

PHẦN I. KIẾN TRÚC	4
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH	5
I. Giới thiệu chung về công trình.....	5
II. Điều kiện tự nhiên khu đất xây dựng công trình	5
III. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật	5
IV. Phương án thiết kế kiến trúc công trình	6
V. Chiều sáng và thông gió	10
VI. Phương án kỹ thuật công trình	11
PHẦN II. KẾT CẤU	13
CH- ƠNG I. LỰA CHỌN VẬT LIỆU CHO CÔNG TRÌNH	14
I. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.	14
II. Tài liệu tham khảo.	14
III. Vật liệu dùng trong tính toán.....	14
CH- ƠNG II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	16
I. Giải pháp kết cấu phân thân công trình.....	16
CH- ƠNG III. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.....	23
I. Tải trọng đứng:.....	23
II.Tải trọng ngang:.....	26
CH- ƠNG IV. TÍNH TOÁN KHUNG K5.....	30
I. Tải trọng đứng tác dụng lên khung.	30
II. Tính toán chi tiết các ô sàn	47
III. Tính thép cột.....	52
IV. Tính thép dầm.....	64
CH- ƠNG V. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	77
I . Sơ đồ kết cấu cầu thang.....	77
II.Tính toán các bộ phận của cầu thang	78
PHẦN III. THIẾT KẾ PHẦN NGẦM.....	85
CHƯƠNG I. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN MÓNG.....	85

I. Chỉ tiêu cơ lý của nền đất:	85
II. Phân tích, lựa chọn ph- ơng án móng:	86
III. Tính toán móng cọc khoan nhồi:	87
PHẦN IV. THI CÔNG	108
CHƯƠNG I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI	108
I. Tính toán khối l- ượng cọc khoan nhồi	108
II. Thi công đất.	128
III. thi công đài giằng móng.	138
CH- ƯƠNG II. THI CÔNG PHẦN THÂN	162
I. Tính khối l- ượng công tác	162
II. tính toán ván khuôn	172
III. Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công	201
IV. Chọn máy thi công	209
V. Biện pháp kỹ thuật thi công	215
CH- ƯƠNG III. THIẾT KẾ TỔ CHỨC VÀ LẬP TIẾN ĐỘ	239
I. Lập tổng tiến độ thi công	239
II. Thiết kế tổ chức xây dựng công trình:	240
III. Thiết kế Tổng mặt bằng xây dựng	244
CHƯƠNG IV. CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TR- ỜNG ..	255
I. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:	255
II. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng coffa:	255
III. An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:	256
IV. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:	256
V. An toàn trong công tác tháo dỡ coffa:	257
VI. An toàn khi cầu lắp vật liệu, thiết bị:	257
VII. An toàn lao động vì điện:	257
VIII. Công tác vệ sinh môi tr- ờng:	258

LỜI CẢM ƠN

Qua gần 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Công nghệ em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: **“Trung tâm điều hành bay Cát Bi - Hải Phòng”**. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và học tập của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế kiến trúc trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa Xây dựng đặc biệt là thầy **Trần Văn Sơn**, thầy **Trần Dũng**, thầy **Trần Anh Tuấn** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

Hải Phòng, ngày 16 tháng 1 năm 2014

Sinh viên

Lã Đức Phong

PHẦN I: KIẾN TRÚC(10%)

Nội dung:

- 1. Giới thiệu chung về công trình.*
- 2. Điều kiện tự nhiên khu đất xây dựng công trình.*
- 3. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật.*
- 4. Ph-ong án thiết kế kiến trúc công trình.*
- 5. Chiếu sáng và thông gió.*
- 6. Ph-ong án kỹ thuật công trình.*

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

I. Giới thiệu chung về công trình

Tên công trình

Trung tâm điều hành bay Cát Bi - Hải Phòng

Địa điểm xây dựng

Tại Cát Bi – Hải Phòng

Chủ đầu tư

CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG SỐ 5.

II. Điều kiện tự nhiên khu đất xây dựng công trình

Điều kiện địa hình

- Địa điểm công trình xây dựng tương đối bằng phẳng giao thông thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu, cũng như tập kết vật liệu phục vụ quy trình thi công xây dựng công trình.

Điều kiện khí hậu

- Công trình nằm ở TP HẢI PHÒNG, nhiệt độ bình quân trong năm là 22°C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất và tháng thấp nhất là 20
- Độ ẩm trung bình từ 80%-90%.
- Hướng gió chủ yếu là Đông- Đông Nam.

III. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật

Hiện trạng cấp điện

- Công trình xây dựng tại TP HẢI PHÒNG là một trong những trung tâm kinh tế hàng đầu của cả nước, vấn đề cấp điện được quan tâm chú trọng. Do đó, không hay xảy ra tình trạng mất điện hay thiếu điện.
- Đã có hệ thống dây cáp điện ngầm ở một số nơi trong thành phố.
- Tuy nhiên, mạng lưới điện trên không vẫn còn chằng chịt làm ảnh hưởng đến mỹ quan thành phố.

Hiện trạng cấp nước

Hệ thống cấp nước công trình được trang bị các thiết bị cần thiết phục vụ cho việc cấp nước, nguồn nước cấp lấy từ mạng lưới cấp nước sạch của thành phố đảm bảo cấp nước thường xuyên liên tục cho công trình.

Hiện trạng thoát nước

Công trình được xây dựng ở địa hình bằng phẳng thuận lợi cho việc bố trí đường ống thoát nước đáp ứng đầy đủ yêu cầu thoát nước của công trình.

IV. Phương án thiết kế kiến trúc công trình

Quy hoạch tổng mặt bằng

* Công trình bao gồm 8 tầng sàn và 1 tầng hầm. Kết cấu chính của móng bao gồm cọc khoan nhồi đường kính $D=1\text{ m}$, bê tông thương phẩm cấp độ bền B25. Phần thân sử dụng bê tông thương phẩm cấp độ bền B25, tầng bao che gạch nhà máy loại A1. Vật liệu hoàn thiện dùng cho công trình bao gồm: Lát sàn gạch Granit, Đá granit Bình định ốp tầng và lát sàn, cửa và vách nhôm kính Newzeland kính liên doanh Việt Nhật. Hệ thống trần vách thạch cao Thái Lan, thiết bị nước TOTO- Nhật, thiết bị điện Theo tiêu chuẩn Châu Âu...

* Hệ kết cấu chính bao gồm móng cọc BTCT cấp độ bền B25, kết cấu thân dùng bê tông thương phẩm cấp độ bền B25, tầng xây gạch máy loại A1. Vật liệu hoàn thiện bao gồm: Gạch Granit lát sàn, Đá granit Bình định ốp tầng và lát sàn, cửa và vách nhôm kính Newzeland kính liên doanh Việt Nhật. Hệ thống trần vách thạch cao Thái Lan, thiết bị nước liên doanh INAX, thiết bị điện Theo tiêu chuẩn Châu Âu...

Thiết kế kiến trúc công trình

Mặt bằng công trình

Do mặt bằng xây dựng tầng đối rộng rãi, mặt khác lại nằm ở trung tâm nên việc cung cấp nguyên vật liệu nên rất thuận tiện cho thi công sau này.

Công trình ở gần khu vực dân cư, điều kiện giao thông thuận lợi. Mạng lưới điện nước rất thuận tiện cho việc sử dụng vì nằm gần mạng lưới cấp nước, cấp điện của thành phố.

- Tầng 1 của công trình cao 4,5m gồm sảnh và các phòng chức năng lớn, khu vệ sinh...

Các phòng được tính toán thiết kế sao cho tận dụng tốt về khả năng thông gió và chiếu sáng tự nhiên. Các căn phòng được chiếu sáng, thông gió tự nhiên qua các cửa sổ mở trực tiếp qua không gian bên ngoài.

Hành lang dọc nhà gồm hành lang giữa rộng 3,0m đảm bảo giao thông thuận tiện giữa các phòng.

- Tầng 2,3,4,5,6,7,8 của công trình cao 3,6 m gồm các phòng chức năng, kỹ thuật và hai khu vệ sinh bố trí tại hai đầu hồi.

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

Các phòng đ-ợc tính toán thiết kế sao cho tận dụng tốt về khả năng thông gió và chiếu sáng tự nhiên. Các căn phòng đ-ợc chiếu sáng, thông gió tự nhiên qua các cửa sổ mở trực tiếp qua không gian bên ngoài.

Mỗi tầng đ-ợc thiết kế bố trí hai khu vệ sinh riêng biệt, diện tích khu vệ sinh 24 m², đảm bảo diện tích sử dụng, phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế.

Cầu thang bộ đ-ợc thiết kế là cầu thang 2 vế và đ-ợc bố trí đối xứng. Chiều rộng bậc 300, cao bậc 150. Lối đi thang rộng 1,8m. Chiều nghỉ có kích th-ớc 1,8x6m. Số l-ợng bậc thang đ-ợc chia phù hợp với chiều cao của công trình. Giao thông theo ph-ơng đứng đ-ợc giải quyết tốt, thoả mãn nhu cầu về thoát hiểm.

- Tầng mái của công trình đ-ợc thiết kế đổ bê tông cốt thép toàn khối và lợp mái tôn. Trên mái có bố trí cầu thang bộ, phục vụ nhu cầu vệ sinh, bảo d-ỡng các thiết bị ở tầng mái và sửa chữa thang máy.

STT	Vị trí	Kích th-ớc mặt bằng (mm)	Diện tích	Chiều cao tầng	Số l-ợng	Diện tích xây dựng
1	+Tầng hầm					
	- nhà để xe	50870*22100	1124.227 m2	3 m	1	1124.23m
	-thang, khu vệ sinh	19100*6000	114,6 m2	3 m	2	2 229,2 m2
	- bảo vệ	3000*4050	12,15m2	3 m	2	
	- kho	18000*7200	129,6 m2	3 m	1	24,3m2
	+Tầng 1					129,6 m2
	- hội trường	16200*11000	178.2 m2	4,5 m	1	
	-thang, vệ sinh	19100*6000	114,6m2	4.5m	2	178.2m2
	-phòng làm việc	8100*8100	65,61 m2	4.5m	2	229.2,m2
		11100*8100	89,91 m2	4.5m	4	131,22 m2
	+Tầng2,3,4,5,6,7					359,64 m2
	- phòng làm việc	11100*8100	89,91 m2	3.6m	6	
		8100*8100	65,61 m2	3.6m	2	
		6000*8100	48,6 m2	3.6m	5	539.46,m2
	-thang và nhà vệ sinh	19100*6000	114,6 m2	3.6m	2	131,22m2 243m2 229.2m2

Mặt đứng công trình

Công trình có hình khối, với lối kiến trúc theo kiểu hiện đại - đơn giản, khoẻ khoắn và vẻ đẹp đ-ợc nghiên cứu xử lý một cách kỹ l-ỡng, giữ đ-ợc sự hài hoà, cân đối, có sức biểu hiện nghệ thuật kiến trúc một cách rất riêng , thể hiện đầy đủ, rõ ràng công năng của công trình.

Việc xây dựng công trình không những không phá vỡ tổng thể kiến trúc của các công trình khác trong khu vực ph-òng mà ng-ợc lại còn tôn vẻ đẹp của khu bằng đ-ờng nét khoẻ khoắn, hiện đại trong hình khối kiến trúc của bản thân công trình. Vị trí xây dựng và giải pháp kiến trúc của công trình phù hợp với quy hoạch chung của thành phố. Thoả mãn các yêu cầu về chức năng sử dụng, về tổ chức không gian bên trong cũng nh- bên ngoài và về công nghệ xây dựng, trang thiết bị kỹ thuật.

Giải pháp kiến trúc đảm bảo sự liên hệ thuận tiện về sinh hoạt và làm việc giữa các phòng. Khai thác tốt các điều kiện tự nhiên thuận lợi về thông gió, chiếu sáng cho các phòng. Công trình khai thác tốt mối liên hệ giữa công trình với môi tr-ờng và cảnh quan của thành phố, khai thác tốt đặc điểm và địa hình thiên nhiên, tận dụng các yếu tố cây xanh và mặt n-ớc để nâng cao chất l-ợng thẩm mỹ. Tạo một cảm giác thoải mái cho ng-ời sử dụng .

Trên cơ sở đảm bảo các yêu cầu về chức năng sử dụng, phù hợp với điều kiện kinh tế, kỹ thuật và phong tục tập quán địa ph-ơng, giải pháp kiến trúc đã đảm bảo các yêu cầu về thẩm mỹ, giữ đ-ợc bản sắc riêng, hài hoà với các công trình lân cận.

Tổ chức giao thông đ-ờng bộ

Công trình có đặc thù của dạng nhà làm việc nên giao thông theo cả chiều đứng và chiều ngang đều hết sức quan trọng. Công trình đ-ợc bố trí hai cầu thang bộ hai đầu hồi đối xứng qua công trình phục vụ cho mọi ng-ời. Hệ thống thang này đ-ợc bố trí tạo thành hai nút giao thông chính liên hệ với các tầng theo chiều đứng, đồng thời đây cũng là đ-ờng thoát hiểm khi có sự cố. Khu vực cầu thang đ-ợc liên hệ trực tiếp với sảnh và hành lang các tầng nên rất thuận lợi cho việc sử dụng.

Phương án vật liệu hoàn thành công trình

- Nền sảnh hành lang tầng 1 lát gạch ceramic 300x300 màu ghi sáng. Các lớp cấu tạo bao gồm:

- + lót vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 20
- + lớp bê tông gạch vỡ cấp độ bền B12,5 dày 100

- + đất pha cát t-ới n-ớc tôn nền đầm chặt từng lớp.
- + nền đất tự nhiên.
- Nền phòng ở tầng 1 lát gạch, màu kem. Cấu tạo các lớp nh- sau:
 - + lót vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 20
 - + lớp bê tông gạch vữa cấp độ bền B12,5 dày 100
 - + đất pha cát t-ới n-ớc tôn nền đầm chặt từng lớp.
 - + nền đất tự nhiên.
- Sàn các phòng học lát gạch granit 500x500, màu kem. Cấu tạo các lớp nh- sau:
 - + lót vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 20
 - + sàn bê tông cốt thép đổ tại chỗ dày 160
 - + trát trần vữa xi măng mác cấp độ bền B12,5 dày 15
 - + quét vôi màu trắng
- Sàn hành lang lát gạch granit 500x500, màu ghi sáng. Cấu tạo các lớp nh- sau:
 - + lót vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 20
 - + sàn bê tông cốt thép đổ tại chỗ dày 160
 - + trát trần vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 15
 - + quét vôi màu trắng
- Phần mái có cấu tạo nh- sau:
 - + mái bê tông cốt thép đổ tại chỗ cấp độ bền B12,5 , dày 120
 - + trát trần vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 15
 - + quét vôi màu trắng
 - + hai lớp gạch lá nem lát chéo mạch, vữa xm cấp độ bền B12,5
- T-ờng:
 - + t-ờng bao ngoài và t-ờng ngăn 220 xây gạch đặc, vữa xi măng mác cấp độ bền B12,5 . T-ờng ngăn xây gạch rỗng, các t-ờng 220 .T-ờng ngăn nhà vệ sinh la 110
 - + mặt trong và ngoài t-ờng trát vữa xi măng mác cấp độ bền B12,5 . T-ờng quét vôi 3 n-ớc theo tiêu chuẩn.
 - + t-ờng khu vệ sinh ốp gạch men trắng 200x450. Chiều cao ốp 2,5m.
 - + t-ờng tại các ban công nhô ra đ-ợc quét vôi màu kem sẫm. Phần t-ờng còn lại đ-ợc quét vôi màu vàng nhạt.
- Tại khu vực cầu thang sử dụng các tấm t-ờng hoa bê tông, vừa đạt nhu cầu thẩm mỹ vừa đảm bảo hiệu quả thông gió và chiếu sáng cho cầu thang.

Tại mặt sau có xẻ các rãnh trang trí rộng 20cm sâu 15cm theo chiều cao dầm, dọc theo chiều cao nhà.

Chân tường tại sảnh tầng 1 thuộc mặt trước công trình được ốp gạch thẻ màu vàng nhạt, đục lỗ thoáng 200x200 lắp hoa sắt. Xây bồn hoa rộng 0,9m cao 0,45m. Mặt trước bồn hoa ốp gạch thẻ màu đỏ. Gờ phía trên dùng các tấm Granito màu vàng, kích thước 70x270.

- Phần sân mái cao 300, rộng 110. Cấu tạo các lớp mái như sau:
 - + Tường ngoài trát vữa XM mác cấp độ bền B12,5, quét vôi màu vàng nhạt.
 - + Gờ móng nền đắp vữa xi măng cấp độ bền B12,5
 - + Vữa xi măng cấp độ bền B12,5 chống thấm, tạo dốc 2% về hai phía.
- Hệ thống rãnh thoát nước được bố trí xung quanh nhà rộng 500 cao 350. Có cấu tạo các lớp như sau:
 - + Lòng rãnh láng vữa xi măng mác cấp độ bền B12,5 dày 20, đánh dốc 2% về phía ga thu nước
 - + Thành rãnh xây gạch, trát vữa xi măng cấp độ bền B12,5 dày 15
 - + Nắp rãnh tấm bê tông đục lỗ.
- Thang được thiết kế như sau:
 - + Bậc thang mài Granito màu nâu sẫm và màu vàng nhạt dày 20.
 - + Tay vịn gỗ dổi 80x100 đánh vec ni màu cánh dán.
 - + Lan can thép vuông 14x14 hàn liên hợp sơn hai lớp chống gỉ, một lớp sơn màu xanh lá cây.
 - + Hoa bê tông đúc sẵn kích thước 580x580 sơn màu trắng
 - + Chiều cao bậc thang 150
 - + Rộng bậc thang 300
 - + Tay vịn cao 850.
- Hệ thống cửa:
 - + Hệ thống cửa đi chính dùng khung sắt, d-ới bít tôn, trên lắp kính dày 5mm.
 - + Hệ thống cửa khu vệ sinh dùng khung nhôm, trên lắp kính mờ.
 - + Cửa sổ chớp kính lật, khung sắt, kính mờ 5mm.

V. Chiếu sáng và thông gió

Giải pháp chiếu sáng

Chiếu sáng công trình bằng nguồn điện thành phố. Ngoài hệ thống cầu thang, đặc biệt chú ý chiếu sáng khu hành lang giữa hai dãy phòng đảm bảo đủ ánh sáng cho

việc đi lại. Tất cả các phòng đều có đường điện ngầm và bảng điện riêng, ổ cắm, công tắc phải được bố trí tại những nơi an toàn, thuận tiện, đảm bảo cho việc sử dụng và phòng tránh hỏa hoạn trong quá trình sử dụng.

Trong công trình các thiết bị cần sử dụng điện năng là:

- + Các loại bóng đèn: đèn huỳnh quang, đèn sợi tóc,
- + Các thiết bị làm mát :quạt trần, quạt treo tường.
- + Thiết bị: máy vi tính...

Giải pháp thông gió

- Phương án thông gió cho toà nhà được thực hiện theo phương châm kết hợp giữa tự nhiên và nhân tạo
- Hệ thống gió nhân tạo chủ yếu bằng hệ thống quạt bố trí trong các phòng
- Thông gió tự nhiên thỏa mãn do tất cả các phòng đều tiếp xúc với không gian tự nhiên đồng thời hướng của công trình phù hợp với hướng gió chủ đạo.

VI. Phương án kỹ thuật công trình

Phương án cấp điện

Công trình được trang bị các thiết bị cần thiết theo tiêu chuẩn của một công trình kiên cố hiện đại như: trạm biến thế, máy phát điện, cùng các trang thiết bị hiện đại khác được lắp đặt trong công trình nhằm bảo đảm cho việc sử dụng tiện lợi, an toàn và duy trì được thường xuyên việc cung cấp điện cho các hoạt động của công trình. Hệ thống điều khiển điện của toàn bộ công trình được đặt trong khu vực kỹ thuật. Các đường dây điện được đặt trong các hộp kỹ thuật và trong trần. Công trình sử dụng nguồn điện lưới quốc gia và nguồn điện dự phòng.

Công trình được thiết kế đảm bảo sử dụng thuận tiện an toàn, bảo đảm mạng điện làm việc an toàn, ổn định, liên tục trong thời gian phù hợp với chức năng và quy mô công trình.

Phương án cấp nước, thoát nước

Đối với một công trình cao tầng, giải pháp cấp thoát nước hợp lý, tiết kiệm và an toàn là hết sức quan trọng. Trong công trình này, các trang thiết bị phục vụ cấp thoát nước rất hợp lý. Khu vệ sinh các tầng được bố trí tập trung "tầng trên tầng" nên việc bố trí hệ thống đường ống kỹ thuật hết sức thuận lợi trong thi công, sử dụng và sửa chữa sau này. Các tầng nhà ở được bố trí tập trung "tầng trên tầng" nên không nổi thangka được với các tầng dưới nên phải bố trí hệ thống đường ống kỹ thuật đưa ra các hộp kỹ

thuật. Đồng ống ngắn nhất, bố trí gọn và tập trung. Công trình được trang bị các hệ thống bể chứa nước sạch ở trên mái, bể ngầm, trạm bơm làm việc theo chế độ tự động đủ áp lực cần thiết bơm nước vào bể ngầm. Nguồn nước cấp lấy từ mạng lưới cấp nước sạch thành phố.

Công trình đã đáp ứng được nhu cầu sử dụng nước bên trong công trình cho sinh hoạt cho mọi người.

Hệ thống thoát nước công trình đảm bảo thoát hết mọi loại nước thải từ bên trong nhà ra ngoài bằng hệ thống ống kín. Nước thải từ các chậu xí tiểu trong nhà khi thải ra hệ thống thoát nước chung đã được xử lý qua bể tự hoại gồm 2 bể, mỗi bể có dung tích 15m³, được xây dựng đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

Là công trình thuộc loại cấp II, nên được thiết kế tính toán theo tiêu chuẩn quy phạm phòng cháy và chữa cháy của nhà nước. Công trình được trang bị các thiết bị an toàn phòng cháy nổ và các trang thiết bị chữa cháy cần thiết theo quy định. Việc thoát nước khi có sự cố cháy nổ đã được tính toán trong việc xác định số lượng, chủng loại và vị trí của các cầu thang. Công trình được lắp đặt các hệ thống báo động, cấp cứu khi cần thiết. Hệ thống bình cứu hỏa được bố trí dọc hành lang, sảnh và tại các vị trí thuận lợi cho việc sử dụng.

Xử lý rác thải

Hệ thống thu gom rác thải dùng các hộp thu rác đặt tại các sảnh cầu thang và thu rác bằng cách đưa xuống bằng thang máy và đưa vào phòng thu rác ngoài công trình. Các đường ống kỹ thuật được thiết kế ốp vào các cột lớn từ tầng mái chạy xuống tầng 1.

Thông tin liên lạc

Hệ thống đường điện thoại, truyền hình cáp, internet băng thông rộng...được thiết kế đồng bộ trong công trình, đảm bảo các đường cáp được dẫn đến toàn bộ các phòng với chất lượng truyền dẫn cao

PHẦN II: KẾT CẤU 45%

Thuyết minh phần kết cấu:

Nhiệm vụ:

- Tính khung phẳng trục 5.
- Thiết kế sàn tầng điển hình.
- Thiết kế cầu thang bộ tầng điển hình trục (9-10)
- Thiết kế móng khung trục 5.

Các bản vẽ kèm theo:

- KC 01 – Kết cấu móng.
- KC 02 – Kết cấu khung trục 5.
- KC 03 – Kết cấu sàn tầng điển hình (tầng 3).
- KC 04 – Kết cấu thang bộ tầng điển hình

CHƯƠNG I. LỰA CHỌN VẬT LIỆU CHO CÔNG TRÌNH

I. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCVN 5574-1991, 356-2005 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.
5. TCVN 5575-1991, 5571-1991 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

II. Tài liệu tham khảo.

Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP 2000. Phiên bản 15

Giáo trình giảng dạy chương trình SAP2000 – Ths Hoàng Chính Nhân.

Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần Công, Pts Trịnh Kim Đàm, Pts Nguyễn Lê Ninh.

Lý thuyết nền lệch tâm xiên dựa theo tiêu chuẩn của Anh BS 8110-1985 do Giáo sư Nguyễn Đình Cống soạn và cải tiến theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn T., Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.

III. Vật liệu dùng trong tính toán.

1. Bê tông.

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 2500 \text{ KG/m}^3$.

+ Mác bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị MPa, bê tông được dùng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B25.

Cường độ của bê tông mác B25:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa.}$$

$$R_{bt} = 1.05 \text{ MPa.}$$

Cốt thép chịu lực chính loại CII có: $R_s = 280 \text{ MPa.}$

Cốt thép đai loại CI có: $R_s = 225 \text{ MPa.}$

2. Thép.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	Vẽ kéo R_s (MPa)	Vẽ nén R_{sc} (MPa)
CI	225	225
CII	280	280
CIII	360	360

Modun đàn hồi của cốt thép:

$$E = 21.10^4 \text{MPa.}$$

3. Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc M75
- Cát vàng sông Lô
- Cát đen sông Hồng
- Đá Kiện Khê (Hà Nam) hoặc Đồng Mỏ (Lạng Sơn).
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bì tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

CHƯƠNG II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

*** Khái quát chung:**

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có thể định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

I. Giải pháp kết cấu phần thân công trình.

1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.

a. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau

- Hệ tầng chịu lực.

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tầng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tầng thông qua các bản sàn để xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tầng) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thỏa mãn.

- Hệ khung chịu lực.

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

b. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

- Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị d- ới sàn (thông gió, điện, n- ớc, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nắm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

- Kết cấu sàn dầm

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối l- ợng bê tông ít hơn dẫn đến khối l- ợng tham gia lao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh h- ưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên ph- ơng án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6 m.

2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính.

Dựa vào đặc điểm của công trình ta chọn hệ kết cấu là kết cấu khung cứng kết hợp lợi dụng lồng cầu thang máy tạo thành hệ khung lõi kết hợp cùng tham gia chịu tải trọng ngang. Việc kết hợp này phát huy đ- ợc - u điểm của hai loại kết cấu, đó là khả năng tạo không gian lớn và sự linh hoạt trong bố trí kết cấu của hệ khung cũng nh- khả năng chịu tải trọng ngang và chịu tải trọng động tốt của lõi cứng. Do đặc điểm làm việc của hai kết cấu là khác nhau: khung cứng biến dạng cắt là chủ yếu còn lõi cứng chỉ biến dạng uốn. Kết hợp hai loại kết cấu này cho làm việc đồng thời sẽ hạn chế đ- ợc nh- ợc điểm và phát huy - u điểm của chúng.

Vậy ta có hệ khung - lõi kết hợp hình thành sơ đồ khung giằng. Khung và lõi cùng tham gia chịu tải trọng ngang có - u điểm là lực cắt d- ới tác dụng của tải trọng sẽ phân phối t- ơng đối đều hơn theo chiều cao, Kết cấu khung giằng là kết cấu thích hợp với công trình có chiều cao nhỏ hơn 20 tầng.

Qua so sánh phân tích ph- ơng án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

3. Sơ đồ tính của hệ kết cấu.

- Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian (frames) nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi (shells).

- Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng tại cốt -3,0 m phù hợp với yêu cầu lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình và hệ thống kỹ thuật ngầm của thành phố.

- Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP 2000 7.42 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử

Shell. Độ cứng của sàn ảnh hưởng đến sự làm việc của hệ kết cấu được mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

4. Lựa chọn sơ bộ kích thước tiết diện các cấu kiện.

a. Bản sàn

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} \quad (\text{II.1}) \quad \text{với } D = 0.8 - 1.4$$

Ta có $l = 600\text{cm}$ là ô bản có kích thước lớn nhất; chọn $D = 0,8$

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$, ta chọn $m = 44$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{0,8 \cdot 600}{44} = 10,9\text{cm}$$

Chọn thống nhất $h_b = 11\text{ cm}$ cho toàn bộ các mặt sàn,

b. Dầm

* Chọn dầm chính: theo phương ngang

- Nhịp của dầm $l_d = 420\text{cm}$: Dầm D1 (nhịp AB)

$$\text{Chọn sơ bộ } h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{420}{8} \div \frac{420}{12} = (35 \div 52,5)\text{cm};$$

Chọn $h_{dc} = 30\text{cm}$, $b_{dc} = 40\text{cm}$

- Nhịp của dầm $l_d = 300\text{cm}$: Dầm D2 (nhịp BC, DE, FG)

$$\text{Chọn sơ bộ } h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{300}{8} \div \frac{300}{12} = (25 \div 37,5)\text{cm};$$

Chọn $h_{dc} = 30\text{cm}$, $b_{dc} = 30\text{ cm}$

-Nhịp dầm $l_d = 810\text{cm}$: dầm D3 (nhịp CD, EF)

$$\text{Chọn sơ bộ } h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{810}{8} \div \frac{810}{12} = (67,5 \div 101,25)\text{cm};$$

Chọn $h_{dc} = 70\text{cm}$, $b_{dc} = 30\text{ cm}$

* Chọn dầm phụ:

- Nhịp của dầm $l_d = 600\text{ cm}$: dầm D4 (nhịp 12, 23, 34, 45)

$$\text{Chọn sơ bộ } h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{600}{12} \div \frac{600}{20} = (50 \div 30)\text{cm};$$

Chọn $h_{dp} = 40\text{ cm}$, $b_{dp} = 25\text{ cm}$

c. Chọn sơ bộ chiều dày vách cứng

Để đảm bảo độ cứng lớn và đồng đều, vách cứng phải đặt ở chỗ với chiều dày b không nhỏ hơn các điều kiện sau:

+Điều kiện cấu tạo, thi công : $b > 15 \text{ cm}$

+Điều kiện ổn định : $b > 1/20 \times H_{\max}$

trong đó $H_{\max}$: là chiều cao lớn nhất

$$b \geq \frac{1}{20} \cdot 4,5 = 0,225(\text{m}) = 22,5(\text{Cm}).$$

=> chọn chiều dày vách cứng : $b = 250 \text{ cm}$

d. Chọn kích thước t-ờng

* **T-ờng bao**

Đặt xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch lỗ M75. T-ờng có hai lớp trát dày $2 \times 1,5 \text{ cm}$

* **T-ờng ngăn**

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các phòng hay ngăn trong 1 phòng mà có thể là t-ờng 22 cm hoặc 11 cm.

e. Chọn kích thước cột

Chọn kích thước cột: Diện tích tiết diện cột sơ bộ chọn: $A_{\text{cột}} = \frac{N}{R_d} \cdot m$

Trong đó N: là áp lực d-ới chân cột

$$N = n \cdot s \cdot q$$

Với s: diện tích truyền tải vào cột

q: tải trọng tác dụng lên 1 m^2 sàn

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

n : số tầng

$$m: \text{ Hệ số phụ thuộc vào mô men } m = 1,2 \div 1,5$$

R_d : Cường độ chịu nén của bê tông .

Lực dọc N tính sơ bộ lấy bằng tổng tải trọng trên phần diện tích chịu tải lấy $q = 1 \text{ T/m}^2$

***Chọn tiết diện cột trục A theo diện chịu tải của cột trục A: $F = 6,0 \times 2,1 \text{ m}$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là:

$$N = 2,6 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 1000 = 25200(\text{Kg}) = 25,2(\text{T}).$$

Diện tích cột cần thiết:

$$A = \frac{25200}{145} \cdot 1,2 = 208,55 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn kích thước cột C1 là: 40x40 cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau:

+ Tầng hầm, Tầng 1: 40x40 cm,.

***Chọn tiết diện cột trục B theo diện chịu tải của cột trục B: $F=6 \times 3,6\text{m}$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là:

$$N = 2.6.3,6.1000 = 43200(\text{kG}) = 43,2 (\text{T}).$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{43200}{145} \cdot 1,2 = 357,51 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn kích thước cột C1 là: 40x40 cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau: + Tầng hầm + tầng 1: 40x40 cm,.

***Chọn tiết diện cột trục C theo diện chịu tải của cột trục C: $F=6 \times 5,55\text{m}$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là:

$$N = 9.6.5,55.1000 = 299700(\text{kG}) = 299,7(\text{T}).$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{299700}{145} \cdot 1,2 = 2480,27 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn kích thước cột C2 là: 40x60 cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

+ Vậy chọn kích thước cột nh- sau: + Tầng hầm, tầng 1 ÷ 3 : 40x60 cm.

+ Tầng 4 ÷ 6 : 40x50cm.

+ Tầng 7 ÷ 8 : 40x40cm.

***Chọn tiết diện cột trục D theo diện chịu tải của cột trục D: $F=6x5,55m$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là:

$$N = 9.6.5,55.1000 = 299700 \text{ (kG)} = 299,7 \text{ (T)}.$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{299700}{145} \cdot 1,2 = 2480,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn kích thước cột C3 là: 40x60 cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau:

+ Tầng hầm, tầng 1÷3 : 40x60 cm,.

+ Tầng 4÷6 : 40x50 cm.

+ Tầng 7÷8 : 40x40 cm.

***Chọn tiết diện cột trục E theo diện chịu tải của cột trục E: $F=6x5,55m$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là :

$$N = 9.6.5,5.1000 = 299700 \text{ (kG)} = 299,7 \text{ (T)}.$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{299700}{145} \cdot 1,2 = 2480,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn kích thước cột C3 là: 40x60cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau: + Tầng hầm + tầng 1÷3 : 40x60 cm.

+ Tầng 4÷6 : 40x50cm.

+ Tầng 7÷8 : 40x40 cm.

***Chọn tiết diện cột trục F theo diện chịu tải của cột trục F: $F=6x5,55m$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là :

$$N = 9.6.5,5.1000 = 299700 \text{ (kG)} = 299,7 \text{ (T)}.$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{299700}{145} \cdot 1,2 = 2480,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn kích thước cột C2 là: 40x 60cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau: + Tầng hầm + tầng 1÷3 : 40x60 cm.

+ Tầng 4 ÷ 6 : 40x50 cm.

+ Tầng 7 ÷ 8 : 40x40 cm.

***Chọn tiết diện cột trục G theo diện chịu tải của cột trục G: $F=6 \times 1,5m$**

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là :

$$N = 2.6.1,5.1000 = 18000(kG) = 18 (T).$$

$$\text{Diện tích cột cần thiết: } A = \frac{18000}{145}.1,2 = 148,96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn kích thước cột C4 là: 40x40cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích thước cột nh- sau: + Tầng hầm + tầng 1 : 40x40 cm.

Vậy ta có bảng chọn các cấu kiện:

Tên cấu kiện		b (cm)	h (cm)
D1	Dầm chính nhịp đại sảnh (AB)	30	40
D2	Dầm chính nhịp BC,DE,FG	30	30
D3	Dầm chính nhịp CD, EF	30	70
D4	Dầm phụ các b- ớc 12,34,56,...	25	40
D4	Dầm phụ vệ sinh (WC)	25	40
D4	Dầm phụ đại sảnh	25	40
C1	Cột trục A,B,G	40	40
C2	Cột trục C, D, E,F	40	60

CHƯƠNG III. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.

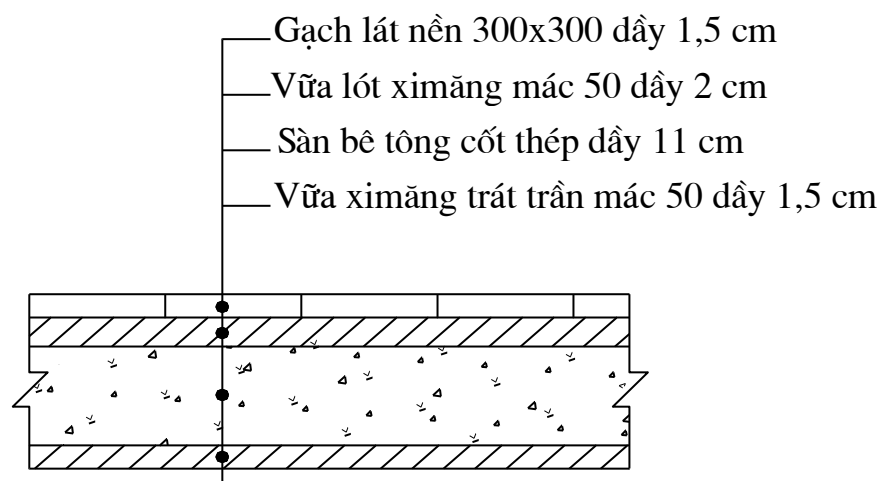
I. Tải trọng đứng:

a. Tĩnh tải:

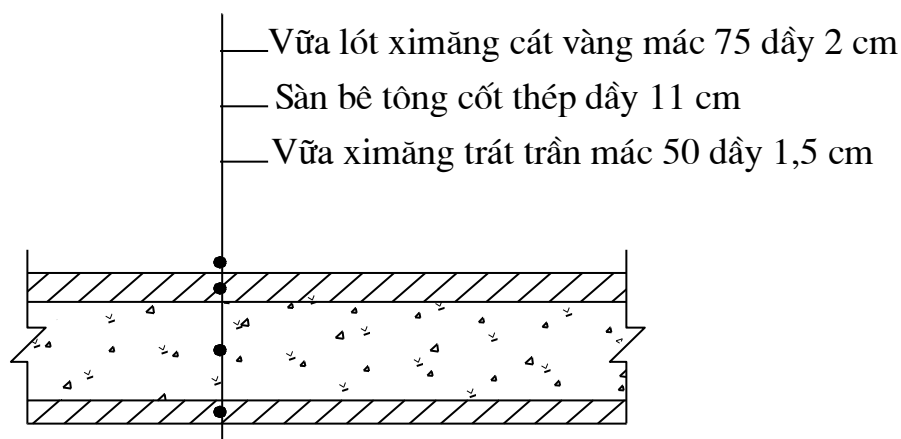
Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như: cột, dầm, sàn và tải trọng do phòng, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta phải phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng, riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ được Sap2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc và phòng vệ sinh như trong bảng. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau:

*Cấu tạo các lớp sàn tầng điển hình:



*Tầng áp mái.



Bảng xác định tải trọng tĩnh:(kg/m²)

Loại sàn	Các lớp sàn	Tải trọng t/c: g ^{tc} (kG/m ²)	n	Tải trọng t/t g ^{tt} (kG/m ²)	Tổng (kG/m ²)
Sàn các phòng	-Gạch lát nền $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 2200 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 2200 = 33$	33	1,1	36,3	530,7
	-Vữa lót xi măng $\delta = 2 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,02 \times 1800 = 36$	36	1,3	46,8	
	-Sàn BTCT $\delta = 11 \text{ cm}$, $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,11 \times 2500 = 375$	375	1,1	412,5	
	-Vữa trát trần $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1800 = 27$	27	1,3	35,1	
Sàn phòng vệ sinh	- Gạch lát nền $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 2200 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 2200 = 33$	33	1,1	36,3	475,7
	- Vữa lót xi măng $\delta = 2 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,02 \times 1800 = 36$	36	1,3	46,8	
	- Sàn BTCT $\delta = 11 \text{ cm}$, $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,11 \times 2500 = 375$	375	1,1	412,5	
	- Vữa trát trần $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1800 = 27$	27	1,3	35,1	
	- Các thiết bị khác	50	1,1	55	
Mái	- Vữa lót xi măng $\delta = 2 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,02 \times 1800 = 36$	36	1,3	46,8	494,4
	Sàn BTCT $\delta = 11 \text{ cm}$, $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,11 \times 2500 = 375$	375	1,1	412,5	
	-Vữa trát trần $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1800 = 27$	27	1,3	35,1	
	Dàn thép	250	1,1	275	275
	Tôn lợp mái	82	1,1	91	91
	Xà gồ U(70x180)				

b). Trọng lượng t-ờng ngăn và t-ờng bao che:

-T-ờng ngăn giữa các căn hộ, t-ờng bao chu vi nhà dày 220 ; T-ờng ngăn trong các phòng, t-ờng nhà vệ sinh dày 110 đ-ợc xây bằng gạch rỗng, có

$$\gamma = 1500 \text{ KG/m}^3.$$

-Trọng lượng t-ờng ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài t-ờng. Trọng lượng t-ờng ngăn trên các ô bản (t-ờng 110, 220mm) tính theo tổng tải trọng của các t-ờng trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

$$+\text{Chiều cao t-ờng đ-ợc xác định : } h_t = H - h_{d,s}$$

Trong đó: h_t - chiều cao t-ờng .

H - chiều cao tầng nhà.

$h_{d,s}$ - chiều cao dầm, hoặc sàn trên t-ờng t-ơng ứng.

$$h_t = 3,6 - 0,7 = 2,9$$

+Và mỗi bức t-ờng cộng thêm 3 cm vữa trát (2 bên) : có $\gamma = 1800 \text{ KG/m}^3$.

+Ngoài ra khi tính trọng lượng t-ờng – một cách gần đúng ta phải trừ đi phần trọng lượng do cửa đi, cửa sổ chiếm chỗ.

+Kết quả tính toán khối lượng (KG/m) của các loại t-ờng trên các dầm của các ô bản trong bảng.

$$\text{-Trọng lượng bản thân t-ờng 220: } G_i = n_i \cdot \gamma_i \cdot h_i \cdot b_i$$

Bảng tính tải t-ờng 220

TT	Các lớp	Dày(m)	Cao(m)	$\gamma \text{ (kg/m}^3\text{)}$	n	G(kg/m)
1	T-ờng gạch	0.22	h	1500	1.1	363h
2	Vữa trát	2x0.015		1800	1.3	70,2h
Σ						433,2h

$$\text{-Trọng lượng bản thân t-ờng 110 trong các ô bản: } G_i = n_i \cdot \gamma_i \cdot h_i \cdot b_i$$

Bảng tính tải t-ờng 110 trong các ô bản

TT	Các lớp	Dày(m)	Cao(m)	$\gamma \text{ (kg/m}^3\text{)}$	n	G(kg/m)
1	T-ờng gạch	0.11	h	1500	1.1	182h
2	Vữa trát	2x0.015	h	1800	1.3	70,2h
Σ						252,2h

c. Hoạt tải:

Tải trọng hoạt tải ng-ời phân bố trên sàn các tầng đ-ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-95.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán t-ơng ứng với các loại phòng đ-ợc cho trong bảng sau .

Bảng xác định tải trọng hoạt tải phân bố.(kg/m²)

STT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Hành lang, cầu thang	400	1,2	360
2	Phòng vệ sinh	200	1,2	240
3	Mái tôn không sử dụng	30	1,3	39
4	Sàn tầng th- ợng có sửa chữa	70	1,3	91
5	Phòng làm việc	200	1,2	240
6	Hoạt tải mái	75	1,3	97,5

II.Tải trọng ngang:

Tải trọng gió

+Tải trọng gió được tính theo TCVN 22737 -1995

+Căn cứ vào mục đích sử dụng và chiều cao công trình là 31,2 m (tính từ mặt đất tự nhiên lên) nên chỉ xét tới thành phần tĩnh của tải trọng gió mà không xét đến tác dụng động của tải trọng gió.

+Thành phần tĩnh của gió phân bố bởi độ cao H:

Trong đó: $W=W_0.K.n.C.B$

W_0 : giá trị tiêu chuẩn của áp lực gió Công trình đ-ợc xây dựng ở Hải Phòng thuộc khu vực IV-B, có giá trị áp lực gió

$$W_0 = 155 \text{ kG/m}^2.$$

K: hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao.

c: hệ số khí động (đón gió : $c= +0,8$; hút gió: $c= -0,6$).

B: chiều dài b- ớc cột ($B=6 \text{ m}$)

n: hệ số độ tin cậy (hệ số vận tải của tải trọng gió $n = 1,2$)

Kết quả cụ thể đ-ợc thống kê ở bảng d-ới đây :

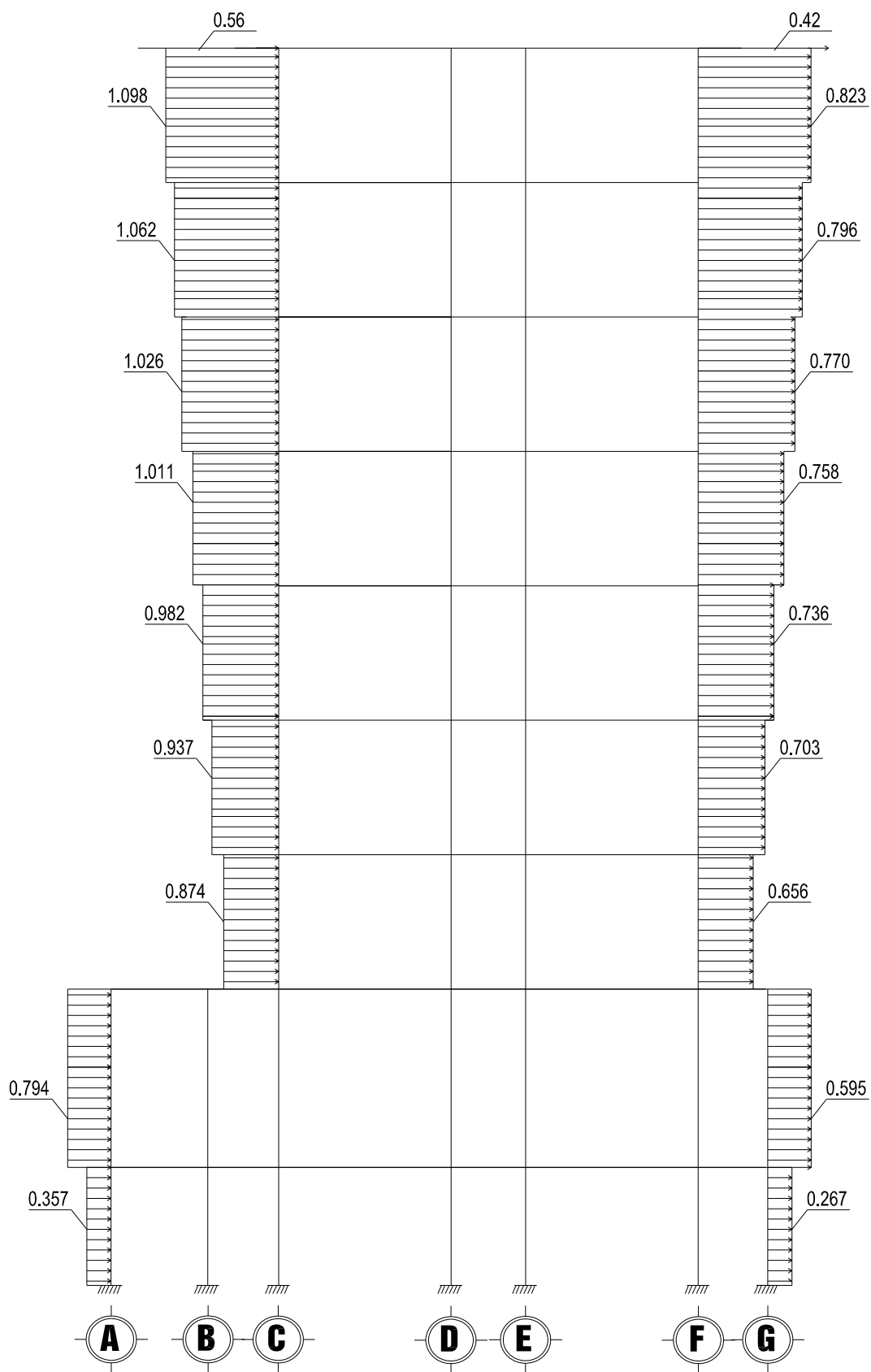
Tầng	h_i	Z	W_0	n	k	C_d	C_h	W_d	W_h
Trệt	1,5	1,5	155	1,2	0,4	0,8	0,6	357,12	267,84
1	4,5	6	155	1,2	0,89	0,8	0,6	794,45	595,92
2	3,6	9,6	155	1,2	0,98	0,8	0,6	874,92	656,16
3	3,6	13,2	155	1,2	1,05	0,8	0,6	937,44	703,08
4	3,6	16,8	155	1,2	1,1	0,8	0,6	982,08	736,56
5	3,6	20,4	155	1,2	1,133	0,8	0,6	1011,48	758,64
6	3,6	24	155	1,2	1,15	0,8	0,6	1026,72	770,04
7	3,6	27,6	155	1,2	1,19	0,8	0,6	1062,42	796,8
8	3,6	31,2	155	1,2	1,23	0,8	0,6	1098,12	823,56

+Tính tải trọng gió truyền vào khung đ-ợc quy về thành các lực tập trung ,đặt tại nút ở các mức sàn với $k=1,245$

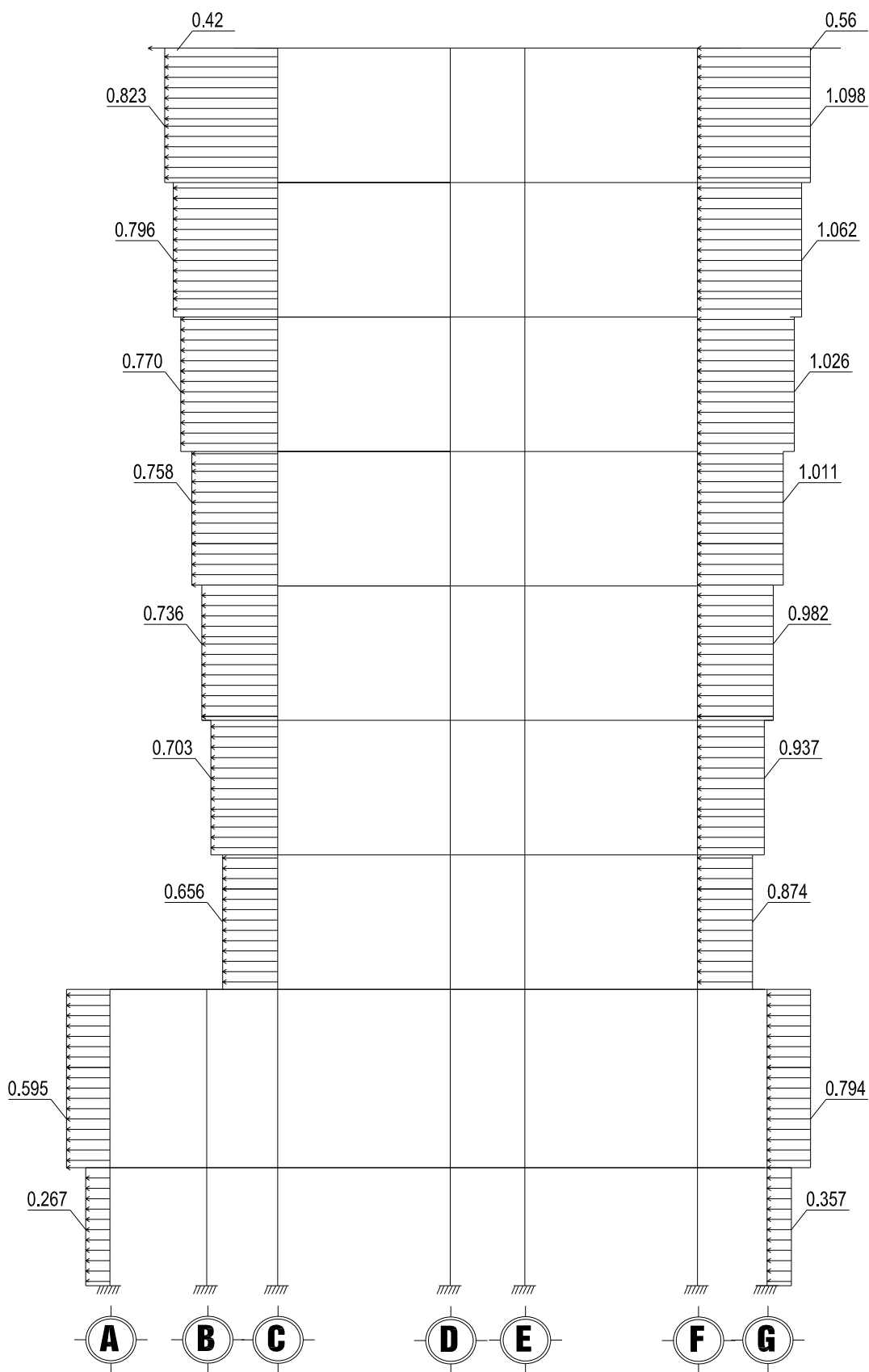
$$S = n.k.c. W_0.B.\sum C_i h_i$$

Phía đẩy gió: $S_d = 1,2.1,245.0,155.6.0,8.0,5 = 0,56$ tấn

Phía hút gió: $S_h = 1,2.1,245.0,155.6.0,6.0,5 = 0,42$ tấn



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ TỪ TRÁI SANG PHẢI
(ĐƠN VỊ: TẤN)



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ TỪ PHẢI SANG TRÁI
(ĐƠN VỊ: TẤN)

CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN KHUNG K5

I. Tải trọng đứng tác dụng lên khung.

a. Tính tải.

Khi xác định tĩnh tải ta phải phân sà về các dầm theo diện phân tải. Đối với trọng lượng bản thân cột và dầm khung Sap 2000 sẽ tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân $n = 1,1$.

Để đơn giản ta qui đổi tải phân bố hình thang và hình tam giác vào dầm khung về tải phân bố đều tương đương theo công thức:

-Tải trọng phân bố dạng hình thang:

$$q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) g_1.$$

-Tải trọng phân bố dạng hình tam giác:

$$q_{td} = 0,5 \cdot 5 \cdot g_1 / 8$$

Với : l_1 là cạnh ngắn của ô bản

l_2 là cạnh dài của ô bản

+ Đối với sàn làm việc theo 1 phương thì

tải trọng phân bố sẽ truyền vào các dầm theo phương cạnh ngắn và có giá trị và sơ đồ truyền tải như sau: $q_1 = q \cdot l_1$

Trong đó k: hệ số qui đổi, $k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$

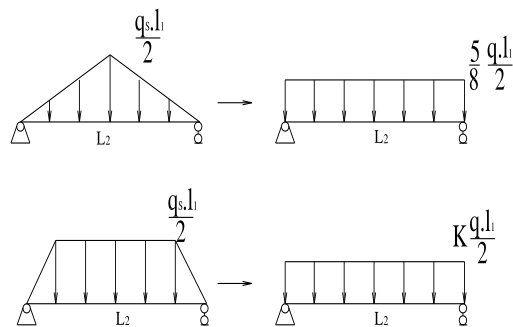
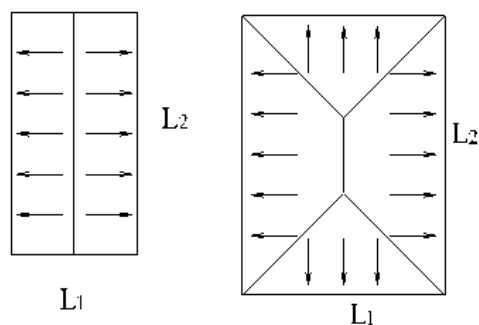
với $\beta = 0,5l_{t1}/l_{t2}$

q_s : tải trọng tính toán trên 1 m² sàn.

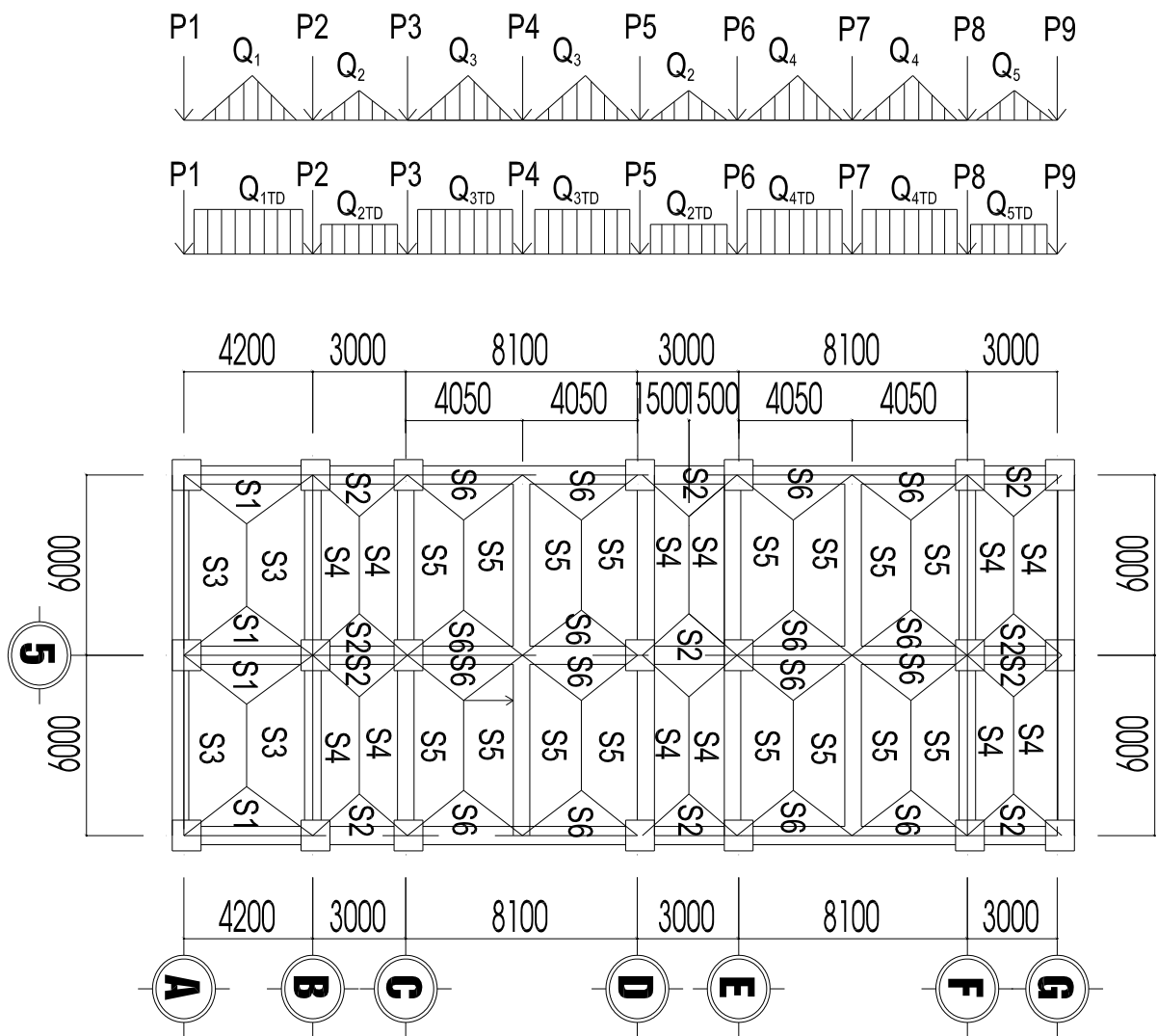
l_{t1} : chiều dài tính toán cạnh ngắn ô bản.

l_{t2} : chiều dài tính toán cạnh dài ô bản

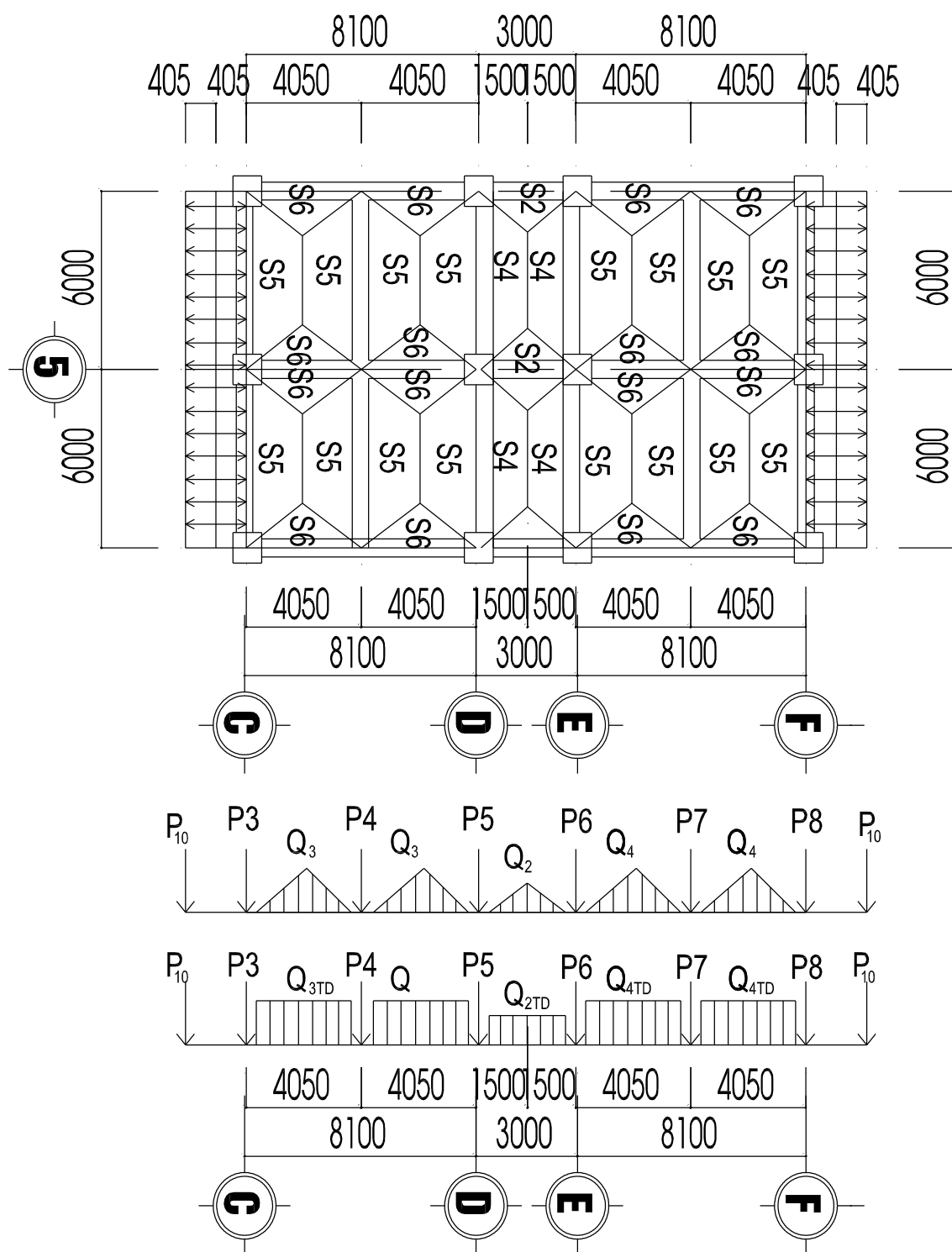
Đối với tải trọng phân bố trên dầm dọc ta tính bằng diện tích truyền tải thực từ sàn vào dầm.



Sơ đồ truyền tải của tầng lên khung trục 5



SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI CÁC TẦNG VÀO SÀN



SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI MÁI VÀO SÀN

Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung 5 (Kg/m)		
Tầng	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$+Q_{1td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.3,9.5/8 = 1293$ Tổng	1293 1293
	$+Q_{2td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.2,7.5/8 = 895$ Tổng	895 895
	$+Q_{3td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.3,75.5/8 = 1243$ Tổng	1243 1243
	$+Q_{4td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.3,75.5/8 = 1243$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $4,5 - 0,7 = 3,8$ m $q = 443,2.3,8 = 1684$ Tổng	1243 1684 2927
	$+Q_{5td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.2,7.5/8 = 895$ Tổng	942 942
2	$+Q_{1td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.3,9.5/8 = 1293$ Tổng	1293 1293
	$+Q_{2td}, Q_{5td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.2,7.5/8 = 895$ Tổng	895 895
	$+Q_{3td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2 = 2.0,5 \cdot q_s \cdot l_1 \cdot 5/8 = 2.0,5.530,7.3,75.5/8 = 1243$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $4,5 - 0,7 = 3,8$ m $q = 443,2.3,8 = 1684$	1243

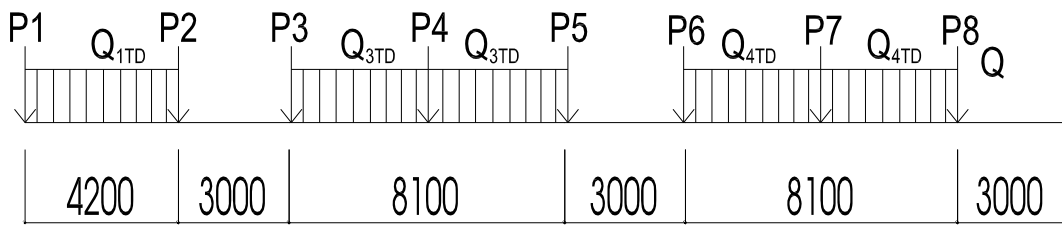
	Tổng $+Q_{4td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.530,7.3,75.5/8=1243$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $4,5-0,7= 3,8$ m $q=443,2.3,8= 1684$ Tổng	1684 2927 1243 1684 2927
3,4,5, 6,7,8	$+Q_{2td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2. 0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.530,7.2,7.5/8=895$ Tổng $+Q_{3td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.530,7.3,75.5/8=1243$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $4,5-0,7= 3,8$ m $q=443,2.3,8= 1684$ Tổng $+Q_{4td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.530,7.3,75.5/8=1243$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $4,5-0,7= 3,8$ m $q=443,2.3,8= 1684$ Tổng	895 895 1243 1684 2927 1243 1684 2927
Mái	$+Q_{2td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2. 0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.521,9.2,7.5/8=880$ Tổng $+Q_{3td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.521,9.3,75.5/8=1223$ Tổng $+Q_{4td}$ -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.521,9.3,75.5/8=1223$ -Tải trọng do t- ờng xây trên dầm cao $3,6-0,7= 2,9$ m $q=443,2.2,9= 1285$ Tổng	880 880 1223 1223 1223 1285 2508

Tính tải tập trung tác dụng lên khung 5 (Kg)		
Tầng	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	+P₁	
	-Tải trọng từ 2 sàn S3 truyền vào: $p = q_s \cdot S_3 = 530,7 \cdot (6+1,8) \cdot 2,1/2 = 4346$	4346
	-Tải trọng do dầm :	
	$P = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 6 = 1650$	1650
	Tổng	5996
	+P₂	
	-Tải trọng từ sàn 2S3+2S4 truyền vào: $p = q_s \cdot S_3 + q_s \cdot S_4 = 530,7 \cdot (6+1,8) \cdot 2,1/2 + 530,7 \cdot (6+3) \cdot 1,5/2 = 7928$	7928
	-Tải trọng do dầm :	
	$p = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 6 = 1650$	1650
	Tổng	9578
	+P₃ , P₅ , P₆ , P₈	
	-Tải trọng từ sàn 2S4+2S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_4 + q_s \cdot S_5 = 530,7 \cdot (6+3) \cdot 1,5/2 + 530,7 \cdot (6+2,025) \cdot 1,95/2 = 7734$	7734
	-Tải trọng do dầm :	
	$p = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 6 = 1650$	1650
	Tổng	9384
	+P₄ , P₇	
	-Tải trọng từ sàn 4S5 truyền vào: $p = 4q_s \cdot S_5 = 530,7 \cdot (6+2,025) \cdot 1,95 = 8304$	8304
	-Tải trọng do dầm :	
	$p = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 6 = 1650$	1650
	Tổng	9954
	+P₉	
	-Tải trọng từ 2 sàn S4 truyền vào: $p = q_s \cdot S_4 = 530,7 \cdot (6+3) \cdot 1,5/2 = 3582$	3582
	-Tải trọng do dầm :	
	$p = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 6 = 1650$	1650
	Tổng	5232
2	+P₁	
	-Tải trọng từ 2 sàn S3 truyền vào: $p = q_s \cdot S_3 = 530,7 \cdot (6+1,8) \cdot 2,1/2 = 4346$	4346

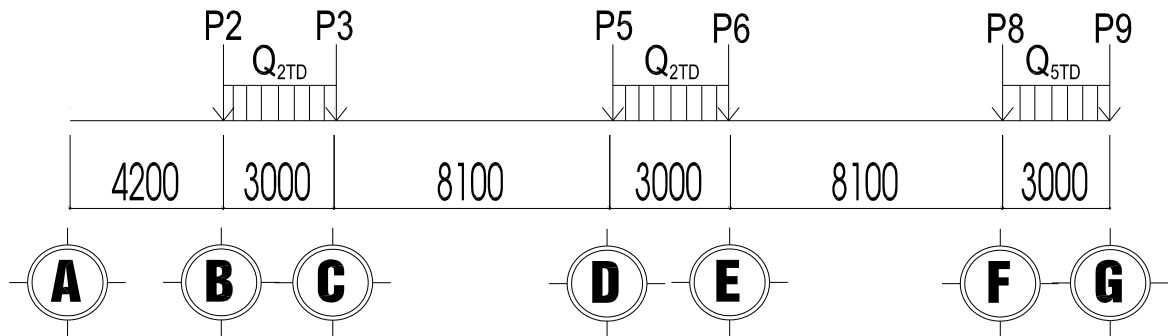
	-Tải trọng do dầm : $P = 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 1650$ Tổng +P₂ -Tải trọng từ sàn 2S3+2S4 truyền vào: $p = q_s.S_3 + q_s.S_4 = 530,7.(6+1,8).2,1/2 + 530,7.(6+3).1,5/2 = 7928$ -Tải trọng do dầm : $p = 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 1650$ Tổng +P₃, P₅, P₆, P₈ -Tải trọng từ sàn 2S4+2S5 truyền vào: $p = q_s.S_4 + q_s.S_5 = 530,7.(6+3).1,5/2 + 530,7.(6+2,025).1,95/2 = 7734$ -Tải trọng do tầng xây trên dầm, tải do dầm : $p = 443,2.3,2.5,7.0,7 + 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 7308$ Tổng +P₄, P₇ -Tải trọng từ sàn 4S5 truyền vào: $p = 4q_s.S_5 = 530,7.(6+2,025).1,95 = 8304$ -Tải trọng do dầm : $p = 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 1650$ Tổng +P₉ -Tải trọng từ sàn 2S4 truyền vào: $p = q_s.S_4 = 530,7.(6+3).1,5/2 = 3582$ -Tải trọng do dầm : $p = 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 1650$ Tổng	1650 5996 7928 1650 9578 7734 7308 15042 8304 1650 9954 3582 1650 5232
3,4,5, 6,7,8	+P₃, P₈ -Tải trọng từ sàn 2S5 truyền vào: $p = q_s.S_5 = 530,7.(6+2,025).1,95/2 = 4152$ -Tải trọng do tầng xây trên dầm, tải do dầm : $p = 443,2.3,2.5,7.0,7 + 0,25.0,4.2500.1,1.6 = 7308$ Tổng +P₅, P₆ -Tải trọng từ sàn 2S4+2S5 truyền vào: $p = q_s.S_4 + q_s.S_5 = 7734$	4152 7308 11460 7734

	$=530,7.(6+3).1,5/2+530,7.(6+2,025).1,95/2=7734$ -Tải trọng do t-ờng xây trên dầm, tải do dầm : $p=443,2.3,2.5,7.0,7 +0,25.0,4.2500.1,1.6=7308$ Tổng $+P_4, P_7$ -Tải trọng từ sàn 4S5 truyền vào: $p= 4q_s.S_5 =530,7.(6+2,025).1,95 =8304$ -Tải trọng do dầm : $p=0,25.0,4.2500. 1,1. 6 =1650$ Tổng	7308 15042 8304 1650 9954
Mái	$+P_3, P_8$ -Tải trọng từ sàn 2S5 truyền vào: $p= q_s.S_5 =521,9.(6+2,025).1,95/2=4083$ -Tải trọng do t-ờng xây trên dầm, tải do dầm : $p=443,2.3,2.5,7.0,7 +0,25.0,4.2500.1,1.6=7308$ Tổng $+ P_5, P_6$ -Tải trọng từ sàn 2S4+2S5 truyền vào: $p= q_s.S_4 +q_s.S_5$ $=521,9.(6+3).1,5/2+521,9.(6+2,025).1,95/2=7734$ -Tải trọng do t-ờng xây trên dầm, tải do dầm : $p=443,2.3,2.5,7.0,7 +0,25.0,4.2500.1,1.6=7308$ Tổng $+P_4, P_7$ -Tải trọng từ sàn 4S5 truyền vào: $p= 4q_s.S_5 =521,9.(6+2,025).1,95 =8304$ -Tải trọng do dầm : $p=0,25.0,4.2500. 1,1. 6 =1650$ Tổng $+P_{10}$ -Tải trọng do t-ờng thu hồi truyền vào: $p= 252,2.6.0,7=1059$ -Tải trọng do dầm và sàn senô hình chữ nhật truyền vào: $p=0,15.0,25.2500. 1,1. 6 +521,9.6.0,405/2=2284$ Tổng	4083 7308 11391 7734 7308 15042 8304 1650 9954 1059 2284 3343

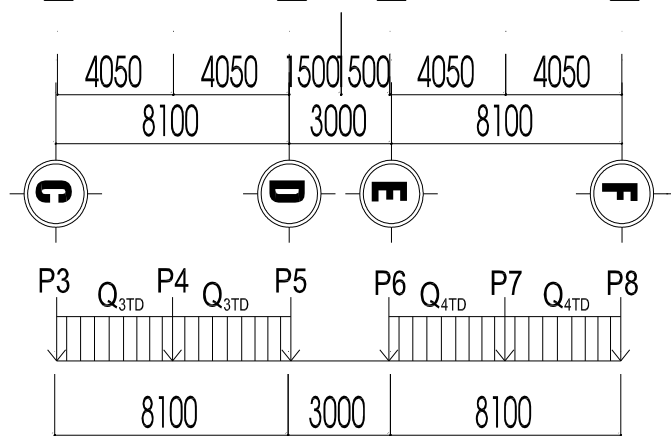
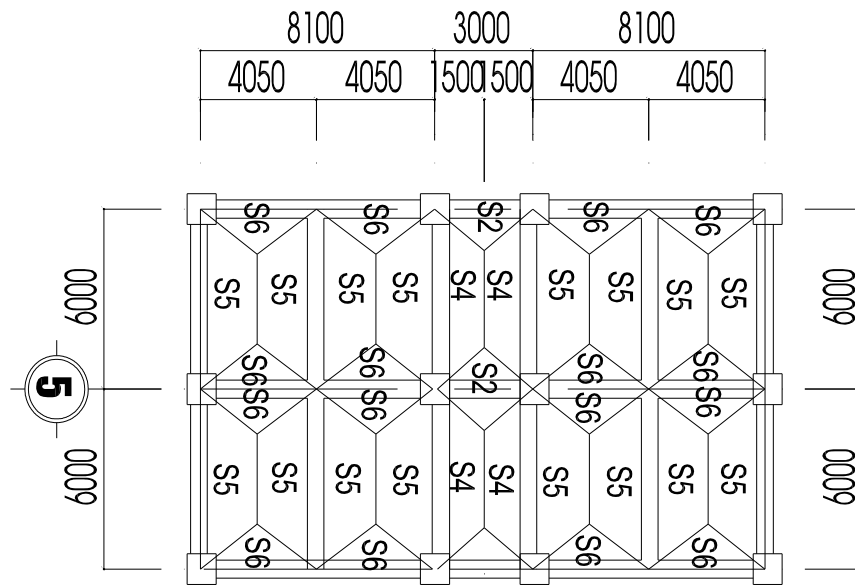
b.hoạt tải.



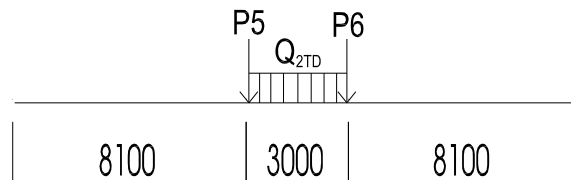
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 1 VÀO SÀN TẦNG 1,2



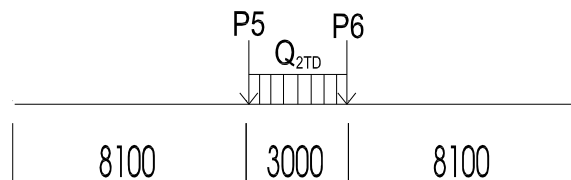
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 2 VÀO SÀN TẦNG 1,2



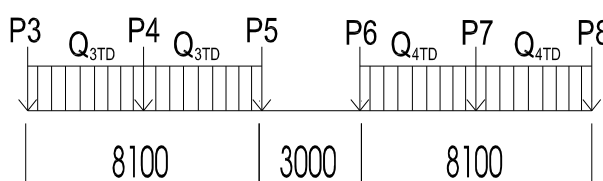
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 1 VÀO SÀN TẦNG 3,5,7



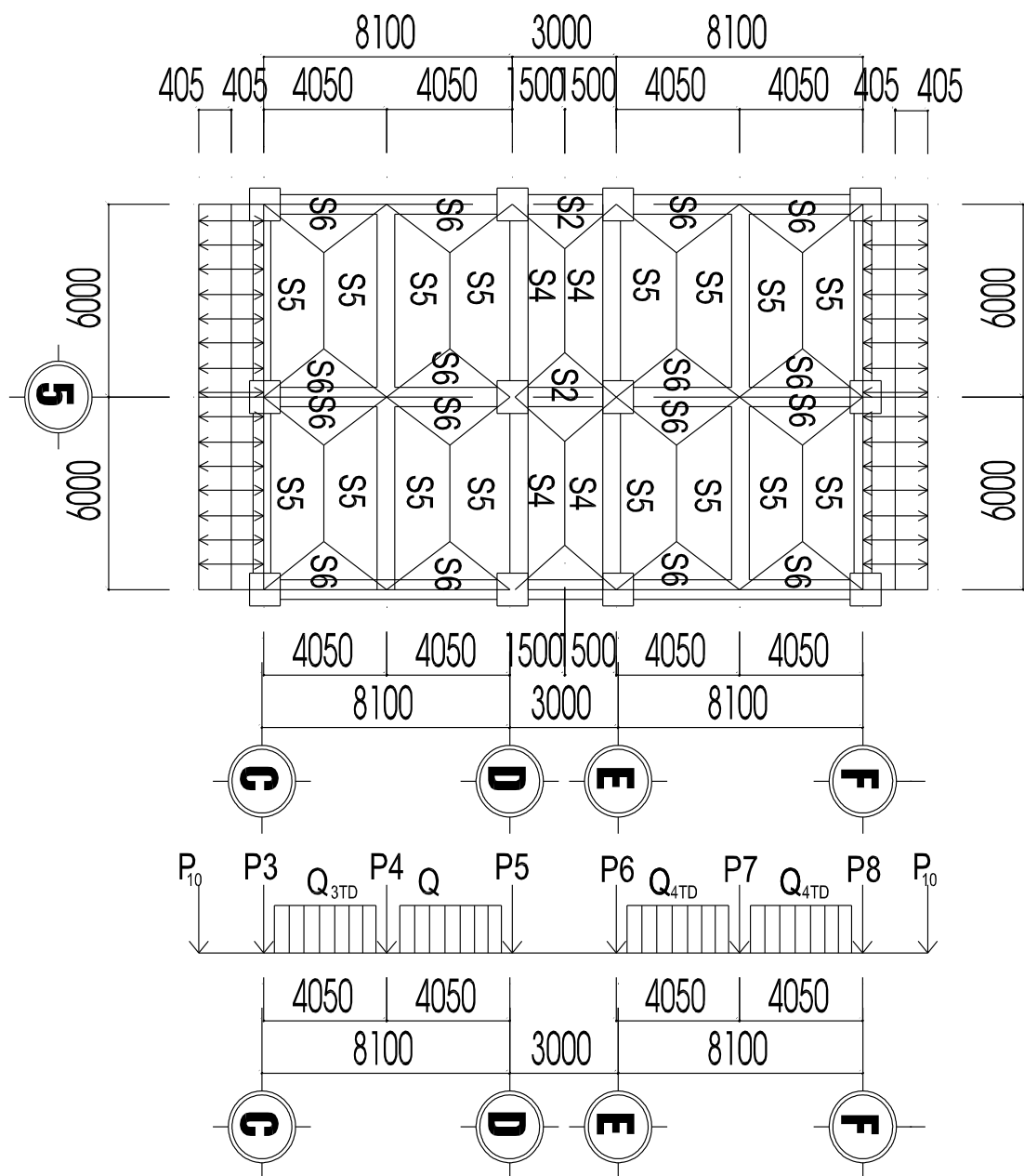
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 2 VÀO SÀN TẦNG 3,5,7



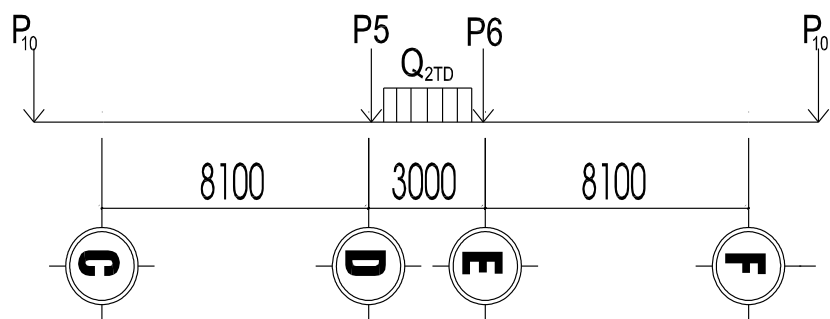
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 1 VÀO SÀN TẦNG 4,6,8



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠI TẢI 2 VÀO SÀN TẦNG 4,6,8



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI 1 MÁI VÀO SÀN



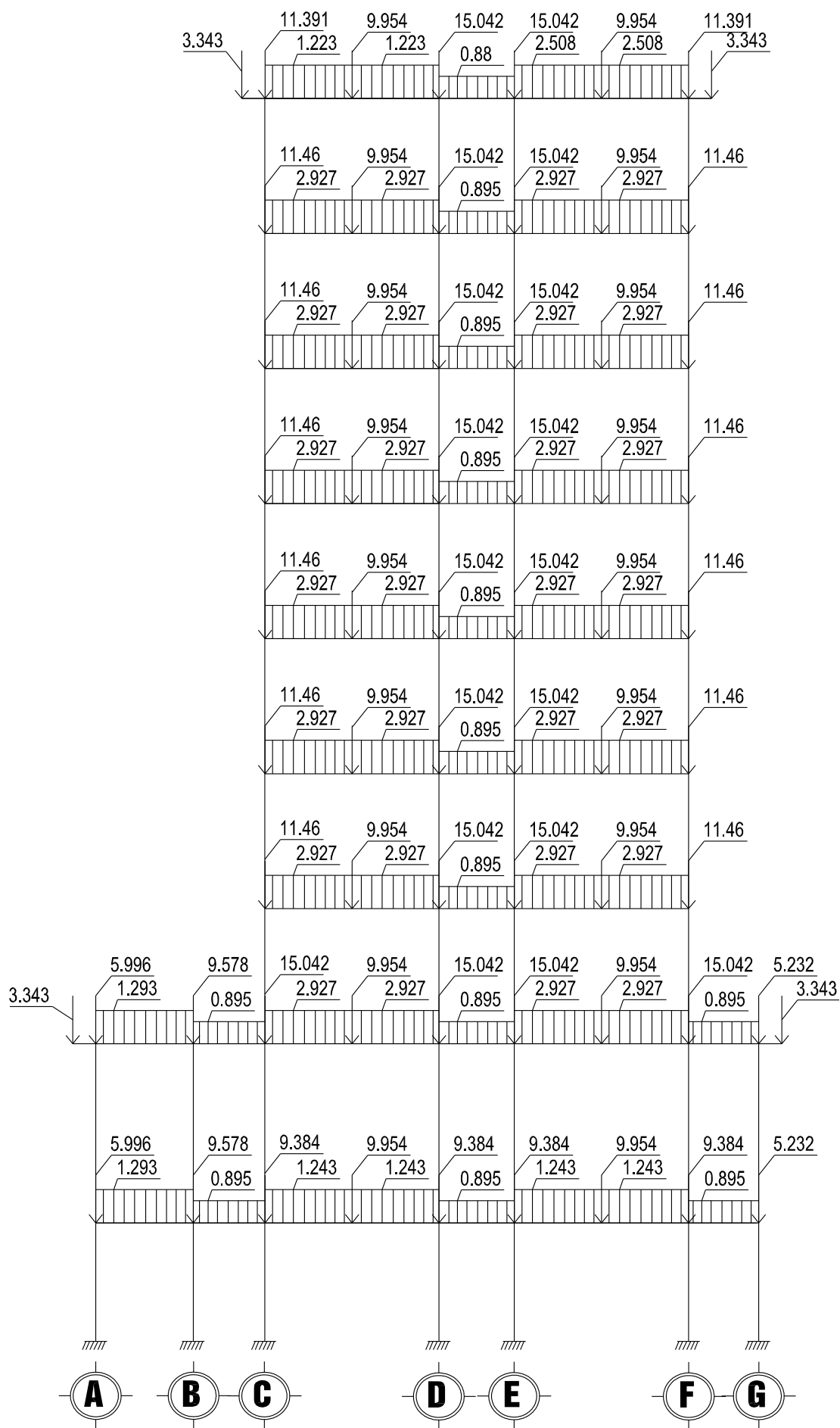
SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI 2 MÁI VÀO SÀN

Giá trị Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung 9 (Kg/m)		
Tầng	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	+Q _{1td} -Tải trọng từ 2 sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.360.3,9.5/8=877$	877
	Tổng	877
	+Q _{2td} , Q _{5td} -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.360.2,7.5/8=607$	607
	Tổng	607
	+Q _{3td} , Q _{4td} -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.360.3,75.5/8=843$	843
	Tổng	843
2	+Q _{1td} -Tải trọng từ 2sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.240.3,9.5/8=585$	585
	Tổng	585
	+Q _{2td} , Q _{5td} -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.240.2,7.5/8=405$	405
	Tổng	405
	+Q _{3td} , Q _{4td} -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.240.3,75.5/8=562$	562
	Tổng	562
3,5,7	+Q _{2td} -Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.360.2,7.5/8=607$	607
	Tổng	607
	+Q _{3td} , Q _{4td} -Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.l_1.5/8=2.0,5.240.3,75.5/8=562$	562
	Tổng	562

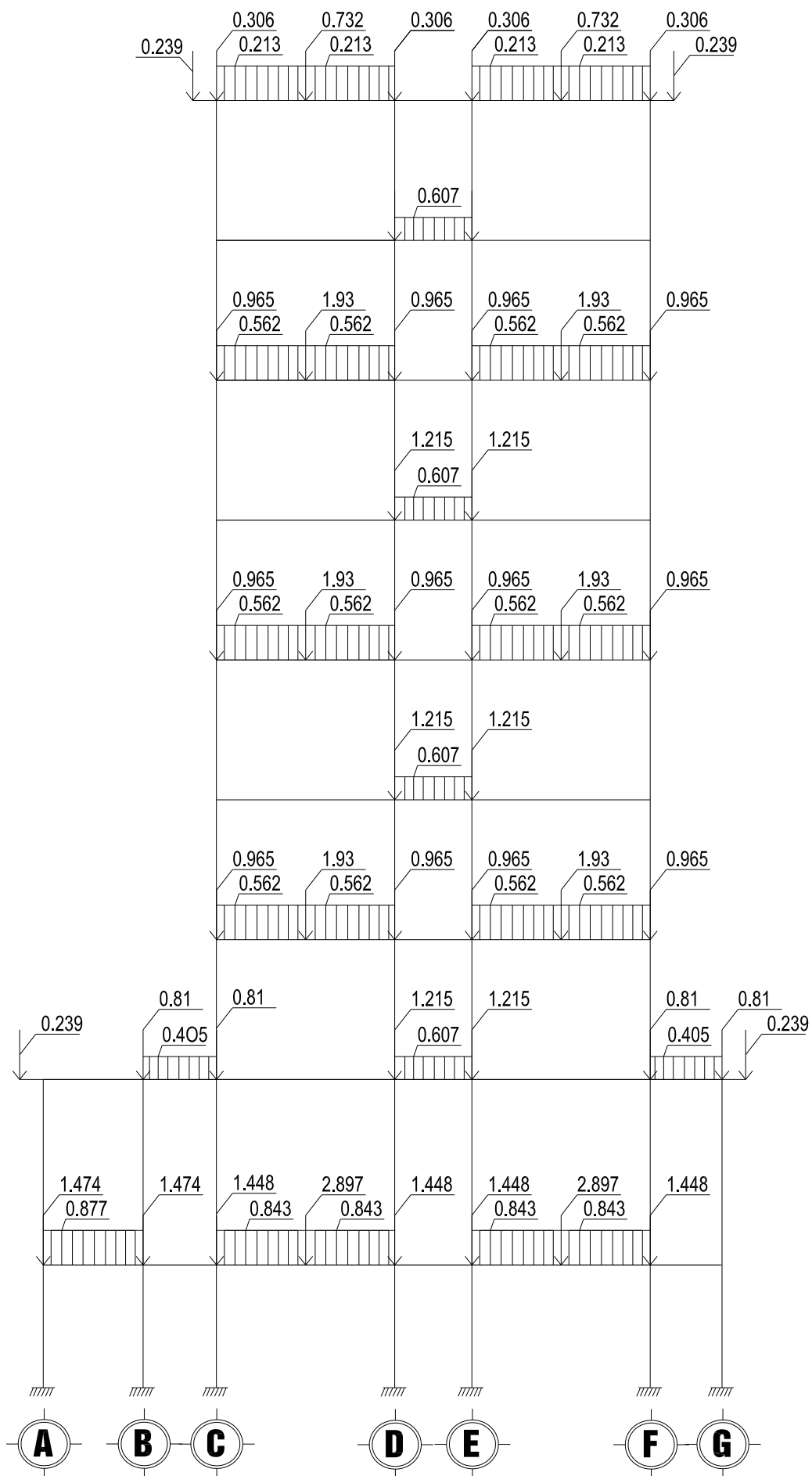
4,6,8	+Q _{2td}	
	-Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.1,5/8=2.0,5.360.2,7.5/8=607$	607
	Tổng	607
	+Q _{3td} , Q _{4td}	
	-Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.1,5/8=2.0,5.240.3,75.5/8=562$	562
	Tổng	562
Mái	+Q _{2td}	
	-Tải trọng từ 2 sàn S2 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.1,5/8=2.0,5.91.2,7.5/8=153$	153
	Tổng	153
	+Q _{3td} , Q _{4td}	
	-Tải trọng từ 2 sàn S6 truyền vào d- ới dạng hình tam giác: $q_2=2.0,5.q_s.1,5/8=2.0,5.91.3,75.5/8=213$	213
	Tổng	213

Giá trị Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung 9 (Kg/m)		
Tầng	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Hoạt tải 1	
	+ P ₁ =P ₂ Tải trọng từ 2 sàn nhà S3 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=360.(6+1,8).2,1/4=1474$	1474
	+P ₃ =P ₅ =P ₆ =P ₈ Tải trọng từ 2 sàn hành lang S5 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=360.(6+1,95).2,025/4=1448$	1448
	+P ₄ =P ₇ Tải trọng từ 4 sàn nhà S5 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=360.(6+1,95).2,025/2=2897$	2897
2	Hoạt tải 2	
	+ P ₂ =P ₃ = P ₅ =P ₆ = P ₈ =P ₉	
	Tải trọng từ 2 sàn nhà S4 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=360.(6+3).1,5/4=1215$	1215
2	Hoạt tải 1	
	+P ₂ =P ₃ = P ₈ =P ₉	
	Tải trọng từ 2 sàn nhà S4 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=240.(6+3).1,5/4=810$	810
	+ P ₅ =P ₆ Tải trọng từ 2 sàn nhà S4 truyền vào: $p=q_s.S_2/2=360.(6+3).1,5/4=1215$	1215

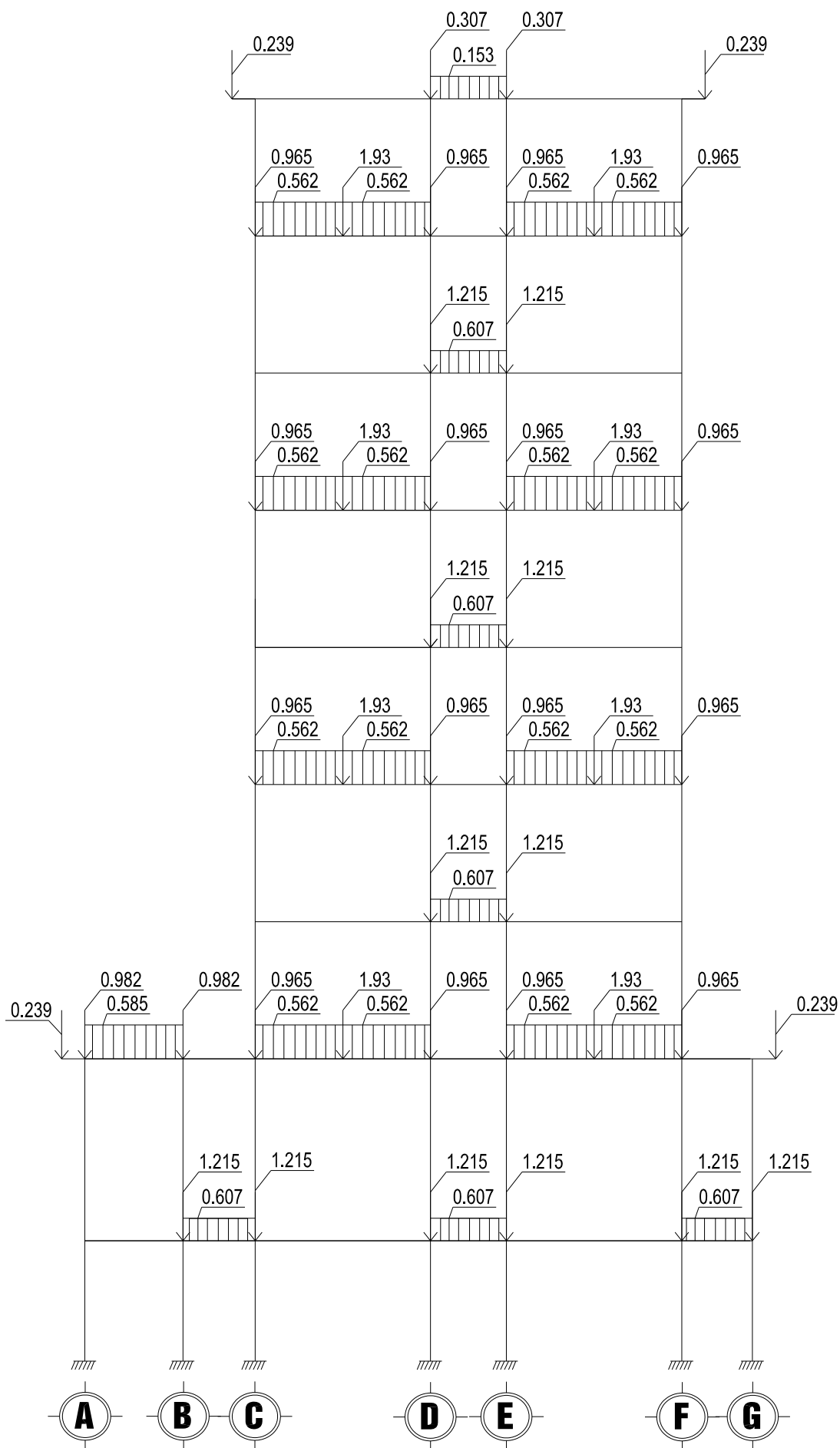
	Hoạt tải 2 + $P_1 = P_2$ Tải trọng từ 2 sàn nhà S3 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,8) \cdot 2,1/4 = 982$ + $P_3 = P_5 = P_6 = P_8$ Tải trọng từ 2 sàn hành lang S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/4 = 965$ + $P_4 = P_7$ Tải trọng từ 4 sàn nhà S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/2 = 1930$	982 965 1930
3,5,7	Hoạt tải 1 + $P_3 = P_5 = P_6 = P_8$ Tải trọng từ 2 sàn hành lang S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/4 = 965$ + $P_4 = P_7$ Tải trọng từ 4 sàn nhà S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/2 = 1930$ Hoạt tải 2 + $P_5 = P_6$ Tải trọng từ 2 sàn nhà S3 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 360 \cdot (6+3) \cdot 1,5/4 = 1215$	965 1930 1215
4,6,8	Hoạt tải 1 + $P_5 = P_6$ Tải trọng từ 2 sàn nhà S3 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 360 \cdot (6+3) \cdot 1,5/4 = 1215$ Hoạt tải 2 + $P_3 = P_5 = P_6 = P_8$ Tải trọng từ 2 sàn hành lang S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/4 = 965$ + $P_4 = P_7$ Tải trọng từ 4 sàn nhà S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 240 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/2 = 1930$	1215 965 1930
Mái	Hoạt tải 1 + $P_3 = P_5 = P_6 = P_8$ Tải trọng từ 2 sàn hành lang S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 91 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/4 = 366$ + $P_4 = P_7$ Tải trọng từ 4 sàn nhà S5 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 91 \cdot (6+1,95) \cdot 2,025/2 = 732$ Hoạt tải 2 + $P_5 = P_6$ Tải trọng từ 2 sàn nhà S4 truyền vào: $p = q_s \cdot S_2 / 2 = 91 \cdot (6+3) \cdot 1,5/4 = 307$ + P_{10} -Tải trọng sàn senô hình chữ nhật truyền vào $p = 97,5 \cdot 6,0 \cdot 81/2 = 239$	366 732 307 239



TÍNH TẢI (ĐƠN VỊ: TẤN)



HOẠT TẢI 1 (ĐƠN VỊ: TẤN)



HOẠT TẢI 2 (ĐƠN VỊ: TẤN)

II. Tính toán chi tiết các ô sàn

1. Lựa chọn vật liệu

- Bê tông cấp bền b25 có : $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 10.5 \text{ kg/cm}^2$

- Thép A-I có: $R_s = R_s' = 2250 \text{ kg/cm}^2$

- Thép A-II có: $R_s = R_s' = 2800 \text{ kg/cm}^2$

2. Phân loại ô sàn

Các ô sàn đ- ợc phân loại dựa theo tỷ số : $\frac{l_2}{l_1}$

$$\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow \text{Bản loại dầm}$$

$$\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow \text{Bản kê 4 cạnh}$$

Bảng phân loại ô sàn

Ô sàn	$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$	l_2/l_1	Loại bản
1	3	6	2	Bản loại dầm
2	4.05	6	1.48	Bản kê 4 cạnh
3	3	8.1	2.7	Bản loại dầm

3. Cách tính

*** Với ô bản kê 4 cạnh :**

+ Dùng sơ đồ khớp dẻo để tính cho các (ô sàn số 2)

*** Với ô bản loại dầm :**

+ Tính theo sơ đồ đàn hồi (ô sàn số 1,3)

4. Tính toán ô bản theo sơ đồ khớp dẻo

a. Tính toán nội lực ô bản S2(phòng làm việc)

$l_1 = 4,05\text{m}$ vậy nhịp tính toán $l_{t1} = 4,05 - 0,22 = 3,83 \text{ m}$

$l_2 = 6\text{m}$ vậy nhịp tính toán $l_{t2} = 6 - 0,3 = 5.7 \text{ m}$

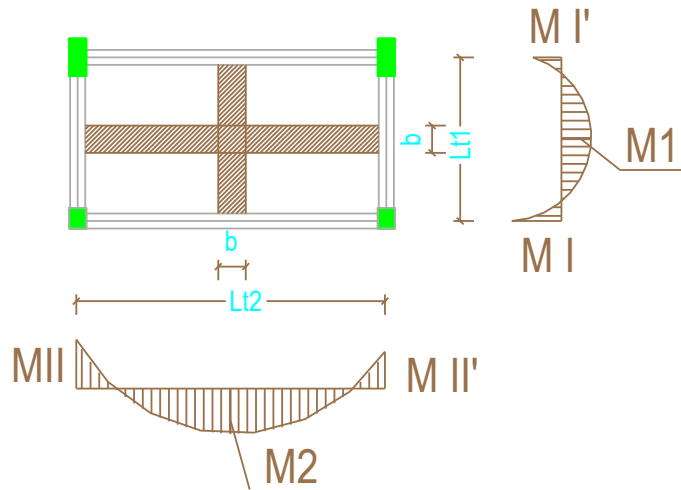
*** Tải trọng tác dụng :** Tính toán với dải bản rộng 1m ta có

$$q = (g'' + p'') \times 1,1 = (558.2 + 360) \times 1,1 = 1038.2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

*** Tính toán nội lực :** Tính theo tr- ờng hợp đặt thép đều

$$\frac{ql_{t1}^2(3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_I + M_{I'})l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M_{II'})l_{t1}$$

Với $l_{t2}/l_{t1} = 1.48$



Lấy M1 làm ẩn số chính ,chọn tỉ số nội lực giữa các tiết diện:

$$M_2/M_1=0,4; M_I/M_1=1.5; M_{II}/M_2=1.5 ; M_I=M_I' ; M_{II}=M_{II}'$$

Thay vào ta đ- ợc :

$$M_1 = 456.63 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 182.65 \text{ kG.m}$$

$$M_I = -684.954 \text{ kG.m}$$

$$M_{II} = -273.98 \text{ kG.m}$$

Kết quả tính toán của ô bản đ- ợc tính t- ơng tự và cho ở bảng sau

b. Tính toán các ô sàn khác

Bảng xác định tải trọng và nhịp tính toán cho các ô bản theo sơ đồ khớp dẻo

Ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	g (kG/m ²)	p (kG/m ²)	q (kG/m)	l_{t1} (m)	l_{t2} (m)	$\frac{l_{t2}}{l_{t1}}$
2	4.05	6	558.2	480	1038.2	3.83	5.7	1.48

Bảng xác định nội lực cho các ô bản theo sơ đồ khớp dẻo

Ô sàn	$\frac{M_2}{M_1}$	$\frac{M_I}{M_1}; \frac{M_I'}{M_1}$	$\frac{M_{II}}{M_2}; \frac{M_{II}'}{M_2}$	M_1 (kG.m)	M_2 (kG.m)	M_I, M_I' (kG.m)	M_{II}, M_{II}' (kG.m)
2	0.4	1.5	1.5	467	186.8	-700.5	-280.2

Tên ô bản	M	Giá trị (kG.m)	ho (cm)	α_m	ζ	As (cm ²)	Chọn thép	$\mu\%$
2	M _I	467	13	0.0164	0.992	1.494	φ8a200 ; As = 2.515 cm ²	0,2515
	M ₂	186.8	13	0.00657 3	0.9967	0.595	φ8a200 ; As = 2.515 cm ²	0,2515
	M _I	-700.5	13	0.0246	0.9875	2.252	φ8a200 ; As = 2.515 cm ²	0,2515
	M _{II}	-280.2	13	0.0098	0.995	0.894	φ8a200 ; As = 2.515 cm ²	0,2515

5. Tính toán ô bản theo sơ đồ đàn hồi

a. Tính toán nội lực ô sàn S1

Bản 1 là bản loại dầm, bản làm việc theo phương cạnh ngắn, cạnh dài đặt thép theo cấu tạo

Nhịp tính toán $l_2 = 3 - 0,22 = 2.78\text{m}$

$g = 558 \text{ (KG/ m}^2\text{)}$

$p = 360 \text{ (KG/ m}^2\text{)}$

* Tải trọng tác dụng lên bản: $q = (g + p) \times 1 = (558 + 360) \times 1 = 1038 \text{ (KG/ m)}$

* Mô men trong ô bản:

$$\text{Tại gối: } M_g = \frac{ql^2}{16} = \frac{1038 \times 2.78^2}{16} = 501.38 \text{ (KGm)}$$

$$\text{Giữa nhịp: } M_n = \frac{ql^2}{11} = \frac{1038 \times 2.78^2}{11} = 729.28 \text{ (KGm)}$$

b. Tính toán nội lực ô sàn S3, (Ô sàn nhà vệ sinh)

Tải trọng toàn phần tác dụng bao gồm tĩnh tải+hoạt tải:

$$q = (558.2 + 240).1 = 798,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tại gối: } M_g = \frac{ql^2}{16} = \frac{798.2 \times 2.74^2}{16} = 374.54 \text{ (KGm)}$$

$$\text{Giữa nhịp: } M_n = \frac{ql^2}{11} = \frac{798.2 \times 2.74^2}{11} = 544.78 \text{ (KGm)}$$

Cắt dải bản rộng 1m theo ph- ơng tính toán. Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ đàn hồi có kể đến tính liên tục các ô bản.

Bảng xác định nội lực cho ô bản loại dầm

Tên ô bản	L1	L2	L2/L1	g	p	q	M _g	M _n
Ô1	3	6	2	558	480	1038	501.38	729.28
Ô3	3	8.1	2.67	558.2	240	798.2	374.54	544.78

6. Tính cốt thép ô sàn S2

Ta tính cốt thép cho các dải bản nh- cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật: b×h = 1000×120

áp dụng công thức tính:

❖ Tính cốt thép momen tại gối M_g = 501.38 Kgm

Dùng thép loại AI có R_s = 225MPa.

Sàn dày 11 cm; giả thiết: a = 2cm ⇒ h₀ = 11 - 2 = 9 cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{50138}{145 \times 100 \times 9^2} = 0.0176 < \alpha_{pl} = 0.427$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0176}}{2} = 0.9911$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{50138}{2250 \times 0.991 \times 9} = 1.61 \text{ cm}^2$$

Dùng thép &8 có f_s = 0.503cm², khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{1.61} = 32.24 \text{ cm}$$

Chọn s = 200cm

Đặt thép theo cấu tạo. Dùng &8 s200 có A_s = 0.503×5 = 2.515cm²

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2.515}{100 \times 13} \times 100\% = 0.1796\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ Momen theo phương cạnh dài nhỏ hơn rất nhiều so với momen tính toán. Do vậy ta đặt cốt thép cho phương còn lại theo cấu tạo như trên &8 a200 là thỏa mãn.

❖ Tính cốt thép giữa nhịp dầm có momen.

$$M_n = 729,28 \text{ Kg.m}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{72928}{145 \times 100 \times 9^2} = 0.026 < \alpha_{pl} = 0.427$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.026}}{2} = 0.987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{72928}{2250 \times 0.987 \times 9} = 2.35 \text{ cm}^2$$

Dùng thép &8 có $f_s = 0.503 \text{ cm}^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0.503}{2.35} = 21.4 \text{ cm}$$

Chọn $s = 20 \text{ cm}$

Dùng &8 s200 có $A_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$

$$\text{Tỉ lệ cốt thép } \mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2.515}{100 \times 13} \times 100\% = 0.1796\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+ ta bố trí cốt thép cho nhịp giữa dầm là : &8 s200 có $A_s = 0.503 \times 5 = 2.515 \text{ cm}^2$.

* Bố trí thép: ta bố trí cốt thép sàn 2 lớp

-Lớp trên và lớp dưới giống nhau .

Kết quả tính cốt thép và bố trí cốt thép được thể hiện ở bảng sau:

Bảng tính thép

Tên ô bản	M	Giá trị (kG.m)	h _o (cm)	α_m	ζ	A_s (cm ²)	Chọn thép	$\mu\%$
1	M _g	501.38	9	0.0176	0.9911	1.61	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,1796
	M _n	729.28	9	0.026	0.987	2.35	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,1796
3	M _g	374.54	9	0.013	0.993	1.2	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,1796
	M _n	544.78	9	0.019	0.99	1.75	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,1796

III. TÍNH THÉP CỘT

* Cơ sở tính toán

- Bảng tổ hợp nội lực
- TCVN 5574-1994: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép
- Hồ sơ kiến trúc công trình

* Số liệu vật liệu

- Bê tông cấp bền B25 có: $R_b=145(\text{KG}/\text{cm}^2)$, $R_k=10.5(\text{KG}/\text{cm}^2)$, $E_b=265000 (\text{KG}/\text{cm}^2)$,
- Cốt thép dùng thép nhóm AII có: $R_a=R_a'=2800(\text{KG}/\text{cm}^2)$, $E_a=21.10^5 (\text{KG}/\text{cm}^2)$
- Vì tiết diện cột thay đổi 3 tầng 1 lần nên ta tính cốt thép cho cột tầng 1 và bố trí thép cho cột tầng 2 và 3. Tính cốt thép cho cột tầng 4 thì bố trí cho cột tầng 5 và 6. Tính cốt thép cột tầng 7. ta chỉ tính cho cột tầng 1 các cột còn lại tính tương tự và để đọc thể hiện trong bảng Excel.

-I, Tính toán và bố trí cốt thép cột D1 trục 9 tầng 1

+Tính toán cho phần tử 4 và bố trí thép cho cột trục A,B,G

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M(t.m)	-7,36	M	-7,83	M	-7,32
N(t)	-30,57	N	-28,33	N	-32,50

A, tính toán cốt dọc:

tính toán cho cặp có (M lớn). Tiết diện cột 40x40

Giả thiết $a=a'=30\text{mm}$ $h_0=400-30=370\text{mm}$, $Z_a=h_0-a'=370-30=340\text{mm}$.

Với B25 và thép AII tra bảng hệ số $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{7.83}{28.33} = 0.276\text{m} = 276\text{mm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e' lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

$$+ 1/600 \text{ chiều dài cấu kiện: } l/600 = 3000/600 = 5 \text{ mm.}$$

$$+ 1/30 \text{ chiều cao tiết diện: } h/30 = 400/30 = 13.33 \text{ mm.}$$

Ta lấy $e' = 14\text{mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e'\} = e_1 = 276\text{mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3000 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{700} = 3 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta=1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 276 + 350 - 30 = 596 \text{mm}.$$

Với $R_s = R_{sc}$. Tính $x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{28.33}{1450 \times 0.4} = 0.039 \text{m} = 39 \text{mm}$.

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 370 = 220.15 \text{mm}.$$

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ nên lệch tâm bé.

+x,c định lại x1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0.595) \times 0.37 = -0.96$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 \cdot Z_a \\ &= 2 \frac{28.33 \times 0.596}{1450 \times 0.5} + 2 \times 0.595 \times 0.37^2 + (1 - 0.595) \times 0.37 \times 0.34 = 0.26 \\ a_0 &= \frac{-N[2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b b} = \\ &= \frac{-28.33[2 \times 0.596 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.34] \times 0.37}{1450 \times 0.4} = -0.012 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.039 \text{m}$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b b \cdot x(h_0 - 0.4x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{28.33 \times 0.596 - 1450 \times 0.5 \times 0.039 \times (0.37 - 0.039 \times 0.4)}{28000 \times 0.34} = 0.00073 (\text{m}^2) \end{aligned}$$

chọn 2Ø22 cả $A'_s = A_s = 7.6 \text{cm}^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 0.53\%$$

Ta thấy $\mu = 0.53\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 1.06\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+Tính toán cho cặp thứ hai (Cặp cả N lớn):

Tính toán thép cho cặp 2: $M = -7.32/m$, $N = -32.5t$.

Bê tông B25 có $R_b = 14.5MPa$. $E_b = 265000MPa$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 MPa$. $E_s = 210\,000MPa$.

Tiết diện cột $h \times b = 400 \times 400 mm$.

Giả thiết $a = a' = 30mm$, $h_0 = 400 - 30 = 370mm$, $Z_a = h_0 - a' = 340mm$.

Với B25 và CII tra bảng hệ số

$$\xi_R = 0.595 \text{ và } \alpha_R = 0.418$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{7.32}{32.5} = 0.225m = 225mm.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356- 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cầu kiện: $l/600 = 3000/600 = 5 mm$

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 400/30 = 13.33 mm$

Ta lấy $e_a = 14mm$.

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 225mm$.

Chiều dài hình học $l = 3000 mm$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100 mm$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{700} = 3 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 225 + 350 - 30 = 545 mm.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{32.5}{1450 \times 0.4} = 0.056m = 56mm.$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 370 = 220mm.$$

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ độ lệch tâm bé.

+ x_1 c định lại x_1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0.595) \cdot 0.37 = -0.96$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 \cdot Z_a \\ &= 2 \frac{32.5 \times 0.545}{1450 \times 0.4} + 2 \times 0.595 \times 0.37^2 + (1 - 0.595) \times 0.37 \times 0.34 = 0.244 \\ a_0 &= \frac{-N[2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b \cdot b} = \\ &= \frac{-32.5[2 \times 0.545 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.34] \times 0.37}{1450 \times 0.4} = -0.016 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.056m$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{32.5 \times 0.545 - 1450 \times 0.4 \times 0.056 \times (0.37 - 0.5 \times 0.056)}{28000 \times 0.34} = 0.00069m^2 \end{aligned}$$

chọn 2Ø22 có $A'_s = A_s = 7.6 cm^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 0.53\%$$

Ta thấy $\mu = 0.53\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 1.06\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+Tính toán cho cặp thứ ba tương tự ta có : tính được $x_1 = 0.055m$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{30.57 \times 0.565 - 1450 \times 0.5 \times 0.055 \times (0.37 - 0.5 \times 0.055)}{28000 \times 0.34} = 0.00071m^2 \end{aligned}$$

chọn 2Ø22 có $A'_s = A_s = 7.6 cm^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

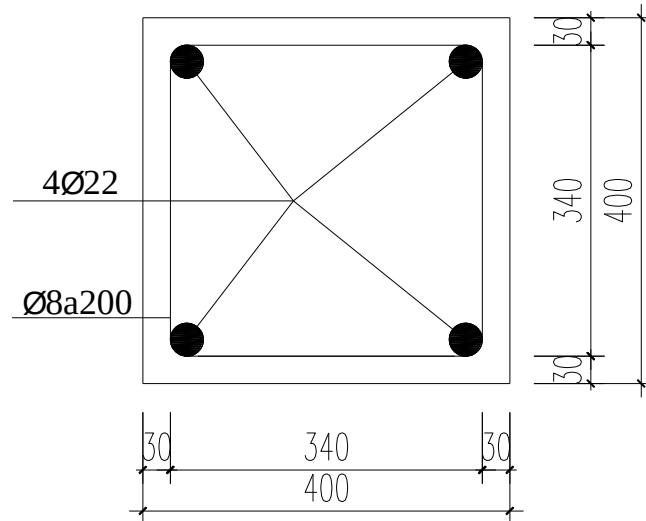
$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 0.53\%$$

Ta thấy $\mu = 0.53\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

Hàm lượng cốt thép: $\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 7.6}{40 \times 37} \times 100\% = 1,06\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Kết luận: từ việc tính toán trên ta thấy bố trí cốt thép cột theo cặp 1.

→ chọn 2Ø22 có $A'_s = A_s = 7.6 \text{ cm}^2$



+Tính toán cho phần tử 2 và bố trí thép cho cột trục C,F

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M	-27,33	M	16,63	M	-27,13
N	-331,1	N	-346,33	N	-348,13

A, tính toán cốt dọc:

tính toán cho cặp có (M lớn). Tiết diện cột 40x60

Giả thiết $a=a'=30\text{mm}$ $h_o=600-30=570\text{mm}$, $Z_a=h_o-a'=570-30=540\text{mm}$.

Với B25 và thép AII tra bảng hệ số $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

-Độ lệch tâm:

Ta có: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{27.33}{331.1} = 0.0825\text{m} = 82.5\text{mm}$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e' lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ $1/600$ chiều dài cầu kiện: $1/600 = 3000/600 = 5 \text{ mm}$.

+ $1/30$ chiều cao tiết diện: $h/30 = 600/30 = 20 \text{ mm}$.

Ta lấy $e = 20\text{mm}$.

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e'\} = e_1 = 82.5\text{mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3000 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{600} = 3,5 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 82.5 + 325 - 30 = 377.5 \text{ mm}.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{331.1}{1450 \times 0.4} = 0.571 \text{ m} = 571 \text{ mm}.$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 540 = 321.3 \text{ mm}.$$

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ nên lệch tâm bé.

+ xác định lại x_1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0.595) \times 0.57 = -1.47$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a \\ &= 2 \frac{331.1 \times 0.377}{1450 \times 0.4} + 2 \times 0.595 \times 0.57^2 + (1 - 0.595) \times 0.57 \times 0.54 = 0.941 \\ a_0 &= \frac{-N[2e\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b b} = \\ &= \frac{-331.1 \times [2 \times 0.377 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.54] \times 0.57}{1450 \times 0.4} = -0.217 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.571 \text{ m}$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{331.1 \times 0.377 - 1450 \times 0.4 \times 0.571 \times (0.57 - 0.571 \times 0.5)}{28000 \times 0.54} = 20.34 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) \end{aligned}$$

chọn 3Ø25+2 Ø22 có $A'_s = A_s = 22.33 \text{ cm}^2$

$$\text{kiểm tra hàm lượng cốt thép } \mu = \frac{A'_s}{b h_0} 100\% = \frac{22.33}{40 \times 57} \times 100\% = 0.97\%$$

Ta thấy $\mu = 0.97\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 22.333}{40 \times 57} \times 100\% = 1.94\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+Tính toán cho cặp thứ hai (Cặp có N lớn):

Tính toán thép cho cặp 2: $M = 16.63 \text{ t/m}$, $N = -346.33 \text{ t}$.

Bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$. $E_b = 265000 \text{ MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210000 \text{ MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 600 \times 400 \text{ mm}$.

Giả thiết $a = a' = 30 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 30 = 570 \text{ mm}$, $Z_a = h_0 - a' = 540 \text{ mm}$.

Với B25 và CII tra bảng hệ số

$$\xi_R = 0.595 \text{ và } \alpha_R = 0.418$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{16.63}{346.33} = 0.048 \text{ m} = 48 \text{ mm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cầu kiện: $l/600 = 3000/600 = 5 \text{ mm}$

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 600/30 = 20 \text{ mm}$

Ta lấy $e_a = 20 \text{ mm}$.

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 48 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3000 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{600} = 3.5 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 48 + 325 - 30 = 343 \text{ mm}.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{346.33}{1450 \times 0.4} = 0.59 \text{ m} = 590 \text{ mm}.$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 570 = 339.15 \text{ mm}.$$

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ độ lệch tâm bé.

+xác định lại x_1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0.595).0.57 = -1.61$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 \cdot Z_a \\ &= 2 \frac{346,33 \times 0.315}{1450 \times 0.4} + 2 \times 0.595 \times 0.57^2 + (1 - 0.595) \times 0.57 \times 0.54 = 0,996 \\ a_0 &= \frac{-N[2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b \cdot b} = \\ &= \frac{-346,33[2 \times 0.315 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.54] \times 0.57}{1450 \times 0.4} = -0.2114 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.59m$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{346,33 \times 0,343 - 1450 \times 0,4 \times 0,59 \times (0,57 - 0,5 \times 0,59)}{28000 \times 0,54} = 16,32 \cdot 10^{-4} m^2 \end{aligned}$$

chọn 2Ø25+2Ø22 có $A'_s = A_s = 17.42 cm^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17.42}{40 \times 57} \times 100\% = 0.76\%$$

Ta thấy $\mu = 0.76\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 17.42}{40 \times 57} \times 100\% = 1.52\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

+Tính toán cho cặp thứ ba tương tự ta có :tính được $x_1 = 0.600m$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{348,13 \times 0,343 - 1450 \times 0,4 \times 0,6 \times (0,57 - 0,5 \times 0,6)}{28000 \times 0,54} = 0.001683 m^2 \end{aligned}$$

chọn 2Ø25+1Ø22 có $A'_s = A_s = 17.224 cm^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

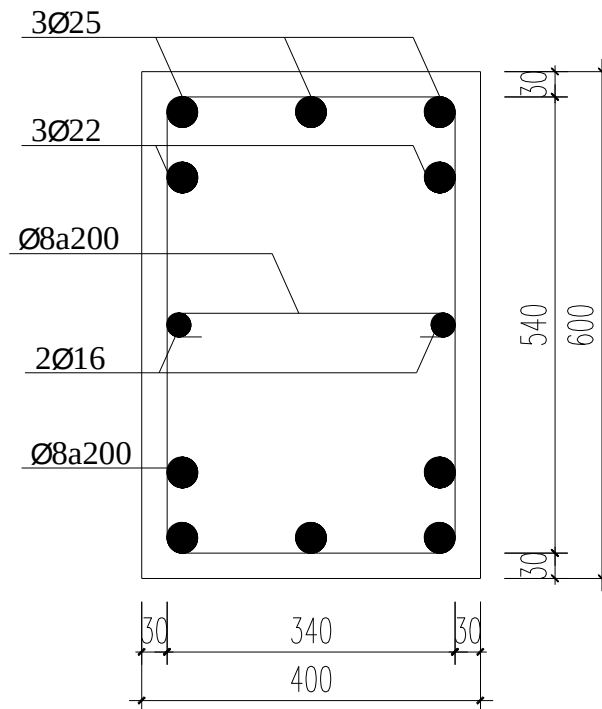
$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17.224}{40 \times 57} \times 100\% = 0.75\%$$

Ta thấy $\mu = 0.75\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

Hàm lượng cốt thép: $\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 17.224}{40 \times 57} \times 100\% = 1,5\% > \mu_{\min} = 0.1\%$

Kết luận: từ việc tính toán trên ta thấy bố trí cốt thép cột theo cặp 3.

→ chọn 3Ø25 + 2Ø22 có $A'_s = A_s = 22,33 \text{ cm}^2$



Tính toán và bố trí cốt thép cột cho trục D,E

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M	-31.57	M	31.23	M	-15.14
N	-359.94	N	-382.97	N	-381.02

A, tính toán cốt dọc:

tính toán cho cặp có (M lớn). Tiết diện cột 50x22

Giả thiết $a=a'=30\text{mm}$ $h_0=650-30=620\text{mm}$ $Z_a=h_0-a'=620-30=590\text{mm}$.

Với B25 và thép AII tra bảng hệ số $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{31.57}{359.94} = 0.087\text{m} = 87\text{mm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e' lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cầu kiện: $1/600 = 3000/600 = 5 \text{ mm}$.

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 650/30 = 21.66 \text{ mm}$.

Ta lấy $e_s = 22\text{mm}$.

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_s\} = e_1 = 87\text{mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3000\text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100\text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{650} = 3.2 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$e = \eta e_0 - a + h/2 = 87 + 325 - 30 = 385\text{mm}$.

Với $R_s = R_{sc}$. Tính $x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{359.94}{1450 \times 0.4} = 0.62\text{m} = 620\text{mm}$.

$\xi_R h_0 = 0.595 \times 620 = 368.9\text{mm}$.

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ độ lệch tâm bé.

+xác định lại x_1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0.595) \times 0.62 = -1.22$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a \\ &= 2 \frac{359.94 \times 0.385}{1450 \times 0.4} + 2 \times 0.595 \times 0.62^2 + (1 - 0.595) \times 0.62 \times 0.59 = 0.54 \\ a_0 &= \frac{-N[2e\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b b} = \\ &= \frac{-359.94 \times [2 \times 0.385 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.59] \times 0.62}{1450 \times 0.4} = -0.072 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.62\text{m}$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{359.94 \times 0.385 - 1450 \times 0.4 \times 0.62 \times (0.62 - 0.62 \times 0.5)}{28000 \times 0.59} = 0.00164(\text{m}^2) \end{aligned}$$

chọn 2Ø25+2Ø22 có $A'_s = A_s = 17.42\text{ cm}^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A'_s}{b h_0} 100\% = \frac{17.42}{40 \times 62} \times 100\% = 0.7\%$$

Ta thấy $\mu = 0.7\% > \mu_{\min} = 0.2\%$

Hàm lượng cốt thép: $\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 17.42}{40 \times 62} \times 100\% = 1.4\% > \mu_{\min} = 0.1\%$

+Tính toán cho cặp thứ hai (Cặp có N lớn):

Tính toán thép cho cặp 2: $M = 31.23/m$, $N = -382.97t$.

Bê tông B25 có $R_b = 14.5MPa$. $E_b = 265000MPa$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 MPa$. $E_s = 210\,000MPa$.

Tiết diện cột $h \times b = 400 \times 650 mm$.

Giả thiết $a = a' = 30mm$, $h_0 = 650 - 30 = 620mm$, $Z_a = h_0 - a' = 590mm$.

Với B25 và CII tra bảng hệ số

$$\xi_R = 0.595 \text{ và } \alpha_R = 0.418$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{31.23}{382.97} = 0.081m = 81mm.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ $1/600$ chiều dài cầu kiện: $l/600 = 3000/600 = 5 mm$

+ $1/30$ chiều cao tiết diện: $h/30 = 650/30 = 21.66 mm$

Ta lấy $e_a = 22mm$.

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 81mm$.

Chiều dài hình học $l = 3000 mm$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3000 \times 0.7 = 2100 mm$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{700} = 3 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 81 + 350 - 30 = 401 mm.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{382.97}{1450 \times 0.4} = 0.66m = 660mm.$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 620 = 368mm.$$

Như vậy: $x_1 > \xi_R h_0$ độ lệch tâm bé.

+xác định lại x_1 theo công thức sau:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với

$$a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0.595) \cdot 0.62 = -1.22$$

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2Ne}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 \cdot Z_a \\ &= 2 \frac{382.97 \times 0.401}{1450 \times 0.22} + 2 \times 0.595 \times 0.62^2 + (1 - 0.595) \times 0.62 \times 0.59 = 0.55 \\ a_0 &= \frac{-N[2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b \cdot b} = \\ &= \frac{-382.97[2 \times 0.401 \times 0.595 + (1 - 0.595) \times 0.59] \times 0.62}{1450 \times 0.4} = -0.0776 \end{aligned}$$

tính được $x_1 = 0.660m$

$$\begin{aligned} A'_s &= \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \\ \Rightarrow &= \frac{382.97 \times 0.401 - 1450 \times 0.4 \times 0.66 \times (0.62 - 0.5 \times 0.66)}{28000 \times 0.59} = 0.00252m^2 \end{aligned}$$

chọn 3Ø25+2Ø25 có $A'_s = A_s = 24.54 cm^2$

kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A'_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{24.54}{40 \times 62} \times 100\% = 0.96\%$$

Ta thấy $\mu = 0.96\% > \mu_{\min} = 0.2\% \sqrt{b^2 - 4ac}$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu_t = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 24.54}{40 \times 62} \times 100\% = 1.92\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

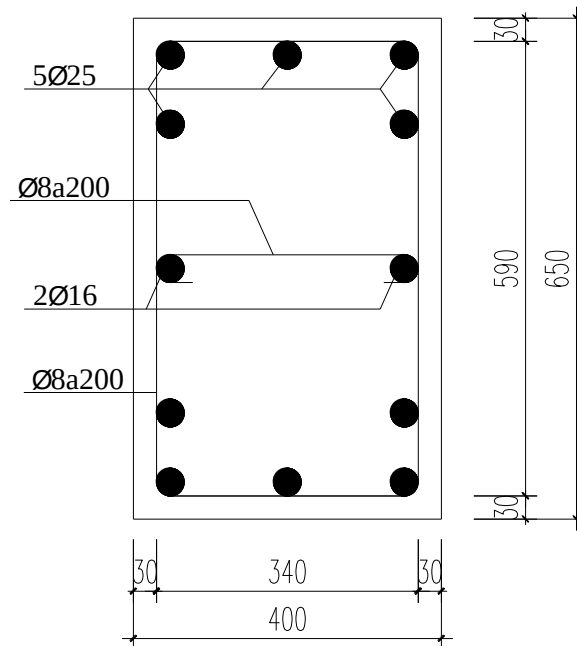
+Do cặp 3 có lực dọc $\approx$ lực dọc của cặp 2 và độ lệch tâm không thay đổi

=>Cốt thép chọn giống cặp 2

chọn 3Ø25+2Ø25 có $A'_s = A_s = 24.54 cm^2$

Kết luận: từ việc tính toán trên ta thấy bố trí cốt thép cột theo cặp 2.

chọn 3Ø25+2Ø25 có $A'_s = A_s = 24.54 cm^2$



4. Tính cốt thép đai

- Đồng kính cốt đai thỏa mãn điều kiện không nhỏ hơn

$$\begin{cases} 5mm \\ \frac{d_{\max}}{4} = \frac{25}{4} = 6,25mm \end{cases}$$

Nên ta chọn thống nhất đồng kính cốt đai là $\Phi 8$

- Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn $15d_{\min} = 15 \times 22 = 330$
- Do vậy ta chọn $\Phi 8$ a150 cho chân cột và $\Phi 8$ a200 cho đoạn còn lại

IV. Tính thép dầm

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

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

* *Vật liệu*

- Bê tông B25 có: $R_b = 145(KG/cm^2)$, $R_s = 10.5(KG/cm^2)$,
- Cốt thép dùng thép nhóm AI có: $R_a = 22500(KG/cm^2)$

AII có: $R_a = R_a' = 2800(KG/cm^2)$ Tra bảng có $\xi_R = 0.595$ và $\alpha_R = 0.418$

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mômen âm:

$$\text{Tính giá trị: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

- Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$ thì tra hệ số ζ theo phụ lục hoặc tính toán:

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

$$\text{Diện tích cốt thép cần thiết: } A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0}$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% \quad (\%)$$

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_b / R_a = 0,58 \times 14,5 / 280 = 3\%$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì lấy $A_s \geq 0,0005 \cdot b \cdot h_0$

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì chọn và bố trí cốt thép để kiểm tra lại $a \geq$ ban đầu thì chấp nhận được.

Nếu $\xi \leq \xi_R$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A_s' và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu momen dương: Khi tính toán tiết diện chịu momen dương. Cánh nằm trong vùng nén, do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn. Diện tích vùng bê tông chịu nén tăng thêm so với tiết diện chữ nhật. Vì vậy khi tính toán với momen dương ta phải tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{Bề rộng cánh đưa vào tính toán: } b_f' = b + 2S_c$$

Trong đó S_c không vượt quá 1/6 nhịp dầm và không được lớn hơn các giá trị sau:

+ Khi có dầm ngang hoặc khi bề dày của cánh $h_f' \geq 0,1h$ thì S_c không quá nửa khoảng cách thông thủy giữa hai dầm dọc.

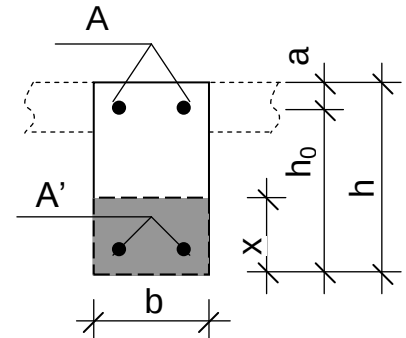
+ Khi không có dầm ngang, hoặc khi khoảng cách giữa chúng lớn hơn khoảng cách giữa 2 dầm dọc, và khi $h_f' < 0,1h$ thì $S_c \leq 6h_f'$.

+ Khi cánh có dạng công xôn (Dầm độc lập):

$$S_c \leq 6 \cdot h_f' \text{ khi } h_f' > 0,1h$$

$$S_c \leq 3 \cdot h_f' \text{ khi } 0,05h < h_f' < 0,1h$$

Bỏ qua S_c trong tính toán khi $h_f' < 0,05h$



$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{2420}{145 \times 10^4 \times 1.7 \times 0.37^2} = 0,00717 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,00717}) = 0,9964$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{2420}{2800 \times 10000 \times 0,9964 \times 0,37} = 2,34 \times 10^{-4} m^2 = 2,34 cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,34}{30 \times 37} \cdot 100\% = 0,21\% < \mu_{\min} = 0,5 \%$$

→ Chọn cốt thép : 2&16 có $A_s = 4,021 cm^2$, có $\mu \geq \mu_{\min} = 0,5\%$

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện I-I**

$$M = -10980 K G m$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10980}{145 \times 10^4 \times 0,3 \times 0,37^2} = 0,1843 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1843}) = 0,987$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{10980}{2800 \times 10000 \times 0,987 \times 0,37} = 9,73 \times 10^{-4} m^2 = 9,73 cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,73}{30 \times 37} \cdot 100\% = 0,87\% > \mu_{\min} = 0,5 \%$$

Khi đó ta chọn thép có lượng cốt thép $\geq \mu_{\min}$

Chọn thép: 2& 25 có $A_s = 9,81 cm^2$ Cứ $\mu = 1,212\%$

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện III-III**

$$M_{III-III} = -10640 K G m$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10640}{145 \times 10^4 \times 0,3 \times 0,37^2} = 0,178 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,178}) = 0,92$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

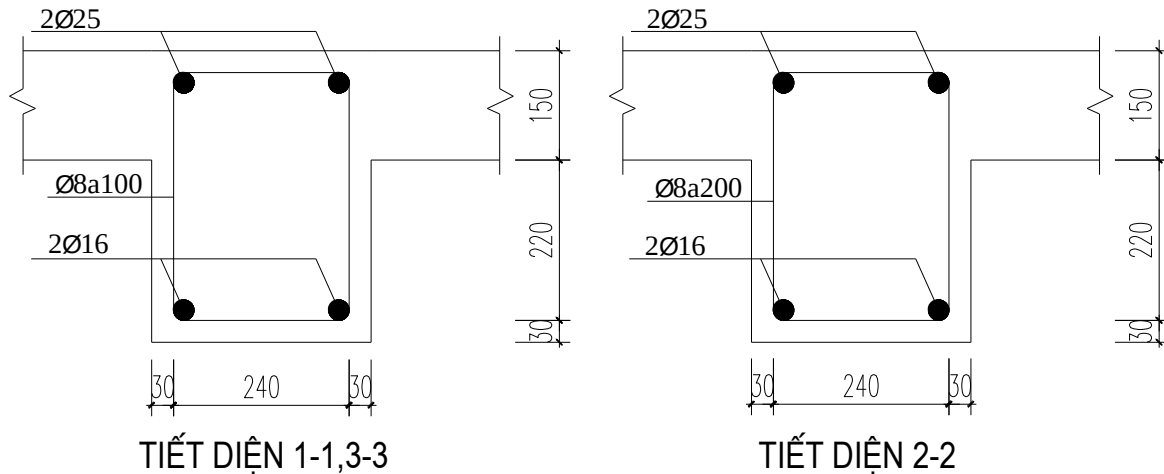
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{10640}{2800 \times 10000 \times 0,92 \times 0,37} = 9,48 \times 10^{-4} m^2 = 9,48 cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,48}{30 \times 37} \cdot 100\% = 0,85\% \leq \mu_{\min} = 0,5\%$$

Chọn thép: 2 & 25 có $A_s = 9,81 \text{ cm}^2$ Cú $\mu = 1,21\%$

Bố trí thép nh- hình vẽ



b. Dầm nhịp BC (phần tử D2)

- Kích thước tiết diện $b \times h = 30 \times 30$ (cm)

- Chiều dài dầm $l_0 = 3$ m

* Từ bảng tổ hợp ta có:

$$M_{I-I} = -6660 \text{ KGm}$$

$$M_{II-II} = 510 \text{ KGm}$$

$$M_{III-III} = -5260 \text{ KGm}$$

* **Tính toán cốt thép chịu momen dương tại tiết diện II-II**

- Xác định bề rộng cánh $b'_f = b + 2S_c$

Trong đó S_c không vượt qua trị số bộ nhất trong các giá trị sau:

- 1/6 nhịp cầu kiện: $S_c \leq l/6 = 3/6 = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$
- một nửa khoảng cách thông thủy giữa các dầm dọc:
$$h'_f = 15 \text{ cm} \geq 0,1h = 3 \text{ cm} \Rightarrow S_c \leq 0,5 \cdot (3 - 0,3) = 1,35 \text{ m} = 135 \text{ cm}.$$

$$\text{Vậy lấy } S_c = 135 \text{ cm} \Rightarrow b'_f = 30 + 2 \times 135 = 300 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \\ &= 145 \times 10^4 \times 0,3 \times 0,15 \cdot (0,27 - 0,5 \times 0,15) = 127237 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Ta có $M = 510 \text{ kg.m} < M_f = 127237 \text{ kg.m}$ nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 80 \text{ cm}$.

$$\alpha_R = 0.418$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{510}{145 \times 10^4 \times 0.3 \times 0.27^2} = 0.0161 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0161}) = 0.991$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{510}{2800 \times 10000 \times 0.991 \times 0.27} = 0.68 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.68 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo: 2&16 có $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{4.02}{30 \times 27} \cdot 100\% = 0.5\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện I-I**

$$M = -6660 \text{ KGm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6660}{145 \times 10^4 \times 0.3 \times 0.27^2} = 0.21 < \alpha_R = 0.418$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.21}) = 0.895$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6660}{2800 \times 10000 \times 0.895 \times 0.27} = 7.55 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 7.55 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: 2&22 có $A_s = 7.6 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7.6}{30 \times 27} \cdot 100\% = 0.938\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện III-III**

$$M_{III-III} = -5260 \text{ KGm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5260}{145 \times 10^4 \times 0.3 \times 0.27^2} = 0.166 < \alpha_R = 0.418$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.166}) = 0.915$$

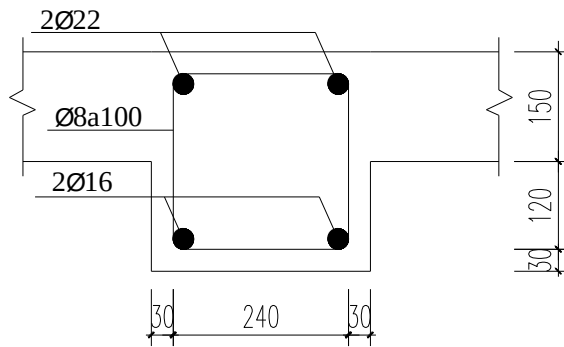
Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{5260}{2800 \times 10000 \times 0.915 \times 0.27} = 7.25 \times 10^{-4} m^2 = 7.25 cm^2$$

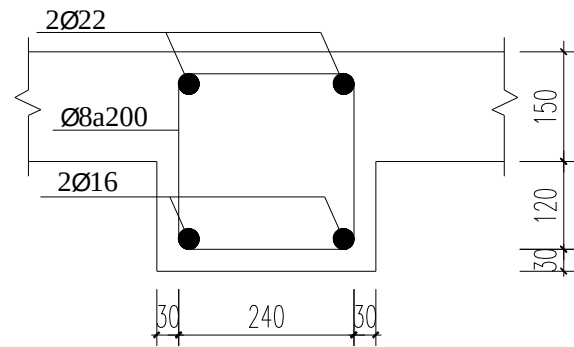
Chọn thép: 2&22 có $A_s' = 7.6 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7.6}{30 \times 27} \cdot 100\% = 0.938\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$



TIẾT DIỆN 1-1,3-3



TIẾT DIỆN 2-2

c. Dầm nhịp CD (phần tử D3)

- Kích thước tiết diện $b \times h = 30 \times 70$ (cm)

- Chiều dài dầm $l_0 = 8.1$ m

* Từ bảng tổ hợp ta có:

$$M_{I-I} = -44880 \text{ KGm}$$

$$M_{II-II} = 22660 \text{ KGm}$$

$$M_{III-III} = -46170 \text{ KGm}$$

* **Tính toán cốt thép chịu momen d-ong tại tiết diện II-II**

- Xác định bề rộng cánh $b_f' = b + 2S_c$ Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- 1/6 nhịp cầu kiện: $S_c \leq l/6 = 8.1/6 = 1.35 \text{ m} = 135 \text{ cm}$
- một nửa khoảng cách thông thủy giữa các dầm dọc:
 $h_f' = 15 \text{ cm} \geq 0.1h = 7 \text{ cm} \Rightarrow S_c \leq 0.5 \cdot (7 - 0.3) = 3.35 \text{ m} = 335 \text{ cm}.$

$$\text{Vậy lấy } S_c = 135 \text{ cm} \Rightarrow b_f' = 30 + 2 \times 135 = 300 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 3 = 67 \text{ cm}$$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_f') \\ &= 145 \times 10^4 \times 300 \times 0.15 \cdot (0.67 - 0.5 \times 0.15) = 388237 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Ta có $M = 22660 \text{ kg.m} < M_f = 388237 \text{ kg.m}$ nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$.

$$\alpha_R = 0.418$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{22660}{145 \times 10^4 \times 3 \times 0.67^2} = 0.0116 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0116}) = 0.9941$$

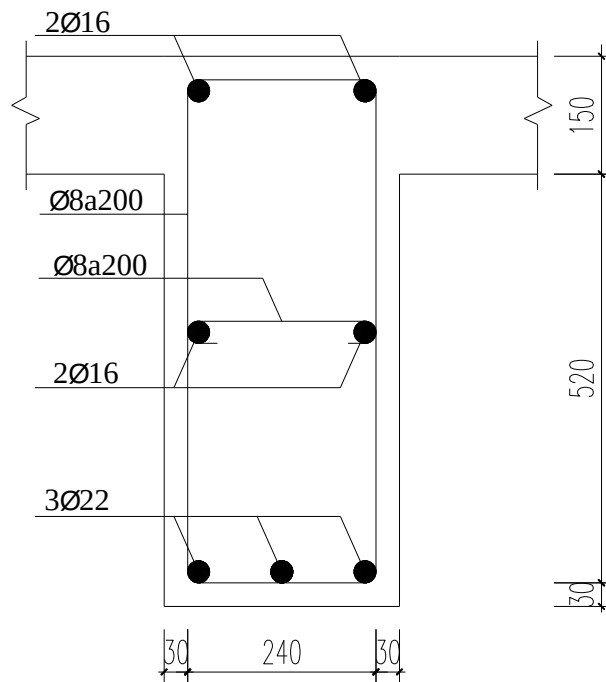
Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22660}{2800 \times 10000 \times 0.9941 \times 0.67} = 11.15 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 11.15 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11.15}{30 \times 67} \cdot 100\% = 0.61\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

→ Chọn cốt thép: 3Ø22 có $A_s = 11.4 \text{ cm}^2$, có $\mu \geq \mu_{\min} = 0.5\%$



TIẾT DIỆN 2-2

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện I-I**

$$M = -44880 \text{ KGm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{44880}{145 \times 10^4 \times 0.3 \times 0.67^2} = 0.229 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.2298}) = 0.867$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{44880}{2800 \times 10000 \times 0.867 \times 0.67} = 21.43 \times 10^{-4} m^2 = 22.43 cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{21.43}{30 \times 67} \cdot 100\% = 1.12\% < \mu_{\min} = 0.5\%$$

Khi đó ta chọn hàm lượng cốt thép $\geq \mu_{\min}$

Chọn

thép: 1 & 22 + 4 & 25

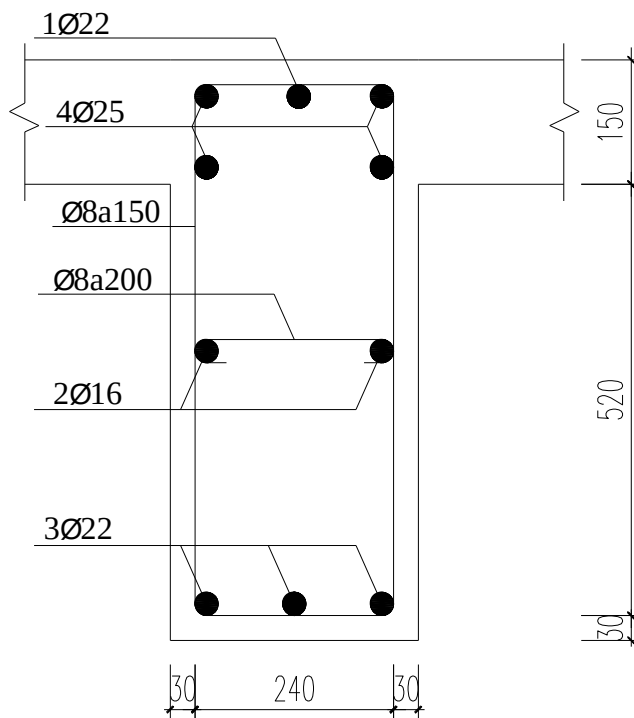
có

$A_s =$

23.43 cm²

Có

$\mu = 1.52\%$



TIẾT DIỆN 1-1

*** Tính toán cốt thép chịu momen âm tại tiết diện III-III**

$M_{III-III} = -46170 \text{ KGm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{46170}{145 \times 10^4 \times 0.3 \times 0.67^2} = 0.154 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.154}) = 0.915$$

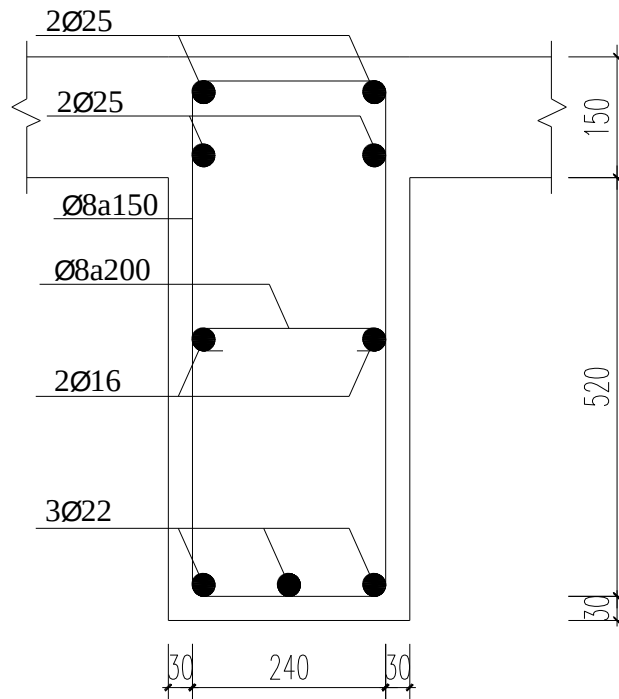
Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{46170}{2800 \times 10000 \times 0.915 \times 0.67} = 20.59 \times 10^{-4} m^2 = 20.59 cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{20.59}{30 \times 67} \cdot 100\% = 1.02\% \leq \mu_{\min} = 0.5\%$$

Chọn thép: 2&28+2&25 có $A_s = 22.14 \text{ cm}^2$ Có $\mu = 1.52\%$



TIẾT DIỆN 3-3

Bố trí thép nh- hình vẽ

c. Tính toán cốt treo cho dầm.

-với dầm phụ có :25x40

Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính

$$P = P_1 + G_1$$

Với P_1 :hoạt tải tập trung truyền vào từ dầm phụ. $P_1 = 157,464 \text{ kN}$

G_1 :tĩnh tải cho dầm phụ truyền vào $G_1 = 193,81 \text{ kN}$

$$\rightarrow P = 157,464 + 193,81 = 351,724 \text{ kN}$$

Cốt treo đ- ợc đặt d- ới dạng cốt đai, diện tích tính toán :

$$A_{sw} = \frac{p(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{351.724 \cdot 10^3 \cdot (1 - \frac{470}{870})}{175} = 922.89 \text{ mm}^2 = 9.23 \text{ cm}^2$$

Dùng đai &8 có $a_{sw} = 50.3 \text{ cm}^2$,số nhánh là 2 $\rightarrow$ số l- ợng đai cần thiết là:

$$n = \frac{A_{sw}}{n_s \cdot a_s} = \frac{922.89}{2 \cdot 50.3} \approx 10$$

đặt mỗi bên mép dầm phụ 5 thanh ,trong đoạn $h_s=47\text{ cm}^2$

→ mỗi thanh cách nhau 10 cm.

D

. Tính toán cốt đai cho dầm.

Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, lực cắt lớn nhất trong các dầm: $Q_{\max}=35536,7\text{kg}$

- Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính : $Q_{\max} \leq 0.3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: φ_{w1} - Xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vùng góc với trục cầu kiện,

xác định theo công thức: $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1.3$.

Ở đây: $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$; $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}$.

A_{sw} - Diện tích tiết diện ngang của các nhánh đai đặt trong một mặt phẳng vuông góc với trục cầu kiện và cắt qua tiết diện nghiêng.

b- chiều rộng của tiết diện chữ nhật.

s- khoảng cách giữa các cốt đai theo chiều dọc cầu kiện.

φ_{b1} - Hệ số khả năng phân phối lại nội lực của các cầu kiện bê tông khác nhau:

$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b$.

$\beta=0.01$ đối với bê tông nặng và hạt nhỏ.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$, 2 nhánh, diện tích một lớp cốt đai là: $A_{sw} = 2 \times 50.3 = 100.6\text{mm}^2$

Có khoảng cách $S=100\text{mm}$.

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 50.3}{300 \times 100} = 0.0034$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.78$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7.78 \times 0.0034 = 1.132 < 1.3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01 \times 14.5 = 0.855$$

$$0.3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \times 1.132 \times 0.855 \times 145 \times 30 \times 97 =$$

$$122516.56\text{kg} > Q_{\max} = 35536.7\text{kg}.$$

Tính M_b theo công thức:

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

$\varphi_f = 0$ – Tiết diện chữ nhật.

$\varphi_n = 0$ – Vỡ không có lực nén

$\varphi_{b2} = 2$ - Đối với bê tông nặng.

$$\Rightarrow M_b = 2 \times 1 \times 10.5 \times 30 \times 97^2 = 5927670 \text{ kg.cm}$$

Điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

$$Q_{\max} \leq Q_u = Q_b + Q_{sw}$$

Trong đó:

Q_b - Lực cắt do bê tông chịu, xác định bằng công thức:

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

$$Q_{sw} = \sum R_{sw} \cdot A_{sw} = q_{sw} \cdot c = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} \cdot c$$

Với : R_{sw} – Cường độ tính toán của cốt đai (175MPa).

A_{sw} – Diện tích tiết diện ngang của các nhánh cốt đai đặt trong mặt phẳng vuông góc với trục cầu kiện.

s - Khoảng cách giữa các nhánh cốt đai.

Khi đó điều kiện cường độ có thể viết:

$$Q_{\max} \leq Q_u = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} + q_{sw} \cdot c$$

Theo công thức trên, chiều dài hình chiếu của mặt cắt nghiêng trên trục cầu kiện c tăng lên thì Q_b giảm xuống và Q_{sw} tăng và khả năng chịu lực của cầu kiện có một giá trị cực tiểu tương ứng với một giá trị c nào đó gọi là tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất c_0 . Để tìm giá trị c_0 ta chỉ cần triệt tiêu đạo hàm Q_u với biến số c ta được:

$$\frac{dQ_u}{dc} = q_{sw} - \frac{M_b}{c_0^2} = 0$$

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

Giải phương trình ta có :

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{59276,7}{\frac{1750 \times 10^4 \times 2 \times 0.503 \times 10^{-4}}{100 \times 10^{-3}}}} = 1.835 \text{ m} < 2h_0 = 2 \times 0.97 = 1.94 \text{ m}$$

Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai như sau:

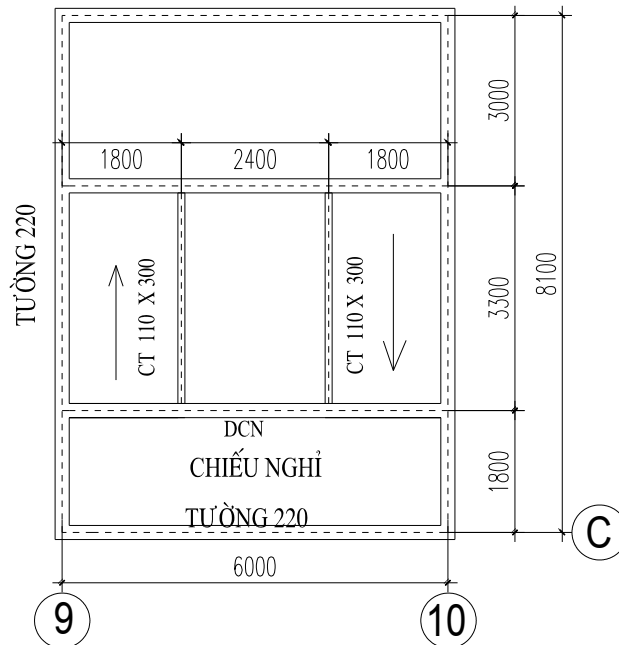
Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

- + Hai đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dụng $\varnothing 8$ S100mm cho 2 nhịp 3 m
- + Phần còn lại dùng $\varnothing 8$ S200mm. cho 2 nhịp bé (nhịp 3 m)
- + Với 2 nhịp lớn 8,1m và 11m ta bố trí điều trên toàn dầm $\varnothing 8$ S150mm vì có tải trọng tập trung tại giữa dầm.

CHƯƠNG V. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

I. sơ đồ kết cấu cầu thang

1. Mặt bằng kết cấu cầu thang



2. Sơ đồ kết cấu

- Đây là cầu thang bộ chính dùng để l-u thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 đợt có cốn.
- Cầu thang đ-ợc cấu tạo từ BTCT toàn khối, các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản trong tính toán ta coi chúng là liên kết khớp sau đó đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt. Từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

3. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận

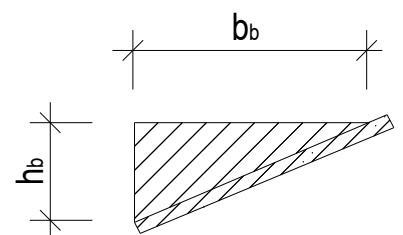
- Bậc thang: $b_b = 300$ (mm), $h_b = 150$ (mm).
- Cốn thang: $b_c = 110$ (mm), $h_c = 250$ (mm).
- Bản thang dày 80 (mm).
- Dầm: + DCN: $b \times h = 220 \times 350$ (mm)

$$+ - \text{Ta có: } \cos \alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{300}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 0,89 \Rightarrow \alpha = 27^\circ.$$

- Chọn BT B25 có $R_b = 145$ (Kg/cm²) ; $R_k = 10.5$ (Kg/cm²)

- Chọn thép :

$$+ \text{AI có } R_a = 2250 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

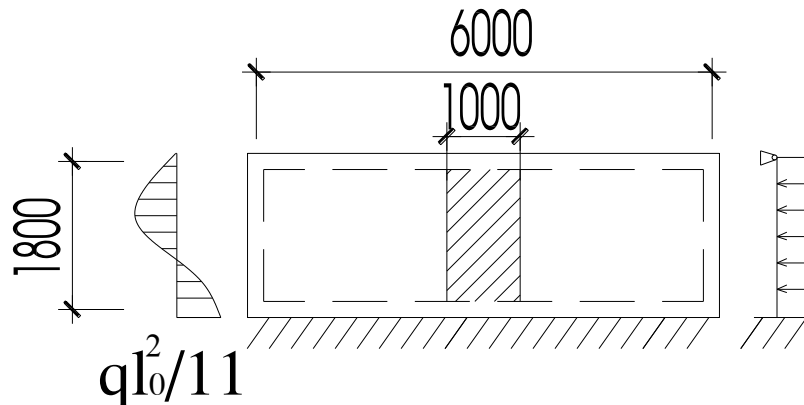


+ AII có $R_a = 2800 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

II. Tính toán các bộ phận của cầu thang

1. Tính bản chiếu nghỉ

a. Sơ đồ tính



- Nhận thấy bản chiếu nghỉ có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5780}{1580} = 3,66 > 2$ Bản là loại dầm tính theo phương

cạnh ngắn nên ta cắt dải bản rộng 1m theo phương l_2 có sơ đồ tính như hình vẽ:

b. Tải trọng

- Tính tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	$G_b \text{ (KG/m}^2\text{)}$
- Lát (hoặc granitô) : $0,015 \times 2500 = 37,5$	1,1	41,25
- Vữa lót : $0,015 \times 1800 = 27$	1,3	35,1
- Bản BTCT: Chọn bản dày 8 (cm): $0,08 \times 2500 = 200$	1,1	220
- Trát : $0,015 \times 1800 = 27$	1,3	35,1
Cộng: $g_b =$		331,45

❖ Hoạt tải tính toán

$$P_b = p_b^c \times n = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (kg/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q_b = g_b + p_1 = 331,45 + 480 = 811,45 \text{ (kg/m)}$$

c. Nội lực

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

Ta lấy $l_{tt}=1,8-0,22=1,58\text{m}$

Tính trên 1m dài

- Tính theo sơ đồ khớp dẻo ta có $M_1 = M_I = q.l_{01}^2/11$

- l_{01} : chiều dài của bản theo phương cạnh ngắn.

$$\Rightarrow M_I = M_{II} = \frac{811.45 \cdot 1.58^2}{11} = 184.155 \text{ (kg.m)}$$

d. Tính thép

- Chọn lớp bảo vệ : $a_{bv} = 2 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_{bv} = 8 - 2 = 6 \text{ (cm)}$$

-tính toán cốt thép chịu momen dương:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{18415.5}{145 \times 100 \times 6^2} = 0.035 \text{ (cm}^2\text{)} < \alpha_{pl} = 0.427$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.035}}{2} = 0.982$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{18415.5}{2250 \times 0.982 \times 6} = 1.389 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1.389 \times 100\%}{100 \times 6} = 0.23\% > \mu_{\min} = 0.05\% \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

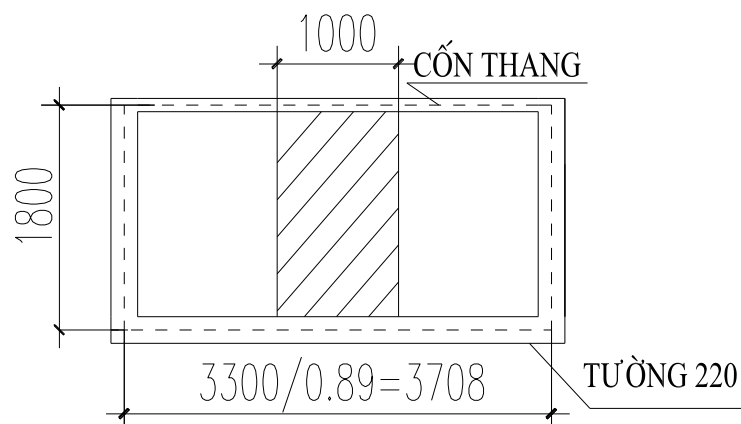
- Chọn &8 có $A_s = 0.503 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép là:

$$a = \frac{100 \times 0.503}{1.389} = 36.2 \text{ cm} > 20 \text{ cm} \text{ ta chọn } \&8a200 \text{ có } A_s = 2.51 \text{ cm}^2$$

- Phương cạnh dài ta đặt thép theo cấu tạo &8a200 có $A_s = 2.51 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{2.51}{100 \times 6} \cdot 100\% = 0.42\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

2.tính toán bản thang



- Nhận thấy bản chiếu nghỉ có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3488}{1635} = 2,13 > 2$ Bản là loại dầm tính theo phương

cạnh ngắn nên ta cắt dải bản rộng 1m theo phương l_2 có sơ đồ tính như hình vẽ:

b. Tải trọng

❖ Tính tải tính toán:

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	G_b (KG/m ²)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{b+h \times \delta \times 2500}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,3+0,15) \times 0,015 \times 2500}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 50,31$	1,1	55,34
- Vữa lót : $\frac{b+h \times \delta \times 1800}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,3) \times 0,015 \times 1800}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 36,22$	1,3	47,086
- Bậc gạch : $\frac{b \times h \times 1800}{2 \times \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \times 0,3) \times 1800}{2 \times \sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 120,75$	1,3	156.975
- Bản BTCT: Bản dày 8 (cm): $0,08 \times 2500 = 200$	1,1	220
- Trát : $0,015 \times 1800 = 27$	1,3	35,1
Cộng: $g_b =$		514,501

❖ Hoạt tải tính toán

$$P_b = p_b^c \times n = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (kg/m)}$$

Hoạt tải trên bản thang chéo:

$$p_1 = 480 \cdot \cos \alpha = 480 \times 0,89 = 427,2 \text{ (kg/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q_b = g_b + p_1 = 514,501 + 427,2 = 941,701 \text{ (kg/m)}$$

c. Nội lực

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

Ta lấy $l_{tt}=1,8-0,165=1,635 \text{ m}$

Tính trên 1m dài

Mô men dương lớn nhất tại giữa nhịp dầm:

$$M_{\max}^+ = \frac{q.l^2}{24} = \frac{941.7 \times 1.635^2}{24} = 228.852$$

Mô men âm lớn nhất tại 2 đầu dầm:

$$M_{\max}^- = \frac{q.l^2}{12} = \frac{941.7 \times 1.635^2}{12} = 157.336$$

d. Tính thép

- Chọn lớp bảo vệ : $a_{bv} = 2$ (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} = 8 - 2 = 6(\text{cm})$$

- Tính toán cốt thép chịu mômen dương:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{22885.2}{145 \times 100 \times 6^2} = 0.044(\text{cm}^2) < \alpha_{pl} = 0.427$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.044}}{2} = 0.956$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{22885.2}{2250 \times 0.956 \times 6} = 1.77 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{1.77 \times 100\%}{100 \times 6} = 0.3\% > \mu_{\min} = 0.05\% \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Chọn số $A_s = 0.503 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép là:

$$a = \frac{100 \times 0.503}{1.77} = 28.42 \text{ cm} > 20 \text{ cm} \text{ ta chọn } a_{200} \text{ có } A_s = 2.51 \text{ cm}^2$$

- Mô men âm tại 2 đầu dầm ta cũng bố trí thép như giữa dầm : a_{200}

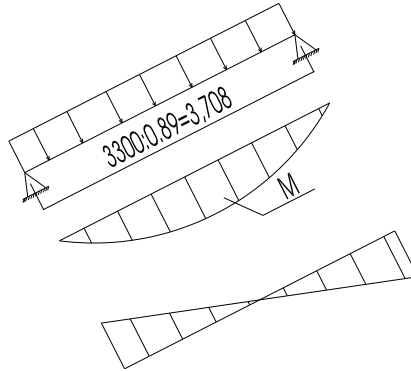
$$\text{có } A_s = 2.51 \text{ cm}^2$$

- Theo phương cạnh dài ta cũng bố trí cốt thép như phương cạnh ngắn a_{200}

$$\text{có } A_s = 2.51 \text{ cm}^2$$

3. Tính cốn

Sơ đồ tính



b. Tải trọng

- Do bản truyền vào $q_1 = \frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{941.701 \times 1,8}{2} = 847.53 \text{ (Kg / m)}$

- Do trọng lượng bản thân cốn:

+ Phần bê tông: $= b_c \times h_c \times 2500 \times 1,1$
 $= 0,11 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 90,75 \text{ (Kg/m)}$

+ Phần trát: $= (b_c + h_c) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$
 $= (0,11 + 0,25) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 28,78 \text{ (Kg/m)}$

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

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng: $q_c = 847,53 + 90,75 + 28,78 + 40 = 1007,06 \text{ (Kg/m)}$

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

$$q_c^* = q_c \times \cos \alpha = 1007,06 \times 0.89 = 896,28 \text{ (Kg/m)}$$

c. Nội lực

$$M_c = \frac{q_c^* \times l_c^2}{8} = \frac{896,28 \times 3,708^2}{8} = 1540.4 \text{ (Kgm)}$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{896,28 \times 3,708}{2} = 1661,7 \text{ (Kg)}$$

d. Tính cốt thép

❖ Tính cốt dọc: (Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$) $h_0 = 25 - 2 = 23 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{154040}{145 \times 11 \times 23^2} = 0.123 \text{ cm}^2 < \alpha_R = 0.412$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.123}}{2} = 0.934$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{154040}{2250 \times 0.934 \times 23} = 2.62 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2,62 \times 100\%}{11 \times 23} = 0,85\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Chọn 2&14 có $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$. Ta đặt 2 thanh &12 cấu tạo làm giá trên

-Tính toán cốt đai

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q < k_0 R_b b h_0$$

$$k_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 10000 \cdot 0,11 \cdot 0,23 = 15631 \text{ kg} > Q = 1661,7 \text{ kg}$$

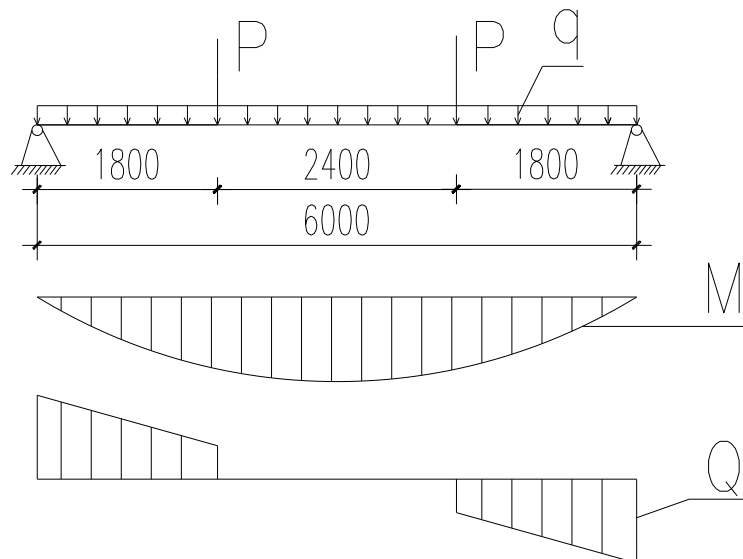
- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

$$k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 105 \cdot 10000 \cdot 0,11 \cdot 0,23 = 19404 \text{ kg} > Q = 1661,7 \text{ kg}$$

Đặt thép &6 cấu tạo $s = \min(15 \text{ cm}, 1/2h) = 10 \text{ cm}$ ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy $a = 20 \text{ cm}$

4. Dầm DT

a. Sơ đồ tính



b. Tải trọng

- Lực phân bố đều q do bản truyền vào gồm

$$q = (p + g) l_1 / 2 = 941,701 \times 0,845 = 795,74 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng bản thân dầm:

$$+ \text{Bê tông: } b \times h \times 2500 \times 1,1 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,75 \text{ (Kg/m)}$$

$$+ \text{Trát: } (b + h) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = (0,22 + 0,35) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 40 \text{ (Kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = 795,74 + 211,75 + 40 = 1047,5 \text{ (Kg/m)}$$

- p : Lực tập trung do cốn truyền vào:

$$P = Q / \cos \alpha = \frac{1661,7}{0,89} = 1867,08 \text{ (Kg)}$$

$$l_{tt}=6-0.22=5,78 \text{ m}$$

*C . Xác định nội lực.

Phản lực tại gối tựa đ- ợc xác định theo công thức:

$$R = P + ql_0/2 = 1867,08 + 1047,5 \times 5.78/2 = 4894,355 \text{ kg}$$

Giá trị mômen lớn nhất ở giữa nhịp dầm:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} + \frac{pl}{4} = \frac{1047.5 \times 5.78^2}{8} + \frac{1867.06 \times 5.78}{4} = 7072.314 \text{ kg.m}$$

$$Q_{\max} = R = 4894,355 \text{ kg}$$

d. Tính thép

$$\text{lấy } a=2.5\text{cm}, h_0=35-2.5=32.5\text{cm}$$

* Tính cốt dọc:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{707231.4}{145 \times 22 \times 32.5^2} = 0.21 < \alpha_R = 0.412$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.21}}{2} = 0.88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{707231.4}{2800 \times 0.88 \times 32.5} = 8.83 \text{ cm}^2$$

Chọn 2&25 có $A_s = 9,818 \text{ cm}^2$.

$$\mu = \frac{9,818}{22 \times 32.5} \cdot 100\% = 1,37\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Tính cốt đai:

+ Lực cắt lớn nhất :

$$Q_{\max} = 4894,355 \text{ kg}$$

+ Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$Q < k_0 R_b b h_0$$

$$k_0 R_b b h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 10000 \cdot 0,22 \times 0,325 = 36286,25 \text{ kg} > Q_{\max} = 4894,355 \text{ kg}$$

Thỏa m'n điều kiện tránh phá hoại bê tông do ứng suất chính giữa các vết nứt nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông: $Q < k_1 R_{bt} b h_0$

$$Q_{\max} = 4894,355 < k_1 R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot 105 \cdot 0,22 \cdot 0,325 \cdot 10000 = 48510 \text{ kg.}$$

=> Không phải tính toán cốt đai.

+ Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo $s = \min (h/2; 150) \text{ mm} = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn khoảng cốt đai $\phi 6 s 150 \text{ mm}$

PHẦN III: THIẾT KẾ PHẦN NGẦM

CHƯƠNG I. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MÓNG

I. Chỉ tiêu cơ lý của nền đất:

Nền đất trong phạm vi hố khoan gồm 7 lớp trình bày ở bảng sau, có độ sâu z tính từ mặt đất tự nhiên thu được từ thí nghiệm xuyên SPT.

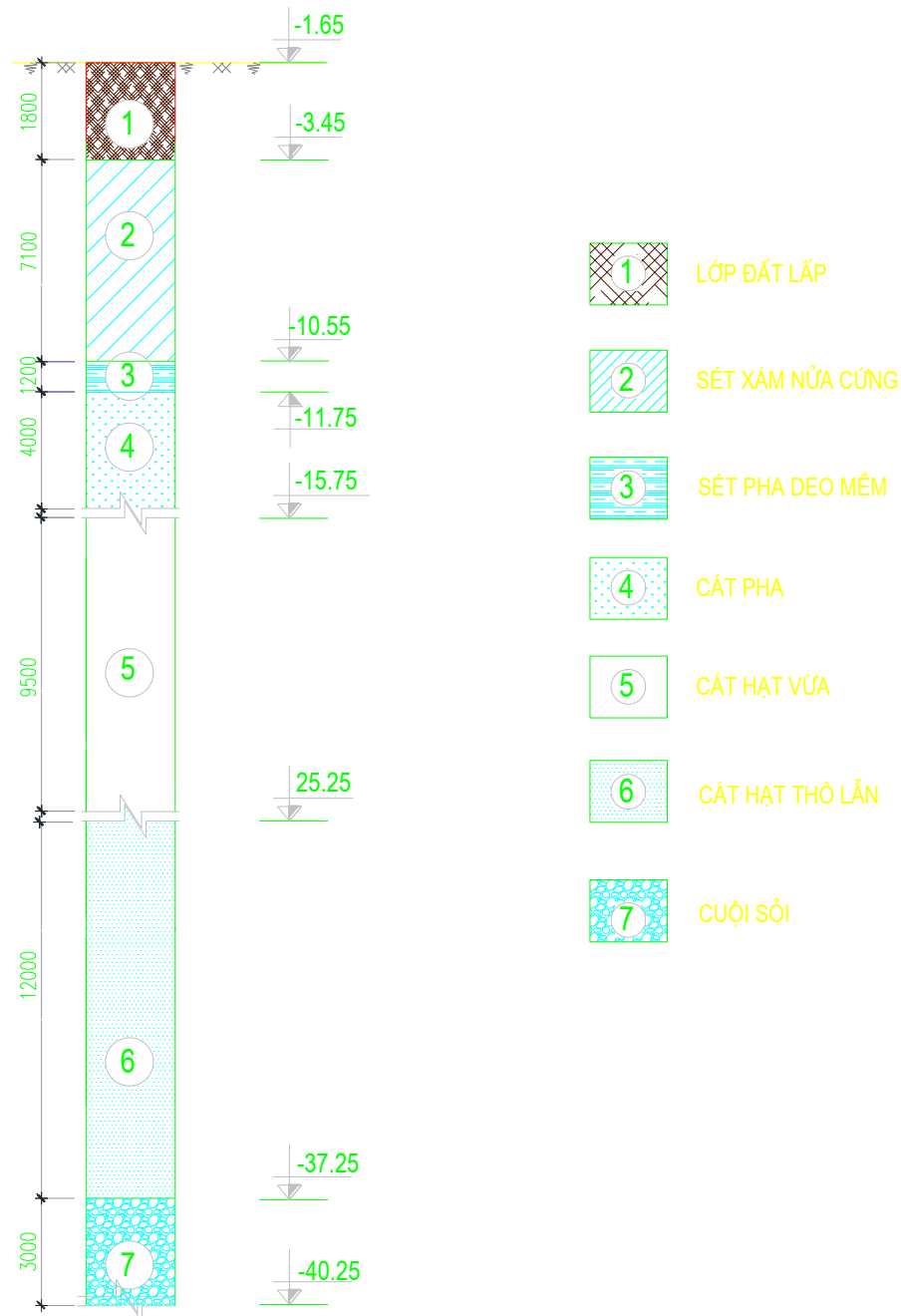
Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sệt của đất	Hệ số độ rỗng e_0	Trạng thái đất cát	γ_{dn} (KN/m ³)
1	Cát lấp	0,0 ÷ 0,7	-	-	-	-
2	Sét xám nửa cứng	0,7 ÷ 7,8	0.45	0.8522	-	13.82
3	Sét pha dẻo mềm	7,8 ÷ 9,0	0.28	0.7981	-	14,57
4	Cát pha	9,0 ÷ 13,0	0.80	0.6543	-	15,72
5	Cát hạt vừa	13,0 ÷ 22,5	-	0.5230	Chặt vừa	16,87
6	Cát hạt thô	22,5 ÷ 34,5	-	0.6540	Chặt	15,54
7	Cuội sỏi	34,5 ÷ 45,5	-	0.0902	Rất chặt	23,48

Tên lớp đất	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	Wo %	W _{nh} %	W _d %	ϕ_{II} (°)	C _{II} (KPa)	E (KPa)	SPT
Cát lấp	18.0	26.6	21.4	-	-	37	-	1000	-
Sét xám nửa cứng	18.9	27.2	28.0	43.1	26.4	15.6	31	14000	16
Sét pha dẻo mềm	19.1	27.0	27.2	31	20.2	17.0	15	9000	7
Cát pha	19.1	26.8	17.9	21	14.6	22.0	11	13000	11
Cát hạt vừa	19.3	26.7	15.0	-	-	28.3	-	15000	15
Cát hạt thô lẫn	19.3	26.7	26.0	-	-	28.5	-	25000	13
Cuội sỏi	24.4	26.6	18.0	-	-	35.7	-	50000	75

Mức n-ớc ngầm sâu 6,7m

Trụ địa chất của công trình :



II. Phân tích, lựa chọn ph- ơng án móng:

- Từ kết quả phân tích địa chất công trình, ta thấy rằng các lớp đất trên yếu, không làm nền tốt khi công trình có quy mô và tải trọng lớn, chỉ có lớp thứ 7 là lớp cuội sỏi có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là lớp có khả năng làm nền tốt cho công trình.

- Với điều kiện quy mô và tải trọng lớn như với công trình này, giải pháp móng cọc là phù hợp hơn cả.

- Có nhiều cách hạ cọc đang đ-ợc sử dụng nh- : đóng cọc, ép cọc, cọc khoan nhồi,... Sau đây ta sẽ phân tích từng loại cọc để lựa chọn ph- ơng án thích hợp nhất :

✦ Đóng cọc : trong điều kiện công trình thi công trong thành phố, xung quanh giáp nhà dân thì việc đóng cọc chắc chắn sẽ vấp phải sự phản đối của dân quanh khu vực công trình, do đó ph- ơng án này không thể sử dụng đ- ợc.

✦ Ép cọc : do công trình chịu tải trọng lớn, nên cọc cần phải có kích th- ớc và sức chịu tải lớn (nếu không số cọc sẽ rất nhiều), do đó số l- ợng đối trọng cần thiết phục vụ cho việc ép cọc sẽ rất lớn. Nền đất lớp mặt của công trình lại là đất yếu, mặt bằng thi công không rộng rãi, do đó việc sử dụng ph- ơng pháp ép cọc cũng không phải là cách tốt nhất.

Hai cách hạ cọc nói trên đều có thể làm các công trình bên cạnh bị nghiêng, lệch do nền đất bị nén chặt.

✦ Cọc khoan nhồi : Cọc khoan nhồi có nhiều - u điểm so với các ph- ơng pháp trên: đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận, trong quá trình thi công dễ dàng điều chỉnh các thông số của cọc (nhất là chiều sâu chôn cọc) cho phù hợp với điều kiện địa chất thực tế, độ lún nhỏ (gần nh- không lún), sức chịu tải lớn,...

Ph- ơng án cọc barrete và t- ờng chắn.

✦ Cọc barrete có kích th- ớc lớn nên sức chịu tải của nó cũng lớn hơn cọc khoan nhồi, có thể đạt đến 6000 tấn và rất - u việt khi xây dựng các công trình có nhiều tầng hầm vì nó là t- ờng cừ chống thấm cho các tầng hầm, và nó có thể thi công đến độ sâu không hạn chế. T- ờng chắn vừa có tác dụng chịu lực nh- t- ờng tầng hầm vừa có chức năng nh- t- ờng cừ và khả năng chống thấm rất tốt nên có thể sử dụng kết hợp để giảm chi phí, đảm bảo không ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh. Tuy nhiên cọc barrete chỉ dùng cho các công trình có tải trọng lớn và xây dựng trên nền đất yếu vì giá thành của nó rất cao.

Kết luận : chọn ph- ơng án cọc khoan nhồi với mũi cọc cắm vào lớp 7 một đoạn 3m

III. Tính toán móng cọc khoan nhồi:

Công trình có mặt bằng móng khá phức tạp nên không thể sử dụng một loại kích th- ớc cọc khoan nhồi đ- ợc vì tính kinh tế. Những cột chỉ đỡ 3 tầng thì tải trọng truyền xuống móng sẽ nhỏ hơn các cột đỡ cả toà nhà nên kích th- ớc sẽ nhỏ hơn. Đối với toà nhà dự kiến sử dụng các loại cọc có kích th- ớc sau :

* Cọc khoan nhồi: $\phi 800\text{mm}$

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán. Tính toán móng cọc theo TCXD 205-1998.

Vật liệu làm cọc:

- Bê tông B25 có $R_n = 145(\text{daN}/\text{cm}^2) = 1450(\text{T}/\text{m}^2)$.

- Cốt thép chịu lực nhóm AII, có $R_s = 2800(\text{daN}/\text{cm}^2) = 28000(\text{T}/\text{m}^2)$

- Cốt thép chịu lực nhóm AI, có $R_{sw} = 1750(\text{daN}/\text{cm}^2) = 17500(\text{T}/\text{m}^2)$

Chọn sơ bộ đường kính cọc $D = 0,8\text{m}$, $A_b = 0,5024 (\text{m}^2)$

thép đai $\phi 10$ a200, thép dọc theo công thức kinh nghiệm

$A_s = (0,4 \div 0,65)\%F$, chọn $16\phi 22$ có

$A_s = 60,8(\text{cm}^2)$.

$$\Rightarrow \mu = \frac{60,8}{5024} \cdot 100\% = 1,2(\%)$$

***) Xác định kích thước đài cọc:**

Điều kiện kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp: $h \geq 0,7 \cdot h_{\min}$

Trong đó:

- h : độ sâu chôn đáy đài.

$$h_{\min} = \text{tg} (45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\sum H / (\gamma_d \cdot b)}$$

Với: $\varphi = 5^\circ$: góc ma sát trong lớp đất phía trên đáy đài

$\gamma_d = 1,897 (\text{t}/\text{m}^3)$: dung trọng tự nhiên của đất trên đáy đài

$\sum H = 1.886\text{T}$: tổng tải trọng ngang

$b = 2 \text{ m}$ cạnh đài cọc theo phương thẳng góc $\sum H$.

$$\Rightarrow h_{\min} = \text{tg} (45^\circ - 15^\circ 36'/2) \sqrt{1,897 / (1,897 \cdot 2)} = 0.54(\text{m}).$$

Chọn $h_{\text{đài}} = 1,8\text{m}$ suy ra đáy đài cách mặt đất tự nhiên $h_m = 3,8\text{m}$.

Đáy đài cọc nằm trong lớp đất thứ 2

Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn $3\text{m} \Rightarrow$ chiều dài cọc là $40,25 - 1,65 - 3,8 = 34,8(\text{m})$.

1. Xác định sức chịu tải của cọc, chọn sơ bộ số lượng cọc:

1.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc được xác định theo công thức:

$$P_{vL} = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot A_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó: φ : Hệ số uốn dọc, với móng đài thấp $\varphi = 1$.

R_b, R_s : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép

m_1 : Hệ số điều kiện làm việc. Đối với cọc BTCT được nhồi theo phương thẳng đứng thì : $m_1 = 0,85$.

m_2 : Hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc. phương pháp thi công cọc, cọc đổ bê tông trong huyền phù sét Bentonit nên $m_2 = 0,7$

A_b : diện tích mặt cắt ngang của cọc : $A_b = 0,5024 \text{ m}^2$

A_s : diện tích cốt thép cọc: $A_s = 60,8 \text{ cm}^2$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc là:

$$P_{VL} = 0,85 \cdot 0,7 \cdot 1450 \cdot 0,5024 + 28000 \cdot 0,00608 = 603,68 \text{ (T)}$$

1.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:

1.2.1. Đánh giá sức chịu tải của cọc trong đất nền theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT.

Ta tính dựa trên kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT bao gồm tổng ma sát quanh cọc Q_s và lực kháng tại mũi cọc Q_C . Khả năng chịu tải của cọc tới hạn của cọc là :

$$P_{gh} = Q_s + Q_C$$

Sức chịu tải của cọc là :

$$P_d = \frac{Q_s}{1,5 \div 2} + \frac{Q_C}{2 \div 3}$$

Dựa vào kết quả xuyên tiêu chuẩn, ta tính được:

$$Q_s = \sum_{i=1}^n u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot \overline{N_i}$$

Chu vi của cọc là: $u = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,4 = 2,51 \text{ (m)}$

Đối với cọc khoan nhồi, ta có hệ số $K_2 = 1 \text{ (KN / m}^2 \text{)}$.

Với các lớp đất sét yếu bỏ qua ma sát các lớp này, ta chỉ tính ảnh hưởng của ma sát quanh chu vi cọc của lớp đất: 4,5,6 và lớp 7:

$$Q_s = 3,14 \cdot 1 \cdot (16,7 \cdot 1 + 7,1 \cdot 2 + 4 \cdot 11 + 9,5 \cdot 15 + 12 \cdot 13 + 2 \cdot 75) = 1929,5 \text{ (KN)} = 192,95 \text{ (T)}$$

Khả năng chống của mũi cọc:

$$Q_C = K_1 \cdot F \cdot \overline{N_n}$$

Đối với cọc khoan nhồi, ta có hệ số $K_1 = 120(KN / m^2)$

Diện tích thiết diện cọc là: $F = 0,5024m^2$

Trị số trung bình của lớp đất mũi cọc(lớp 7) là: $\bar{N}_n = 79$, ta tính đ-ợc.

$$Q_C = 120.0,5024.75 = 4521,6(KN) = 452,16(T)$$

Do đặc điểm của cọc khoan nhồi là có thể thi công gần nhau (có thời gian chờ) nên sức chịu tải của cọc do ma sát giảm đi đáng kể, ta lấy hệ số an toàn lớn:

$$P_d = \frac{Q_s}{1,5:2} + \frac{Q_C}{2:3} = \frac{192,95}{1,5} + \frac{452,16}{2} = 354,71(T)$$

1.2.2. Theo công thức của Nhật Bản:

$$Q_u = \frac{1}{3} \cdot [\alpha \cdot N_p \cdot F + (0,3 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d]$$

Trong đó :

N_p - chỉ số SPT của đất d-ới mũi cọc;

N_s - chỉ số SPT của các lớp cát xung quanh thân cọc;

L_s - chiều dài đoạn cọc nằm trong đất cát;

L_c - chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét;

C - lực dính của đất sét bên thân cọc;

α - hệ số phụ thuộc biện pháp thi công cọc, lấy bằng $\alpha = 15$ với cọc nhồi;

d - đ-ờng kính cọc;

F - diện tích tiết diện mũi cọc, $F_p = 0,5024(m^2)$

Ta có:

Chỉ số SPT của các lớp đất xung quanh thân cọc:

$$N_s = \frac{h_4 \cdot N_4 + h_5 \cdot N_5 + h_6 \cdot N_6 + h_7 \cdot N_7}{h_4 + h_5 + h_6 + h_7} = \frac{4.11 + 9.5.15 + 12.13 + 2.75}{4 + 9.5 + 12 + 2} = 17,9$$

$$\rightarrow Q_u = \frac{1}{3} \cdot 15.75.0,5024 + (0,3.17.9.27,5 + 3.1.7.1 + 1.5.1.2) \cdot 3,14.1 = 367,88(T)$$

$$\text{Ta có : } P_{vl} = \min(354,71; 367,88)T = 354,71(T)$$

So sánh sức chịu tải của cọc theo ph-ơng diện đất nền và vật liệu, ta lấy $P_{VL} < P_{DN}$, ta tính toán sức chịu tải của cọc theo ph-ơng diện đất nền

$$P_d = 354,71(T).$$

1.3. Chọn sơ bộ số l-ợng cọc:

Chọn sơ bộ số cọc d-ới cột, vách:

✦ Tải trọng tính toán các cột trục 2:

Do cột d-ới tầng hầm đ-ợc hạn chế chuyển vị ngang bởi t-ờng vây nên có giá trị mô men và lực cắt không lớn lắm nên để tính toán móng ta chọn cặp nội lực có N_{max} , M_t , Q_t lấy từ tổ hợp cơ bản I,II. Chọn cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực:

Cột C2 trục (5-C,F) vị trí (46) có tải trọng tính toán:

$$Q_x = 15,533 \text{ T}$$

$$M_y = 29,726 \text{ Tm}$$

$$N_{max} = 362,246 \text{ T}$$

Cột C2 trục (5-D,E) vị trí (37) có tải trọng tính toán:

$$Q_x = 15,015 \text{ T}$$

$$M_y = 28,09 \text{ Tm}$$

$$N_{max} = 386,45 \text{ T}$$

Cột C1 trục (5-B) vị trí (10) có tải trọng tính toán:

$$Q_x = 4,238 \text{ T}$$

$$M_y = 8,77 \text{ Tm}$$

$$N_{max} = 44,27 \text{ T}$$

Xác định số l-ợng cọc:

Số l-ợng cọc, n_c , đ-ợc xác định dựa trên cỡ sức chịu tải cho phép của cọc và tải trọng công trình lên móng theo công thức:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_o}{P}$$

Trong đó:

N_o - giá trị thiết kế của tổng tải trọng thẳng đứng lên móng (ở cao trình mặt đất);

β - hệ số xét đến ảnh hưởng của mômen và trọng l-ợng đài, $\beta = 1,2 \div 2,0$.

Móng cọc d-ới cột C1 trục (5-C,F), cọc đ-ờng kính $D = 0,8\text{m}$

$$N_o = N_{max1} = 362,246$$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{362,246}{354,71} = 1,23 (\text{cọc}), \text{ vậy, chọn 2 cọc bố trí d-ới cột C2 (5-C,F)}$$

Móng cọc d-ới 2 cột C2 trục (5 D-E) cọc có đ-ờng kính $D = 0,8\text{m}$

$$N_o = N_{max1} + N_{max2} = 386,45 + 386,45 = 772,9 (\text{T}).$$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{772,9}{354,71} = 2,61 (\text{cọc}), \text{ vậy, chọn 3 cọc bố trí d-ới 2 cột C2 (5 D-E)}$$

Móng cọc d-ới cột C1 trục (5 B) cọc có đ-ờng kính $D = 0,8\text{m}$

$$N_o = N_{\max 1} = 44,27(\text{T}).$$

$$n_c = 1,2 \cdot \frac{44,27}{354,71} = 0,15 (\text{cọc}), \text{ vậy, chọn 1 cọc bố trí d-ới cột C1 (5 B)}$$

2. Thiết kế móng d-ới cột trục C-5 (M1).

2.1. Tính toán sức chịu tải của cọc.

Do M1 là móng d-ới cột C1(5-C) có tải trọng lớn nên sử dụng cọc đ-ờng kính $D = 0,8\text{m}$, sức chịu tải của cọc theo là $P_c = 354,71(\text{T})$.

2.2. Xác định cặp nội lực tính toán .

Móng M1 là móng d-ới hai cột là ta cần xác định cặp nội lực trên các cột để gây ra tải lên đầu cọc là lớn nhất:

Qui - ớc : M1: momen d-ới chân cột C1

N1: lực dọc d-ới chân cột C1

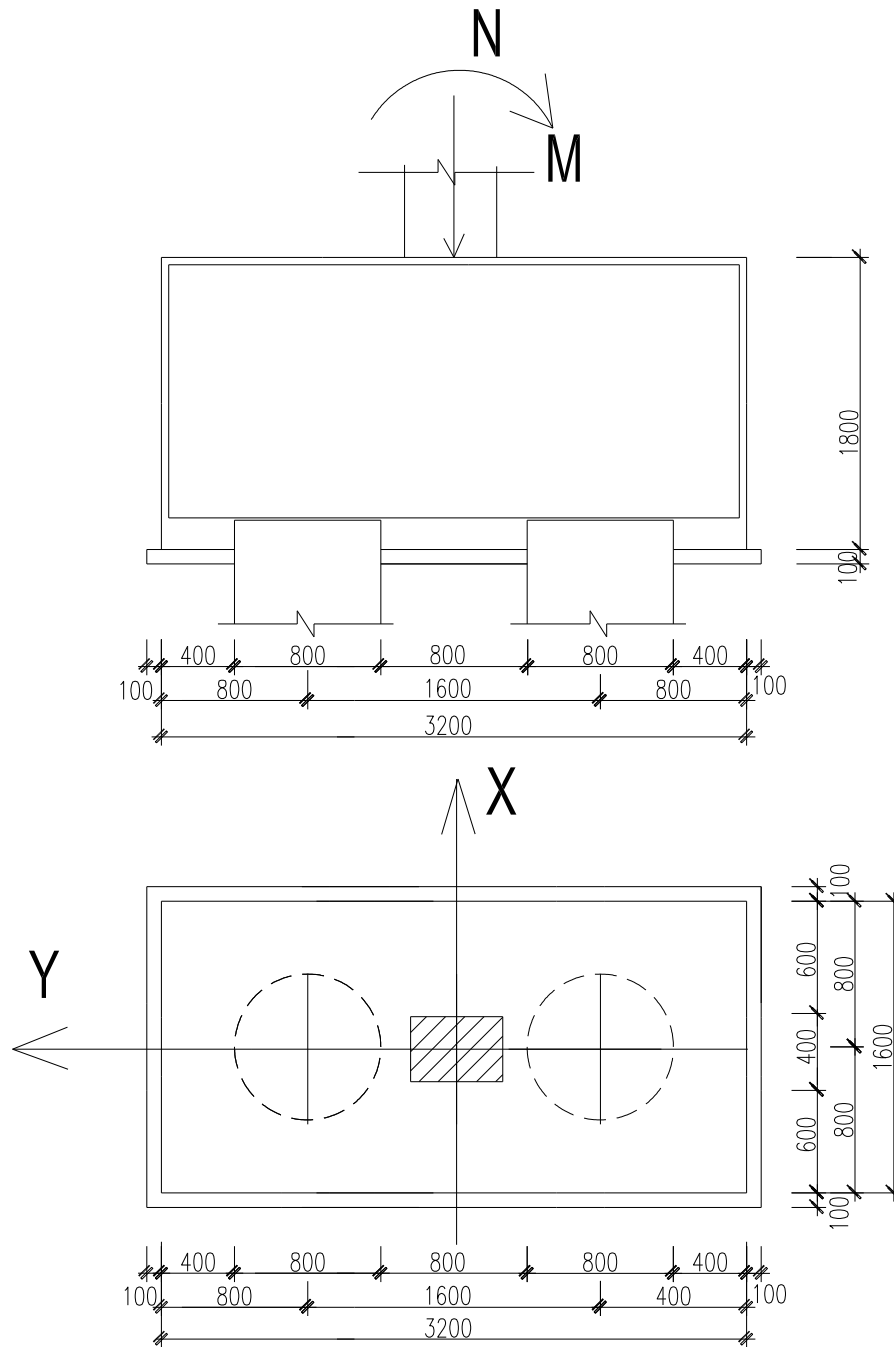
- Cặp nội lực 1: M1max

$$Q_x = 15,533 \text{ T}$$

$$M_y = 29,726 \text{ Tm}$$

$$N_{\max} = 362,246 \text{ T}$$

Chọn số cọc trong đài và sơ bộ chọn kích th-ớc đài ta có mặt bằng bố trí móng M1 :



MẶT BẰNG BỐ TRÍ ĐÀI CỘT M1

2.3. Kiểm tra tải tác dụng lên cọc .

Chuyển tải trọng tâm của hai cột về đáy đài với tải trọng tính toán là:

$$N^t = N_1$$

$$Q_x = Q_{1x}^{tu}$$

$$M_y^t = M_y^1 + Q_x \cdot h_d$$

Tải trọng tính toán tại đáy đài theo hai cặp nội lực là :

- Cặp nội lực 1: M1max

$$N_o^{tt} = -362,246(T)$$

$$Q_x = -15,553(T)$$

$$M_y^{tt} = -29,737 - 15,553.1,8 = -57,73(T.m)$$

Diện tích thực tế của đài M1 có kích thước là : $l = 3,2m$, $b = 1,6m$.

$$F_d = b.l = 3,2.1,6 = 5,44(m^2)$$

Trọng lượng thực tế của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.5,44.1,8.2 = 21,54(T)$$

→ Lực dọc tại trọng tâm đài là:

$$N^{tt} = (21,45 + 348,13) = 383,696 \quad (T)$$

Móng chịu tải trọng lệch tâm theo hai phương nên lực truyền xuống các cọc được tính theo công thức :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

Trong đó :

M_x^{tt}, M_y^{tt} - mômen tính toán tương ứng với trục x,y;

N^{tt} - Lực dọc lớn nhất dồn về tim đài

$x_{\max}, y_{\max}$ - khoảng cách từ tim trục biên đến trục X,Y;

x_i, y_i - khoảng cách từ tim cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích các cọc tại mặt phẳng đáy đài.

- Tính với cặp nội lực chọn :

Cọc	$x_i(m)$	$y_i(m)$	$P_i(T)$
1	0	0,8	245,8
2	0	-0,8	245,8
$\sum x^2, y^2$	0	4,5	

Ta có :

$$P_{\max}^{tt} = P_1 = 245,8 \quad (T)$$

$$P_{\min}^{tt} = P_6 = 245,8 \quad (T)$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} = 245,8 < P_C = 354,71(T).$$

$$P_{\min}^t = 245,8 \text{ (T)} > 0$$

Kết luận : Điều kiện chịu tải móng cọc đài M1 đã kiểm tra, thỏa mãn, chênh lệch giữa sức chịu tải của cọc và lực truyền xuống cọc khá nhỏ nên chọn cọc và đài cọc nh- trên đạt yêu cầu. Tất cả các cọc đều chịu nén.

2.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

✦ Xác định khối móng quy - ước.

Tải trọng của móng truyền trên diện tích rộng hơn xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4}$. Trong đó:

$$\phi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

$$\phi_{tb} = \frac{4,2 \cdot 15,6 + 16,1 \cdot 2 + 22,4 + 28,3 \cdot 9,5 + 28,5 \cdot 12 + 35,7 \cdot 3}{4,2 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 26,31^\circ$$

$$\alpha = \frac{26,31}{4} = 6,58^\circ$$

Tính toán kích thước của khối móng quy - ước :

- Chiều cao của khối móng qua - ước : $H = 37,5 \text{ (m)}$.
- Chiều dài khối móng quy - ước :

$$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \tan \frac{\phi_{tb}}{4} = 5,2 + 2 \cdot 37,5 \cdot \tan(6,58^\circ) = 13,85 \text{ (m)}$$

- Chiều rộng khối móng quy - ước :

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \tan \frac{\phi_{tb}}{4} = 2,2 + 2 \cdot 37,5 \cdot \tan(6,58^\circ) = 10,85 \text{ (m)}$$

- Diện tích móng quy - ước:

$$F_M = L_M \cdot B_M = 13,85 \cdot 10,85 = 150,27 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng của khối móng quy - ước :

$$N_{qu}^{tc} = F_M^{qu} \cdot H \cdot \gamma_{tb} = 13,85 \cdot 10,85 \cdot 37,5 \cdot 2 = 11270,44 \text{ (T)}$$

Lực dọc tại khối móng quy - ước là :

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 13,85 \cdot 10,85 \cdot 2 \cdot 3,3 = 991,8 \text{ (T)}$$

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

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot L_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (13,85.10,85 - 2.0,785).(4,2.1,38 + 1,2.1,45 + 4.1,57 + 9,5.1,68 + 12.1,55 + 3.2,34) = 8237,5(T)$$

+Trọng lượng cọc :

$$Q_c = 2.0,5024.34,5.2,5 = 86,66(T)$$

⇒ Tải trọng tại đáy móng là :

$$N = N_o + N_1 + N_2 + Q_c = \frac{(383,696)}{1,2} + 991,8 + 8237,5 + 86,66 = 9635,7(T)$$

Mômen t-ơng ứng tại khối móng quy - ước là :

$$M_y = M_{oy}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \cdot (h_d + H) = 57,73 + 15,553.(1,8 + 34,5) = 622,3(T.m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ước:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_{tc}}{F_M} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Ta có :

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{13,85.10,85^2}{6} = 271,74(m^3)$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{13,85^2.10,85}{6} = 346,88(m^3)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{9635,7}{150,27} \pm \frac{622,3}{346,88}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 65,9(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 62,33(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 64,16(T / m^2)$$

C- ờng độ tính toán của đất nền ở đáy khối móng quy - ước :

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

Trong đó :

Hệ số tin cậy $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lí đất lấy theo số liệu trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 6.2 (Sách Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng- GS.TS. Nguyễn Văn Quảng)

Ta có $m_1 = 1,2$ và $m_2 = 1,2$.

Lớp đất cát d- ới khối móng quy - ước có $\varphi_{II} = 35,7^\circ$, tra bảng 6.1 ta có :

$A = 1,71$; $B = 7,96$; $C = 9,78$

γ'_{II} - dung trọng bình quân của các lớp đất từ đáy khối móng quy - ớc đến cốt mặt đất tự nhiên là :

$$\gamma'_{II} = \frac{1,8.0,7 + 1,89.7,1 + 1,91.1,2 + 1,91.4 + 1,93.9,5 + 1,93.12 + 2,44.3}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 1,945(T / m^3)$$

$$R_M = 1,2.1,2.(1,1.1,71.12,3 + 1,1.7,96.31,6.1,945 + 3.9,78) = 808,2(T / m^2)$$

Điều kiện về c- ờng độ thoả mãn :

$$\sigma_{\max}^{tc} = 65,9(T / m^2) \ll 1,2.R_M = 969,92(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 64,16(T / m^2) \ll R_M = 808,2(T / m^2)$$

Do đó để tính toán và kiểm tra độ lún của nền đất của móng cọc (khối móng quy - ớc) theo quan niệm nền biến dạng đàn hồi tuyến tính .Tính lún của móng cọc trong tr- ờng hợp này nh- độ lún của khối móng quy - ớc trên nền thiên nhiên.

$$\text{Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất là : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i . h_i$$

$$\text{Ta có mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu 6,7m , ta có : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_{dhi} . h_i$$

- Ứng suất bản thân tại (cốt -6,7m):

$$\sigma_{Z=-6,7}^{bt} = \gamma_2 . 1,2 + \gamma_{2dn} 1,1 = 1,89.1,2 + 1,382.1,1 = 3,78(T / m^3)$$

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

$$\sigma_{bt} = \sigma_1^{bt} + \sigma_2^{bt} + \sigma_3^{bt} + \sigma_4^{bt} + \sigma_5^{bt} + \sigma_6^{bt}$$

$$\sigma^{bt} = 4,5.1,38 + 1,457.1,2 + 1,572.4 + 1,687.9,5 + 1,554.12 + 2,348.3 = 55,96(T / m^3)$$

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

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = \frac{(65,9 + 62,33)}{2} - 55,96 = 8,16(T / m^3)$$

Ta thấy tại đáy khối móng quy - ớc, chiều sâu nén cực hạn d- ới đáy móng kết thúc tại độ sâu có chiều sâu tấ lún.

$$\sigma^{gl} = 8,16(T / m^3) < 5\sigma^{bt} = 55,55(T / m^3)$$

Do đó không cần tính lún theo quy phạm móng cọc coi nh- không bị lún.

2.5.Tính toán kiểm tra đài cọc:

✦ Kiểm tra đài móng theo điều kiện tháp đâm thủng:

(Theo giáo trình BTCT2 “Cấu kiện bê tông cốt thép phân cấu kiện nhà cửa”).

Cần kiểm tra khả năng đâm thủng qua mép trong (so với vị trí cột) của các cọc đặt gần cột theo công thức:

$$P \leq \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó :

P- Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng, $P = P_1 + P_2 = 245,8 + 245,8 = 491(T)$.

b_c, h_c - kích thước tiết diện dải cột: $0,4 \times 0,6m$.

$R_k = 105T/m^2$ - ứng độ chịu kéo tính toán của bê tông.

h_0 - chiều cao hữu ích của đài, $h_0 = 1,65m$ (lớp bê tông bảo vệ $5cm$, chiều sâu chôn cọc vào đài là $10cm$).

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng trên.

Ta có $C_1 = 0,39$; $C_2 = 0,25$

α_1, α_2 : các hệ số tính theo công thức:

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1} \right)^2}$$

Do $C_1, C_2 < 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,65 = 0,825$ m nên lấy $C_1 = C_2 = 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,65 = 0,825(m)$

Ta lấy : $\alpha_1 = \alpha_2 = 3,35$

$$P_{dt} = 491,6(T) \leq P_{cđt} = 3,35 \cdot (0,4 + 0,825) + 3,35 \cdot (0,6 + 0,825) \cdot 1,65 \cdot 105 = 831,16(T)$$

Thoả mãn điều kiện.

T- ơng tự cho cọc 2 có kích thước tiết diện dải cột: $0,4 \times 0,6m$.

Cũng thoả mãn điều kiện trên.

✦ Tính toán ứng độ trên thiết diện nghiêng theo lực cắt.

Điều kiện về ứng độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

Q – tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_1 + P_2 = 491,6(T)$$

b bề rộng của đài, $b = 320cm$.

Ta có $C = 0,39m < 0,5 \cdot h_0$ nên ta chọn $C = 0,5 \cdot h_0$

h_0 chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét, $h_0 = 165cm$.

β - hệ số không thứ nguyên.

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

Thay các giá trị vào công thức:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,565 \cdot 3,2 \cdot 1,65 \cdot 105 = 1209,9(\text{T}).$$

Điều kiện thoả mãn.

**Tính toán bố trí cốt thép cho đài cọc*

Quan niệm đài nh- dầm ngàm tại mép cột có hai đầu thừa:

- Phía trên chịu lực tác dụng nhỏ là cột
- Phía d- ới là lực tập trung tại đầu cọc.

A, Tính toán c- ờng độ trên tiết diện đứng (tại vị trí mép cột theo 2 ph- ơng)

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản công son ngàm tại mép cột và bị uốn bởi các phản lực đầu cọc nằm ngoài mặt ngàm đi qua chân cột.

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15\text{cm}$, $h_o = 180 - 15 = 165(\text{cm})$

- Mô men :

+ Tính cốt thép theo ph- ơng cạnh dài :

Có mômen

$$M = 0,5 \cdot P_1 = 0,5 \cdot 491,6 = 245,8$$

$$F_a = \frac{245,8 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 165 \cdot 2800} = 49,01 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 25$ có $A_s = 4,909 \text{ cm}^2$

Vậy thép dọc chịu lực chọn $10\phi 25$, $a200\text{mm}$ có $F_a = 49,09 \text{ cm}^2$.

$$\mu = \frac{49,09}{165 \times 220} = 0,135\%$$

Cốt thép ph- ơng cạnh ngắn chọn $10\phi 25$, $a200\text{mm}$ tạo l- ới với $10\phi 25 a200\text{mm}$ của cốt thép ph- ơng cạnh dài.

3. Thiết kế móng d- ới cột trục (5-D) và (5-E) (M2).

3.1. Tính toán sức chịu tải của cọc.

Do M2 là móng d- ới hai cột C2(5-D) và (5-E) sử dụng cọc đ- ờng kính $D = 0,8\text{m}$, sức chịu tải của cọc theo là $P_C = 354,71(\text{T})$.

3.2. Xác định cặp nội lực tính toán .

Cặp nội lực có tải trọng lớn nhất là cặp có $N_{\max}$, gây ra tải trọng lớn nhất lên đầu cọc.

Nội lực tính toán tại chân cột là :

Cột C2 trục (5-D,E) có tải trọng tính toán:

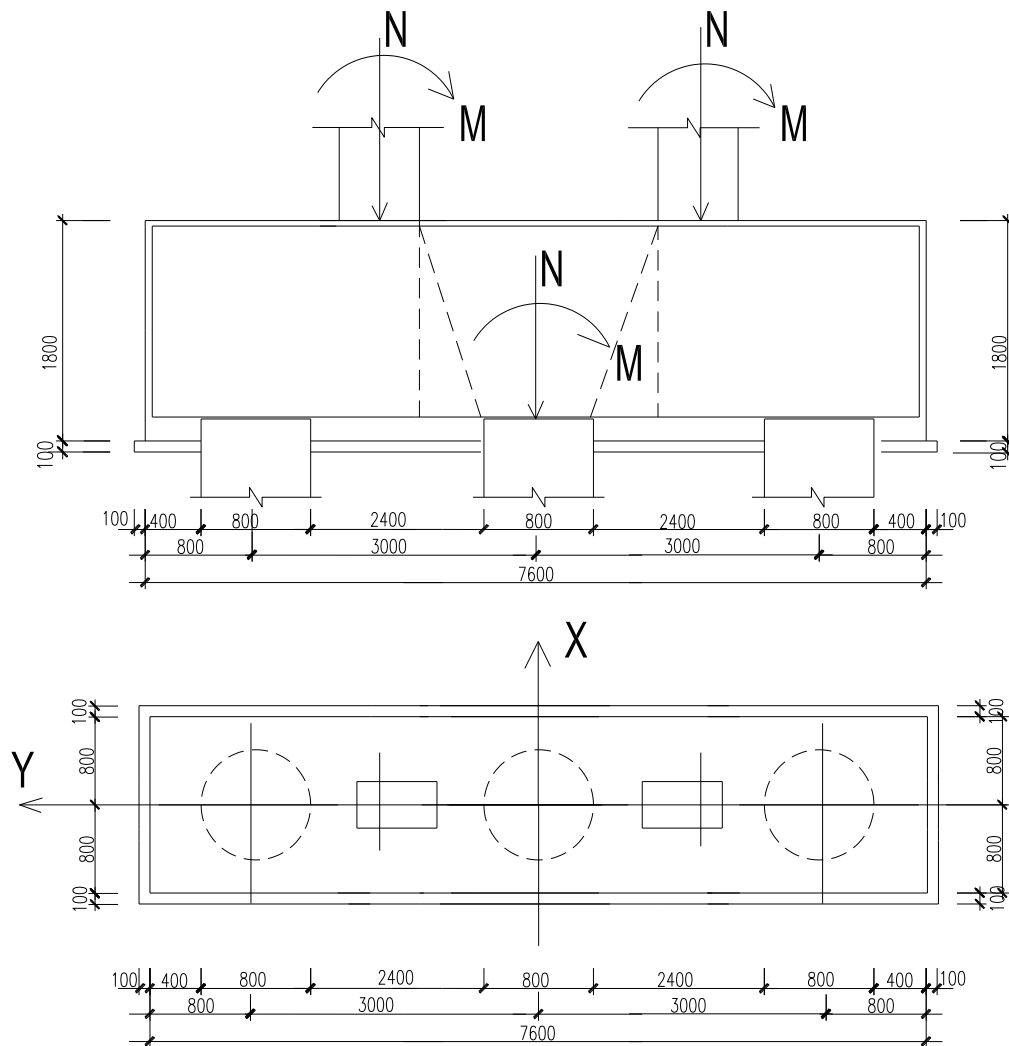
$$Q_x = 15,015T$$

$$M_y = 28,09Tm$$

$$N_{max} = -386,45T$$

Chọn số cọc trong đài và sơ bộ chọn kích thước đài ta có mặt bằng bố trí móng

M2 :



3.4. Kiểm tra tải tác dụng lên cọc .

Chuyển tải trọng tâm của hai cột về đáy đài với tải trọng tính toán là:

$$N^t = N_1 + N_2$$

$$Q_x = Q_{1x}^t + Q_{2x}^t$$

$$M_y^t = M_y^1 + Q_x \cdot h_d + \sum N_i \cdot Z_i$$

Tải trọng tính toán tại đáy đài theo cặp nội lực là :

- Cặp nội lực :

$$N_o^{tt} = -772,9(T)$$

$$Q_x = 30,03(T)$$

$$M_y^{tt} = 28,09 + 30,03.1,8 - 772,9.1,5 = -1077,21(T.m)$$

Diện tích thực tế của đài M2 có kích thước là : $l = 7,6m$, $b = 1,6m$.

$$F_d = b.l = 7,6 \times 1,6 = 12,16 (m^2)$$

Trọng lượng thực tế của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1.12,16.1,8.2 = 48,15(T)$$

Móng chịu tải trọng lệch tâm theo hai phương nên lực truyền xuống các cọc được tính theo công thức :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

Trong đó :

M_x^{tt}, M_y^{tt} - mômen tính toán tương ứng với trục x,y;

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 821,05$$

$x_{\max}, y_{\max}$ - khoảng cách từ trục biên đến trục X,Y;

x_i, y_i - khoảng cách từ trục cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích các cọc tại mặt phẳng đáy đài.

- Tính với cặp nội lực chọn:

Cọc	$x_i(m)$	$y_i(m)$	$P_i(T)$
1	0	3	285.7
2	0	0	285.7
3	0	-3	285.7
Tổng	0	18	

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{821,05}{3}$$

Ta có :

$$P_{\max}^{tt} = P_1 = 285.7 (T)$$

$$P_{\min}^{tt} = P_2 = 285.7 (T)$$

Tính thêm trọng lượng của cọc:

$$P_{\text{cọc}} = 0,5024 \cdot 34,5 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 47,66 \text{ (T)}$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 285,7 + 47,66 = 333,4 \text{ (T)} < P_{\text{gh}} = 354,71 \text{ (T)}.$$

$$P_{\text{min}}^{\text{tt}} = 285,7 \text{ (T)} > 0$$

⇒ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

Kết luận : Điều kiện chịu tải móng cọc đài M2 đã kiểm tra, thỏa mãn, chênh lệch giữa sức chịu tải của cọc và lực truyền xuống cọc khá nhỏ nên chọn cọc và đường kính cọc như trên đạt yêu cầu. Tất cả các cọc đều chịu nén.

3.5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

✦ Xác định khối móng quy - ước.

Tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn xuất phát từ mép ngoài cọc tại

đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4}$. Trong đó:

$$\phi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

$$\phi_{tb} = \frac{4,2 \cdot 15,6 + 17,1 \cdot 2 + 22,4 + 28,3 \cdot 9,5 + 28,5 \cdot 12 + 35,7 \cdot 3}{4,2 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 26,31^\circ$$

$$\alpha = \frac{26,31}{4} = 6,58^\circ$$

Tính toán kích thước của khối móng quy - ước :

- Chiều dài khối móng quy - ước :

$$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \text{tg} \frac{\phi_{tb}}{4} = 7,6 + 2 \cdot 37,5 \cdot \text{tg}(6,58^\circ) = 16,85 \text{ (m)}$$

- Chiều rộng khối móng quy - ước :

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg} \frac{\phi_{tb}}{4} = 1,6 + 2 \cdot 37,5 \cdot \text{tg}(6,58^\circ) = 10,85 \text{ (m)}$$

Lực dọc tại khối móng quy - ước là :

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 16,85 \cdot 10,85 \cdot 2,3 \cdot 3 = 1206,6 \text{ (T)}$$

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

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - F_c) \cdot L_i \gamma_i$$

$$N_2 = (16,85 \cdot 10,85 - 3,0,785) \cdot (4,5 \cdot 1,38 + 1,2 \cdot 1,45 + 4,1,57 + 9,5 \cdot 1,68 + 12 \cdot 1,55 + 3,2,34) = 9112,7(T)$$

+Trọng lượng cọc :

$$Q_c = 3,0,5024 \cdot 34,5,2,5 = 130(T)$$

⇒ Tải trọng tại đáy móng là :

$$N = N_o + N_1 + N_2 + Q_c = \frac{821,05}{1,2} + 1206,6 + 9112,7 + 130 = 11126,01(T)$$

Mômen t-ơng ứng tại khối móng quy - ước là :

$$M_y = M_{oy}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \cdot (h_d + H) = 82,14 + 30,03 \cdot (1,8 + 34,5) = 11174,23(T.m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ước:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N_{tc}}{F_M} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Ta có :

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{16,85 \cdot 10,85^2}{6} = 330,6(m^3)$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{16,85^2 \cdot 10,85}{6} = 513,4(m^3)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{11126,01}{182,8} \pm \frac{1174,23}{512,4}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 63,16(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 58,57(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 60,87(T / m^2)$$

Tính toán khả năng chịu tải của đất ở khối móng quy - ước :

C- ờng độ tính toán của đất nền ở đáy khối móng quy - ước :

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

Trong đó :

Hệ số tin cậy $K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lí đất lấy theo số liệu trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 6.2(Sách Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng- GS.TS. Nguyễn Văn Quảng)

Ta có $m_1 = 1,2$ và $m_2 = 1,2$.

Lớp đất cát d- ới khối móng quy - ước có $\varphi_{II} = 35,7^\circ$, tra bảng 6.1 ta có :

$$A = 1,71 ; B = 7,96 ; C = 9,78$$

γ_{II} - dung trọng bình quân của các lớp đất từ đáy khối móng quy - ớc đến cốt mặt đất tự nhiên là :

$$\gamma_{II} = \frac{1,8.0,7 + 1,89.7,1 + 1,91.1,2 + 1,91.4 + 1,93.9,5 + 1,93.12 + 2,44.2}{0,7 + 7,1 + 1,2 + 4 + 9,5 + 12 + 3} = 1,945(T / m^3)$$

$$R_M = 1,2.1,2.(1,1.1,71.9,3 + 1,1.7,96.31,6.1,945 + 3.9,78.0) = 800(T / m^2)$$

Điều kiện về c- ờng độ thoả mãn :

$$\sigma_{\max}^{tc} = 63,16(T / m^2) \ll 1,2.R_M = 960(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 60,87(T / m^2) \ll R_M = 800(T / m^2)$$

Do đó để tính toán và kiểm tra độ lún của nền đất của móng cọc (khối móng quy - ớc) theo quan niệm nền biến dạng đàn hồi tuyến tính .Tính lún của móng cọc trong tr- ờng hợp này nh- độ lún của khối móng quy - ớc trên nền thiên nhiên.

$$\text{Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất là : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i . h_i$$

$$\text{Ta có mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu 6,7m , ta có : } \sigma^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_{dhi} . h_i$$

- Ứng suất bản thân tại (cốt -6,7m):

$$\sigma_{Z=-6,7}^{bt} = \gamma_2 . 1,2 + \gamma_{2dn} 1,1 = 1,89.1,2 + 1,382.1,1 = 3,78(T / m^3)$$

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

$$\sigma_{bt} = \sigma_7^{bt} = \sigma_2^{bt} + \sigma_3^{bt} + \sigma_4^{bt} + \sigma_5^{bt} + \sigma_6^{bt}$$

$$\sigma^{bt} = 6,21 + 1,457.1,2 + 1,572.4 + 1,687.9,5 + 1,554.12 + 2,348.2 = 55,96(T / m^3)$$

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

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 60,87 - 55,96 = 4,91(T / m^3)$$

Ta thấy tại đáy móng khối quy - ớc, ứng suất gây lún là rất nhỏ so với ứng suất bản thân. Do đó không cần tính lún theo quy phạm móng cọc coi nh- không bị lún.

3.6. Tính toán kiểm tra đài cọc:

Cần kiểm tra khả năng đâm thủng qua mép trong(so với vị trí cột) của các cọc đặt gần cột theo công thức:

$$P \leq \left[\alpha_1 . (b_c + C_2) + \alpha_2 . (h_c + C_1) \right] . \bar{f}_o . R_k$$

+Do hai cột có kích th- ớc nh- nhau và các cọc d- ọc bố trí đều nhau

Nên chỉ cần kiểm tra cho 1 cột.

Trong đó :

P- Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng, $P = P_1 + P_2 + P_3 = 285,7 + 285,7 + 285,7 = 776,1$ (T).

b_c, h_c - kích thước tiết diện dãi cột: $0,4 \times 0,60$ m.

$R_k = 105$ T/m² - cường độ chịu kéo tính toán của bê tông.

h_0 - chiều cao hữu ích của đài, $h_0 = 1,65$ m (lớp bê tông bảo vệ 5cm, chiều sâu chôn cọc vào đài là 10cm).

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng trên. Ta có $C_1 = 0,25$

$$C_2 = 0.$$

α_1, α_2 : các hệ số tính theo công thức:

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1} \right)^2}$$

Do $C_1, C_2 < 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,65 = 0,825$ (m) nên lấy $C_1 = C_2 = 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,65 = 0,825$ (m)

Ta lấy $\alpha_1 = \alpha_2 = 3,35$

$$P_{dt} = 776,1(T) \leq P_{cđt} = 3,35 \cdot (0,4 + 0,825) + 3,35 \cdot (0,6 + 0,825) \cdot 1,65 \cdot 105 = 1538,03(T)$$

Thỏa mãn điều kiện.

✦ Tính toán cường độ trên thiết diện nghiêng theo lực cắt.

- Theo phương cạnh dài.

Điều kiện về cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

Q: tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_1 + P_2 + P_3 = 776,1(T).$$

B: bề rộng của đài, $b = 7600$ cm.

Ta có $C = 0,75$ m $< 0,5 \cdot h_0$ nên $C = 0,5 \cdot h_0$

h_0 : chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét, $h_0 = 165$ cm.

β : hệ số không thứ nguyên.

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C} \right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

Thay các giá trị vào công thức:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,565 \cdot 7,6 \cdot 1,65 \cdot 105 = 2223,3(T).$$

Điều kiện thoả mãn.

* .Tính toán bố trí cốt thép cho đài cọc

+ Cốt thép chịu lực

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản công son ngàm tại mép cột và bị uốn bởi các phản lực đầu cọc nằm ngoài mặt ngàm đi qua chân cột

Chọn lớp bê tông bảo vệ là $a = 15\text{cm}$, $h_0 = 180 - 15 = 165(\text{cm})$

- Mô men :

$$M_{II-II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) = 1,15 \cdot 776,1 = 892,52 \text{ Tm}$$

+Tính cốt thép theo ph- ơng cạnh ngắn:

- Diện tích cốt thép:
$$F_a = \frac{M_{R1}}{0,8 \cdot R_a \cdot h_0}$$

$$F_a = \frac{892,52 \cdot 10^5}{0,8 \cdot 165 \cdot 2800} = 241,48(\text{cm}^2)$$

Chọn $\phi 25$ có $A_s = 4.909\text{cm}^2$

→ số thanh cần bố trí là : $51\phi 25$ có $A_s = 250.4\text{cm}^2$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{8200 \cdot 4,909}{250,4} = 160.75(\text{mm}), \text{ chọn } a = 150 \text{ mm}$$

+Theo ph- ơng cạnh dài :

Có mômen

$$M = 0.5 \cdot P_1 = 0.5 \cdot 285,7 = 142,85$$

$$F_a = \frac{182,45 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 165 \cdot 2800} = 34,36 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 22$ có $A_s = 3.801\text{cm}^2$

→ số thanh cần bố trí là : $10\phi 22$ có $A_s = 38.1\text{cm}^2$

Khoảng cách đặt cốt thép :

$$a = \frac{2200 \cdot 3,801}{34,36} = 243.4(\text{mm}), \text{ chọn } a = 250 \text{ mm}$$

4. Cấu tạo giằng móng và đài cọc :

4.1. Giằng móng:

Kích th- ớc giằng móng chọn $b.h = 500.800(\text{mm})$. Hàm l- ượng cốt thép 0,4%.

Diện tích cốt thép cần là:

$$A_s = 50.80.0,004 = 16(\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép dọc 7 ϕ 18, $A_s = 17,815(\text{cm}^2)$, cốt thép đai ϕ 8a200.

4.2. Đài cọc :

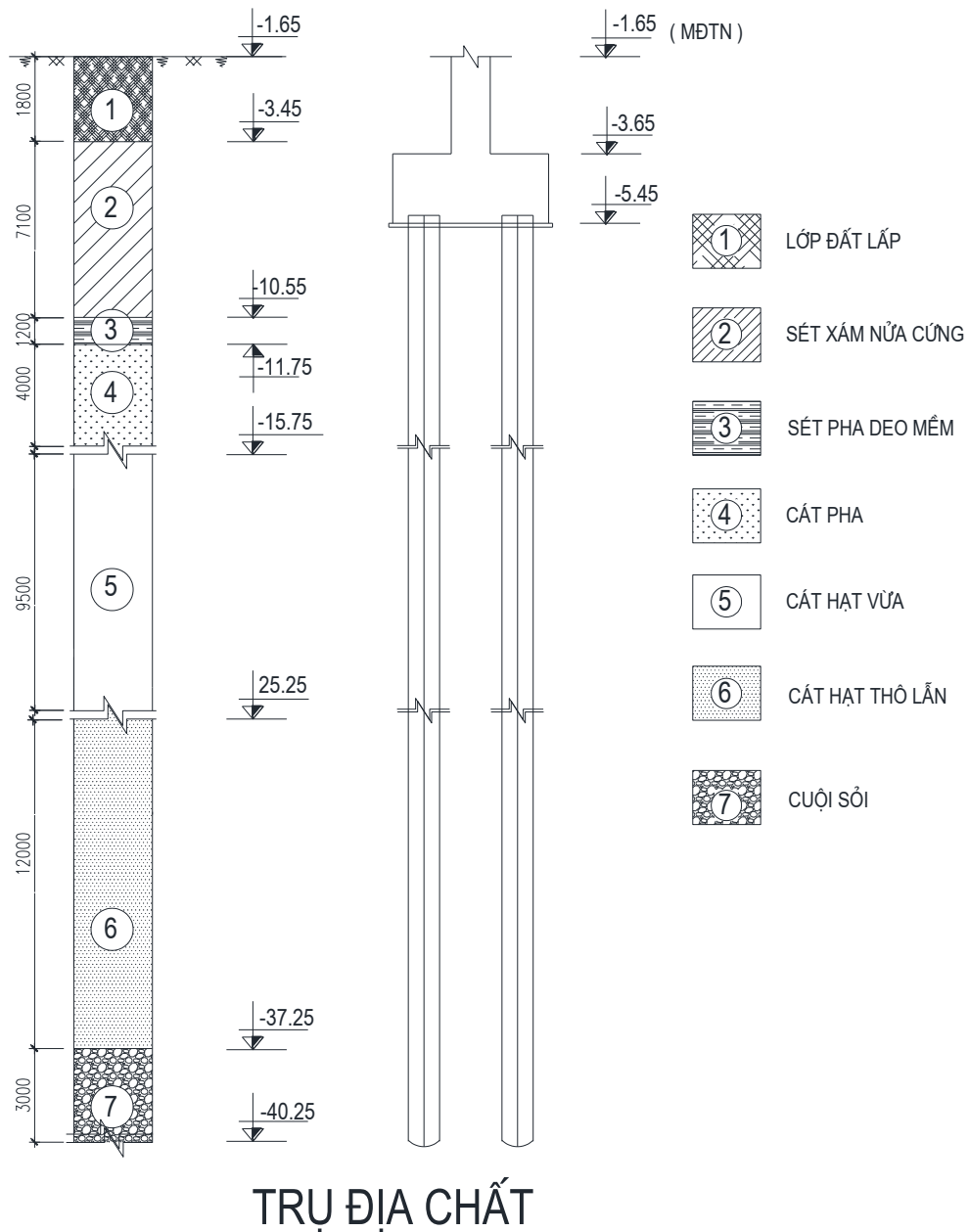
Ngoài lớp thép ở đáy đài theo tính toán, ta bố trí thêm các lớp thép cấu tạo ϕ 12a400 ở vị trí 1/3 và 2/3 chiều cao đài. Lớp thép sát mặt đài bố trí nh- lớp đáy đài, duy có phần giao với giằng móng thì không bố trí thép đài. Ngoài ra, còn bố trí các cốt cấu tạo theo ph- ơng đứng ϕ 12a400.

PHẦN IV: THI CÔNG

CHƯƠNG I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

I. Tính toán khối lượng cọc khoan nhồi

1. Mặt cắt địa chất



2. Tính khối lượng cọc khoan nhồi.**2.1 Các thông số về cọc.***Bảng 1: Phân loại cọc*

Ký hiệu	Đ- ờng kính (mm)	Cốt mũ cọc (m)	Cốt đỉnh cọc (m)	Sức chịu tải (Tấn)	Số l- ợng cọc
D800	800	-38,6	-3	354,71	84
Tổng					84

2.2 Xác định khối lượng vật liệu cho một cọc.**a. Bê tông:**

Có kể đến sự gia tăng bê tông do trong quá trình thi công cọc bị phình ra và phần cốt thép chiếm chỗ, lượng bê tông này lấy bằng 15% lượng bê tông cọc.

$$V_{800} = 1,15 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot L = 1,15 \cdot 3,14 \cdot 0,4^2 \cdot 34,5 = 19,93 \text{ m}^3$$

b. Cốt thép.

Cốt thép cho cọc gồm 3 lồng thép: 2 lồng dài 11,7m gồm 16&22, 1 lồng thép dài 11,1m gồm 16&22.

Tổng chiều dài thép cọc: $16 \times 11,7 \times 2 + 11,1 \times 16 = 552 \text{ (m)}$.

Trọng lượng thép: $552 \times 3,14 \times 0,025^2 \times 7850 = 8503,905 \text{ (kG)} = 8,504 \text{ (Tấn)}$.

- Cốt đai &10 tổng chiều dài là $173 \times 1 \times 3,14 = 543,22 \text{m}$ khối lượng là:

$$543,22 \times 3,14 \times 0,01^2 \times 7850 = 1338,98 \text{ (kG)} = 1,34 \text{ tấn}.$$

- Cốt đai &20 đặt gia cường thêm với khoảng cách $a=2\text{m}$, có chiều dài là $(30/2+1) \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,5 = 50,24 \text{m}$; khối lượng:

$$50,24 \cdot 3,14 \cdot 0,02^2 \cdot 7850 = 495,34 \text{kg} = 0,49 \text{ tấn}.$$

Tổng khối lượng thép cho một cọc : $V_{\text{thép}} = 8,504 + 1,34 + 0,49 = 10,334 \text{ tấn}$

⇒ Tổng khối lượng thép cho toàn móng là:

$$72 \cdot V_{\text{thép}} = 72 \times 10,334 = 744,048 \text{ (tấn)}.$$

Thống kê cốt thép

Tên cấu kiện	& (mm)	Số l- ợng	Chiều dài (m)	Khối l- ợng 1 cọc (T)	Toàn móng (T)
Thép cọc	22	32	11,7	5,768	369,152
	22	16	9,6	2,736	175,104
Thép đai	10	173	3,14	1,34	231,82
	20	16	3,14	0,49	7,84
Tổng				10,33	744,048

c. Khối l- ợng bentônite.

Khối l- ợng Bentônite:

- Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản ta có l- ợng Bentônite cho 1 m³ dung dịch là: 39,26 Kg/1 m³.
- Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó l- ợng Bentônite cần dùng là: $39,26.36,8.(3,14.R^2/4) = 1134,14$ (Kg).

d. L- ợng đất khoan chuyển đi.

L- ợng đất khoan cho một cọc: $V = \mu.V_d = 1,2.36,8(\pi.R^2/4) = 34,66$ (m³).

=> Khối l- ợng đất khoan cho toàn bộ cọc là: $72*V = 72*34,66 = 2218,24$ (m³)

3. Chọn máy thi công.**a) Chọn máy khoan**

* Các thông số yêu cầu để chọn máy khoan:

- Đường kính hố khoan D = 800mm.
- Chiều sâu hố khoan : H = 34,8m.

* Để khoan cọc ta dùng máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Chiều dài giá : 19 m.
- + Đường kính lỗ khoan : (600 - 1500) mm.
- + Chiều sâu khoan : 47 m.
- + Tốc độ quay của máy : (12 - 24) vòng/phút.
- + Mô men quay : (40 - 51) KN.m
- + Trọng l- ợng máy : 36,8 T.

+ áp lực lên đất : 0,077 KPa.

b) Chọn máy xúc đất.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: PC120-5, có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích gầu : $0,5 \text{ m}^3$.

+ Bán kính làm việc : $R_{\max} = 8,17 \text{ m}$.

+ Chiều cao nâng gầu : $H_{\max} = 6,03 \text{ m}$.

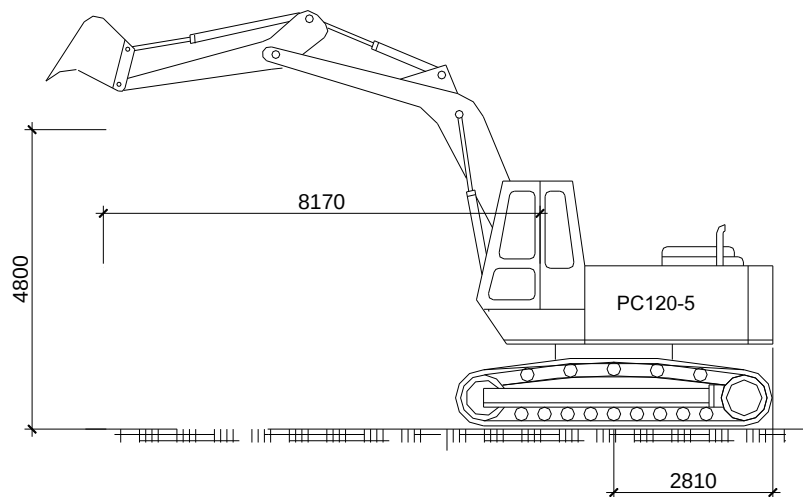
+ Chiều sâu hố đào : $h_{\max} = 5,52 \text{ m}$.

+ Trọng lượng máy : 12,03 T.

+ Chiều rộng : 2,7m.

+ Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.

+ Chiều cao máy : $c = 3,84 \text{ m}$.



c) Chọn ô tô chuyên đất.

* Một ngày (1 ca), khối lượng đất yêu cầu là $34,66 \text{ m}^3$.

* Chọn xe IFA có ben tự đổ có

Vận tốc trung bình $v_{TB} = 30 \text{ km/h}$

Thể tích thùng chứa $V = 6 \text{ m}^3$

Ta có tổng số chuyến xe 1 ca là $\frac{34,66}{6,08} = 7,22$ chuyến

+ Thời gian vận chuyển một chuyến xe

$$t = t_b + t_{di} + t_{đổ} + t_{về}$$

- t_b : Thời gian đổ đất lên xe $t_b = 15'$

- t_{di} : Thời gian vận chuyển đi tới nơi đổ, quãng đường 6 km, với $V_{di} = 30 \text{ km/h}$.

$$t_{di} = \frac{6.60}{30} = 12'$$

- $t_{đổ}$: Thời gian đổ và quay $t_{đổ} = 6'$

- $t_{về}$: Thời gian về bằng thời gian đi

Vậy $t = 15' + 12' + 6' + 12' = 45'$

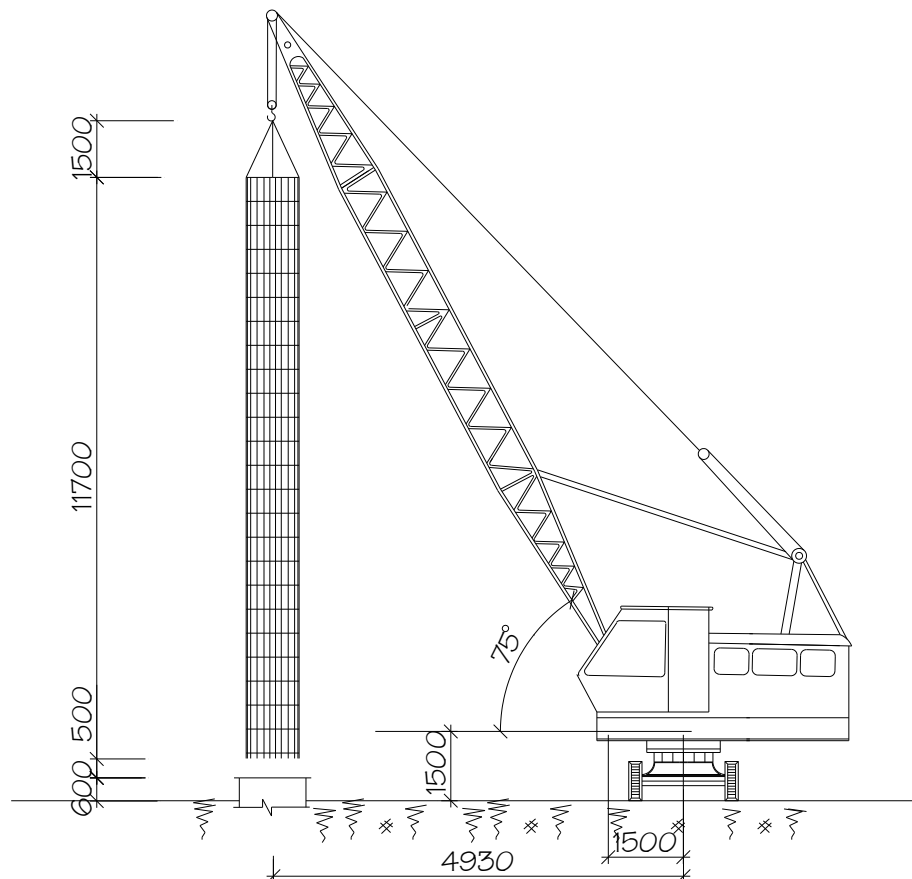
+ Một ca, mỗi xe chạy đ-ợc: $\frac{T_{ca} \cdot 0,85}{t} = \frac{8.60 \cdot 0,85}{45} = 9,1$ chuyến

+ Số xe cần dùng: $n = \frac{7,22}{9,1}$ lấy tròn = 1 xe $\Rightarrow$ Chọn 1 xe IFA, $V = 6 \text{ m}^3$.

d. Chọn cần cẩu:

Cần cẩu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống vách, ống đổ bê tông, ...

- Khối lượng cần phải cẩu lớn nhất là ống đổ bê tông: $Q = 9T$



- Chiều cao lắp: $H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

Trong đó:

$h_1 = 0,6m$ (Chiều cao ống vách phía trên mặt đất)

$h_2 = 0,5m$ (Khoảng cách an toàn)

$h_3 = 1,5m$ (Chiều cao thiết bị treo buộc)

$h_4=11,7\text{m}$ (Chiều cao lồng thép)

$$\rightarrow H_{CL}=0,6+0,5+1,5+11,7=14,3\text{m}$$

- Bán kính cầu lắp: Do việc lắp đặt cốt thép không có vật cản phía tr-ớc nên ta cho cầu cầu lắp dựng với bán kính nhỏ nhất hay góc nghiêng của cầu trục lớn nhất:

$$\alpha = 75^0 ; R_{yc} \geq (H- 1,5)\cot\alpha + 1,5 = 4.93\text{m}.$$

→ Chọn cầu cầu bánh xích MKG-10 có các đặc trưng kỹ thuật:

- + Chiều dài tay cầu: 18m
- + Chiều cao nâng cầu thiết : $H= 15\text{m}$
- + Tầm với ứng với H_{ct} : $R=12\text{m}$
- + Sức nâng ứng với R và H_{ct} : $Q=10\text{T}$
- + Tầm với nhỏ nhất: $R_{\min}= 4\text{m}.$

e) Chọn ô tô vận chuyển.

- Khối l- ượng bê tông của một cọc là: $V = 31,14 \text{ m}^3$, ta chọn 6 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.

+ Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng n- ớc : $0,75 \text{ m}^3$.

+ Công suất động cơ : 40 KW.

+ Tốc độ quay thùng trộn : (9 - 14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.

+ Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút.

+ Trọng l- ượng xe (có bê tông) : 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10$ phút.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ- ợc liên tục, ta dùng 6 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

Chọn thiết bị khác:

+ Bể chứa vữa sét : 40 m^3 .

+ Bể n- ớc : 40 m^3 .

+ Máy nén khí.

+ Máy trộn dung dịch Bentônite.

+ Máy bơm hút dung dịch Bentônite.

+ Máy bơm hút cặn lắng.

*** Tổng hợp thiết bị thi công.**

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Máy khoan đất :HITACHI_KH 100. | 10. Máy nén khí. |
| 2. Máy xúc gầu nghịch : PC120-5. | 11. Máy trộn dung dịch bentonite. |
| 3. Cần cẩu MKG-10. | 12. Máy bơm hút dung dịch bentonite. |
| 4. Gầu khoan : & 1000. | 13. ống đổ bê tông. |
| 5. Gầu làm sạch : & 1000. | 14. Máy hàn. |
| 6. ống vách : & 1000. | 15. Máy bơm bê tông. |
| 7. Bể chứa dung dịch bentonite :40 m ³ . | 16. Máy kinh vĩ. |
| 8. Bể chứa n-ớc : 40 m ³ . | 17. Máy thủy bình. |
| 9. Máy ủi. | 18. Th-ớc đo sâu > 50m. |

4. Thuyết minh biện pháp thi công cọc khoan nhồi.

Tuân tự thi công tuân theo các b-ớc sau:

1. Công tác chuẩn bị.
2. Định vị tim cọc.
3. Đ- a máy khoan vào vị trí, cân chỉnh.
4. Khoan mũi.
5. Hạ ống vách.
6. Khoan tạo lỗ.
7. Xác nhận độ sâu.
8. Nạo vét đáy hố khoan.
9. Hạ cốt thép.
10. Hạ ống Trime.
11. Thổi rửa hố khoan.
12. Đổ bê tông.
13. Rút ống vách.
14. Lấp đầu cọc.
15. Thí nghiệm kiểm tra chất l- ợng cọc.

Quy trình thi công cọc khoan nhồi



4.1. Công tác chuẩn bị.

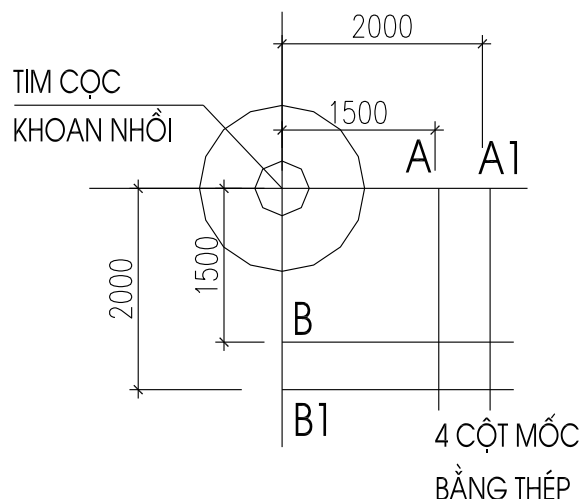
Để có thể thực hiện việc thi công cọc nhồi đạt kết quả tốt ít ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, đảm bảo chất lượng cọc cũng như tiến độ thi công, nhất thiết phải thực hiện công tác chuẩn bị. Công tác chuẩn bị càng cẩn thận, chu đáo thì quá trình thi công càng ít gặp vướng mắc do đó quá trình thi công sẽ nhanh hơn.

Cần thực hiện nghiêm chỉnh kỹ lưỡng các khâu chuẩn bị sau :

- Giảm tiếng ồn: do công trình ở xa khu vực dân cư nên yêu cầu chống ồn không cao, tuy nhiên cũng nên tìm cách hạn chế tiếng ồn, đảm bảo vệ sinh môi trường và sức khỏe người lao động.
- Cấp điện: Để đảm bảo lượng điện cần thiết cho quá trình thi công thì phải tính toán cẩn thận, đường điện phải được bố trí sao cho thuận lợi thi công nhất. Để phòng hiện tượng mất điện thì nhất thiết phải có máy phát điện dự phòng.
- Cấp nước: Thi công cọc khoan nhồi cần một lượng nước rất lớn, nên phải nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ lượng nước cấp và thiết bị cấp nước, thùng thì phải có bể dự trữ nước và giếng khoan để cung cấp đầy đủ lượng nước theo yêu cầu.
- Thoát nước: Lượng nước thoát ra trong quá trình thi công cọc khoan nhồi thường lẫn trong bùn đất vì vậy phải qua xử lý thì mới được thải vào hệ thống thoát nước thành phố.
- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: các vật kiến trúc ngầm (đường ống cấp thoát nước, dây điện cao thế, dây điện thoại) trước khi tiến hành thi công cọc được thảo luận với bên chủ quản để được bảo quản, cải tạo hay tháo bỏ.

4.2. Định vị tim cọc.

Từ mặt bằng định vị móng cọc lập hệ thống định vị và lưới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X,Y. Các lưới này được chuyển rời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này được rào chắn và bảo vệ cẩn thận và liên tục kiểm tra đề phòng xô dịch do va chạm và lún gây ra.



Từ vị trí 1- ới cột dùng máy kinh vĩ hoặc thước thép để xác định vị trí tim cọc so với 1- ới cột.

Từ vị trí tim cọc đóng hai thanh thép $\square$ 12 làm mốc và cách tim cọc một khoảng bằng nhau 1500 theo hai phương vuông góc với nhau. Dùng thước thép đo về mỗi phía 50cm và đóng tiếp hai thanh $\square$ 12 để định vị trí tim cọc khi thi công. Từ vị trí tim cọc vẽ vòng tròn bao chu vi cọc để làm mốc đặt ống giữ vách sau này.

Cách xác định tim cọc và vị trí đặt ống giữ vách như hình vẽ.

4.4 Khoan môi.

Cân chỉnh máy khoan xong, ta tiến hành khoan môi khoảng 1m phục vụ cho công tác hạ ống vách.

4.5 Hạ ống vách.

Tác dụng của ống vách:

- Định vị và dẫn hướng cho mũi khoan đi thẳng theo trục cọc.
- Giữ thành hố khoan khi chịu các tác động phía trên mặt đất trong khi thi công.
- Ngăn không cho vật dụng, đất đá rơi vào

hố khoan.

- Làm sàn đỡ tạm khi hạ lồng thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.

Cấu tạo của ống vách:

- ống thép dày 15mm đường kính trong ống là 1000mm.
- Chiều dài ống là 6 m, chiều dày 15mm.

Hạ ống vách Casine:

Sau khi xác định xong vị trí của cọc thông qua ống vách, quá trình hạ mang ống vách được thực hiện nhờ thiết bị rung ICE – 416.

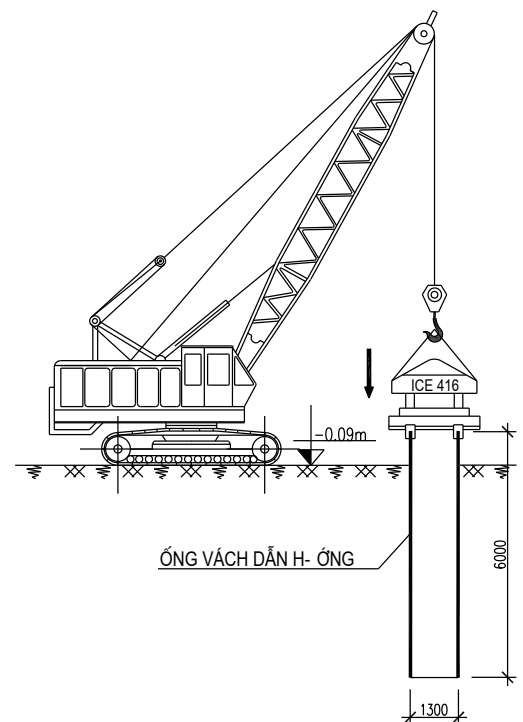
4.6.Khoan tạo lỗ.

Quy trình khoan có thể chia thành các thao tác sau:

a) Công tác chuẩn bị:

- Đặt máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng.

Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan



- Kiểm tra lượng dung dịch Bentonite, đường cấp Bentonite, đường thu hồi dung dịch Bentonite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentonite nếu cần thiết.

b) Công tác khoan :

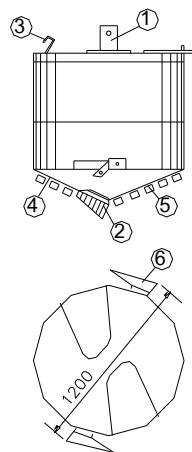
- Công tác khoan được bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan xoay.

- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

- Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Do vậy, trong quá trình khoan phải thường xuyên bổ xung vữa Bentonite vào trong hố khoan sao cho mặt vữa trong hố khoan phải luôn cao hơn mực nước ngầm là 2-2,5m tránh hiện tượng xập thành hố khoan.

MŨI KHOAN LỖ



1. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
2. CỬA LẤY ĐẤT
3. CHỐT GIẠT MỞ NẮP
4. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
5. RĂNG CẮT ĐẤT
6. DAO GỌT THÀNH

4.7. Xác nhận độ sâu

Để xác định chính xác độ sâu của hố khoan, ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu dây thả xuống đáy. Khi nào quả dọi thép chạm vào đáy của hố khoan thì tay có thể cảm giác nhận biết được. Tiến hành đánh dấu vị trí của dây tương ứng với cao trình mặt đất sau đó đo chiều dài của dây ta sẽ biết được chiều sâu của hố khoan chính xác là bao nhiêu.

4.8. Nạo vét đáy hố khoan.

Sau khi quá trình khoan đạt được độ sâu theo thiết kế, ta chờ khoảng 30 phút để cho các cặn bẩn, đất đá trong hố khoan lắng đọng hết rồi dùng 1 chiếc gầu vét để lấy hết những lắng cặn đó.

4.9. Hạ cốt thép.

a) Gia công cốt thép.

- Cốt thép được gia công, buộc, dựng thành từng lồng; lồng 1 và 2 dài 11,7m gồm 20&25, lồng 3 dài 9,6m gồm 10&25 các lồng được nối với nhau bằng nối hàn với khoảng nối chồng là 1m, chiều dài mỗi hàn là 20cm, chiều cao đường hàn là 5mm.

Cốt đai dùng &10, a=150 mm cho 2 đoạn trên, a = 300 cho 1 đoạn d-ới. Đ-ờng kính trong của lồng thép là 1200.

- Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép đ-ợc quy định nh- sau:

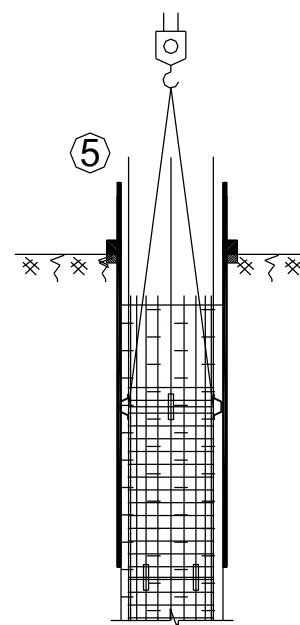
Tên hạng mục	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	6 10
2. Cự ly cốt đai	6 20
3. Đ-ờng kính lồng thép	6 10
4. Độ dài lồng thép	6 50

- Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng c-ờng &20 khoảng cách 2m. Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép hàn các thép tấm gia công, nhô ra từ mép lồng thép là 100mm.

b) Hạ lồng thép.

Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng d-ới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép đ-ợc hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng đ-ợc nối với nhau bằng nối hàn, khoảng nối chồng là 1m. Kết thúc việc hạ lồng thép ta dùng 3 thanh thép có đ-ờng kính 25mm một đầu đ-ợc hàn chắc chắn vào thép chủ còn một đầu đ-ợc uốn cong và móc nó vào ống vách để giữ cho lồng thép không bị tụt xuống.

HẠ CỐT THÉP



4.10. Hạ ống Tremie.

ống đổ bê tông có đ-ờng kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m; 1 m; để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào.

ống đổ bê tông đ-ợc nối bằng ren có cấu tạo đặc biệt để chống n-ớc vào. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này xấp xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống đ-ợc chế tạo to hơn nên ống đổ sẽ đ-ợc treo trên miệng ống vách qua giá đỡ.

Đáy d-ới của ống đỡ đ-ợc đặt cách đáy hố khoan 20 - 30 cm để tránh tắc ống.

4.11. Thổi rửa hố khoan.

Quá trình dùng gầu vét ở b-ớc 8 để vét đáy hố khoan sẽ không thể nào mang hết đ-ợc đất đá, cặn lắng ra khỏi lỗ khoan. Nhất là những cặn lắng có kích th-ớc nhỏ và những cặn lắng mới có do trong quá trình hạ cốt thép ta để lồng thép va chạm với thành lỗ khoan dẫn đến xập cục bộ thành lỗ khoan.

Các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite này sẽ lắng xuống tạo thành lớp bùn đất ở d-ới đáy lỗ khoan, lớp này ảnh h-ởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

Dùng áp lực máy nén khí thổi mạnh vào đáy hố khoan để đất đá lắng ở đáy trộn đều vào dung dịch Bentonite, kết hợp bơm áp lực dung dịch Bentonite vào đáy lỗ khoan để đẩy dung dịch lẫn đất đá ra ngoài. Trong quá trình đó, kiểm tra l-ợng đất đá trong dung dịch đ- ra cho đến khi đạt hàm l-ợng yêu cầu thì dừng lại.

4.12. Công tác đổ bê tông.

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông th-ơng phẩm có độ sụt: 18 ± 2 cm. Đổ bê tông cọc tiến hành nh- sau:

- Đổ bê tông vào đầy phễu, cắt sợi giây thép treo nút, bê tông đẩy nút bác xuống và tràn vào đáy lỗ khoan.

- Trong quá trình đổ bê tông ống đổ bê tông đ-ợc rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đổ luôn ngập trong bê tông 4 m. Để tránh hiện t-ợng tắc ống và làm cho bê tông chặt hơn trong quá trình đổ, ta sẽ nâng lên hạ xuống ống đổ bê tông trong hố khoan nhờ một cần trục nh- ng luôn phải đảm bảo cự li đầu ống luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 2m.

- Mặt dâng lên của bê tông trong hố khoan phải đ-ợc kiểm th-ờng xuyên bằng một dây rọi, từ đó so sánh với chiều dài của ống đổ và độ ngập sâu của ống đổ vào trong bê tông để có quyết định cắt ống dẫn một cách chính xác.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentonite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải đào một hố dùng để thu hồi dung dịch bentonite trào, tránh việc dung dịch chảy ra quanh chỗ thi công gây bẩn và mất vệ sinh. Dung dịch trong hố đào sẽ đ-ợc thu hồi lại và tái sử dụng dùng cho các quá trình tiếp theo.

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ đ-ợc rút ra khỏi cọc, các đoạn ống đ-ợc rửa sạch xếp vào nơi quy định.

4.13. Rút ống vách.

Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đã được tháo dỡ. Sau khi đổ bê tông xong chờ khoảng 15-20 phút, thì ta tiến hành rút ống vách ngay tránh trường hợp bê tông đã ninh kết dẫn đến không rút được ống vách lên. Dùng thiết bị rung lúc hạ ống vách xuống mắc vào cầu để rút ống vách lên, ống vách được kéo từ từ nhằm đảm bảo ống vách được kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc.

4.14. Lắp đầu cọc.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được gây rung động trong vùng xung quanh cọc trong khoảng cách 3D và 7 ngày, không khoan cọc khác trong vòng 7 ngày kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc (6m).

4.15. Kiểm tra cọc khoan nhồi.

a. Kiểm tra trong quá trình thi công cọc.

Kiểm tra đường kính và chiều sâu hố đào:

- + Đường kính hố đào đo bằng cánh quay 3 cánh
- + Chiều sâu đo bằng thước dây
- + Độ nghiêng <1% chiều sâu cọc.

Kiểm tra lồng thép:

- + Đường kính lồng thép
- + Chung loại thép A_I, A_{II}, A_{III}
- + Số lượng các loại thép
- + Hàn, buộc lồng thép

Kiểm tra dung dịch Bentonite:

- + Dung trọng 1,01 -> 1,05
- + Độ nhớt > 35s
- + Không có hàm lượng cát
- + Độ tách nước 3 cm³
- + Độ dày vách dẻo < 3 mm

Kiểm tra bê tông:

- + Độ sụt 17 ± 1 cm
- + Thành phần cốt liệu không lớn hơn :
 - 1/4 đường kính ống thép
 - 1/4 khoảng cách các thanh thép

1/2 lớp bảo vệ .

b. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công.

Kiểm tra chất lượng bê tông bằng cách khoan lấy mẫu để thí nghiệm nén thử.

Kiểm tra chất lượng cọc bằng siêu âm bê tông trong các lỗ đặt sẵn.

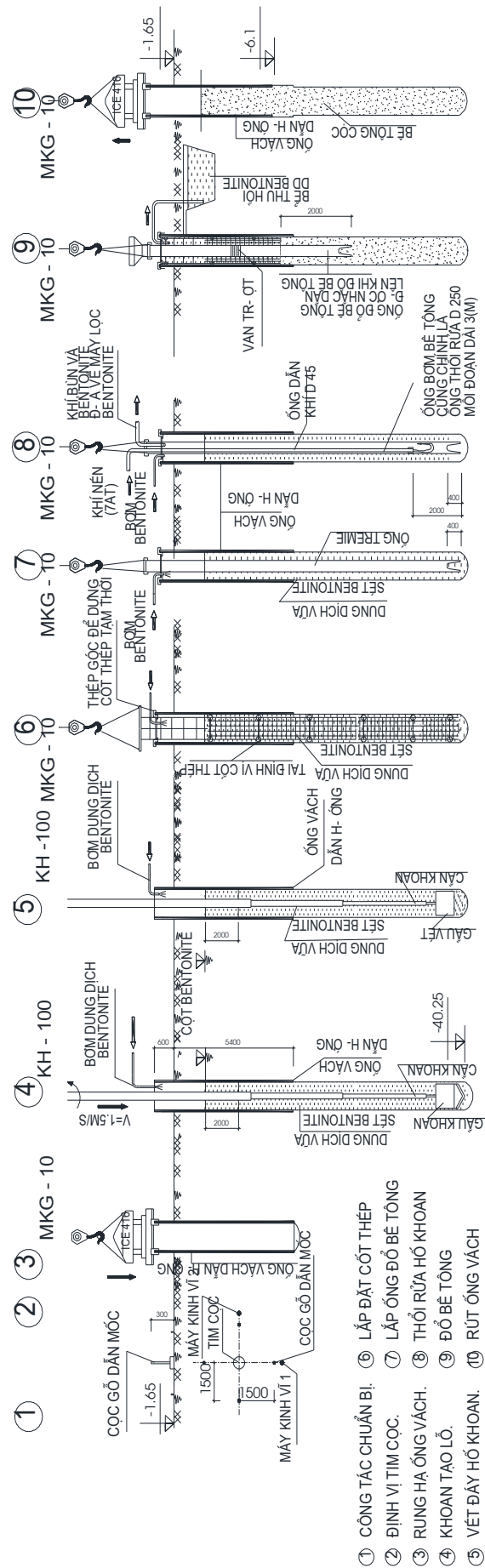
Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh trên hiện trường.

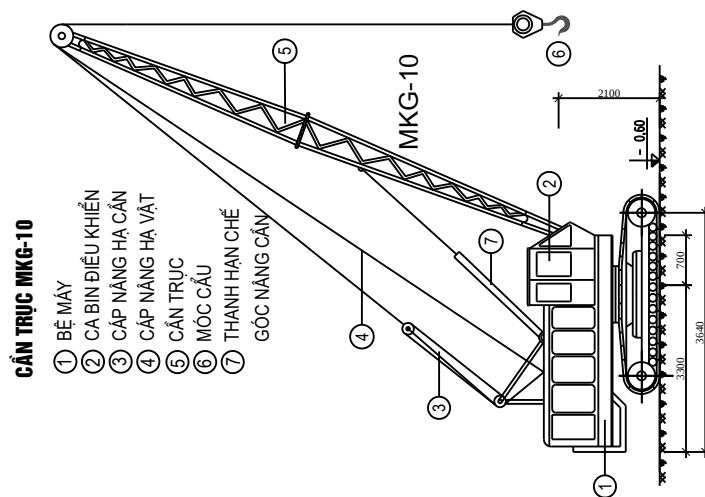
Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi. Đường kính cọc : 0,1D và 650 mm

Độ thẳng đứng : 1%.

Sai số về vị trí: D/6 và không được lớn hơn 100.

QUI TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



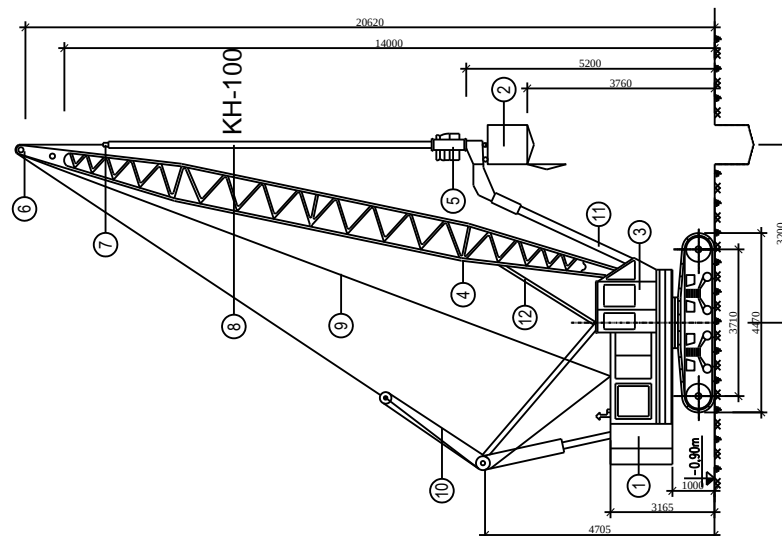


MÁY KHOAN CỘC NHỒI KH-100

CHIỀU DÀI GIÁ 18M
MOMEN KHOAN MAX 43 M
LỰC NÂNG GẦU MAX 49 KNI
TỐC ĐỘ DI CHUYỂN 18 KMH
TRỌNG LƯỢNG CÔNG TÁC 38.8 T
ÁP LỰC LÊN ĐẤT 0.077 (MPA)
TỐC ĐỘ QUAY CỦA MÁY (VÒNGS/PHÚT) : 24/12

CHỦ THÍCH :

- ① KHOANG MÁY
- ② GẦU KHOAN
- ③ CÁ BIN ĐIỀU KHIỂN
- ④ BỂ MÁY
- ⑤ TRỤC QUAY
- ⑥ BÀN LƯƠN CÁP
- ⑦ KHỚP NỐI
- ⑧ CÁN KHOAN
- ⑨ CÁP CỦA CÁN KHOAN
- ⑩ CÁP NÂNG HẠ GIÁ KHOAN
- ⑪ KHUNG ĐỖ PHẢI TR- 0C
- ⑫ THANH GIÀNG CHỖ GIÁ



5. Tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

5.1. Nhân công phục vụ để thi công một cọc.

- Số công nhân phục vụ máy khoan: 2
- Số công nhân phục vụ bentonite: 2
- Số công nhân tham gia gia công và hạ lồng thép: 6
- Số công nhân tham gia đổ bê tông: 3

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

- Các công việc khác: 2

Tổng cộng: số nhân công thi công 1 cọc : 15 ng- ời

5.2. Thời gian thi công một cọc.

STT	Tên công việc	Thời gian (phút)	Ghi chú
1	Chuẩn bị	20	Công việc 1,2,3 tiến hành đồng thời với nhau
2	Định vị tim cọc	15	
3	Đ- a máy vào vị trí, cân chỉnh	20	
4	Khoan mỗi 1m đầu	15	
5	Hạ ống vách, điều chỉnh ống vách	30	Đầu rung ICE-416
6	Khoan tới độ sâu 36,8m	$1,2.(36,8.3,14.0,5^2).60$ /15= 139phút	Năng suất máy Khoan là 15m ³ /h
7	Dùng th- ớc dây đo độ sâu	15	
8	Chờ cho đất, đá, cặn lắng hết	30	
9	Vét đáy hố khoan	15	Dùng gầu vét riêng
10	Hạ cốt thép	60	Bao gồm nối thép
11	Hạ ống Tremie	60	Bao gồm nối ống
12	Chờ cho cặn lắng hết	30	
13	Thổi rửa lần 2	30	Thời gian đổ BT bao gồm: đổ BT, nâng, hạ, đo độ sâu mặt BT, cắt ống dẫn, lấy mẫu TN.
14	Đo chiều dày cặn lắng <10cm	15	
15	Đổ bê tông	120	
16	Chờ đổ BT xong để rút ống vách	20	
17	Rút ống vách	15	
18	Lấp đầu cọc bằng cát	20	
19	Tổng cộng	669phút= 11,15giờ	

5.3. Mặt bằng thi công

Vấn đề đặt ra là không thể thi công thi công tất cả các cọc trong một đài cùng một lúc hoặc nối liền nhau vì những lý do sau :

- Không đủ mặt bằng thi công (máy móc quá nhiều , nhân công đông , không an toàn)
- Vì lý do kỹ thuật : Cọc sau khi đổ bê tông xong cần tránh những chấn động làm ảnh h- ưởng đến chất l- ượng của bê tông , thời gian cần tránh những chấn động là

7 ngày trong khoảng 3D không cho phép xe, máy di chuyển, Trong khoảng 5D và 7 ngày không đ- ọc khoan cạnh cọc vừa đổ bê tông.

- Vì vậy cần thiết lập một thứ tự thi công cọc để đảm bảo những yêu cầu trên . Do thời gian thi công một cọc là 1 ngày với tổng số 64 cọc . Nếu dùng một máy thì cần đến hơn hai tháng , nh- vậy là quá lâu . Do đó quyết định dùng hai máy khoan thi công song song .

Đ- ờng đi sơ đồ di chuyển của máy nh- trong bản vẽ thi công phần ngầm.

6. An toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng khi thi công cọc.

a. An toàn lao động.

Khi thi công cọc khoan nhồi phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy 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.

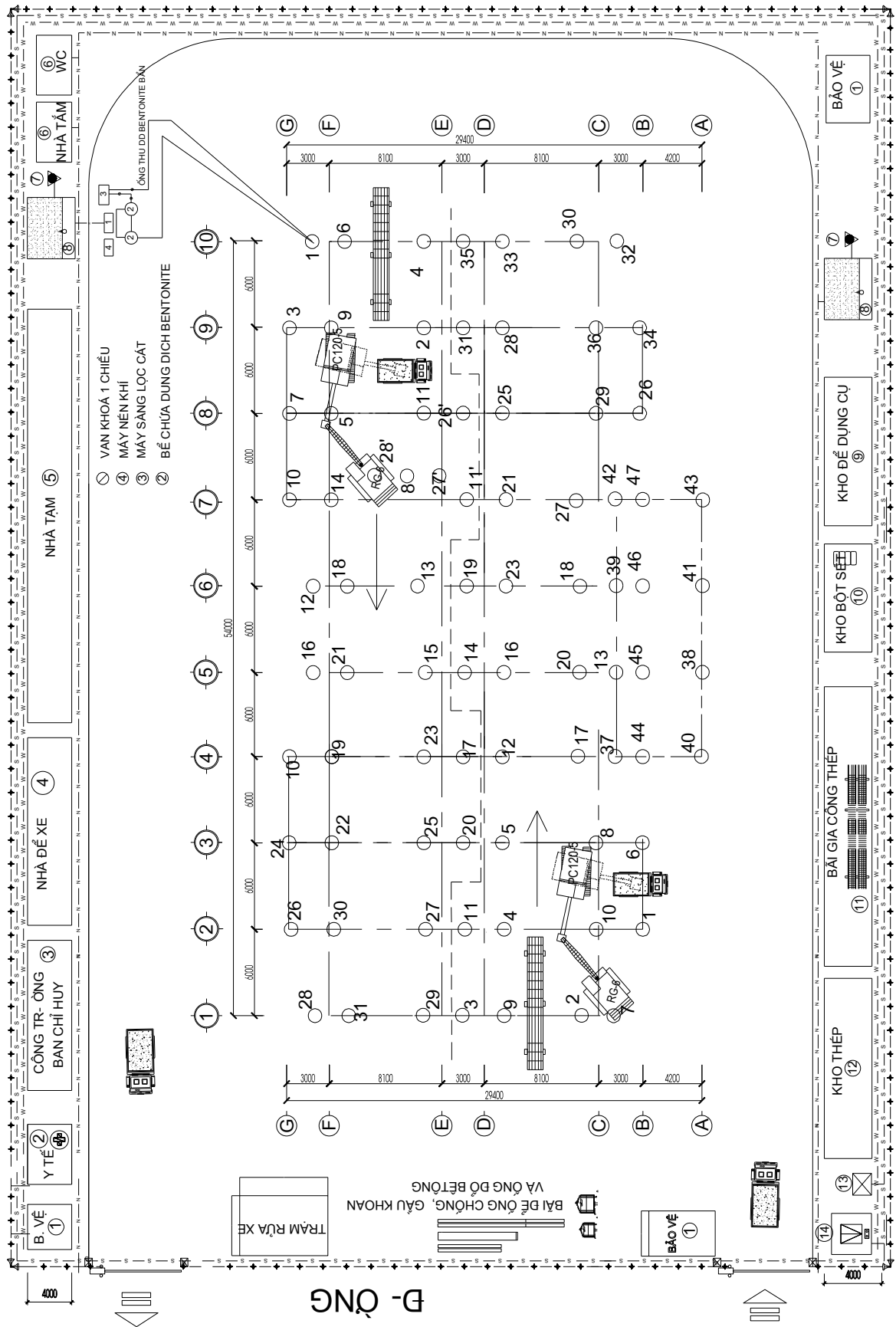
+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

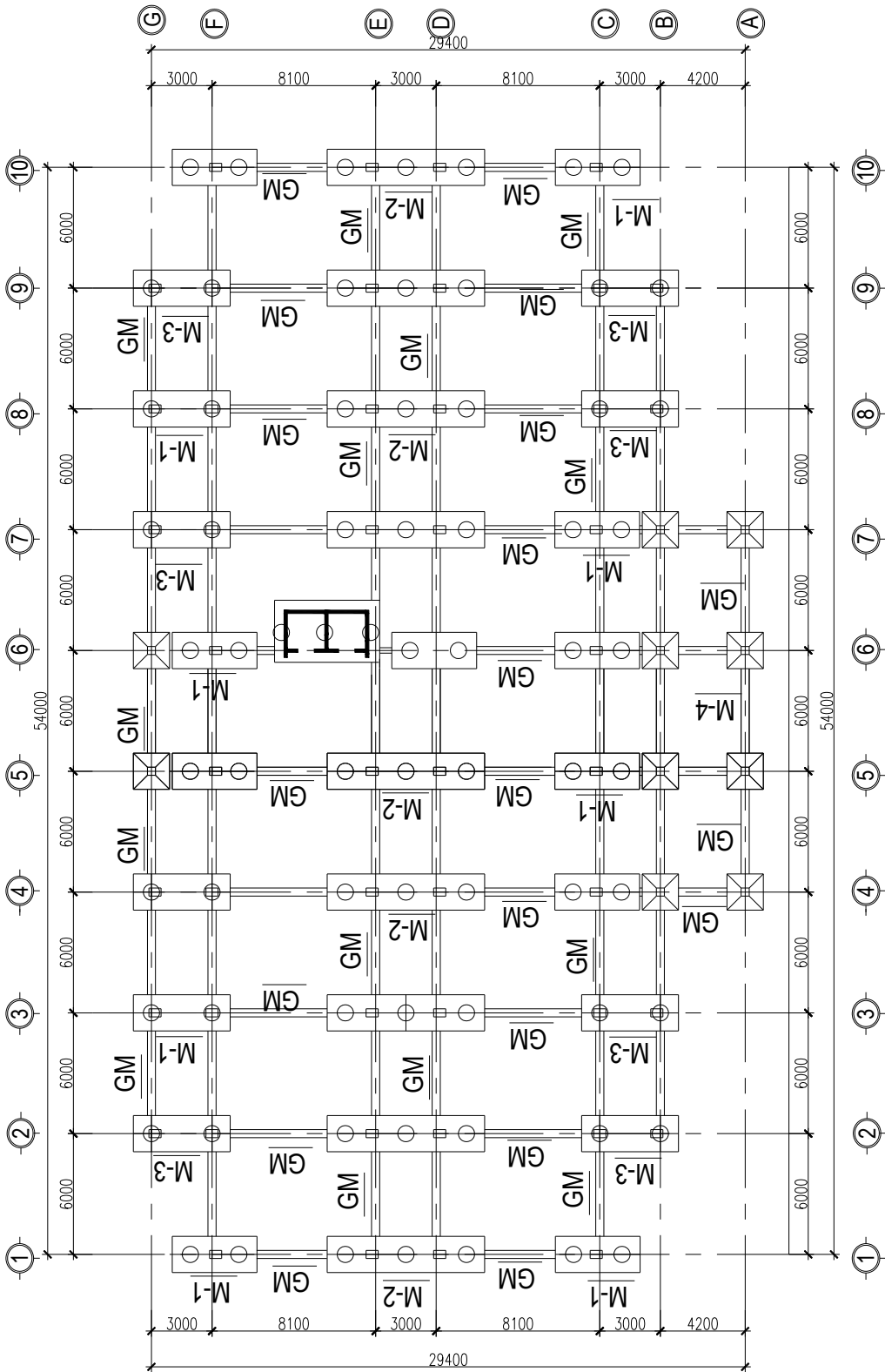
b. Vệ sinh môi tr- ờng.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentônite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải đào một hố dùng để thu hồi dung dịch bentônite trào, tránh việc dung dịch chảy ra quanh chỗ thi công gây bẩn và mất vệ sinh.

- Đất đá và vữa bê tông khi vận chuyển phải che đậy cẩn thận không để v- ơng vãi trên đ- ờng vận chuyển gây mất vệ sinh.

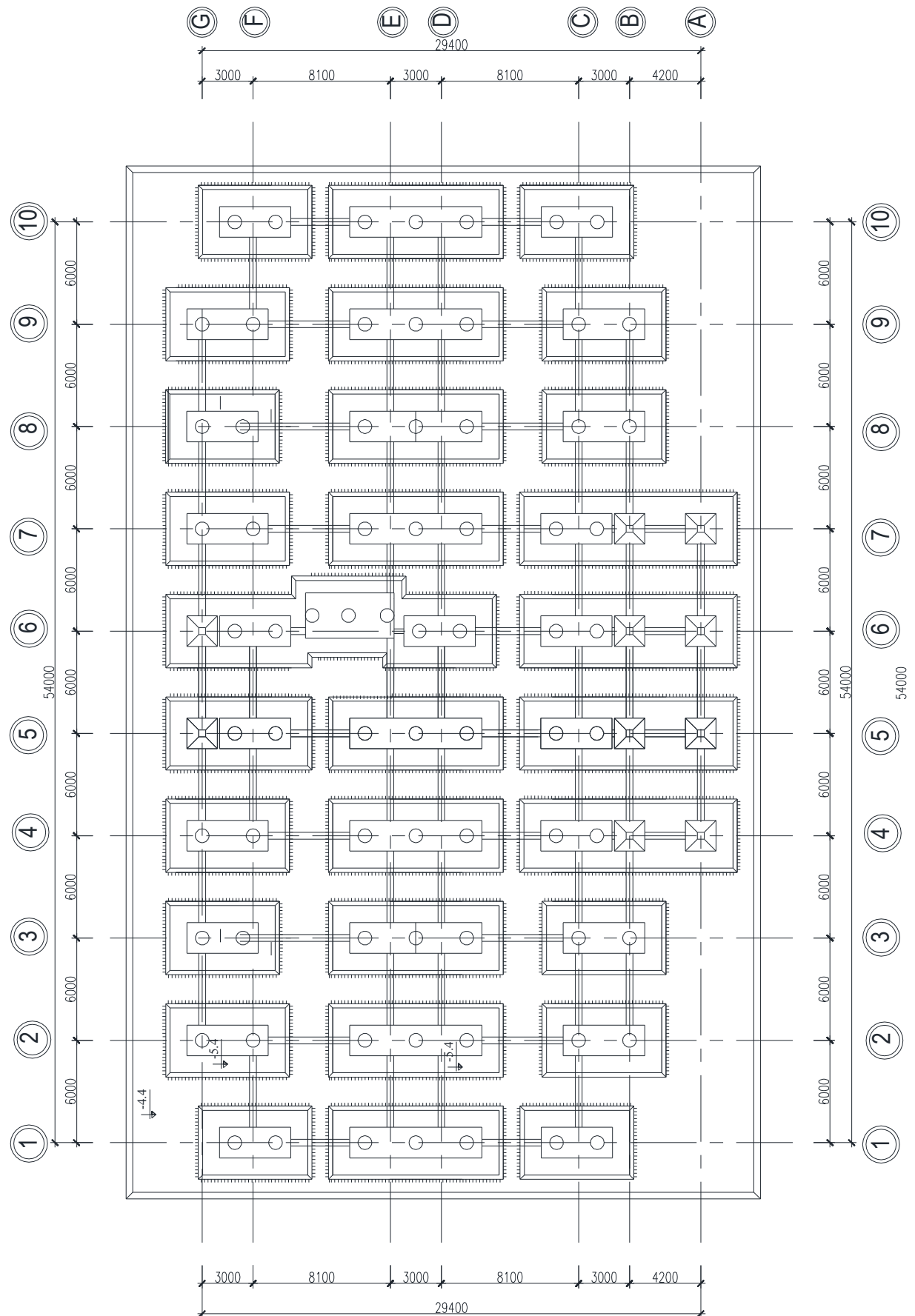


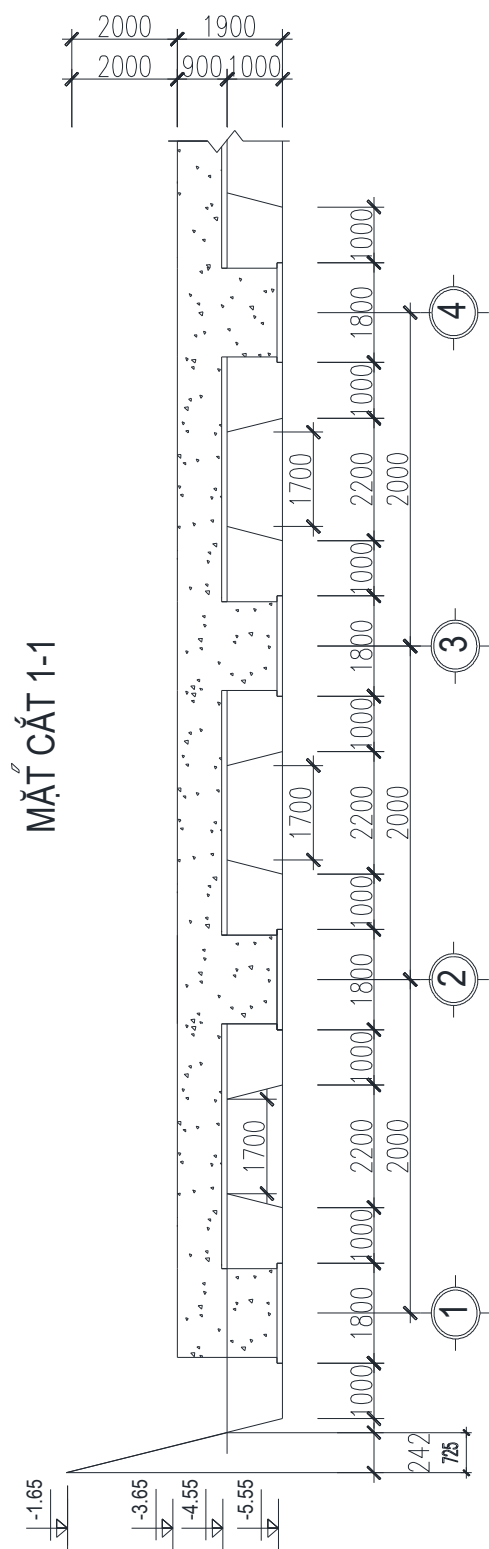
II. Thi công đất.



MẶT BẰNG BỐ TRÍ MÓNG CÔNG TRÌNH

1. Thiết kế hồ đào.





MẶT CẮT 1-1

MẶT CẮT 2-2

2. Tính toán, tổ chức thi công đất.

Thiết kế hố đào:

Căn cứ vào lớp đất phải đào là lớp cát lấp ta lấy hệ số mái dốc là $m=1$

lớp đất sét ta lấy hệ số mái dốc là $m=0,25$ (Bảng 1-2 sách kỹ thuật thi công – tập 1)

Cắt phần hố móng điển hình theo ph-ong dọc nhà và ngang nhà, ta có các hố móng nh- hình vẽ:

Từ hình vẽ ta thấy rằng theo ph-ong ngang nhà các hố móng giao nhau còn theo ph-ong dọc nhà miệng các hố móng xa nhau nên ta sẽ chọn ph-ong án đào đất bằng máy thành các rãnh móng, kết hợp sửa hố móng bằng thủ công

a. Khối l-ợng đất đào đợt 1. (đào bằng máy)

Đào toàn bộ bằng máy đến cao trình mặt giằng - 4,4 m (so với cốt -1,5 tới mặt d-ới của giằng) với mái dốc $m=0,25$ với $\rightarrow B=0,725$ (m)

$h=2,9$ m Có $a=33,6$ m; $b=57,0$ m; $c=35,1$ m; $d=58,5$ m

Khi đó, khối l-ợng đất cần đào tính theo công thức:

$$V = h/6 \cdot (a \cdot b + (a+c) \cdot (b+d) + c \cdot d)$$

$$V_1 = \frac{2,9}{6} [33,6 \times 57,0 + 35,1 \times 58,5 + 33,6 + 35,1 \times 57,0 + 58,5] \approx 5753 \text{ m}^3$$

b. Khối l-ợng đất đào đợt 2

- Đào bằng máy kết hợp sửa thủ công

từ cốt -4.4 $\rightarrow$ -5.4 m (đào tới đáy móng) với

cùng mái dốc nh- đào đợt 2. với $h=1$ m

2.1. Móng M1

Có $a=3,2$ m; $b=6,2$ m; $c=3,7$ m; $d=6,7$ m.

Khối l-ợng đất đào móng là:

$$V_{M1} = \frac{h}{6} \cdot a \cdot b + (a+c) \cdot (d+b) + c \cdot d$$

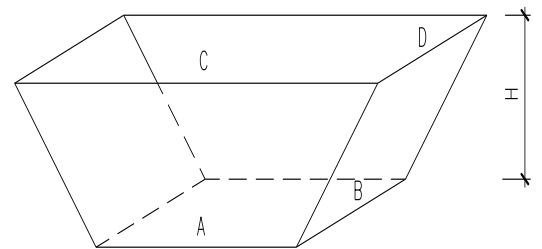
$$V_{M1} = \frac{1}{6} \cdot 3,2 \cdot 6,2 + (3,2+3,7) \cdot (6,2+6,7) + 3,7 \cdot 6,7 = 22,3 (\text{m}^3)$$

2.2. Móng M2.

Có $a=3,2$ m; $b=9,6$ m; $c=3,7$ m; $d=10,1$ m.

Khối l-ợng đất đào móng là:

$$V_{M2} = \frac{h}{6} \cdot a \cdot b + (a+c) \cdot (d+b) + c \cdot d$$



$$V_{M2} = \frac{1}{6} \cdot 3,2 \cdot 9,6 + (3,2 + 3,7) \cdot (9,6 + 10,1) + 3,7 \cdot 10,1 = 34m^3$$

2.3. Móng M3.

Có a = 3,2m; b = 6,8m; c = 3,7m; d = 7,3m

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{M3} = \frac{h}{6} \cdot a \cdot b + (a + c) \cdot (d + b) + c \cdot d$$

$$V_{M3} = \frac{1}{6} \cdot 3,2 \cdot 6,8 + (3,2 + 3,7) \cdot (6,8 + 7,3) + 3,7 \cdot 7,3 = 24,3(m^3)$$

2.4. Móng TM.

Móng thang máy có độ sâu hố thang máy . Đào đất từ cốt - 4,4m đến cốt -5,4 m,

=> chiều cao cần phải đào là: h=1m → B=0.225 m

Có a = 3,4m; b = 5,4m; c = 3,9m; d = 5,9m

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{TM} = \frac{h}{6} \cdot a \cdot b + (a + b) \cdot (c + d) + c \cdot d$$

$$V_{tm} = \frac{1}{6} \cdot 5,4 \cdot 3,9 + (3,4 + 3,9) \cdot (5,4 + 5,9) + 5,9 \cdot 3,9 = 45,6(m^3)$$

→ Tổng khối lượng đất đào đợt 2 là:

$$V_{dot2} = V_{m1} + V_{m2} + V_{m3} + V_{tm} = 22,3 \cdot 12 + 34 \cdot 10 + 24,3 \cdot 8 + 45,6 = 847,6m^3$$

Tính khối lượng đất đắp.

Sau khi thi công xong phần đài móng và giằng móng tiến hành lấp đất hố móng.

Lấp đất đến cốt mặt trên của đài móng và giằng móng

áp dụng công thức:

$$V = (V_h - V_c) \cdot k_0$$

Trong đó:

- V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d) .

- V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

- k_0 : Hệ số tơi của đất ; $k_0=1,2$.

$$V_{lấp} = (V_{đào} - V_{đài+giằng} - V_{bt/lót}) \cdot 1,2$$

$$= (2378,34 - 666,19 - 68,91) \cdot 1,2 = 1971,89 m^3 .$$

$$\text{Với: } V_{\text{đào thủ công và máy}} = 2378,34 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{đài+giăng}} = 666,19 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{bt/lót}} = 68,91 \text{ m}^3$$

3.1 Chọn máy thi công đất.

a) Chọn máy đào đất.

Ta chọn máy xúc gầu nghịch. (Động cơ thuỷ lực) với mã hiệu E0-4321 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số kỹ thuật của Gầu nghịch E0-4321

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu : $R_{\max}$	m	8,95
Dung tích gầu: q	m^3	0,65
Chiều cao nâng gầu lớn nhất: h	m	5,5
Chiều sâu hố đào lớn nhất: H	m	5,5
Trọng lượng máy	t	19,2
t_{ck}	giây	16
Chiều rộng : b	m	3,0
Chiều cao : c	m	4,2

3.2. Tính bán kính thi công hố đào và năng suất của máy

Tính bán kính thi công hố đào: $R_{\max}=8,95\text{m}$

Tính năng suất sử dụng máy đào:

$$N = q \frac{K_d}{K_t} N_{ck} K_{tg}$$

Trong đó :

q : Dung tích gầu ; $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$

k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc loại gầu, cấp đất và độ ẩm của đất ; $k_d =$

1

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2$

k_{TG} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{TG} = 0,8$

N_{ck} : Số chu kỳ đào trong 1 giờ (3600s): $N_{ck} = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 16 \times 1,1 \times 1 = 17,6 \text{ (giây)}$$

$$\Rightarrow N_{sd} = 0,4 \times \frac{1}{1,2} \frac{3600}{17,6 \times 0,8} = 88,636 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

+ Tính số ca của máy là:

Khối lượng đào đất trong một ca máy là:

$$V = 8 \times 88,636 = 709 \text{ m}^3$$

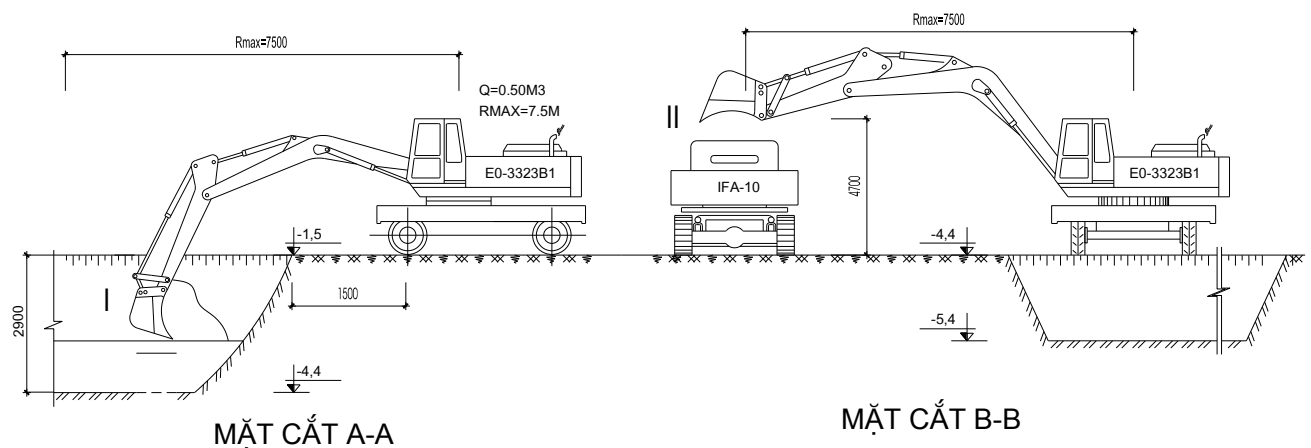
Vậy ta có số ca cần thiết đào đợt 1 là:

$$n = \frac{5753}{709} \approx 8, \text{ bố trí 2 máy đào làm việc trong 4 ngày}$$

Số ca cần thiết đào đợt 2 là:

$$n = \frac{847,6}{709} = 1,2. \text{ bố trí 1 máy đào làm việc trong 1,5 ngày.}$$

Vậy thời gian thi công đất bằng máy là 5,5 ngày, kết hợp đào thủ công, sửa chữa hố móng, tạo rãnh thoát nước và đào hố thu nước.



b) Chọn ô tô vận chuyển đất:

3.3. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Thể tích đất cần vận chuyển trong giai đoạn 1 là:

$$V = 1,2 \times 5753 / 4 = 6903,6 (\text{m}^3)$$

Thể tích đất cần vận chuyển trong giai đoạn 2 là:

$$V = 1,2 \times 847,6 / 1,5 = 1017 (\text{m}^3)$$

Trong đó: 1,2 là hệ số tải của đất.

Dung tích thực của thùng xe chở đất nên chọn khoảng $(3-8) \times 0,65 \times 1,2 = (2,34-6,2) \text{ m}^3$, tức là dung tích thùng xe khoảng $(2,34-6,2) / 0,8 = (2,9-7,8) \text{ m}^3$

Chọn xe chở đất Chọn xe IFA có ben tự đổ có, dung tích thùng xe là 6 m^3 , dung tích thực lấy đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng: $0,8 \cdot 6 = 4,8 (\text{m}^3)$.

Thời gian 1 chu kỳ vận chuyển của xe là:

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Trong đó:

t_1 - thời gian xe đứng đợi xúc đất lên thùng xe: $t_1 = 6.16 = 96(s)$

vì máy đào phải xúc đất 6 lần mới đầy xe.

t_2 - thời gian rửa xe, lấy bằng 300s.

t_3 - thời gian xe đi đến bãi đổ đất, xe đi với tốc độ 40km/h đến bãi đổ

cách công trường 6km mất khoảng thời gian là: $t_2 = 3600 \cdot \frac{6}{40} = 540(s)$

t_4 - thời gian xe nghiêng thùng đổ đất và đưa thùng xe về vị trí cũ, lấy bằng 120s

t_5 - thời gian xe đi từ bãi đổ về công trường, lấy bằng $t_2 = 540s$.

Vậy: $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 96 + 300 + 540 + 120 + 540 = 1596(s)$

Trong 1 ca 7h, xe có thể chở được lượng đất là: $V = \frac{7.3600}{1596} \cdot 4,8 = 75,79(m^3)$

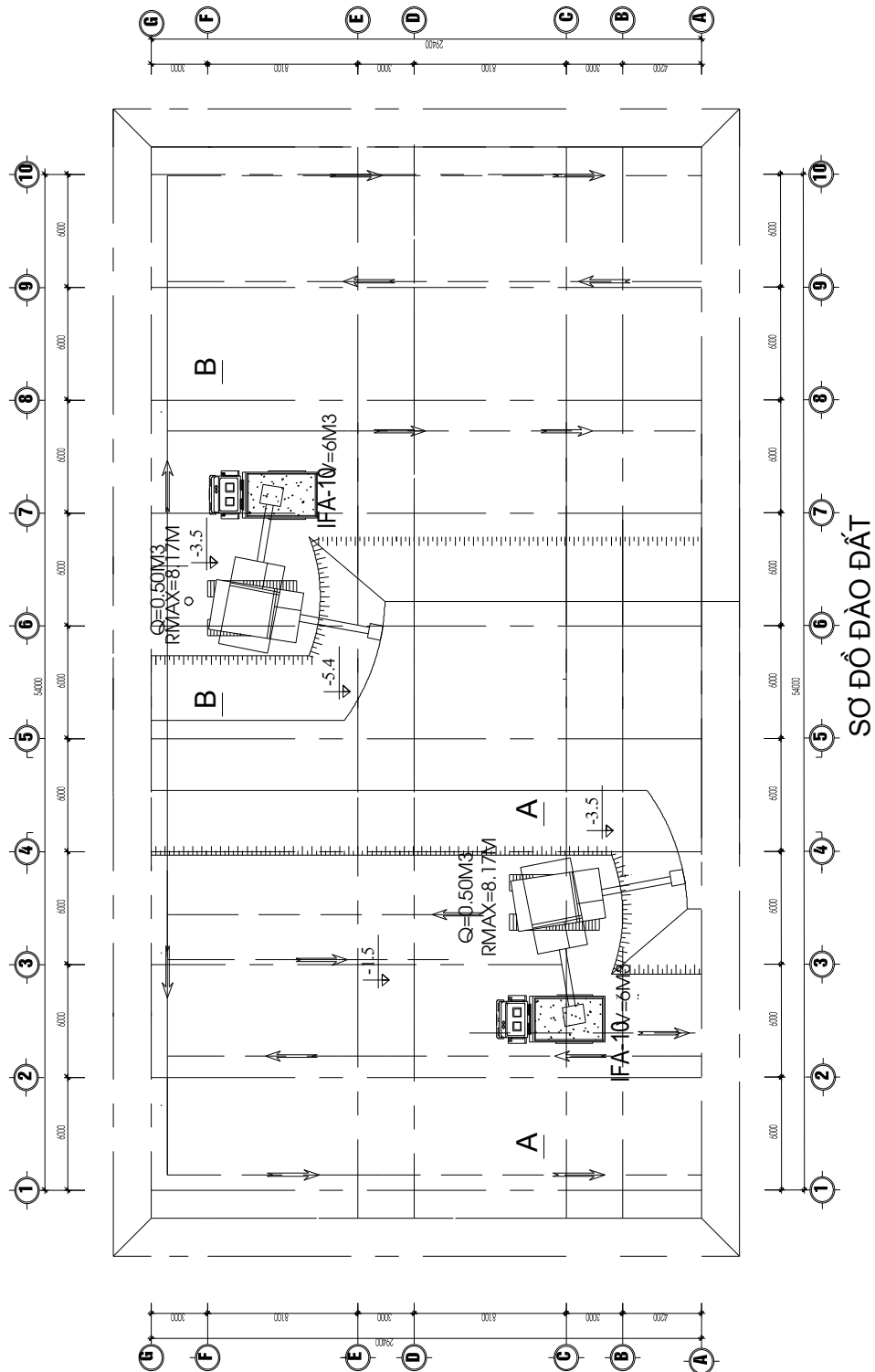
Số xe chở đất cần huy động trong giai đoạn 1 là: $n = \frac{6903,6}{75,79} = 91(xe)$, chọn $n = 91(xe)$

số xe chở đất cần huy động trong giai đoạn 2 là: $n = \frac{1017}{75,79} \approx 14(xe)$, chọn $n = 14(xe)$

5. Tính toán và lựa chọn sơ đồ đào đất

Việc tổ chức mặt bằng thi công đào đất có liên quan chặt chẽ với thi công cọc khoan nhồi. Để phù hợp với việc chia đôi mặt bằng thi công cọc và góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công, cũng bố trí 2 máy đào trên 2 nửa mặt bằng đối xứng. Để đảm bảo chất lượng cọc và tránh chồng chéo trong thi công, chỉ bắt đầu thi công đất khi đã kết thúc công tác thi công cọc khoan nhồi.

Do mặt bằng thi công đối rộng rãi nên để tiết kiệm chi phí vận chuyển và thời gian, sử dụng phần mặt bằng còn thừa để đổ đất tại chỗ, sau đó mới vận chuyển phần đất còn lại ra ngoài công trường. Khối lượng đất đổ tận dụng tại chỗ phụ thuộc vào thực tế thi công tại công trường, tránh ảnh hưởng đến các công việc khác như việc bố trí lán trại, di chuyển xe máy v.v...



6. Tính số công lao động đào đất bằng máy và sửa hố móng bằng thủ công:

- Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy 5 ng- ời. Công việc đào đất bằng máy đ- ợc tiến hành trong thời gian 5,5 ngày.

Với đất cấp II, tra Định mức dự toán XD CB – 1776, mã định mức AB.11352, đ- ợc số công lao động thi công đào 1m³ đất là 0,63 công. l- ợng sửa hố móng lấy bằng 10% khối l- ợng đào đất giai đoạn 2 bằng 237.8 m³. Số công lao động cần thiết thi công sửa

hố móng bằng thủ công là: $0,63 \times 237,83 = 150$ (công), ta chia ra 6 ca thi công sửa hố móng bằng thủ công, mỗi ca có 25 công nhân tham gia làm việc.

7 Biện pháp kỹ thuật thi công và an toàn lao động

7.1 Kỹ thuật thi công đào đất bằng máy.

- Máy đào gầu nghịch thì ta cho máy đào theo sơ đồ đào dọc đổ bên để cho năng suất của máy đào tăng nên thời gian quay cần để đổ đất mất ít hơn tiết kiệm thời gian hơn
- Bố trí số lượng xe vận chuyển cho phù hợp với năng suất của máy đào để có sự phối hợp tốt giữa các máy đào và máy vận chuyển.
- Với máy đào gầu nghịch thì dù hố có nước máy vẫn làm việc được cấp đất không cao do đó máy đào có năng suất tốt.

7.2 Kỹ thuật thi công đào đất thủ công.

- Phải chọn dụng cụ thích hợp như: xúc đất dùng xẻng vuông, cong còn đào đất dùng xẻng tròn, thẳng. Đất cứng dùng cuốc chim, xà beng; đất mềm dùng cuốc, mai, xẻng. Đất lẫn sỏi đá dùng quốc chim, chèo đất dẻo dùng kéo cắt, mai đào
- Phải tìm cách giảm khó khăn trong thi công như: tăng giảm độ ẩm, hoặc làm khô mặt bằng sẽ giảm công lao động. Với hố đào thủ công dưới mực nước ngầm nếu cần thiết ta phải làm khô mặt bằng thi công.
- Phải phân công các tổ đội theo các tuyến làm việc tránh tập trung người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau. Nếu hố đào sâu thì chia làm nhiều đợt, chiều dài đào đất của mỗi đợt tương ứng với dụng cụ thi công. Có thể mỗi đợt do một tổ đào, các tổ đào cách nhau sao cho mái dốc của hố đào nhỏ hơn độ dốc tự nhiên của đất. Tổ đào đất cuối cùng đi đến đâu thì công việc cũng hoàn tất, không còn người xe đi lại làm phá hỏng cấu trúc của đất.
- Khi đào đất ở khu vực có nước hoặc có mả để phòng nước chảy tràn trên mặt bằng cần đào trổ một rãnh sâu thu nước vào một chỗ để bơm thoát nước đi. Rãnh thu nước luôn luôn thực hiện trổ mỗi đợt đào.
- Khi đào đất gặp cát chảy, bùn chảy phải làm hố có tầng lọc nước để gạn lấy nước trong rồi mới bơm nước đi. Không được bơm nước trực tiếp có cát.

7.3. An toàn lao động trong thi công đào đất.

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b. Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

III. thi công đài giằng móng.

Thi công đài giằng móng bao gồm các công việc chủ yếu sau:

- Đập đầu cọc tới cao độ thiết kế.
- Công tác đổ bê tông lót đài, giằng móng.
- Công tác cốt thép đài, giằng móng.
- Công tác ván khuôn đài, giằng móng.
- Công tác bê tông đài, giằng móng.

1. Công tác đập đầu cọc.

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Nh- vậy phần bê tông đập bỏ là 0,8 m.

Chọn tổ đập đầu cọc 10 ng- ời thi công trong 3 ngày.

Bảng 1.2: Khối l- ợng lao động công tác đập đầu cọc

Đ- ờng kính cọc (m)	Diện tích (m ²)	Chiều dài (m)	Khối l- ợng (m ³)	Số l- ợn g	Tổng khối l- ợng (m ³)	Định mức C/m3	Ngày công	Tổng công
0,8	0,785	0.8	0,628	72	40,192	0.72	29	29

2. Công tác bê tông lót móng.

Công tác đổ bê tông lót móng đ- ợc tiến hành sau công tác đập đầu cọc.

Bê tông lót móng đ- ợc sử dụng là loại bê tông nghèo bằng bê tông cấp bền B10

Bảng 3.3: Khối l- ợng bê tông lót đài, giằng móng								
Tên cấu kiện		Kích thước (m)		diện tích (m2)	Chiều dày (m)	Khối lượng (m3)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng (m3)
		a	b					
Bê tông lót móng	M1	4.2	2	8,4	0.1	0.84	12	10.08
	M2	7.6	2	15,2	0.1	1.52	10	15.2
	M3	4.8	2	9,6	0.1	0.96	8	7.68
	G1	3.8	0.6	2,28	0.1	0.28	8	2.24
	G2	5.0	0.6	3	0.1	0.3	6	18
	G3	4.4	0.6	2.64	0.1	0.264	48	12.67
	G4	2.4	0.6	1.44	0.1	0.144	4	0.576
	TM	3.6	2	7.2	0.1	0.72	1	0.72
	Tổng cộng							67.086

3 Khối l- ợng công tác :

Công tác ván khuôn :

Bảng 3.4: Khối l- ợng ván khuôn đài, giằng móng								
Tên cấu kiện		Kích thước (m)		Chiều cao (m)	Chu vi (m)	Diện tích (m2)	Số lượng	T diện tích (m2)
		a	b					
Đài	M1	4	1.8	1.8	11.6	20.88	12	250.56
	M2	7.6	1.8	1.8	18.8	33.84	10	338.4
	M3	4.6	1.8	1.8	12.8	23.04	8	184.32
Giằng	G1	3.8	0.4	0.8	8.4	6.72	8	53.76
	G2	5.0	0.4	0.8	10.8	8.64	6	51.84
	G3	4.4	0.4	0.8	9.6	7.68	48	368.64
	G4	2.4	0.4	0.8	5.6	4.48	4	17.92
TM		3.6	1.8	1.8	10.8	19.44	1	19.44
Tổng khối l- ợng ván khuôn đài giằng móng,tm								1284.88

Tên cấu kiện	chu vi	chiều cao	diện tích	Số l- ượng	Tổng dtích
	m	m	m2		m2
nền	193.14	0.3	57.94	1	57.94

Công tác bê tông móng

Bảng 3.5: Khối l- ượng bê tông đài, giằng móng,nền								
Tên cấu kiện		Kích thước (m)		diện tích	Chiều cao	Khối l- ượng	Số l- ượng	Tổng khối
								L- ượng
								(m3)
		a	b	(m2)	(m)	(m3)		(m3)
Bê tông móng	M1	4	1.8	7.3	1.8	13.14	12	157.68
	M2	7.6	1.8	13.68	1.8	24.62	10	246.2
	M3	4.6	1.8	8.28	1.8	14.91	8	119.28
	G1	3.8	0.4	1.52	0.8	1.22	8	9.76
	G2	5.0	0.4	2	0.8	1.6	6	9.6
	G3	4.4	0.4	1.76	0.8	1.41	48	67.68
	G4	2.4	0.4	0.96	0.8	0.77	4	3.08
	TM	3.6	1.8	6.48	1.8	11.66	1	11.66
Tổng cộng								624.94

Tên cấu kiện	diện tích	chiều cao	khối l- ượng	Số l- ượng	Tổng khối
	m2	m	m3		l- ượng
nền	1531.6	0.3	459.5	1	459.5

công tác bê tông móng

Bảng 3.6: Khối lượng cốt thép đài, giằng móng					
Tên cấu kiện		Khối l- ượng	Hàm l- ượng	Khối	Tổng khối
		BT (m3)	thép %	L- ượng(kg)	l- ượng(Tấn)
	M1	157.68	1	13471	13.47
	M2	246.2	1	19118	19.12
	M3	119.28	1	13678	13.68
	G1	9.76	1	274.75	0.27
	G2	9.6	1	1468	1.47
	G3	67.68	1	2013.5	2.01
	G4	3.08	1	1695.6	1.7
TM	TM	11.66	1	577.76	0.58
Tổng khối l- ượng cốt thép đài, giằng móng					52.3

Tên cấu kiện	khối l- ượng bt m3	hàm lg thép %	khối l- ượng kg	Tổng khối l- ượng T
nền	459.5	1	36070.8	36.07

4. Biện pháp kỹ thuật đổ bê tông :

+Với bê tông lót đài và giằng móng :do khối l- ượng nhỏ lên ta đổ bằng ph- ơng pháp thủ công và bê tông đ- ợc trộn bằng máy trộn tại công tr- ờng

+Với bê tông đài và giằng có khối l- ượng lớn lên: Bê tông đ- ợc cung cấp cho công trình từ các trạm trộn bê tông và đ- ợc vận chuyển đến công trình bằng xe vận chuyển bê tông.

Căn cứ vào khối l- ượng bê tông ta chọn biện pháp đổ bê tông bằng bơm.

Việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ xa về gần, bê tông đ- ợc đổ một cách đều đặn, đảm bảo tiến độ.

Bê tông tr- ớc khi đổ phải tiến hành kiểm tra độ sụt (12 ± 2 cm) và lấy mẫu bê tông để kiểm tra c- ờng độ.

Do đài móng cao 1,5 m (với 1,8-0,3=1,5 m :với 0,3m là chiều cao nền nhà) giằng móng cao 0.8 m nên trong quá trình đổ bê tông chỉ đổ thành từng lớp dày 30 – 40cm để đảm bảo chất lượng khi đầm bê tông và tránh phân tầng. Tránh đổ bê tông tập trung nhiều một chỗ vừa không đảm bảo kỹ thuật lại dễ làm mất ổn định cho cốt pha.

Đổ bê tông đài cọc và giằng móng đến cốt đáy sàn tầng hầm ,sau khi bảo dưỡng tiến hành đổ bê tông sàn tầng hầm: lấy bê tông lót móng đá 4x6 phía dưới làm cốt pha cho sàn tầng hầm, cốt thép sàn tầng hầm được đặt xuyên qua phần còn lại phía trên đài móng giằng móng và neo theo quy định, tiến hành đổ bê tông sàn tầng hầm. Đối với diện tích tiếp xúc giữa sàn tầng hầm và đài cọc phía dưới, trước khi đổ bê tông cần quét lớp phụ gia liên kết là sika dur 703 để liên kết giữa bê tông cũ và mới.

Trong quá trình đầm bê tông lớp sau, cần chú ý phải đầm vào lớp trước với độ sâu từ 5 – 10 cm để cho các lớp bê tông được đồng nhất. Thời gian đầm phụ thuộc vào độ sụt của bê tông, thường là 15 – 20s và quan sát thấy bọt khí nổi lên bề mặt là dừng ngay, tránh đầm lâu quá dẫn đến hiện tượng phân tầng làm giảm mác bê tông.

Mật độ đầm phụ thuộc bán kính tác dụng của đầm (0,7m với đầm dùi), chú ý đảm bảo khoảng cách này để cho vị trí nào trên kết cấu cũng được đầm và trong quá trình đầm thì chày đầm phải luôn luôn thẳng đứng, vuông góc với bề mặt bê tông. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi bề mặt bê tông.

Mặt BT phải được giữ ẩm và tưới nước muộn nhất là 10-12h sau khi đổ. BT đổ xong cần được che chắn để tránh ảnh hưởng của mưa, nắng. Khi trời nắng thì cần phải tiến hành tưới nước sau 2-3h.

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng. Ván khuôn đài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bê tông đạt cường độ 24(kg/cm²) (khoảng 1–2 ngày).

*** Công tác cốt thép móng.**

Cốt thép được gia công tại bãi thép của công trường theo đúng chủng loại và kích thước theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng thước dây hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải được kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng được đặt bệ chân và đặt định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu

vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\Phi = 2$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

5. Tính ván khuôn móng.

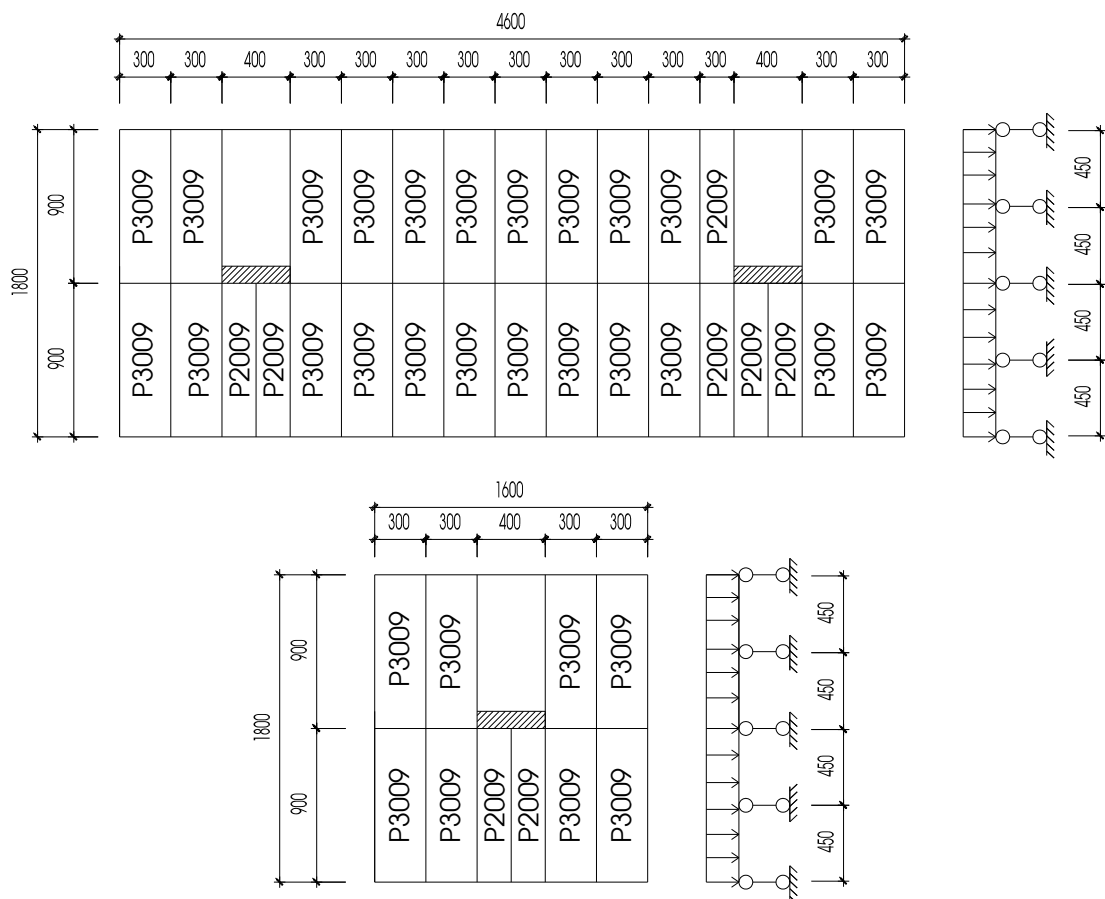
a. Chọn tổ hợp ván khuôn:

*Đai có kích thước: Đ₁: 4000 x 1600 x 1800 mm

Đ₂: 7600 x 1600 x 1800 mm

Đ₃: 4600 x 1600 x 1800 mm

- Tổ hợp ván khuôn cho Đ₃: 4600 x 1600 x 1800 mm



TỔ HỢP VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG

b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Cấu kiện		Kích thước tiết diện (m)	tổ hợp ván khuôn 1 cấu kiện	Số lượng	Tổng số lượng (m ²)
Đài móng	Đ1	4 x 1,6 x 1,8	56P3009+16P2005	10	204
	Đ2	7,6 x 1,6 x 1,8	104P3009+8P2009	9	264,6
	Đ3	4,6 x 1,6 x 1,8	66P3009+16P2009	24	288
	Tổng				756,6

Tải trọng tác dụng lên ván thành đài móng gồm có:

- áp lực ngang do vữa bê tông:

$$P^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (\text{kg/m}^2)$$

$$P^{lt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 (\text{kg/m}^2)$$

Tải trọng do đầm bê tông: $P^{lc} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$P^{lt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ kg/m}^2$$

→ Tổng tải trọng tác dụng:

$$P^{lc} = 1875 + 200 = 2075 (\text{kg/m}^2)$$

$$P^{lt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 (\text{kg/m}^2).$$

c. Tính khoảng cách giữa các nẹp ngang:

Ván khuôn được xem như dầm liên tục gối lên gối tựa là các nẹp ngang.

Khoảng cách giữa các nẹp ngang được xác định từ điều kiện cường độ và biến dạng của ván khuôn .

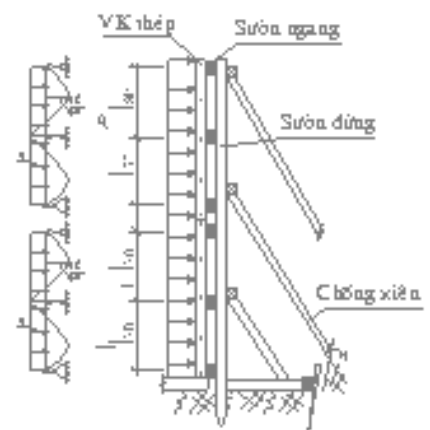
* Tính cho bề rộng ván khuôn $b = 0,3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_V^{TC} = q^{TC} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (\text{KG / m})$$

$$q_V^{TT} = q^{TT} \cdot b = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (\text{KG / m})$$

* Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}}$$



M : mômen uốn lớn nhất trong dầm = $ql^2/10$

W : mômen chống uốn của ván khuôn = 6.55 cm^3

$$\sigma = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} \leq \sigma \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.6.45.2100}{8.0925}} = 129,3 \text{ cm.}$$

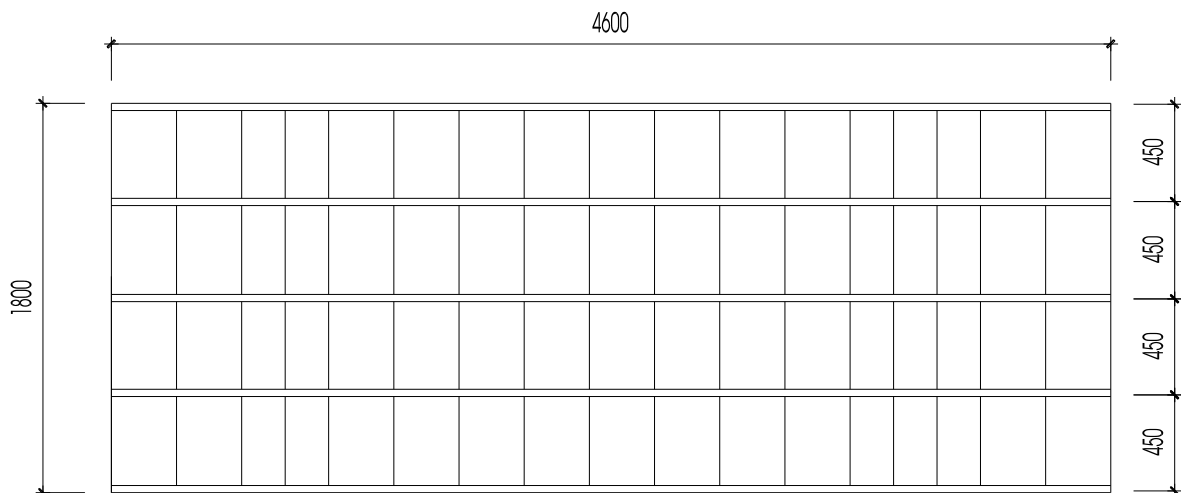
+ Khoảng cách các s-ờn ngang tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128.E.I} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $I = 28,59 \text{ cm}^4$.

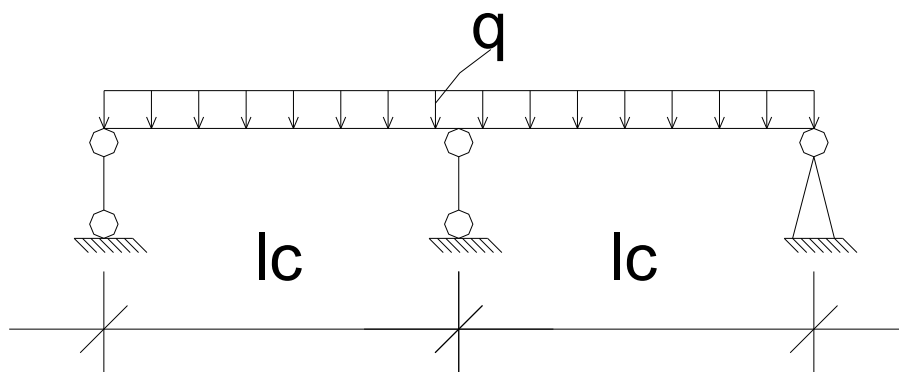
$$l \leq \sqrt[4]{\frac{128.E.I}{400.q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128.2,1 \cdot 10^6.28,59}{400.6,225}} = 145,6 \text{ (cm).}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa s-ờn ngang đỡ ván thành là: 450cm.



kiểm tra thanh s-ờn ngang

Các s-ờn ngang tựa lên các thanh chống đứng, thiên về an toàn ta coi thanh s-ờn làm việc nh- dầm đơn giản chịu tải phân bố đều có gối tựa là các thanh chống đứng, các thanh chống đứng đ-ợc bố trí với khoảng cách 75 cm.



Lực phân bố trên chiều dài thanh s-ờn là:

$$q_s^{TC} = 2075.0,8 = 1660(\text{KG} / \text{m})$$

$$q_s^{TT} = 2697,5.0,8 = 2158(\text{KG} / \text{m})$$

Mômen max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{2158.0,8^2}{10} = 138,112 (\text{kG.m})$$

Ta chọn dùng các thanh s-ờn ngang bằng gỗ có tiết diện 10×10cm.

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

$$I = bh^3/12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

$$W = bh^2/6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{tt}.l^2}{10.W} \leq [\sigma]$

$$\sigma = \frac{13811,2}{166,67} = 82,87(\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 90(\text{kG} / \text{cm}^2)$$

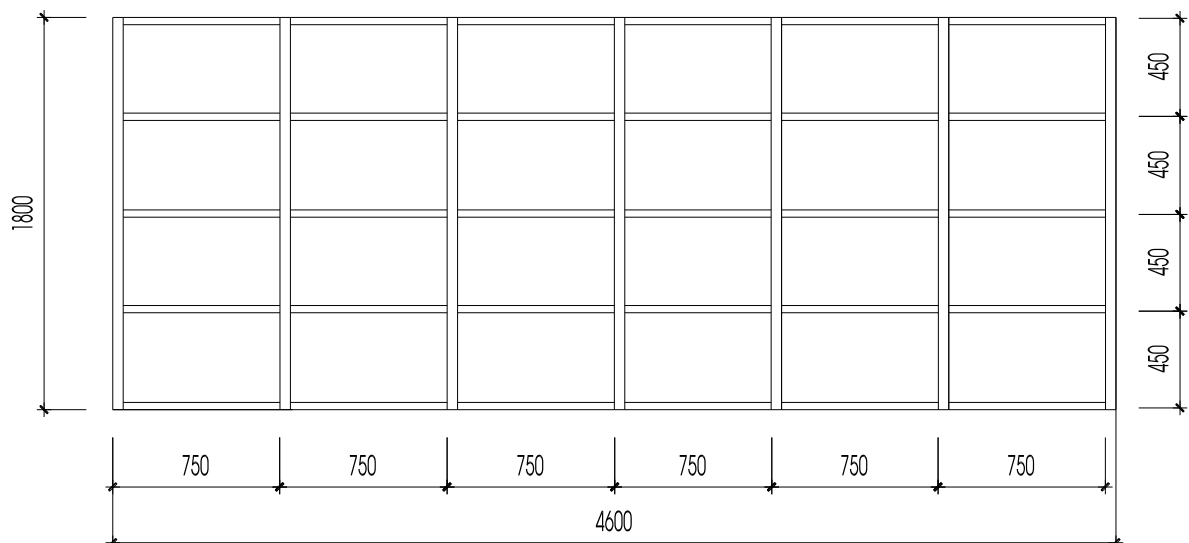
+ Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang :

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{q_s^{TC}l^4}{128E.I}$

$$\Rightarrow f = \frac{16,60.80^4}{128.10^5.833} = 0,064 (\text{cm})$$

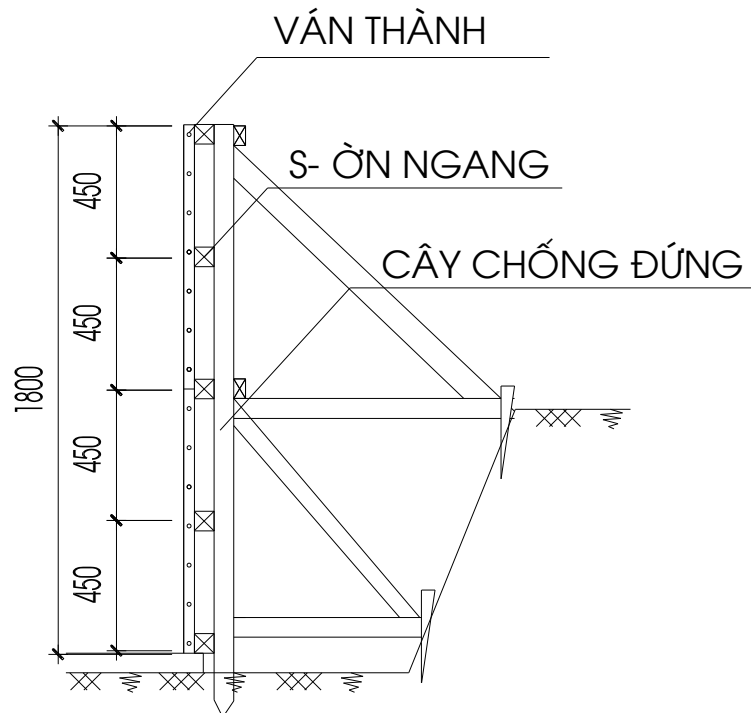
- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.75 = 0,1875 (\text{cm})$$



Ta thấy: $f < [f]$

Nh- vậy s- ờn ngang chọn: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.



kiểm tra thanh s- ờn đứng:

Ta cũng chọn tiết diện của các thanh nẹp đứng là $10 \times 10 \text{ cm}$, tại các vị trí có thanh nẹp đứng ta bố trí các thanh chống xiên tựa lên thành hố đào, khoảng cách các thanh chống xiên là $l = 75 \text{ cm}$. Lực phân bố trên chiều dài thanh s- ờn là:

$$q_s^{TC} = 2075.0,8 = 1660 (\text{KG} / \text{m})$$

$$q_s^{TT} = 2697.5.0,8 = 2158 (\text{KG} / \text{m})$$

Mômen max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{2158.0,8^2}{10} = 138,112 (\text{kG.m})$$

Ta chọn dùng các thanh s- ờn đ- ng bằng gỗ có tiết diện $10 \times 10 \text{ cm}$.

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

$$I = bh^3/12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

$$W = bh^2/6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{Kiểm tra độ bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{tt}.l^2}{10.W} \leq [\sigma]$$

$$\sigma = \frac{13811,2}{166,67} = 82,87 (\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 90 (\text{kG} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn đứng :

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{q_s^{TC} l^4}{128 E I}$

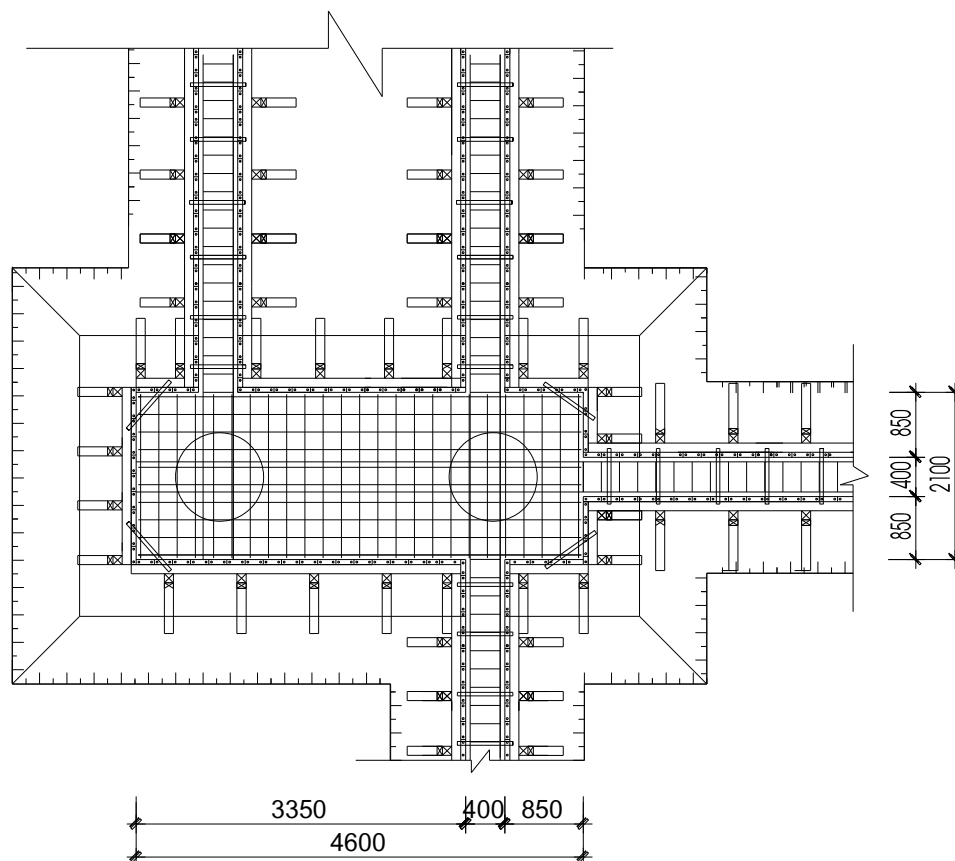
$$\Rightarrow f = \frac{16,60.80^4}{128.10^5.833} = 0,064 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

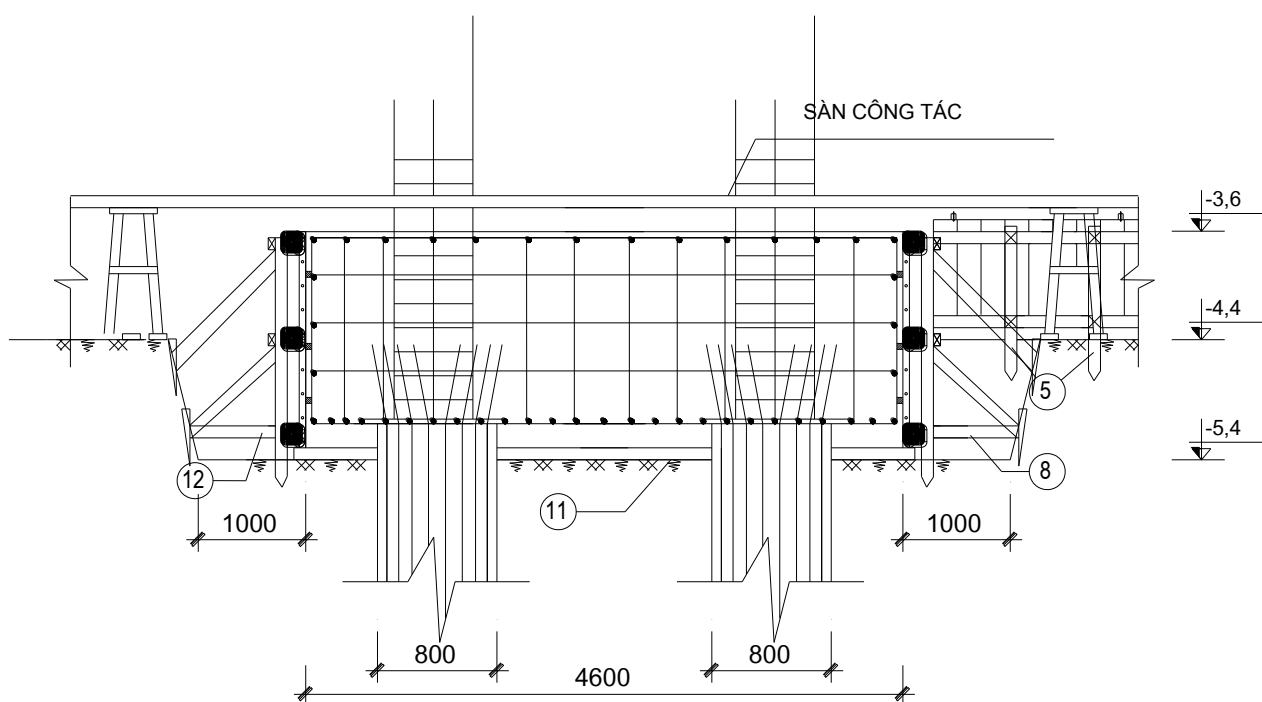
$$[f] = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 75 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$

Nh- vậy s-ờn đứng chọn: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.



VÁN KHUÔN MÓNG TRỤC B-2,C-2



MẶT CẮT 1-1

6. Tính toán ván khuôn giằng móng:

- q_1 : Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông , $n_1 = 1,3$

$$q_1^{TC} = \gamma.H - \text{nếu } H \leq R$$

$$q_1^{TC} = \gamma.R - \text{nếu } H \geq R$$

Với : R – Bán kính tác dụng đầm BT, thông lấy bằng 0,75 m.

H – Chiều cao đổ BT

Vậy : $q_1^{TC} = \gamma.R = 2500.0,75 = 1875(KG / m^2)$

$$q_1^{TT} = n.\gamma.R = 1,3.2500.0,75 = 2437,5(KG / m^2)$$

- q_2 : Tải trọng do đầm BT , $n_2 = 1,3$

Với đầm có $D = 70$ mm , lấy :

$$q_2^{TC} = 200(KG / m^2)$$

$$q_2^{TT} = 1,3.200 = 260(KG / m^2)$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn :

$$q^{TC} = \sum q_i^{TC} = q_1^{TC} + q_2^{TC} = 1875 + 200 = 2075(KG / m^2)$$

$$q^{TT} = \sum q_i^{TT} = q_1^{TT} + q_2^{TT} = 2437,5 + 260 = 2697,5(KG / m^2)$$

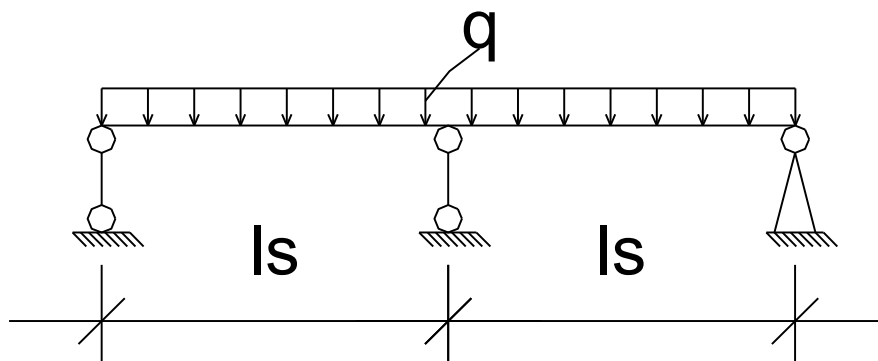
- Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn có bề rộng $b = 200$ (mm).

$$q_v^{TC} = q^{TC}.b = 2075.0,2 = 415(KG / m)$$

$$q_v^{TT} = q^{TT}.b = 2697,5.0,2 = 539,5(KG / m)$$

6.1 Kiểm tra ván khuôn

* Sơ đồ tính là dầm liên tục là gối tựa là các sườn ngang



a). Mômen uốn lớn nhất trên dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' . l^2}{10}$$

+ Khoảng cách các s-ờn ngang tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn, $W = 4,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

Ván thép có $R = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma]$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,34 \cdot 2100}{5,395}} = 157,1 \text{ (cm)}.$$

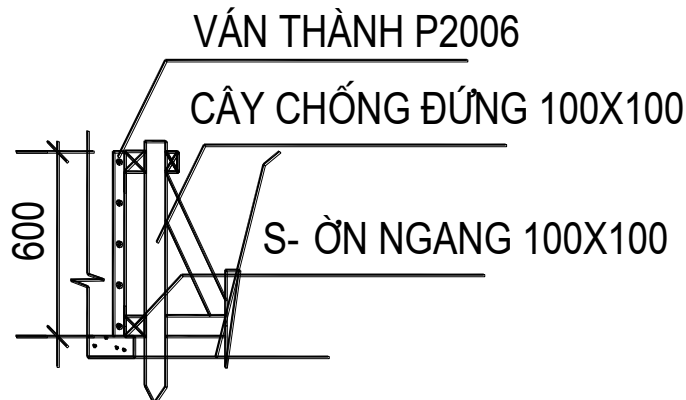
+ Khoảng cách các s-ờn ngang tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot I} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $I = 19,06 \text{ cm}^4$.

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot I}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,06}{400 \cdot 4,15}} = 122,8 \text{ (cm)}.$$

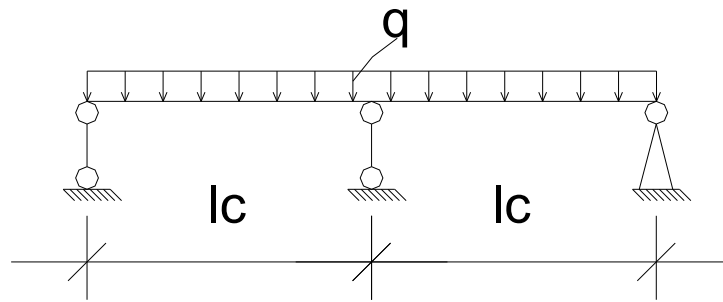
Vậy chọn khoảng cách giữa s-ờn ngang đỡ ván thành là: 70cm.



3.2.kiểm tra thanh s-ờn:

Các s-ờn ngang tựa lên các thanh chống đứng, sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải phân bố đều có gối tựa là các thanh chống đứng, các thanh chống đứng đ-ợc bố trí với khoảng cách 80cm.

Lực phân bố trên chiều dài thanh s-ờn là:



$$q_s^{TC} = 2075.0,8 = 1660(\text{KG} / \text{m})$$

$$q_s^{TT} = 2697,5.0,8 = 2158(\text{KG} / \text{m})$$

Mômen max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{2158.0,7^2}{10} = 138,112 (\text{kG.m})$$

Ta chọn dùng các thanh s-ờn ngang bằng gỗ có tiết diện 10×10cm.

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

$$I = bh^3/12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

$$W = bh^2/6 = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

$$\sigma = \frac{13811,2}{166,67} = 82,86(\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 90(\text{kG} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang :

$$\text{- Độ võng } f \text{ đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{q_s^{TC} l^4}{128.E.I}$$

$$\Rightarrow f = \frac{16,60.70^4}{128.10^5.833,33} = 0,0637(\text{cm})$$

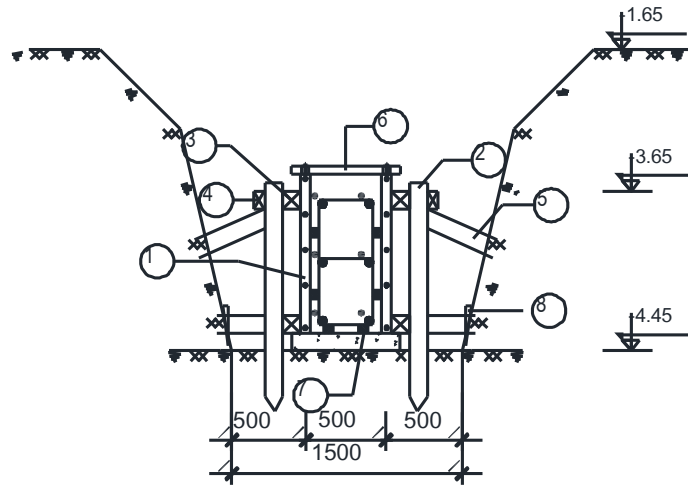
- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.70 = 0,175 (\text{cm})$$

Ta thấy: $f < [f]$

Nh- vậy s-ờn ngang chọn: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

Ta cũng chọn tiết diện của các thanh nẹp đứng là 10x10cm, tại các vị trí có thanh nẹp đứng ta bố trí các thanh chống xiên tựa lên thành hố đào, khoảng cách các thanh chống xiên là $l = 80 \text{ cm}$.

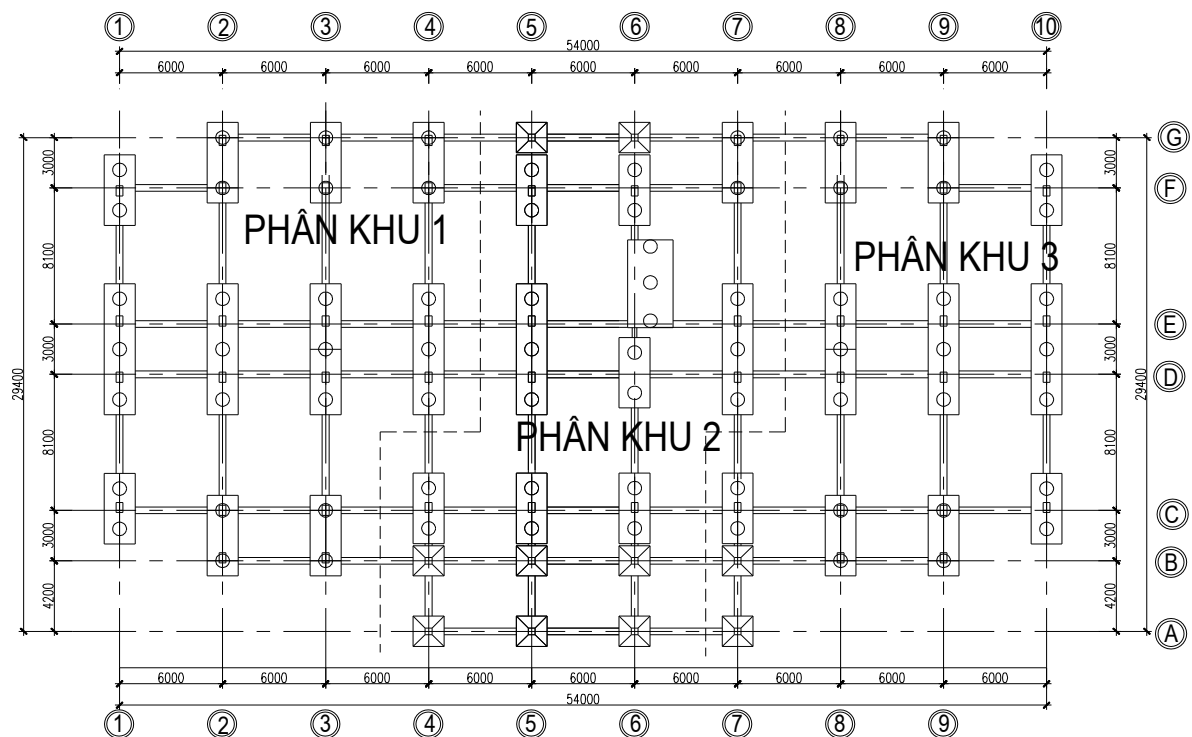


VÁN KHUÔN GIĂNG MÓNG

III.9. Tổ chức thi công dài, giăng móng và chọn máy thi công:

III.9.1. Lựa chọn ph- ơng án và phân khu thi công

Qua các khối l- ợng công việc đã thống kê ở trên có thể nhận thấy khối l- ợng thi công móng nói chung lớn, nên dựa theo khối l- ợng bê tông và cân nhắc ph- ơng án đổ bê tông móng, ta chia toàn bộ mặt bằng thi công dài, giăng móng thành 3 phân khu nh- trong hình vẽ.



MẶT BẰNG PHÂN KHU DÀI VÀ GIĂNG MÓNG

Vì chiều dài nhịp nhà lớn lên không thể đổ 1 đợt đ-ợc. Lên ta phải phân khu để thuận tiện cho việc cung cấp bê tông và đảm bảo thời gian hợp lý cho công trình. Ta phân khu làm sao cho: Khối l-ợng bê tông giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

Bảng 3.12: Khối l-ợng công tác từng phân khu

	Phân khu 1	Phân khu 2	Phân khu 3
Cốt thép (T)	18.125	18.651	15.519
Ván khuôn (m2)	495.52	602.72	438.32
Bê tông (m3)	230.9	237.6	197.7

$$\Delta V = \frac{V_{PK1} - V_{PK2}}{V_{PK1}} . 100\% = \frac{237.6 - 197.7}{237.6} . 100\% = 16.79\% < 20\% \quad (\text{Tm})$$

→ Ta chọn phân khu lớn nhất để tính toán chi phí nhân công. các phân khu còn lại chọn theo phân khu lớn nhất.

9.2. Khối l-ợng lao động và Thời gian thi công cho phân khu 2:

Bảng 3.8: Khối l-ợng lao động ván khuôn đài, giằng móng pk2

Tên cấu kiện	diện tích	Định mức C/100m2	Ngày công	Tổng cộng	Tổ đội	Số ngày
	m2				Nij	
M1	79.92	13.75	10.989	82.87	28	3
M2	74.88	13.75	10.296			
M3	221.76	13.75	30.492			
G2	54.88	13.75	7.546			
G4	111.52	13.75	15.334			
TM	59.76	13.75	8.217			

Bảng 3.10: Khối lượng lao động cốt thép đài, giằng móng pk2

Tên cấu kiện	khối lượng	Định mức C/tấn	Ngày công	Tổng cộng	Tổ đội	Số ngày
	T				Nij	
M1	4.04	6.35	25.66	118.43	40	3
M2	4.25	6.35	26.98			
M3	7.98	6.35	50.66			
G2	0.60	6.35	3.84			
G4	1.20	6.35	7.62			
TM	0.58	6.35	3.67			

9.3. Chọn máy thi công:

9.3.1. Chọn máy trộn bê tông:

- Khối lượng bê tông lót dùng cho đài và giằng là: 68,91m³, bê tông cấp bền B10 nên ta chọn phương án trộn bằng máy trộn bê tông tại công trường là kinh tế hơn cả.

- Chọn loại máy trộn tự do (loại quả lê, xe đẩy) có thông số kỹ thuật như sau:

Mã hiệu	V thùng trộn (L)	V xuất liệu (L)	D _{max} sỏi đá (mm)	N quay (v/phút)	Thời gian trộn (s)	Công suất (KW)	Góc <u>Khi trộn</u> <u>Khi đổ</u>
SB-30V	250	165	70	20	60	4,1	$\frac{7 \div 10}{45 \div 50}$

Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công, kích thước giới hạn:

Dài 1,915 m; rộng 1,59 m; cao 2,26 m.

* Tính năng suất của máy trộn:

$$P = \frac{V.n.k_1}{1000}.k_2(m^3)$$

Trong đó:

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

k₁ - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

k₂ - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,8.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{t_{ck}}$$

t_{ck} - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 - Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn: 20 s

t_2 - Thời gian quay thùng trộn: 60 s

t_3 - Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông: 5 s

t_4 - Thời gian đổ bê tông ra: 20 s

t_5 - Thời gian quay thùng về vị trí cũ: 5s

Vậy thời gian một chu kỳ $t_{ck} = \sum t_i = 110$ s.

Số mẻ trộn trong 1 giờ là: $n = \frac{3600}{110} = 32$ (mẻ)

Vậy năng suất của máy: $P = \frac{0,75 \times 250 \times 32 \times 0,7}{1000} \times 0,8 = 3,4$ (m³/ giờ).

9.3.2 Chọn máy bơm bê tông.

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối l- ượng bê tông, thời gian thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công hiện tại.
- Độ sụt của bê tông.
- Khả năng cung ứng của thị tr- ờng.

Khối l- ượng bê tông đài móng và giằng móng cho 1 phân khu là 237.6 m³ Chọn 1 máy bơm loại: Putzmeister M43, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Bơm cao: 49,1 m
- + Bơm ngang: 38,6 m
- + Bơm sâu: 29,2 m
- + Năng suất kỹ thuật: 90 m³/h
- + Năng suất thực tế: 40m³/h
- + áp lực bơm: 150 (bar).
- + Đ- ờng kính xi lanh: 200 (mm)
- + Hành trình pittông : 1400(mm).

-Thời gian bơm cho móng và đài là: $t_{bom} = \frac{237.6}{40} = 5.94$ giờ

a) Chọn xe vận chuyển bê tông.

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-ớc: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng l-ợng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Công trình nằm trên địa bàn Hải Phòng, nơi tập trung khá nhiều trạm trộn bê tông với khoảng cách cũng không xa lắm. Do vậy ta giả thiết rằng trạm trộn bê tông cách công trình 10 km, vận tốc trung bình của xe chạy trong thành phố là 30 km/h .

Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = 2. T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó: $T_{chạy} = (10/30).60 = 20$ phút.

$T_{đổ} = 10$ phút.

$T_{chờ} = 5$ phút.

$$\Rightarrow T_{ck} = 2.20 + 10 + 5 = 55 \text{ (phút)}.$$

Với thời gian đổ bê tông móng kéo dài 5.94h thì trong 1h 1 ô tô có thể chở đ-ợc:

$$(0.85 \times 5.94 \times 60) / 55 = 6 \text{ chuyến}.$$

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 237,6 / 6.6 = 7$ (chiếc).

Vậy chọn 7 chiếc xe chở bê tông cho 1 phân khu

9.3.3 Chọn máy đầm bê tông.

Với khối l-ợng bê tông móng là: 237.6 m^3 , ta chọn máy đầm dùi U50, với các thông số kỹ thuật sau:

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
1	Thời gian đầm BT	s	30
2	Bán kính tác dụng	cm	30
3	Chiều sâu lớp đầm	cm	25
4	Bán kính ảnh h-ởng	cm	60

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/N \cdot T = 237,6 / 15,3 \cdot 94 \cdot 0,85 = 3,1$ lấy $n = 4$ chiếc.

Vậy chọn 4 chiếc đầm dùi.

-Khối lượng lao động đổ bê tông đài và giằng móng:

Tổng khối lượng bê tông pk2 là $237,6 \text{ m}^3$. Thi công bê tông móng bằng máy bơm bê tông, chia mặt bằng thi công làm 3 phân khu, mỗi phân khu đổ trong 1 ngày với thể tích bê tông cần thao tác là: $237,6 \text{ m}^3$.

Số nhân công phục vụ công tác đổ bê tông móng là:

Vì đổ bê tông bằng máy nên số nhân công phục vụ công tác đổ chỉ gồm: 7 nhân công lái xe ô tô chở bê tông, 1 công nhân điều khiển máy bơm, 1 công nhân điều khiển cần bơm, 3 công nhân đầm bê tông.

Tổng số nhân công phục vụ 1 ca máy bơm là: 12 người.

Bảng 3.7: Khối lượng lao động BT lót đài, giằng móng						
Tên cấu kiện	Thể tích m ³	Định mức C/m ³	Ngày công	Tổng cộng	Tổ đội Nij	Số ngày
M1	12.960	0.85	11.016	58.574	20	3
M2	18.144	0.85	15.422			
M3	13.824	0.85	11.75			
G1	0.980	0.85	0.833			
G2	5.236	0.85	4.4506			
G3	7.182	0.85	6.1047			
G4	6.048	0.85	5.1408			
TM	4.536	0.85	3.8556			

-Khối l- ợng lao động lấp đất hố móng:

Theo định mức cần 0,145 công/m³ cho công việc lấp đất hố móng. Bố trí lấp đất trong 10 ngày thì số ng- ời cần thiết là:

$$n=1917.89*0.145/10=28 \text{ ng- ời}$$

-Khối l- ợng lao động tháo ván khuôn móng pk2:

Tên cấu kiện	diện tích	Định mức C/100m ²	Ngày công	Tổng cộng	Tổ đội	Số ngày
	m ²				Nij	
M1	79.92	4	3.1968	21.11	21	1
M2	74.88	4	2.9952			
M3	221.76	4	8.8704			
G2	54.88	4	2.1952			
G4	111.52	4	4.4608			
TM	59.76	4	2.3904			

-Khối l- ợng lao động gia công lắp dựng cốt thép sàn tầng hầm:

Theo định mức cần 6,35 công/Tcho công việc gia công lắp cốt thép. Bố trí lắp dựng 6 ngày thì số ng- ời cần thiết là:

$$n=36.07*6.35/6=38 \text{ ng- ời}$$

-Khối l- ợng lao động đổ bê tông sàn tầng hầm:

Với tổng thể tích cần đổ là:459,5 m³ta đổ bằng bơm.Số nhân công phục vụ công tác đổ bê tông móng là:

Vì đổ bê tông bằng máy nên số nhân công phục vụ công tác đổ chỉ gồm: 7 nhân công lái xe ô tô chở bê tông, 1 công nhân điều khiển máy bơm, 1 công nhân điều khiển cần bơm, 3 công nhân đầm bê tông.

Tổng số nhân công phục vụ 1 ca máy bơm là: 12 ng- ời,đổ trong 2 ngày vì thời gian bơm bê tông là: $t = \frac{459.5}{40} = 11.4875h$ trong đó n/suất của máy bơm =40 m³ / h

Bảng 12: Bảng liệt kê các công việc

STT	Tên công việc	Khối l- ợng		Tổ đội	Số ngày
		Đơn vị	Giá trị		
1	Công tác chuẩn bị mặt bằng			3	2
2	Thi công cọc nhồi		2 máy	15	32
3	Đào đất bằng máy	m3	5029.506.	5	5
4	Đào đất thủ công	m3	237.834	25	6
5	Phá đầu cọc	m3	40,192	10	3
6	Đổ bê tông lót móng (3PK)	m3	68.91	20	3
7	Đặt cốt thép móng (3PK)	T	52,3	40	9
8	Lắp ván khuôn móng (3PK)	m2	1536,6	28	9
9	Đổ bê tông móng (3PK)	m3	666,19	12	3
10	Tháo VK móng	m2	1536,6	21	3
11	Lắp đất móng	m3	1917,89	28	10
13	Đổ bê tông lót nền tầng hầm	m3	459,5	25	3
12	Cốt thép sàn tầng hầm	T	36,07	38	6
13	Đổ bê tông sàn tầng hầm	m3	459,5	12	2



CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Tính khối lượng công tác

Do công trình không có thay đổi nhiều về mặt kiến trúc giữa các tầng là có sự khác. vậy em tính toán khối lượng cho tất cả các công tác cho tầng điển hình là tầng 3 các tầng còn lại tính toán tương tự và có khối lượng các công tác tương tự.

Việc tính toán khối lượng được thực hiện trên các bảng tính sau:

1. khối lượng ván khuôn :

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng điển hình									
Tầng	Cấu kiện		kích thước tiết diện (m)		Chiều cao	Diện tích	Số lượng	Tổng Diện tích	Tổng lượng
			a	b	m	m ²		m ²	m ²
Tầng trệt	Cột	biên 1	0.4	0.4	2.50	3.60	8	28.80	240.92
		biên 2	0.6	0.4	2.20	5.06	22	111.32	
		cột giữa	0.65	0.4	2.10	5.04	20	100.80	
	Vách tm		16.35	0.25	3.00	99.60	1	99.60	99.60
	vách cứng		184.34	0.22	2.30	423.98	1	423.98	423.98
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	1.45	12	17.40	601.38
		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	11.01	20	220.25	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	17.57	2	35.14	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	3.85	27	103.95	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	7.02	32	224.64	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	21.68	10	216.84	1109.84
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	29.87	16	477.98	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	19.10	10	190.95	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	15.85	7	110.92	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	27.87	1	27.87	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	21.32	4	85.27	
	cầu thang bộ 1		3.03	1.69	0.08	5.12	2	10.24	20.01
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	9.77	1	9.77	
	Tổng								2495.73
Tầng 1	Cột	biên 1	0.4	0.4	4	5.76	8	46.08	406.10
		biên 2	0.6	0.4	3.70	8.51	22	187.22	
		cột giữa	0.65	0.4	3.60	8.64	20	172.80	
	Vách tm		16.35	0.25	4.50	149.40	1	149.40	149.40
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	1.45	12	17.40	601.38

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	11.01	20	220.25	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	17.57	2	35.14	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	3.85	27	103.95	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	7.02	32	224.64	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	21.68	10	216.84	1109.84
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	29.87	16	477.98	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	19.10	10	190.95	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	15.85	7	110.92	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	27.87	1	27.87	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	21.32	4	85.27	
	cầu thang bộ 1		3.03	1.69	0.08	5.12	2	10.24	21.43
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	9.77	1	9.77	
	cầu thang bộ 3		0.84	1.69	0.08	1.42	1	1.42	
	Tổng								2288.15
2	Cột	biên 1	0.4	0.4	3.10	4.46	8	35.71	306.99
		biên 2	0.6	0.4	2.80	6.44	22	141.68	
		cột giữa	0.65	0.4	2.70	6.48	20	129.60	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	119.52	1	119.52	119.52
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	1.45	12	17.40	601.38
		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	11.01	20	220.25	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	17.57	2	35.14	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	3.85	27	103.95	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	7.02	32	224.64	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	21.68	10	216.84	1109.84
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	29.87	16	477.98	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	19.10	10	190.95	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	15.85	7	110.92	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	27.87	1	27.87	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	21.32	4	85.27	
	cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	6.27	2	12.54	22.31
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	9.77	1	9.77	
	Tổng								2160.04
3-4-5	Cột	biên 1	0.40	0.4	3.10	3.84	8	30.75	278.91
		biên 2	0.55	0.4	2.80	5.88	22	129.36	
		cột giữa	0.60	0.4	2.70	5.94	20	118.80	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	119.52	1	119.52	119.52
	Dầm	Dầm D1	2.70	0.30	0.14	1.57	12	18.79	609.80
		Dầm D2	7.17	0.30	0.64	11.33	20	226.57	

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

		Dầm D3	10.07	0.30	0.74	17.92	2	35.85	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	3.85	27	103.95	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	7.02	32	224.64	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	21.68	10	216.84	1109.84
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	29.87	16	477.98	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	19.10	10	190.95	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	15.85	7	110.92	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	27.87	1	27.87	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	21.32	4	85.27	
	cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	6.27	2	12.54	22.31
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	9.77	1	9.77	
	Tổng								2140.38
6-7-8	Cột	biên 1	0.30	0.4	3.10	3.22	8	25.79	250.83
		biên 2	0.50	0.4	2.80	5.32	22	117.04	
		cột giữa	0.55	0.4	2.70	5.40	20	108.00	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	119.52	1	119.52	119.52
	Dầm	Dầm D1	2.90	0.30	0.14	1.68	12	20.18	618.23
		Dầm D2	7.37	0.30	0.64	11.64	20	232.89	
		Dầm D3	10.27	0.30	0.74	18.28	2	36.56	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	3.85	27	103.95	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	7.02	32	224.64	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	21.68	10	216.84	1109.84
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	29.87	16	477.98	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	19.10	10	190.95	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	15.85	7	110.92	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	27.87	1	27.87	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	21.32	4	85.27	
	cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	6.27	2	12.54	22.31
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	9.77	1	9.77	
	Tổng								2120.73

2. khối l- ợng cốt thép

Thống kê khối l- ợng thép phần thân					
Tầng	Cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Hàm l- ợng thép (%)	thể tích cốt thép (m2)	Tổng khối l- ợng (T)
Tầng trệt	Cột	32.63	1.5	0.49	3.84
	Vách tm	12.26	2.0	0.25	1.93
	vách cứng	93.28	2.0	1.87	14.64
	Dầm	58.92	1.0	0.59	4.63
	Sàn	177.57	1.0	1.78	13.94
	ct bộ	1.60	1.0	0.02	0.13
	Tổng				39.10
Tầng 1	Cột	55.18	1.5	0.83	6.50
	Vách tm	18.39	2.0	0.37	2.89
	Dầm	58.92	1.0	0.59	4.63
	Sàn	177.57	1.0	1.78	13.94
	ct bộ	1.71	1.0	0.02	0.13
	Tổng				28.08
2	Cột	41.65	1.5	0.62	4.90
	Vách tm	14.72	2.0	0.29	2.31
	Dầm	58.92	1.0	0.59	4.63
	Sàn	177.57	1.0	1.78	13.94
	ct bộ	1.79	1.0	0.02	0.14
	Tổng				25.92
3-4-5	Cột	35.32	1.5	0.53	4.16
	Vách tm	14.72	2.0	0.29	2.31
	Dầm	59.88	1.0	0.60	4.70
	Sàn	177.57	1.0	1.78	13.94
	ct bộ	1.79	1.0	0.02	0.14
	Tổng				25.25
6-7-8	Cột	29.00	1.5	0.43	3.41
	Vách tm	14.72	2.0	0.29	2.31
	Dầm	60.83	1.0	0.61	4.78
	Sàn	177.57	1.0	1.78	13.94
	ct bộ	1.79	1.0	0.02	0.14
	Tổng				24.58

3. khối l- ợng bê tông

Thống kê khối l- ợng bê tông phần thân									
Tầng	Cấu kiện		kích thước tiết diện (m)		Chiều dài (cao)	Thể tích	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)
			a	b	(m)	(m3)		(m3)	
Tầng trệt	Cột	biên 1	0.4	0.4	2.5	0.28	8	2.20	32.63
		biên 2	0.6	0.4	2.2	0.72	22	15.73	
		cột giữa	0.65	0.4	2.1	0.74	20	14.70	
	Vách tm		16.35	0.25	3	12.26	1	12.26	12.26
	vách cứng		184.34	0.22	2.30	93	1	93.28	93.28
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	0.11	12	1.26	58.92
		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	1.34	20	26.76	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	2.19	2	4.38	
		Dầm D4	5.50	0.25	0.24	0.29	27	7.84	
		Dầm D5	7.80	0.25	0.34	0.58	32	18.67	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	3.47	10	34.69	177.57
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	4.78	16	76.48	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	3.06	10	30.55	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	2.54	7	17.75	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	3.41	4	13.64	
	cầu thang bộ 1		3.03	1.69	0.08	0.41	2	0.82	1.60
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78	
	Tổng								282.99
Tầng 1	Cột	biên 1	0.4	0.4	4	0.44	8	3.52	55.18
		biên 2	0.6	0.4	3.70	1.20	22	26.46	
		cột giữa	0.65	0.4	3.60	1.26	20	25.20	
	Vách tm		16.35	0.25	4.50	18.39	1	18.39	18.39
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	0.11	12	1.26	58.92
		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	1.34	20	26.76	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	2.19	2	4.38	
		Dầm D4	5.50	0.25	0.24	0.29	27	7.84	
		Dầm D5	7.80	0.25	0.34	0.58	32	18.67	

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	3.47	10	34.69	177.57
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	4.78	16	76.48	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	3.06	10	30.55	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	2.54	7	17.75	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	3.41	4	13.64	
	cầu thang bộ 1		3.03	1.69	0.08	0.41	2	0.82	1.71
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78	
	cầu thang bộ 3		0.84	1.69	0.08	0.11	1	0.11	
Tổng								311.78	
Tầng 2	Cột	biên 1	0.4	0.4	3.10	0.34	8	2.73	41.65
		biên 2	0.65	0.4	2.80	0.91	22	20.02	
		cột giữa	0.65	0.4	2.70	0.95	20	18.90	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	14.72	1	14.72	14.72
	Dầm	Dầm D1	2.50	0.30	0.14	0.11	12	1.26	58.92
		Dầm D2	6.97	0.30	0.64	1.34	20	26.76	
		Dầm D3	9.87	0.30	0.74	2.19	2	4.38	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	0.29	27	7.84	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	0.58	32	18.67	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	3.47	10	34.69	177.57
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	4.78	16	76.48	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	3.06	10	30.55	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	2.54	7	17.75	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46	
Sàn S6		7.78	2.74	0.16	3.41	4	13.64		
cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	0.50	2	1.00	1.78	
cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78		
Tổng								294.64	
Tầng 3-4-5	Cột	biên 1	0.35	0.4	3.10	0.27	8	2.18	35.32
		biên 2	0.55	0.4	2.80	0.77	22	16.94	
		cột giữa	0.60	0.4	2.70	0.81	20	16.20	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	14.72	1	14.72	14.72
	Dầm	Dầm D1	2.70	0.30	0.14	0.11	12	1.36	59.88
		Dầm D2	7.17	0.30	0.64	1.38	20	27.53	

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

		Dầm D3	10.07	0.30	0.74	2.24	2	4.47	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	0.29	27	7.84	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	0.58	32	18.67	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	3.47	10	34.69	177.57
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	4.78	16	76.48	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	3.06	10	30.55	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	2.54	7	17.75	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	3.41	4	13.64	
	cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	0.50	2	1.00	1.78
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78	
	Tổng								289.28
Tầng 6-7-8	Cột	biên 1	0.30	0.4	3.10	0.20	8	1.64	29.00
		biên 2	0.5	0.4	2.80	0.63	22	13.86	
		cột giữa	0.55	0.4	2.70	0.68	20	13.50	
	Vách tm		16.35	0.25	3.60	14.72	1	14.72	14.72
	Dầm	Dầm D1	2.90	0.30	0.14	0.12	12	1.46	60.83
		Dầm D2	7.37	0.30	0.64	1.42	20	28.30	
		Dầm D3	10.27	0.30	0.74	2.28	2	4.56	
		Dầm D4	5.50	0.22	0.24	0.29	27	7.84	
		Dầm D5	7.80	0.22	0.34	0.58	32	18.67	
	Sàn	Sàn S1	7.80	2.78	0.16	3.47	10	34.69	177.57
		Sàn S2	7.80	3.83	0.16	4.78	16	76.48	
		Sàn S3	5.70	3.35	0.16	3.06	10	30.55	
		Sàn S4	5.70	2.78	0.16	2.54	7	17.75	
		Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46	
		Sàn S6	7.78	2.74	0.16	3.41	4	13.64	
	cầu thang bộ 1		3.71	1.69	0.08	0.50	2	1.00	1.78
	cầu thang bộ 2		5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78	
	Tổng								283.90

4.Định mức ngày công

Thống kê lao động ván khuôn phần thân							
Tầng	Cấu kiện	Diện tích từng loại (m2)	Diện tích ván khuôn theo phân đợt	Định mức theo đợt c giờ/m2	số giờ công	n/công theo đợt	Tổng n/công 1 tầng
Tầng trệt	Cột	240.92	764.50	0.9	216.83	99.10	340.84
	Vách tm	99.60		1.1	109.56		
	Vách cứng	423.98		1.1	466.38		
	Dầm	601.38	1731.23	1.5	902.07	241.74	
	Sàn	1109.84		0.9	998.86		
	ct bộ	20.01		1.65	33.02		
Tầng 1	Cột	406.10	555.50	0.9	365.49	66.23	308.26
	Vách tm	149.40		1.1	164.34		
	Dầm	601.38	1732.65	1.5	902.07	242.04	
	Sàn	1109.84		0.9	998.86		
	ct bộ	21.43		1.65	35.36		
2	Cột	306.99	426.51	0.9	276.29	50.97	293.19
	Vách tm	119.52		1.1	131.47		
	Dầm	601.38	1733.53	1.5	902.07	242.22	
	Sàn	1109.84		0.9	998.86		
	ct bộ	22.31		1.65	36.81		
3-4-5	Cột	278.91	398.43	0.9	251.02	47.81	291.61
	Vách tm	119.52		1.1	131.47		
	Dầm	609.80	1741.95	1.5	914.70	243.80	
	Sàn	1109.84		0.9	998.86		
	ct bộ	22.31		1.65	36.81		
6-7-8	Cột	250.83	370.35	0.9	225.75	44.65	290.03
	Vách tm	119.52		1.1	131.47		
	Dầm	618.23	1750.38	1.5	927.34	245.38	
	Sàn	1109.84		0.9	998.86		
	ct bộ	22.31		1.65	36.81		

Thống kê lao động cốt thép phần thân							
Tầng	Cấu kiện	Khối lượng ct (T)	t, khối lg ct theo phân đợt(T)	Định mức	số công	Ngày công theo đợt	Tổng n/công 1 tầng
				giờ C/Tấn			
Tầng trệt	Cột	3.84	4.80	71.5	274.72	186.44	375.10
	Vách tm	0.96		78	74.88		
	Vách cứng	14.64		78	1141.92		
	Dầm	4.63	18.70	58.5	270.86	188.66	
	Sàn	13.94		88	1226.72		
	ct bộ	0.13		93	11.69		
Tầng 1	Cột	6.50	7.94	71.5	464.53	72.11	260.86
	Vách tm	1.44		78	112.32		
	Dầm	4.63	18.70	58.5	270.86	188.76	
	Sàn	13.94		88	1226.72		
	ct bộ	0.1342		93	12.48		
Tầng 2	Cột	4.90	6.06	71.5	350.64	55.14	243.96
	Vách tm	1.16		78	90.48		
	Dầm	4.63	18.71	58.5	270.86	188.82	
	Sàn	13.94		88	1226.72		
	ct bộ	0.14		93	13.02		
Tầng 3-4-5	Cột	4.16	5.32	71.5	297.38	48.48	237.82
	Vách tm	1.16		78	90.48		
	Dầm	4.7	18.78	58.5	274.95	189.34	
	Sàn	13.94		88	1226.72		
	ct bộ	0.14		93	13.02		
Tầng 6-7-8	Cột	3.41	4.57	71.5	244.13	41.83	231.75
	Vách tm	1.16		78	90.48		
	Dầm	4.78	18.86	58.5	279.63	189.92	
	Sàn	13.94		88	1226.72		
	ct bộ	0.14		93	13.02		

Thống kê lao động đổ bê tông phần thân							
Tầng	Cấu kiện	Khối lượng bt (m3)	t,khối lg bt theo phân đợt(m3)	Định mức	số công	Ngày công theo đợt	Tổng n/công 1 tầng
				giờ C/m3			
Tầng trệt	Cột	32.63	138.17	5.3	172.94	127.16	228.13
	Vách tm	12.26		8	98.08		
	Vách cứng	93.28		8	746.24		
	Dầm	58.92	238.09	5	294.60	100.98	
	Sàn	177.57		2.8	497.20		
	ct bộ	1.601		10	16.01		
Tầng 1	Cột	55.18	73.565	5.3	292.43	439.55	1248.5
	Vách tm	18.39		8	147.12		
	Dầm	58.92	238.2	5	294.60	808.94	
	Sàn	177.57		2.8	497.20		
	ct bộ	1.714		10	17.14		
Tầng 2	Cột	41.65	56.368	5.3	220.73	338.49	1148.1
	Vách tm	14.72		8	117.76		
	Dầm	58.92	238.28	5	294.60	809.65	
	Sàn	177.57		2.8	497.20		
	ct bộ	1.785		10	17.85		
Tầng 3-4-5	Cột	35.32	50.042	5.3	187.21	304.97	1119.4
	Vách tm	14.72		8	117.76		
	Dầm	59.88	239.24	5	299.40	814.45	
	Sàn	177.57		2.8	497.20		
	ct bộ	1.785		10	17.85		
Tầng 6-7-8	Cột	29.00	43.717	5.3	153.68	271.44	1090.6
	Vách tm	14.72		8	117.76		
	Dầm	60.83	240.19	5	304.15	819.20	
	Sàn	177.57		2.8	497.20		
	ct bộ	1.785		10	17.85		

II. tính toán ván khuôn

1. Điều kiện thi công.

- 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 lượng 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 phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

+ Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà 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 thước 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 lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông trộn tại chỗ rất khó đạt được đúng cấp bền B25

- Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng 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, lõi, 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, lõi 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.

2. Yêu cầu lựa chọn ván khuôn, cột chống:

2.1. Yêu cầu đối với ván khuôn:

- + Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
- + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- + Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- + Phải dùng được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

2.2. Chọn ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép HOà PHÁt chế tạo.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính $J(\text{cm}^4)$	Mômen kháng uốn $W(\text{cm}^3)$
300	1500	55	28,59	6,45
250	1500	55	27,33	6,43
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	19,06	4,3
150	900	55	17,71	4,18
150	750	55	17,71	4,18
100	600	55	15,25	3,96

2.3. Chọn cây chống cho dầm, sàn:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b) Cấu tạo giáo PAL:

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

c) Trình tự lắp dựng:

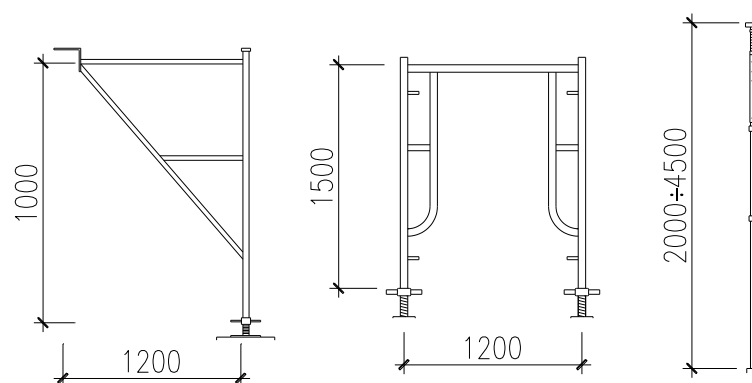
- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dời trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

*** Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:**

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

***Chọn cây chống:**



Sử dụng cây chống đơn kim loại của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

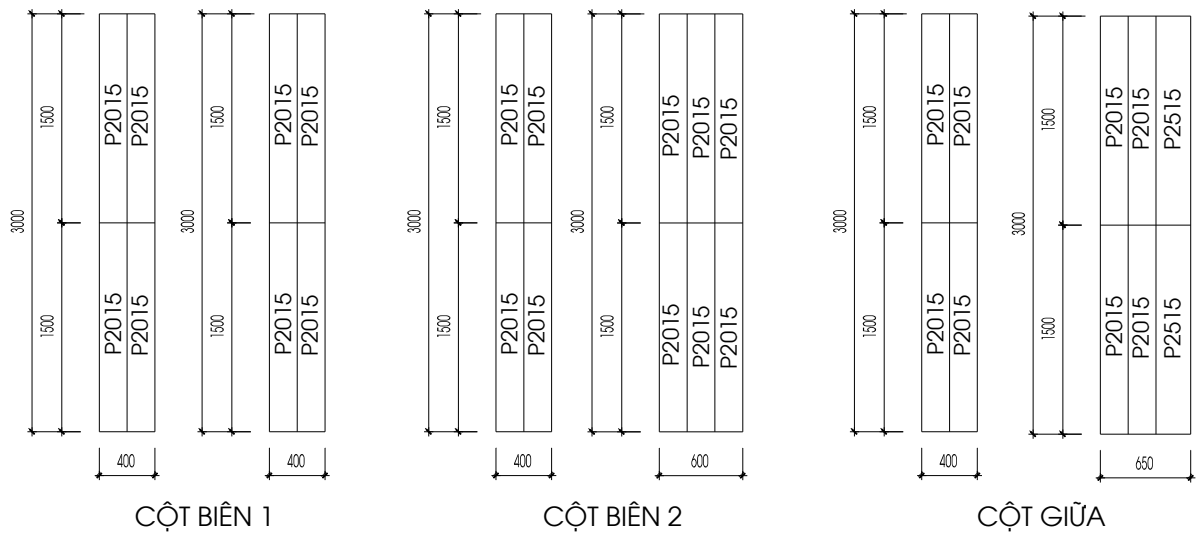
LOẠI	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng Lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khidóng (kG)	Khikéo (kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12.7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13.6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13.83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14.8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15.5

d.Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

Dùng các thanh xà gỗ bằng gỗ nhóm V đặt theo hai phong, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2. Tính toán ván khuôn.

a. Tổ hợp ván khuôn



TỔ HỢP VÁN KHUÔN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Cột tầng		kích thước tiết diện	chiều cao H (m)	Tổ hợp ván khuôn 1 cấu kiện
Tầng trệt	biên 1	400x400	2.7	8P2015+8P2009
	biên 2	400x600	2.7	10P2015+10P2009
	cột giữa	400x650	2.7	12P2015+8P2012+4P2515+2P2512
Tầng 1	biên 1	400x400	4.2	16P2015+8P2012
	biên 2	400x600	4.2	20P2015+10P2012
	cột giữa	400x650	4.2	12P2015+8P2012+4P2515+2P2512
Tầng 2	biên 1	400x400	3.3	8P2015+8P2009
	biên 2	400x600	3.3	10P2015+10P2009
	cột giữa	400x650	3.3	8P2015+8P2009+2P2515+2P2509
Tầng 3-4-5	biên 1	400x350	3.3	6P2015+6P2009+2P1515+2P1509
	biên 2	400x550	3.3	6P2015+6P2009+2P2515+2P2509
	cột giữa	400x600	3.3	4P2015+4P2009+4P3015+4P3009
Tầng 6-7-8	biên 1	400x300	3.3	4P2015+4P2009+4P1515+4P1509
	biên 2	400x500	3.3	4P2015+4P2009+4P2515+4P2509
	cột giữa	400x550	3.3	6P2015+6P2009+2P2509+2P2515

b. Xác định tải trọng tác dụng ván khuôn:

*Tính ván khuôn cột tầng 2

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn cột bao gồm:

- Tải trọng do vữa bê tông:

$$q_1^u = n_1 \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \times 0,75 \times 2500 = 2250 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó : $h = 1,5R_0$ (R_0 là bán kính tác dụng của đầm) $R_0 = 0,5 \Rightarrow h = 0,75 \text{ m}$.

$$q_1^{tc} = 0,75 \times 2500 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$q_2^u = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tc} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 kG/m^2 .

Vậy:

$$\text{Tổng tải trọng tính toán là: } q^u = q_1 + q_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$\text{Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: } q^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Ta tính toán cho tấm ván khuôn định hình rộng 25cm thì tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn sẽ là (lấy ván khuôn có b lớn):

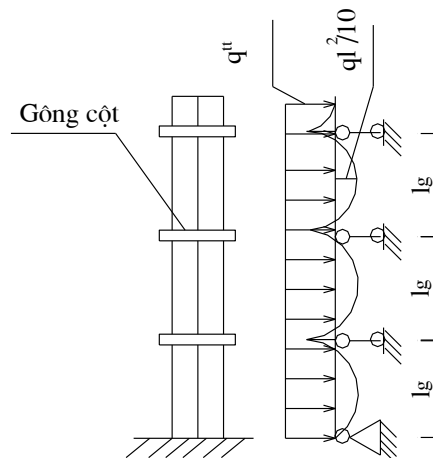
$$\text{Tải trọng tính toán: } q^u = 2770 \cdot 0,25 = 692,5 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tải trọng tiêu chuẩn: } q^{tc} = 2275 \cdot 0,25 = 568,75 \text{ (kG/m)}$$

c. Tính toán khoảng cách các gông cột:

- Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn cột tính toán nh- dầm đơn giản tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông. Gọi khoảng cách các gông là l_g .



- Tính khoảng cách giữa các gông:

$$+ \text{ Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma]$$

Ván khuôn phẳng bề rộng 25 cm có các đặc trưng hình học sau: $J = 27,33 \text{ cm}^4$; $W = 6,34 \text{ cm}^3$.

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot \sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,34 \cdot 2100}{6,925}} = 124 \text{ cm.}$$

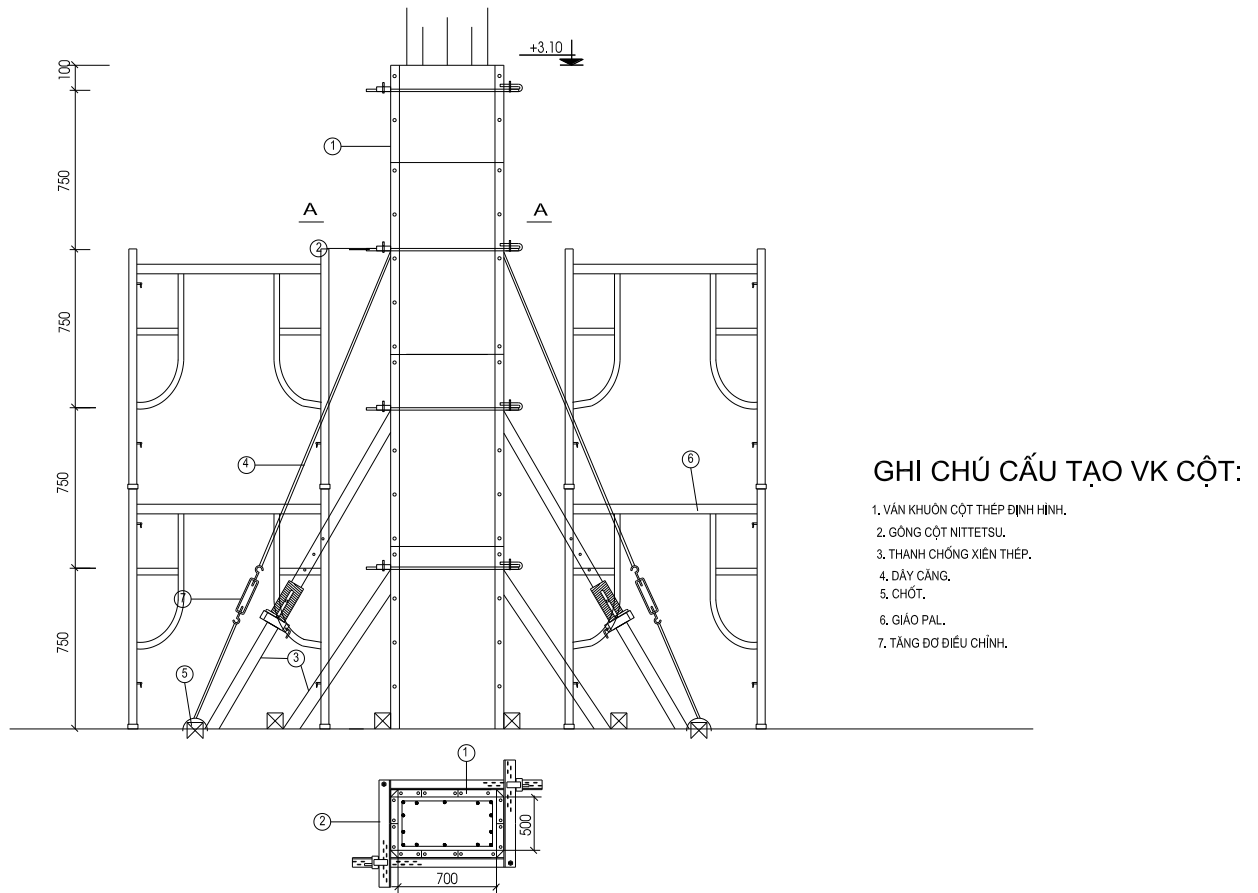
Ta chọn bố trí khoảng cách giữa các gông cột là $l = 75 \text{ cm}$.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \cdot q_{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{5 \cdot 5,6875 \cdot 75^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,041 \text{ cm} < [f] = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm.}$$

Vậy bố trí khoảng cách giữa các gông cột $l = 75 \text{ cm}$. Tuy nhiên tùy theo từng trường hợp cụ thể (phụ thuộc vào chiều cao cột) mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lý hơn.



MẶT CẮT A - A

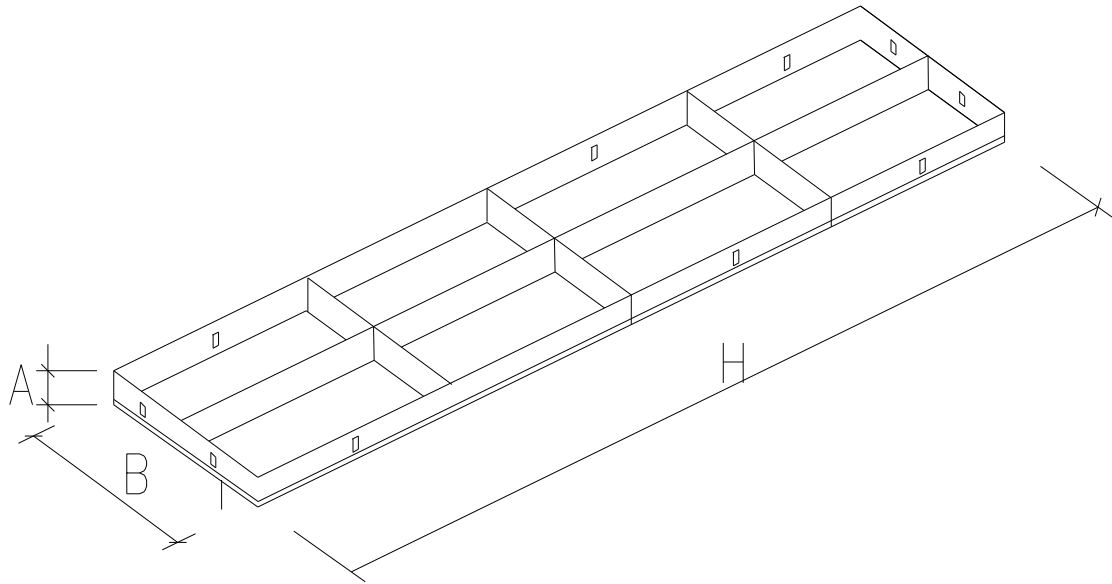
1. Tính ván khuôn sàn

1.1 Ván khuôn.

Sử dụng loại ván khuôn thép định hình có hình dạng nh- sau:

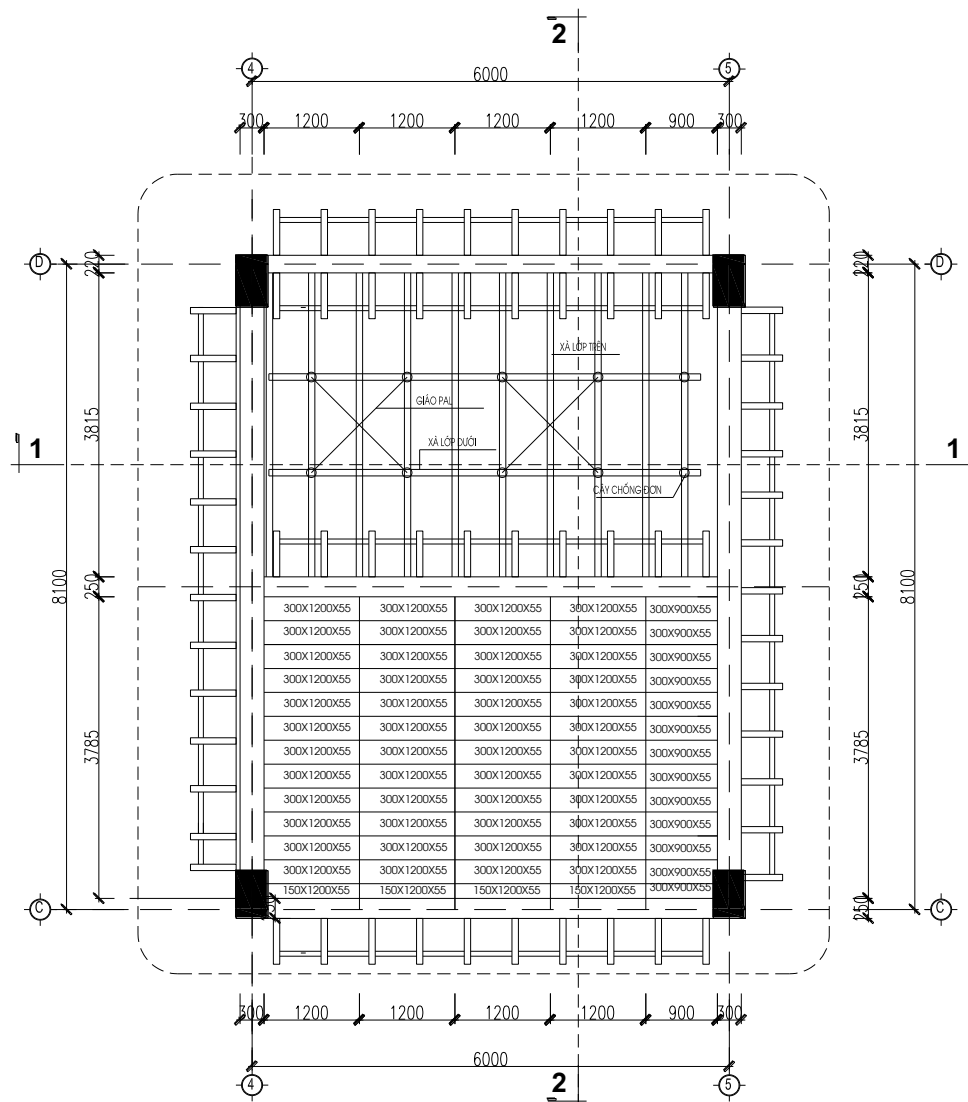
1.1.1. Tổ hợp ô sàn trực (2,3) –(C,D)

Stt	Tên cấu kiện	kích thước cấu kiện	kích thước ván khuôn	Số lượng tấm (1cấu kiện)	Mômen quán tính	Mômen chống uốn
					Cm4	cm3
1	S2	4050x8100	200x1500x55	99	19.06	4.3
			150x1500x55	4	17.71	4.18



1.1.1. Tổ hợp ô sànrực (2,3) –(C,D)

Thống kê ván khuôn sàn



TỔ HỢP VÁN KHUÔN Ô SÀN ĐIỂN HÌNH

*. Các ô sàn khác có cách tổ hợp tự.

*. Trong hình vẽ phần gạch chéo là phần thiếu và được bù bằng gỗ.

1.1.2. Chọn giáo chống: (Sử dụng giáo PAL do hòa phát chế tạo)

**/ Ưu điểm của giáo PAL :*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

**/ Cấu tạo giáo PAL :*

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.
- Sử dụng hệ giáo PAL (Giáo chữ A) có các thông số kỹ thuật sau :
 - Chiều cao giáo : 1.5^m; 1.25^m, 1.0^m.
 - B- ớc giáo L = 1.2^m.
 - ống giáo D48^{mm} dày 2^{mm}.
 - Thép hình CT₃ ; c- ờng độ R_a = 2300 Kg/cm².
 - Sức chịu tải lớn nhất cho một chân giáo là : 4,4 T

1.1.3 Chọn cột chống:

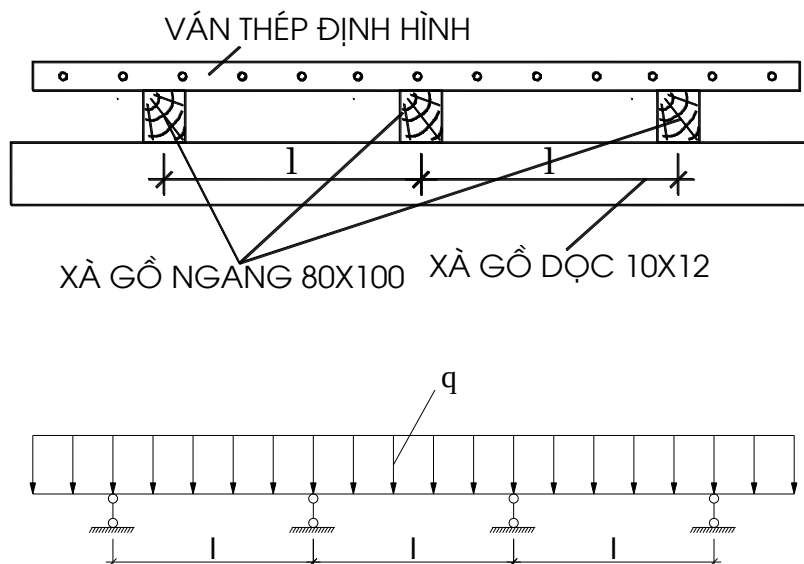
Sử dụng giáo PAL và cây chống đơn kim loại do hãng hòa phát chế tạo.

Một số chỗ đặc biệt có thể sử dụng cột gỗ để chống

1.2 Tính toán kiểm tra ván khuôn sàn :

a. Sơ đồ tính toán:

Để tính toán ván sàn ta cắt dải bản rộng 1m ra để tính. Sơ đồ tính toán là dầm liên tục gối lên xà gỗ ngang.



b. Xác định tải trọng:

* Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm:

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^u = 1,1.20 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_1^{lc} = 20 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 16 cm:

$$q_2^u = 1,2.2600.0,16 = 499,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{lc} = 2600.0,16 = 416 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^u = 1,3.250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_3^{lc} = 250 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

- Tải trọng đầm rung:

$$q_4^u = 1,3.200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

$$q_5^u = 1,3.400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Đổ bê tông bằng bơm nên ta lấy : $q_5^{lc} = 400 \text{ (kG / m}^2\text{)}$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m² ván khuôn là:

$$q^u = 22 + 499,2 + 325 + 520 + 260 = 1626,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên 1m² ván khuôn là:

$$q^{lc} = 20 + 416 + 250 + 600 = 1286 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng trên 1m dài ván khuôn sàn là:

$$q^u = 1366,2 \cdot 1 = 1626,2 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = 1086,1 = 1286 \text{ (kG/m)}$$

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr- ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 75 cm

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Ván khuôn bề rộng 200 có: $W = 6,34 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{16,262 \cdot 75^2}{8} = 11434,2 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11434,2}{6,43} = 1778,26 \text{ (kG / cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

+ Độ võng:

$$f = \frac{5q^{tc}l^4}{384.EI} = \frac{5 \cdot 12,86 \cdot 75^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,088 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

2.2 Tính toán kiểm tra xà gỗ, cột chống đỡ ván sàn:

Xà gỗ ngang bằng gỗ nhóm V có: $R = 150 \text{ kG/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$, tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ đặt cách nhau theo ph- ơng ngang nhà là 75cm.

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

$$q_{x1}^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{gđ} = 1286 \cdot 0,75 + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 500 = 968,5 \text{ (kG / m)}$$

$$q_{x1}^u = q^u \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{gđ} \cdot n = 1626,2 \cdot 0,75 + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 500 \cdot 1,1 = 1224,05 \text{ (kG / m)}$$

- Trong đó:

l_{x1} - là khoảng cách bố trí xà gỗ lớp trên

b_{x1} - bề rộng tiết diện xà gỗ lớp trên

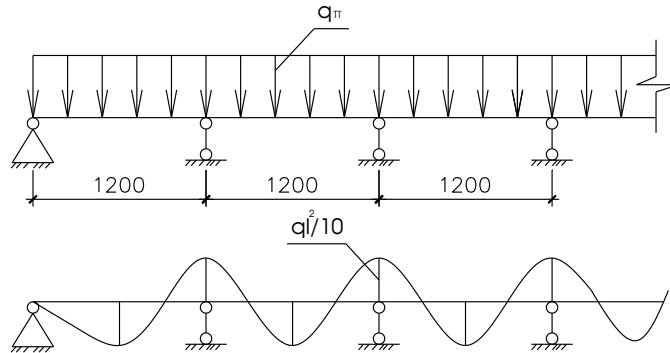
h_{x1} - chiều cao tiết diện xà gỗ lớp trên

n- hệ số v- ợt tải, $n= 1,1$

- Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

Xà gỗ ngang đ- ợc coi nh- ư dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc đặt cách nhau 120cm .

- Sơ đồ tính :



$$+ \text{ Momen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{1224,05 \cdot 1,2^2}{10} = 176,26 \text{ (kGm)}.$$

$$+ \text{ Độ cứng chống uốn : } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$- \text{ Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{17626,32}{133,33} = 132,2 \text{ (kG / cm}^2\text{)} < \sigma = 150 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$$

$$+ \text{ Theo điều kiện độ võng: } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot I} < [f]$$

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{q_{tc} l^4}{128 E I} = \frac{9,685 \cdot 120^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,235 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}.$$

Vậy xà gỗ ngang đã chọn tiết diện 8x10cm nh- ư trên là thoả mãn.

2.3. Kiểm tra ổn định của xà gỗ dọc:

Xà gỗ dọc cũng chọn gỗ nhóm V có tiết diện 10x12cm đặt cách nhau 1,2m theo ph- ơng dọc nhà (bằng khoảng cách giáo PAL), đỡ các xà gỗ ngang.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ dọc là:

$$P_{x2}^{tc} = q_{x2}^{tc} \cdot l_{x2} + b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot l_g \cdot \gamma_{gỗ} = 968,5 \cdot 0,75 + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,1 \cdot 2.500 = 731,175 (\text{kG})$$

$$P_{x2}^{tt} = q_{x2}^{tt} \cdot l_{x2} + b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot l_g \cdot \gamma_{gỗ} \cdot n = 1224,05 \cdot 0,75 + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,1 \cdot 2.500 \cdot 1,1 = 923,32 (\text{kG})$$

- Trong đó:

l_{x2} - là khoảng cách bố trí xà gỗ lớp d-ới

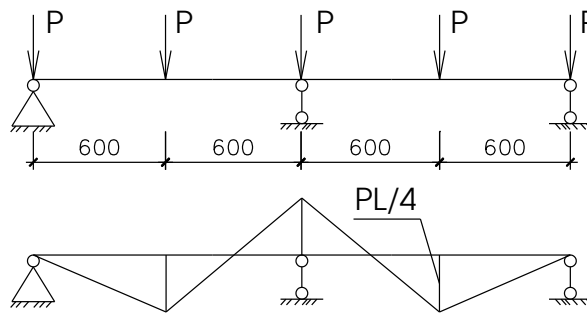
b_{x2} - bề rộng tiết diện xà gỗ lớp d-ới

h_{x2} - chiều cao tiết diện xà gỗ lớp d-ới

l_g - khoảng cách các đầu giáo

n- hệ số vượt tải, $n = 1,1$

- Sơ đồ tính:



- Kiểm tra theo điều kiện bền bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 (\text{kG/cm}^2)$

$$M = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{923,32 \cdot 120}{4} = 27699,6 (\text{kG.cm})$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 (\text{cm}^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{27699,6}{240} = 115,4 (\text{kG/cm}^2) < R = 150 (\text{kG/cm}^2)$$

Xà gỗ dọc đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{P \cdot L^3}{48 E \cdot I} < [f]$

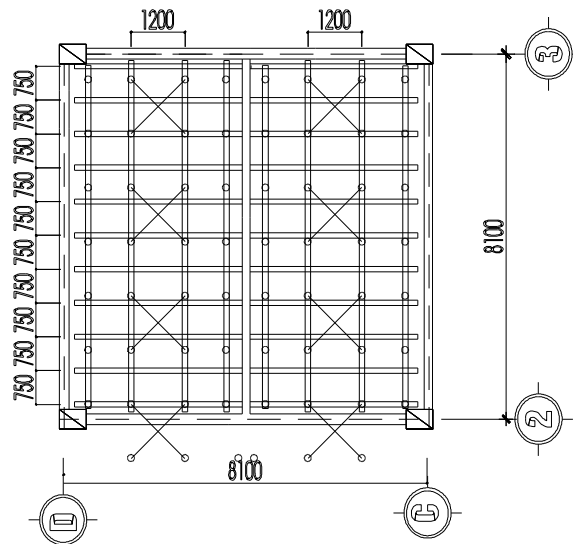
Với gỗ nhóm V ta có: $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$;

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440 (\text{cm}^4)$$

$$f = \frac{731,175.120^3}{48.10^5.1440} = 0,183 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy xà gỗ dọc chọn tiết diện 10×12cm và bố trí với khoảng cách 120cm là bảo đảm.

Cây chống đỡ xà gỗ ta sử dụng giáo PAL, do giáo PAL có khả năng chịu lực lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ bố trí sao cho phù hợp.



MẶT BẰNG BỐ TRÍ XÀ GỖ SÀN ĐIỂN HÌNH

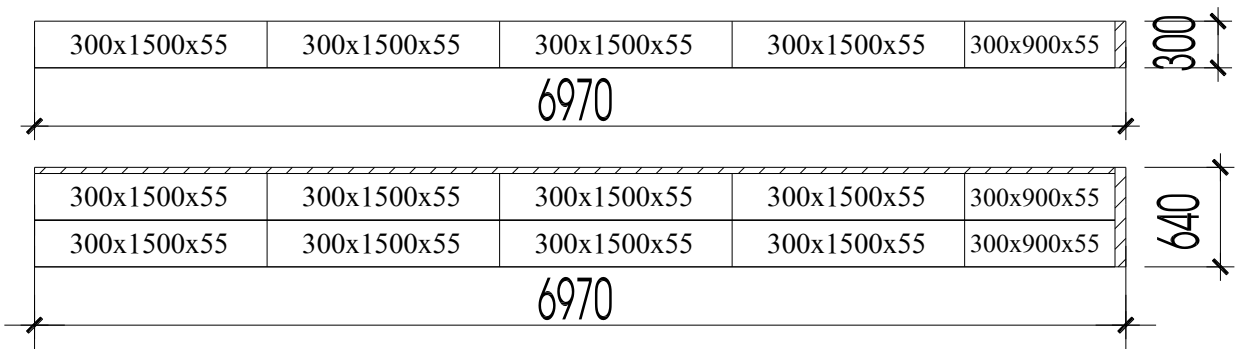
2. Tính ván khuôn dầm

2.1 Tính ván khuôn dầm chính DC1:

2.1.1 Tổ hợp ván khuôn:

Tổ hợp ván khuôn được thể hiện nh- bảng sau

Với dầm 800x300 chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 800 - 160 = 640\text{mm} \Rightarrow$ Ván đáy dầm sử dụng 1 tấm ván 300x1500x55.



Stt	Tên cấu kiện	kích thước cấu kiện	kích thước ván khuôn	Số lượng tấm (1cấu kiện)	Mômen quán tính	Mômen chống uốn
					cm ⁴	cm ³
1	dc2	700x300	300x1500x55	24	28,59	6,45
			300x900x55	6	28,59	6,45

2.1.2. Kiểm tra ổn định ván khuôn dầm.**. Tính toán ván đáy dầm:**

Đặc tr-ng tiết diện của ván đáy bề rộng 300 là: $I = 28,59 \text{ cm}^4$; $W = 6,45 \text{ cm}^3$

* *Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:*

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$g_1^t = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,3 \times 0,8 \times 2600 = 748,8 \text{ (kG/m)} .$$

$$g_1^{tc} = 0,3 \times 0,8 \times 2600 = 624 \text{ (kG/m)} .$$

- Tải trọng do trọng l- ượng ván khuôn:

$$g_2^t = 1,1 \times 0,30 \times 20 = 6,6 \text{ (kG/m)} .$$

$$g_2^{tc} = 0,3 \times 20 = 6 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do quá trình đầm bê tông:

$$p_3^t = n_2 . p_{tc3} = 1,3.200.0,3 = 78 \text{ (kG/m)}$$

$$p_3^{tc} = 200 \times 0,3 = 60 \text{ (kG/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_4^t = n_2 . p_{tc4} = 1,3.400.0,3 = 156 \text{ (kG/m)}$$

$$p_4^{tc} = 400 \times 0,3 = 120 \text{ (kG/m)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 (kG/m²).

Vậy: Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy

$$q^t = 748,8 + 6,6 + 156 + 78 = 989,4 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = 624 + 6,0 + 120 + 60 = 810 \text{ (kG/m)} .$$

* *Sơ đồ tính:*

Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đ- ọc kê lên các xà gỗ dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l_{xg} (cm).

- Tính theo điều kiện bền:

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó:

R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 300 ta có $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Ta có: } l \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,45}{9,894}} = 117 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang là 75 cm.

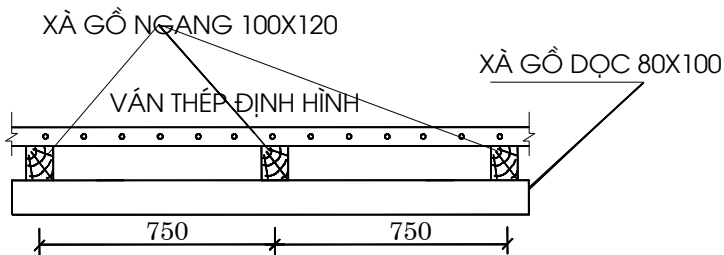
- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.I} < [f]$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ kG/cm}^2$; $I = 28,59 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.I} = \frac{5.8,1.75^4}{384.2,1.10^6.28,59} = 0,056\text{cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875\text{cm}.$$

Vậy thỏa mãn về độ võng.



2.2 Tính toán và kiểm tra khả năng chịu lực, độ ổn định xà gỗ ngang đỡ đáy dầm:

Chọn tiết diện xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm là $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$, gỗ nhóm V có: $R_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$, $\gamma = 500 \text{ kG/m}^3$.

Chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ dọc bằng 120cm (bằng khoảng cách giáo PAL). Để kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang ta kiểm tra khoảng cách giữa các thanh xà gỗ dọc.

* Sơ đồ tính vk:

Sơ đồ tính là dầm đơn giản chịu tải tập trung đặt giữa dầm, có gối tựa là các xà dọc.

* Tải trọng tác dụng lên xà ngang:

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi nh- tải tập trung đặt giữa xà gỗ+ Trọng l- ọng bản thân xà gỗ.

$$P_{x.ng}^{tc} = q^{tc}.l_{x.ng} + b_{x.ng}.h_{x.ng}.l_{x1}.\gamma_{gỗ} = 810.0,75 + 0,1.0,12.1,2.500 = 612,3(\text{kG})$$

$$P_{x.ng}^{tt} = q_{x.ng}^{tt} \cdot l_{x.ng} + n \cdot b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 989,40,75 + 1,10,10,12,1,2.500 = 747,33(\text{kG})$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gỗ ngang:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P_{x.ng}^{tt} \cdot l_{x.d}^{tt}}{4 \cdot W} = \frac{747,33 \cdot 120}{4 \cdot 240} = 93,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Tiết diện xà gỗ ngang đã chọn 10cm×12cm là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

*Dùng trị số tiêu chuẩn để kiểm tra độ võng:

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \cdot l_{x.d}^3}{48 E \cdot I} = \frac{612,3 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,153 \text{ cm} < f = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Với: $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$

$$I = bh^3/12 = 10 \times 12^3/12 = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gỗ dọc bằng 120cm là bảo đảm cho sự ổn định của xà ngang.

2.3 Tính toán và kiểm tra tiết diện và độ ổn định của xà dọc đỡ xà ngang:

Chọn xà gỗ dọc bằng gỗ nhóm V, có $R = 150 \text{ kG/cm}^2$, $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Chọn kích thước tiết diện: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$.

$$W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$I = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$$

* Sơ đồ tính:

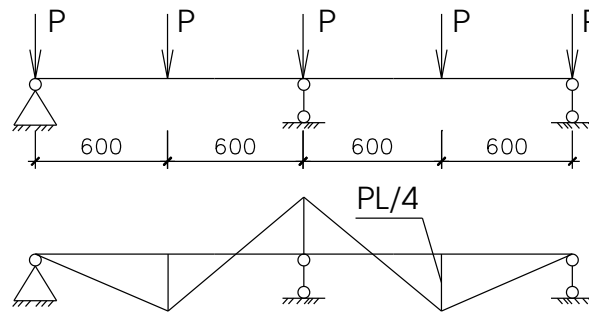
Sơ đồ tính toán của xà dọc là dầm liên tục nhịp 1,2m, các gối tựa là các cột chống giáo PAL, chịu các tải trọng tập trung từ xà ngang truyền xuống.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ dọc là:

$$P_{x.d}^{tc} = \frac{P_{x.ng}^{tc}}{2} + b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = \frac{612,3}{2} + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 2.500 = 310,95(\text{kG})$$

$$P_{x.d}^{tt} = \frac{P_{x.ng}^{tt}}{2} + n \cdot b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = \frac{747,33}{2} + 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 2.500 = 378,945(\text{kG})$$

- Sơ đồ tính:



- Kiểm tra theo điều kiện bền bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

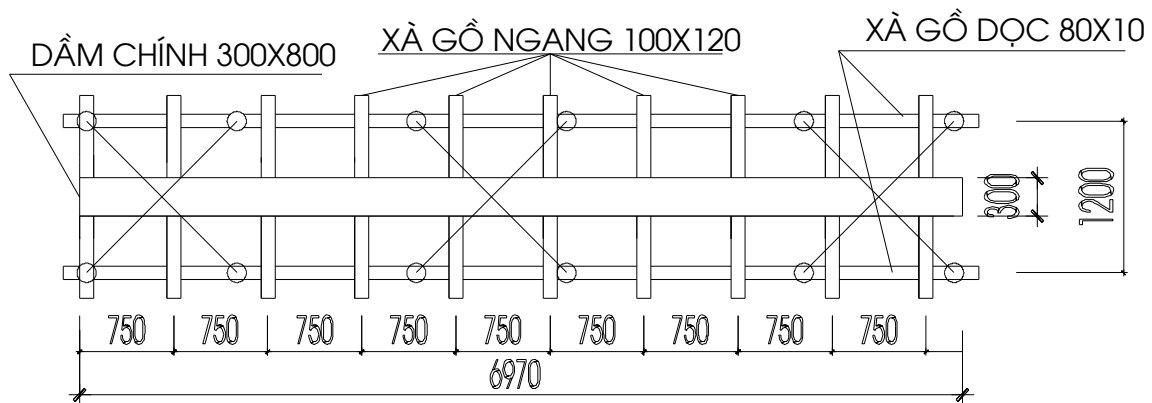
$$M = \frac{P_{x.d}^{tt} \cdot l_c}{4} = \frac{378,945 \cdot 120}{4} = 11368,35 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11368,35}{133,33} = 85,26 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Xà gỗ dọc đảm bảo về độ bền.

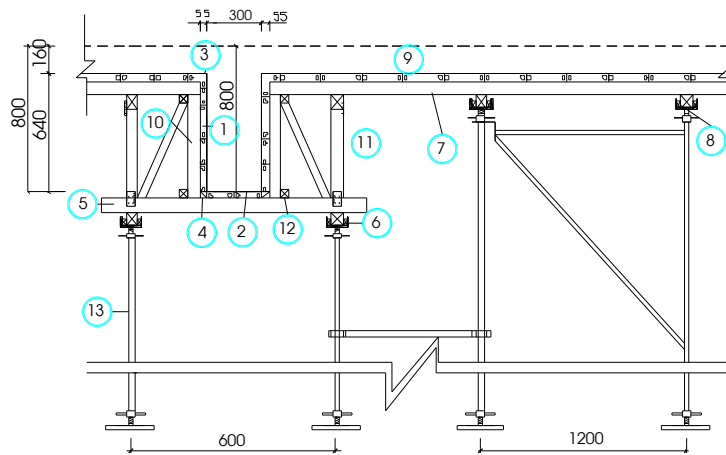
- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{P_{x.d}^{tc} \cdot l_c^3}{48EI} < [f]$

$$f = \frac{310,25 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ XÀ GỖ DẦM

Vậy xà gỗ dọc chọn tiết diện 8×10cm và bố trí với khoảng cách 120cm là bảo đảm.



VÁN KHUÔN DẦM CHÍNH 300X800

GHI CHÚ VÁN KHUÔN DẦM

- 1- VÁN KHUÔN THÀNH DẦM
- 2 - VÁN KHUÔN ĐÁY DẦM
- 3 - TẤM GÓC TRONG 100X150
- 4 - TẤM GÓC TRONG 55X55
- 5 - XÀ GỖ NGANG ĐỖ DẦM 80X100
- 6 - XÀ GỖ DỌC ĐỖ DẦM 80X120
- 7 - XÀ GỖ LOẠI 1 : 80X100
- 8 - XÀ GỖ LOẠI 2 : 100X120
- 9 - VÁN SÀN BĂNG THÉP
- 10 - NẾP VÁN THÀNH
- 11 - THANH CHỐNG XIÊN
- 12 - CỌN BỌ CHẶN 60X80
- 13 - GIÁO PAL ĐỊNH HÌNH

2.4 Tính toán ván khuôn thành dầm:

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 80 - 16 = 64\text{cm.}$$

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm:

+ Tải trọng do áp lực ngang của vữa bê tông:

$$q_1^{\text{tt}} = 1,3 \times 2500 \times 0,64 = 2080 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$q_1^{\text{tc}} = 2500 \times 0,64 = 1600 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \cdot 200 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{\text{tc}} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Vậy:

$$\text{Tổng tải trọng tính toán là: } q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 2080 + 260 = 2340 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tổng tải trọng tiêu chuẩn: } q^{\text{tc}} = q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} = 1600 + 200 = 1800 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Ta tính toán cho tấm ván bề rộng 300 thì tải trọng tác dụng trên 1m dài của tấm ván khuôn là:

$$q^{\text{tt}} = 2340 \cdot 0,30 = 702 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{\text{tc}} = 1800 \cdot 0,30 = 540 \text{ (kG/m)}$$

- Sơ đồ tính: Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm đơn giản kê lên hai nẹp đứng. Gọi khoảng cách giữa hai nẹp đứng là l.

$$\text{Mômen lớn nhất: } M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn $W = 6,45(\text{cm}^3)$

Ta có: $l \leq \sqrt{\frac{8.R.W}{q}} = \sqrt{\frac{8.2100.6,45}{7,02}} = 124,24 \text{ (cm)}$

Chọn bố trí các nẹp đứng với khoảng cách $l = 75 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5.q^tc.l^4}{384.E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2$; $I = 28,59 \text{ cm}^4$

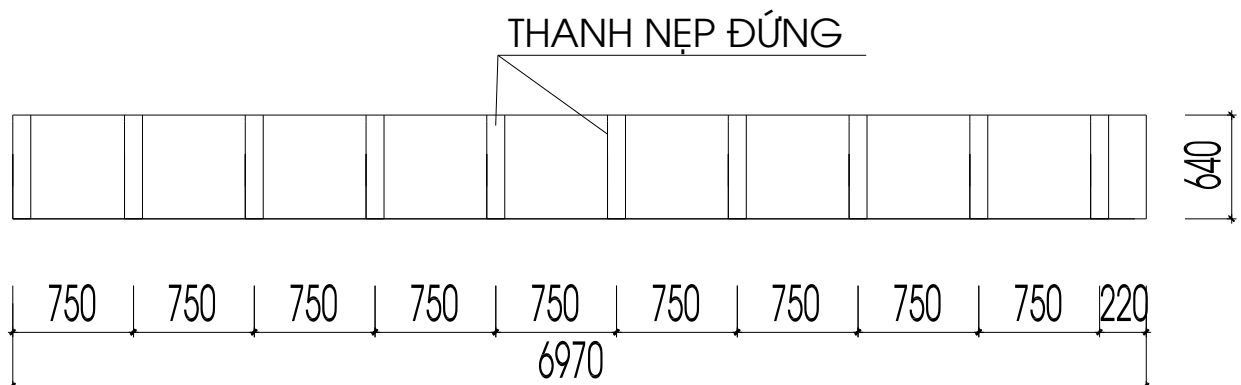
$$f = \frac{5.5,4.75^4}{384.2,1.10^6.28,59} = 0,037 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}$$

→ $f < [f]$ nên thỏa mãn về độ võng.

Vậy để giữ ván thành dầm ta bố trí các thanh nẹp đứng với khoảng cách 75 cm, kết hợp các thanh chống xiên .



3.1 Tính ván khuôn dầm phụ :

3.1.1 Tổ hợp ván khuôn:

Tổ hợp ván khuôn được thể hiện nh- bảng sau

Với dầm 500x220 chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 500 - 160 = 340\text{mm} \Rightarrow$ Ván đáy dầm sử dụng 1 tấm ván 220x1500x55.

220x1500x55	220x1500x55	220x1500x55	220x1500x55	220x1500x55	7600	220
150x1500x55	150x1500x55	150x1500x55	150x1500x55	150x1500x55	7600	340
200x1500x55	200x1500x55	200x1500x55	200x1500x55	200x1500x55		

Stt	Tên cấu kiện	kích thước cấu kiện	kích thước ván khuôn	Số lượng tấm (1cấu kiện)	Mômen quán tính	Mômen chống uốn
					cm ⁴	cm ³
1	dc2	400x250	250x1500x55	5	22,58	4,57
			200x1500x55	5	19,06	4,3
			150x1500x55	5	17,71	4,18

3.1.2. Kiểm tra ổn định ván khuôn dầm.

. Tính toán ván đáy dầm:

Đặc tr-ng tiết diện của ván đáy bề rộng 220 là: $I = 22,58 \text{ cm}^4$; $W = 4,57 \text{ cm}^3$

* *Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:*

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$g_1^t = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,22 \times 0,8 \times 2600 = 549,12 \text{ (kG/m)} .$$

$$g_1^{tc} = 0,22 \times 0,8 \times 2600 = 457,6 \text{ (kG/m)} .$$

- Tải trọng do trọng l- ọng ván khuôn:

$$g_2^t = 1,1 \times 0,22 \times 20 = 4,84 \text{ (kG/m)} .$$

$$g_2^{tc} = 0,22 \times 20 = 4,4 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do quá trình đầm bê tông:

$$p_3^t = n_2 . p_{tc3} = 1,3.200.0,22 = 57,2 \text{ (kG/m)}$$

$$p_3^{tc} = 200 \times 0,22 = 44 \text{ (kG/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_4^t = n_2 . p_{tc4} = 1,3.400.0,22 = 114,4 \text{ (kG/m)}$$

$$p_4^{tc} = 400 \times 0,2 = 88 \text{ (kG/m)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 (kG/m²).

Vậy: Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy

$$q^t = 594,12 + 4,84 + 114,4 + 57,2 = 770,56 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = 457,6 + 4,4 + 44 + 88 = 594 \text{ (kG/m)} .$$

* Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đỡ kê lên các xà gỗ dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l_{xg} (cm).

- Tính theo điều kiện bền:

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 220 ta có $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Ta có: } l \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,57}{7,7056}} = 111,6 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang là 75 cm.

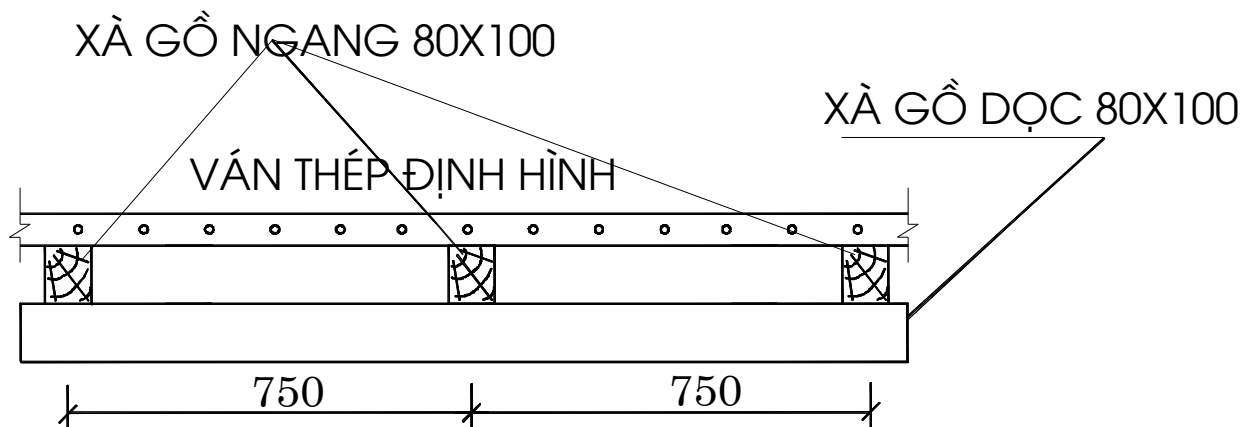
- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.I} < [f]$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ kG/cm}^2$; $I = 22,58 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.I} = \frac{5.5,94.75^4}{384.2,1.10^6.22,58} = 0,052 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}.$$

Vậy thỏa mãn về độ võng.



3.2 Tính toán và kiểm tra khả năng chịu lực, độ ổn định xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm:

Chọn tiết diện xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm là $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm V có: $R_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$, $\gamma = 500 \text{ kG/m}^3$.

Chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ dọc bằng 120cm (bằng khoảng cách giáo PAL). Để kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang ta kiểm tra khoảng cách giữa các thanh xà gỗ dọc.

* *Sơ đồ tính vk:*

Sơ đồ tính là dầm đơn giản chịu tải tập trung đặt giữa dầm, có gối tựa là các xà dọc.

* *Tải trọng tác dụng lên xà ngang:*

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi nh- tải tập trung đặt giữa xà gỗ+ Trọng l- ọng bản thân xà gỗ.

$$P_{x.ng}^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x.ng} + b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 594,0,75 + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 500 = 450,3(kG)$$

$$P_{x.ng}^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x.ng} + n \cdot b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 770,56 \cdot 0,75 + 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 500 = 583,2(kG)$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gỗ ngang:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P_{x.ng}^{tt} \cdot l_{x.d}}{4 \cdot W} = \frac{583,2 \cdot 120}{4 \cdot 133,33} = 131,22 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Tiết diện xà gỗ ngang đã chọn 8cm×10cm là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

*Dùng trị số tiêu chuẩn để kiểm tra độ võng:

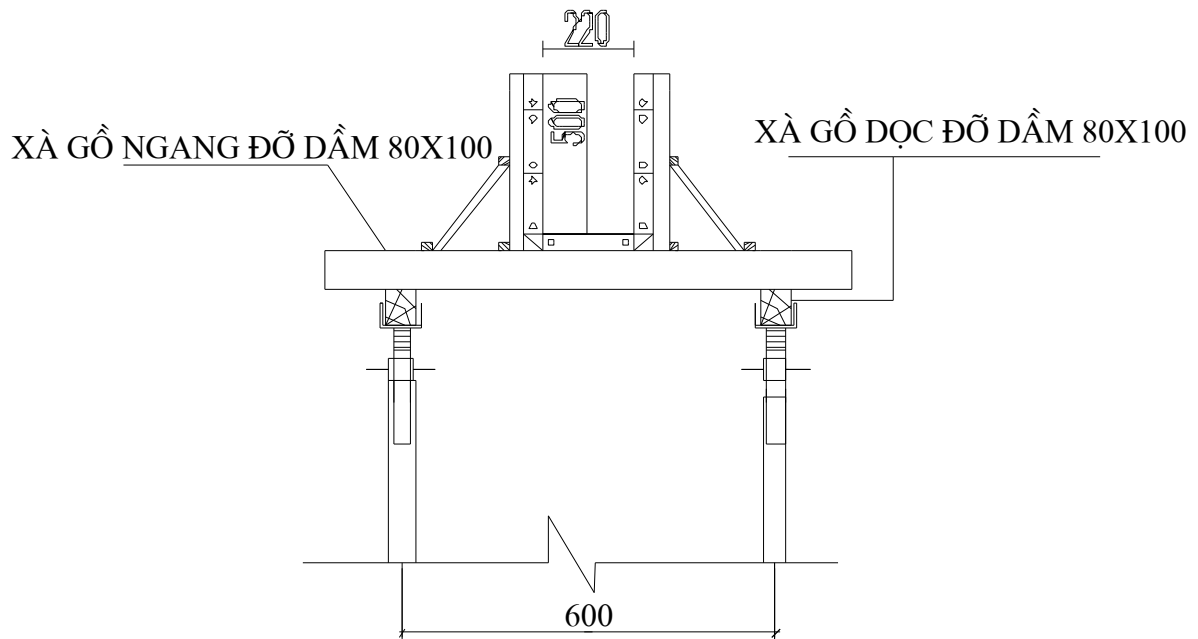
Độ võng f đ- ọc tính theo công thức :

$$f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \cdot l_{x.d}^3}{48 E \cdot I} = \frac{450,3 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 666,67} = 0,243 \text{ cm} < f = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Với: $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$

$$I = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67(\text{cm}^4).$$

Vậy khoảng cách giữa các xà gỗ dọc bằng 120cm là bảo đảm cho sự ổn định của xà ngang.



3.3 Tính toán và kiểm tra tiết diện và độ ổn định của xà dọc đỡ xà ngang:

Chọn xà gỗ dọc bằng gỗ nhóm V, có $R = 150 \text{ kG/cm}^2$, $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Chọn kích thước tiết diện: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$.

$$W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$I = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$$

* Sơ đồ tính:

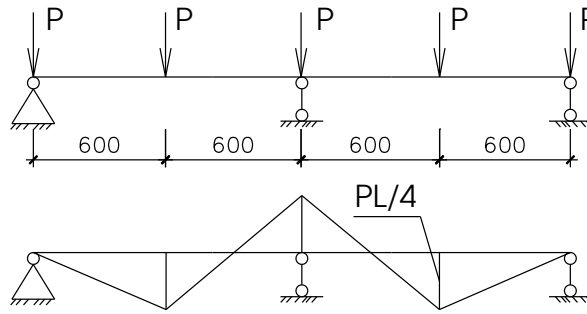
Sơ đồ tính toán của xà dọc là dầm liên tục nhịp 1,2m, các gối tựa là các cột chống giáo PAL, chịu các tải trọng tập trung từ xà ngang truyền xuống.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ dọc là:

$$P_{x.d}^{tc} = \frac{P_{x.ng}^{tc}}{2} + b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = \frac{450,3}{2} + 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 2.500 = 229,95 (\text{kG})$$

$$P_{x.d}^{tt} = \frac{P_{x.ng}^{tt}}{2} + n \cdot b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = \frac{583,2}{2} + 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 2.500 = 296,88 (\text{kG})$$

- Sơ đồ tính:



- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

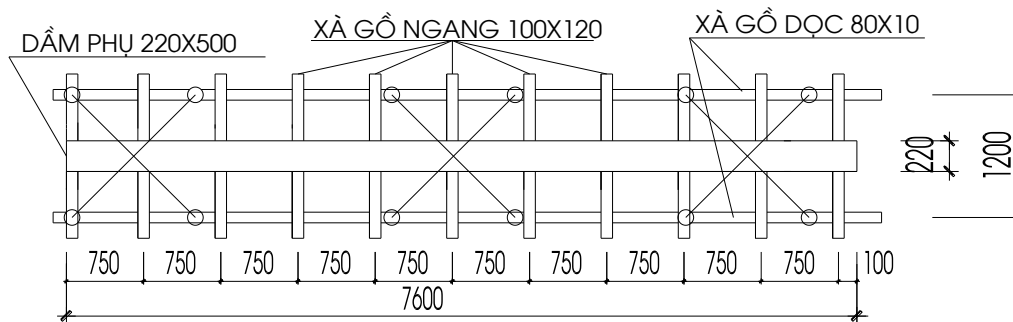
$$M = \frac{P_{x.d}^{tt} \cdot l_c}{4} = \frac{296,88 \cdot 120}{4} = 8906,4 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{8906,4}{133,33} = 66,8 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Xà gỗ dọc đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{P_{x.d}^{tc} l_c^3}{48EI} < [f]$

$$f = \frac{229,95 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,124 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ XÀ GỖ DẦM

3.4 Tính toán ván khuôn thành dầm:

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 50 - 16 = 34 \text{ cm.}$$

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm:

+ Tải trọng do áp lực ngang của vữa bê tông:

$$q_1^{tt} = 1,3 \times 2500 \times 0,34 = 1105 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

$$q_1^{tc} = 2500 \times 0,34 = 850 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot 200 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Vậy: Tổng tải trọng tính toán là: $q^t = q^t_1 + q^t_2 = 1105 + 260 = 1365 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$\text{Tổng tải trọng tiêu chuẩn: } q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 850 + 200 = 1050 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Ta tính toán cho tấm ván bề rộng 300 thì tải trọng tác dụng trên 1m dài của tấm ván khuôn là:

$$q^t = 1365.0,2 = 273 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = 1050.0,2 = 210 \text{ (kG/m)}$$

- Sơ đồ tính: Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm đơn giản kê lên hai nẹp đứng. Gọi khoảng cách giữa hai nẹp đứng là l.

$$\text{Mômen lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} \leq R.W$$

Trong đó:

R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn $W = 4,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Ta có: } l \leq \sqrt{\frac{8.R.W}{q}} = \sqrt{\frac{8.2100.4,3}{2,73}} = 162,67 \text{ (cm)}$$

Chọn bố trí các nẹp đứng với khoảng cách $l = 150 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5.q^{tc}l^4}{384.E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2$; $I = 19,06 \text{ cm}^4$

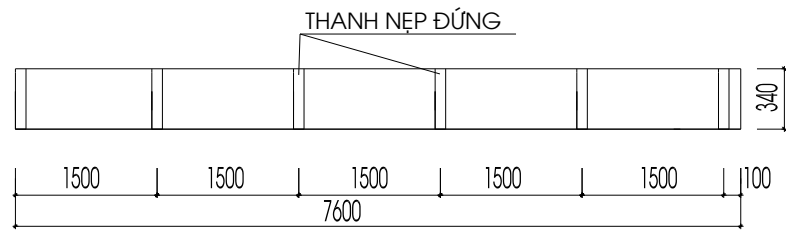
$$f = \frac{5.2,1.150^4}{384.2,1.10^6.19,06} = 0,346 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{150}{400} = 0,375 \text{ (cm)}$$

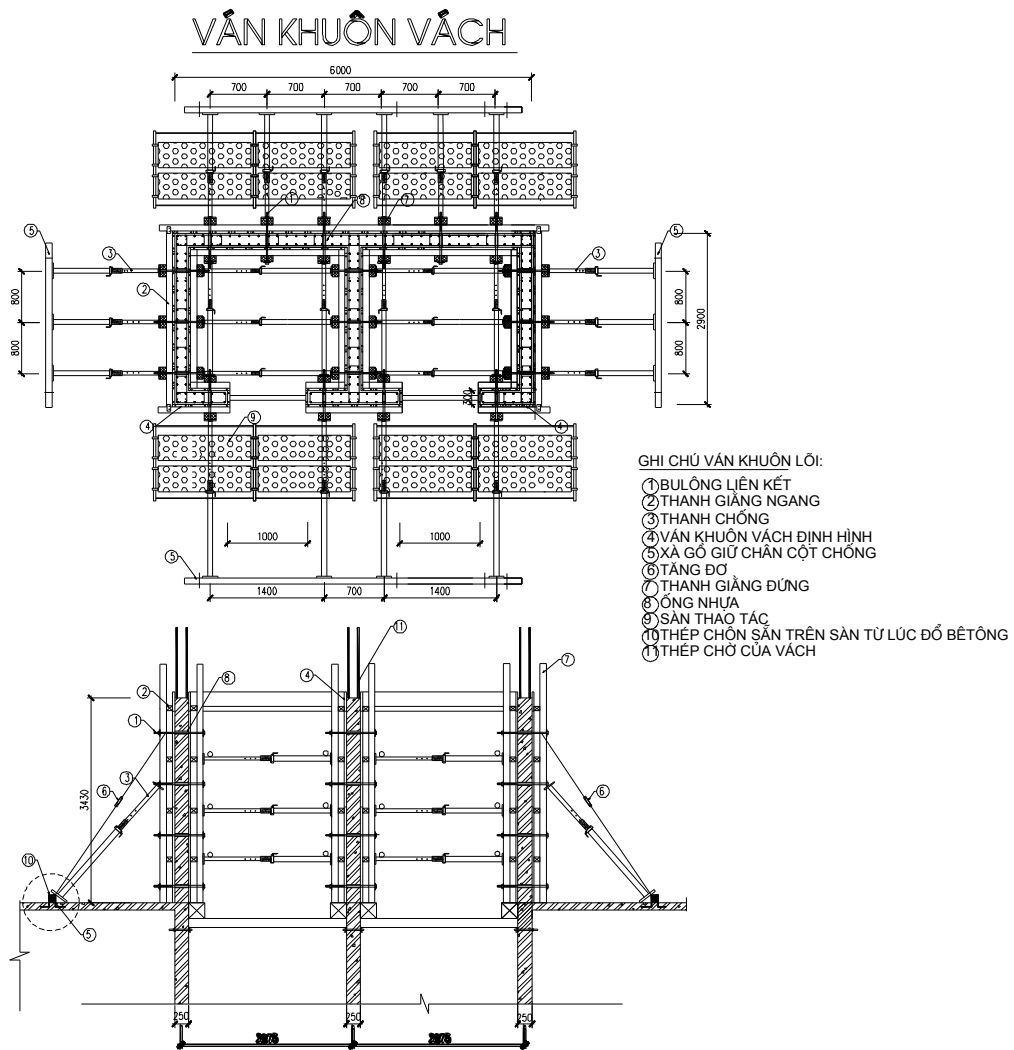
→ $f < [f]$ nên thoả mãn về độ võng.

Vậy để giữ ván thành dầm ta bố trí các thanh nẹp đứng với khoảng cách 150 cm, kết hợp các thanh chống xiên .



2. Ván khuôn cầu thang bộ

3. Ván khuôn vách thang máy.



III. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

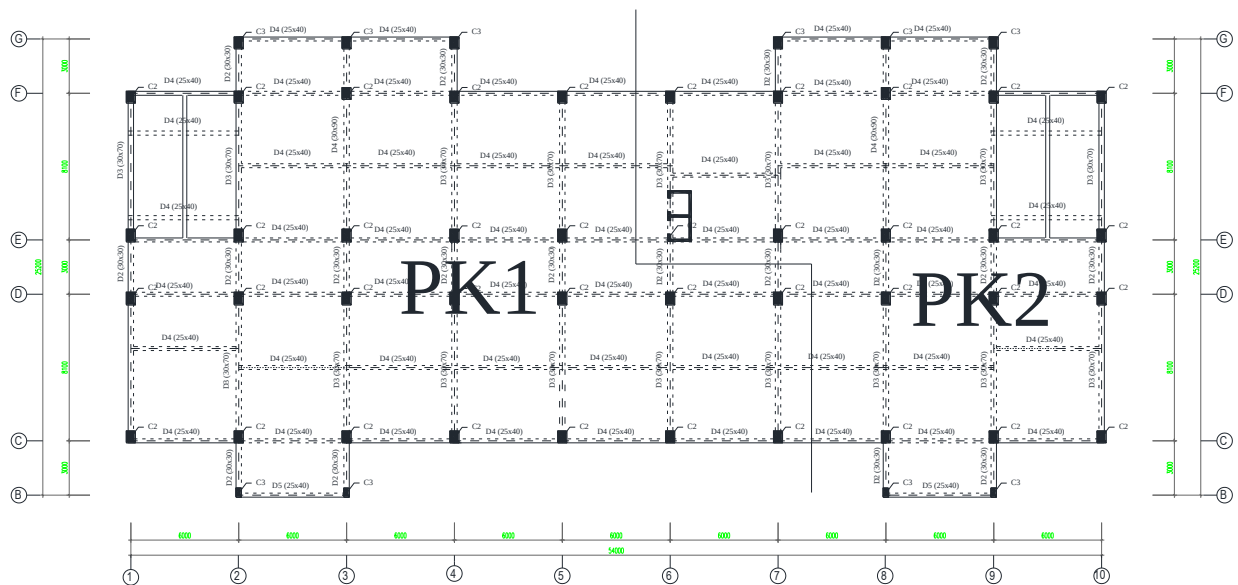
Tính khối lượng trong thi công phần thân gồm việc tính khối lượng ván khuôn, xà gỗ cột chống, khối lượng bê tông, khối lượng cốt thép, khối lượng công tác hoàn thiện (xây, trát, lát nền, điện nước, ...). Việc tính khối lượng các công tác phần thân được tính toán và thể hiện trong các bảng tính sau đây:

-Ta chia ra làm 2 đoạn thi công, mỗi đợt ta chia thành các phân khu thi công

+Đoạn 1 ta thi công cột và vách thang máy.

+Đoạn 2 thi công dầm, sàn, cầu thang bộ

1.Đợt 1 ta chia ra làm 2 phân khu nh- hữ



-phân khu 1

Cấu kiện	kích thước (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt (m3)	Số lượng	Tổng thể tích (m3)	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lượng thép %	khối lượng thép T	Dt ván khuôn m2
	a	b								
biên 1	0.4	0.4	3.10	0.34	4	1.364	14.31	1.5	0.161	17.86
biên 2	0.6	0.4	2.80	0.91	8	7.28		1.5	0.857	51.52
cột giữa	0.65	0.4	2.70	0.95	6	5.67		1.5	0.668	38.88
Vách tm	16.35	0.25	3.60	14.72	1	12.26	12.26	2	1.93	119.52
Tổng							26.57		3.616	227.78

-phân khu 2

Cấu kiện	kích thước (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt (m3)	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b				(m)			(m3)	(m3)
biên 1	0.4	0.4	3.10	0.34	4	1.364	27.33	1.5	0.161	17.86
biên 2	0.6	0.4	2.80	0.91	14	12.74		1.5	1.500	90.16
cột giữa	0.65	0.4	2.70	0.95	14	13.23		1.5	1.558	90.72
Tổng							27.33		3.219	198.74

Tổng khối l- ượng bê tông các phân khu là :

Phân khu 1 : 29,034 m³

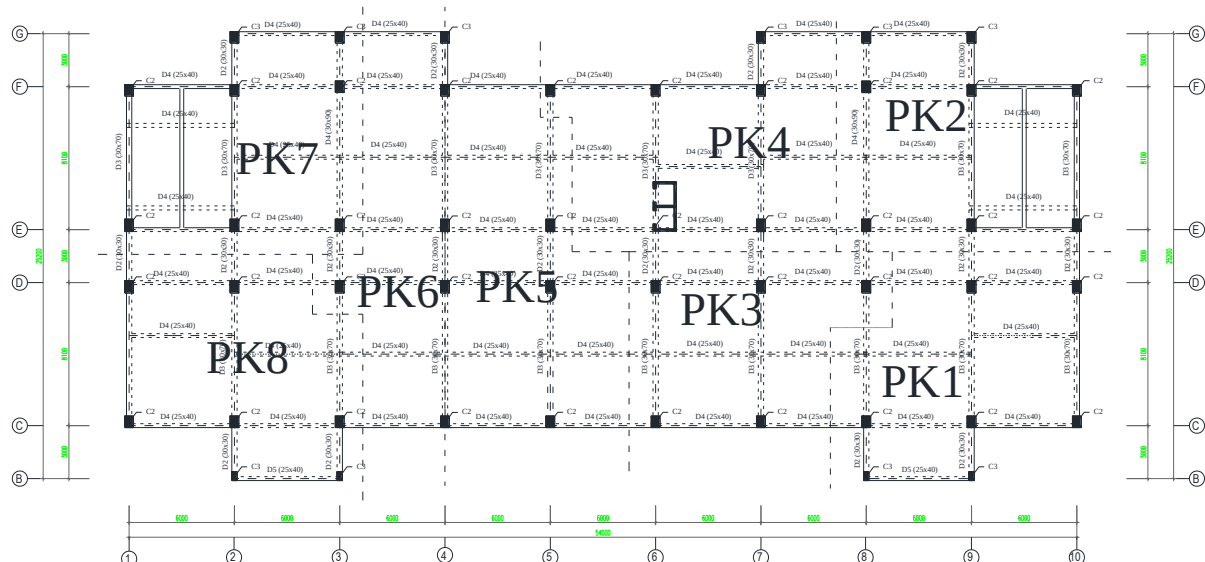
Phân khu 2 : 27,334 m³

Nh- vậy chênh lệch về khối l- ượng bê tông giữa 2 phân khu là :

$$\Delta V = \frac{V_{PK2} - V_{PK4}}{V_{PK4}} \cdot 100\% = \frac{29,034 - 27,334}{29,034} \cdot 100\% = 5,86\% < 20\%$$

→ Phân khu nh- trên là hợp lý.

2.Ta chia mặt bằng thành 8 phân khu nh- hình sau:



Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

-phân khu 1,8

Cấu kiện	kích th-ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	8.75	0.3	0.14	0.368	1	0.368	7.778	1	0.029	5.08
Dầm D2	19.17	0.3	0.64	3.881	1	3.881		1	0.305	30.29
Dầm D4	5.5	0.22	0.24	0.3	3	0.9		1	0.071	11.55
Dầm D5	35.15	0.22	0.34	2.629	1	2.629		1	0.206	31.64
Sàn S1			0.16	5.42	1	5.42	19.12	1	0.425	33.88
Sàn S2			0.16	9.26	1	9.26		1	0.727	57.88
Sàn S4	5.7	4.865	0.16	4.437	1	4.437		1	0.348	27.73
thang bộ	3.71	1.69	0.08	0.50	2	1	1.78	1	0.079	12.54
thang bộ	5.78	1.69	0.08	0.78	1	0.78		1	0.061	9.77
Tổng							28.67		2.25	220.34

-phân khu 2,7

Cấu kiện	kích th-ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	4.38	0.30	0.14	0.18	1	0.18	9.14	1	0.014	2.54
Dầm D2	6.97	0.30	0.64	1.34	2	2.68		1	0.210	22.03
Dầm D3	9.87	0.30	0.74	2.19	1	2.19		1	0.172	17.57
Dầm D4	5.50	0.22	0.24	0.29	2	0.58		1	0.046	7.70
Dầm D5	7.80	0.22	0.34	0.58	6	3.50		1	0.275	42.12
Sàn S1	10.75	3.48	0.16	5.98	1	5.98	21.21	1	0.469	37.36
Sàn S2	12.70	3.83	0.16	7.78	1	7.78		1	0.611	48.64
Sàn S4	5.70	0.70	0.16	0.63	1	0.63		1	0.050	3.96
Sàn S6	7.78	2.74	0.16	3.41	2	6.82		1	0.535	42.63
Tổng							30.35		2.38	224.54

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

-phân khu 3

Cấu kiện	kích th- ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	5.625	0.3	0.14	0.236	1	0.236	8.042	1	0.019	3.26
Dầm D2	23.45	0.3	0.64	4.502	1	4.502		1	0.353	37.05
Dầm D4	6.875	0.22	0.24	0.463	3	1.389		1	0.109	4.81
Dầm D5	5.85	0.22	0.34	0.638	3	1.914		1	0.150	5.27
Sàn S1			0.16	3.253	1	3.253	22.04	1	0.255	20.33
Sàn S2			0.16	8.77	1	8.77		1	0.688	54.81
Sàn S3	7.125	3.35	0.16	3.819	2	7.638		1	0.600	47.74
Sàn S4	7.125	2.085	0.16	2.377	1	2.377		1	0.187	14.86
Tổng							30.08		2.36	188.13

-phân khu 4

Cấu kiện	kích th- ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	4.38	0.30	0.14	0.18	1	0.18	5.70	1	0.014	2.54
Dầm D2	11.87	0.30	0.64	2.28	1	2.28		1	0.179	18.75
Dầm D4	28.13	0.22	0.24	1.49	1	1.49		1	0.117	19.69
Dầm D5	5.85	0.22	0.34	0.44	4	1.75		1	0.137	5.27
Sàn S1	5.85	0.70	0.16	0.65	1	0.65	24.13	1	0.051	4.07
Sàn S2	5.85	3.83	0.16	3.58	3	10.75		1	0.844	67.22
Sàn S3			0.16	7.16	1	7.16		1	0.562	44.75
Sàn S4			0.16	1.11	1	1.11		1	0.087	6.93
Sàn S5	5.70	4.89	0.16	4.46	1	4.46		1	0.350	27.87
Tổng							29.83		2.342	197.08

-phân khu 5

Cấu kiện	kích th-ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số lượng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	2.5	0.3	0.14	0.105	2	0.21	8.01	1	0.016	1.45
Dầm D2	28.14	0.3	0.64	5.403	1	5.403		1	0.424	44.46
Dầm D4	45.38	0.22	0.24	2.396	1	2.396		1	0.188	31.76
Sàn S3			0.16	18.38	1	18.38	22.5	1	1.443	114.85
Sàn S4			0.16	4.12	1	4.12		1	0.323	25.75
Tổng							30.50		2.395	218.27

-phân khu 6

Cấu kiện	kích th-ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số l- - ợng	Tổng thể tích	Tổng số 1 loại (m3)	hàm lg thép %	khối lg thép	Dt ván khuôn
	a	b	(m)	(m3)		(m3)			T	m2
Dầm D1	8.645	0.3	0.14	0.363	1	0.363	7.604	1	0.029	5.01
Dầm D2	18.68	0.3	0.64	3.587	1	3.587		1	0.282	29.51
Dầm D5	48.85	0.22	0.34	3.654	1	3.654		1	0.287	43.97
Sàn S1			0.16	6.2	1	6.2	20.84	1	0.487	38.75
Sàn S2			0.16	15.64	1	15.64		1	1.149	91.50
Tổng							29.44		2.233	208.74

Tổng khối l- ợng bê tông các phân khu là :

Phân khu 1,8 : 28,67 m³

Phân khu 2,7 : 30,35 m³

Phân khu 3 : 30,08 m³

Phân khu 4 : 29,83 m³

Phân khu 5 : 30,5 m³

Phân khu 6 : 29,44 m³

Nh- vậy chênh lệch về khối l- ợng bê tông giữa phân khu lớn nhất và nhỏ nhất là :

$$\Delta V = \frac{V_{PK2} - V_{PK4}}{V_{PK4}} . 100\% = \frac{30,5 - 28,67}{30,5} . 100\% = 6\% < 20\%$$

→ Phân khu nh- trên là hợp lý.

* Nhận xét :Tuy có sự chênh lệch về khối l- ợng công tác giữa các phân khu nh- ng vẫn nằm trong giới hạn cho phép nên chấp nhận đ- ợc .Vậy toàn bộ công trình đ- ợc phân thành 8 khu nh- trên.Khi tính toán chọn máy ta tính toán cho khối l- ợng bê tông của phân đoạn trung bình (Phân khu 5),còn các phân khu khác chọn t- ơng tự và các công việc khác thì lấy giá trị trung bình .

V.3 Thống kê khối l- ợng lao động các công tác cho 1 phân khu của từng phân đoạn.

Để tính toán chọn máy thi công ta dựa vào khối l- ợng các công tác trong một phân đoạn.Khi tính toán ta dùng khối l- ợng các công tác của phân khu lớn nhất

1.Phân đoạn 1 ta tính cho phân khu 1 (phân khu lớn nhất):

-phân khu 1

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông cột	12.26	5.3	75.864	173.94	22	1
Bê tông thang máy	12.26	8	98.08			
cốt thép cột	1.685	71.5	120.51	271.05	34	1
cốt thép thang máy	1.93	78	150.54			
ván khuôn cột	108.26	0.9	97.43	228.9	30	1
ván khuôn thang máy	119.52	1.1	131.47			

-phân khu 2

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông cột	27.334	5.3	144.87	144.87	22	1
cốt thép cột	3.219	71.5	230.13	230.13	34	1
ván khuôn cột	198.74	0.9	178.86	178.86	30	1

2. Phân đoạn 2 ta tính cho phân đoạn 5 (phân đoạn lớn nhất):

-phân khu 1,8

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	7.78	5	38.89	110.22	13	1
Bê tông Sàn	19.12	2.8	53.53			
Bê tông ctb	1.78	10	17.80			
Cốt thép dầm	0.611	58.5	35.74	180.85	24	1
Cốt thép sàn	1.501	88	132.09			
Cốt thép ctb	0.140	93	13.02			
Ván khuôn dầm	73.474	1.5	110.21	254.55	31	1
Ván khuôn sàn	119.48	0.9	107.53			
Ván khuôn ctb	22.308	1.65	36.81			

-phân khu 2,7

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	9.14	5	45.682	105.08	13	1
Bê tông Sàn	21.21	2.8	59.395			
Cốt thép dầm	0.717	58.5	41.945	188.46	24	1
Cốt thép sàn	1.665	88	146.52			
Ván khuôn dầm	91.95	1.5	137.93	257.26	31	1
Ván khuôn sàn	132.59	0.9	119.33			

-phân khu 3

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	8.0417	5	40.208	101.91	13	1
Bê tông Sàn	22.038	2.8	61.706			
Cốt thép dầm	0.613	58.5	35.861	188.1	24	1
Cốt thép sàn	1.730	88	152.24			
Ván khuôn dầm	50.39	1.5	75.585	199.55	31	1
Ván khuôn sàn	137.74	0.9	123.96			

-phân khu 4

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	5.70	5	28.491	96.065	13	1
Bê tông Sàn	24.13	2.8	67.575			
Cốt thép dầm	0.447	58.5	26.167	192.88	24	1
Cốt thép sàn	1.895	88	166.72			
Ván khuôn dầm	46.24	1.5	69.367	205.12	31	1
Ván khuôn sàn	150.84	0.9	135.75			

-phân khu 5

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	8.01	5	40.043	103.03	13	1
Bê tông Sàn	22.50	2.8	62.989			
Cốt thép dầm	0.629	58.5	36.778	192.18	24	1
Cốt thép sàn	1.766	88	155.4			
Ván khuôn dầm	77.67	1.5	116.51	243.05	31	1
Ván khuôn sàn	140.60	0.9	126.54			

-phân khu 6

Cấu kiện	KL mỗi loại cấu kiện	Định mức lao động	Số	Tổng giờ công	số	ngày công
			giờ công		công nhân	
bê tông Dầm	7.60	5	38.018	99.17	13	1
Bê tông Sàn	21.84	2.8	61.152			
Cốt thép dầm	0.597	58.5	34.918	185.79	24	1
Cốt thép sàn	1.714	88	150.87			
Ván khuôn dầm	78.49	1.5	117.74	240.59	31	1
Ván khuôn sàn	136.50	0.9	122.85			

IV. CHỌN MÁY THI CÔNG

Chọn máy thi công công trình:

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).
- + Máy trộn vữa xây, trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

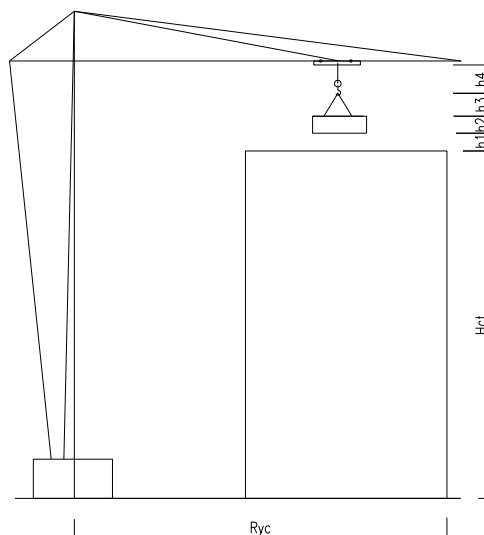
1 Máy vận chuyển lên cao.

a) Chọn cần trục tháp.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) và đổ bê tông cột, vách. Cần trục đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Ta chọn cần trục tháp gấn cố định vào công trình .

**. Tính toán các thông số yêu cầu.*

Với chiều cao công trình là 37,7m, bề rộng công trình tối đa là 29,3m, chiều dài công trình là 62,87m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển vật liệu lên cao và đổ bê tông.



Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- Độ cao nâng vật : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : chiều cao của công trình

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m. Lấy $h_{at}=1$ m

h_{ck} : chiều cao của cầu kiện hay kết cấu đỡ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

Vậy : $H= 37,7 + 1 + 1,5 + 1,5 = 41,7$ m

- Bán kính nâng vật : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công trình

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tầm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + B^2 + S^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 62,87$ m

B: Chiều rộng công trình $B = 29,3$ m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1= 2,5$ m (giả thiết)

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2= 1,2$ m

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3= 0,25$ m

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4= 1,5$ m

$$S = 2,5 + 1,2 + 0,25 + 1,5 = 5,45 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{62,87}{2}\right)^2 + 29,3 + 5,45^2} = 43,858 \text{ m}$$

- *Sức nâng yêu cầu :*

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m^3 :

$$Q_{YC} = 1,1 \cdot (q_{ck} + \Sigma q_t)$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 1 m^3

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,15)$ Tấn

$$\text{Trong đó: } Q_{YC} = 1,1 \cdot (q_{ck} + \Sigma q_t) = 1,1 \cdot (1 \times 2,5 + 0,15) = 2,915 \text{ T}$$

*. *Chọn cần trục.*

- Dựa vào các thông số yêu cầu:
- $R_{yc} = 43,858 \text{ m}$
 - $H_{yc} = 41,7 \text{ m}$
 - $Q_{yc} = 2,915 \text{ T}$

Chọn loại *cần trục tháp KB-504* là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau đây:

$$R_{\max} = 45 \text{ m}; R_{\min} = 2,9 \text{ m}$$

$$Q_{\max} = 10 \text{ T}; Q_{\min} = 6,2 \text{ T}$$

Chiều cao nâng: $H_{\max} = 230 \text{ m}$ (khi neo vào công trình)

Khoảng cách neo $A = 1,2 + 1 + 1,3 = 3,5 \text{ m}$.

- *Năng suất cần trục:*

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Q : sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$$T_{CK} = 0,85 \Sigma t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc (nâng , hạ cần) = 4 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cấu kiện vào vị trí = 3 phút

$$T_{CK} = 0,85 \cdot (4+3) = 5,95 \text{ phút.}$$

$$n_{ck} = \frac{60}{5,95} \approx 10 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1 = 0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1 = 0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,85

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 2,5 \text{ (T)}$$

$$N = 2,5 \times 10 \times 0,7 \times 0,85 = 14,875 \text{ (T/h)}$$

Năng suất cần trục trong một ca:

$$N = 14,875 \times 8 = 119 \text{ (T/ca)} = 119 / 2,5 = 47,6 \text{ m}^3/\text{ca}$$

lớn hơn khối lượng bê tông trong 1 phân khu.

Năng suất cần trục trong một ca là 119T lớn hơn khối lượng của một phân khu.

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc.

b. Chọn máy bơm bê tông :

- Khối lượng bê tông lớn nhất ở một phân khu là: $30,5 \text{ m}^3$

- Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật : 20 - 30 (m^3/h).

+ Dung tích phễu chứa : 250 (l).

+ Công suất động cơ : 3,8 (kW)

+ Đường kính ống bơm : 120 (mm).

+ Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).

+ áp lực bơm : 75 (bar).

+ Hành trình pittông : 1000 (mm).

$$\Rightarrow \text{Năng suất 1ca 8h là: } N = 30 \cdot 8 \cdot 0,85 = 204 \text{ (m}^3\text{)} > V_{\max} = 30,5 \text{ m}^3$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

c) Chọn vận thăng.

- Thang tải để dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Chọn thang tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 50 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,7 \text{ m/s}$.

+ Sức nâng : 0,5 tấn.

- Năng suất của thang tải : $N = Q.n.8.k_t$.

Trong đó : + Q : Sức nâng của thang tải. $Q = 0,5 \text{ (T)}$.

+ k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

+ n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

+ T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

+ T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2.39,1/7 = 12 \text{ (s)}$.

+ T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

$$\text{Do đó : } T = T_1 + T_2 = 12 + 240 = 252 \text{ (s)}.$$

$$N = 0,5.(3600/252).8.0,8 = 45,7 \text{ (T/ca)}.$$

3. Chọn đầm cho thi công bê tông

a) Chọn đầm dùi cho thi công: cột, vách lõi, đầm .

– Khối lượng BT trong cột, vách, ở phân khu thứ 1 có giá trị $V = 29,034 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	Cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	Cm	20-30
Năng suất	M ³ /h	3,15

– Năng suất đầm d- ợc xác định theo công thức:

$$N = 2.k.r_0^2.\Delta.3600/(t_1+t_2)$$

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 $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6\text{s}$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2.0,7.0,3^2.0,25.3600/(30+6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8.3,15.0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 2 cái .}$$

$$N = 42,84 > 29,034 \text{ m}^3/\text{ca}. \text{ Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.}$$

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn ba đầm dùi.

b) Chọn đầm bàn cho bê tông sàn.

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca, phân khu 5 là: $S = 214,375 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3600}{t_1+t_2}$$

Trong đó: F: Diện tích bề mặt tiếp xúc giữa đầm bê tông và bê tông 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: 0,15 m

t_1 : Thời gian đầm = 50s

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

$$\text{Vậy: } N = F \times 0,8 \times 0,15 \times 3600 / 57 = 7,58F \text{ (m}^3/\text{s)}$$

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 $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160 \text{ m}^2/\text{ca} < 214,375 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Chọn 2 máy đầm bàn U7 có năng suất $320 \text{ m}^2/\text{ca}$.

4.Chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :

Chọn xe vận chuyển bê tông loại SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.

+ Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng n- ớc: $0,75 \text{ m}^3$.

+ Công suất động cơ: 40 KW.

+ Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.

+ Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.

+ Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình: $v = 30$ km/h.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = \frac{10}{30} \cdot 60 = 20 \text{ phút}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \cdot 20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

$$\text{Số chuyến xe chạy trong 1 ca: } m = \frac{8.0,8.60}{T_{ck}} = \frac{8.0,8.60}{70} \approx 6 \text{ chuyến}$$

0,8: Hệ số sử dụng thời gian.

$$\text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{30,5}{6.6} = 0,85 \text{ chọn 1 xe mỗi xe chạy 6 chuyến.}$$

V.BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG .

Công trình là nhà cao tầng, khung bê tông cốt thép kết hợp với vách chịu lực nên việc thi công rất phức tạp và tốn nhiều thời gian, nhân lực, vật lực, đòi hỏi phải có kỹ thuật thi công và sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ thi công.

1. Những yêu cầu kỹ thuật chung khi thi công phần thân nhà:

1.1 Yêu cầu đối với ván khuôn ,cột chống :

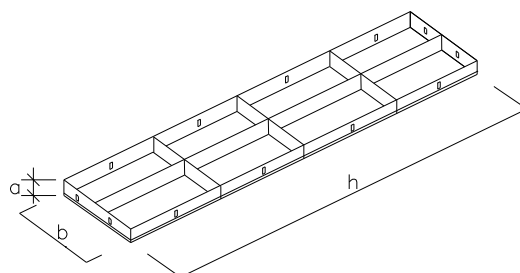
Ván khuôn, cột chống được sử dụng làm bằng thép và gỗ được gia công phù hợp với kích thước của các cấu kiện, để làm khuôn đúc các cấu kiện bê tông. Sau khi bê tông đông cứng đạt cường độ cho phép thì ván khuôn được tháo ra đem đi đúc kết cấu khác (luân chuyển ván khuôn). Ván khuôn là một công cụ thi công rất cần thiết và quan trọng cho việc đúc cấu kiện bê tông tại hiện trường cũng như trong nhà máy. Vì vậy khi chế tạo, sử dụng, ván khuôn cần đáp ứng được những yêu cầu kỹ thuật nhất định:

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

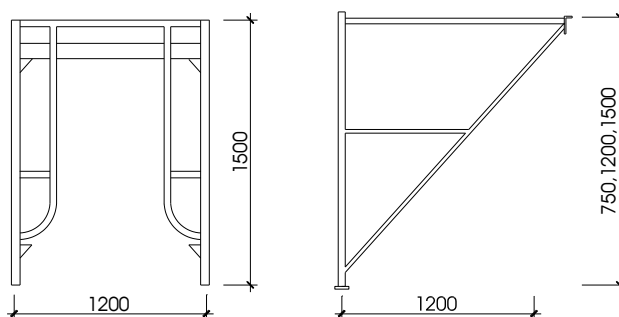
- + Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- + Phải dùng đ-ợc nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

B	100,150,200,250,300				
H	600	900	1200	1500	1800
A	55				



Cột chống và sàn thao tác trong thi công bê tông toàn khối cần phải đ-ợc ổn định, gọn, nhẹ, dễ thi công và tháo lắp. Cột chống và sàn thao tác phải dùng đ-ợc nhiều lần, tăng giảm chiều cao dễ dàng; cần đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thi công.

CẤU TẠO HỆ DÀN GIÁO



a. Lắp dựng:

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.
- Ván khuôn, đà giáo phải đ-ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải đ-ợc ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.
- Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ-ợc chống dính bằng cách quét 1 lớp dầu chống dính, để khi tháo dỡ ván khuôn đ-ợc dễ dàng.

- Ván khuôn thành bên của các kết cấu t-ờng, sàn, dầm, cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h-ởng đến các phần ván khuôn, đà giáo còn l- u lại để chống đỡ.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cộ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

- Khi lắp dựng coffa, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

b. Tháo dỡ ván khuôn, đà giáo:

- Ván khuôn, đà giáo 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 ván khuôn cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh.

- Các ván khuôn, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ 50 daN/cm^2 .

- Khi tháo dỡ ván khuôn, đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:

+ Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kê d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+ Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, ván khuôn trong tấm sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp $> 4\text{m}$.

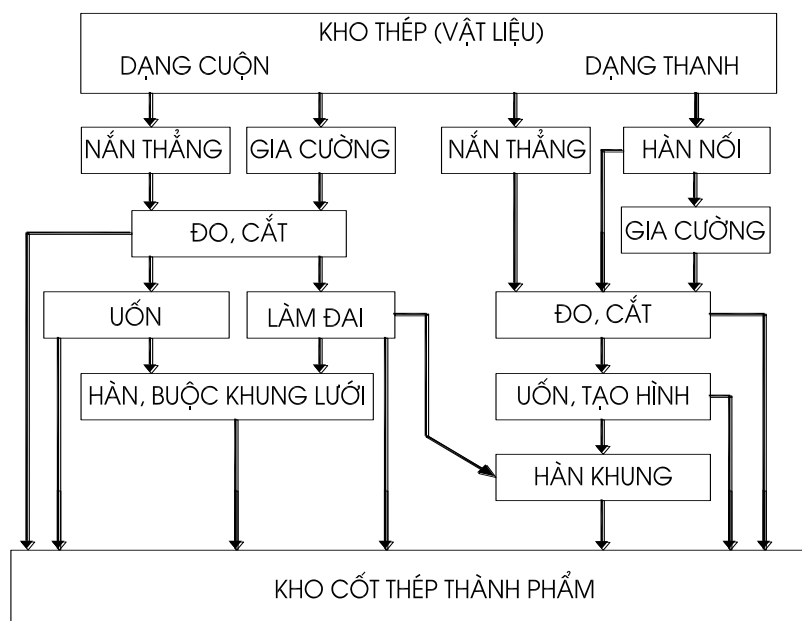
- Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ ván khuôn, đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các ván khuôn, đà giáo chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế.

1.2 Yêu cầu đối với cốt thép:

- Công tác cốt thép là một trong ba dây chuyền bộ phận trong công nghệ thi công kết cấu bê tông cốt thép tại chỗ. Th- ờng dây chuyền công tác cốt thép đi sau dây chuyền ván khuôn, nh- ng còn tùy thuộc vào loại kết cấu và biện pháp kỹ thuật mà dây chuyền cốt thép có thể đi tr- ớc (cột), hoặc xen kẽ cùng công tác ván khuôn (dầm). Dây chuyền công tác cốt thép bao gồm các công đoạn: lấy cốt thép từ kho; nắn thẳng; gia công nguội, đo, cắt, uốn, nối, đặt vào khuôn. Các qui trình đó có thể cơ giới hoá

50% nếu thi công đúc kết cấu tại chỗ; trong lắp ghép có thể cơ giới hoá đến 90% khối lượng công việc.

Dãy chuyên công nghệ công tác cốt thép được thể hiện qua sơ đồ sau:



- 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.

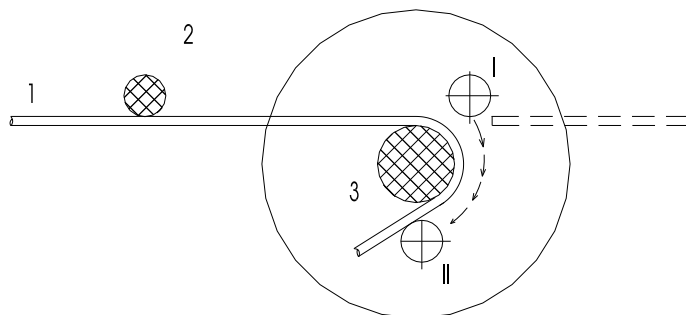
+ Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

+ Khâu nắn thẳng bắt đầu trước tiên vì nó ảnh hưởng đến các khâu tiếp theo. Thép có được nắn thẳng thì trong kết cấu làm việc mới tốt. Nắn thẳng trước thì việc đo cắt uốn mới chính xác, nhất là với thép dạng cuộn. Nắn thẳng có thể thực hiện bằng thủ công dùng vạm, búa. Đối với thép cuộn ($\phi \leq 10$ mm) tiện lợi nhất là dùng tời.

+ Trước khi cắt thanh thép cần đo và đánh dấu. Khi đo cần lưu ý trừ đi độ giãn dài nếu thanh thép có gia công uốn. Khi cắt hàng loạt thì chiều dài có thể lấy cỡ trên bàn cắt, hoặc lấy 1 thanh làm chuẩn để cắt các thanh sau. Thanh chuẩn phải được dùng từ đầu đến cuối để tránh sai số do cộng dồn.

+ Cắt có thể được thực hiện bằng tay, nếu $\phi \leq 8$ mm cắt bằng kéo, lớn hơn dùng sấn hoặc chày ($\phi \leq 18$ mm), khi đường kính thanh thép lớn hơn thì phải dùng que hàn để cắt.

+ Sau công đoạn cắt là công đoạn uốn cốt thép. Uốn để thanh thép có hình dáng đúng với hình dáng của nó trong kết cấu. Cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép thường gặp có dạng: uốn móc (180^0), uốn vai bờ (45^0), uốn góc (90^0). Uốn móc chỉ dành riêng cho thép trơn. Uốn cốt thép cũng có thể thực hiện bằng thủ công hay bằng máy. Muốn uốn được thanh thép ta phải có chốt giữ để thanh thép đứng yên, chốt cố định làm điểm tựa để uốn thanh thép và chốt di động để kéo thanh thép quanh chốt cố định.



Trong đó: 1. Thép uốn; 2. Chốt giữ; 3. Chốt cố định;

I, II. Các vị trí của chốt di động (chốt uốn).

Khi uốn lồng thép thì phải có bộ giá và bàn uốn.

- Hàn nối cốt thép:

Cốt thép trong kết cấu bê tông cốt thép có thể nối theo 2 cách: nối buộc và nối hàn. Nối cốt thép phải bảo đảm sự truyền lực từ thanh này sang thanh nối tiếp. Thanh thép liên tục, cường độ chịu lực của kết cấu tại mỗi nối phải tương đương với đoạn không có cốt thép nối.

+ Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế.

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối với thép trơn trơn) và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm với cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng quy phạm.

Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (đối với thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

Nổi buộc dễ thực hiện nh- ng phải chờ thời gian đạt c- ồng độ của bê tông nên ít sử dụng nhất là đối với các kết cấu đứng; sử dụng phổ biến với các kết cấu nằm ngang nh- dầm, sàn, móng.

**Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :*

- + Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- + Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển. Khi vận chuyển cần sắp xếp đúng chủng loại, kích th- ớc không để lẫn lộn tạo thuận tiện khi thi công công tác thép.

Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn :

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

1.3 Yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông:

Công tác bê tông và bê tông cốt thép bao gồm các quá trình:

- Chuẩn bị vật liệu cho bê tông;
- Xác định thành phần cấp phối cho từng loại mác bê tông và mẻ trộn;
- Trộn bê tông;
- Đổ bê tông vào khuôn, san rải và đầm bê tông;
- Bảo d- ỡng bê tông;
- Tháo dỡ ván khuôn.

Tất cả các quá trình công việc trên đ- ợc tiến hành trong thời gian rất ngắn. Một trong những quá trình công tác trên chuẩn bị không tốt, hoặc tiến hành không tốt sẽ ảnh h- ưởng đến chất l- ợng bê tông.

a. Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động.

- Thời gian chế trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ nhinh bê tông. Nếu kéo dài thời gian này sẽ ảnh h- ưởng đến chất l- ợng bê tông. Trong tr- ờng

hợp đó (hơn 2 giờ) muốn có chất lượng bê tông như thiết kế thì trước khi đổ cần nhào trộn lại và cho thêm 1 lượng xi măng bằng 15-20% lượng xi măng theo cấp phối.

- Vừa bê tông khi trộn xong phải đảm bảo những yêu cầu của thi công. Nhựa bê tông phải bảo đảm độ sụt nún sụt (độ chảy) để dễ đổ, đầm, trút ra khỏi phương tiện vận chuyển; vừa bê tông phải đảm bảo độ chảy để lấp kín hết chỗ dày cốt thép (mau cốt thép), hoặc các góc cạnh của ván khuôn.

b. Yêu cầu khi vận chuyển bê tông:

Sau khi trộn xong, bê tông phải vận chuyển đến chỗ đổ ngay.

Việc chọn phương tiện vận chuyển từ nơi trộn đến nơi đổ, phải dựa theo đặc thù của công trình, khối lượng bê tông yêu cầu tổng cộng và khối lượng bê tông yêu cầu hàng ngày.

Ngoài ra cũng cần quan tâm đến khoảng cách, đường xá và địa hình nơi đổ bê tông. Dù điều kiện và phương tiện gì đi nữa khi vận chuyển bê tông cần đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Khi vận chuyển bê tông không được làm vỡ vụn rải dọc đường.
- Phương tiện vận chuyển phải kín khít không làm rò rỉ nước xi măng.
- Tuyệt đối tránh sự phân tầng của bê tông trong quá trình vận chuyển.
- Thời gian vận chuyển phải càng ít càng tốt vì thời gian vận chuyển sẽ làm giảm chất lượng của bê tông ($t < 2h$).

Việc vận chuyển bê tông có thể chia làm 2 loại:

- Vận chuyển ở cự ly xa.
- Vận chuyển ở cự ly gần.

***Vận chuyển ở cự ly lớn:**

Sử dụng bê tông thương phẩm nên vận chuyển bằng xe ô tô chuyên dụng.

***Vận chuyển bê tông ở cự ly gần (vận chuyển trong nội bộ công trường):**

Phương pháp vận chuyển này có thể chia ra phương pháp vận chuyển theo phương ngang và vận chuyển theo phương đứng.

Do công trình cao tầng nên vận chuyển theo phương đứng bằng cần trục tháp cùng các thùng chứa vừa chuyên dùng đổ trực tiếp vào kết cấu. Đây là 1 phương tiện vận chuyển bê tông lên cao và đổ ngay rất thuận lợi, giảm được công vận chuyển trung gian, nhân lực hiệu quả thi công cao.

c. Biện pháp đổ bê tông:

* Những yêu cầu cần chú ý khi đổ bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cần phải kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đã đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật hay chưa. Nếu tất cả các tiêu chuẩn đều đạt được yêu cầu thì ghi vào văn bản, vào hồ sơ.

- Phải làm sạch ván khuôn, cốt thép nếu để lâu ngày sẽ bẩn, dọn rác lẫn vào, sửa chữa các khuyết tật, sai sót nếu có.

- Khi đổ vữa bê tông lên lớp vữa khô đã đổ trước thì phải làm sạch mặt bê tông, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới đổ bê tông mới vào.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đủ liên tục trong 1 ca, 1 kíp.

* Nguyên tắc chung của đổ bê tông:

- Đổ từ xa về gần so với vị trí cung cấp vữa để đảm bảo:

+ Chất lượng bê tông

+ Thời gian ninh kết bê tông.

+ Đảm bảo bề mặt bê tông (cao độ bề mặt).

+ Đảm bảo không gây chấn động cho bê tông do rơi đi lại (vì lúc này nước xi măng chảy ra bọc cốt thép lại sẽ làm giảm lực dính giữa bê tông và thép).

+ Đảm bảo không phân tầng bê tông (vì có sự văng cốt liệu ra chỗ khác khi đổ bê tông nên không dính kết được khi ta đổ bê tông từ gần ra xa).

+ Tiết kiệm mặt sàn công tác.

- Khi đổ bê tông các kết cấu chiều dày lớn, khối lớn thì phải đổ thành nhiều lớp, chiều dày và diện tích của mỗi lớp được xác định dựa trên bán kính ảnh hưởng và năng suất của loại đầm sử dụng (điều này để đảm bảo chất lượng bê tông: đá phải được xếp đúng vị trí và chặt vào nhau để truyền tải từ cốt liệu này sang cốt liệu khác. Nếu chiều dày lớn sẽ có những chỗ không được đầm, cốt liệu không được xếp đúng vị trí nên chất dính phải chịu lực do đó sẽ không đúng mác bê tông và tạo màng ở mặt liên kết giữa lớp bê tông mới và lớp bê tông cũ. Đây cũng là hiện tượng phân tầng vữa bê tông.

+ Đầm bàn: chiều dày lớp bê tông $\delta \leq 12\text{cm}$.

+ Đầm dùi: chiều dày lớp bê tông $\delta \leq 30\text{cm}$.

- Khi đổ bê tông các kết cấu xây dựng rơi ta khống chế chiều cao đổ bê tông không được vượt quá 2,5m vì để bê tông ở độ cao quá lớn vữa bê tông rơi xuống sẽ bị phân tầng (do trọng lượng của cốt liệu khác nhau, tốc độ rơi tự do khác nhau thì hạt to sẽ rơi trước hạt nhỏ sẽ rơi sau).

- Để đảm bảo nguyên tắc này, khi đổ bê tông có chiều cao lớn hơn 2.5m người ta sử dụng các biện pháp như sau:

- + Dùng ống vòi vòi
- + Dùng máng nghiêng
- + Để lỗ chờ sẵn (như cột).

- Khi đổ bê tông các kết cấu xây dựng phải đổ từ trên xuống áp dụng với các phương tiện thi công (thủ công và cơ giới). Hệ thống sàn thao tác cũng phải bắc cao hơn mặt bê tông của kết cấu phải đổ. Nguyên tắc này đưa ra để đảm bảo năng suất lao động cao. Khi đổ bê tông không để các phương tiện thi công (xô, thùng...) và vào cốt thép, vào ván khuôn.

- Phương pháp đổ bê tông bằng các thùng chứa vừa chuyên dùng do cần trực vận chuyển lên tiến hành qua các bậc: trút vừa vào thùng chứa, cầu thùng chứa đưa lên vị trí đổ, người công nhân đưa thùng chứa vào miệng khuôn và mở đáy trút vừa vào khuôn.

- Khi đổ bê tông đảm bảo bê tông không ngập trong nước và không chịu tác động trực tiếp của môi trường bên ngoài (không để đổ trong trời mưa vì sẽ phân tán chất dính kết hoặc rửa trôi nước xi măng, bê tông sẽ không đảm bảo cường độ).

- Quy trình đổ bê tông phải bảo đảm vừa bê tông luôn tươi ở mọi vị trí kết cấu. Trong trường hợp không đáp ứng điều kiện như vậy thì phải ngừng theo đúng qui phạm và qui định, xử lý chỗ ngừng cũng phải đúng qui phạm.

- Biện pháp để vừa bê tông tươi: khống chế diện tích mỗi lần đổ:

$$F_{y/c} \leq \frac{Q(t_2 - t_1)}{\delta} \quad (m^2)$$

Trong đó:

Q: Năng suất đổ bê tông 1 ca, m³/h.

F_{y/c}: Diện tích của lớp vừa bê tông rải trong khuôn, m².

t₂: là thời gian bê tông bắt đầu ninh kết (h).

t₁: là thời gian chế trộn vận chuyển, đổ, đầm (h).

(t₂ - t₁): là thời gian xi măng chưa ninh kết.

δ: là chiều dày của lớp đổ.

Vị trí mạch ngừng bố trí ở những nơi có lực cắt nhỏ, những nơi tiết diện kết cấu thay đổi, ranh giới giữa các kết cấu nằm ngang và thẳng đứng.

- Ngoài ra cần đảm bảo các nguyên tắc sau:

+ Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

+ Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong ván khuôn.

+ Giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn, giá đỡ và cốt thép trong quá trình thi công.

+ Mức độ đổ dày bê tông vào ván khuôn phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của ván khuôn do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

d. Yêu cầu khi đầm bê tông:

* Mục đích của đầm bê tông:

Đảm bảo bê tông đồng nhất, chắc, đặc, không có hiện tượng rỗng bên trong và rỗng bên ngoài, tạo điều kiện cho bê tông bên trong bám chắc vào cốt thép.

* Yêu cầu:

Phải đầm kỹ, không bỏ sót và đảm bảo thời gian. Nếu đầm chưa đủ thời gian thì bê tông chưa được nén chặt, có thể bị rỗng, rỗ; ngược lại nếu đầm quá lâu, bê tông sẽ nhão ra, đá sỏi to sẽ lắng xuống, vữa xi măng nổi lên trên, bê tông sẽ không đồng nhất.

* Biện pháp đầm:

Do công trình có khối lượng lớn nên áp dụng phương pháp đầm bằng máy.

Đầm bằng máy có rất nhiều ưu điểm vì dùng vữa khô hơn, nên tiết kiệm được 10-15% xi măng, giảm công lao động, năng suất cao, chất lượng bê tông bảo đảm. Tránh được nhiều khuyết tật trong thi công bê tông toàn khối, cường độ bê tông tăng lên.

Các loại đầm chấn động được sử dụng trong thi công bê tông là:

- Đầm chấn động trong (đầm dùi).
- Đầm chấn động ngoài (hay đầm cạnh).
- Đầm mặt (đầm bàn).

e. Bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ và đầm thì sẽ bắt đầu đông kết và hoá cứng. Quá trình đông cứng của bê tông chủ yếu được thực hiện bởi tác dụng thủy hoá của xi măng, mà tác dụng thủy hoá này chỉ có thể tiến hành ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Do vậy để đảm bảo cho bê tông có được điều kiện đông cứng thích hợp, làm cho cường độ của nó tăng trưởng không ngừng thì phải tiến hành dưỡng hộ.

Bảo dưỡng bê tông mới đổ là tạo điều kiện thuận lợi cho sự đông kết của bê tông. Bảo dưỡng bê tông có mục đích không cho nước bên ngoài thâm nhập vào vữa mới đổ,

không làm mất n-ớc bề mặt, không cho lực tác dụng khi bê tông ch- a chịu đ- ợc lực; không gây rung động làm long cốt thép.

Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che không bị ảnh h- ưởng bởi m- a, nắng và phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.

Trong mùa nóng hoặc khô khi đổ bê tông xong phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

Đối bê tông dùng xi măng Pooc-lăng phải giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu cứ sau 2 giờ đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Lần đầu t- ới sau khi đổ bê tông từ 4 đến 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 - 10 giờ t- ới n- ớc 1 lần tùy theo nhiệt độ không khí (nhiệt độ càng cao càng t- ới nhiều, càng thấp càng t- ới ít). Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ 24 kG/cm^2 (mùa hè từ 1 đến 2 ngày, mùa đông 3 ngày). Nếu bảo d- ỡng bê tông không tốt sẽ xảy ra hiện t- ượng trắng mặt, c- ờng độ rất thấp so với c- ờng độ thiết kế hoặc nứt chân chim.

f. Mạch ngừng thi công bê tông:

**Nguyên tắc để mạch ngừng:*

- Chỉ đ- ợc phép để mạch ngừng tại những vị trí có lực cắt nhỏ hoặc bằng 0.
- Tại vị trí mạch ngừng mặt phẳng tiết diện kết cấu phải vuông góc với trục kết cấu, nếu tiếp tục thi công thì tại chỗ đó phải xử lí.

Với các cặp M,N,Q cho thấy:

+ N: với mác bê tông đủ tiêu chuẩn, thì bê tông chịu nén tốt, trong khi tính toán có diện tích đủ chịu ép.

+ M: mômen gây kéo, nén, bê tông chịu kéo kém chỉ sử dụng thép chịu kéo hoàn toàn do đó khi đổ bê tông mômen không gây ảnh h- ưởng cho bê tông tại chỗ ngừng đổ.

+ Q: Do có cốt đai, cốt xiên nên khả năng chịu lực trên tiết diện nghiêng thì cả thép và bê tông cùng làm việc. Nếu dừng đổ bê tông sẽ tạo sự phân lớp nên có sự phân tầng. Khi ngừng chỗ có lực cắt lớn sẽ ảnh h- ưởng đến Q_{db} : sự làm việc đồng thời giữa bê tông và cốt thép, lúc này sẽ làm mất khả năng làm việc của bê tông và sẽ gây nứt bê tông nên phải dừng ở chỗ bê tông có $Q_{db} = 0$.

+ Nếu ngừng tại mặt phẳng nghiêng sẽ làm tăng lực cắt do ứng suất tiếp tăng trên bề mặt tr- ợt nghiêng, do đó phải tạo mặt phẳng vuông góc tại chỗ ngừng. Để tạo mặt phẳng vuông ta phải dùng ván chặn.

+ Tại chỗ liên kết cho lần đổ tiếp phải có ph- ơng pháp tăng lực dính bám giữa mặt tiếp giáp bằng làm nhám bề mặt, rửa sạch + t- ới n- ớc xi măng đặc rồi đổ bê tông.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao ván khuôn. Trước khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm nền sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng 1- ới thép với mặt 1- ới $5 \div 10\text{mm}$. Trước khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t- ới n- ới làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

g. Tháo ván khuôn:

- Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 - 3 ngày tùy theo mác bê tông, chất l- ợng xi măng, nhiệt độ không khí,...

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào kích th- ớc của kết cấu.

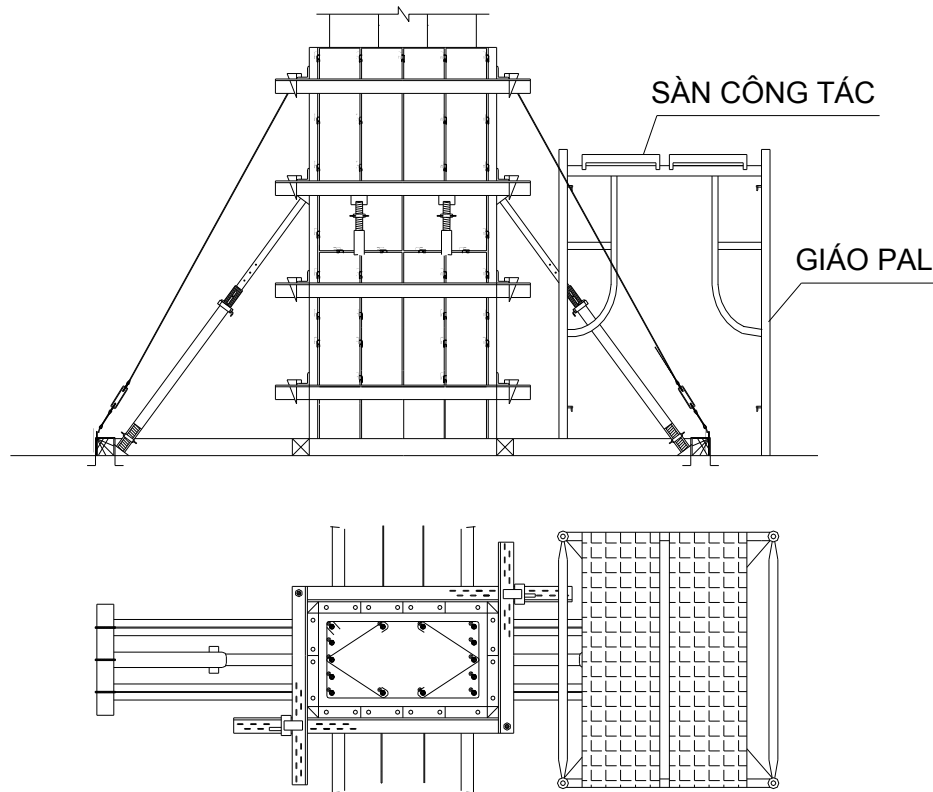
2. Biện pháp thi công cột, lõi:

Quy trình thi công:

Cốt thép → Ghép ván khuôn → Kiểm tra điều chỉnh vị trí → Định vị chống xiên, văng, dây neo → Đổ bê tông → Tháo ván khuôn.

2.1 Thiết kế sàn công tác cho thi công cột:

Cột là kết cấu có chiều cao lớn nên khi thi công đổ bê tông cho cột phải sử dụng giáo và sàn công tác. Ta sử dụng hệ thống giáo PAL đã trình bày ở trên liên kết thành hệ đỡ. Bức các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông cho cột.



2.2 Lắp dựng cốt thép:

*Yêu cầu của cốt thép:

- + Cốt thép phải được dùng đúng số hiệu chủng loại, kích thước, đường kính, số lượng và vị trí.
- + Cốt thép phải sạch, không han gỉ, không dính bẩn đặc biệt là dầu mỡ.
- + Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

* Lắp dựng cốt thép:

- + Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dáng thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần trục cẩu lên vị trí đặt thép.

- + Đảm bảo số lượng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không được dẫm lên cốt đai.

- Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

- + Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng, cản trở đến các bộ phận lắp đặt sau.

+ Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.

+ Sau khi lồng và buộc xong cốt đai, cố định tạm ta lắp ván khuôn cột.

***Nghiem thu cốt thép :**

Tr-ớc khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây: Mác và đ-ờng kính cốt thép, số l-ợng và khoảng cách cốt thép, vị trí điểm đặt của cốt thép, chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê), các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

2.3 Thi công lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột cũng đ-ợc vận chuyển lên cao (các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp. Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã đ-ợc gia công ở x-ởng) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tim cốt cột theo hai ph-ơng rồi mới lắp dựng ván khuôn cột.

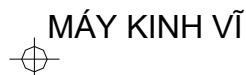
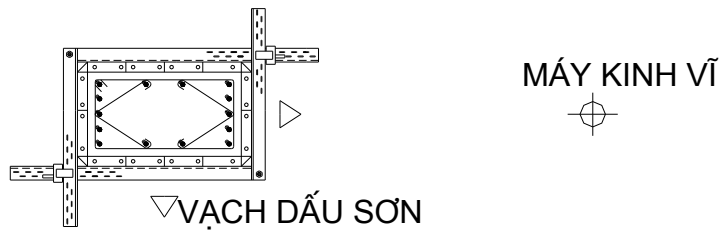
Việc xác định tim cột đ-ợc tiến hành nh- sau:

+ Với cột biên: Khi thi công đài móng cho cột này ta đã gửi đ-ợc 2 tim vuông góc trên mặt đất tự nhiên để định vị tim đài d-ới hố đào (vị trí gửi tim trên mặt đất tự nhiên đ-ợc bảo vệ không cho ng-ời và ph-ơng tiện thi công đi lại nhằm tránh làm sai lệch vị trí tim gửi).

Từ 2 tim gửi trên mặt đất, dùng máy kinh vĩ ta xác định đ-ợc tim cột và cao trình mặt sàn tầng hầm. Những mốc này đ-ợc đánh dấu bằng sơn đỏ. Từ đó ta xác định đ-ợc vị trí 2 tim của mỗi cột bên trong công trình.

Những tầng trên ta dùng biện pháp thủ công để xác định tim các cột nh- sau: dùng dây rọi có quả nặng khối l-ợng lớn (đ-ợc ngâm trong xô dầu để giữ ổn định); tại các mặt sàn nhà vệ sinh, lợi dụng các lỗ kỹ thuật có sẵn ta luồn dây rọi qua đó để xác định đ-ợc 2 điểm chuẩn trên mặt sàn. Từ 2 điểm chuẩn này ta giác lại xác định vị trí l-ới cột.

Nếu làm nhiều lần khác nhau sẽ có sai số cộng dồn nên không đ-ợc chuyển tim nhiều lần để hạn chế sai số.



- Tiến hành lắp ghép ván khuôn nh- sau:

+ Từ vị trí tìm ngang và dọc của cột trên mặt sàn, vạch kích thước cột lên mặt nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn bê tông. Khung định vị phải đặt đúng toạ độ để lắp ván khuôn cột đúng chính xác. Hai mặt ván khuôn cột ở 2 phía đặt máy kinh vĩ (xác định vị trí thẳng đứng của cột) ta vạch sơn vào điểm chính giữa của tấm ván khuôn này để tạo thuận lợi cho việc kiểm tra độ thẳng đứng của cột sau khi lắp ván khuôn.

+ Ván khuôn cột là ván thép định hình. Ván khuôn cột được gia công từng mảng theo kích thước cột. Ghép hộp 3 mặt, luồn hộp ván khuôn vào cột đã được đặt cốt thép sau đó ghép tiếp mặt còn lại. Để trước một đoạn cột có chiều cao 10-15cm để làm giá ghép ván khuôn được chính xác.

+ Dùng gông để cố định hộp ván, khoảng cách các gông lắp đặt theo thiết kế $l = 0,6m$. Với gông ở dưới chân cột giúp cho cột đứng vị trí kích thước đã được vạch trên sàn được cố định bằng các thanh văng ngang, các thanh văng này được giữ bằng các thanh gỗ đặt vuông góc với nó. Trên mặt sàn có đặt sẵn các móc thép để khi lắp dựng ván khuôn cột có chỗ để giữ thanh chống thanh văng và có chỗ để neo dây giằng.

+ Khi ván khuôn cột được ghép xong, các gông làm ổn định các tấm ván cũng được lắp xong, thì tiến hành điều chỉnh lại vị trí tìm cột và ổn định cột bằng các thanh chống xiên có ren điều chỉnh và các dây căng có tăng đỡ điều chỉnh. Từ trên mặt sàn, ở 2 phía mặt cột có đặt sẵn 2 máy kinh vĩ: lúc này có 2 người điều chỉnh máy kinh vĩ, 2 người điều chỉnh dây tăng đỡ. Khi hai người điều khiển máy kinh vĩ ngắm thấy vạch sơn ở trên mặt sàn và vạch sơn ở trên tấm ván khuôn thẳng hàng và đúng vị trí dây chữ thập thẳng đứng của máy kinh vĩ thì ra lệnh cho hai người điều khiển tăng đỡ cố định lại. Sau đó cũng cố định các thanh chống xiên và giữ ổn định cho cột.

+ Ván khuôn lõi cũng được tạo thành tấm lớn liên kết bằng các nẹp ngang. Sau đó dựng lên và gông, chống. Ván khuôn thép ở trong lõi được vận chuyển từng tấm vào trong lõi và lắp ghép. Phía trong lõi thang tạo các sàn công tác trên một hệ giáo Pal lắp dần lên theo chiều cao thi công lõi.

+ Các mảng ván khuôn tổ hợp được xếp đúng đồng vạch kích thước lõi có sẵn ở trên mặt sàn (vạch sơn này được giác cùng với các vị trí tim trục cột khác). Do hệ thống ván khuôn lõi có thể tự ổn định tốt hơn ván khuôn cột nên ta chỉ sử dụng thanh chống xiên để giữ ổn định cho ván khuôn lõi khi đổ bê tông và điều chỉnh đúng vị trí tim trục. Biện pháp điều chỉnh độ thẳng đứng của ván khuôn nh- với cột.

Khi lắp dựng ván khuôn lõi cần chú ý vị trí ván ở các góc vì ở những vị trí này, khi đổ bê tông dễ bị phình ra do không được gông kỹ. Vì vậy cần phải đặt một nẹp đứng ở mỗi mép góc và chống vào nẹp này để giữ góc ván khuôn lõi.

- Công tác nghiệm thu:

Ván khuôn cột, thang máy: Nghiệm thu ván khuôn cột cần kiểm tra độ thẳng đứng, hình dạng và vị trí cột, có nhiều cách kiểm tra trong đó cách kiểm tra đơn giản là dùng bốn quả dọi treo ở hai mặt ván khuôn kề nhau, dùng thước đo khoảng cách dây dọi phía trên và phía dưới, nếu chúng bằng nhau thì đạt yêu cầu. Hình dạng cột được kiểm tra bằng cách đo các cạnh và hai đường chéo. Việc kiểm tra đối với ván khuôn thang máy cũng tiến hành tương tự.

2.4 Đổ bê tông cột:

Trước khi tiến hành đổ bê tông cột cần làm các công việc sau:

- Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).
- Quét dầu chống dính lên bề mặt ván khuôn.
- Đổ trước vào chân cột một lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1/2 hoặc 1/3 dày khoảng 10cm để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột và chống phân tầng vữa bê tông khi đổ. Chú ý đầm kỹ lớp đầu tiên và gõ vào thành ván khuôn để tránh tạo lớp dính kết ở đáy và để tạo n- ớc kín hết thành ván khuôn.
- Do cột có chiều cao lớn hơn chiều cao rơi tự do của vữa bê tông nên phải chia thành từng đợt đổ bê tông và sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng ống vòi voi.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Đầm luôn để hướng vuông góc với mặt bê tông. Do bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm được 5-10 cm vào lớp bê tông đã đổ trước. Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không được vượt quá 3/4 chiều dài của đầm. Thời gian đầm phải tối thiểu, thường ở trong khoảng 15- 60 giây.

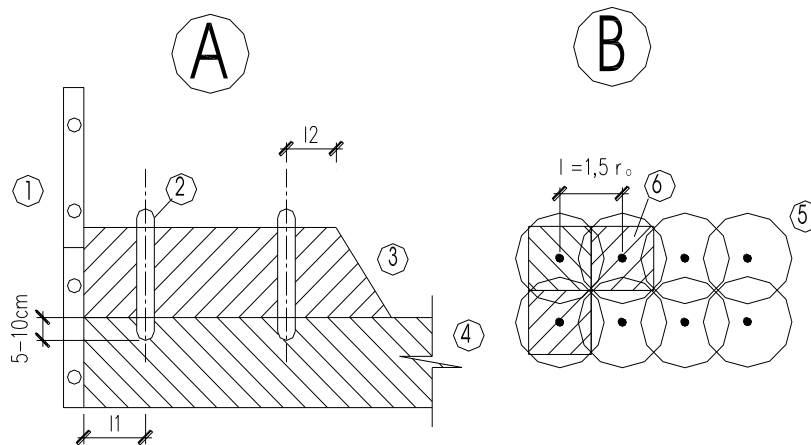
Khi đầm xong một vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng rút lên và tra đầm xuống từ từ.

Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thường lấy từ $1-1,5 r_0$.

Khoảng cách đầm đến vị trí ván khuôn phải là: $2d < l_1 < 0,5r_0$.

Khoảng cách giữa vị trí đầm cuối cùng đến vị trí sẽ đổ bê tông tiếp theo là: $l_2 \geq 2 r_0$

Trong đó: d - đường kính của đầm rui; r_0 - bán kính ảnh hưởng của đầm.



A: mặt cắt ; B: mặt bằng bố trí mặt đầm ;

1: ván khuôn ; 2: đầm dùi ; 3: lớp bê tông đang đổ ; 4: lớp bê tông đổ trước ;

5: bán kính ảnh hưởng của đầm ; 6: phạm vi đầm.

- Bê tông cột được đổ đến cách cốt đáy đầm $3 \div 5$ cm thì dừng lại, phần còn lại sẽ được đổ bù khi đổ bê tông đầm, tạo sự liên kết giữa bê tông cột và đầm.

- Để thuận tiện cho việc thi công, ta sử dụng hệ thống sàn công tác và giáo PAL để người công nhân có thể kiểm soát được lượng bê tông bên trong và sẽ cho dừng đổ bê tông khi bê tông đã đến vạch cao trình cần đổ bê tông cột được vạch bên trong thành ván khuôn.

2.5 Bảo dưỡng bê tông cột:

- Bảo dưỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng, mưa.

- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ. Những ngày sau khoảng $3 \div 10$ giờ tưới nước 1 lần.

2.6 Công tác tháo ván khuôn:

- Ván khuôn cột, vách là ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông đ-ợc 2 - 3 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.
 - Ván khuôn đ-ợc tháo theo nguyên tắc: "Cái nào lắp tr-ớc thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo tr-ớc". Phải tháo từ trên xuống d-ới. Trình tự tháo các cột chống, mức độ hạ thấp các bộ tựa phải tuân theo h-ớng dẫn trong thiết kế thi công.
 - Việc tách cạy ván khuôn ra khỏi bê tông phải đ-ợc thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và nứt mẻ bê tông.
 - Để tháo dỡ ván khuôn đ-ợc dễ dàng, ng-ời ta dùng các đòn nhỏ đinh, kìm, xà beng và các thiết bị khác.
- * Chú ý: Cần nghiên cứu kỹ sự truyền lực trong hệ ván khuôn đã lắp để tháo dỡ đ-ợc an toàn.

3 Biện pháp thi công dầm, sàn:

3.1 Trắc địa cốt sàn:

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng-ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ-ợc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có đ-ợc 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

3.2 Lắp dựng ván khuôn dầm - sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và lắp dựng ván khuôn dầm, sàn. Tr-ớc tiên dùng máy kính vĩ để chuyển cốt lên cột để khống chế cao trình đáy dầm, sàn.
- Từ mốc sơn xác định tim trục cột ở trên sàn ta dùng máy kính vĩ đóng từ vạch sơn đó lên cột để gử 1 mốc bằng một vạch sơn cách đáy dầm 5-10 cm. Từ vạch sơn này ta sẽ xác định đ-ợc cao trình đáy dầm khi lắp ghép ván khuôn dầm, sàn.
- Ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ và lắp hệ giáo PAL theo trình tự :
 - + Đặt bộ kích (gồm đế và kích) liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng ngang và chéo.
 - + Lắp dựng khung giáo vào từng bộ kích.
 - + Lắp các thanh giằng ngang và chéo.
 - + Lồng chốt nối và làm chặt bằng chốt giữa khớp nối, các khung đ-ợc chồng tới vị trí thiết kế.

- + Điều chỉnh độ cao của hệ giáo bằng kích.
 - Lắp dựng các đợt xà gỗ dọc, ngang lên giáo.
 - Lắp ván đáy dầm trên những xà gỗ đó (khoảng cách các xà gỗ ngang là 60 cm).
 - Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế. Kiểm tra độ phẳng của ván đáy dầm bằng nivô.
 - Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm và hệ thống các thanh nẹp dọc và ngang.
 - Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các xà dọc, xà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.
 - Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ.
 - Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà.
 - Để đảm bảo độ bằng phẳng của mặt sàn ta làm nh- sau: với biên ta dùng sơn vạch lên ván thành dầm bo, ở giữa ta đánh dấu sơn lên cốt thép chờ ở cột và dùng dây căng.
 - Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
 - Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn: Ván khuôn dầm sàn cần kiểm tra cao độ mặt dầm, sàn, độ bằng phẳng, kín khít và ổn định của hệ ván khuôn. Cách đơn giản để kiểm tra độ bằng phẳng của ô sàn là dùng dây căng bốn góc, sau đó dùng ni vô kiểm tra với các điểm giữa các cạnh và tâm sàn. Đối với cao trình dầm, sàn cần kiểm tra bằng máy kinh vĩ hoặc dùng th- ớc truyền từ mốc cao độ ở cột lên.

3.3 Công tác cốt thép dầm sàn:

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Để tạo lớp bê tông bảo vệ thông th- ờng ng- ời ta dùng các con kê bằng vữa ximăng, con kê bằng vữa ximăng có thể đ- ọc chế tạo tại hiện tr- ờng có mức cùng với mức bê tông của kết cấu và dùng thép mềm cố định vào thép chủ, khi đổ bê tông chúng sẽ liên vào với kết cấu.
- Khi đặt cốt thép dầm vào ván khuôn có thể làm theo các cách sau:
 - + Việc đặt cốt thép dầm sàn tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn (ph- ơng pháp đặt từng thanh): cốt thép đ- ọc đ- a vào khuôn từng thanh sau đó mới thực hiện hàn, buộc để tạo thành cốt của kết cấu. Với ph- ơng pháp này, ta ghép ván khuôn đáy dầm và 1 mặt thành dầm sau đó lắp đặt cốt thép. Ghép xong thép thì ta ghép nốt mặt ván khuôn dầm còn lại.

+ Ph-ong pháp đặt khung: Sau khi lắp dựng xong ván khuôn đầm sàn mới tiến hành lắp dựng cốt thép. Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ-ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

- Thép sàn đ-ợc đ- a lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành lắp ghép ngay trên mặt sàn.

- Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều rộng, dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Đặt tại điểm giao nhau giữa cốt chịu lực và cốt đai các miếng bê tông đúc sẵn.

* Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn :

- Cốt thép sàn đã gia công sẵn đ-ợc trải đều theo hai ph-ong tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông d-ới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không đ-ợc dẫm lên cốt thép.

- Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

3.4 Đổ bê tông đầm sàn:

- Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

- Quét dầu chống dính cho ván khuôn .

- Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10\text{ cm}$).

- Sử dụng ph-ong pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp. Khi đổ bê tông chia thành 2 lớp: lớp thứ nhất đổ từ đáy đầm đến vị trí cách đáy sàn 3 - 5cm, lớp thứ 2 đổ từ vị trí ngừng đến mặt sàn (đổ theo từng phân khu).

- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ-ợc tiến hành bằng đầm dùi (với đầm) và đầm bàn (với sàn).

+ Sử dụng đầm dùi nh- sau: đầm luôn để h-ớng vuông góc với mặt bê tông. Do bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm đ-ợc 5 - 10cm vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc. Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không đ-ợc v-ợt quá $\frac{3}{4}$ chiều dài của đầm. Khi đầm xong một vị trí di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng rút lên và tra đầm xuống từ từ.

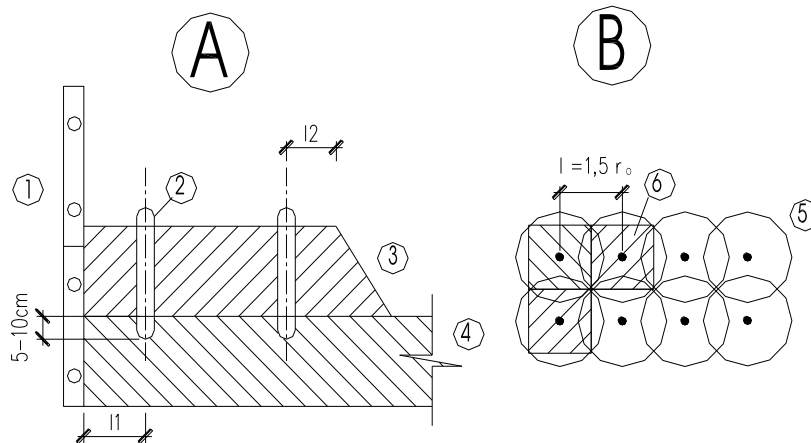
Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thông lấy từ 1-1,5 r_o .

Khoảng cách đầm đến vị trí ván khuôn phải là: $2d < l_1 < 0,5r_o$.

Và khoảng cách giữa vị trí đầm cuối cùng đến vị trí sẽ đổ bê tông tiếp theo là:

$$l_2 \geq 2 r_o$$

Trong đó d: đường kính của đầm rùi; r_o : bán kính ảnh hưởng của đầm.



A: mặt cắt ; B: mặt bằng bố trí mặt đầm ;

1: ván khuôn ; 2: đầm dùi ; 3: lớp bê tông đang đổ ; 4: lớp bê tông đổ tr-ớc;

5: bán kính ảnh hưởng của đầm ; 6: phạm vi đầm.

* Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý: Không chế thời gian đầm, khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3 - 5cm.

* Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn:

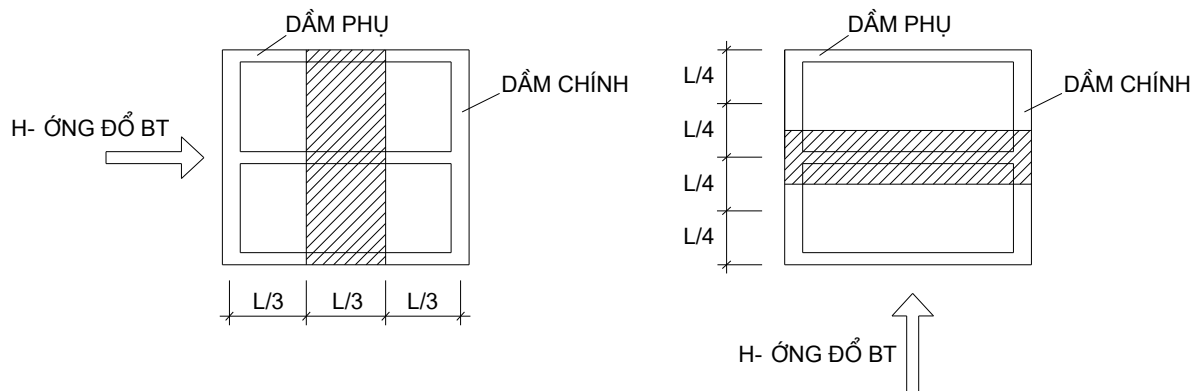
Việc ngừng đổ bê tông phải đảm bảo đúng mạch ngừng thiết kế. Với sàn do lực cắt trong sàn rất nhỏ nên có thể ngừng tại bất kỳ vị trí nào.

Mạch ngừng trong thi công bê tông đầm phụ thuộc vào h-ớng đổ bê tông:

+ Nếu h-ớng đổ bê tông song song với đầm phụ thì mạch ngừng ở trong khoảng $1/3L$ giữa nhịp đầm phụ.

+ Nếu h-ớng đổ bê tông vuông góc với đầm phụ thì mạch ngừng ở trong khoảng $1/4L$ giữa nhịp đầm chính.

Tr-ớc khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm vệ sinh mạch ngừng, làm nhám bề mặt, tưới nước xi măng để tăng độ dính kết rồi mới đổ bê tông.



Khi đổ phải tuân theo h- ớng đổ nh- sau:

3.5 Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn:

Bê tông sau khi đổ phải có quy trình bảo d- ỡng hợp lý.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che không bị ảnh h- ớng bởi m- a, nắng và phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.
- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.
- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ thì tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất trong vòng thời gian 7 ngày đêm.
- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật thì phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau ba ngày mới đ- ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh h- ớng tới chất l- ượng bê tông.

3.6 Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn:

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông phải đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với ván khuôn thành dầm thì đ- ợc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt c- ờng độ 24 kG/cm² mới đ- ợc tháo dỡ.
- Tháo ván khuôn dầm chịu lực tùy thuộc vào nhịp dầm, chế độ bảo d- ỡng, mùa thi công mà có thời gian tháo dỡ khác nhau và lấy theo qui phạm:
 - + Nếu nhịp dầm $l \leq 2m$ thì thời gian chờ để tháo ván khuôn là: 7 Ngày.
 - + Nếu nhịp dầm $2 < l \leq 5m$ thì thời gian chờ để tháo ván khuôn là: 7 ÷ 12 Ngày.
 - + Nếu nhịp dầm $5 < l \leq 8m$ thì thời gian chờ để tháo ván khuôn là: 13 ÷ 18 ngày.

+ Nếu nhịp dầm $l > 8m$ thì thời gian chờ để tháo ván khuôn là bê tông đạt cường độ R_{28} ứng với thời gian $23 \div 28$ Ngày.

* Chú ý: Khi tháo ván khuôn chịu lực (ván đáy dầm) phải thỏa mãn điều kiện luôn luôn có 2 tầng đỡ giữ nguyên hệ thống chống đỡ còn tầng thứ ba ở phía dưới thì cứ 3 m phải giữ lại 1 cây chống.

- Tháo đỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước.

- Khi tháo đỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

4 Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo đỡ ván khuôn có thể xảy ra những khuyết tật như sau:

- Hiện tượng rỗ trong bê tông.
- Hiện tượng trắng mặt.
- Hiện tượng nứt chân chim.

4.1 Hiện tượng bê tông bị rỗ:

Hiện tượng rỗ bê tông là bê tông không đặc chắc, trong bê tông xuất hiện các lỗ rỗng mà không có chất dính kết chèn vào.

* Rỗ bề mặt: Bề mặt có lỗ rỗng với chiều sâu không quá $1 \div 3$ cm chỉ có đá cốt liệu không có chất dính kết.

Nguyên nhân chủ yếu do khe hở ván khuôn quá lớn do đó khi đổ bê tông bị mất nước xi măng.

Xử lý: Đánh nhám bề mặt bị rỗ, dùng vữa bê tông với cốt liệu nhỏ xoa lên bề mặt bị rỗ. Yêu cầu vữa bê tông cùng mác vữa với mác bê tông đã đổ. Trước khi trát vữa bê tông phải rửa sạch vết đánh nhám bằng nước áp lực.

* Rỗ sâu: Sau khi tháo ván khuôn thì thấy trên bề mặt có lỗ thủng khá sâu nhưng không xuyên thủng kết cấu.

Nguyên nhân do cốt thép quá mau, đường kính cốt liệu không đúng thiết kế nên khi đổ bê tông bị kẹt đá tạo ra lỗ hổng.

Xử lý: Với trường hợp này vẫn được xử lý bằng máy phun bê tông để phun vào lỗ thủng đó. Khi phun phải đảm bảo phun đầy và bơm cao hơn lỗ thủng và dùng vữa bê tông mác cao hơn mác bê tông của kết cấu. Chờ bê tông đạt cường độ 14 kg/cm^2 sửa lại chỗ nhô ra.

* Rỗ xuyên kết cấu: Trong quá trình đổ bê tông tạo ra lỗ thủng xuyên qua kết cấu.

Nguyên nhân do thép mau và đã bị kẹt.

Xử lý dùng máy phun bê tông và vữa bê tông có mác cao hơn mác bê tông của kết cấu, tr- ớc khi phun bê tông phải ghép ván khuôn vào một mặt lỗ thùng, xử lí nh- tr- ờng hợp rõ sâu.

4.2 Hiện tượng bê tông bị trắng mặt:

Khi tháo ván khuôn ra ta thấy bê tông không còn màu của xi măng mà chuyển sang màu trắng.

Nguyên nhân: Do thiếu n- ớc không đủ cho phản ứng thuỷ hoá của xi măng, xi măng không đóng rắn đ- ợc, không đảm bảo c- ờng độ bê tông.

Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày cho đến khi thấy chỗ trắng trở lại màu xám thì thôi.

4.3 Hiện tượng nứt chân chim:

* Nứt bề mặt: Bề mặt bê tông bị nứt không theo h- ớng cố định, với bề rộng vết nứt rất nhỏ. Nứt do co ngót, theo thời gian vết nứt không mở rộng.

Xử lý: Tạo nhám bề mặt dùng n- ớc áp lực rửa sạch, dùng vữa mác cao trát vào sẽ làm giảm độ thấm vào kết cấu.

* Vết nứt vuông góc trục kết cấu: Th- ờng xuất hiện ở những vị trí có mômen d- ơng lớn, chỗ có mômen âm.

Nguyên nhân do thép uốn không thẳng, gia công chiều cao cốt đai bị ngắn. Nếu vết nứt không mở rộng tiếp thì điều đó không ảnh h- ớng khả năng chịu lực xử lí t- ơng tự nh- tr- ờng hợp trên. Nếu vết nứt tiếp tục mở rộng thì xem xét lại thiết kế.

*Nứt nghiêng: Để ý vị trí vết nứt, góc nghiêng do vết nứt tại gối có Q lớn và có lực tập trung thì xem xét lại thiết kế còn nếu ở vị trí khác do co ngót bình th- ờng.

Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt. Nếu vết nứt mở rộng do thiếu cốt đai thì theo dõi lại và báo cho chủ đầu t- và thiết kế.

Biện pháp sửa chữa: Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC VÀ LẬP TIẾN ĐỘ

I. Lập tổng tiến độ thi công

1. Khối lượng các công việc còn lại:

1.1 Công tác xây t-ờng.

Khối l- ợng xây tầng điển hình								
Loại tường		Kích thước t- ờng		Diện tích (m2)	Hệ số	Diện tích (m2)		Khối l- ợng xây (m3)
		Cao (m)	Dài(m)			Xây	Cửa	
220	Cửa đi	3.1	98.37	304.9	0.8	244	61	53.67
	Cửa sổ	3.1	115.8	359	0.7	251.3	108	55.28
	Không cửa	2.8	167.93	470.2	1	470.2		103.44
110	Cửa đi	3.6	11.56	41.62	0.8	33.29	8.3	7.32
	Không cửa	3.6	13.16	47.38	1	47.38		10.42
Gạch bậc thang		0.5*0.155*0.32*1.65						0.82
Tổng cộng (m3)								230.96

định mức cho 1m³ t-ờng xây là 1,92(công/m³)

⇒ số công là: 230,96.1,92=443,44(công).

Chọn số công nhân là 28 ng-ời⇒ Số ngày công là 443,44/28=16 (ngày)

1.2 Công tác Sơn ,trát

Khối lượng Sơn ,trát tường điển hình				
Cấu kiện	Kích th-ớc		Số l- ợng	S trát (m ²)
	Dài (m)	Rộng (m)		
Cột C1	0.4	0.4	8	0.44
Cột C2	0.6	0.4	20	8.45
Cột C3	0.65	0.4	20	7.00
Dầm D1	2.5	0.3	19	14.25
Dầm D2	6.97	0.3	20	41.82
Dầm D3	9.87	0.3	2	5.92
Dầm D4	5.5	0.22	27	32.67
Dầm D5	7.8	0.22	32	54.91
Trần				870.85
T- ờng				1050
Vách lõi				117.72
Tổng cộng (m ²)				2204.03

1.3 Công tác lát nền.

Khối I- ạng lát nền tầng điển hình				
Cấu kiện	Kích thước		Số lượng	S trát (m2)
	Dài (m)	Rộng (m)		
Sàn S1	7.8	2.78	10	216.84
Sàn S2	7.8	3.83	8	238.99
Sàn S3	5.7	3.35	10	190.95
Sàn S4	5.7	2.78	7	110.92
Sàn S5	5.7	4.89	1	27.87
Sàn S6	7.78	2.74	4	85.27
Tổng cộng (m2)				870.85

định mức cho 1m² lát nền là 0,14(công/m²)

⇒ số công là: 870,85.0,14= 121,92(công).

Thi công trong 8 ngày ⇒ Số công nhân là 121,92/8=16 (ng- ời)

II. Thiết kế tổ chức xây dựng công trình:

1.Nhiệm vụ và mục đích của tổ chức thi công:

1.1. Nhiệm vụ:

- Tổ chức thi công là hoàn thiện hệ thống quản lý, xác định các ph- ơng pháp tổ chức, chỉ đạo xây dựng một cách khoa học.
- Đảm bảo hiệu quả kinh tế - kỹ thuật, đảm bảo tối - u hoá kế hoạch sản xuất xây dựng cho một công trình.

1.2. Mục đích:

- Nhằm đảm bảo tiến độ thi công công trình.
- Điều tiết các tổ đội sản xuất nhịp nhàng .
- Bố trí hợp lý nhân lực và máy thi công .
- Tăng năng suất lao động, tiết kiệm vật t- và đảm bảo chất l- ượng công trình.

2. Thiết kế tổ chức thi công:

- Ta bố trí sắp xếp công nhân thành các tổ đội chuyên nghiệp, có tay nghề phù hợp với công việc. Tổ chức thi công toàn bộ công trình phân thành 3 giai đoạn:
 - + Thi công phần ngầm.
 - + Thi công phần thân.
 - + Thi công phần hoàn thiện.

3. Lập tổng tiến độ thi công:

Để thể hiện tiết diện thi công ta có ba ph- ơng án (có ba cách thể hiện) sau:

- + Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉ nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.
- + Sơ đồ xiên : ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nh- ọc điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.
- + Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều - u điểm.

Trong thực tế thi công bê tông toàn khối luôn có thời gian gián đoạn kĩ thuật trong thi công do công nghệ bắt buộc để đảm bảo chất l- ượng công trình nh- thời gian chờ cho bê tông đạt c- ường độ:

1. Thời gian từ khi đổ bê tông đầm sàn đến khi tháo ván khuôn đầm sàn trong điều kiện thời tiết nóng, khi bê tông đạt 70% c- ường độ theo quy phạm là 23 ngày, đồng thời kết hợp với điều kiện an toàn lao động là phải có 3 tầng giáo chống khi đổ bê tông đầm sàn .

2. Thời gian sau khi đổ bê tông đầm sàn đến khi có thể lên làm tiếp cột tầng trên khi bê tông đạt 25% c- ường độ là 3 ngày .

3. Thời gian từ khi xây t- ờng đến khi có thể đục t- ờng để lắp đ- ờng dây điện, đ- ờng ống dẫn n- ớc là 7 ngày .

4. Thời gian từ khi xây t- ờng đến khi trát là 7 ngày .

5. Thời gian từ khi trát t- ờng đến khi sơn vôi là 4 ngày .

Để thi công công trình cần có các tổ đội chính nh- sau :

- + Tổ công nhân thi công ván khuôn cột, vách
 - + Tổ công nhân thi công cốt thép thép cột, vách
 - + Tổ công nhân thi công bê tông cột, vách
 - + Tổ công nhân tháo ván khuôn cột, vách.
 - + Tổ công nhân thi công ván khuôn đầm, sàn
 - + Tổ công nhân thi công cốt thép đầm, sàn
 - + Tổ công nhân thi công bê tông đầm sàn
 - + Tổ công nhân tháo ván khuôn đầm sàn.

Ngoài ra còn có các tổ công nhân chuyên nghiệp trực diện phục vụ cho máy móc thiết bị, hoặc tổ công nhân điều tiết n- ớc phục vụ thi công.....

Tính toán khối l- ượng thi công bê tông đầm sàn cho một ca khi sử dụng máy bơm:

Tính toán khối l- ượng thi công bê tông đầm sàn cho một ca khi sử dụng cần trục tháp:

1. Bảng tính toán để lập tiến độ

STT	Tên công việc	tổ đội	số ngày
1	Công tác chuẩn bị mặt bằng	3	2
2	Thi công cọc nhồi	15	32
3	Đào đất bằng máy	5	5
4	Đào đất thủ công	25	6
5	Phá đầu cọc	10	3
6	Đổ bê tông lót móng	20	3
7	Đặt cốt thép móng	40	9
8	Lắp ván khuôn móng	28	9
9	Đổ bê tông móng	12	3
10	Tháo VK móng	21	3
11	Lắp đất móng	28	10
12	Đổ bê tông lót sàn	10	3
13	Cốt thép sàn tầng hầm	12	3
14	Đổ bê tông sàn tầng hầm	12	3
15	Lắp đặt cốt thép cột lõi,t-ờng t,h	47	4
16	Ván khuôn cột lõi, t-ờng,t,h	25	4
17	Bê tông cột lõi,t-ờng,t,h	32	4
18	Tháo VK cột ,lõi,t-ờng t,h	8	4
19	Lắp đặt cốt thép cột lõi	34	2
20	Ván khuôn cột lõi	30	2
21	Bê tông cột lõi	22	2
22	Tháo VK cột ,lõi	8	2
23	Ván khuôn dầm ,sàn	31	8
24	Cốt thép dầm ,sàn	24	8
25	Bê tông dầm sàn	13	8
26	Tháo ván khuôn dầm sàn	9	8
27	Xây t-ờng đợt 1,lắp k cửa	28	8
28	Xây t-ờng đợt 2	28	8
29	Đục điện nước	10	8
30	Trát trong dầm, t-ờng	19	8

31	Trát cột trong	19	2
32	Lát nền	16	8
33	sơn t-ờng trong	21	8
34	Lắp cánh cửa	12	8
35	Lắp thiết bị điện,n-ớc,vệ sinh	10	3
36	đặt cốt thép bể n-ớc mái	12	3
37	ghép ván khuôn bể nớc mái	11	3
38	đổ bê tông bể n-ớc mái	8	3
39	tháo ván khuôn bể nớc mái	4	3
40	Xây t-ờng mái	6	3
41	bê tông chống thấm	5	3
42	Lợp mái tôn	27	3
43	Trát ngoài	16	3
44	sơn ngoài	10	2
45	Vệ sinh toàn công trình	5	2
46	Nghiệm thu bàn giao	5	3

5.Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định đ-ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ-ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số l-ợng công nhân thi công không đ-ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.
- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ-ợc hoạt động liên tục.

6. Thể hiện tiến độ:

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba ph-ơng án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

+ Sơ đồ tiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm là khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

Với công trình này, đây là loại nhà khung bê tông cốt thép toàn khối cao tầng nên công nghệ thi công tương đối đồng nhất, mặt bằng công trình đủ rộng để có thể chia ra một số lượng tối thiểu các phân đoạn thỏa mãn điều kiện $m \geq n+1$ để không bị gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, khối lượng công trình đủ lớn để dây chuyền làm việc có hiệu quả.

Vì những lý do trên đây ta chọn phương pháp dây chuyền để tổ chức thi công công trình và để tính toán và thể hiện trong bản vẽ TC-05.

III. Thiết kế Tổng mặt bằng xây dựng

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ được xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện nước... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của công nhân trên công trường.

Thiết kế tốt **Tổng mặt bằng xây dựng** sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường,

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và bảng thống kê khối lượng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

1. Cơ sở thiết kế.

1.1 Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng.

Công trình chung cư cao tầng Ngô Quyền được xây dựng ở Quận Ngô Quyền thuộc địa phận nội thành của thành phố Hải Phòng, nay đã giới thiệu ở phần kiến trúc khu đất để xây dựng công trình khá rộng, nằm trong quy hoạch chung của cả khu đô thị mới Ngô Quyền. Khu đất nằm trong tổng thể khu đất quy hoạch để xây dựng nhà chung cư, do vậy mà khi công trình chuẩn bị xây dựng thì xung quanh một số lô nhà chung cư, biệt thự đã được làm xong. Phần đường nhựa và vỉa hè đường nội bộ đã được hoàn tất để phục vụ đời sống của các hộ dân đã được chuyển đến bên cạnh đó thì vẫn còn một số lô nhà chung cư, biệt thự ở hai phía của công trình vẫn đang được khẩn trương thi công.

Mạng l-ới cấp điện và n-ớc của thành phố đi ngang qua đường sau công tr-ờng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n-ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr-ờng.

1.2. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB vị trí).

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, tr-ớc hết ta cần định vị các công trình trên khu đất đ-ợc cấp. Các công trình cần đ-ợc bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng l-ới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị công trình trong TMB xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; xe vận chuyển bê tông và h-ớng di chuyển của chúng.

- Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép.

- Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đ-ờng, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr-ờng. Hệ thống giao thông đ-ợc bố trí nh- trong bản vẽ TC06. Đ-ờng đ-ợc thiết kế là đ-ờng một chiều(1làn xe) với hai lối ra, vào ở hai phía. Tiềm lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này đ-ợc đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đ-a đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh h-ởng do bụi, ồn, bẩn...Bố trí gần bể n-ớc để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+ **Bố trí nhà tạm:**

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

+ **Thiết kế mạng lưới kỹ thuật:**

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

- Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Lắp một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

2. Tính toán chi tiết tmb xây dựng.

2.1. Đường trong công trường.

a) Đặc điểm thi công.

Công trình được xây dựng trong khu đô thị mới ở ngoại vi thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là ngắn (nhỏ hơn 15km) nên chọn phương tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đường cho ô tô chạy trong công trường. Do việc chọn sử dụng cần trục tháp cố định nên không phải thiết kế đường ray cho cần trục mà chỉ cần gia cố nền tại vị trí đứng của cần trục tháp.

b). Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường 1 làn xe chạy thì các thông số của bề rộng đường lấy như sau:

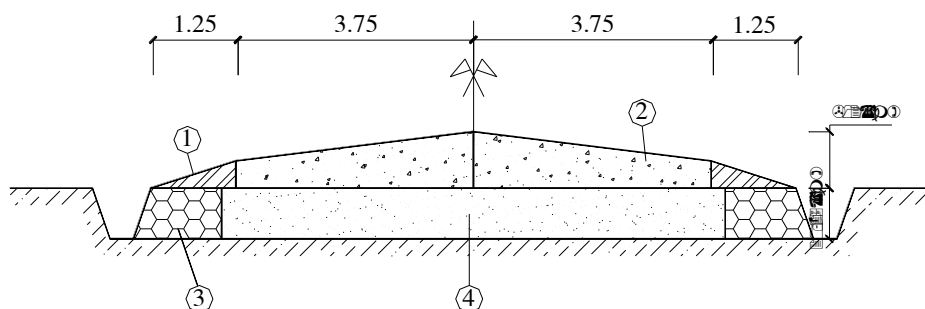
- + Bề rộng đường: $b = 3,75 \text{ (m)}$
- + Bề rộng lề đường: $c = 2.1,25 = 2,5 \text{ (m)}$
- + Bề rộng nền đường: $B = b + c = 6,25 \text{ (m)}$
- Bán kính cong của đường ở chỗ góc lấy là $R = 15 \text{ (m)}$.
- Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$

c). Kết cấu đ- ồng.

- San đầm kỹ mặt đất, sau đó rải một lớp cát dày 15-20(cm), đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30(cm) trên đá hộc rải đá 4x6, đầm kỹ biên rải đá mặt.

Sơ đồ:

MẶT CẮT NGANG Đ- ỒNG TRONG CÔNG TR- ỜNG



CẤU TẠO :

- ① Lớp đất sét, đất thịt cấu tạo ở hai bên lề đ- ồng ③ Lớp đá hộc đá dăm để thoát n- ớc
② Lớp vật liệu cấp phối ④ Lớp cát đầm chặt

2.2. Diện tích kho bãi.

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau:

$$S = F \cdot \alpha = \frac{D_{\max} \cdot \alpha}{d} = \frac{r_{\max} \cdot T_{dt} \cdot \alpha}{d} (m^2)$$

Trong đó : – F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

– α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa, $\alpha = 1,2$

– $D_{\max}$: l- ượng vật liệu cần dự trữ .

– d: l- ượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

– $r_{\max}$: l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

– T_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu phụ thuộc vào từng loại vật liệu. Do việc cung ứng rất thuận tiện nên lấy T_{dt} chung cho tất cả các loại vật liệu là 5 ngày.

– Tính toán nhà tạm cho các công tác cụ thể.

+ L- ượng ván khuôn sử dụng lớn nhất trong một tầng điển hình là $2160 m^2$

+ L- ượng thép trên công tr- ờng dự trữ cho 1 tầng điển hình là 25,92 T.

+ Gạch xây, lát : gạch xây dùng nhiều nhất trong 1 ngày: 12725 viên.

gạch lát dùng nhiều nhất trong 1 ngày: $92,11 m^2$.

Trung tâm điều hành sân bay Cát Bi - Hải Phòng

+ Vữa xây trát.

Tên công việc	Khối lượng công tác	Vữa		Ximăng		Cát	
		Định mức	Yêu cầu (m ³)	Cấp phối kg/m ³	Yêu cầu T	Cấp phối m ³	Yêu cầu m ³
Xây t-ờng	230.96m ³	0.230	53.12	296.03	15.73	1.12	59.5
Trát t-ờng	2204.03m ²	0.012	26.45	296.03	7.3	1.12	29.624
Lát nền	870.85 m ²	0.025	21.77	296.03	6.45	1.12	24.38

Từ các kết quả trên ta tính toán đ-ợc diện tích kho bãi nh- trong bảng sau:

STT	Vật liệu	Đơn vị	KL	VL/m ²	Thời gian dự trữ	α	Diện tích kho (m ²)	Loại kho
1	Cát	m ³	113.5	4	5	1.1	156.1	Lộ thiên
2	Ximăng	Tấn	29.48	1.3	5	1.5	170	Kho kín
3	Gạch xây	Viên	12752	700	5	1.1	100.19	Lộ thiên
4	Gạch lát	m ²	92.1	15	5	1.1	33.77	Lộ thiên
5	Ván khuôn	m ²	2160	45	5	1.5	360	Kho kín
6	Cốt thép	Tấn	25.92	4.2	12	1.5	111.1	Kho kín

2.3. Tính toán nhà tạm công tr- ờng :

Dân số trên công tr- ờng :

– Dân số trên công tr- ờng : $N = 1,06 .(A+B+C+D+E)$

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân làm việc trực tiếp trên công tr- ờng , tính theo số CN làm việc trung bình tính trên biểu đồ nhân lực trong 1 ngày.

Theo biểu đồ nhân lực $A=172$ (ng- ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x- ưởng gia công :

$$B = 30\% . A = 52 \text{ (ng- ời)}.$$

+ C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% .(A+B)$.

$$\text{Lấy } C = 6 \% . (A+B) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

+ D : Nhóm ng- ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5\% . (A+B+C)$.

$$\text{Lấy } D = 5 \% . (A+B+C) = 11 \text{ (ng- ời)}.$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho :

$$E = 5 \% . (A+B+C+D) = 12 \text{ (ng- ời)}.$$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng:

$$N = 1,06 .(252+76+20+17+18) = 269 \text{ (ng- ời)}.$$

Diện tích nhà tạm :

– Giả thiết có 30% công nhân nội trú tại công tr- ờng.

– Diện tích nhà ở tạm thời $S_1 = 30\% .172 . 4 = 206.4 \text{ m}^2$.

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng:

$$S_2 = 4.4 = 16 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính:

$$S_3 = 11.4 = 44 \text{ m}^2.$$

– Diện tích khu vệ sinh, nhà tắm : $S_5 = 28 \text{ m}^2$.

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 0,04.193 = 8 \text{ m}^2$.

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 6 \text{ m}^2$.

2.4. Tính toán điện, n- ớc phục vụ công trình :

a. Tính toán cấp điện cho công trình :

**. Công thức tính công suất điện năng :*

$$P = \alpha . [\sum k_1 . P_1 / \cos \varphi + \sum k_2 . P_2 / \cos \varphi + \sum k_3 . P_3 + \sum k_4 . P_4]$$

Trong đó : $+ \alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạng.

+ $\cos \varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp sáng ngoài trời .

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại .

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ.

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt.

– $k_3 = 0,8$: điện thắp sáng trong nhà.

– $k_4 = 1$: điện thắp sáng ngoài nhà.

Bảng thống kê sử dụng điện:

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	K.l- ợng phục vụ	Nhu cầu KW	Tổng KW
P_1	Cần trục tháp	62 KW	1máy	62	73,2
	Thăng tải	2,2 KW	2máy	4,4	
	Máy trộn vữa	2,8 KW	1máy	2,8	
	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	15 W/ m ²	144 m ²	2,16	5,26
	Nhà làm việc	15 W/ m ²	78 m ²	1,17	
	Trạm y tế	15 W/ m ²	8 m ²	0,12	
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	28 m ²	0,28	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	255 m ²	1,53	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	100 m	0,5	3,14
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1100 m ²	3,6	

Vậy : $P = 1,1 \times (0,75 \times 73,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 / 0,75 + 0,8 \times 5,26 + 1 \times 3,14) = 113 \text{ KW}$

*. Thiết kế mạng l-ới điện :

- + Chọn vị trí góc ít ng-ời qua lại trên công tr-ờng đặt trạm biến thế.
- + Mạng l-ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ-ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ-ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1 m.
- Chọn máy biến thế BT- 180/6 có công suất danh hiệu 180 KVA.
- + Tính toán tiết diện dây dẫn :
 - Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.
 - Đảm bảo c-ờng độ dòng điện.
 - Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại.

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \cdot \sum P.l}{k \cdot U_d^2 \left[\frac{\Delta U}{U} \right]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

$[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5 (\%)$

$\sum P.l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L=100 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 113 / 100 = 1,13 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy : $\sum P.l = q.L^2 / 2 = 5600 \text{ (KW.m)}$

$$S = \frac{100 \cdot \sum P.l}{k \cdot U_d^2 \left[\frac{\Delta U}{U} \right]} = \frac{100 \cdot 5600 \cdot 10^3}{57 \cdot 380^2 \cdot 2,5} = 27(\text{mm}^2)$$

$\Rightarrow$ chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cos \varphi} = \frac{113 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 228 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

b. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :

*. L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = 1,2 \cdot \sum S_i \cdot A_i \cdot k_g / 3600 \cdot n$ (lít /s)

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất.

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc.

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa. Lấy $k_g = 1,5$.

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n = 8h$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít)
Trộn vữa xây	53,12 m ³	300 l/ m ³ vữa	15936
Trộn vữa trát	26,42 m ³	300 l/ m ³ vữa	7926
Bảo d- ỡng BT	1842 m ²	1,5 l/ m ² sàn	2763
Công tác khác			2000

+ $Q_1 = 1,2 \cdot 1,5 (15936 + 7926 + 2763 + 2000) / 3600 \cdot 8 = 1,8$ (l/s)

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600 \cdot n$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ nhân lực: $N = 172$ ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2$.

Vậy: $Q_2 = 172 \cdot 15 \cdot 2 / 3600 \cdot 8 = 0,18$ (l/s)

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở nhà tạm :

$$Q_3 = N \cdot B \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600 \cdot n$$

Trong đó : – N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng.

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc: tổng dân số trên công tr- ờng 172 (ng- ời).

$$\Rightarrow N = 30\% \cdot 172 = 52 \text{ (ng- ời).}$$

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở nhà tạm : $B = 50$ l/ngày.

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa , $k_g = 1,8$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy : $Q_3 = 52.50.1,8.1,5 / 3600. 8 = 0,244$ (l/s)

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 5$ l/s.

–Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7.(0,36 + 0,3 + 0,41) + 5 = 5,75 \text{ l/s.}$$

*. *Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :*

–Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,75}{3,14 \times 1,0 \times 1000}} = 0,086(m) = 86(mm)$$

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính $D = 100$ mm.

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính $D = 30$ mm.

– N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình.

5. Bố trí tổng mặt bằng xây dựng:

a. Nguyên tắc bố trí:

– Tổng chi phí là nhỏ nhất.

– Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu:

+ Đảm bảo an toàn lao động.

+ An toàn phòng chống cháy, nổ .

+ Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng.

– Thuận lợi cho quá trình thi công.

– Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

b. Tổng mặt bằng xây dựng :

*. *Đ- ờng xá công trình:*

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công, đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ- ờng tạm cách mép công trình khoảng 6 m.

***. Mạng l-ới cấp điện :**

Bố trí đ-ờng dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đ-ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy, chiều dài đ-ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ-ờng giao thông.

***. Mạng l-ới cấp n-ớc :**

Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm đề phòng mất n-ớc. Nh- vậy thì chiều dài đ-ờng ống ngắn nhất và n-ớc mạnh.

***. Bố trí kho, bãi:**

- Bố trí kho bãi cần gần đ-ờng tạm, cuối h-ớng gió, dễ quan sát và quản lý.
- Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che.
- Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo.
- Bãi để vật liệu khác: gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dấn tạt chất, không bị cuốn trôi khi có m- a .

***. Bố trí nhà tạm :**

- Nhà tạm để ở: bố trí đầu h-ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr-ờng để tiện giao dịch.
- Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối h-ớng gió.
- Bố trí cụ thể các công trình tạm xem bản vẽ TC06

c. Dàn giáo cho công tác xây:

- Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của ng-ời công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây:
 - + Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.
 - + Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo đ-ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ-ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.
 - Ng-ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đ-ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr-ớc khi tham gia thi công.
 - Tr-ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đ- a xuống và để vào nơi quy định.

CHƯƠNG IV. CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng góp phần đảm bảo cho công trình được thi công đúng tiến độ, nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng con người.

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

I. An toàn trong công tác 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 tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo, 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 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng 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.

II. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng coffa:

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa, các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi chưa giằng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nếu có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

III. An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng ra khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm

- 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.

IV. An toàn trong công tác đầm và đổ 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 nghiệm thu.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn, tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, ống đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đi-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

V. An toàn trong công tác tháo dỡ coffa:

- Chỉ đi-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ quy định và theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đi-ợc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

VI. An toàn khi cầu lắp vật liệu, thiết bị:

Khi cầu lắp phải chú ý đến cần trục tránh tr-ờng hợp ng-ời đi lại d-ới khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc d-ới khu vực đang hoạt động của cần trục, công nhân phải đi-ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đi-ợc kiểm tra th-ờng xuyên.

VII. An toàn lao động vì điện:

Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l-ới điện bị va chạm, do chập đ-ờng dây. Công nhân phải đi-ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đi-ợc phổ biến các kiến thức về điện.

- + Các dây điện trong phạm vi thi công phải đi-ợc bọc lớp cách điện và đi-ợc kiểm tra th-ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th-ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.
- + Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện sẽ gây những hậu quả rất nghiêm trọng.

VIII. Công tác vệ sinh môi trường:

Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

Khi đổ bê tông, tránh khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.

Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường, ..

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. Ngoài ra trong công trường phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công trường. Bất cứ ai vào công trường đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải được hướng dẫn về kiến thức an toàn lao động trước khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những quy định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những người thi công trên độ cao lớn, phải là những người có sức khỏe tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động. Nên kẻ vẽ những khẩu hiệu tuyên truyền và nhắc nhở mọi người luôn lưu ý công tác an toàn lao động. Có chế độ khen thưởng hay kỷ luật, phạt tiền đối với những người thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.