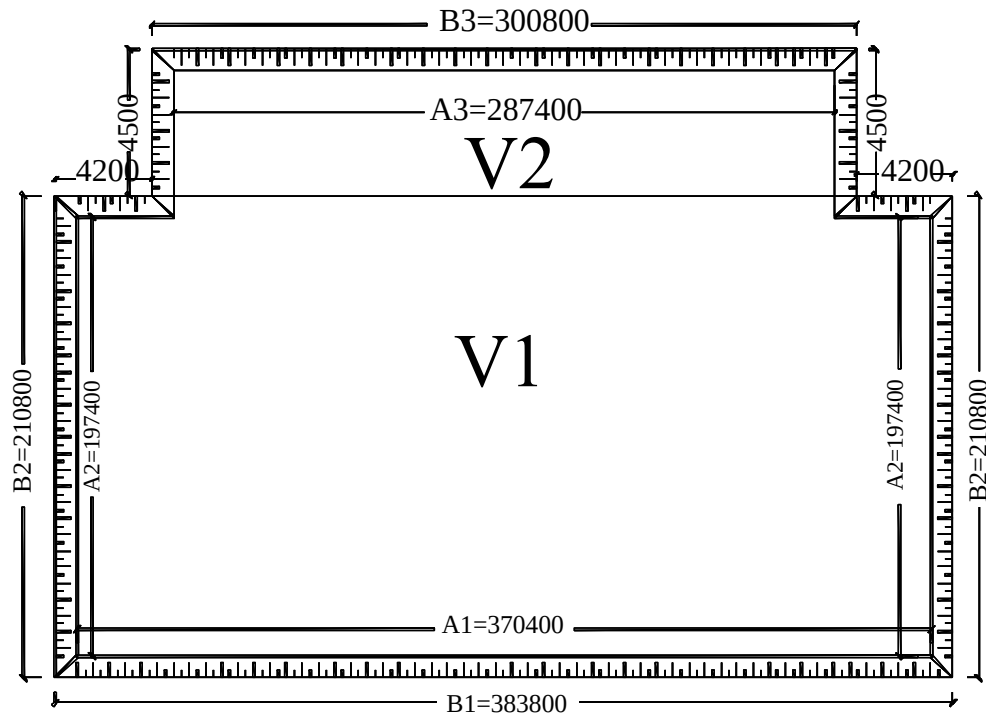
Giải thích các giá trị tính toán

- 1.2: 1/2 bề rộng đài
- 0.1 là khoảng cách từ đài đến mép hố móng
- do phần đáy đài đ- ợc đào thủ công
- các giá trị 37.04; 19.74, 28.74 là kích th- ớc công trình nh- hình bên

$$B_1 = A_1 + 2B'_1 = 37.04 + 2 \times 0.67 = 38.38 \text{ m}$$

$$B_2 = A_2 + 2B'_1 = 19.74 + 2 \times 0.67 = 21.08 \text{ m}$$

$$B_3 = A_3 + 2B'_1 = 28.74 + 2 \times 0.67 = 30.08 \text{ m}$$



Do công trình có hình dạng phức tạp nên ta chia hố đào của công trình thành 2 ô nh- hình vẽ.

Thể tích đất đào đ- ợc tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (c + a)(d + b) + dc]$$

Với V2: H=1m, a=28.74 m, b=4.5, c=30.08 m, d=4.5m

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1}{6} [28.74 \times 4.5 + (30.08 + 28.74)(4.5 + 4.5) + 30.08 \times 4.5] = 132.285 \text{ m}^3$$

Với V1: H=1m, a=37.04 m, b=19.74 m, c=38.38 m, d= 21.08 m

$$V_1 = \frac{1}{6} [37.04 \times 19.74 + (38.38 + 37.04)(21.08 + 19.74) + 21.08 \times 38.38] = 769.81 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối l- ợng đất đào bằng máy: $V = V_1 + V_2 = 132.285 + 769.81 = 902.1 \text{ m}^3$

b-Khối l- ợng đất đào thủ công:

Đào thủ công đ- ợc đào từ cốt -1.8m đến cốt -2.5m $\Rightarrow H=0.7\text{m}$

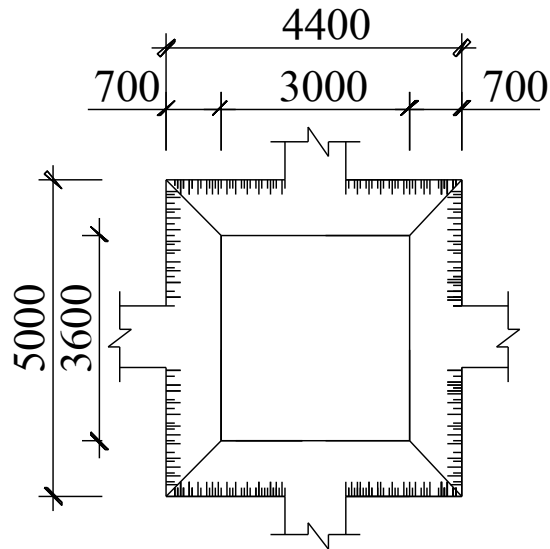
+ Khối l- ợng đất đào hố móng:

Vì các đài đều có kích th- ớc 3x2.4 nên chỉ cần tính toán 1 hố đào

Kích th- ớc đáy hố:

$$a_1 = 2.4 + 2 \times 0.3 = 3 \text{ m.}$$

$$b_1 = 3 + 2 \times 0.3 = 3.6 \text{ m}$$



Kích thước miệng hố:

$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3 + 2 \times 1 \times 0,7 = 4.4 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3,6 + 2 \times 1 \times 0,7 = 5 \text{ m.}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0,7}{6} [3 \times 3,6 + (3 + 4,4)(3,6 + 5) + 4,4 \times 5]$$

$$= 11,07 \text{ m}^3.$$

Tổng khối lượng hố đào:

$$V = n V_1 = 40 \times 11,07 = 442,8 \text{ m}^3$$

+ Khối lượng đất đào giếng:

Kích thước giếng là 0.3x0.5m, ta phải đào sâu thêm một đoạn 40cm (đã bao gồm phần đào để đổ bê tông lót giếng).

Do đó diện tích mặt cắt giếng phải đào là: 0.5x0.4. Dựa vào mặt bằng kết cấu móng ta tính được tổng chiều dài giếng toàn nhà là: 181.8m

$$\Rightarrow \text{tổng khối lượng đào giếng: } V = 0.5 \times 0.4 \times 181.8 = 36.36 \text{ m}^3$$

+ khối lượng đất đào móng thang máy: với giả thiết móng thang máy có kích thước là: 3x4.5m.

Kích thước đáy hố:

$$a = 3 + 2 \times 0.3 = 3.6 \text{ m}$$

$$b = 4.5 + 2 \times 0.3 = 5.1 \text{ m}$$

$$c = a + 2 \times B'_2 = 3.6 + 2 \times 0.47 = 4.54 \text{ m}$$

$$d = b + 2 \times B'_2 = 5.1 + 2 \times 0.47 = 6.04 \text{ m}$$

$$V = \frac{H}{6} [ab + (c + a)(d + b) + dc]$$

$$V = \frac{0.7}{6} [3.6 \times 5.1 + (4.54 + 3.6)(6.04 + 5.1) + 6.04 \times 4.54]$$

$$= 59.5 \text{m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào bằng tay là:

$$V = 442.8 + 36.36 + 59.5 = 538.66 \text{m}^3$$

2.3-Sự cố và biện pháp xử lý khi đào đất:

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

2.4-Chọn máy đào :

Khối lượng đào bằng máy: $V = 902.1 \text{ m}^3$, $H = 1 \text{ m}$

+ Phương án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh. Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên độ di chuyển của máy tiến nhanh, do đó độ ồn ô nhiễm đất cũng phải di chuyển, mất công tạo độ ồn. Cần thận trọng xuyên bảo đảm việc thoát nước cho khoang đào. Máy đào gầu thuận rất thích hợp khi chiều cao hố đào khá lớn

+ Phương án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới 4 ÷ 5 m. Do máy đứng trên cao và thận trọng độ cao với ô nhiễm vận chuyển đất nên ô nhiễm bị giảm.

Ta thấy ph- ơng án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều - u điểm hơn, ta không phải mất công làm đ- ờng cho xe ô tô, không bị ảnh h- ưởng của n- ớc xuất hiện ở hố đào (nếu có)

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch EO - 3322 B1.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$

- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5 \text{ (m)}$

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}$

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}$

- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}$

- Trọng l- ợng máy: 14,5 T

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 0,9$

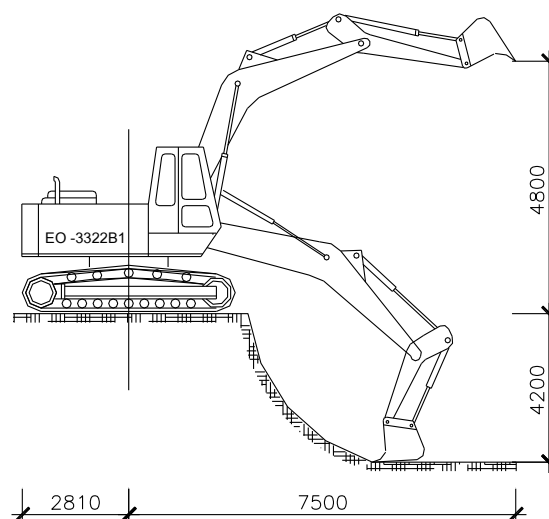
k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,3$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (phút)}$$

MÁY ĐÀO GẦU NGHỊCH



$$\Rightarrow n = 60/187 = 3,21 \text{ (s-1)}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 0,9 \times 1/1,3 \times 0,7 = 46,67 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\Rightarrow N = 8 \times 46,67 = 373 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Số ca máy cần thiết: $n = 3$ ca

Việc đào đất thủ công thì sử dụng các dụng cụ đào: quốc, xẻng, mai, kéo cắt đất.

Ph- ơng tiện vận chuyển: sử dụng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng gòng.

3- THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG:

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

3.1-Công tác đập đầu cọc:

- Sau khi đào xong hố móng thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.

- Có 2 ph- ơng án phá đ- ợc sử dụng song song:

+ Sử dụng máy phá (súng bắn bê tông).

+ Chòng đục đầu nhọn

- Đầu cọc sau khi đập phải đ- ợc ghép khuôn và đổ bê tông.

- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,4 m.

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

Khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của một cọc

$$V_1 = h \cdot \pi \cdot D^2/4 = 0,4 \cdot 3,14 \cdot 0,3^2/4 = 0,03 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ là:

$$V = n \cdot V_1 = 269 \cdot 0,03 = 7,6 \text{ m}^3.$$

3.2-Công tác đổ bê tông lót:

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày

10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

-Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vụn đã đập ở trên đài lên bề mặt đáy móng.

Tính toán khối lượng bê tông lót:

+ Bê tông lót móng:

Các đài móng đều có cùng kích thước $3 \times 2.4 \text{m} \Rightarrow$ kích thước phần bê tông lót: $1.7 \times 1.7 \times 0.1 \text{m}$

Lượng bê tông lót cho 1 móng:

$$V = V_{\text{lót}} - V_{\text{đầu cọc}} = 1.7 \times 1.7 \times 0.1 - 4 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 0.253 \text{m}^3$$

Tổng lượng bê tông lót cho các móng: $V_1 = nV = 41 \times 0.253 = 10.373 \text{ m}^3$

+ Bê tông lót móng thang máy: với giả thiết móng thang máy là $3 \times 4.5 \text{m}$

Lượng bê tông lót là:

$$V_2 = 3.2 \times 4.7 \times 0.1 - 15 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.1 = 1.41 \text{m}^3$$

+ Bê tông lót giằng móng:

kích thước giằng móng: $0.3 \times 0.5 \text{m}$, tổng chiều dài giằng: 181.8m

$$V_3 = 0.3 \times 181.8 \times 0.5 = 27.27 \text{m}^3$$

$\Rightarrow$ Tổng khối lượng bê tông lót cho toàn công trình là :

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 10.373 + 1.41 + 27.27 = 39.053 \text{m}^3$$

3.3-Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

a- Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí.

Trước khi lắp đặt

cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trục giằng móng.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cốt thép đài cọc được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc ca để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để

tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ọc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ồng kính cho phép là 2%. Nếu vọt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ọc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ọc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

b- Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ọc buộc bỏ nút.
- Cốt thép đ- ọc kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50×50, dày bằng lớp bảo vệ đ- ọc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ọc lớn hơn 1/5 đ- ồng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ồng kính của chính thanh ấy.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ọc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải > 25d. ở đây ta để cao hơn mặt đài 0,8m.
- Cốt thép đài cọc đ- ọc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ọc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.
- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.
- + Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần: Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

c-Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt l- ới thép ở móng.

- Đặt l-ới thép ở đế móng. L-ới này có thể đ-ợc gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, l-ới thép

đ-ợc đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

Xác định cao

độ bê tông móng.

d- Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chờ cổ móng đ-ợc đ-ợc bẻ chân và đ-ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao

cho khoảng cách thép chủ đ-ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.

- Lồng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép

chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra vị trí đặt l-ới thép đế móng và buộc chặt l-ới

thép với cốt thép đứng, cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

e- Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu tr-ớc, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép d-ới tiếp tục đ-ợc buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

3.4-Công tác ván khuôn:

-Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép .

- Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép . Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống ván đáy hoặc xếp gạch bên d-ới .

- Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

- Các ván khuôn đ-ợc giữ bởi các thanh nẹp đứng.

- Các thanh nẹp đứng đ-ợc cố định bởi nẹp ngang và các thanh chống xiên.

a-Các yêu cầu kỹ thuật :

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Coffa , cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cò rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Coffa chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác.
- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu.

*b-Tính toán ván khuôn đài móng:**b1-Tính toán ván thành:*

Các đài móng đều có kích th- ớc chung là $2.4 \times 3 \times 0.8 \text{m}$.

Do tính ván thành đài móng, là ván khuôn của khối bê tông lớn, **theo bảng**

5.4/122 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”,

tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

- + Áp lực hông của bê tông mới đổ
- + Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.8 = 2000 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 2000 = 2600 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

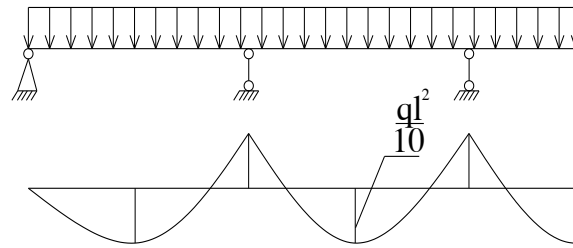
$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 2000 + 200 = 2200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2600 + 260 = 2860 \text{ kg/m}^2$$



- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có

gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành rộng 30 cm, dày 2.5cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0.3 \times P^{tc} = 0.3 \times 2200 = 660 \text{ kg/m} = 6.6 \text{ kg/cm}$

$q^{tt} = 0.3 \times P^{tt} = 0.3 \times 2860 = 858 \text{ kg/m} = 8.85 \text{ kg/cm}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 2.5^3}{12} = 39.0625 \text{ cm}^4 \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 2.5^2}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

C- ờng độ chịu uốn của gỗ $[\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền: $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$

$$\Rightarrow \frac{q^{tt} l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma_u]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 31.25 \times 110}{8.58}} = 63 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là 50 cm, vậy cạnh dài cần 5 thanh nẹp, cạnh ngắn cần 4 thanh nẹp.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{\max} = \frac{6.6 \times 50^4}{128 \times 10^5 \times 39.0625} = 0.0825 \text{ cm}$$

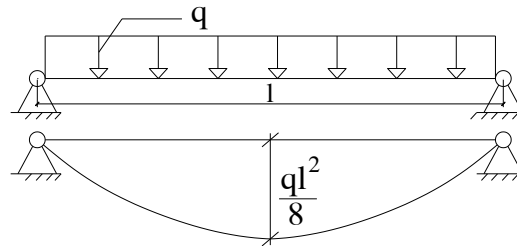
$$[f] = \frac{50}{400} = 0.125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

b2- Tính toán nẹp đứng:

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản

gối tựa là các thanh chống xiên.



$l_{nhịp} = 70 \text{ cm}$, chọn nẹp $8 \times 10 \text{ cm}$

cắt dải bản rộng 50 cm .

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{tc} = P^{tc} \times 0.5 = 2200 \times 0.5 = 1100 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{tc} = 11 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^t = P^t \times 0.5 = 2860 \times 0.5 = 1430 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^t = 14.3 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 8^3}{12} = 426.67 \text{ cm}^4$$

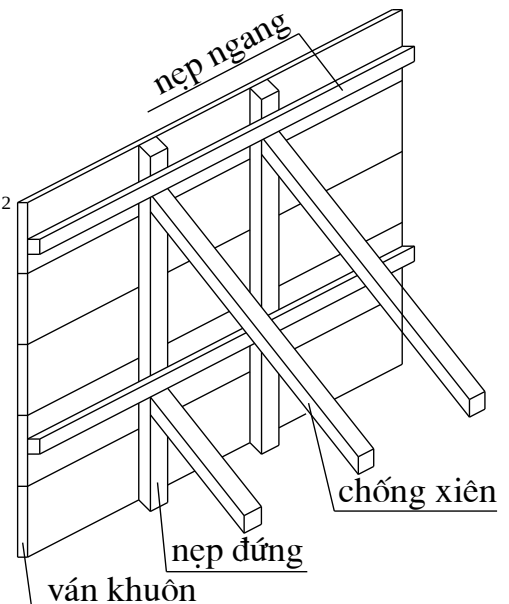
$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 8^2}{6} = 106.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^t l^2}{10W} = \frac{14.3 \times 70^2}{10 \times 106.67} = 66 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

điều kiện kiểm tra:



$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{11 \times 70^4}{128 \times 10^5 \times 426.67} = 0.048 \text{ cm} < [f] = \frac{70}{400} = 0.175 \text{ cm}$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

c-Tính toán ván khuôn giằng móng:

Giằng móng có kích thước 0.4x0.5m.

Chọn ván thành có bề dày 2.5 cm, rộng 25 cm

Tải trọng tác dụng vào ván thành (theo bảng 5.4/122-“Ván Khuôn Và Giàn Giáo”) bao gồm: áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và tải trọng do đầm vữa bê tông.

+áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.5 = 1250 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = n P_1^{tc} = 1.3 \times 1250 = 1625 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm vữa bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

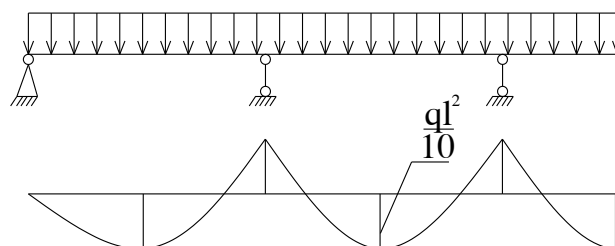
$$P_2^{tt} = n P_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+ Tổng tải trọng tác dụng vào ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1250 + 200 = 1450 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 1625 + 260 = 1885 \text{ kg/m}^2$$

Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có chiều rộng 25 cm:

$$q^{tc} = 0.25 \times 1450 = 362.5 \text{ kg/m} = 3.625 \text{ kg/cm}$$

$$q'' = 0.25 \times 1885 = 471.25 \text{ kg/m} = 4.7125 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 2.5^3}{12} = 32.55 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 2.5^2}{6} = 26.04 \text{ cm}^3$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma_u]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 26.04 \times 110}{4.7125}} = 77.96 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{3.625 \times 60^4}{128 \times 10^5 \times 32.55} = 0.112 \text{ cm} < [f] = \frac{70}{400} = 0.175 \text{ cm}$$

điều kiện kiểm tra đ-ợc thoả mãn, vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp là 50cm.

chọn thanh nẹp có tiết diện 4x6cm.

3.5-Công tác đổ và bảo d-ỡng bê tông:

3.5.1- Tính toán khối l-ợng bê tông:

a-Bê tông đài:

+ với đài kích th-ớc 2.4x3x0.8m , 5cọc

$$V_1 = V_{\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 2.4 \times 3 \times 0.8 - 5 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 5.715 \text{ m}^3$$

+ Với móng thang máy có kích th-ớc 3x4.5x0.8, 12 cọc

$$V_2 = V_{\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 3 \times 4.5 \times 0.8 - 12 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 10.692 \text{ m}^3$$

b-Bê tông giằng:

tổng chiều dài giằng của toàn nhà là 181.8m, giằng có kích th-ớc 30x50 cm.

$$V_{\text{giằng}} = 0.3 \times 0.5 \times 181.8 = 27.27 \text{ m}^3$$

Tổng khối l-ợng bê tông đài và giằng là:

$$V = 40V_1 + V_2 + V_{\text{giằng}} = 40 \times 5.715 + 10.692 + 27.27 = 266.562 \text{ m}^3$$

3.5.2-Lựa chọn ph- ơng án thi công và chọn máy thi công:

Do khối l- ợng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất l- ợng nên tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng bê tông th- ơng phẩm.

a-Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ợng 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- ờng sá vận chuyển,...
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là 108.976 m^3 .

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

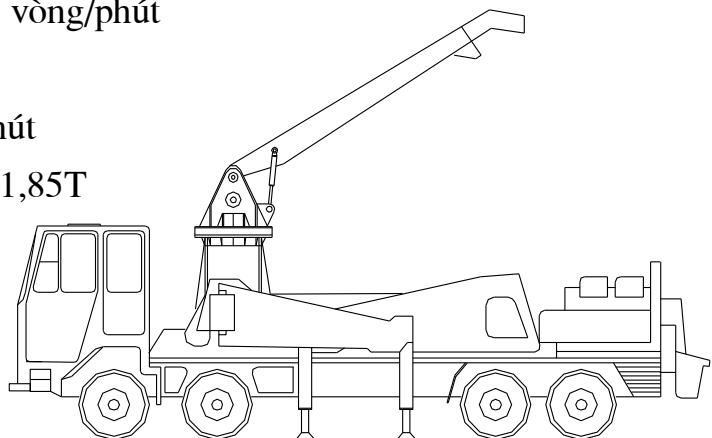
Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, l- u l- ợng $90 \text{ m}^3/\text{h}$, áp suất bơm 150 bar, Chiều dài xylanh 140cm, đ- ờng kính xy lanh 20cm.

b-Chọn xe vận chuyển bê tông:

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông th- ơng phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãg KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng n- ớc $q = 0,75 \text{ m}^3$
- + Công xuất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng l- ợng xe có bê tông = 21,85T



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{266,562}{90 \times 0.5} = 5,9$ giờ

0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Giả thiết trạm trộn cách công trình 6 km,

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_l : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_l = 0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch} = 0$ giờ.

L : cự ly vận chuyển, $L = 6$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb} = 40$ km/h

$$m = \frac{T - T_o}{t}$$

$$t = 0.25 + \frac{6}{40} + 0.2 + \frac{6}{40} + 0 = 0.75$$

số chuyến cần thiết của mỗi xe:

T : thời gian dự kiến đổ bê tông, $T = 5.9$ giờ

T_o : thời gian tổn thất, $T_o = 0.2$ giờ.

do đó: $m = \frac{5.9 - 0.2}{0.75} = 7.6$ chuyến, lấy $m = 8$ chuyến.

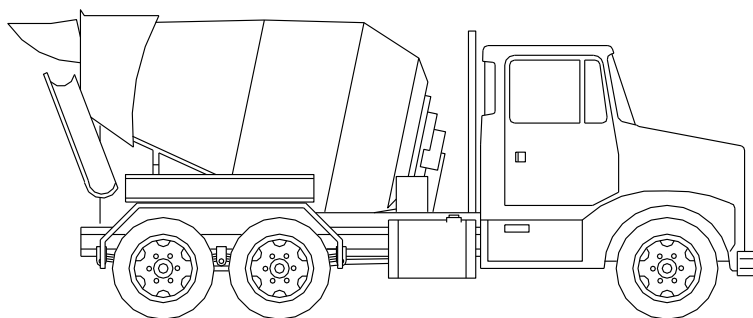
Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m}$$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, $Q = 266.562 \text{ m}^3$

q là dung tích thùng trộn, $q = 6 \text{ m}^3$

$$\text{xe } n = \frac{266.562}{6 \times 8} = 5,5 \text{ xe}$$



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

6 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

3.5.3-Công tác chuẩn bị tr- ớc khi đổ bê tông

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công tr- ờng và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông đ- ợc tập kết sẵn ngoài công tr- ờng đúng thời gian quy định (th- ờng thời gian đổ bê tông đ- ợc tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác300 của công ty Bê tông Thành h- ng

- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.
- + Khi bê tông đ- ợc xe trở đến tr- ớc khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cắt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích th- ớc 20x20x15(cm) để đem đi thử c- ờng độ.

3.5.4 Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông đ- ợc sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông đ- ợc quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông đ- ợc đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện t- ợng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rồng, vòi rồng đ- ợc đ- a xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông đ- ợc trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi đ- ợc đ- a vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 |20) s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:
 - . Thả tích vữa bê tông sụt xuống
 - . Nổi sữa xi măng
 - . Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ

. Đầm rút lên một cách từ từ, không đ- ợc tắt điện.

+ Lớp bê tông sau đ- ợc đổ chồng lên lớp bê tông d- ới tr- ớc khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm lùi đ- a vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp tr- ớc 5-10cm.

b) Máy đầm bê tông :

- Đầm lùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ượng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

3.5.5-Công tác bảo d- ỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải đ- ợc t- ới n- ớc bảo d- ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc 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.

Chú ý:

Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

3.6-Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng đ- ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ- ợc thực hiện ng- ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau

1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

3.7-Công tác lắp đất hố móng.

a-Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lắp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ống vữa trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lắp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lắp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

b-Tính toán khối l- ượng đất đắp:

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giằng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 1440.76 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = 7.92 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 39.053 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giằng}} = 266.562 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 6.6 \text{ m}^3$$

$$\text{vậy thể tích đất đắp là: } V_{\text{đất đắp}} = 1440.76 + 7.92 - 39.053 - 266.562 - 6.6 = 1144.385 \text{ m}^3$$

c-Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lắp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

III-BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN.

1-LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG:

- Giai đoạn thi công phần thân chiếm thời gian dài nhất trong các giai đoạn thi công công trình. Nó đòi hỏi khối l- ợng lớn về nguyên vật liệu, nhân công và công tác quản lý chặt chẽ. Việc lập biện pháp thi công phần thân cũng căn cứ vào tính chất công việc, căn cứ vào khả năng cung ứng máy móc, thiết bị, nhân công; căn cứ mặt bằng của khu đất thi công và tình hình thực tế của công tr- ờng. Yêu cầu đặt ra khi lập biện pháp thi công là phải đ- a ra ph- ơng án hợp lý, đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, yêu cầu về kinh tế và quan tâm đến lợi ích xã hội, an toàn lao động và bảo vệ môi tr- ờng.

- Để đ- a ra một ph- ơng án tối - u, cần lập ra nhiều ph- ơng án thi công khác nhau, sau đó chọn lựa và so sánh ph- ơng án. Tuy nhiên, do điều kiện thời gian có hạn nên em chỉ lập ra một ph- ơng án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý sẽ mang lại hiệu quả cao về thời gian thi công và chất l- ợng công trình; hơn nữa nó còn có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Hiện nay với các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến vì rất tiện lợi, hệ số luân chuyển ván khuôn lớn; tuy nhiên cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Với những đặc điểm của công trình em chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

+ Ván khuôn cột và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tùy theo kích th- ớc thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

- Đối với công trình thi công, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề khó khăn khi mà khối l- ợng bê tông lớn. Chất l- ợng của loại bê tông trộn tại chỗ rất khó đạt đ- ợc đúng mác thiết kế .

- Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Xét về

giá cả theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn khoảng 50%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm, đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo an toàn kỹ thuật an toàn.

Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

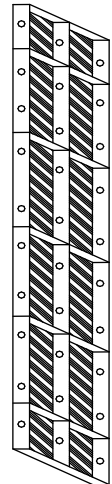
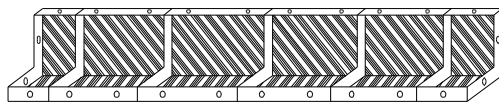
- + Lắp đặt cốt thép cột, lõi.
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, lõi.
- + Đổ bê tông cột, lõi.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn và hoàn thiện.

Bảng đặc tính ván khuôn phẳng:

Rộng (mm)	Tiết diện (cm ²)	Vị trí trục trung hoà (cm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
300	11.44	1.07	28.59	6.45
250	10.19	1.19	27.33	6.34
220	9.86	1.15	22.58	4.57
200	7.63	1.07	19.06	4.3
150	6.38	1.26	17.71	4.18
100	5.13	1.53	15.25	3.96

Bảng đặc tính ván khuôn góc:

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150x150x1500x55	100x100x1500x55
150x150x1200x55	100x100x1200x55
150x150x900x55	100x100x900x55
150x150x600x55	100x100x600x55



2-THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN, THANG MÁY.

2.1-thiết kế ván khuôn cột:

a-Yêu cầu kỹ thuật:

Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu:

- + Ván khuôn phải đ- ợc chế tạo, tổ hợp đúng theo kích th- ớc 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 đ- ợc nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).
- + Lắp dựng tháo gỡ nhanh chóng, đơn giản bằng thủ công.

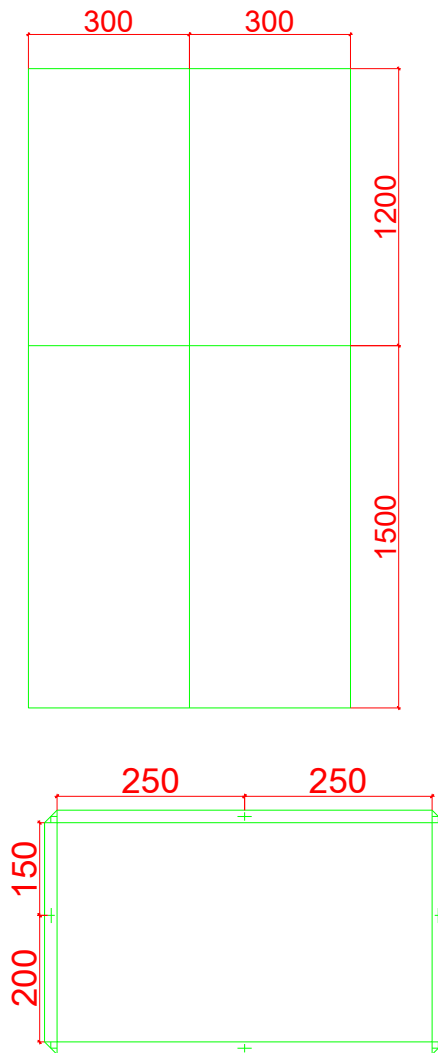
b-Số liệu về công trình và tổ hợp cột:

Công trình gồm 9 tầng, mỗi tầng cao 3.3 m; Kích th- ớc cột biên 350x600 và cột giữa 400x800 đối với tầng 1- 3, cột biên 350x500 và cột giữa 400x700 đối với tầng 4-6 ,cột biên 350x400 và cột giữa 400x600 đối với tầng 7-9. Chiều dày sàn 12cm; kích th- ớc dầm chính 300x600,300x500; dầm phụ là 220x400 cm

*Tổ hợp cột:

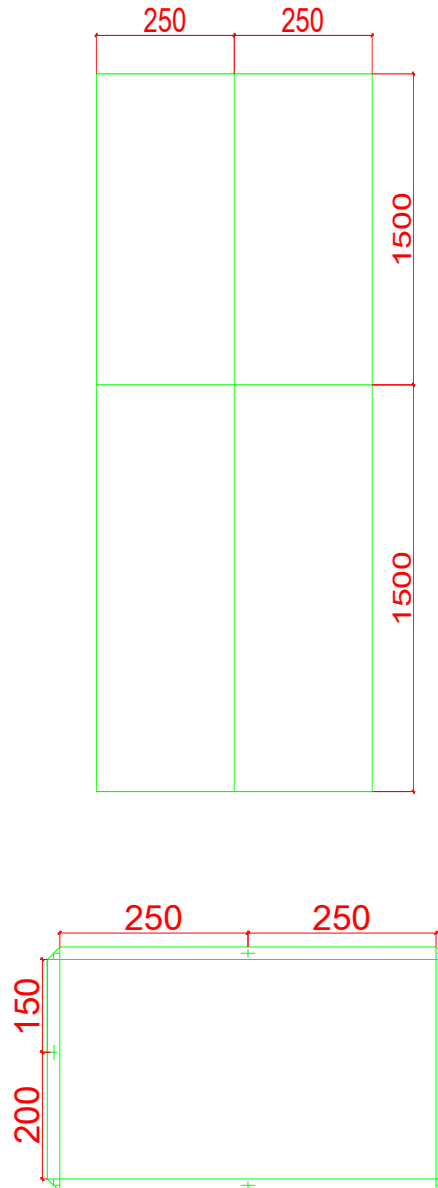
(*) **Cột Biên:**

+ Cột tầng 1-2-3, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 3.3 - 0.5 = 2,8$ m, tiết diện 35x60. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 20 cm và 1 tấm rộng 15cm, cạnh dài dùng 2 tấm 30cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,2m, còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



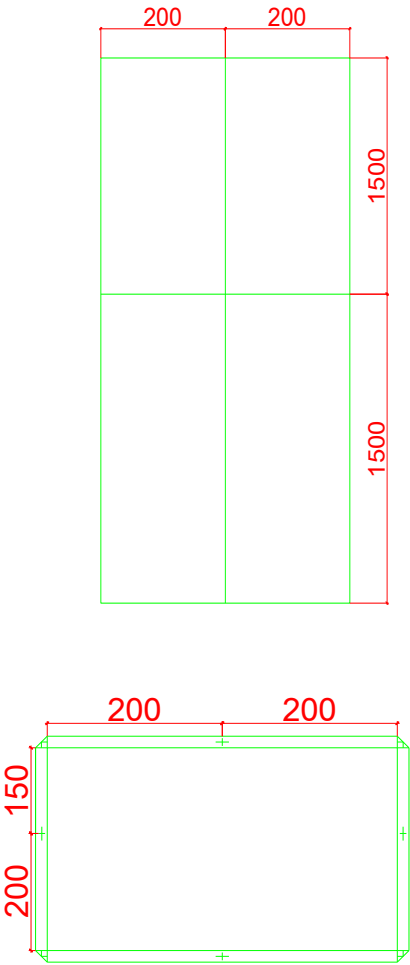
Tổ hợp VK cột T1-2-3

+ Cột tầng 4-5-6, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 3.3 - 0.5 = 2,8$ m, tiết diện 35x50. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 20 cm và 1 tấm rộng 15cm, cạnh dài dùng 2 tấm 25cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,2m, còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



Tổ hợp VK cột T4-5-6

+ Cột tầng 7-8-9, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.5 = 3.1\text{m}$, tiết diện $35 \times 40\text{cm}$. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 20 cm và 1 tấm rộng 15cm , cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,5m ,còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.

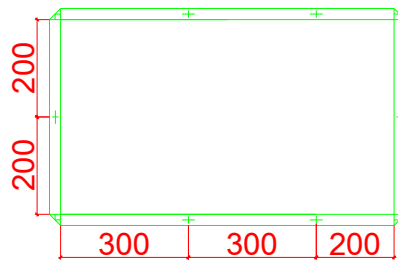


Tổ hợp VK cột T7-8-9

Tầng	Loại cột		Số l- ợng ván khuôn 1 cột	Số l- ợng cấu kiện	Tổng số ván khuôn 1 tầng
1-2- 3	b h	350 600	2 tấm 200x1500x55 2 tấm 200x1200x55 2 tấm 150x1500x55 4 tấm 300x1500x55 4 tấm 300x1500x55	21	42 tấm 200x1500x55 42 tấm 200x1500x55 42 tấm 150x1500x55 84 tấm 300x1500x55 84 tấm 300x1500x55
4-5- 6	b h	350 500	2 tấm 200x1500x55 2 tấm 200x1500x55 2 tấm 150x1500x55 4 tấm 250x1500x55 4 tấm 250x1500x55	21	42 tấm 200x1500x55 42 tấm 200x1500x55 42 tấm 150x1500x55 84 tấm 250x1500x55 84 tấm 250x1500x55
7-8- 9	b h	350 400	6 tấm 200x1500x55 6tấm 200x1500x55 2 tấm 150x1500x55	21	126 tấm 200x1500x55 126tấm 200x1500x55 42 tấm 150x1500x55

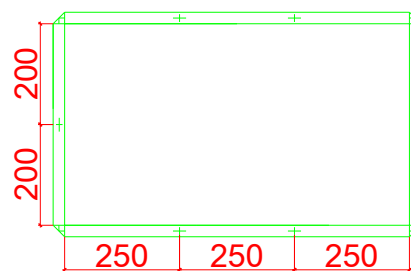
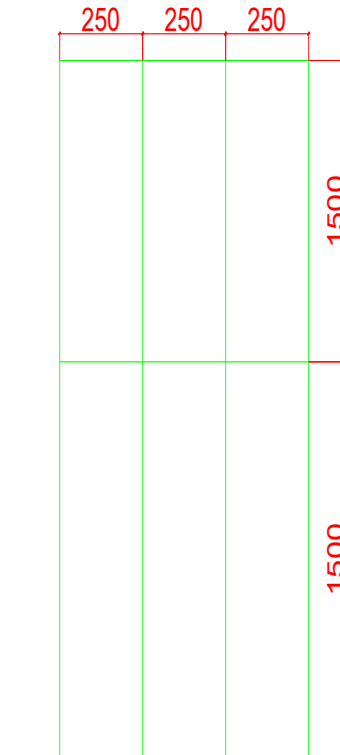
(*)Cột Giữa

+ Cột tầng 1-2-3, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 3.6 - 0.5 = 3.1$ m, tiết diện 40x80. Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 20 cm, cạnh dài dùng 2tấm 30cm và 1 tấm 20cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,5m ,còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



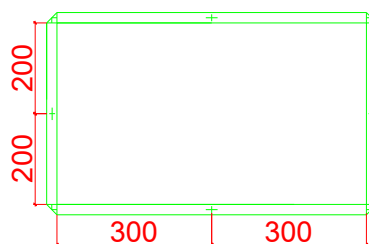
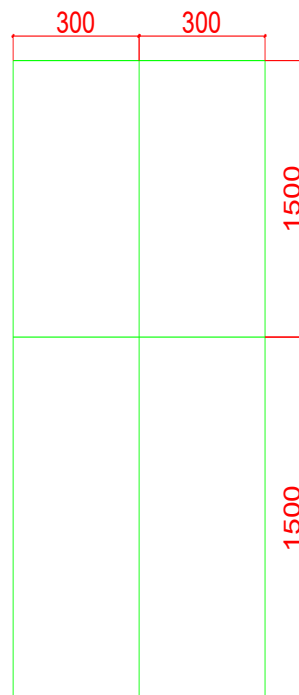
Tổ hợp VK cột T1-2-3

+ Cột tầng 4-5-6, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.5 = 3.1$ m, tiết diện 40x70. Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 20 cm, cạnh dài dùng 3 tấm 25cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,2m ,còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



Tổ hợp VK cột T4-5-6

+ Cột tầng 7-8-9, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.5 = 3.1\text{m}$, tiết diện 40x60. Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 20 cm, cạnh dài dùng 2 tấm 30cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1.5m và 1 tấm 1,2m ,còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



Tổ hợp VK cột T7-8-9

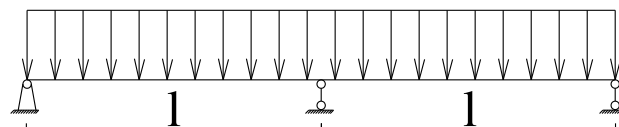
Tầng	Loại cột		Số l- ợng ván khuôn 1 cột	Số l- ợng cấu kiện	Tổng số ván khuôn 1 tầng
1-2- 3	b h	400 800	5 tấm 200x1500x55 5 tấm 200x1500x55 4 tấm 300x1500x55 4 tấm 300x1500x55	19	95 tấm 200x1500x55 95 tấm 200x1500x55 76 tấm 300x1500x55 76 tấm 300x1500x55
4-5- 6	b h	400 700	4 tấm 200x1500x55 4 tấm 200x1500x55 6 tấm 250x1500x55 6 tấm 250x1500x55	19	76tấm 200x1500x55 76tấm 200x1500x55 114 tấm 250x1500x55 114 tấm 250x1500x55
7-8- 9	b h	400 600	4 tấm 200x1500x55 4 tấm 200x1500x55 4 tấm 300x1500x55 4 tấm 300x1500x55	19	76 tấm 200x1500x55 76 tấm 200x1500x55 76 tấm 300x1500x55 76tấm 300x1500x55

c- Tính toán ván khuôn cột:

Độ ổn định của ván khuôn định hình rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông

-*Tính toán khoảng cách gông cột:*

Sơ đồ tính:



Coi ván khuôn nh- dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều).

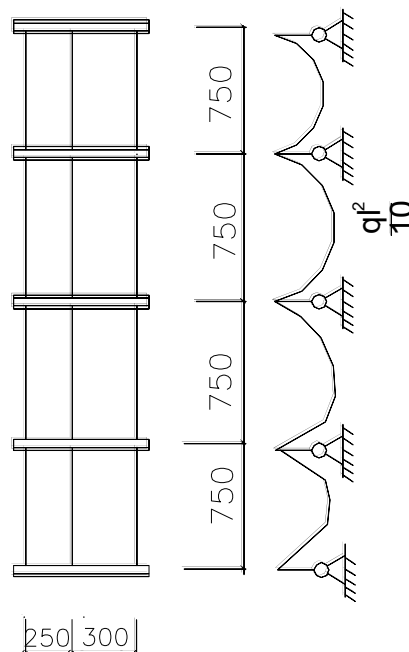
Tải trọng tác dụng lên ván khuôn: Theo bảng 5.4/212 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng tác dụng vào ván khuôn gồm 2 thành phần: tải trọng tác dụng do bê tông t- oí và tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

+ Tải trọng tác dụng do bê tông t- oí:

$$q_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2438 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng tác dụng do đổ bê tông:



$$q_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2 \text{ (do đổ bằng đ- ờng ống từ máy bơm bê tông)}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng 0.3m:

$$q^{tc} = 0.3 \times (q_1^{tc} + q_2^{tc}) = 0.3 \times (1875 + 200) = 519 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.3 \times (q_1^{tt} + q_2^{tt}) = 0.3 \times (2438 + 260) = 674.5 \text{ kg/m}$$

-Coi ván khuôn cột nh- dầm liên có các gối

là gông, chịu tải trọng phân bố đều $q^{tt} = 674.5 \text{ kg/m}$

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,25m có: $W = 6,34 \text{ cm}^3$;

$$J = 27,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Giả sử chọn khoảng cách các gông là 75cm

Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]_{\text{thép}}$$

Mô men trên dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10}$$

$$W = 6,34 \text{ cm}^3, J = 27,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \leq R_x W$$

$$\Rightarrow \frac{6.745 \times 75^2}{10 \times 6.34} = 598.432 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

chọn khoảng cách gông là 75 cm là thoả mãn

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^t l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

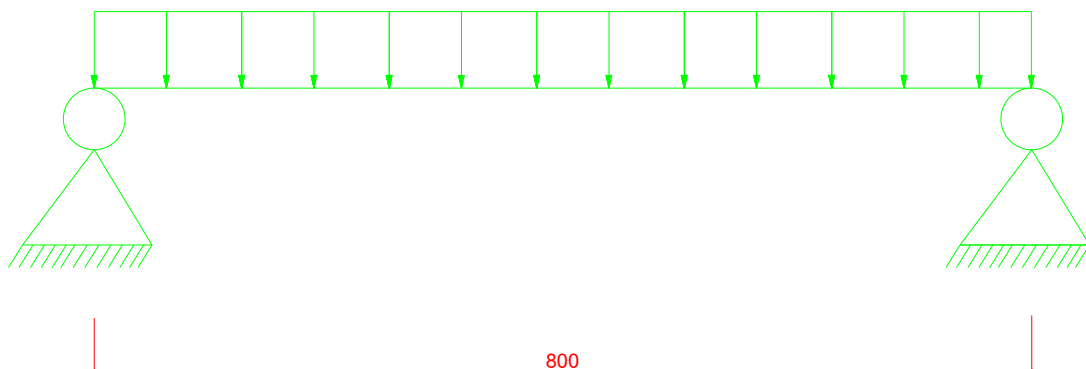
$$\Leftrightarrow f = \frac{5.19 \times 100^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 27.33} = 0.0706 \text{ (cm)} < [f] = \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ (cm)}$$

♦ Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc tr- ng 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:

$$q'' = (2438 + 260) \cdot 0,75 = 2218,13 \text{ kg/m}; \quad q^{tc} = (1875 + 200) \cdot 0,75 = 1706,25 \text{ kg/m}$$

-Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} = \gamma \cdot R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

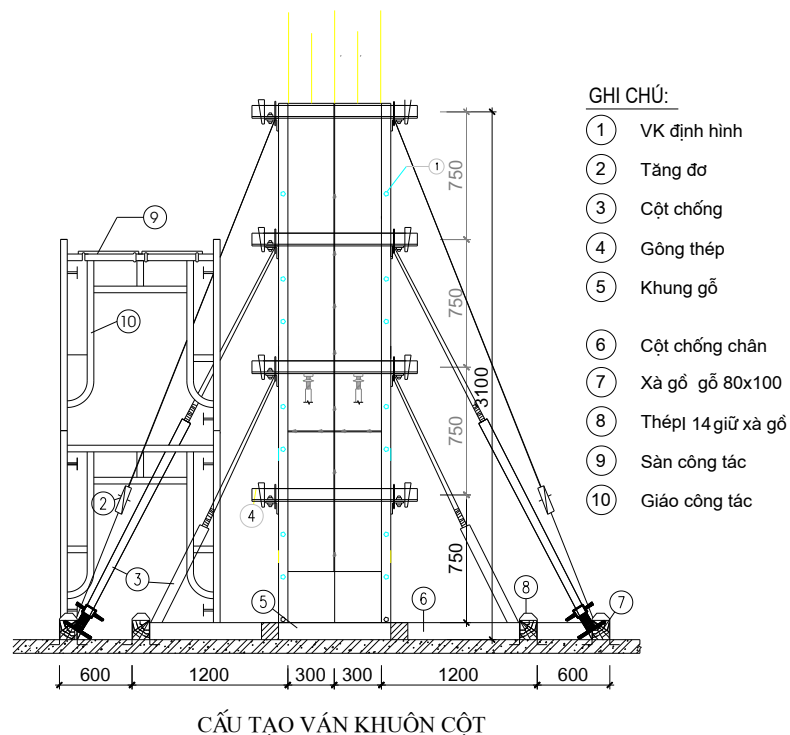
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{22,1813 \cdot 80^2}{8 \cdot 20,8} = 853,1 \leq \gamma \cdot R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5}{384} \frac{q^{tc} \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{17,0625 \cdot 80^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 52,4} = 0,083 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 750 \text{ cm}$, tuy nhiên tùy tr-ởng hợp cụ thể mà bố trí gông cho hợp lý.

Cấu tạo ván khuôn cột



b

2.2-thiết kế ván khuôn dầm:

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện 30x600cm, các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gỗ.

a- Tổ hợp ván khuôn

Ta sử dụng tấm ván góc kích thước tiết diện 150x150 tại góc liên kết giữa dầm và sàn.

+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s - h_{v.góc} = 60-12-5 = 43\text{cm}$. Ta sử dụng 2 tấm ván phẳng bề rộng 20cm và thiếu 3cm ta bù gỗ

+Với chiều rộng đáy dầm là 30cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

+Dầm có chiều dài dầm là 6m nên sử dụng 4 tấm chiều dài 1,5m

vậy một dầm cần: 8 tấm 200x1500x55, 4tấm 300x1500x55, 6 tấm thép góc dài 1500

b-Tính toán hệ thống xà gỗ:

Đặc trưng tiết diện của ván đáy bề rộng 300 là: $J = 28,59 \text{ cm}^4$; $W = 6.45 \text{ cm}^3$

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm: Theo phụ lục 1 trang 210 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm bao gồm: tải trọng

do trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng bê tông mới đổ, trọng lượng cốt thép và tải trọng do người và các phương tiện vận chuyển.

***b1-Tính toán ván đáy dầm D1**

+ Tải trọng do bê tông và cốt thép:

$$q_1^{tc} = 0.3 \times 0.6 \times 2500 = 450 \text{ (kG/m)} .$$

$$q_1^{tt} = n.g_1^{tc} = 1.2 \times 450 = 540 \text{ (kG/m)} .$$

+ Tải trọng do trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 0.3 \times 20 = 6 \text{ (kG/m)}$$

$$q_2^{tt} = n.g_2^{tc} = 1.1 \times 6 = 6.6 \text{ (kG/m)} .$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$p_3^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2 .$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.3 \times 200 = 60 \text{ kG/m} .$$

$$q_3^u = b \cdot n_4 \cdot x p_3^{tc} = 0.3 \times 1,3 \times 200 = 78 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tc} = b \cdot x p_3^{tc} = 0.3 \times 400 = 120 \text{ kG/m.}$$

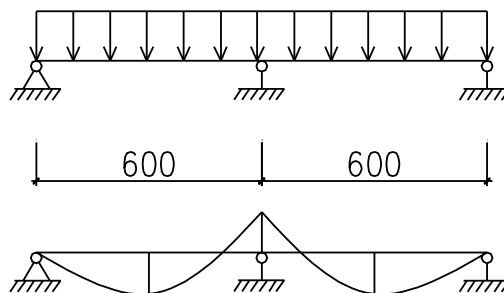
$$q_3^u = b \cdot n_4 \cdot x p_3^{tc} = 0.3 \times 1,3 \times 400 = 126 \text{ kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 450 + 6 + 60 = 516 \text{ (kg/m)}$$

$$q^u = q_1^u + q_2^u + q_3^u + q_4^u = 540 + 6.6 + 78 = 624.6 \text{ (kg/m)}$$

+ Chọn khoảng cách giữa các cột chống là $l = 60 \text{ cm}$ nên sơ đồ tính là dầm liên tục:



- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^u \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{6.25 \times 60^2}{10 \times 6.45} = 348.8 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EI} \leq \left[\right] \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2, J = 28.59 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow \frac{5.16 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28.59} = 0,0087 \text{ cm} < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

Vậy với khoảng cách giữa các cột chống $l = 60 \text{ cm}$ ván đáy dầm thỏa mãn điều kiện độ võng.

b2 Tính ván khuôn thành đầm D1:

a. Tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} x h^2 = 2500 x 0,43 = 875 \text{ kG/m.}$$

$$q_1^{tt} = n_1 x q_1^{tc} = 1,2 x 875 = 1050 \text{ kG/m.}$$

+ áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = P^{tc} x h = 200 x 0,43 = 86 \text{ kG/m.}$$

$$q_2^{tt} = n_2 x q_2^{tc} = 1,3 x 86 = 111,8 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bằng đầm rung:

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{tt} = 1050 + 111,8 = 1161,8 \text{ kG/m.}$$

$$q^{tc} = 875 + 86 = 961 \text{ kG/m.}$$

- Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là: l_n

Chọn khoảng cách giữa hai nẹp đứng là $l_n = 60 \text{ cm}$. Sơ đồ tính là đầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

- Với $W = 4,3 \text{ cm}^3$, $J = 19,06 \text{ cm}^4$

$$M_{\max} = \frac{q x l^2}{10W} \leq R x \gamma,$$

$$\Rightarrow \frac{11,41 x 60^2}{10 x 4,3} = 1107,6 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy đầm. Vậy ta chọn $l_n = l_x = 60 \text{ (cm)}$

Kiểm tra độ võng ván thành đầm:

$$f \leq \frac{q^{tc} x l^4}{128 x EI} = \frac{9,45 x 60^4}{128 x 2,1 \cdot 10^6 x 19,06} = 0,026 < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách giữa các thanh chống là hợp lý.

Ta cần $9 x 2 = 18$ nẹp đứng cho 1 đầm

2.3-thiết kế ván khuôn sàn:

a-Cấu tạo

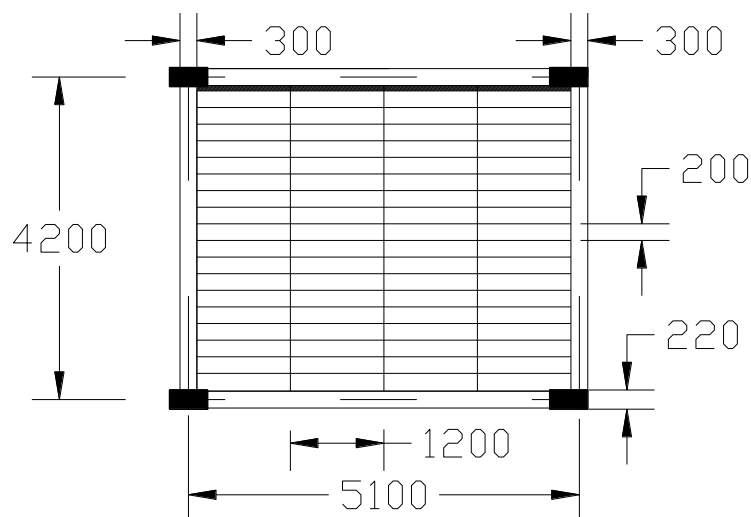
- Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL. Để đơn giản trong khi thi công ta chọn khoảng cách gi- ac các xà gỗ lớp d- ới là 1.2m
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác đ- ợc cấu tạo t- ơng tự.

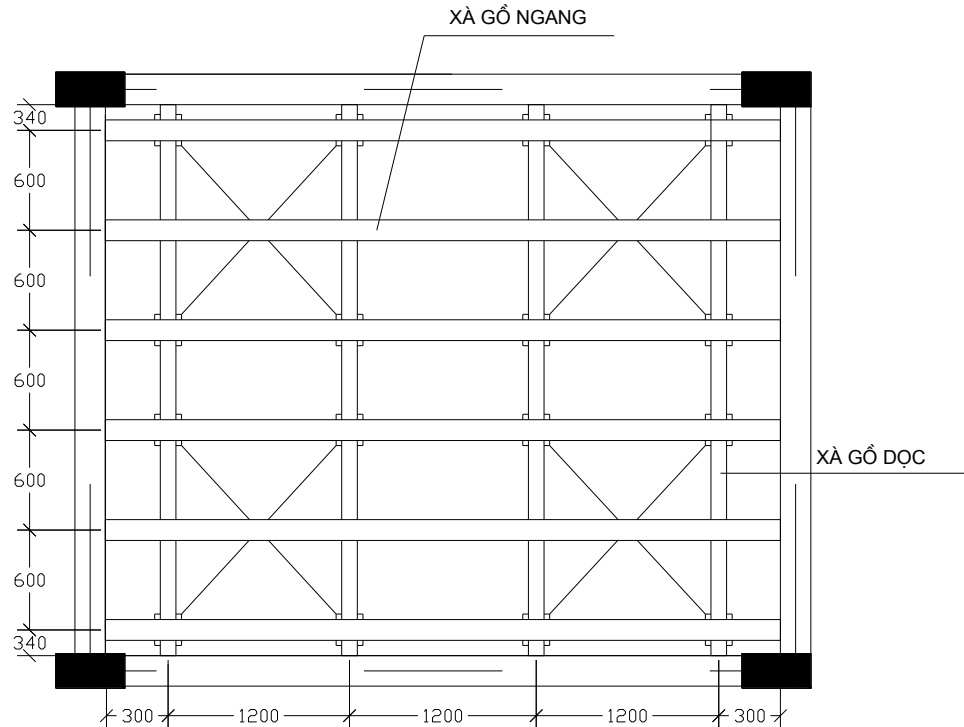
Tính toán với ô sàn có kích th- ớc 3.9 x5.1m

+ Ô1 mép trong của sàn có kích th- ớc $l_1=5100-300=4800$

$$l_2=3900-220=3680$$

- Theo ph- ơng l_1 sử dụng 4 tấm có chiều dài 1200
 - Theo ph- ơng l_2 sử dụng 21 tấm có bề rộng là 200
- Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là $21 \times 200 = 4200$





b. Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60$ cm, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120$ cm (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà

c. Kiểm tra độ bền độ võng cho 1 tấm ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm: Trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng đơn vị của bê tông mới đổ, trọng lượng đơn vị cốt thép

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = 1.1 \times 20 = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^{tc} = (2500 + 100) \times 0.1 = 260 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1.2 \times 260 = 312 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_3^{tc} = 150 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tt} = n_4 \times p_3^{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do ng- ời và các ph- ơng tiện thi công:

$$q_4^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times p_3^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

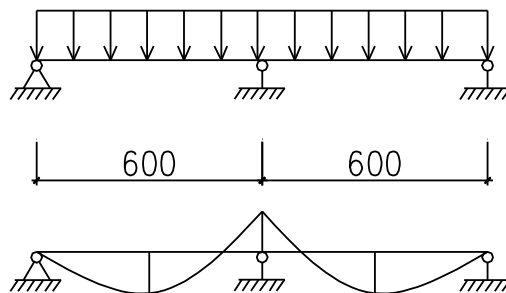
- Quy tải trọng tác dụng lên 0.6m dài ván khuôn là:

$$q^{tc} = 0.2 \times (20 + 260 + 250 + 150) = 378 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.2 \times (22 + 312 + 260 + 195) = 473.4 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính:

Chọn khoảng cách $l = 60 \text{ cm}$ (khoảng cách giữa 2 đà ngang), nên sơ đồ tính là dầm liên tục



$$M = q \cdot l^2 / 10$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,734 \times 60^2}{10 \times 4,42} = 422.6 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EI} \leq \left[f \right] = \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{3,78 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20.02} = 0,015 \text{ cm} < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

- Kiểm tra theo điều kiện võng:

d. Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn:

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có: $b = 20 \text{ cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 6 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60 cm. Nên tải trọng tác dụng nên đà ngang bằng 0,6 tải trọng tác dụng lên 1m sàn:

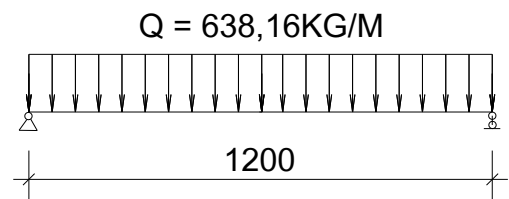
Tải trọng tính toán trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 0.6 \times (22 + 312 + 260 + 195) = 473.4 \text{ kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ cm}$.

- Kiểm tra bền:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \times 12^2}{6} = 144 \text{ (cm}^3\text{)}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{4.73 \times 120^2}{8 \times 144} = 59,1 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^c = 0.6 \times (20 + 260 + 250 + 150) = 378 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 10^3}{12} = 500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 3.78 \times 120^4}{384 \times 10^5 \times 500} = 0,22 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn đà ngang $b \times h = 6 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

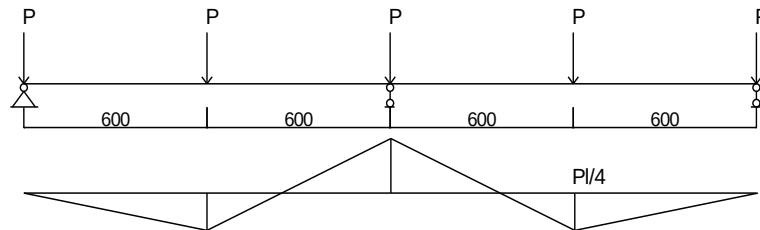
e. Tính tiết diện thanh đà dọc đỡ đà ngang:

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$

Đà dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120 cm (bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.



Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà dọc do đà ngang truyền xuống là:

$$P^u = q^u \times l = 473.4 \times 1.2 = 568,08 \text{ (Kg)}.$$

- Kiểm tra độ bền của đà ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^u l}{4W} = \frac{568,08 \times 120}{4 \times 192} = 109,5 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Ta có: $P^{tc} = q^{tc} \times l = 378 \times 1.2 = 453,6 \text{ (Kg)}$

+ Độ võng được tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f_1 = \frac{453,6 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1152} = 0,12 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn đà dọc $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là đảm bảo.

f) Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)

Giáo PAL đủ khả năng chịu lực do xà gồ truyền vào vì vậy không cần kiểm tra khả năng chịu tải của giáo PAL

2.4-thiết kế ván khuôn thang máy:

- Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 2 cm. Cắt một dải ván khuôn có bề rộng 1 m theo ph- ong đứng để tính toán.

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Theo phụ lục 1 trang 210 giáo trình “ Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng tác dụng vào ván khuôn bao gồm: áp lực đẩy bên của bê tông mới đổ, áp lực sinh ra do chấn động khi đổ bê tông.

+Áp lực đẩy bên của bê tông:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2438 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng ống vòi voi:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2438 + 260 = 2698 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng b=100cm là:

$$q^{tc} = 1 \times P^{tc} = 1 \times 2075 = 2075 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 1 \times P^{tt} = 1 \times 2698 = 2698 \text{ kg/m}$$

b. Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ngang.

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.2^2}{6} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mô men quán tính tiết diện. $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.2^3}{12} = 66,7 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 66,7 \times 120}{26,98}} = 51,25 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp là 50cm

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$f = \frac{20.75.50^4}{128.2,1 \times 10^6 . 66,67} = 0,07 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các s- ờn ngang ván thành lõi là: $l = 50 \text{ cm}$.

c. Tính toán khoảng cách s- ờn đứng ván thành lõi

Sử dụng xà gồ gỗ 100x100mm. Nẹp đứng chịu lực tập trung do nẹp ngang truyền vào, để đơn giản trong thi công ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 50cm

2.5-thiết kế ván khuôn thang bộ:

Cầu thang bộ đ- ợc thi công đồng thời với lõi cầu thang máy. Bê tông cầu thang bộ dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 300 nh- lõi thang máy. Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr- ớc.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 3 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 10x10 cm; cột chống gỗ tiết diện 10x10 cm.

Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr- ớc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gồ, tính toán xà gồ.

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Cắt một dải sàn có bề rộng $b = 1 \text{ m}$. Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma . \delta . b = 2500.0,1.1 = 250 \text{ (kG/m)}$
- Trọng l- ợng bản thân ván khuôn : $q_2 = 600.0,03.1 = 18,0 \text{ (kG/m)}$.
- Hoạt tải ng- ời và ph- ơng tiện sử dụng: $P_1 = 250 . 1 = 250 \text{ (kG/m)}$.
- Hoạt tải do đổ và đầm bê tông: $P_2 = 400.1 = 400 \text{ kG/m}$.

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1 \text{ m}$ là:

$$q^{\text{tc}} = q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} + P_1^{\text{tc}} + P_2^{\text{tc}} = 250 + 18 + 250 + 400 = 918 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{\text{tt}} = g_1^{\text{tt}} + g_2^{\text{tt}} + P_1^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 250.1,1 + 18.1,2 + 250.1,3 + 400.1,3 =$$

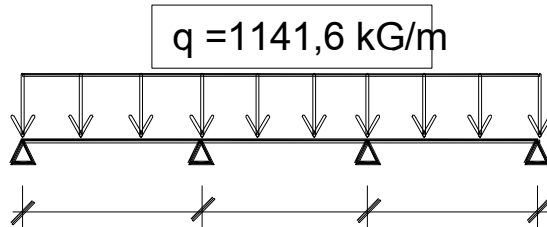
$$1141,6 \text{ (kg/m)}$$

b. Tính khoảng cách giữa các xà gồ gỗ.

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục. $M = \frac{q.l^2}{10}$



W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225$

(cm⁴).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.150.110}{11,42}} = 95$$

(cm).

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.255}{400.9,18}} = 89,4 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ là: $l = 60 \text{ cm}$.

c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ:

Dùng xà gồ gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gồ đ- ợc xác định :

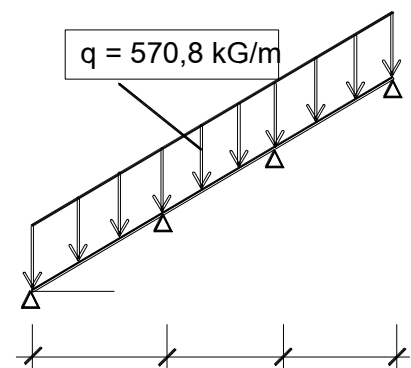
$$q = 1141,6.0,5 = 570,8 \text{ (kG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gồ gỗ:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục. $M = \frac{q.l^2}{10.\cos \alpha}$



W : Mô men chống uốn của xà gỗ.

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

$$\text{gỗ : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.166,7.110}{5,71}} = 169$$

(cm).

• Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.833,3}{400.4,59}} = 173 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là: l = 110cm.

d. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống xà:

- Sơ đồ tính toán cột chống là thanh hai đầu khớp chịu nén đúng tâm.

- Chiều dài tính toán của cột chống :

$$l_0 = h_{\tan g} - \delta_{san} - \delta_{vansan} - h_{xago} - h_{nem} = 350 - 10 - 3 - 10 - 10 = 297 \text{ cm}$$

- Tải trọng tác dụng lên cột chống : $P = 570,8.0,9 = 513,72 \text{ (Kg)}$.

- Kiểm tra khả năng làm việc của cột chống.

+ Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi.A} \leq \sigma_x^-$.

kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi.A} \leq \sigma_x^-$.

Trong đó : $[\sigma]_n$: Khả năng chịu uốn cho phép của gỗ. $[\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

A : Diện tích tiết diện cột chống. $A = 10.10 = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$.

φ : Hệ số uốn dọc, xác định bằng cách tra bảng phụ thuộc độ mảnh λ

J : Mô men chống uốn của tiết diện. $J = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{A}}} = \frac{297}{\sqrt{\frac{833,3}{100}}} = 102,9$$

Với $\lambda = 102,9$, tra bảng với gỗ ta có : $\varphi = 0,28$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{513,72}{0,28 \cdot 100} = 18,35 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_n = 110$$

(kG/cm²).

+ Theo điều kiện ổn định : $\lambda = 102,9 < [\lambda] = 150$.

Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực.

3. KỸ THUẬT THI CÔNG.

3.1. Công tác cốt thép.

Nấn thẳng cốt thép, đánh gở 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 cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột đ- ợc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đ- ợc dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột tr- ớc 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 đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

3.2. 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 nhau có lỗ luôn hai bulông. Gông được bố trí so le.

+ Duyệt kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích để 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, tim 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.
- *Lắp ván khuôn cầu thang máy:*
- + Ván khuôn cầu thang máy đi-ợc dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
- + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr-ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.
- + Để chống phình cho lõi, dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván. Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.
- + Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr-ớc khi đổ bê tông.

3.3. Công tác bê tông.

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông th-ơng phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng. 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 th-ơng 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, đầm bê tông không v-ợt 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 l-ợng thấy tốt thì cho đổ ngay.
- + Tr-ớc 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 tr- ớc đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, 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, h- ớng 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- ơng tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph- ơng 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- ơng 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- ơng pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: 3/4l của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa ($20 \div 30cm$)

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr- ớc sao cho lớp bê tông tr- ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

b/ Đổ bê tông cột, vách:

Dùng vữa bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng cần trục.

Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, xi măng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ- ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm ($20 \div 40cm$), đầm lớp sau ăn xuống lớp tr- ớc $5 \div 10cm$. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n- ớc nổi lên là đ- ợc.

Trong khi đổ bê tông có thể có 1 ÷ 2 ng- ời dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

c/Đổ bê tông dầm sàn:

Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (và thép cột)

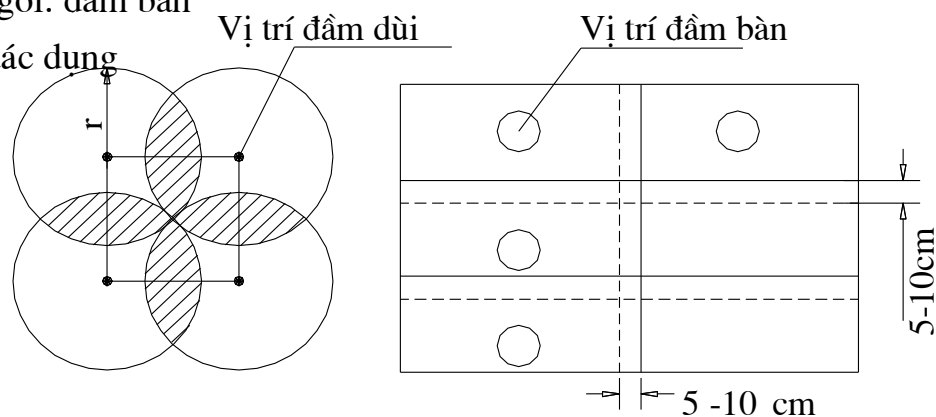
Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cò: dầm dùi

Sơ đồ mái ngói: dầm bàn

r: bán kính tác dụng của dầm



d/ 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- ưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc 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- ờng 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 đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột.

Từ một cột đã đo 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 đường trục từ đó xác định đo tim cột.
- Chiều cao cột đo 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 đặt vào cốt sàn, do vậy nên ta có thể dẫn lên phân cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đo cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có đo 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 đo phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao
- Nên thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

3.4. 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.

3.5. 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/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

3.6. 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, như 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 cường độ khối xây.

b. Biện 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 $105 \times 220 \times 65$, $R_n = 75\text{kg/cm}^2$. 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 giằng.

- Phải che m- a nắng cho các bức t- ờng mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây t- ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng- ời về phía tr- ớc.
- 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.

4-THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC:

4.1-Thống kê khối l- ợng công tác ván khuôn:

Tầng	Tên cấu kiện		kích thước			diện tích	SLCK trong 1 tầng	Tổng DTVK của mỗi tầng m ²	
			dài	rộng	cao				
			(m)	(m)	(m)	(m ²)			
	2	3	4	5	6	7	8		
1	Cột 350x600		0.6	0.35	2.8	5.32	21	221.13	
	Cột 400x800		0.8	0.4	2.7	6.48	19		
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012	
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341	
	dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	614	
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48		
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24		
		30x60	6	0.3	0.6	268.3	8		
	sàn	Ô1	5.1	3.9		20.61	20		
		Ô2	3.9	3		11.71	16		
	2	Cột 350x600		0.6	0.35	2.8	5.32	21	144.33
		Cột 400x800		0.8	0.4	2.7	6.48	19	
Lối thang máy			12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012	
Thang		Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736	

3		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	635
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
		30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
		Cột 350x600	0.6	0.35	2.8	5.32	21	136.8
		Cột 400x800	0.8	0.4	2.7	6.48	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
		Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	5.5341
			bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	4.736
			bản thang2	3.354	1.65		5.5341	5.5341
		dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	3.328
			22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	619
			30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	
			30x60	6	0.3	0.6	268.3	
			Ô1	5.1	3.9		20.61	
			Ô2	3.9	3		11.71	
		Cột 350x500	0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
		Cột 400x700	0.7	0.4	2.7	6.24	19	
4	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
		Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	5.5341
			bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	4.736
			bản thang2	3.354	1.65		5.5341	5.5341
		dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	3.328
			22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	619
			30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	
			30x60	6	0.3	0.6	268.3	
			Ô1	5.1	3.9		20.61	
			Ô2	3.9	3		11.71	
	sàn							

5	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
	dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	297.6
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
6	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
	dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	619
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
7	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328

8	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	529
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
	dầm	bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	529
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	
	sàn	30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
		30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
9	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
	dầm	bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	529
		22x40	3.9	0.22	0.4	239.4	48	
	sàn	30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
		30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	

4.2-Thống kê khối l- ượng công tác bê tông:

tầng	tên cấu kiện		kích th- ớc cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện	SL cấu kiện trong 1 tầng	Σ thể tích BT 1tầng (m ³)
			dài	rộng	cao			
			(m)	(m)	(m)	(m ³)		
1	2		3	4	5	6	7	8
1	cột 35x60		2.8	0.35	0.6	0.5742	21	22.43
	cột 40x80		2.7	0.4	0.8	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	53.64
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
2	cột 35x60		2.8	0.35	0.6	0.5742	21	14.64
	cột 40x80		2.7	0.4	0.8	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	21.8
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
3	cột 35x60		2.8	0.35	0.6	0.5742	21	14.04
	cột 40x80		2.7	0.4	0.8	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	53.97
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	

		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
4	cột 35x50		2.8	0.35	0.5	0.52	21	11.88
	cột 40x70		2.7	0.4	0.7	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	53.94
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
5	cột 35x50		2.8	0.35	0.5	0.52	21	11.88
	cột 40x70		2.7	0.4	0.7	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	21.83
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
6	cột 35x50		2.8	0.35	0.5	0.52	21	11.88
	cột 40x70		2.7	0.4	0.7	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	21.83
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
7	cột 35x40		2.8	0.35	0.4	0.43	21	8.64

	cột 40x60		2.7	0.4	0.6	0.55	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
8	cột 35x40		2.8	0.35	0.4	0.43	21	8.64
	cột 40x60		2.7	0.4	0.6	0.55	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	21.83
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
9	cột 35x40		2.8	0.35	0.4	0.43	21	8.64
	cột 40x60		2.7	0.4	0.6	0.55	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	22x40	3.9	0.22	0.4	0.31	48	53.97
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	

4.3-Thống kê khối l- ượng công tác cốt thép:

tầng	tên cấu kiện		Thể tích 1 cấu kiện (m ³)	H.L- ượng cốt thép %	SL cấu kiện trong 1 tầng	KL cốt thép 1 tầng (kg)
1	2		3	4	5	6
1	cột 35x60		0.57	2.5	21	1682
	cột 40x80		0.68	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	3080
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
2	cột 35x60		0.57	2.5	21	1098
	cột 40x80		0.68	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	3080
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
3	cột 35x60		0.57	2.5	21	1050
	cột 40x80		0.68	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	3080
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	

		S2	1.70	1	16	
4	cột 35x50		0.52	2.5	21	891
	cột 40x70		0.59	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	2970
		30x50	0.45	1.5	24	76.8
		30x60	0.78	1.5	8	68.7
	sàn	S1	2.06	1	20	1294.68
		S2	1.70	1	16	1069.74
5	cột 35x50		0.52	2.5	21	891
	cột 40x70		0.59	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	1201
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
6	cột 35x50		0.52	2.5	21	891
	cột 40x70		0.59	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	2970
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
7	cột 35x40		0.43	2.5	21	648
	cột 40x80		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63

	dầm	22x40	0.31	1.5	48	2970
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
8	cột 35x40		0.43	2.5	21	648
	cột 40x80		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	dầm	22x40	0.31	1.5	48	2970
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
	cột 35x40		0.43	2.5	21	648
	cột 40x80		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
9	dầm	22x40	0.31	1.5	48	2970
		30x50	0.45	1.5	24	
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
	cột 35x40		0.43	2.5	21	648
	cột 40x80		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97

4.4-Thống kê khối lượng công xây dựng:

Tầng	Tên cấu kiện	Chiều dày (m)	Diện tích (m ²)	Thể tích (m ³)
1	2	3	4	6
1	T-ờng Bao	0.22	232.08	57.35
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
2	T-ờng Bao	0.22	312.84	58.87
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
3	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
4	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
5	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
6	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
7	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
8	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
9	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
Mái	T-ờng chắn mái	0.11	138.4	20.98
	T-ờng tum mái	0.22	125.6	

4.5-Thống kê khối l- ượng công tác trát t- ờng:

tầng	tên cấu kiện		kích th- ớc			diện tích (m ²)	SLC K trong 1 tầng	Tổng diện tích trát mỗi tầng (m ²)
			dài (m)	rộng (m)	cao (m)			
1	2		3	4	5	6	7	8
1	Cột 350x600		0.6	0.35	2.8	5.32	21	221.1
	Cột 400x800		0.8	0.4	2.7	6.48	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	310
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T- ờng bao		52.46		3.2	166.8	2	
	T- ờng ngăn		33.6		3.2	101.2	2	
	T- ờng bao		52.46		3.2	166.8	2	
	dầm	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
2	Cột 350x600		0.6	0.35	2.8	5.32	21	144.3
	Cột 400x800		0.8	0.4	2.7	6.48	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	337
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	

	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	362.2
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
	Cột 350x600		0.6	0.35	2.8	5.32	21	
	Cột 400x800		0.8	0.4	2.7	6.48	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	
3	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341		389.5
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096		
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341		
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328		
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02		
	T-ờng ngăn dầm		135.2		3.5	473.2		
	Dầm	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57		
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08		
		30x60	0.6	0.3	6	5.4		
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616		
4	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	

		dầm C.ngủ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
5	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.ngủ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	321.4
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
6	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	

7		dầm C.ngủ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.ngủ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
8	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	

		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
9	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm sàn	22x40	0.4	0.22	3.9	2.57	48	321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
		S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	

4.6-Thống kê khối l- ợng công tác lát nền tầng điển hình:

ô sàn	kích thước		diện tích	số l- ợng	tổng D.Tích
	dài (m)	rộng (m)			
S1	5.1	3.9	19.85	20	321.4
S2	3.9	3	11.7	16	

4.7-tính khối l- ợng công tác lắp cửa:

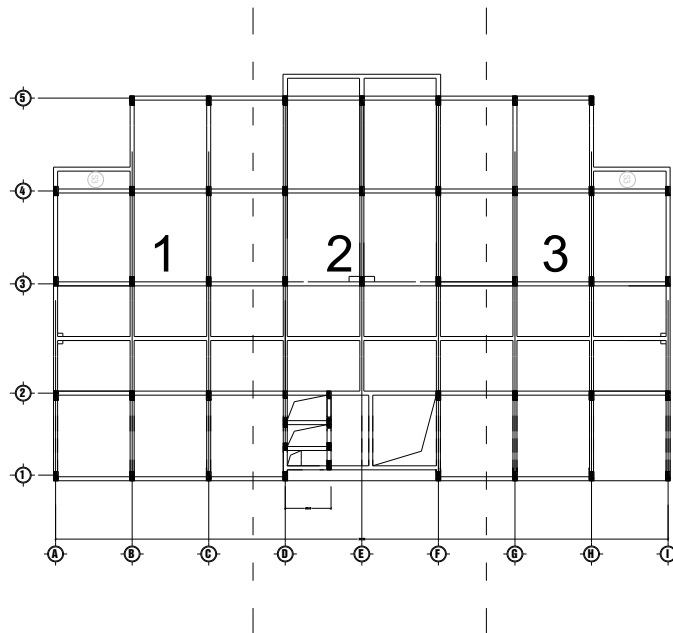
Diện tích lắp cửa lấy bằng 30% tổng diện tích xây t- ờng. Theo tính toán ở trên thì tổng diện tích xây t- ờng của một tầng điển hình là: $\sum S_{tuongxay} = 587.7 \text{ (m}^2\text{)}$.

Vậy diện tích lắp cửa - ớc tính của mỗi tầng là: $S_{lắp cửa} = 30\% \cdot \sum S_{tuongxay} = 166.9 \text{ (m}^2\text{)}$.

5-PHÂN ĐOẠN, PHÂN ĐỢT THI CÔNG**5.1-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, em chia mặt bằng thi công thành 3 phân đoạn nh- hình vẽ.



Khối l- ợng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:

Khối l- ợng công tác bê tông của phân đoạn 1

Cấu kiện		Kích th- ớc			số lượng	thể tích	Σ thể tích
		a (m)	b (m)	l (m)			
cột 35x60		0.35	0.6	2.8	8	4.7	10.1
cột 40x80		0.4	0.8	2.7	6	5.1	
dầm	22x40	0.22	0.4	3.9	17	5.8	14.06
	30x50	0.3	0.5	5.1	8	6.1	
	30x60	0.3	0.6	6	2	2.16	
Sàn	Ô1	3.9	5.1	0.12	8	19.09	27.49
	Ô2	3	3.9	0.12	6	8.4	
Tổng khối lượng bê tông của phân khu 1							51.65

Khối l- ợng công tác bê tông của phân đoạn 2:

Cấu kiện		Kích th- ớc			số lượng	thể tích	Σ thể tích
		a (m)	b (m)	l (m)			
cột 35x60		0.35	0.6	2.8	5	3.6	19.3
cột 40x80		0.4	0.8	2.7	7	5.8	
Lõi thang máy		12.86	0.22	3.3	1	9.9	
dầm	22x40	0.22	0.4	3.9	8	3.01	11.3
	30x50	0.3	0.5	5.1	7	5.48	
	30x60	0.3	0.6	6	3	2.84	
Sàn	Ô1	3.9	5.1	0.12	4	9.98	16.56
	Ô2	3	3.9	0.12	4	6.58	
Tổng khối lượng bê tông của phân khu 2							47.16

Khối l- ợng công tác bê tông của phân đoạn 3 bằng khối l- ợng công tác bê tông của phân đoạn 1 (do sự phân chia phân khu trên mặt bằng và tính đối xứng của mặt bằng)

Nh- vậy chênh lệch về khối l- ợng bê tông giữa phân khu lớn nhất và phân khu nhỏ

$$\text{nhất là: } \Delta V\% = \frac{V_{PK2} - V_{PK1}}{V_{PK1}} \times 100\% = \frac{36.4276 - 33.6725}{33.672} \times 100\% = 7.5\% < 20\%.$$

Nhận xét:

Tuy có sự chênh lệch về khối l- ợng công tác giữa các phân đoạn nh- ng 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, còn các công việc khác thì lấy giá trị trung bình.

Khối l- ợng cấu lắp trong 1 ca:

Loại công tác		Khối l- ợng	đơn vị	Trọng l- ợng
Bê tông	cột, lõi	15.136	m ³	37.84T
	dầm, sàn	28.03	m ³	70.07T
Cốt thép	cột, lõi	1.54	T	1.54T
	dầm, sàn	1.66	T	1.66T
Ván khuôn	cột, lõi	82.7	m ²	3.31T
	dầm, sàn	238.1	m ²	9.52T
Cột chống+Giáo		20	Bộ	3.T
Tổng				126.94 T

6- CHỌN MÁY THI CÔNG:

Chọn máy thi công công trình gồm:

- + Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.
- + Máy trộn vữa xây, trát
- + Đầm dùi, đầm bàn.
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm

6.1 Chọn cần trục tháp:

Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật t- phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Mặt khác do khối l- ợng bê tông trong các phân đoạn không lớn nên ta cũng sử dụng cần trục tháp để vận chuyển bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông dầm, sàn, cột, lõi, vách. Bê tông đ- ợc vận chuyển bằng cần trục, đổ theo ph- ơng pháp thủ công, để tránh bê tông bị phân tầng do trút vữa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi vòi để dẫn bê tông tới vị trí đổ.

Cần trục tháp đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kĩ thuật thi công công trình: thi công đ- ợc toàn bộ công trình, an toàn cho ng- ời và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}
- Chiều cao nâng vật: H_{yc}

- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

a/ Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích $1m^3$

$$Q_{yc} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông, chọn thùng có dung tích $1m^3$

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc, lấy là 0.1T

$$\text{Vậy } Q_{yc} = 1 \times 2.5 + 0.1 = 2.6T$$

b/ Tính chiều cao nâng hạ vật: $H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$ (m)

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct} = 27.5m$

H_{at} : Khoảng an toàn; $H_{at} = 1m$

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cầu lắp; $H_{ck} = 2m$

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1.5m$

Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là : $H_{yc} = 27.5 + 1 + 2 + 1.5 = 32$ (m)

c/ Bán kính nâng vật:

$$R_{yc} = \sqrt{B^2 + S^2} + \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

Trong đó:

$L = 33,6$ m: Chiều dài của nhà.

$B = 19,8$ m: Bề rộng của nhà.

$$S = r/2 + b_0 + b_g + a = 0,6 + 0,3 + 1,2 + 2 = 4,1 \text{ m.}$$

S là khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

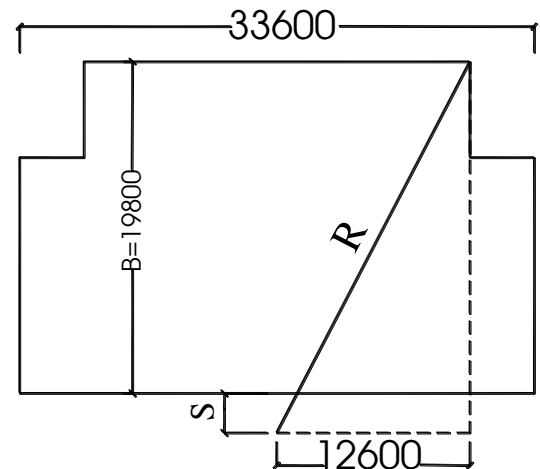
$r = 1,2m$: bề rộng cần trục.

$b_g = 1,2m$: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3m$: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 2m$: Khoảng cách an toàn, đã bao gồm cả bề rộng lối đi an toàn.

$$\text{Vậy: } R_{yc} = \sqrt{(19.8 + 4.2)^2 + \left(\frac{33.6}{2} - 4.2\right)^2} = 25.9m$$



Dựa vào các thông số tính toán trên, ta chọn cần trục tháp

Ta chọn cần trục POTAIN-P16A1:

Các thông số kỹ thuật của cần trục:

Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 50 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 32.5 \text{ m}$

Trọng lượng nâng: $Q_{\min} = 3.65 \text{ T}$, $Q_{\max} = 6 \text{ T}$

Vận tốc nâng: $V_n = 25 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay: $V_q = 0,6 \text{ vòng/ phút}$.

Vận tốc di chuyển xe con: $V_{dcx} = 90 \text{ m/phút}$.

d/ Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \cdot Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó:

$$Q = 3.65 \text{ T}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = E \cdot (T_1 + T_2)$$

$E = 0.8$ là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}} = 66 \text{ giây}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{H}{V_{\text{nâng}}} = \frac{27.5}{25} = 1.1$$

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 66 \text{ giây} = 100 \text{ giây}$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \times \frac{180}{360} \times \frac{1}{0.6} = 1.67$$

$$\Rightarrow T_1 = 66 + 66 + 100 = 232 \text{ giây}$$

T_2 : thời gian thao tác thủ công gồm móc, tháo, cầu, trút vữa bê tông, lấy $T_2 = 180 \text{ s}$

$$\Rightarrow T_{ck} = 0.8(232 + 180) = 330 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/330 = 10.9$$

$K_{tt} = 0.7$ là hệ số sử dụng tải trọng

$K_{tg} = 0.75$ là hệ số sử dụng thời gian.

vậy năng suất cần trục trong 1 ca là: $N_s = 8 \times 3.65 \times 10.9 \times 0.7 \times 0.75 = 167 \text{ T/ca}$

với năng suất của cần trục đã chọn thoả mãn nhu cầu cầu lắp của cần trục trong 1 ca.

6.2- Chọn máy vận thăng nâng vật liệu

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

– Vữa xây: $V = 25\%$ khối l- ượng xây của tầng điển hình

$$V = 0,25 \times 34,29 = 8,57 \text{ m}^3 \Rightarrow g_1 = 15,4T$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây, lát trong 1 ca :

$$g = 15,4 + 10,4 + 28,7 + 6,7 = 56,56 \text{ T/ca}$$

Vậy chọn loại vận thăng TP5(X935)

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
tầm với	m	± 3.5
Chiều dài sàn vận tải	m	0.9
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng l- ượng	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

$$n_{ck} = 3600.8/t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2.S/v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca.}$$

Nh- vậy: chọn 2 máy vận thăng thoả mãn yêu cầu về năng suất.

6.3- Chọn máy trộn vữa xây, trát:

– Khối l- ượng vữa xây, trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

$$+ \text{Vữa trát: } V_1 = 5,8 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Vữa xây: } V_2 = 8,57 \text{ m}^3$$

$$- \text{Năng suất yêu cầu : } V = V_1 + V_2 = 14,37 \text{ m}^3$$

Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,12×0,66×1,0
Trọng lượng	T	0,18

–Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 100 = 60$ lít

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 120 + 10 = 145$ s $\Rightarrow n_{ck} = 25$

$k_{tg} = 0,8$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,06 \times 0,85 \times 25 \times 0,8 = 1,02$ m³ /h

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn đ- ợc $N = 8 \times 1,02 = 8,16$ m³ vữa/ca

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB –133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

6.4- Chọn máy đầm dùi cho cột:

– Khối lượng BT trong cột, lõi, đầm ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 35,02$ m³/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- ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6s$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy: $N = 2.0,7.0,3^2.0,25.3600/(30+6) = 3,15 \text{ m}^3/h$

– *Năng suất của một ca làm việc:*

$N = 3.15.0,85 = 2,68 \text{ m}^3/ca \Rightarrow$ chọn 2 cái .

$N = 42,84 > 35,02 \text{ m}^3/ca$. Vậy chọn đầm dài thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 4 đầm dài.

6.5- Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 124,94 \text{ m}^2/ca$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/h$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3600}{t_1+t_2}$$

Trong đó: F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích $= 0,6 \div 0,85$. Ta lấy $= 0,8$

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,12 m

t_1 : Thời gian đầm = 50s

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

Vậy: $N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06F \text{ (m}^3/s)$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25 \text{ m}^2/h$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160 \text{ m}^2/ca > 124,94 \text{ m}^2/ca$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^2/h$.

Chọn hai máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

6.5- Chọn máy đầm dùi cho bê tông sàn:

– Ôtô chở bê tông loại KAMAZ-SB-92B dung tích 6m^3 .

Các thông số nh- đã tính toán ở phần ngầm. Ta có:

Số chuyến xe trong một ca: $N = T \cdot 0,85 / t_{ck} = 8 \cdot 0,85 \cdot 60 / 70 = 5,8$.

Số xe chở bê tông: $n = 41,23 / 6 \cdot 5,8 = 1,18$.chọn 2 xe, chạy 4 chuyến/ngày

IV – LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG**1. MỤC ĐÍCH:**

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

2. TRÌNH TỰ LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

- Ước tính khối l- ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- : công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- òng) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

3. PH- ƠNG PHÁP TỐI - U HOÁ BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC:**a. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:**

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau:

- Kết thúc của quá trình này sẽ đi- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đi- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

b. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: bê tông có từ 10÷12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.
- Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

4.TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG CÔNG VIỆC (XEM BẢNG EXCEL)

V-LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:***1- CƠ SỞ VÀ MỤC ĐÍCH TÍNH TOÁN:******a- Cơ sở tính toán:***

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

b- Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2- TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công: $S = 2336$ công
- Thời gian thi công: $T = 276$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công trường: $A_{\max} = 109$ công nhân.

2.1. Diện tích kho bãi***a. Kho Xi măng (Kho kín):***

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình. Bê tông cột lõi được đổ bằng cần trục tháp, bê tông dầm sàn được đổ bằng máy bơm.

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến xi măng là các ngày đổ bê tông cột lõi, xây và trát tường (Vừa tam hợp 100#).

Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày đổ bê tông cột lõi tầng 1, xây trát tầng 2 (các ngày cần nhiều xi măng nhất).

Vật liệu cho loại công tác	Khối l- ợng	Định mức vật t-	Ximăng cần thiết
Bê tông cột lõi tầng 1	28.28 m ³	401 kg/m ³	11.34 tấn
Xây t- ờng tầng 2	25.7 m ³	376	15.38 tấn
Trát t- ờng tầng 2	15.2m ³	376	

Khối l- ợng xi măng cần thiết cho một đợt xây trát là lớn nhất, vậy ta lấy khối l- ợng xi măng đó để tính toán kho dự trữ.

L- ợng xi măng (PC30) cần dự trữ : $Q_{dt}=15.38$ tấn

Tính diện tích kho: $F = \alpha \cdot \frac{Q_{dt}}{d}$

Trong đó: $\alpha = 1,4 \div 1,6$: Kho kín, lấy bằng 1,5

F : Diện tích kho đã bao gồm cả đ- ờng đi.

d: Định mức sắp xếp vật liệu = 1,3 T/m² (Ximăng đóng bao)

Do đó: $F = 1,5 \cdot \frac{15,38}{1,3} = 12.63$ (m²)

Chọn F = 13 (m²)

b. Kho thép (Kho hở):

L- ợng thép trên công tr- ờng dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: móng, dầm, lõi, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối l- ợng thép dùng thi công móng là nhiều nhất (l- ợng cốt thép là 11 T). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 7 ngày nên cần thiết phải tập trung khối l- ợng thép sẵn trên công tr- ờng. Vậy l- ợng lớn nhất cần dự trữ là:

$$Q_{dt} = 11 \text{ T}$$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $d = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho: $F = \alpha \frac{Q_{dt}}{d} = 1,5 \times \frac{11}{4} = 4,125$ (m²)

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 4 \times 12 = 48 \text{ (m}^2\text{)}$$

c. Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở):

L- ợng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn (714.24m²). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn

thép (các tấm mặt và góc), các cây chống. Thời gian dự trữ là 6 ngày, khối lượng của ván khuôn là 45kg/m^2 , hệ số $\alpha = 1.5$

Vậy diện tích kho bãi cần thiết là:

$$F = \alpha \frac{Q_{dt}}{d} = 1,5 \times \frac{714,24}{45} = 23,88\text{m}^2$$

Chọn kho chứa ván khuôn có diện tích: $F = 4 \times 6 = 24 (\text{m}^2)$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d. Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên): Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ bê tông lót móng, xây và trát tường. Các ngày có khối lượng cao nhất là các ngày đổ bê tông lót móng.

Khối lượng Bê tông mác 100# là: $V = 21,6 \text{ m}^3$, đổ trong 2 ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng cát vàng: $0,506 \times 21,6 = 10,93 (\text{m}^3)$

Tính bãi chứa cát trong cả 2 ngày đổ bê tông. Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2\text{m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi: $F = 1,1 \times \frac{10,93}{2} = 6 (\text{m}^2)$

e. Diện tích bãi chứa gạch vữa + đá dăm (Lộ thiên):

Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ bê tông lót móng.

Khối lượng Bê tông mác 100# là: $V = 21,6 \text{ m}^3$, đổ trong 2 ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng gạch vữa đá dăm: $0,902 \times 21,6 = 19,5 (\text{m}^3)$

Tính bãi chứa trong cả 2 ngày đổ bê tông. Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2\text{m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi: $F = 1,1 \times \frac{19,5}{2} = 10,7 (\text{m}^2)$

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công trường khoảng 3 ngày (một ngày trước khi đổ bê tông và trong thời gian đổ). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán để sử dụng làm bãi gia công cốt pha, gia công cốt thép cho công trường.

g. Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):

Khối lượng xây lớn nhất là $V_{xây} = 102,87 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XD1301D (mã hiệu GD2220) ta có khối lượng gạch là:

$$550(\text{viên}) \times 103,28 = 56804 (\text{viên})$$

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 3 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

$$Q_{dt} = 56804/3 = 18935 \text{ (viên)}$$

Định mức xếp: $D_{\max} = 700 \text{ v/m}^2$

Diện tích kho: $F = 1,2 \times \frac{18935}{700} = 32,5 \text{ (m}^2\text{)}$

Chọn $F = 36 \text{ m}^2$, bố trí thành 2 bãi xung quanh cần trục tháp thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng từ hai phía.

Mỗi bãi có $F' = 3 \times 3,5 = 10,5 \text{ (m}^2\text{)}$. Chiều cao xếp $h = 1,5 \text{ m}$

2.2. Diện tích kho bãi và nán trại

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

- Nhà bảo vệ (2 người): $2 \times 10,5 = 21 \text{ m}^2$
- Nhà chỉ huy (1 người): 16 m^2
- Trạm y tế: $A_{tb.d} = 35 \times 0,04 = 1,4 \text{ (m}^2\text{)}$. Thiết kế $10,5 \text{ m}^2$
- Nhà ở cho công nhân: $35 \times 4 = 140 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $35 \times 2,5/25 = 3,5 \text{ m}^2$ làm 9 m^2 , gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ
- Nhà Vệ sinh: $35 \times 2,5/25 = 3,5 \text{ m}^2$ làm 6 m^2 , gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

2.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

a. Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp POTAIN - P16A1: $P = 32 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (1 máy): $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy c- a: $P = 3,0 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 20 \text{ KW}$
- Máy bơm nước: $P = 1,5 \text{ KW}$
- Máy trộn bê tông: $P = 3 \text{ kw}$

b. Điện sinh hoạt: Điện chiếu sáng cho các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà...

a1. Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức	Diện tích	P
		(W/m ²)	(m ²)	(W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	21	315
2	Nhà bảo vệ	15	9	135
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	42	630
4	X- ưởng gia công, chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	48+13+36	485
5	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	15	225
Tổng công suất				2790

a2. Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đờng chính	6 x 50 W = 300W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 W = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 W = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 x 75 W = 600W
Tổng công suất		3350

Tổng công suất dùng:
$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 P_4 \right)$$

Trong đó: Hệ số 1,1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,68$ đối với máy trộn vữa, bê tông

$\cos \varphi = 0,65$ đối với máy hàn, cần trục tháp

k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,70$; $k_3 = 0,8$; $k_4 = 1,0$)

$\sum P_1, \sum P_2, \sum P_3, \sum P_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

Ta có:

Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: (các máy hàn)

$$P^T_1 = \frac{0,7.20}{0,65} = 21,54 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P^T_2 = \frac{0,7.(32+3+2+3+1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW};$$

Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện tr- ờng:

$$P^T_3 = 5,1 + 3,35 = 8,45 \text{ KW};$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1.(21,54 + 44,69 + 8,45) = 79,73 \text{ (KW)}$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{79,73}{0,7} = 114 \text{ (KVA)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện đang tải trên l- ới cho thành phố.

b. Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh h- ưởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các tr- ờng hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$
- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$
- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*Đối với dòng sản xuất (3 pha):

$$S = 100. \sum P. l / (k. V_d^2. [\Delta u])$$

Trong đó: $\sum P = 79,73 \text{ KW}$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l: chiều dài đường dây, m.

$[\Delta u]$: tổn thất điện áp cho phép.

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

V_d : điện thế dây dẫn, V.

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 100\text{m}$.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 79,73/100 = 0,8 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1000 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 36 \text{ mm}$

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: $l = 80\text{m}$.

$$\text{Tổng công suất sử dụng: } \Sigma P = 1,1.(P_1^T + P_2^T) = 1,1 \times (21,54 + 44,69) = 72,85 \text{ KW.}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 72,85/80 = 0,91 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,91 \times 80^2/2 = 2912 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 566 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 615 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 28 \text{ mm}$.

- Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng: mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiều dài dây dẫn: $l = 100\text{m}$ (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

$$\text{Tổng công suất sử dụng } \Sigma P = P_4^T = 6,25 \text{ KW}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 6,25/100 = 0,0625 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,0625 \times 100^2/2 = 312,5 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 312,5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 76 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 113 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 12 \text{ mm}$.

2.4.. N-ớc thi công và sinh hoạt:

Nguồn n-ớc lấy từ mạng cấp n-ớc cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

a. Xác định n-ớc dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp n-ớc.

N-ớc dùng cho sản xuất được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: A_i : khối lượng dùng n-ớc thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ.

1,2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n-ớc khác kể đến

TT	Các điểm dùng n-ớc	Đơn vị	Khoảng / ngày	Định mức	A_i (l/ngày)
1	Trộn Bê tông lót móng	m ³	53,4/2 = 26,7	300 l/m ³	8010
$\sum A_i = 8010 \text{ l/ngày}$					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 8010}{8 \times 3600} \times 2,25 = 0,75 \text{ (l/s)}$$

b. Xác định n-ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó: $N_{\max}$: Số công nhân cao nhất trên công trường ($N_{\max} = 120$ người).

$B = 20 \text{ l/người}$: tiêu chuẩn dùng n-ớc của 1 người trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{120 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,17 \text{ (l/s)}$$

c. *Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:*

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công tr- ờng ($N_c = 89,4$ ng- ời).

$C = 50$ l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{89,4 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,14 \quad (l/s)$$

d. *Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:* theo quy định: $Q_4 = 5$ l/s

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \quad (l/s) > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,17 + 0,14) = 1,06 \quad (l/s)$$

$$\text{Nên tính: } Q_{\text{Tổng}} = 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4$$

$$= 0,7 \times 1,06 + 5 = 5,74 \quad (l/s)$$

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70 \quad (\text{mm})$$

Vận tốc n- ớc trong ống có: $D = 75\text{mm}$ là: $v = 1,5$ m/s.

Chọn đ- ờng kính ống $D = 75\text{mm}$.

Bố trí tổng mặt bằng xem bản vẽ TC05.

VI - AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG CỌC ÉP

Khi thi công cọc 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 cẩu, 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.

+ 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 nổi.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

+ 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.

3.1. Dựng 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 $>0,05\text{ m}$ khi xây và $0,2\text{ m}$ 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 $< 60^\circ$
- 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.

3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp 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 chèn giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. 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 đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.4. Đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ười qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, 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 đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng 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 thường 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 được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được 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 dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới 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.

5.1. Xây dựng.

- 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 m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

5.2. 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.
- Đ- a 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, tr- ớc 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 đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

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.