

MỤC LỤC

	Trang
PHẦN I: KIẾN TRÚC.	1
1. Giới thiệu công trình	4
2. Các giải pháp kiến trúc	4
3. Các yêu cầu về kỹ thuật, kinh tế	8
PHẦN II: KẾT CẤU.	9
A. Thiết kế sàn tầng 3.	10
I. Cơ sở và số liệu tính toán	10
1. Quan niệm tính toán	10
2. Thành lập mặt bằng kết cấu	10
II. Tải trọng tác dụng lên các ô bản	13
1. Tải trọng bản thân	13
2. Hoạt tải tác dụng lên ô bản	14
III. Công thức xác định nội lực trong các ô bản	14
B. Tính toán cầu thang tầng 3	28
I. Sơ đồ kết cấu cầu thang	28
II. Tính toán các bộ phận cầu thang	29
1. Tính toán bản thang	29
2. Tính cốt thang	31
3. Tính sàn chéu nghỉ	32
4. Tính dầm chiếu nghỉ, chiếu tới	33
C. Tính toán khung K2(khung trục 2)	47
I. Sơ đồ tính	47
1. Sơ đồ khung	47
2. Xác định tải trọng	48
II. Xác định tải trọng truyền vào khung	49
III. Tính toán hoạt tải	57
IV. Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình	67
V. Nội lực và tổ hợp nội lực	75
VI. Tính toán thép khung trục 4	76
PHẦN III. NỀN MÓNG	86
I. Đánh giá đặc điểm công trình	87

II. Đánh giá điều kiện địa chất công trình	87
1. Địa tầng	87
2. Bảng chỉ tiêu cơ lí	88
3. Đánh giá tính chất xây dựng các lớp đất nền	89
III. Lựa chọn giải pháp nền móng	90
1. Loại nền móng	90
2. Giải pháp mặt bằng móng	91
IV. Thiết kế móng	91
A. Thiết kế móng M1 d- ới cột trục E	91
1. Tải trọng tính toán tác dụng lên móng	91
2. Chọn loại cọc, kích th- ớc cọc và ph- ơng pháp thi công	92
3. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	92
4. Sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất theo kết quả xuyên tĩnh	92
5. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng	94
6. Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng	96
7. Kiểm tra áp lực tại đáy khối quy - ớc	97
8. Kiểm tra điều kiện lún	99
9. Tính toán và cấu tạo đài cọc	101
B. Thiết kế móng M2 d- ới cột trục C và B'	104
1. Tải trọng tính toán	104
2. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	105
3. Sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất theo kết quả xuyên tĩnh	105
4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng	105
5. Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng	107
6. Kiểm tra áp lực tại đáy khối quy - ớc	107
7. Kiểm tra điều kiện lún	109
8. Kiểm tra độ lún lệch giữa M1 và M2	110
9. Tính toán và cấu tạo đài cọc	111
10. Tính toán s- ờn móng	113
PHẦN IV: THI CÔNG.	116
A. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	117
I. Giới thiệu công trình	117
II. Những điều kiện liên quan đến thi công	117

1. Giao thông	117
2. Đặc điểm kết cấu công trình	117
3. Điều kiện điện n- ớc	117
4. Tình hình địa ph- ơng ảnh h- ưởng đến xây dựng công trình	118
III. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công công trình	118
1. Mặt bằng	118
2. Giao thông	118
3. Cung cấp, bố trí hệ thống điện n- ớc	118
4. Thoát n- ớc mặt bằng công trình	118
5. Xây dựng các công trình tạm	118
B. KỸ THUẬT THI CÔNG	119
I. Thi công ép cọc	119
1. Định vị công trình	119
2. Các yêu cầu đối với cọc ép	119
3. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc	120
4. Lựa chọn ph- ơng án thi công	120
5. Tính toán lựa chọn máy ép cọc	121
6. Các b- ớc vận hành ép cọc	126
II. Thi công đất	129
1. Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng	129
2. Tính toán khối l- ượng đất đào	130
3. Chọn máy đào và vận chuyển đất	132
4. Các sự cố th- ường gặp khi thi công đất	133
III. Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông đài cọc	133
1. Phá đầu cọc	133
2. Tính khối l- ượng bê tông	133
3. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông	134
4. Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng	135
5. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông th- ơng phẩm	138
6. Công tác cốt thép	139
7. Công tác ván khuôn	140
8. Đổ, đầm bê tông móng	145
9. Kiểm tra chất l- ượng và bảo d- ỡng bê tông	146

10. Thi công lấp đất hố móng	146
IV. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	147
1. Chọn phương tiện phục vụ thi công	147
2. Công tác ván khuôn	152
3. Kỹ thuật thi công	161
C. TỔ CHỨC THI CÔNG	166
I. Lập tiến độ thi công	166
1. Mục đích	166
2. Nội dung	166
3. Các bước tiến hành	166
II. Lập tổng mặt bằng thi công	172
1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng	172
2. Tính toán lập tổng mặt bằng	172
2.1. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường	173
2.2. Thiết kế kho bãi công trường	173
3. Thiết kế đường trong công trường	175
4. Nhà tạm trên công trường	175
5. Cung cấp điện cho công trường	176
6. Cung cấp nước cho công trường	178
6.1. Tính lưu lượng nước trên công trường	178
6.2. Thiết kế đường kính ống cung cấp nước	179
III. An toàn lao động	180
1. Công tác đào đất	180
2. Công tác đập đầu cọc	180
3. Công tác cốt thép	180
4. Công tác ván khuôn	182
5. Công tác bê tông	183
6. Công tác xây trát	184

KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: KTS. NGUYỄN THẾ DUY
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN LUÂN
LỚP: : XD902

HẢI PHÒNG 2009

Cùng với nhịp độ phát triển mạnh mẽ của công nghiệp xây dựng, công nghệ phát triển chính xác của n- ớc ta hiện nay việc xây dựng các công trình cao tầng đã và đang phát triển rộng rãi. Trong t- ơng lai kết cấu BTCT là kết cấu chủ yếu trong xây dựng hiện đại : dân dụng, công nghiệp, cầu, ..

Các công trình BTCT đ- ợc thiết kế đa dạng phù hợp với phong cách công nghiệp hiện đại lắp ghép và thi công đơn giản phù hợp với nhiều công trình, chịu tải trọng lớn, chịu tải trọng động các nhà cao tầng .

Cũng nh- các sinh viên khác đồ án của em là nghiên cứu và tính toán về kết cấu BTCT. Đồ án này đ- ợc thể hiện là một công trình có thực đ- ợc thiết kế bằng kết cấu BTCT, địa điểm công trình cũng là địa điểm có thực tại Quận 9 TPHCM.

Nhận thấy tầm quan trọng của tin học hiện nay nhất là tin học ứng dụng trong xây dựng đồ án này em có sử dụng một số ch- ơng trình phần mềm tin học cho đồ án của mình nh- Microsoft Office (Word, Excel), AutoCad, KCW, Project... để thể hiện thuyết minh, thể hiện bản vẽ tính toán kết cấu, lập tiến độ thi công.

ĐỀ TÀI:

“NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TPHCM”

1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

Công trình: “Nhà làm việc UBND Quận 9 TPHCM” là công trình gồm có 7 tầng và một tầng mái, đ- ợc xây dựng trên khu đất thuộc Quận 9 TPHCM. Công trình xây dựng với tổng diện tích mặt bằng là 946,560 m², trong đó công trình đ- ợc chia ra làm 2 đơn nguyên, đơn nguyên 1 (từ trục 1 đến 4), đơn nguyên 2 (từ trục 6 đến 10). Với chiều cao mỗi tầng là 3,6m, mặt chính chạy dài 34,8m, chiều cao toàn bộ công trình là 30,8 m. Công trình là một trong nhiều công trình cao tầng đ- ợc xây dựng cùng với các biệt thự khác nhằm đáp ứng nhu cầu tốt nhất cho nhân dân.

Khu đất xây dựng này tr- ớc đây là đất nông nghiệp hiện nay khu đất này nằm trong dự án quy hoạch và sử dụng của TPHCM.

Đi đôi với chính sách mở cửa, chính sách đổi mới. Việt Nam mong muốn đ- ợc làm bạn với tất cả các n- ớc trên thế giới đã tạo điều kiện cho Việt Nam từng b- ớc hoà nhập, thì việc tái thiết

và xây dựng cơ sở hạ tầng là rất cần thiết. Mặt khác, với xu hướng hội nhập, công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, hòa nhập với xu thế phát triển thời đại, đề cập đến một cách thiết thực trong đời sống, cho nên sự đầu tư xây dựng các công trình có quy mô và sự hoạt động thiết thực là cấp bách đối với nhu cầu cần thiết của nhân dân. Xây dựng công trình còn có sự cần thiết với mọi công tác giấy tờ cho chúng ta, giúp chúng ta có được quyền lợi thiết thực của người công dân, có niềm tin và sự tự tin hơn trong cuộc sống. Ngoài ra xây dựng công trình còn góp phần thay đổi bộ mặt cảnh quan đô thị tương xứng với tầm vóc của một thành phố mang tên Bác.

Công trình được xây dựng tại vị trí thoáng đẹp, ở trung tâm, tạo được điểm nhấn, đồng thời tạo nên sự hài hoà hợp lý cho tổng thể thành phố.

2. CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

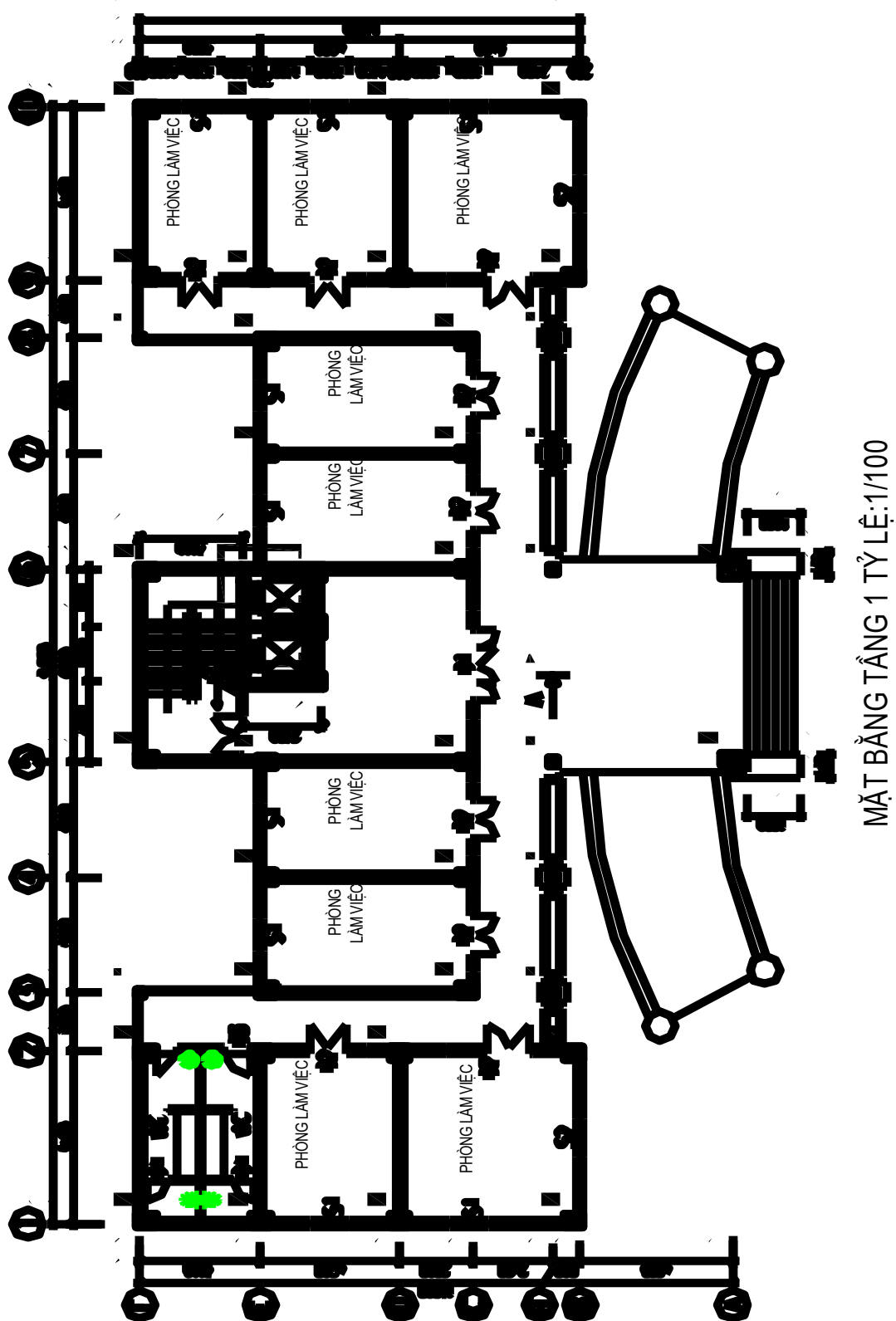
Công trình là “Nhà làm việc UBND” nên các tầng chủ yếu là dùng để làm việc (tiếp dân, giao dịch...) và hội họp.

Trong công trình: Tầng 1 được sử dụng làm phòng làm việc, phòng khách và gara xe nhằm phục vụ nhu cầu thủ tục hành chính và để xe cho người làm việc và người dân, cũng như nhu cầu chung cho thành phố.

Tầng 2, 3, 4, 5, 6 là phòng làm việc của lãnh đạo UBND, phòng tổ chức hành chính, phòng tài vụ, phòng kế hoạch tổng hợp...

Tầng 7 là phòng dùng để hội họp.

2.1. Bố trí mặt bằng.



Mặt bằng công trình đ- ợc bố trí theo hình chữ nhật điều đó rất thích hợp với kết cấu nhà cao tầng, thuận tiện trong xử lý kết cấu. Hệ thống giao thông của công trình đ- ợc tập trung ở trung tâm của công trình.

Các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có một thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà, vừa phù hợp với kết cấu vừa tạo vẻ đẹp kiến trúc cho toà nhà, đồng thời là thang thoát hiểm và nó phục vụ cho việc đi lại thuận tiện trong UB giữa các tầng nh- ng vẫn theo một quy mô có trật tự. Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; khu vệ sinh ốp gạch men kính. Sàn BTCT #250 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều đ- ợc làm hệ khung x- ơng thép. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 lát vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc.

L- ới cột của công trình đ- ợc thiết kế là cột chữ nhật và cột hình vuông.

2.2. Hình khối công trình.

Công trình thuộc loại công trình khá lớn ở Quận 9 của thành phố với hình khối kiến trúc đ- ợc thiết kế theo kiến trúc hiện đại, với cách phân bố hình khối theo ph- ơng ngang tạo nên công trình có đ- ợc vẻ cân bằng và thoáng mát từ các khối lớn kết hợp với kính và màu sơn tạo nên sự hoành tráng của công trình.

Bao gồm:

+ Tầng 1 có chiều cao 3,6m gồm các phòng nh- sau:

Phòng làm việc: Gồm 9 phòng với tổng diện tích là 125,28m².

Nhà vệ sinh: Gồm 1 phòng với diện tích phòng là 19,44m²

+ Tầng 2,3,4,5,6,7 có chiều cao 3,6m gồm các phòng nh- sau:

Phòng làm việc: Gồm 9 phòng với tổng diện tích là 125,28m².

Nhà vệ sinh: Gồm 2 phòng.

+ Tầng 8 có chiều cao 3,6m gồm các phòng nh- sau:

Phòng họp: Gồm 2 phòng với tổng diện tích là 125,28m².

Nhà vệ sinh: Gồm 2 phòng với tổng diện tích là 38,88m².

Phòng chuẩn bị: Gồm 2 phòng với tổng diện tích là 28,8m²

+ Tầng mái: Với tổng diện tích là 125,28m².

+ Mặt bằng tổng thể công trình có h- ớng gió chủ đạo là Tây – Nam, h- ớng gió này tạo cho công trình có đ- ợc không gian thoáng mát, thuật lợi và tạo cho không khí làm việc đạt đ- ợc hiệu quả cao nhất.

2.3. Giải pháp mặt đứng.

Mặt đứng của công trình đ- ợc thiết kế theo ph- ơng ngang, ph- ơng đứng thì hẹp hơn, bởi vì với hình khối này sẽ tạo cho không gian đ- ợc thoáng mát, có cảm giác an toàn về độ cao. Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều ngang tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh và không bị lạc hậu theo thời gian.

Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng, bề ngang rộng làm đế cho cả khối cao tầng bên trên. Tạo cho công trình có một sự bề thế vững chắc, đảm bảo tỷ số giữa chiều cao và bề ngang nằm trong khoảng hợp lý.

Mặt đứng là hình dáng kiến trúc bề ngoài của công trình nên việc thiết kế mặt đứng có ý nghĩa rất quan trọng. Thiết kế mặt đứng cho công trình đảm bảo đ-ợc tính thẩm mỹ và phù hợp với chức năng của công trình.



MẶT ĐỨNG TRỰC 1-10 TỶ LỆ: 1/100



MẶT ĐÚNG TRỰC A-F TỶ LỆ: 1/100

2.4. Hệ thống chiếu sáng.

Các phòng làm việc, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí bên ngoài. Hành lang cũng đã được bố trí các cửa kính ở hai đầu để lấy ánh sáng tự nhiên phục vụ cho việc đi lại.

Ngoài ra chiếu sáng nhân tạo cũng đã được bố trí sao cho có thể phủ hết được những điểm cần chiếu sáng.

2.4.1. Hệ thống điện.

Tuyến điện trung thế 20KV qua ống dẫn đặt ngầm dưới đất đi vào trạm biến thế của công trình rồi theo các đường ống kỹ thuật cung cấp điện đến từng bộ phận của công trình thông qua các đường dây đi ngầm trong tầng.

2.4.2. Hệ thống cấp thoát nước.

+ Hệ thống cấp nước sinh hoạt.

- N-ớc từ hệ thống cấp n-ớc chính của thành phố đ-ợc nhận vào bể ngầm đặt tại tầng hầm công trình.
 - N-ớc đ-ợc bơm lên bể n-ớc trên mái công trình. Việc điều khiển quá trình bơm đ-ợc thực hiện hoàn toàn tự động.
 - N-ớc từ bồn trên phòng kĩ thuật theo các ống chảy đến vị trí cần thiết của công trình.
- + Hệ thống thoát n-ớc và xử lí n-ớc thải công trình.

N-ớc m- a trên mái công trình, n-ớc thải của sinh hoạt đ-ợc thu vào sêno và đ-ợc đ- a về bể xử lí n-ớc thải, sau khi xử lí n-ớc thoát và đ- a ra ngoài ống thoát chung của thành phố.

2.4.3. Hệ thống phòng cháy chữa cháy.

+ Hệ thống báo cháy:

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

+ Hệ thống cứu hoả:

N-ớc đ-ợc lấy từ bể n-ớc xuống, xử dụng máy bơm xăng l- u động, các đầu phun n-ớc đ-ợc lắp đặt tại các tầng theo khoảng cách th- ờng 3m một cái và đ-ợc nối với hệ thống cứu cháy khác nh- bình cứu cháy khô tại các tầng, đèn báo các cửa thoát hiểm, đèn báo khẩn cấp tại tất cả các tầng.

2.4.4. Điều kiện khí hậu thủy văn.

Công trình nằm ở Quận 9 TPHCM, nhiệt độ bình quân hàng năm là t- ờng đối cao. Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa m- a và mùa khô. Hai h- ớng gió chủ yếu là gió Tây- Nam.

Địa chất công trình thuộc loại đất t- ờng đối tốt, nên không phải gia c- ờng đất nền khi thiết kế móng. (Sẽ xét đến trong phần thiết kế móng sau).

2.4.5. Giải pháp kết cấu

Công trình có mặt bằng hình chữ nhật, b- ớc cột không đều nhau, lõi cứng ở tâm công trình do đó cột chịu lực đ-ợc lựa chọn là tiết diện chữ nhật.

Công trình đ-ợc thiết kế theo kết cấu khung bê tông cốt thép đổ toàn khối chiều cao các tầng điển hình là 3,6m, giải pháp kết cấu bê tông đ- a ra là sàn s- ờn bê tông cốt thép đổ toàn khối. Giải pháp này là giải pháp phổ biến trong xây dựng nó có - u điểm là đơn giản dễ thi công.

Dầm sàn đổ toàn khối, t- ờng bao che và t- ờng chịu lực dày 220.

2.4.6. Giải pháp nền móng

Nhà có số tầng nhiều dẫn đến nội lực chân cột lớn, nên chọn ph- ơng pháp móng cọc ép. Ưu điểm của giải pháp này là :

- + Trong thi công gây tiếng ồn nhỏ, không phức tạp.
- + Dễ chế tạo cọc đại trà.
- + Giảm chi phí vật liệu và khối lượng công tác đất.
- + Tránh được sự ảnh hưởng của nước ngầm.

3. MỘT SỐ YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT, KINH TẾ.

3.1. Yêu cầu về kỹ thuật.

Là khả năng kết cấu chịu được tải trọng vật liệu trong các trường hợp bất lợi nhất như: tải trọng bản thân, tải trọng gió động, động đất, ứng suất do nhiệt gây nên, tải trọng thi công. Độ bền này đảm bảo cho tính năng cơ lý của vật liệu. Kích thước tiết diện của cấu kiện phù hợp với sự làm việc của chúng, thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật trong sử dụng hiện tại và lâu dài như khả năng chống nứt cho thành công trình.

3.2. Yêu cầu về kinh tế.

Công trình chứa vật liệu có trọng lượng rất lớn nên kết cấu phải có giá thành hợp lý. Giá thành của công trình được cấu thành từ tiền vật liệu, tiền thuê hoặc khấu hao máy móc thi công, tiền trả nhân công... Đối với công trình này, tiền vật liệu chiếm hơn cả, do đó phải chọn phương án có chi phí vật liệu thấp. Tuy vậy, kết cấu phải được thiết kế sao cho tiến độ thi công được đảm bảo. Vì việc đưa công trình vào sử dụng sớm có ý nghĩa to lớn về kinh tế - xã hội đối với TPHCM.

Do vậy, để đảm bảo giá thành của công trình (theo dự toán có tính đến kinh phí dự phòng) một cách hợp lý, không vượt quá kinh phí đầu tư, thì cần phải gắn liền việc thiết kế kết cấu với việc thiết kế biện pháp và tổ chức thi công. Do đó cần phải đưa các công nghệ thi công hiện đại nhằm giảm thời gian và giá thành cho công trình.

PHẦN II

KẾT CẤU

(45%)



NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU TỪ TẦNG 2 ĐẾN TẦNG MÁI.
2. THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3.
3. THIẾT KẾ CẦU THANG GIỮA TRỤC 5 VÀ 6.
4. THIẾT KẾ DẦM TRỤC C.
5. THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 4.

GIAO VIÊN H- ỚNG DẪN: TH.S.TRẦN DỨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN LUÂN
LỚP :XD902

HẢI PHÒNG: 2009

PHẦN: A

THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3

I- CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

1. Quan niệm tính toán.

Công trình là nhà làm việc UBND, đại diện cho công tác hành chính của khu vực Quận 9 TPHCM, là công trình cao 7 tầng, b- ớc nhịp trung bình là 3,6m; 5,4m và b- ớc nhịp lớn nhất là 6,0m (khoảng cách của cầu thang, tức là từ trục 5 đến trục 6). Vì vậy tải trọng theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang là khá lớn. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích th- ớc của công trình theo ph- ơng ngang là 34,8m và theo ph- ơng dọc là 27,2m. Nh- vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo ph- ơng ngang là lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo ph- ơng dọc. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung phẳng nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung đ- ợc tính nh- phần lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

+ Cơ sở thiết kế: TCVN 5574–1991.

+ Tải trọng tác động: TCVN 2737–1995.

+ Vật liệu: Bê tông sử dụng là bê tông mác 250 có:

C- ờng độ chịu nén: $R_n=110 \text{ kG/cm}^2$;

C- ờng độ chịu kéo: $R_k= 8,8 \text{ kG/cm}^2$.

$d \leq 10\text{mm}$: Dùng cốt thép nhóm CI có: $R_a=R_a=2000 \text{ kG/cm}^2$, $R_{ad}=1600 \text{ kG/cm}^2$

$E_a=2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$

$d \geq 10\text{mm}$: Dùng cốt thép nhóm CII có: $R_a=R_a=2600 \text{ kG/cm}^2$, $R_{ad}=2100 \text{ kG/cm}^2$

$E_a=2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$, $\alpha_0=0,58$, $A_0=0,412$.

2. Thành lập mặt bằng kết cấu.

Căn cứ mặt bằng kiến trúc và kích th- ớc hình học của công trình ta thành lập đ- ợc mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình (ở đây ta tính toán cho tầng 3) và chia các ô bản nh- sau:

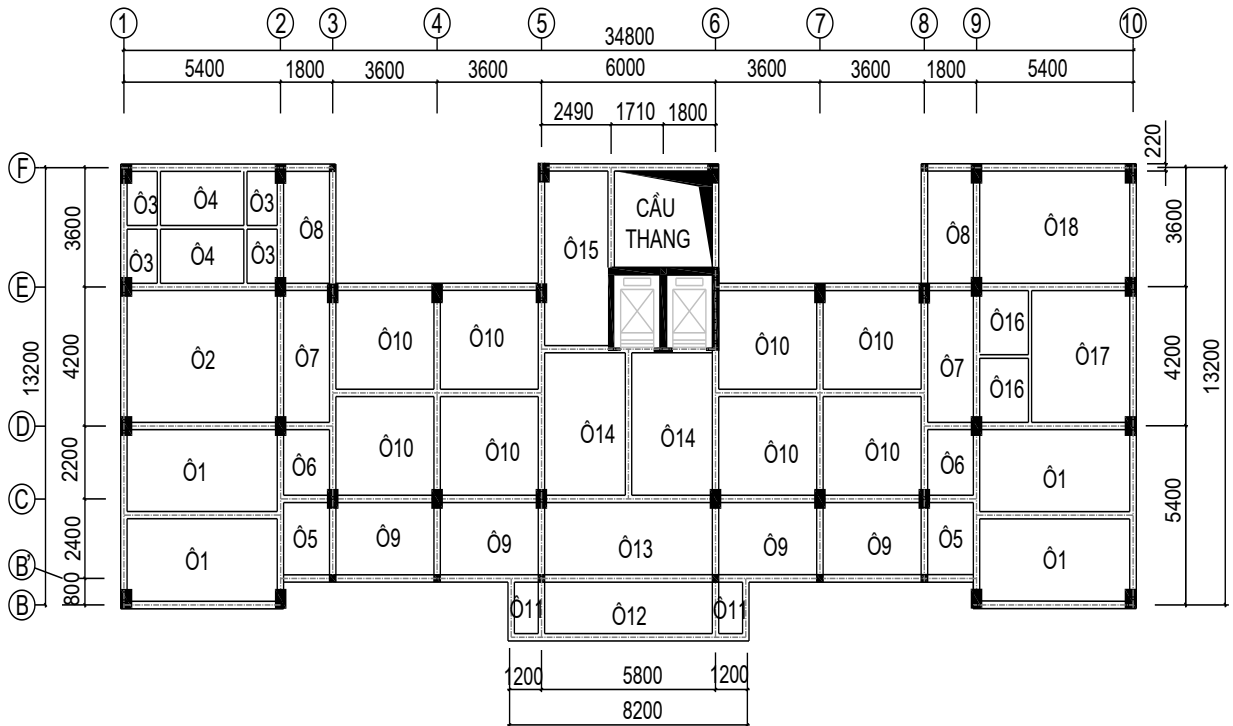
a. Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn:

Xét các tr- ờng hợp sau:

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

- Trường hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo 1 ph-ơng, gồm có các ô sàn: 7; 12; 13; 15.

Trường hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo hai ph-ơng, gồm có các ô sàn: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 10; 11; 14; 16; 17; 18.



MẶT BẰNG CHIA CÁC Ô SÀN TẦNG 3

KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN CÁC Ô SÀN

SỐ THỨ TỰ	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC (mm)	TỈ SỐ : l_2/l_1 (m)	SỐ LƯỢNG	THỂ TÍCH (m ³)
1	Ô SÀN 1	2700x5400	2,0	4	58,3
2	Ô SÀN 2	4200x5400	1,28	1	22,7
3	Ô SÀN 3	1800x1200	1,5	4	3,2
4	Ô SÀN 4	1800x3200	1,8	2	11,5
5	Ô SÀN 5	2400x1800	1,3	2	8,6
6	Ô SÀN 6	2200x1800	1,2	2	7,9
7	Ô SÀN 7	4200x1800	2,3	2	15,1
8	Ô SÀN 8	3600x1800	2	2	12,9
9	Ô SÀN 9	2400x3600	1,5	4	34,5
10	Ô SÀN 10	3200x3600	1,125	8	92,1
11	Ô SÀN 11	1800x1090	1,6	2	3,9
12	Ô SÀN 12	1800x6000	3,3	1	10,8
13	Ô SÀN 13	2400x6000	2,5	1	14,4
14	Ô SÀN 14	4500x3000	1,5	2	27
15	Ô SÀN 15	5500x2500	2,2	1	13,75
16	Ô SÀN 16	2100x1840	1,4	2	7,7
17	Ô SÀN 17	4200x3560	1,8	1	14,9
18	Ô SÀN 18	3600x5400	1,5	1	19,44

* Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} \times l$

+ Với bản loại dầm lấy ($m=30 \div 35$), và l là nhịp của bản theo ph- ơng chịu lực.

+ Với bản kê bốn cạnh lấy ($m=40 \div 45$), l là nhịp của bản theo ph- ơng cạnh ngắn.

+ $D=(0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, và lấy $D=1$.

+ Xét Ô18 là bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph- ơng) có cạnh ngắn $l_1 = 4,2$ m.

$$h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1}{45} \times 4200 = 93,3\text{mm} = 9,33\text{cm}.$$

+ Xét Ô12 là bản loại dầm (làm việc theo 1 ph- ơng) có cạnh ngắn $l_1 = 1,8$ m. Chọn $D = 1$;
 $m = 30$, ta có:

$$h_b = \frac{1}{30} \times 1800 = 60\text{cm} = 6\text{m}.$$

⇒ Chọn chiều dày sàn là 10 cm.

* Cấu tạo các lớp bản sàn:

b. Chọn kích th- ớc tiết diện dầm:

- Kích th- ớc các nhịp dầm ngang là: 1,8m; 3,6m; 5,4m; 6m.

+ Chiều cao tiết diện dầm h chọn theo công thức:

$$h_d = \frac{m_d}{l_d}$$

Trong đó:

l_d - nhịp của dầm đang xét.

m_d - hệ số. Với dầm phụ $m_d=12 \div 20$; với dầm chính $m_d= 8 \div 12$.

Bề rộng dầm: $b = (0,3 \div 0,5) \times h \Rightarrow$ Chọn $b = 300$ mm.

+ Dầm chính có chiều dài lớn nhất là $l_d= 5,5$ m.

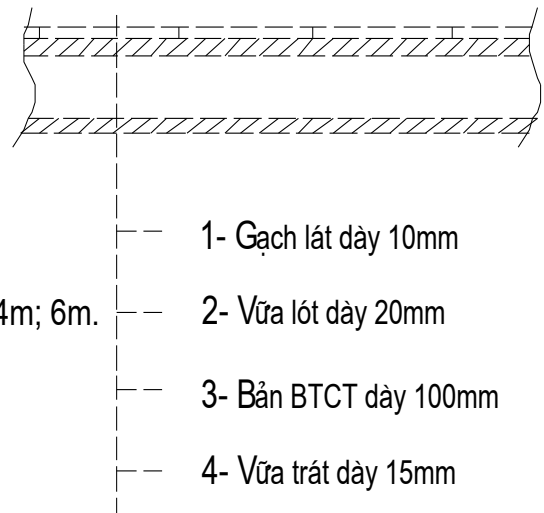
$$h_{dc} = l_{dc}/m_d = 5500/10 = 550 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } h_{dc} = 600 \text{ mm}.$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \times 60 = (180 \div 300) \Rightarrow \text{Chọn } b = 300 \text{ mm}.$$

Vậy kích th- ớc dầm chính chọn là: $b \times h = 300 \times 600$ mm.

+ Dầm phụ có chiều dài lớn nhất là $l_d=6,0$ m.

$$h_{dp} = l_{dp}/m_d = 6000/15 = 400 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } h_{dp} = 400 \text{ mm}.$$



$$b = (0,3 \div 0,5) \times 400 = (120 \div 200) \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } b = 220 \text{ mm.}$$

Vậy kích th- ớc dầm phụ chọn là: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$.

c. Chọn kích th- ớc tiết diện cột:

Để xác định sơ bộ tiết diện cột ta dùng công thức:

$$F_{sb} = k \times \frac{N}{R_n} \quad (1)$$

Trong đó: F - Diện tích tiết diện cột.

R - C- ờng độ chịu nén của vật liệu làm cột.

k - Hệ số: $k = 1,2 - 1,5$ với cấu kiện chịu nén lệch tâm;

$k = 0,9 - 1,1$ với cấu kiện chịu nén đúng tâm.

+ Bê tông cột mác 250 có: $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$.

N - Lực nén lớn nhất tác dụng lên cột đ- ợc tính sơ bộ theo công thức:

$$N = S \times q \times n \text{ kG}$$

S - Diện tích chịu tải của một cột tại một tầng; $S = (2,5 + 2,5) \times (3,6 + 1,84) = 27,2 \text{ m}^2$

q - Tải trọng đứng trên một đơn vị diện tích lấy từ $(1,0 \div 1,5) \text{ T/m}^2$ và lấy $q = 1,0 \text{ T/m}^2$.

n - Số tầng bên trên mặt cắt cột đang xét.

+ Với cột từ tầng 1 đến tầng 7, $n = 7$ ta có:

$$N = 27,2 \times 1 \times 7 = 190,4 \text{ T}$$

Thay vào (1) ta có: $F_{sb} = 1,2 \times \frac{190400}{110} = 2077 \text{ cm}^2$.

Ta chọn sơ bộ kích th- ớc cột nh- sau: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

II - TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÁC Ô BẢN.

1- Tải trọng bản thân (tính tải) của các ô bản: (Bảng 1)

Tên ô bản	Loại tải trọng	Chiều dày(m)	Trọng l- ợng (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải (n)	Tải trọng Tính toán (kG/m ²)
Phòng làm việc, ban công, Sảnh, hành lang, Cầu thang	Gạch granit	0,01	2000	1,1	22
	Vữa lát nền	0,03	1800	1,3	70,2
	Sàn BTCT	0,1	2500	1,1	275
	Vữa trát trần	0,015	1800	1,3	35,1
	Cộng				
	Gạch granit	0,008	2000	1,1	17,6

Phòng vệ sinh.	Vữa lát nền + chống thấm	0,03	1800	1,3	70,2
	Sàn BTCT	0,08	2500	1,1	220
	Vữa trát trần	0,015	1800	1,3	35,1
	Cộng				343

2- Hoạt tải tác dụng lên các ô bản.

Hoạt tải sử dụng trong tính toán lấy theo TCVN 2737-1995.

(Bảng 2)

STT	Tên ô bản	Tải trọng TC (kG/m ²)	Hệ số n	Tải trọng TT (kG/m ²)
1	Phòng làm việc.	200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang.	300	1,2	360
3	Ô sàn khu vệ sinh.	200	1,2	240
4	Ô sàn phòng họp.	400	1,2	480

III- CÔNG THỨC XÁC ĐỊNH NỘI LỰC TRONG CÁC Ô BẢN.

Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ đàn hồi và khớp dẻo.

1. Trường hợp 1: $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ (bản làm việc theo hai phương).

(Gồm có các ô sàn nh- sau: 1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 13; 15; 16; 17).

Tính ô bản theo sơ đồ khớp dẻo.

Trình tự tính toán:

+ Để tính toán ta xét 1 ô bản bất kì trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2

+ Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là $M_{A1}, M_{A2}, M_{B1}, M_{B2}$

+ ở vùng giữa của ô bản có mô men d- ứng theo 2 phương là M_1, M_2

+ Các mômen nói trên đều đ- ợc tính cho mỗi đơn vị bề rộng bản, lấy $b = 1m$.

+ Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.

+ Mô men d- ứng lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen d- ứng càng giảm.

theo cả 2 phương. Nh- ng để đỡ phức tạp trong thi công ta bố trí thép đều theo cả 2 phương.

Khi cốt thép trong mỗi phương đ- ợc bố trí đều nhau, dùng phương trình cân bằng mômen.

Trong mỗi phương trình có 6 thành phần mômen.

$$\frac{q \times l_1^2}{12} \left(l_2 - l_1 \right) = \left(M_1 + M_{A1} + M_{B1} \right) \overline{l_2} + \left(M_2 + M_{A2} + M_{B2} \right) \overline{l_1}$$

+ Lấy M_1 làm ẩn số chính và qui định tỉ số: $\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{A_i}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{B_i}}{M_1}$, sẽ đ- a ph- ơng

trình về còn 1 ẩn số M_1 , sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính lại các mômen khác.

1.1. Tính Ô bản Ô2 theo sơ đồ khớp dẻo. có: $l_1 \times l_2 = 4,2 \times 5,4m$.

a. Sơ đồ tính:

Xét tỷ số hai cạnh: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{4,2} = 1,28 < 2 \Rightarrow$ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

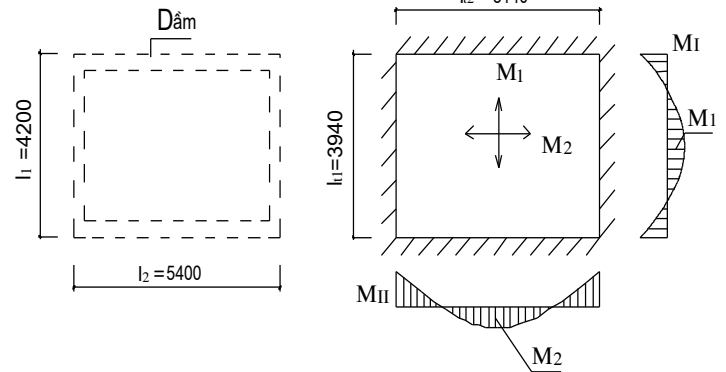
(Bản làm việc theo hai ph- ơng).

* Nhip tính toán của ô bản:

$$l_{12} = 5,4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 5,14m;$$

$$l_{11} = 4,2 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,94m.$$

Với: ($b_{dc} = 300mm$, $b_{dp} = 220mm$).



* Tải trọng tính toán:

+ Tĩnh tải: $g^{tt} = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 402,3 + 240 = 642,3 \text{ kG/m}^2$

b. Xác định nội lực tính toán:

+ Nhip tính toán của ô bản:

+ Tỷ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{4,2} = 1,28 < 2 \Rightarrow$ Tra bảng 6.2 Sách “Sàn BTCT toàn khối” ta có các giá trị

nh- sau: $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,758 \Rightarrow M_2 = 0,758.M_1$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,26 \Rightarrow M_{A1} = 1,26.M_1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,758 \Rightarrow M_{A2} = 0,758.M_1$$

+ Thay vào ph- ơng trình mômen trên ta có:

$$\text{Vế trái: } \frac{642,3 \times 3,94^2 \times (3 \times 5,14 - 3,94)}{12} = 9538,74 \text{ kG.m}$$

$$\text{Vế phải: } (2.M_1 + 1,26M_1 + 1,26M_1) \times 5,14 + (2 \times 0,758M_1 + 0,758M_1 + 0,758M_1) \times 3,94 = 103,483 M_1$$

$$9538,74 = 103,483 M_1 \Rightarrow M_1 = 92,18 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 0,758 \times 92,18 = 69,872 \text{ kG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,758 \times M_1 = 69,872 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,26 \times M_1 = 116,15 \text{ kG.m}$$

c. Tính cốt thép:

Toàn bộ sàn dày $h=10$ cm.

Chọn $a_0=1,5$ cm cho mọi tiết diện \Rightarrow Chiều cao làm việc: $h_0=10 - 1,5 = 8,5$ cm.

+ Thép chịu mô men âm ở gối:

- Theo ph- ứng cạnh ngắn: $l_1= M_{A1}= M_{B1}= - 116,15$ kG.m

$$\text{Ta có: } A = \frac{116,15 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,02 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02}}{2} = 0,99$$

$$F_a = \frac{116,15 \times 100}{2000 \times 0,99 \times 8,5} = 0,70 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Cốt thép chọn là hợp lý.

- Theo ph- ứng cạnh dài l_2 : $M_{A2} = M_{B2} = 69,872$ kG.m

$$\text{Ta có: } A = \frac{69,872 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,01 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}}{2} = 0,995$$

$$F_a = \frac{69,872 \times 100}{2000 \times 0,995 \times 8,5} = 0,42 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Cốt thép chọn là hợp lý.

+ Thép chịu mô men d- ứng ở nhịp:

- Theo ph- ứng cạnh ngắn l_1 : $M_1 = 92,18$ kG.m

$$\text{Ta có: } A = \frac{92,18 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,012$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}}{2} = 0,994$$

$$F_a = \frac{92,18 \times 100}{2000 \times 0,994 \times 8,5} = 0,546 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

- Theo phương cạnh dài l_2 : $M_2 = 69,872 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{69,872 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,01 < A_0$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}}{2} = 0,995$$

$$F_a = \frac{69,872 \times 100}{2000 \times 0,995 \times 8,5} = 0,42 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

1.2. Tính Ô bản Ô2 theo sơ đồ đàn hồi.

a. Sơ đồ tính:

Xét tỷ số hai cạnh: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{4,2} = 1,28 < 2$

⇒ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

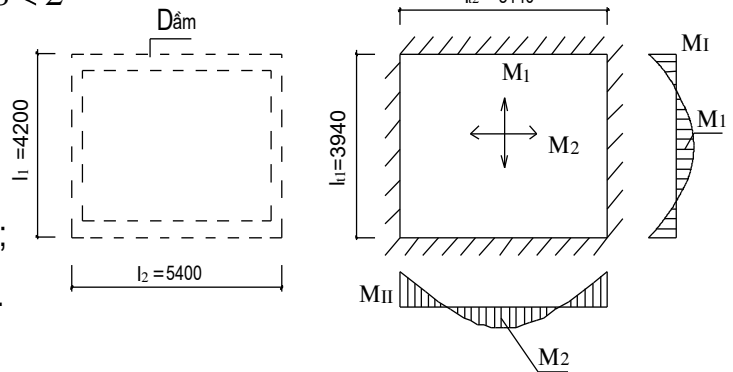
(Bản làm việc theo hai phương).

* Nhịp tính toán của ô bản:

$$l_{t2} = 5,4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 5,14 \text{ m};$$

$$l_{t1} = 4,2 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,94 \text{ m}.$$

Với: ($b_{dc} = 300 \text{ mm}$, $b_{dp} = 220 \text{ mm}$).



* Tải trọng tính toán:

+ Tĩnh tải: $g^{tt} = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 402,3 + 240 = 642,3 \text{ kG/m}^2$

b. Xác định nội lực tính toán:

+ Nhịp tính toán của ô bản:

+ Tỷ số: $r = \frac{5,4}{4,2} = 1,28 < 2 \Rightarrow$ Tra bảng 1-19 sách "Sổ tay thực hành kết cấu công trình"

+ Mô men lớn nhất ở gối đỡ xác định theo các công thức sau:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{i1} = -K_{i1} \times P$

- Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_{i2} = -K_{i2} \times P$

Với $P = (p'' + g'') \times l_{i1} \times l_{i2} = (240 \times 402,3) \times 3,94 \times 5,14 = 13007,6 \text{ kG}$

Các hệ số K_{i1}, K_{i2} , tra bảng theo sơ đồ thứ i.

+ Mô men lớn nhất ở nhịp:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{i1} = m_{11} \times P' + m_{i1} \times P''$

- Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_{i2} = m_{12} \times P' + m_{i2} \times P''$

Trong đó: m_{11}, m_{12} - Tra bảng theo sơ đồ 1 (bản kê 4 cạnh).

m_{i1}, m_{i2} - Tra bảng theo sơ đồ i (sơ đồ 9 bảng 1-19, bản ngàm 4 cạnh), Sách "Sổ tay thực hành kết cấu công trình".

$$P' = \frac{p}{2} \times l_{i1} \times l_{i2} = \frac{240}{2} \times 3,94 \times 5,14 = 2430,192 \text{ kG}$$

$$P'' = (g_u + \frac{p}{2}) \times l_{i1} \times l_{i2} = (402,3 + \frac{240}{2}) \times 3,94 \times 5,14 = 10577,41 \text{ kG}$$

Kết quả tra các hệ số đ- ợc ghi lại trong bảng sau:

Ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	Các hệ số tra bảng					
				m_{11}	m_{12}	m_{g1}	m_{g2}	k_{g1}	k_{g2}
Ô1	4,2	5,4	1,28	0,0447	0,0273	0,0207	0,0127	0,0474	0,0290

* Mô men lớn nhất ở gối:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{i1} = -K_{i1} \times P = -0,0474 \times 13007,6 = -616,56 \text{ kG.m}$

- Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_{i2} = -K_{i2} \times P = -0,0290 \times 13007,6 = -377,22 \text{ kG.m}$

* Mô men lớn nhất ở nhịp:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{i1} = 0,0447 \times 2430,192 + 0,0207 \times 10577,41 = 327,582 \text{ kG.m}$

- Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_{i2} = 0,0273 \times 2430,192 + 0,0127 \times 10577,41 = 200,68 \text{ kG.m}$

c. *Tính cốt thép:*

Toàn bộ sàn dày $h = 10 \text{ cm}$.

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện \Rightarrow Chiều cao làm việc: $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

- Tính thép ở gối:

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_I = -616,56 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{616,56 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,077 \leq A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,077}}{2} = 0,96$$

$$F_a = \frac{616,56 \times 100}{2000 \times 0,96 \times 8,5} = 3,17 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8a150$ có: $F_a = 3,35 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{3,35}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,394\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

+ Theo phương cạnh dài l_2 : $M_{II} = -377,22 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{377,22 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,047 < A_0$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,047}}{2} = 0,976$$

$$F_a = \frac{377,22 \times 100}{2000 \times 0,976 \times 8,5} = 2,2 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8a200$ có: $F_a = 2,25 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{2,25}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,264\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

- Thép chịu mô men d- ứng ở nhịp :

+ Theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_1 = 327,582 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{327,582 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,041 < A_0$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,041}}{2} = 0,98$$

$$F_a = \frac{327,582 \times 100}{2000 \times 0,98 \times 8,5} = 1,96$$

Chọn $\phi 8a200$ có: $F_a = 2,25 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{2,25}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,264\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

+ Theo phương cạnh dài l_2 : $M_2 = 200,68 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{200,68 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,025 < A_0$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,025}}{2} = 0,997$$

$$F_a = \frac{200,68 \times 100}{2000 \times 0,997 \times 8,5} = 1,18 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Vậy cốt thép chọn là hợp lý.

1.3. Tính Ô bản Ô1 theo sơ đồ khớp dẻo. (là ô sàn điển hình) có: $l_1 \times l_2 = 2,7 \times 5,4$ m.

a. Sơ đồ tính:

$$\text{Xét tỷ số hai cạnh: } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{2,7} = 2 \leq 2$$

⇒ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

(Bản làm việc theo hai ph-ơng).

* Nhiệm tính toán của ô bản: $l_{oi} = l_i - b_d$

$$l_{t2} = 5,4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 5,14\text{m};$$

$$l_{t1} = 2,7 - 0,3/2 - 0,22/2 = 2,44\text{m}.$$

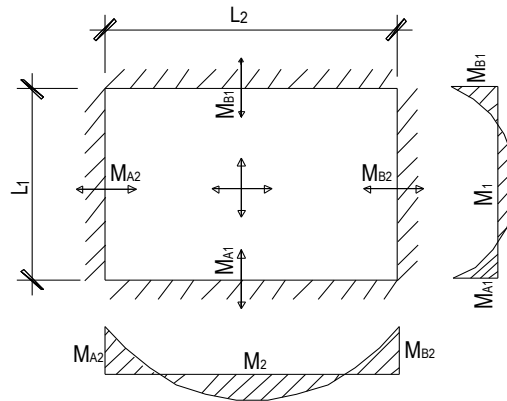
Với: ($b_{dc} = 300\text{mm}$, $b_{dp} = 220\text{mm}$).

* Tải trọng tính toán.

+ Tĩnh tải: $g = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 402,3 + 240 = 642,3 \text{ kG/m}^2$



b. Xác định nội lực.

+ Tỷ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{2,7} = 2 \Rightarrow$ Tra bảng 6.2 Sách “Sàn BTCT toàn khối” ta có các giá trị nh-

$$\text{sau: } \theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,3 \Rightarrow M_2 = 0,3.M_1$$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,0 \Rightarrow M_{A1} = 1,0.M_1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,3 \Rightarrow M_{A2} = 0,3.M_1$$

+ Thay vào ph-ơng trình mômen trên ta có:

$$\text{Vế trái: } \frac{642,3 \times 2,44^2 \times (3 \times 5,14 - 2,44)}{12} = 4136,3 \text{ kG.m}$$

$$\text{Vế phải: } (2.M_1 + 1,0.M_1 + 1,0.M_1) \times 5,14 + (2 \times 0,3.M_1 + 0,3.M_1 + 0,3.M_1) \times 2,44 = 23,488 M_1$$

$$4136,3 = 23,488 \times M_1 \Rightarrow M_1 = 176,103 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 0,3 \times 176,103 = 52,831 \text{ kG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,3 \times M_1 = 52,831 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,0 \times M_1 = 176,103 \text{ kG.m}$$

c. Tính cốt thép:

Toàn bộ sàn dày $h = 10$ cm.

Chọn $a_0 = 1,5$ cm cho mọi tiết diện \Rightarrow Chiều cao làm việc: $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5$ cm.

Cốt thép đ-ợc tính cho một dải bản rộng 1m theo ph-ợng tính toán.

Diện tích cốt thép cần thiết F_a tại các tiết diện đ-ợc tính toán theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0}$$

Trong đó:

M - Mô men uốn tại tiết diện tính đ-ợc ở phần trên.

R_a - C-ờng độ chịu kéo của cốt thép.

h_0 - Chiều cao làm việc của tiết diện.

$$\gamma - \text{hệ số và đ-ợc tính bằng công thức: } \gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times A}}{2}$$

$$\text{Với } A \text{ là hệ số đ-ợc tính: } A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2}$$

Trong đó:

R_n - c-ờng độ chịu nén của bê tông.

b - chiều rộng tiết diện, $b = 100$ cm.

+ Thép chịu mô men âm ở gối:

- Theo ph-ợng cạnh ngắn: $l_1 = M_{A1} = M_{B1} = -176,103$ kG.m

$$\text{Ta có: } A = \frac{176,103 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,022 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}}{2} = 0,99$$

$$F_a = \frac{176,103 \times 100}{2000 \times 0,99 \times 8,5} = 1,046 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l-ợng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Cốt thép chọn là hợp lý.

- Theo ph-ợng cạnh dài l_2 : $M_{A2} = M_{B2} = 52,813$ kG.m

$$\text{Ta có: } A = \frac{52,813 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,007 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,007}}{2} = 0,996$$

$$F_a = \frac{52,813 \times 100}{2000 \times 0,996 \times 8,5} = 0,312 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm l- ợng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

+ Thép chịu mô men d- ợng ở nhịp:

- Theo ph- ợng cạnh ngắn l_1 : $M_1 = 176,103 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{176,103 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,022$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}}{2} = 0,99$$

$$F_a = \frac{176,103 \times 100}{2000 \times 0,99 \times 8,5} = 1,046 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm l- ợng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

- Theo ph- ợng cạnh dài l_2 : $M_2 = 52,813 \text{ kG.m}$

Ta có: $A = \frac{52,813 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,007 < A_0$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,007}}{2} = 0,996$$

$$F_a = \frac{52,813 \times 100}{2000 \times 0,996 \times 8,5} = 0,312 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm l- ợng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

1.4. Tính Ô bản Ô1 theo sơ đồ đàn hồi. (là ô sàn điển hình) có: $l_1 \times l_2 = 2,7 \times 5,4 \text{ m}$.

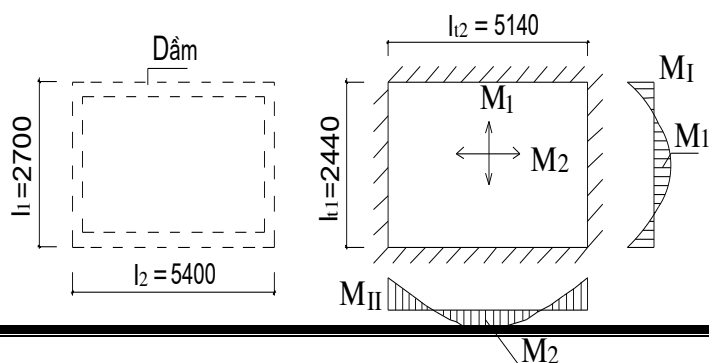
a. Sơ đồ tính:

Xét tỷ số hai cạnh: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{2,7} = 2 \leq 2$

⇒ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

(Bản làm việc theo hai ph- ợng).

* Nhịp tính toán của ô bản:



$$l_{t2} = 5,4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 5,14 \text{ m};$$

$$l_{t1} = 2,7 - 0,3/2 - 0,22/2 = 2,44 \text{ m}.$$

Với: ($b_{dc} = 300\text{mm}$, $b_{dp} = 220\text{mm}$).

* Tải trọng tính toán:

+ Tĩnh tải: $g^{tt} = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 402,3 + 240 = 642,3 \text{ kG/m}^2$

b. Xác định nội lực tính toán:

+ Nhịp tính toán của ô bản:

+ Tỷ số: $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,4}{2,7} = 2,0 \Rightarrow$ Tra bảng 1-19 sách "Sổ tay thực hành kết cấu công trình".

+ Mô men lớn nhất ở gối đ-ợc xác định theo các công thức sau:

- Theo ph-ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{iI} = -K_{iI} \times P$

- Theo ph-ơng cạnh dài l_2 : $M_{iII} = -K_{iII} \times P$

Với $P = (p^{tt} + g^{tt}) \times l_{t1} \times l_{t2} = (240 + 402,3) \times 2,44 \times 5,14 = 8055,47\text{kG}$

Các hệ số K_{iI}, K_{iII} , tra bảng theo sơ đồ thứ i.

+ Mô men lớn nhất ở nhịp:

- Theo ph-ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{iI} = m_{i1} \times P' + m_{iI} \times P''$

- Theo ph-ơng cạnh dài l_2 : $M_{iII} = m_{i2} \times P' + m_{iII} \times P''$

Trong đó: m_{i1}, m_{i2} - Tra bảng theo sơ đồ 1 (bản kê 4 cạnh).

m_{iI}, m_{iII} - Tra bảng theo sơ đồ i (sơ đồ 9 bảng 1-19, bản ngàm 4 cạnh), Sách "Sổ tay thực hành kết cấu công trình".

$$P' = \frac{p}{2} \times l_{t1} \times l_{t2} = \frac{240}{2} \times 2,44 \times 5,14 = 1505\text{kG}$$

$$P'' = (g + \frac{p}{2}) \times l_{t1} \times l_{t2} = (402,3 + \frac{240}{2}) \times 2,44 \times 5,14 = 6550,48\text{kG}$$

Kết quả tra các hệ số đ-ợc ghi lại trong bảng sau:

Ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	Các hệ số tra bảng					
				m_{i1}	m_{i2}	m_{g1}	m_{g2}	k_{g1}	k_{g2}
Ô1	2,7	5,4	2,0	0,0473	0,0118	0,0183	0,0046	0,0392	0,0098

* Mô men lớn nhất ở gối:

- Theo ph-ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{iI} = -K_{iI} \times P = -0,0392 \times 8055,47 = -315,774\text{kG.m}$

- Theo ph-ơng cạnh dài l_2 : $M_{iII} = -K_{iII} \times P = -0,0098 \times 8055,47 = -78,943\text{kG.m}$

* Mô men lớn nhất ở nhịp:

- Theo ph-ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{iI} = 0,0473 \times 1505 + 0,0183 \times 6550,48 = 191,06 \text{ kG.m}$

- Theo ph-ơng cạnh dài l_2 : $M_{iII} = 0,0118 \times 1505 + 0,0046 \times 6550,48 = 47,891 \text{ kG.m}$

c. Tính cốt thép:

Toàn bộ sàn dày $h = 10\text{cm}$.

Chọn $a_0 = 1,5\text{cm}$ cho mọi tiết diện \Rightarrow Chiều cao làm việc: $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}$.

- Tính thép ở gối:

+ Theo ph- ứng cạnh ngắn l_1 : $M_I = - 315,774 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{315,774 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,04 \leq A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}}{2} = 0,98$$

$$F_a = \frac{315,774 \times 100}{2000 \times 0,98 \times 8,5} = 1,89 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a150$ có: $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu\% = \frac{1,89}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,202\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Theo ph- ứng cạnh dài l_2 : $M_{II} = - 78,943 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{78,943 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,01 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}}{2} = 0,995$$

$$F_a = \frac{78,943 \times 100}{2000 \times 0,995 \times 8,5} = 0,44 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

- Thép chịu mô men d- ứng ở nhịp :

+ Theo ph- ứng cạnh ngắn l_1 : $M_I = 191,06 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{191,06 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,024 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,024}}{2} = 0,987$$

$$F_a = \frac{191,06 \times 100}{2000 \times 0,987 \times 8,5} = 1,14 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = 47,891 \text{ kG.m}$

Ta có:
$$A = \frac{47,891 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,006 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,006}}{2} = 0,997$$

$$F_a = \frac{47,891 \times 100}{2000 \times 0,997 \times 8,5} = 0,30 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

Hàm l- ợng cốt thép:
$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Vậy cốt thép chọn là hợp lý.

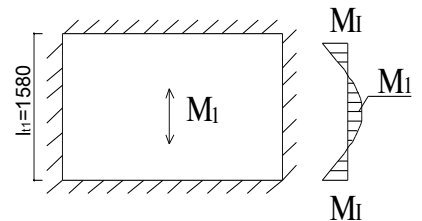
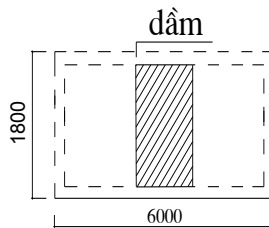
* Ta đã tính ô sàn có kích th- ớc và nội lực lớn nhất và đã thỏa mãn điều kiện chọn thép theo cấu tạo. Do đó các ô còn lại làm việc theo 2 ph- ơng nh- : (Ô3, Ô4, Ô5, Ô6, Ô8, Ô9, Ô10, Ô11, Ô14, Ô16, Ô17, Ô18), Có nội lực bé hơn, vậy ta không phải tính toán nữa mà chọn và bố trí thép theo cấu tạo. (Bố trí thép đ- ợc thể hiện cụ thể trong bản vẽ Kết cấu: 02).

2. Tr- ờng hợp 2: $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$ (bản làm việc theo một ph- ơng).

2.1. Tính ô bản Ô12.

a. Sơ đồ tính.

Xét tỷ số hai cạnh:
$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6,0}{1,8} = 3,3 > 2$$



Xem bản chịu uốn theo 1 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản loại dầm.

* Nhiệm vụ tính toán của ô bản:

$$l_{t1} = 1,8 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,22}{2} = 1,58 \text{ m};$$

$$l_{t2} = 6,0 - 0,3 = 5,7 \text{ m}.$$

Với: ($b_{dc} = 300 \text{ mm}$, $b_{dp} = 220 \text{ mm}$).

* Tải trọng tính toán.

+ Tĩnh Tải: $g = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p = 360 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng: $q = g + p = 402,3 + 360 = 762,3 \text{ kG/m}^2$.

b. Tính nội lực.

Cắt 1 dải bản song song với ph- ơng cạnh ngắn để tính toán:

- Mômen tại giữa nhịp và Mômen tại gối là tính nh- nhau, đ- ợc tính bằng công thức:

$$M_{1,l} = \frac{q \times l_{tt}}{16} = \frac{762,3 \times 1,58^2}{16} = 118,94 \text{ kG.m}$$

c. Tính cốt thép:

$$\text{Ta có: } A = \frac{M_{1,l}}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{118,94 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,015 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015}) = 0,992$$

$$F_a = \frac{M_{1,l}}{R_a \times b \times h_0} = \frac{118,94 \times 100}{2000 \times 0,992 \times 8,5} = 0,705 \text{ cm}^2$$

Chọn thép ϕ 6a200 có: $F_a = 1,41 \text{ (cm}^2 / 1\text{m)}$.

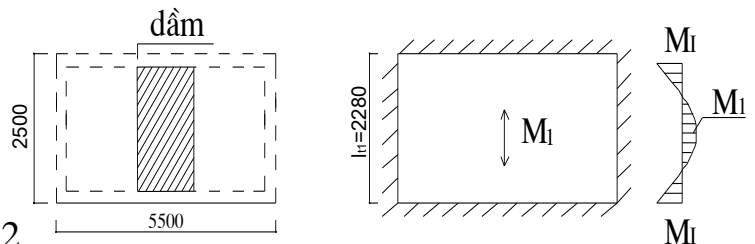
$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

2.2. Tính ô bản Ô15. (Ô cầu thang).

a. Sơ đồ tính.

$$\text{Xét tỷ số hai cạnh: } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,5}{2,5} = 2,2 > 2$$



Xem bản chịu uốn theo 1 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản loại dầm.

* Nhịp tính toán của ô bản:

$$l_{11} = 2,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,22}{2} = 2,28 \text{ m;}$$

$$l_{12} = 5,5 - 0,3 = 5,2 \text{ m.}$$

Với: ($b_{dc} = 300\text{mm}$, $b_{dp} = 220\text{mm}$).

* Tải trọng tính toán.

+ Tĩnh Tải: $g = 402,3 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán: $p = 360 \text{ kG/m}^2$

+ Tổng tải trọng: $q = g + p = 402,3 + 360 = 762,3 \text{ kG/m}^2$.

b. Tính nội lực.

Cắt 1 dải bản song song với ph- ơng cạnh ngắn để tính toán:

- Mômen tại giữa nhịp và Mômen tại gối là tính nh- nhau, đ- ợc tính bằng công thức:

$$M_{1,I} = \frac{q \times l_{tt}}{16} = \frac{762,3 \times 2,28^2}{16} = 247,67 \text{ kG.m}$$

c. Tính cốt thép:

$$\text{Ta có: } A = \frac{M_{1,I}}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{247,67 \times 100}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,031$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,031}) = 0,984$$

$$F_a = \frac{M_{1,I}}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{247,67 \times 100}{2000 \times 0,984 \times 8,5} = 1,4 \text{ cm}^2$$

Chọn thép ϕ 6a200 có: $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Cốt thép chọn là hợp lý.

* Ta đã tính ô sàn có nội lực lớn nhất và đã thỏa mãn điều kiện chọn thép theo cấu tạo. Do đó các ô còn lại làm việc theo 1 phương hướng: (Ô7, Ô13,). Có nội lực bé hơn, vậy ta không phải tính toán nữa mà chọn và bố trí thép theo cấu tạo. (Bố trí thép được thể hiện cụ thể trong bản vẽ Kết cấu: 02).

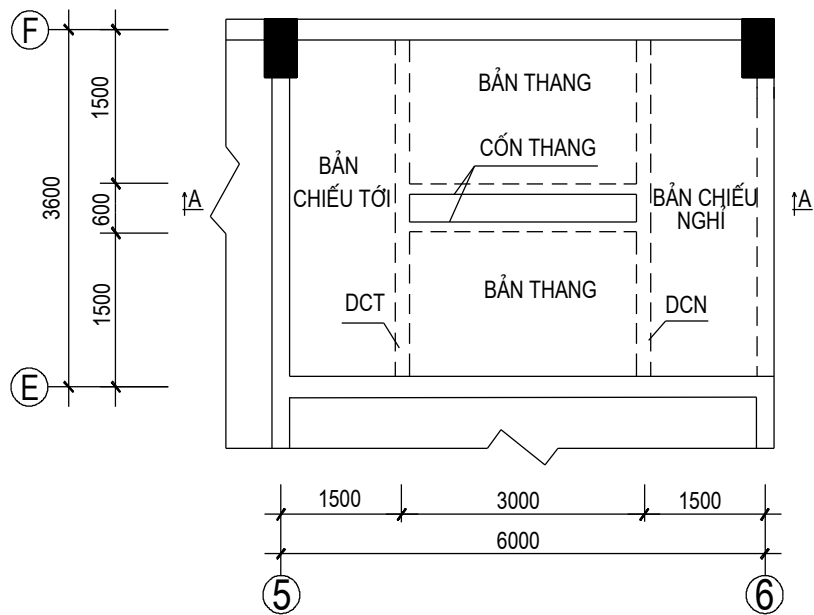
PHẦN : B

TÍNH TOÁN CẦU THANG TẦNG 3

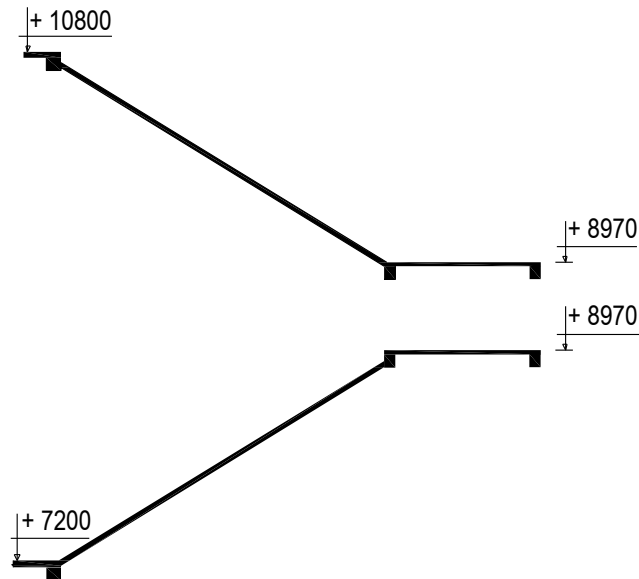
(Thang nằm giữa trục 5 và trục 6)

I. SƠ ĐỒ KẾT CẤU CẦU THANG.

- Mặt bằng kết cấu cầu thang:



- Sơ đồ mặt cắt A-A:



Số liệu thiết kế.

- Bê tông mác 250 có:

$$R_n = 110 \text{ kG/cm}^2; R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$$

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

- Cốt thép nhóm CI có:

$$R_a = 2000 \text{ kG/cm}^2; R_{ad} = 1600 \text{ kG/cm}^2$$

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

+ Sơ đồ kết cấu:

Cầu thang đ-ợc cấu tạo từ bê tông cốt thép, các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau để đơn giản 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.

+ Sơ bộ chọn kích th-ớc tiết diện các bộ phận:

- Kích th-ớc bản thang:

$$l_1 = 1500 \text{ mm}$$

$$l_2 = \sqrt{1830^2 + 3000^2} = 3514 \text{ mm}$$

$$\text{Góc tạo dốc bản thang } \text{tg}\alpha = \frac{1830}{3000} = 0,61 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Sơ bộ chọn chiều dày bản thang theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} \times l$

Trong đó chọn: $D=1,4$ hệ số tải trọng; l chiều dài cạnh ngắn của bản.
 $m=32$ với bản thang là bản kê 2 cạnh ($m=30-35$)

$$h_b = \frac{1,4}{32} \times 1,5 = 0,065 \text{ m} \Rightarrow \text{Chọn } h_b = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm.}$$

- Dầm chiếu nghỉ, chiếu tới:

Chiều cao dầm sơ bộ chọn theo công thức sau: $h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times l$

Với $l = 3600\text{mm}$ nên $h_d = (0,45 \div 0,3)$

Ta chọn kích thước dầm chiều tới, chiều nghiêng sau:

$b \times h = 220 \times 300\text{mm}$.

Bậc thang: $b_b = 300\text{mm}$, $h_b = 180\text{mm}$.

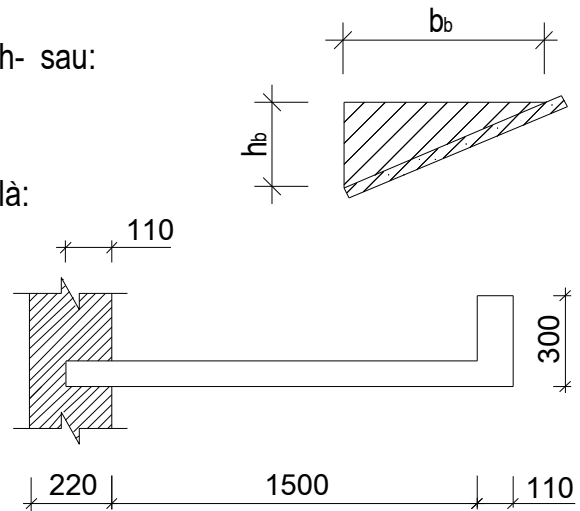
- Cốn thang: Sơ bộ chọn kích thước cốn thang là:

$b \times h = 100 \times 300\text{cm}$.

II. TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CẦU THANG.

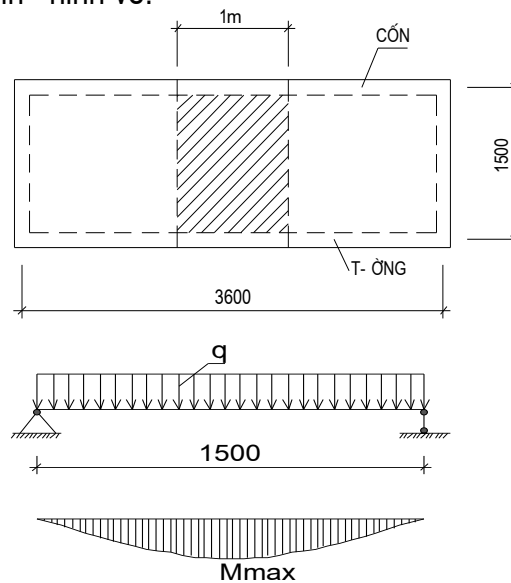
1. Tính toán bản thang.

a. Sơ đồ tính.



- Xác định chiều dài tính toán bản thang: $l_1^{tt} = 1500 + \frac{h_b}{2} = 1500 + \frac{80}{2} = 1540\text{mm}$.

Xét tỷ số $l_2/l_1 = 3514/1540 = 2,28 > 2 \Rightarrow$ Bản thang thuộc loại bản làm việc theo 1 phương (bản dầm). Để tính toán ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn và tính toán như 1 dầm chịu tải trọng phân bố đều như hình vẽ:



b. Tải trọng.

+ Tính tải:

Bậc gạch + trát: $n_{tb} \times \gamma_{tn} \times \delta_{tb} = 1,2 \times 2000 \times \frac{0,08}{2} = 96\text{ kG/m}^2$

Bản BTCT dày 80 mm: $n_{tb} \times \gamma_{bt} \times \frac{h_b}{\cos \alpha} = 1,1 \times 2500 \times \frac{0,08}{0,86} = 256\text{ kG/m}^2$

Vữa lót dày 15 mm: $n \times \gamma \times \delta = 1,3 \times 1800 \times 0,015 = 35,1\text{ kG/m}^2$

Đá lát granito 20 mm: $n \times \gamma \times \delta = 1,1 \times 2000 \times 0,02 = 44\text{ kG/m}^2$

Tổng cộng: $g_b = 431,1 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải:

- Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo TCVN2737-1995:

$$P_b = P_b^c \times n = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kG/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang:

$$q_b = g_b + p_b = 431,1 + 360 = 791,1 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng tác dụng vuông góc bản thang gây uốn:

$$q_b^* = q_b \times \cos \alpha = 791,1 \times \cos 30^\circ = 680,346 \text{ kG/m}^2$$

* Nội lực:

$$M = \frac{q_b^* \times l^2}{8} = \frac{680,346 \times 1,540^2}{8} = 202 \text{ kG.m}$$

* Tính thép:

$$\text{Giả thiết } a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{202 \times 100}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,043 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,043}) = 0,978$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{202 \times 100}{2000 \times 0,978 \times 6,5} = 1,6 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a150$ có: $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$. (Bố trí thép đ- ợc thể hiện trong bản vẽ).

Kiểm tra hàm l- ợng thép:

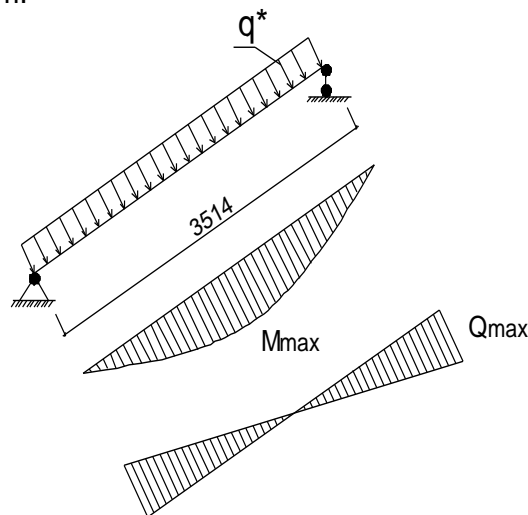
$$\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 \% = \frac{1,89}{100 \times 6,5} \times 100 \% = 0,29 \% > \mu_{\min} = 0,1 \% \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

Để tránh cho bê tông gần gối tựa (miền trên bị phá hoại), ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6a200$, chiều dài thép nhô ra khỏi mép t- ờng và mép gối là:

$$l/4 = 1,5/4 = 0,375 \text{ m.}$$

2. Tính cốt thang.

a. Sơ đồ tính:



b. Tải trọng.

Thành phần tải trọng	n	q_c (kG/m)
Do bản truyền vào:	1	609,2

$q_1 = \frac{q_b \times l_{lb}}{2} = \frac{791,1 \times 1,54}{2} = 609,2$		
Do trọng lượng bản thân cốt:		
+ Phần bê tông: $b_c \times h_c \times \gamma = 0,1 \times 0,3 \times 2500$	1,1	82,5
+ Lớp vữa trát dày 15mm: $(b_c + h_c) \times 2 \times h_v \times \gamma_v$ $= (0,1 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800$	1,3	28,08
Trọng lượng lan can, tay vịn lấy: 40	1,1	44
Tổng cộng		763,78

- Tải trọng tác dụng vuông góc với cốt gậy uốn:

$$q_c^* = q_c \times \cos \alpha = 763,78 \times \cos 30^\circ = 656,85 \text{ kG/m}^2$$

$$* \text{ Nội lực: } M_{\max} = \frac{q_c^* \times l_c^2}{8} = \frac{656,85 \times 3,514^2}{8} = 1014 \text{ kG.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{656,85 \times 3,514}{2} = 1154 \text{ kG}$$

* Tính thép:

- Tính cốt thép dọc:

$$\text{Giả thiết: } a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm.}$$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1014 \times 100}{110 \times 100 \times 27^2} = 0,13 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,13}) = 0,93$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{1014 \times 100}{2000 \times 0,93 \times 27} = 2,01 \text{ cm}^2.$$

+ Cốt thép chịu momen d- ứng: Chọn 1 ϕ 16 có: $F_a = 2,011 \text{ cm}^2$.

+ Cốt thép chịu momen âm: chọn theo cấu tạo: 1 ϕ 12

Kiểm tra hàm lượng thép: $\mu \% = \frac{2,011}{10 \times 27} \times 100\% = 0,74\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

- Tính cốt đai:

+ Đoạn đầu dầm:

Xác định số liệu tính toán: $K_0 = 0,35$; $R_{ad} = 1600 \text{ kG/cm}^2$.

Chọn đai 2 nhánh $\Rightarrow n = 2$; đường kính $d = 6 \text{ mm}$ có: $F_d = 0,283 \text{ cm}^2$.

Lực cắt đoạn đầu dầm là 1154 kG.

Kiểm tra điều kiện hạn chế và lực cắt:

$$K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 10 \times 27 = 10395 \text{ kG} > Q_{\max} = 1154 \text{ kG.}$$

Trong đó: $K_0 = 0,35$ với bê tông mác < 400 .

\Rightarrow Kích thước tiết diện chọn ban đầu là hợp lý.

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 10 \times 27 = 1425,6 \text{ kG} > Q_{\max} = 1154 \text{ kG.}$$

Trong đó: $K_1 = 0,6$ đối với dầm.

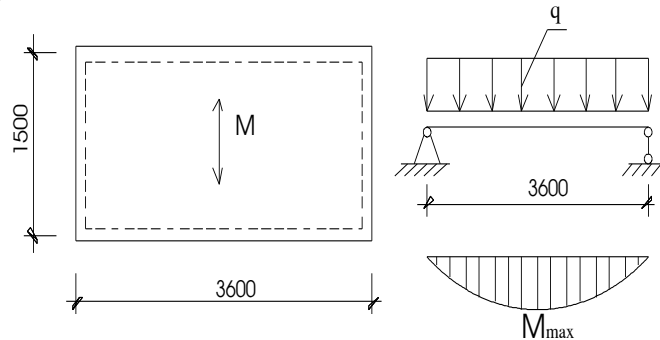
⇒ Bê tông đủ khả năng chịu cắt, ta không phải tính toán cốt đai. Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

- Đoạn đầu dầm ($l/4 = 351,4/4 = 87,85$ cm ⇒ chọn khoảng cách giữa các cốt đai là: $U = 12$ cm.

- Đoạn giữa dầm: Khoảng cách: $U = 18$ cm.

3. Tính sàn chiếu nghỉ:

a. Sơ đồ tính.



Xét tỷ số $l_2/l_1 = 3600/1500 = 2,4 > 2 \Rightarrow$ Bản chiếu nghỉ thuộc loại bản làm việc theo 1 phương. Để tính toán cắt một dải bản rộng $b = 1$ m theo phương cách ngắn và tính nh- dầm đơn giản gối lên dầm chiếu nghỉ và t- ờng.

b. Tải trọng.

- Tổng tải trọng tác dụng lên sàn do bản truyền vào: $q_b = 791,1$ kG/m.

- Mô men uốn lớn nhất M_{max} tại vị trí giữa bản:

$$M_{max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{791,1 \times 1,5^2}{8} = 222,5 \text{ kG.m}$$

- Xác định hệ số:

Giả thiết: $a = 1,5$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5$ cm.

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{222,4 \times 100}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,047 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,047}) = 0,976$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{222,5 \times 100}{0,976 \times 2000 \times 6,5} = 1,75 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a150$ có: $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$. (Bố trí thép đ- ợc thể hiện trong bản vẽ Kết cấu 03).

Kiểm tra hàm l- ợng thép: $\mu \% = \frac{1,89}{10 \times 6,5} \times 100 \% = 0,29 \% > \mu_{min} = 0,1 \% \Rightarrow$ thoả mãn.

Để tránh cho bê tông gần gối tựa (miền trên không bị phá hoại), ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6a200$, chiều dài thép nhô ra khỏi mép t- ờng là:

$$l/4 = 1,5/4 = 0,375 \text{ m.}$$

4. Tính dầm chiếu nghỉ, chiếu tới:

Dầm chiếu nghỉ, chiếu tới là dầm đơn giản có các gối tựa là t- ờng đoạn dầm gối lên t- ờng là: $C = 22$ cm.

Nhập tính toán: $l_{tt} = l - b + c = 360 - 22 + 22 = 360$ cm.

* Tính thép: áp dụng các công thức và giá trị sau:

- Tính cốt dọc:

Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} < A_0; \quad \gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times A}; \quad F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0}$$

Kiểm tra hàm lượng thép: $\mu_{\max} \geq \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% \geq \mu_{\min} = 0,1\%$

Trong đó $\mu_{\min} = 0,15\%$ với dầm.

$$\mu_{\max} = \frac{\alpha_0 \times R_n}{R_a} \times 100\% = \frac{0,62 \times 110}{2000} \times 100\% = 3,41\%$$

- Tính cốt đai:

Kiểm tra điều kiện hạn chế và lực cắt:

$$K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 27 = 22869 \text{ kG} > Q_{\max}$$

Trong đó: $K_0 = 0,35$ với bê tông mác $< 400 \Rightarrow$ Kích thước tiết diện chọn ban đầu là hợp lý.

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 22 \times 27 = 3136,32 \text{ kG} > Q_{\max}$$

Trong đó: $K_1 = 0,6$ đối với dầm.

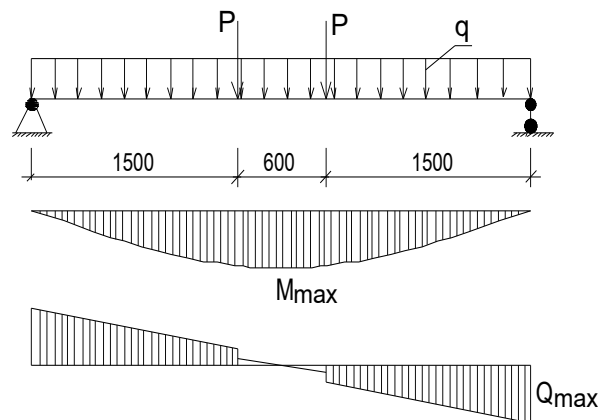
\Rightarrow Bê tông đủ khả năng chịu cắt ta bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Nếu $K_1 \times R_k \times b \times h_0 < Q_{\max}$

\Rightarrow Bê tông không đủ khả năng chịu cắt ta tính toán cốt đai.

4.1. Tính dầm chiếu nghỉ.

a. Sơ đồ tính.



b. Tải trọng.

- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên dầm:

Thành phần tải trọng	n	q_{ct} (kG/m)
Do bản chiếu nghỉ truyền vào: $q_1 = \frac{q_{cn} \times l_{cn}}{2} = \frac{791,1 \times 1,5}{2} = 593,325$	1	593,325
Do trọng lượng bản thân dầm: + Phần bê tông: $b_c \times h_c \times \gamma = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500$ + Lớp vữa trát dày 15 mm: $(b_c + 2xh_c) \times h_v \times \gamma_v = (0,22 + 2 \times 0,3) \times 0,015 \times 1800$	1,1	181,5
	1,3	28,782

Tổng cộng	803,607
-----------	---------

- Tải trọng tác dụng tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = q_{ct} \times \frac{l_{ct}}{2} = 763,78 \times \frac{3,514}{2} = 1342 \text{ kG}$$

* Nội lực: $M_{\max} = \frac{q_{cn} \times l^2}{8} + \frac{P \times l}{2} = \frac{803,607 \times 3,6^2}{8} + \frac{1342 \times (3,6 - 0,5)}{2} = 3381 \text{ kG.m}$

$$Q_{\max} = \frac{q_{cn} \times l}{2} + P = \frac{803,607 \times 3,6}{2} + 1342 = 2788 \text{ kG}$$

* Tính thép:

- Tính cốt thép dọc:

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0} = \frac{3381 \times 100}{110 \times 22 \times 27^2} = 0,19 < A_0$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,19}) = 0,894$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{3381 \times 100}{0,894 \times 2000 \times 27} = 7,0 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu momem d- ơng: Chọn 3φ 18 có $F_a = 7,63 \text{ cm}^2$.

Cốt thép chịu momen âm chọn theo cấu tạo: 2φ12

Kiểm tra hàm l- ơng thép: $\mu\% = \frac{7,63}{22 \times 27} \times 100\% = 1,28\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

- Tính cốt đai:

Điều kiện hạn chế và lực cắt:

$$K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 22869 \text{ kG} > Q_{\max} = 2788 \text{ kG.}$$

⇒ Kích th- ớc tiết diện chọn ban đầu là hợp lý.

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 3136,32 \text{ kG} > Q_{\max} = 2788 \text{ kG.}$$

⇒ Bê tông đủ khả năng chịu cắt, ta bố trí cốt đai theo cấu tạo.

+ Khoảng cách cấu tạo:

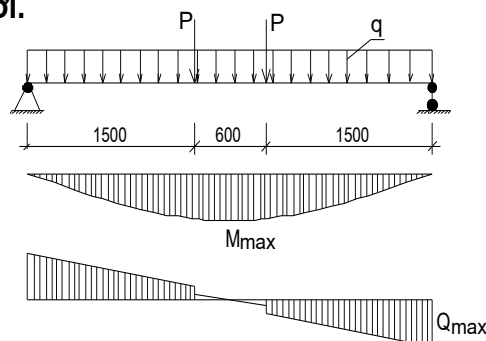
$$U_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm và } 15 \text{ cm}$$

- Đoạn đầu dầm: ($l/4 = 360/4 = 90 \text{ cm}$, chọn khoảng cách giữa các cốt đai là: $U = 15 \text{ cm}$, $n = 2$).

- Đoạn giữa dầm: khoảng cách: $U = 20 \text{ cm}$, $n = 2$.

4.2. Tính dầm chiếu tới.

a. Sơ đồ tính.



b. Tải trọng.

- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên dầm:

Thành phần tải trọng	n	q _c (kG/m)
Do bản chiếu tới truyền vào: $q_1 = \frac{q_{ct} \times l_{ct}}{2} = \frac{803,607 \times 1,5}{2} = 602,7$	1	602,7
Do trọng lượng bản thân dầm: + Phần bê tông: $b_c \times h_c \times \gamma = 0,22 \times 0,3 \times 2500$ + Lớp vữa trát dày 15(mm): $(b_c + 2xh_c) \times h_v \times \gamma_v = (0,22 + 2 \times 0,3) \times 0,015 \times 1800$	1,1 1,3	181,5 28,782
Tổng cộng		813

* Nội lực: $M_{max} = \frac{q_c \times l^2}{8} = \frac{813 \times 3,6^2}{8} = 1317 \text{ kGm.}$

$Q_{max} = \frac{q_c \times l}{2} = \frac{813 \times 3,6}{2} = 1463 \text{ kG.}$

* Tính thép:

- Tính cốt thép dọc:

$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1317 \times 100}{110 \times 22 \times 27^2} = 0,074 < A_0$

$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,074}) = 0,96$

$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{1317 \times 100}{0,96 \times 2000 \times 27} = 2,54 \text{ cm}^2.$

Cốt thép chịu momen dương: Chọn 2φ 14 có: $F_a = 3,08 \text{ cm}^2.$

Cốt thép chịu momen âm chọn theo cấu tạo: 2φ12

Kiểm tra hàm lượng thép: $\mu\% = \frac{3,08}{22 \times 27} \times 100\% = 0,51\% > \mu_{min} = 0,15\%$

- Tính cốt đai:

Kiểm tra điều kiện hạn chế và lực cắt:

$K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 22869 \text{ kG} > Q_{max} = 1463 \text{ kG.}$

⇒ Kích thước tiết diện chọn ban đầu là hợp lý.

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 3136,32 \text{ kG} > Q_{max} = 1463 \text{ kG.}$

⇒ Bê tông đủ khả năng chịu cắt ta bố trí cốt đai theo cấu tạo.

+ Khoảng cách cấu tạo:

$U_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm và } 15 \text{ cm}$

- Đoạn đầu dầm ($l/4 = 360/4 = 90 \text{ cm}$), chọn khoảng cách giữa các cốt đai là: $U = 15 \text{ cm, } n = 2.$

- Đoạn giữa dầm: khoảng cách: $U = 20 \text{ cm, } n = 2.$

PHẦN : C
TÍNH DẦM DỌC TRỤC C

I. SƠ ĐỒ TÍNH.

Dầm dọc trục C có nhịp đầu 1,8, nhịp kế tiếp 3,6m, 3,6m, 6,0m, 3,6m, 3,6m, nhịp cuối 1,8m. Coi nh- một dầm liên tục gối lên các gối tựa.

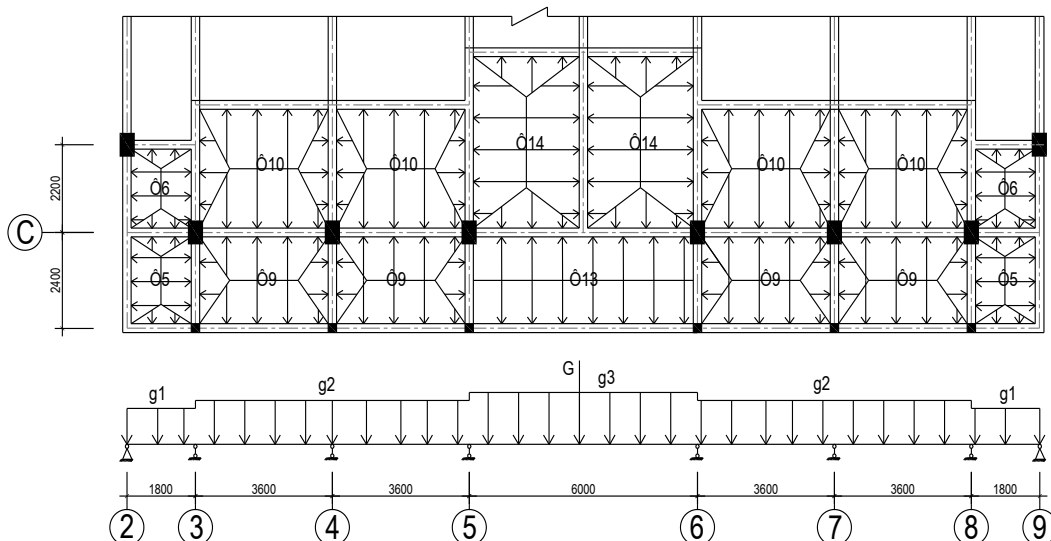
Sơ đồ truyền tải từ bản sàn lên dầm:

Tùy thuộc vào kích th- ớc tỷ lệ các cạnh của từng ô sàn có dạng phân bố tải khác nhau đ- ợc xác định theo các công thức sau:

+ Khi tỷ số cạnh dài/cạnh ngắn > 2 thì tải trọng truyền theo 1 ph- ơng.

+ Khi tỷ số cạnh dài/cạnh ngắn ≤ 2 thì tải trọng truyền lên mỗi ô sàn theo 2 ph- ơng. Lúc này sơ đồ truyền tải ở mỗi ô sàn đ- ợc phân bố theo hình thang hoặc hình tam giác.

Theo phần đầu đã chọn ta có kích th- ớc tiết diện dầm là: 22x60cm cho nhịp 6m và 22x40cm cho các nhịp 1,8, 3,6m.



II. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG.

1. Theo vật liệu và tải trọng đã tính tr- ớc và chọn tr- ớc.

Bê tông mác 250 có: $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$.

Thép CI có: $R_a = 2000 \text{ kG/cm}^2$; $R_{ad} = 1600 \text{ kG/cm}^2$.

Thép CII có: $R_a = 2600 \text{ kG/cm}^2$; $R_{ad} = 2100 \text{ kG/cm}^2$

+ Tĩnh tải sàn các tầng: (đã tính ở bảng 1).

$$g^{tt} = 402,3 \text{ kG/m}^2$$

+ Tĩnh tải sàn ô vệ sinh: (đã tính ở bảng 1).

$$g^{tt} = 342,9 \text{ kG/m}^2 = 343 \text{ kG/m}^2$$

+ Tĩnh tải sàn ô Sảnh, hành lang, cầu thang: (đã tính ở bảng 1).

$$g^{tt} = 402,3 \text{ kG/m}^2$$

2. Hoạt tải:

+ Hoạt tải tính toán các ô sàn lấy theo TCVN 2737-1995.

- Giá trị hoạt tải tác dụng lên sàn.

STT	Các loại tải trọng:	Đơn vị	p^{tc}	n	p^{tt}
1	Sàn các phòng làm việc.	kG/m^2	200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang.	kG/m^2	300	1,2	360

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN DẦM DỌC.

Bảng hệ số truyền tải:

STT	Tĩnh tải	Hoạt tải	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2 / l_1	k
Ô5	402	360	1,8	2,4	1,33	0,770
Ô6	402	360	1,8	2,2	1,22	0,732
Ô9	402	360	2,4	3,6	1,50	0,815
Ô10	402	240	3,2	3,6	1,125	0,692
Ô13	402	360	2,4	6,0	2,50	1,0
Ô14	402	360	3,0	4,5	1,50	0,515

1. Tĩnh tải:

Tải trọng phân bố đều. (Do dầm đối xứng nên ta chỉ tính toán cho một bên (Từ trục 2 đến giữa trục 5 và 6)).

Kí hiệu tĩnh tải: $g_{1,2,3}$ - Là tải trọng phân bố đều.

G - Là tải trọng tập trung.

a. Tải trọng phân bố đều:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^{tt} (kG/m)
g_1	- Do dầm D8 truyền vào: $1,1 \times 2500 \times 0,22 \times (0,4 - 0,1) + 1,3 \times 1800 \times 5 \times 0,015 \times (0,4 - 0,1) \times (1,8 - 0,4)$	284
	- Do ô sàn 5 truyền vào (hình tam giác): $0,625 \times 402,3 \times 1,8 / 2$	226,3
	- Do ô sàn 6 truyền vào (hình tam giác): $0,625 \times 402,2 \times 1,8 / 2$	226,3
	Cộng	737

g ₂	- Do dầm D8 truyền vào: 1,1x2500x0,22x(0,4-0,1)+1,3x1800x5x0,015x(0,4-0,1))x(3,2-0,4)	567,2
	- Do t-ờng xây 220 truyền vào: (trừ 30% cửa) [1,1x1800x0,22+1,3x2x1800x0,015]x(3,2-0,4)x0,7	991
	- Do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): 0,815x402,3x2,4/2	393,45
	- Do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): 0,692x402,3x3,2/2	445,42
	Cộng	2397
g ₃	- Do dầm 220x600 truyền vào: 1,1x2500x0,22x(0,6-0,1)+1,3x1800x2x0,015x(0,6-0,1))x(3,0-0,6)	810
	- Do ô sàn 13 truyền vào (hình chữ nhật): 1,0x402,3x2,4	965
	- Do ô sàn 14 truyền vào (hình tam giác): 0,625x402,3x3,0	754,3
		Cộng
Tải trọng tập trung (G)	- Do dầm D16 truyền vào: 402,3x4,5/2	905,2
	- Do ô sàn 14 truyền vào (hình thang): (0,515x402,3x3,0)x4,5/2	1400
	- Do ô sàn 13 truyền vào (hình chữ nhật): 1,0x402,3x2,4	965
		Cộng

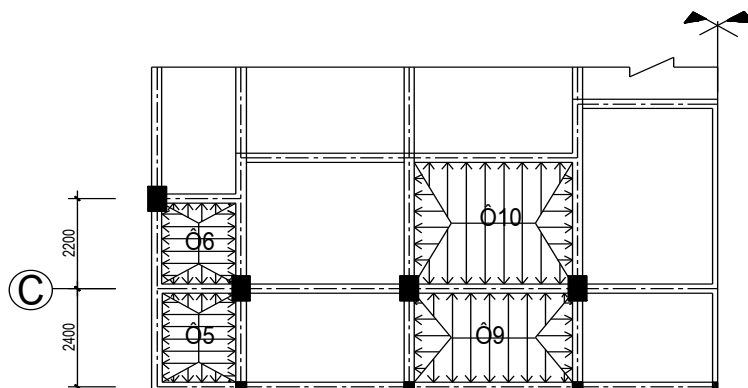
2. Hoạt tải.

Ta có tr-ờng hợp chất tải nh- sau:

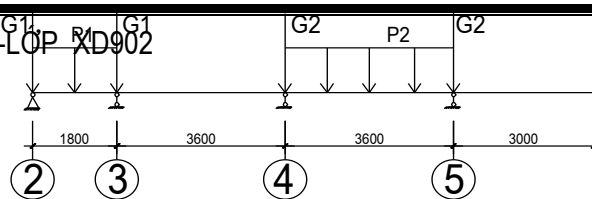
a. Ph-ơng án hoạt tải 1:

Kí hiệu hoạt tải: p_{1,2,3} - Là tải trọng phân bố đều.

G_{1,2,3} - Là tải trọng tập trung.



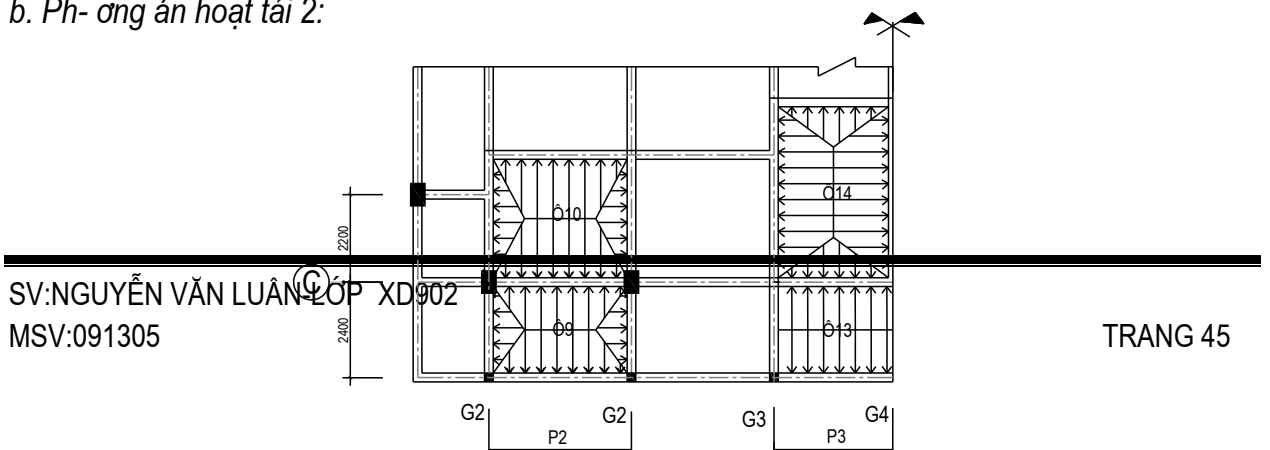
SV: NGUYỄN VĂN LUÂN - LỚP XD902
MSV: 091305



Tải trọng phân bố đều:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^{tt} (kG/m)
p_1	- Tải trọng do ô sàn 5 truyền vào (hình tam giác): 0,625x360x1,8/2	202,5
	- Tải trọng do ô sàn 6 truyền vào (hình tam giác): 0,625x360x1,8/2	202,5
	Cộng	405
p_2	- Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): 0,815x360x2,4/2	352,1
	- Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): 0,692x240x3,2/2	266
	Cộng	618
G_1	- Tải trọng do ô sàn 5 truyền vào (hình thang): 0,77x360x1,8/2	249
	- Tải trọng do ô sàn 6 truyền vào (hình thang): 0,732x360x1,8/2	237
	Cộng	486
G_2	- Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tam giác): 0,625x360x2,4/2	270
	- Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x240x3,2/2	240
	Cộng	510

b. Ph- ơng án hoạt tải 2:



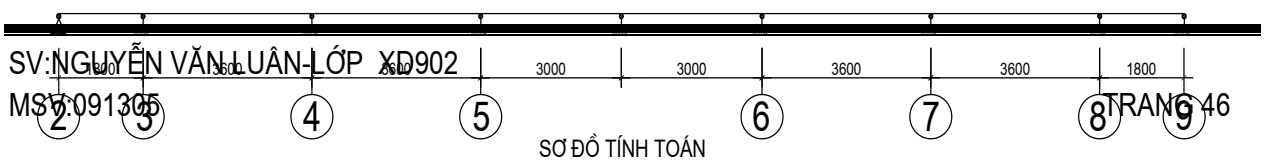
Tải trọng phân bố đều:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^{tt} (kG/m)
p_2	- Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): 0,815x360x2,4/2	352,1
	- Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): 0,692x240x3,2/2	266
	Cộng	618
p_3	- Tải trọng do ô sàn 13 truyền vào (hình chữ nhật): 1,0x360x2,4	1080
	- Tải trọng do ô sàn 14 truyền vào (hình tam giác): 0,625x360x3,0/2	337,5
	Cộng	1417
G_2	- Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tam giác): 0,625x360x2,4/2	270
	- Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x240x3,2/2	240
	Cộng	510
G_3	- Tải trọng do ô sàn 13 truyền vào (hình chữ nhật): 1,0x360x2,4	1080
	- Tải trọng do ô sàn 14 truyền vào (hình thang): 0,515x360x3,0/2	278
	Cộng	1358

Từ kết quả trên ta có tổng tải trọng tập trung tác dụng vào trục C nh- sau:

$$\sum G_{ht} = G_4 = G_1 + G_2 + G_3 = 480 + 510 + 1358 = 2348 \text{ kG/m} = 2,348 \text{ T}$$

* Nhịp tính toán:



DỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

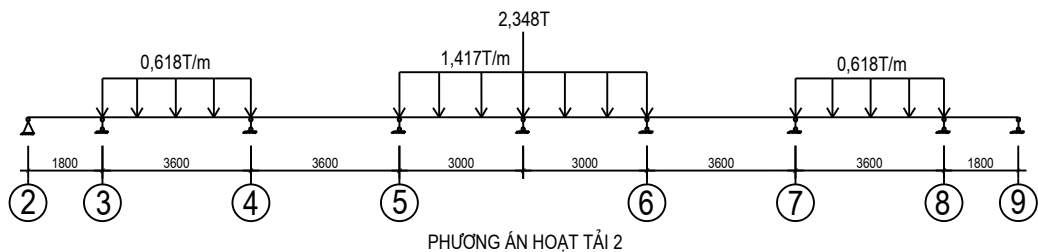
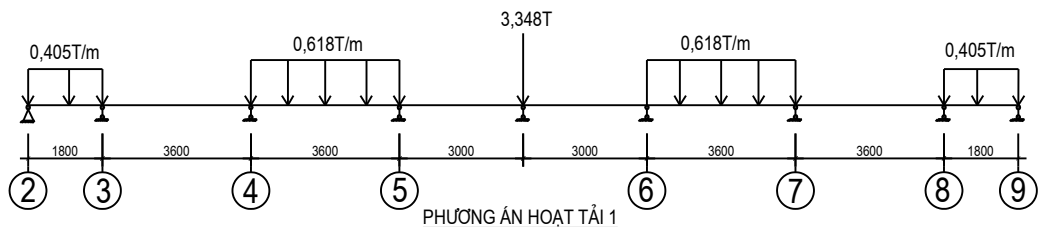
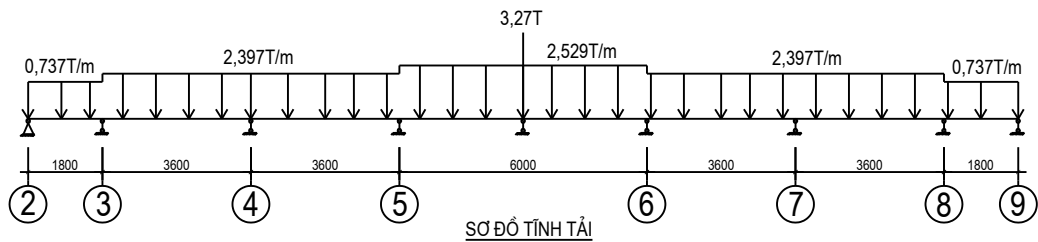
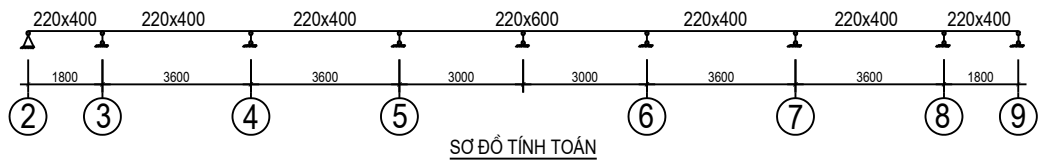
Để xác định nhịp tính toán của các nhịp dầm ta có kích thước dầm là 220x600 và 220x400mm. Dầm trục C đã được tính toán theo sơ đồ khớp dẻo nên ta có sơ đồ tính toán như sau:

Xác định nội lực:

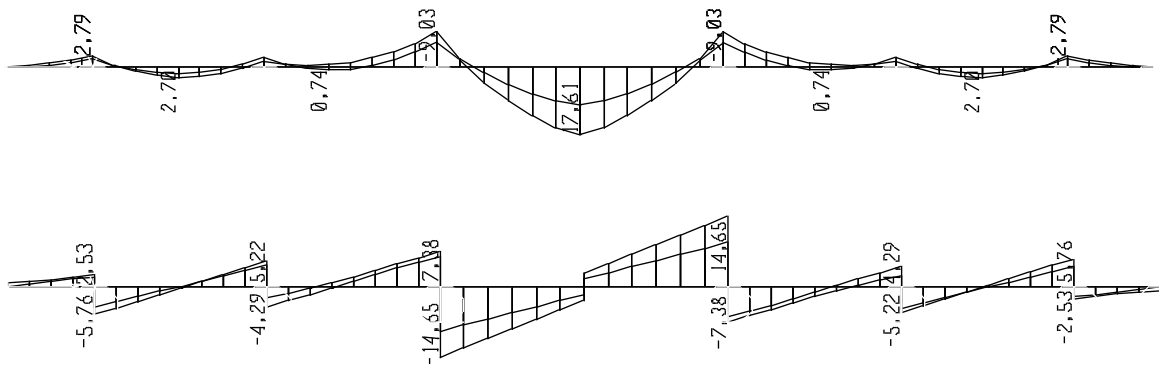
Với sơ đồ và tải trọng đã được tính toán như trên, sử dụng chương trình SAP2000 ta tính toán được nội lực của dầm theo từng trường hợp tổ hợp tải trọng.

Từ các kết quả tính được cho ta các tổ hợp bất lợi nhất và em đã chọn ra những cặp nội lực bất lợi nhất để tính toán.

Hình vẽ bao mômen và bao lực cắt đi kèm với bảng tổ hợp nội lực.



Biểu đồ mô men và lực cắt:



3. Tính cốt thép dọc.

Do dầm tính là đối xứng nên ta chỉ cần tính cho một nửa, nửa còn lại bố trí thép đối xứng.

- Hệ số hạn chế vùng nén: $\alpha_0 = 0,58$; $A_0 = 0,412$

- Bê tông mác 250 có: $R_n = 110\text{kG/cm}^2$; $R_k = 8,8\text{kG/cm}^2$

- Thép: $\phi \leq 10$ nhóm CI có: $R_a = R_{a'} = 2000\text{kG/cm}^2$; $R_{ad} = 1600\text{kG/cm}^2$

$\phi > 10$ nhóm CII có: $R_a = R_{a'} = 2600\text{kG/cm}^2$; $R_{ad} = 2100\text{kG/cm}^2$

a. Tính với mômen d- ứng: (tính cho nhịp 2).

- Tiết diện chữ T cánh trong vùng nén. Bề rộng cánh dùng trong tính toán đ- ợc xác định theo công thức sau: $b_c = b + 2 \times c$;

Trong đó: c lấy theo trị số bé nhất trong ba số.

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (360 - 22) = 169 \text{ cm}$.

+ Một phần sáu nhịp dầm: $\frac{1}{6} \times 360 = 60 \text{ cm}$

+ $9x_h = 9 \times 10 = 90 \text{ cm}$.

Vậy: $b_c = 22 + 2 \times 90 = 202 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_{bv} = 5 \text{ cm}$

$$h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$$

- Xác định vị trí trục trung hòa:

Ta có:

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 110 \times 202 \times 10 \times (35 - 0,5 \times 10) = 6666000 \text{ kG.cm}$$

- Mô men lớn nhất tại giữa nhịp 2 là: $M = 270000 \text{ kG.cm}$

Suy ra: $M < M_c$ nên trục trung hoà qua cánh, việc tính toán cốt thép đ- ợc tiến hành nh- đối với tiết diện chữ nhật: $b'_c \times h$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{270000}{110 \times 202 \times 35^2} = 0,01 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}) = 0,996$$

$$F_a \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{270000}{2600 \times 0,996 \times 35} = 3,0 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép là: 2 ϕ 14 có: $F_a = 3,08 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 \% = \frac{3,08}{22 \times 35} \times 100 \% = 0,4 \% > \mu_{\min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Thép chọn là hợp lý.}$$

b. Tính với mômen âm: (tính cho gối 2).

Cánh nằm trong vùng kéo, tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$

Giả thiết $a_{bv} = 6 \text{ cm}$; $h_0 = 40 - 6 = 34 \text{ cm}$.

+ Mô men tại gối 2 có giá trị: $M = 279000 \text{ kG.cm}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{279000}{110 \times 22 \times 34^2} = 0,1 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1}) = 0,947$$

$$F_a = \frac{279000}{2600 \times 0,947 \times 34} = 3,34 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép: 2 ϕ 16 có: $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{4,02}{22 \times 34} \times 100 \% = 0,5 \% > \mu_{\min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Cốt thép chọn là hợp lý.}$$

c. Tính với mômen d- ợng: (tính cho một nửa nhịp 4).

- Tiết diện chữ T cánh trong vùng nén. Bề rộng cánh dầm trong tính toán đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$b_c = b + 2 \times c; \text{ Trong đó: } c \text{ lấy theo trị số bé nhất trong ba số.}$$

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (600 - 22) = 289 \text{ cm.}$$

+ Một phần sáu nhịp dầm: $\frac{1}{6} \times 600 = 100 \text{ cm}$

+ $9 \cdot h_c = 9 \times 10 = 90 \text{ cm.}$

Vậy: $b_c = 22 + 2 \times 90 = 202 \text{ cm.}$

- Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_{bv} = 5 \text{ cm}$

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

Ta có:

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 110 \times 202 \times 10 \times (55 - 0,5 \times 10) = 11110000 \text{ kG.cm}$$

- Mô men lớn nhất tại giữa nhịp: $M = 1761000 \text{ kG.cm}$

Suy ra: $M < M_c$ nên trục trung hoà qua cánh, việc tính toán cốt thép đ- ợc tiến hành nh- đối với tiết diện chữ nhật : $b'_c \times h$

Ta có:
$$A = \frac{M}{R_n \times b_c \times h_0^2} = \frac{1761000}{110 \times 202 \times 55^2} = 0,026 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,026}) = 0,987$$

$$F_a = \frac{1761000}{2600 \times 0,987 \times 55} = 12,50 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép là: 5 ϕ 18 có: $F_a = 12,72 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{12,56}{22 \times 35} \times 100 \% = 1,6 \% > \mu_{\min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Cốt thép chọn là hợp lý.}$$

d. Tính với mômen âm: (tính cho gối 4, 5).

Cánh nằm trong vùng kéo, tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$

Giả thiết $a_{bv} = 6\text{cm}$; $h_0 = 40 - 6 = 34\text{cm}$.

+ Mô men tại gối 4, 5 có giá trị $M = 903000 \text{ kG.cm}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_a \times b_c \times h_0} = \frac{903000}{110 \times 22 \times 34^2} = 0,32 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,32}) = 0,80$$

$$F_a = \frac{903000}{2600 \times 0,80 \times 34} = 12,7 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép là: $5\phi 18$ có: $F_a = 12,72 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{12,56}{22 \times 34} = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Cốt thép chọn là hợp lý.}$$

4. Tính toán cốt thép ngang.

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$0,35 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 35 = 29645 \text{ kG.}$$

Trị số lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 14650 \text{ kG} < 29645 \text{ kG} \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện hạn chế.

+ Tính toán kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 22 \times 35 = 4065,6 \text{ kG}$$

+ Trong đoạn giữa các nhịp có các trị số lực cắt bé nên không cần tính toán cốt thép ngang chịu cắt. ở các gối tựa đều có $Q > 4065,6 \text{ kG}$ nên phải tính toán cốt thép chịu cắt. Khoảng cách các cốt đai được lấy với giá trị nhỏ nhất của các điều kiện sau:

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 22 \times 35^2}{12570} = 28,3 \text{ cm}$$

Chọn đai $\phi 8$ có: $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$ và bố trí đai cho hai nhánh. Khoảng cách $u = 20 \text{ cm}$ thoả mãn điều kiện cấu tạo và bé hơn U_{\max}

$$q_d = \frac{R_{ad} \times n \times f_d}{u} = \frac{2100 \times 2 \times 0,503}{20} = 105,63 \text{ kG/cm}$$

+ Chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất là:

$$Q_{db} = \sqrt{8 \times R_k \times b \times h_0^2 \times q_d} = \sqrt{8 \times 8,8 \times 22 \times 35^2 \times 105,63} = 14156 \text{ kG.}$$

+ Ta thấy trên các gối đều có $Q < Q_{db}$ nên không cần đặt cốt xiên.

5. Tính toán cốt treo.

Do trên dầm có lực tập trung nên phải đặt cốt treo chỗ có lực tập trung:

$$F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{3270 + 2529}{2000} = 2,90\text{cm}^2$$

Trong đó: $P = G + g_3 = 3270 + 2529 = 5799\text{kG}$

Dùng cốt treo gia c- ờng dạng cốt đai để gia cố. Dùng đai $\phi 6$ Có: $f_a = 0,283\text{cm}^2$ hai nhánh thì

số l- ợng đai cần thiết là: $\frac{2,90}{2 \times 0,283} = 5,2$ đai. Chọn chẵn là 6 đai và đặt mỗi bên mép dầm

phụ 3 đai, khoảng cách giữa các đai là 6 cm.

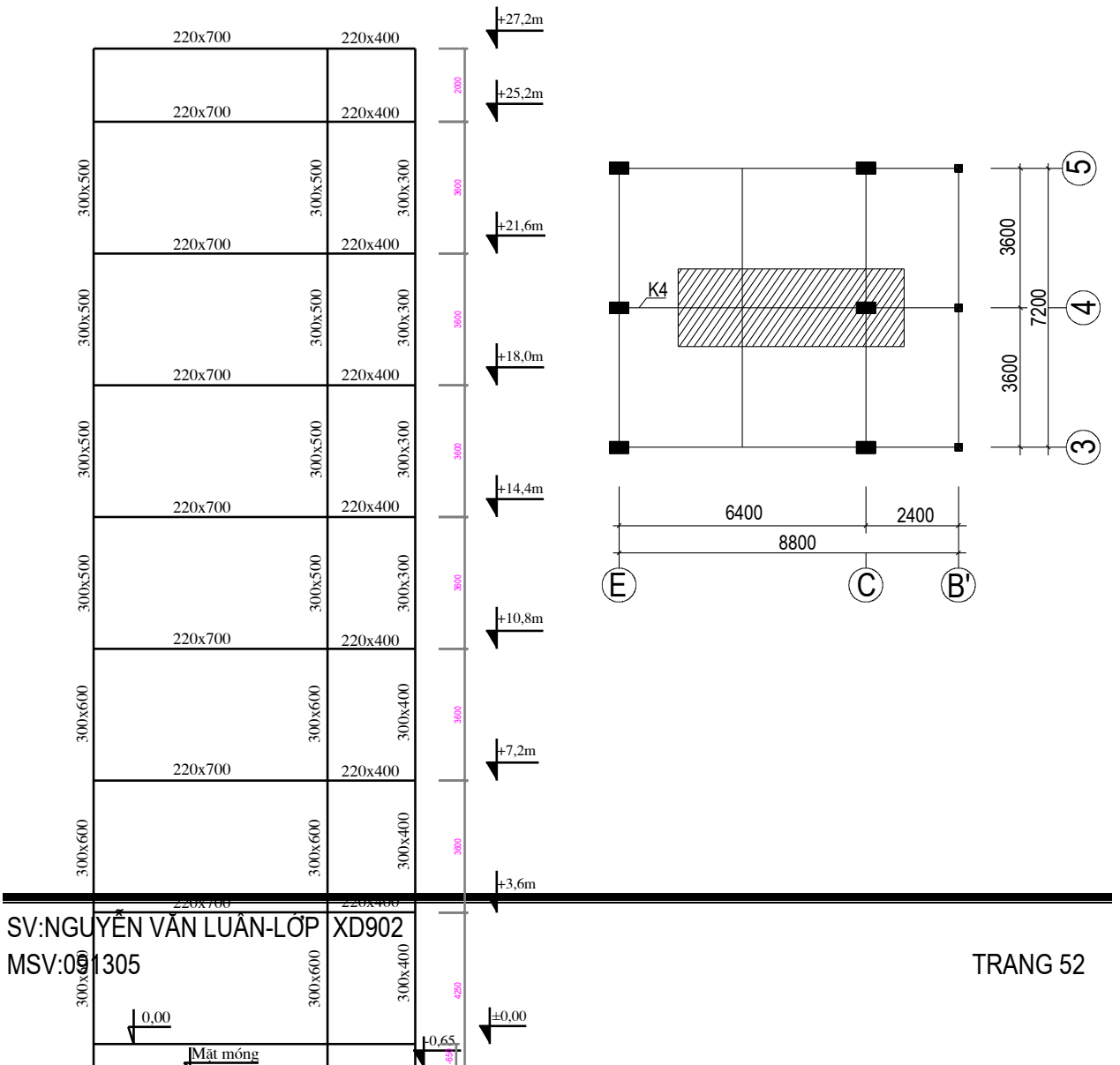
Bố trí cốt thép xem bản vẽ Kết cấu 02.

PHẦN: D

TÍNH TOÁN KHUNG K4 (KHUNG TRỤC 4)

I. SƠ ĐỒ KHUNG.

1. Sơ đồ khung:



2. Xác định tải trọng.

a. Tĩnh tải.

Bảng 1: Tĩnh tải trên $1m^2$ sàn tầng.

Các loại sàn, t-ờng	Các lớp tạo thành	n	G (kG/m ²)
Sàn các tầng	Lấy theo kết quả tính bên phần sàn		402,3
Sàn vệ sinh	Lấy theo kết quả tính bên phần sàn		343
Sàn mái	Hai lớp gạch là nem dày 4cm: 0,04x1800	1,1	79,2
	Lớp vữa lót dày 3cm: 0,03x1800	1,3	70,2
	Bê tông xốp tạo dốc dày 2cm: 0,02x1200	1,1	26,4
	Sàn bê tông cốt thép dày 10cm: 0,1x2500	1,1	275
	Vữa trát trần dày 1,5cm: 0,015x1800	1,3	35,1
	Tổng		
T-ờng 220 (Trừ 30% diện tích cửa).	$[1,1 \times 1800 \times 0,22 + 1,32 \times 1800 \times 0,015] \times 0,7$		354,06

Bảng 2: Tải trọng tính trên 1m dài dầm, cột.

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	g (kG/m)
Dầm 220x700	(1,1x2500x0,22x(0,7-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,7-0,1))	405,12
Dầm 220x400	(1,1x2500x0,22x(0,4-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,4-0,1))	202,56
Cột 300x600 (từ tầng 1 ÷ 3)	(1,1x2500x0,3x(0,6-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,6-0,1))	447,6
Cột 300x500 (tầng 4 ÷ 7)	(1,1x2500x0,3x(0,5-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,5-0,1))	358
Cột biên 300x400 (tầng 1 ÷ 3)	(1,1x2500x0,3x(0,4-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,4-0,1))	268,56
Cột biên 300x300 (tầng 4 ÷ 7)	(1,1x2500x0,3x(0,3-0,1))+1,3x1800x2x0,015x(0,3-0,1))	180

2. Hoạt tải.

Hoạt tải các ô sàn lấy theo TCVN 2737-1995.

Bảng 3: Giá trị hoạt tải tác dụng lên sàn:

STT	Các loại tải trọng	Đơn vị	p^{lc}	n	p^{tt}
1	Sàn các phòng	kG/cm ²	200	1,2	240
2	Hành lang, sảnh tầng	kG/cm ²	300	1,2	360
3	Sàn phòng họp	kG/cm ²	400	1,2	480
4	Sàn mái dốc	kG/cm ²	75	1,3	97,5
5	Sàn khu vệ sinh	kG/cm ²	200	1,2	240

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TRUYỀN VÀO KHUNG.

Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ truyền tải thẳng đứng:

- Tải trọng thẳng đứng trên sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.
- Tải trọng truyền từ sàn vào dầm và từ dầm vào cột.
- Tải trọng truyền từ sàn vào khung đ- ợc phân bố theo diện truyền

$$\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow \text{Sàn làm việc theo một ph- ơng (Bản loại dầm).}$$

$$\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow \text{Sàn làm việc theo 2 ph- ơng (Bản kê 4 cạnh).}$$

+ Tải trọng từ sàn truyền lên ph- ơng cạnh gần có dạng tam giác.

- + Tải trọng từ sàn truyền lên ph- ơng cạnh dài có dạng hình chữ nhật.
 - + Tải trọng từ sàn truyền lên ph- ơng cạnh dài có dạng hình thang.
- Trong tính toán để đơn giản hoá ng- ời ta qui hết tải về dạng phân bố đều để dễ dàng tính toán.

- * Tải trọng từ sàn truyền vào dầm dạng phân bố đều.
- Với tải trọng phân bố dạng tam giác qui về tải phân bố đều.

$$q_{td} = \frac{5}{8} \times q_{max} = 0,625 \times g \times l_1 / 2, \quad (g - \text{Tính tải hoặc hoạt tải bản}).$$

- Với tải trọng phân bố dạng hình chữ nhật qui về tải phân bố đều.

$$q_{td} = q_{max} = 0,5 \times g \times l_1$$

- Với tải trọng phân bố dạng hình thang qui về tải phân bố đều.

$$q_{td} = k \times q_{max} = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times q_{max}$$

$$\text{Mà } q_{max} = 0,5 \times g \times l_1$$

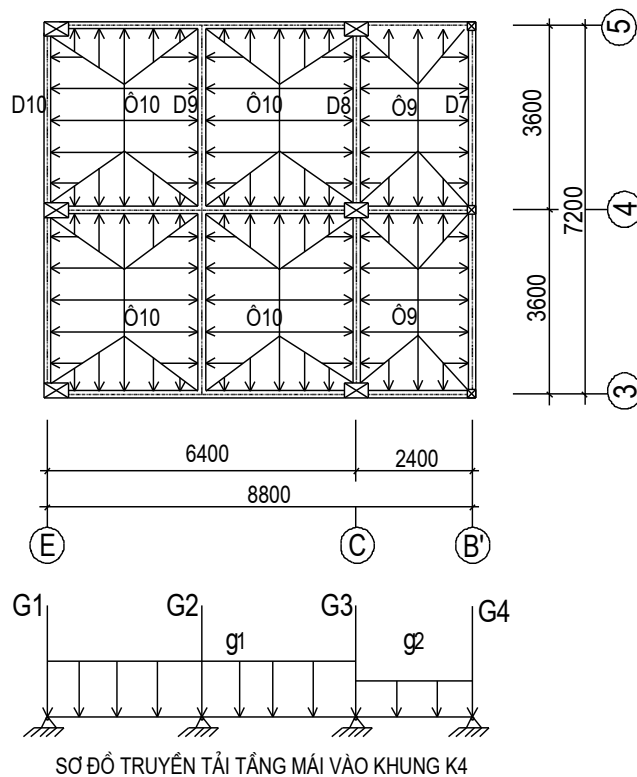
$$\beta = l_1 / (2 \times l_2) \Rightarrow q_{td} = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times 0,5 \times g \times l_1$$

- * Tải trọng tập trung (tùy theo từng tr- ờng hợp tải trọng).

Tải trọng ngang (tải trọng gió): Theo TCVN 2737-95.

1. Dồn tải tầng mái vào khung K4 (trục 4).

a. Mặt bằng phân tải:



Bảng hệ số:

STT	l_1	l_2	l_2/l_1	K
-----	-------	-------	-----------	---

Ô9	2,4	3,6	1,5	0,815
Ô10	3,2	3,6	1,125	0,692

a. Tải trọng phân bố đều:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^t (kG/m)
g_1	- Do dầm khung K4 220x700 truyền vào: (Đã tính ở bảng 2) 405,12x(3,2-0,7)	1013
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x485x3,2	970
	Tổng	1983
g_2	- Do dầm 220x400 truyền vào: (Đã tính ở bảng 2) 202,56x(3,2-0,4)	567
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình tam giác): 0,625x485x2,4	727,5
	Tổng	1294

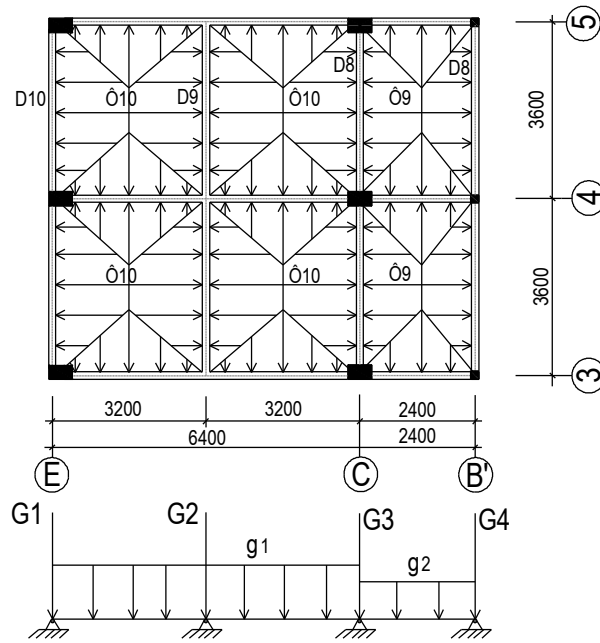
b. Tĩnh tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^t (kG)
G_1	- Do dầm D_{10} truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x485x3,2/2)x3,6	1933
	Tổng	3108
G_2	- Do dầm D_9 truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x485x3,2)x3,6	3866
	Tổng	5041
G_3	- Do dầm D_8 truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x485 x3,2/2)x3,6	1933
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x485x2,4/2)x3,6	1707

	Cộng	
		4815
G ₄	- Do dầm D ₇ truyền vào: 202,56x(3,6-0,4)	648
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x485x2,4/2)x3,6	1707
	Cộng	2355

2. Dồn tải tầng 4,5,6,7 vào khung K4 (khung trục 4).

a. Tải trọng phân bố đều:



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI TẦNG 4,5,6,7 VÀO KHUNG K4

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^{tt} (kG/m)
g_1	- Do dầm 220x700 truyền vào: (Đã tính ở bảng 2) 405,12x(3,2-0,7)	1013
	- Do t-ờng xây 220 truyền vào (Trừ 30% cửa): (Bảng 2) 354,06x3,48	1232
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x402,3x3,2	804,6
	Tổng	3049
g_2	- Do dầm khung K4 220x400 truyền vào: 202,56x(3,2-0,4)	567
	- Do t-ờng xây 220 truyền vào (Trừ 30% cửa): 354,06x3,48	1232
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình tam giác): 0,625x402,3x2,4	603,45
	Tổng	2402

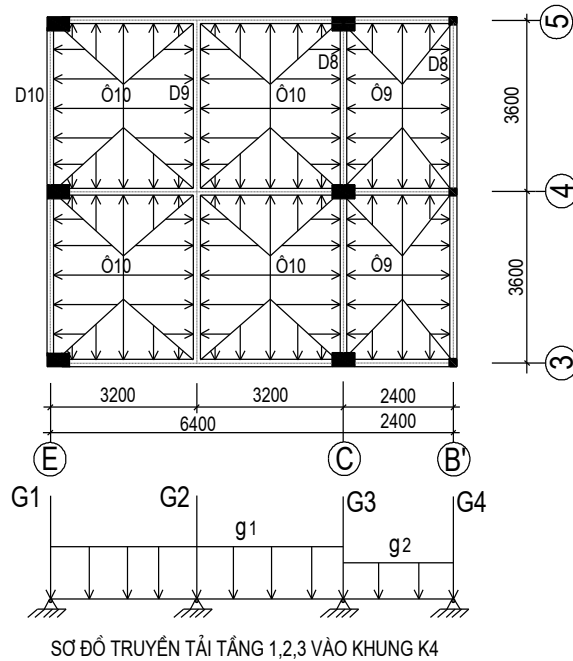
b. Tính tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (kG)
---------------	----------------	---------------

G ₁	- Do dầm D ₁₀ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do trọng lượng cột 300x500 truyền xuống: (Bảng 2) 358x(3,6-0,7)	1038
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x402,3x3,2/2)x3,6	1603
	Tổng	3816
G ₂	- Do dầm D ₉ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang); (0,692x402,3x3,2)x3,6	3207
	Tổng	4382
G ₃	- Do dầm D ₈ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do trọng lượng cột 300x500 truyền xuống: (Bảng 2) 358x(3,6-0,7)	1038
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x402,3x3,2/2)x3,6	1603
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x402,3x2,4/2)x3,6	1416
	Cộng	5232
G ₄	- Do dầm D ₇ truyền vào: 202,56x(3,6-0,4)	648
	- Do trọng lượng cột 300x300 truyền xuống: (Bảng 2) 180x(3,6-0,4)	576
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x402,3x2,4/2)x3,6	1416
	Cộng	2640

3. Đôn tải tầng 1,2,3 vào khung K4 (khung trục 4).

a. Mặt bằng phân tải:



a. Tải trọng phân bố đều:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	g^t (KG/m)
g_1	- Do dầm khung K4 220x700 truyền vào: (Đã tính ở bảng 2) 405,12x(3,2-0,7)	1013
	- Do t-ờng xây 220 truyền vào (Trừ 30% cửa): (Bảng 2) 354,06x3,48	1232
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x402,3x3,2	804,6
	Tổng	3049
g_2	- Do dầm khung K4 220x400 truyền vào: (Tính ở bảng 2). 202,56x(3,2-0,4)	567
	- Do t-ờng xây 220 truyền vào (Trừ 30% cửa): (Tính ở bảng 2) 354,06x3,48	1232
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình tam giác): 0,625x402,3x2,4	603,45
	Tổng	2402

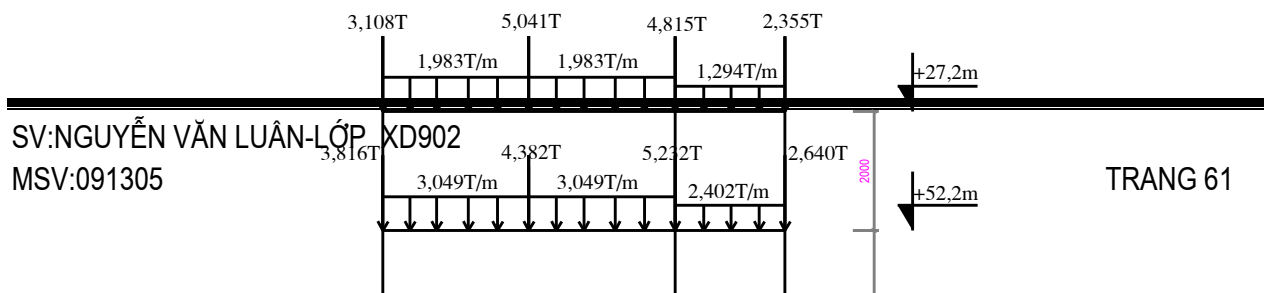
b. Tính tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^t (KG)
---------------	----------------	--------------

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

G ₁	- Do dầm D ₁₀ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do trọng lượng cột 300x600 truyền xuống: (Bảng 2) 447,6x(3,6-0,7)	1298
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x402,3x3,2/2)x3,6	1603
	Tổng	4076
G ₂	- Do dầm D ₉ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x402,3x3,2/2)x3,6	3207
	Tổng	4382
G ₃	- Do dầm D ₈ truyền vào: 405,12x(3,6-0,7)	1175
	- Do trọng lượng cột 300x600 truyền xuống: (Bảng 2) 447,6x(3,6-0,7)	1298
	- Do ô sàn Ô10 truyền vào (hình thang): (0,692x402,3x3,2/2)x3,6	1603
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x402,3x2,4/2)x3,6	1416
	Cộng	5492
G ₄	- Do dầm D ₇ truyền vào: 202,56x(3,6-0,4)	648
	- Do trọng lượng cột 300x400 truyền xuống: (Bảng 2) 268,56x(3,6-0,4)	859
	- Do ô sàn Ô9 truyền vào (hình thang): (0,815x402,3x2,4/2)x3,6	1416
	Cộng	2923

Kết quả tính toán của phần hoạt tải được thể hiện cụ thể trên sơ đồ nh- sau:

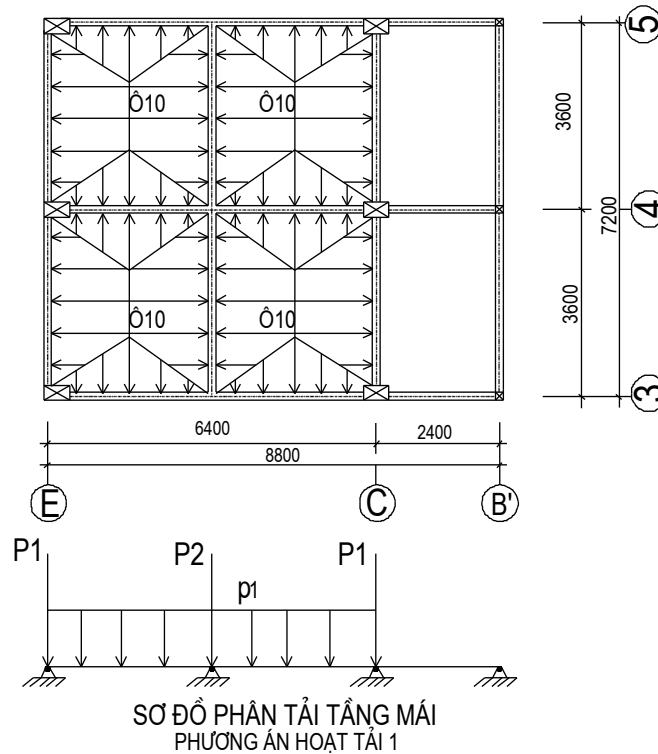


III. TÍNH TOÁN HOẠT TẢI.

Khi tính toán hoạt tải ta chất tải cách tầng, cách nhịp và coi nh- hai tr- ờng hợp phân bố tải để tính toán. Các sơ đồ truyền tải tại các ô sàn chất tải giống với sơ đồ truyền tải của tính tải.
 - Hoạt tải lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam 2737-1995. Ta đã tính và lập ra ở bảng 3 (trang 4).

1. Tính toán hoạt tải tầng mái:

a. Ph- ơng án hoạt tải 1 (Chất tải cho ô sàn 10):



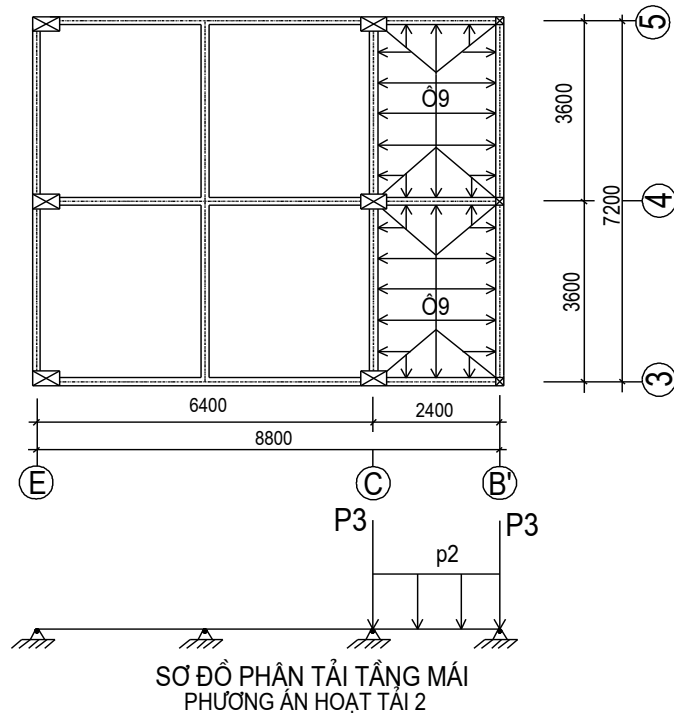
Tải phân bố:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^{tt} (kG/m)
p_1	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tamgiác): $0,625 \times 97,5 \times 3,2$	206

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (kG)
P_1	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): $(0,692 \times 97,5 \times 3,2 / 2) \times 3,6$	389
P_2	Tải trọng do 2 bên ô sàn 10 truyền vào (hình thang): $(0,692 \times 97,5 \times 3,2) \times 3,6$	778

b. Ph- ơng án hoạt tải 2:



Tải phân bố:

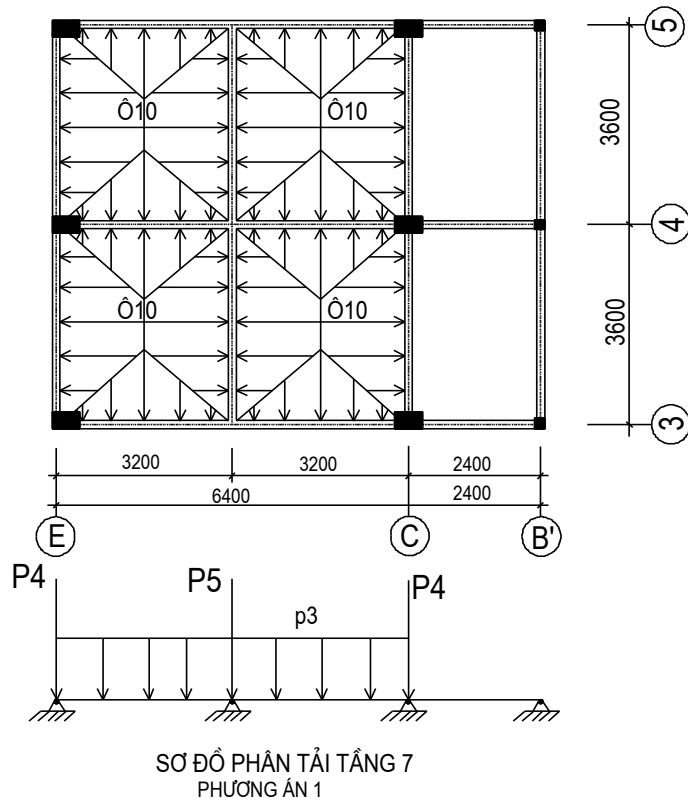
Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^{tt} (kG/m)
p_2	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tamgiác): 0,625x97,5x2,4	147

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (kG)
P_3	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): (0,815x97,5x2,4/2)x3,6	344

2. Tính toán hoạt tải tầng 7:

a. Phương án hoạt tải 1 (Chất tải cho ô sàn 10):



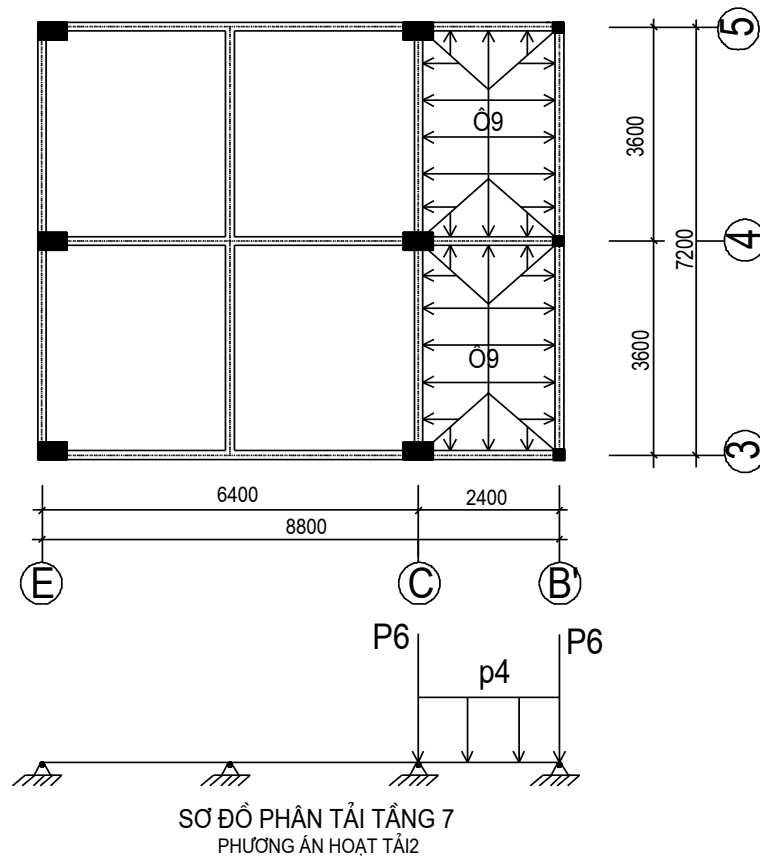
Tải phân bố:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^t (kG/m)
p_3	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x480x3,2	960

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^t (kG)
P_4	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x480x3,2/2)x3,6	1914
P_5	Tải trọng do 2 bên ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x480x3,2)x3,6	3826

b. Phương án hoạt tải 2:



Tải phân bố:

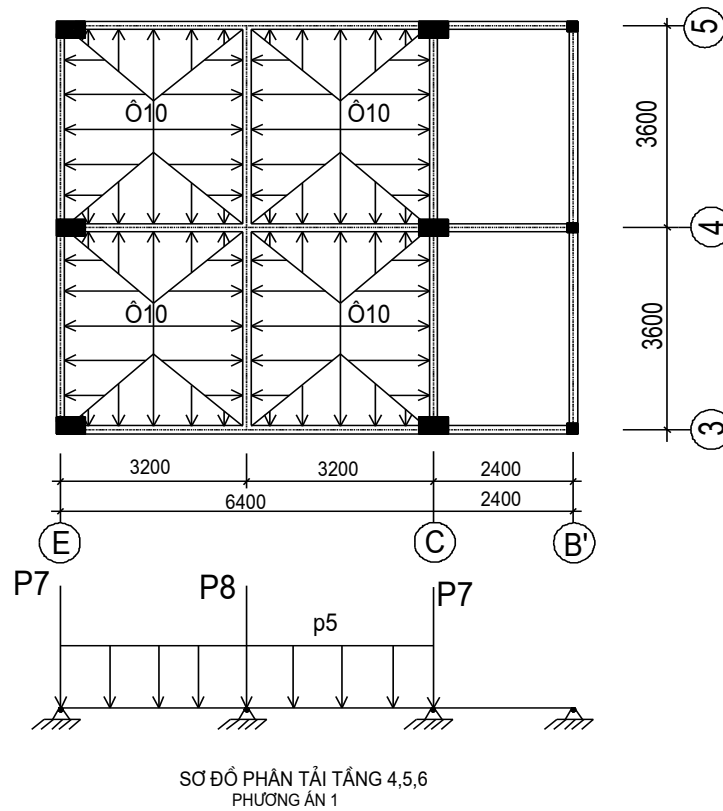
Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^{tt} (kG/m)
p_4	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tamgiác): 0,625x360x2,4	540

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (kG)
P_6	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): (0,815x360x2,4/2)x3,6	1268

3. Tính toán hoạt tải tầng 4,5,6:

a. Phương án hoạt tải 1 (Chất tải cho ô sàn 10):



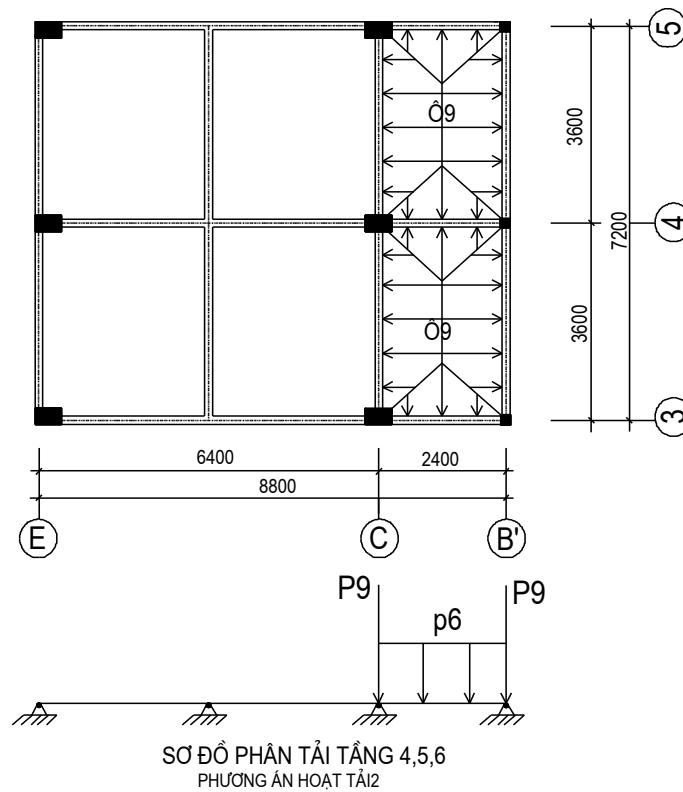
Tải phân bố:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	q'' (kG/m)
p_5	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tamgiác): 0,625x240x3,2	480

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p'' (kG)
P_7	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x240x3,2/2)x3,6	1000
P_8	Tải trọng do 2 bên ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x240x3,2)x3,6	1914

b. Phương án hoạt tải 2:



Tải phân bố:

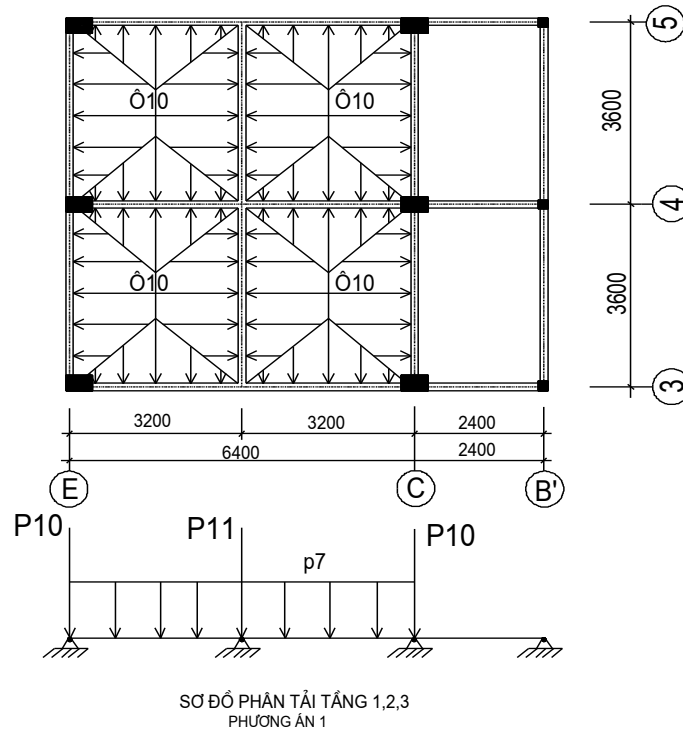
Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^t (kG/m)
p_6	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tamgiác): $0,625 \times 360 \times 2,4$	540

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^t (kG)
P_9	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): $(0,815 \times 360 \times 2,4/2) \times 3,6$	1268

4. Tính toán hoạt tải tầng 1,2,3:

a. Phương án hoạt tải 1 (Chất tải cho ô sàn 10):



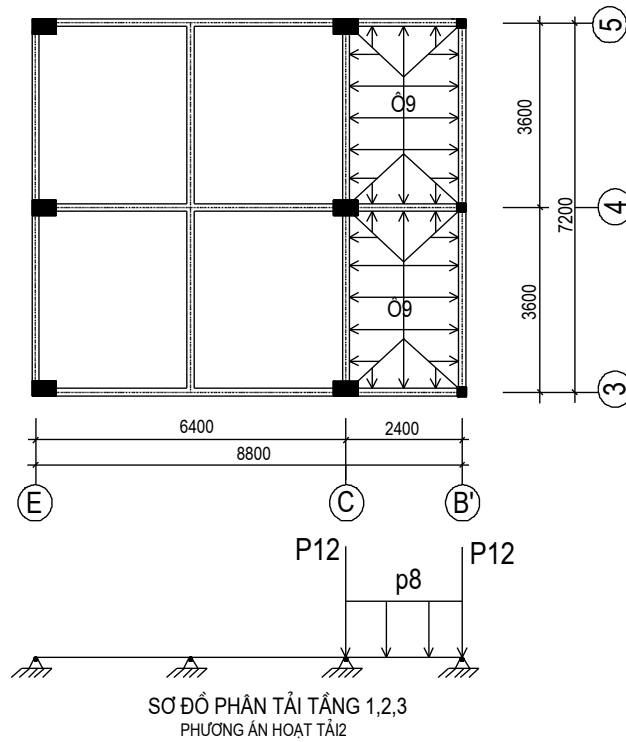
Tải phân bố:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^{tt} (KG/m)
p_7	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình tam giác): 0,625x240x3,2	480

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (KG)
P_{10}	Tải trọng do ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x240x3,2/2)x3,6	1000
P_{11}	Tải trọng do 2 bên ô sàn 10 truyền vào (hình thang): (0,692x240x3,2)x3,6	1914

b. Phương án hoạt tải 2



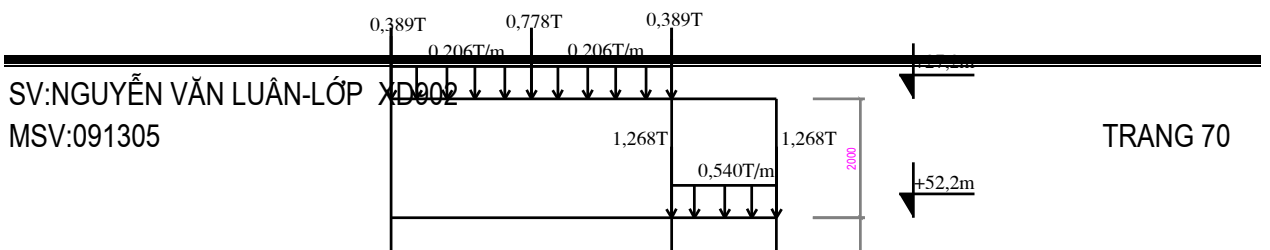
Tải phân bố:

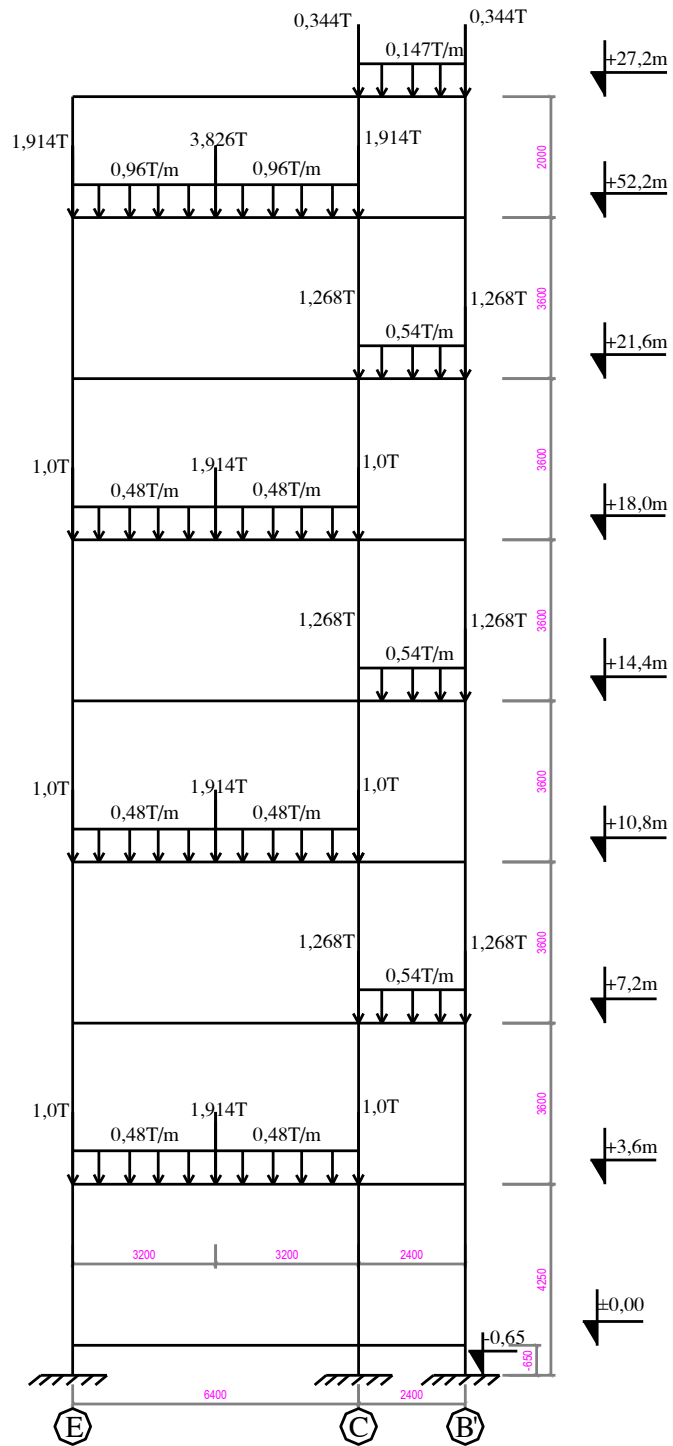
Tên tải trọng	Loại tải trọng	q^{tt} (kG/m)
p_8	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình tamgiác): 0,625x360x2,4	540

Tải tập trung:

Tên tải trọng	Loại tải trọng	p^{tt} (kG)
P12	Tải trọng do ô sàn 9 truyền vào (hình thang): (0,815x360x2,4/2)x3,6	1268

Kết quả tính toán hoạt tải truyền vào khung k4 được thể hiện cụ thể nh- hình vẽ:





PHƯƠNG ÁN CHẤT HOẠT TẢI 2 VÀO KHUNG TRỤC 4

IV. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH.

Theo TCVN 2737-1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ- ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao trên 40m và tỷ số độ cao trên bề rộng $H/B > 1,5$.

- Công trình là “nhà làm việc UBND” có chiều cao công trình 27,2m (Tính đến nóc công trình).

Ta thấy $H = 27,2\text{m} < 40\text{m}$. Vậy theo TCVN 2737-1995 thì ta không phải tính thành phần động mà chỉ tính thành phần tĩnh của tải trọng gió.

- Tải trọng gió tính toán tác dụng lên mỗi mét vuông bề mặt thẳng đứng của công trình. Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

$$W_z = n \times W_0 \times k \times c$$

- Áp lực gió lên t- ờng với tải trọng gió là q và $q = W_z \times a$

Trong đó: $n = 1,2$ – Hệ số độ tin cậy.

$W_0 = 83\text{kG/m}^2$ - Giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ vùng (Với TPHCM thuộc vùng gió (A-II)).

k – Hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình.

c – Hệ số khí động: + Phía gió đẩy có $c = + 0,8$.

+ Phía gió hút có $c = - 0,6$.

$a = 3,6\text{m}$ - B- ớc khung.

+ Biểu đồ áp lực gió theo chiều cao có dạng gãy khúc, kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng

nh- sau:

Độ cao Z (m)	K	n	$q_d^{\text{tinh}}(\text{kG/m}^2)$	$q_h^{\text{tinh}}(\text{kG/m}^2)$
3,6	1,021	1,2	292,87	219,65
7,2	1,12	1,2	321,27	240,95
10,8	1,19	1,2	341,35	256,01
14,4	1,233	1,2	353,60	265,26
18,0	1,27	1,2	364,30	273,22
21,6	1,303	1,2	373,76	280,32
25,2	1,332	1,2	382,08	286,56
27,2	1,347	1,2	386,40	290,0

Phần tải trọng gió tác dụng trên mái đ- a về lực tập trung đặt ở đỉnh cột.

+ ở cao trình đỉnh mái 27,2m ó: $k = 1,347$

+ ở cao trình t- ờng chắn mái 26,0m có: $k = 1,338$

Ta có: $k_{tb} = \frac{1,338 + 1,347}{2} = 1,3425$

* Phía gió đẩy:

$$S_d = n \times B \times k_{tb} \times W_0 \times \sum c_i \times h_i = 1,2 \times 3,6 \times 1,3425 \times 83 \times 0,8 \times 2,0 = 770,2\text{kG} = 0,77\text{T}$$

DỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

* Phía gió hút:

$$S_h = n \times B \times k_{tb} \times W_0 \times \sum c_i \times h_i = 1,2 \times 3,6 \times 1,3425 \times 83 \times 0,6 \times 2,0 = 578\text{kG} = 0,578\text{T}$$

+ Gió ở tầng 1 quy về lực tập trung, có: $k=1,021$

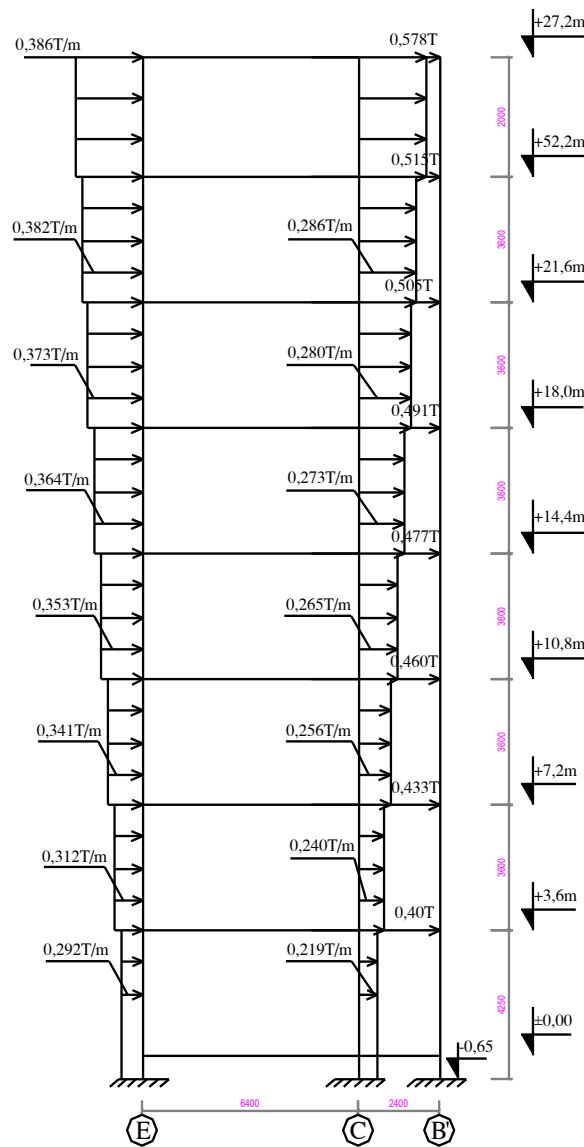
* Phía gió đẩy:

$$S_d = 1,2 \times 3,6 \times 1,021 \times 83 \times 0,8 \times 1,8 = 0,527\text{T}$$

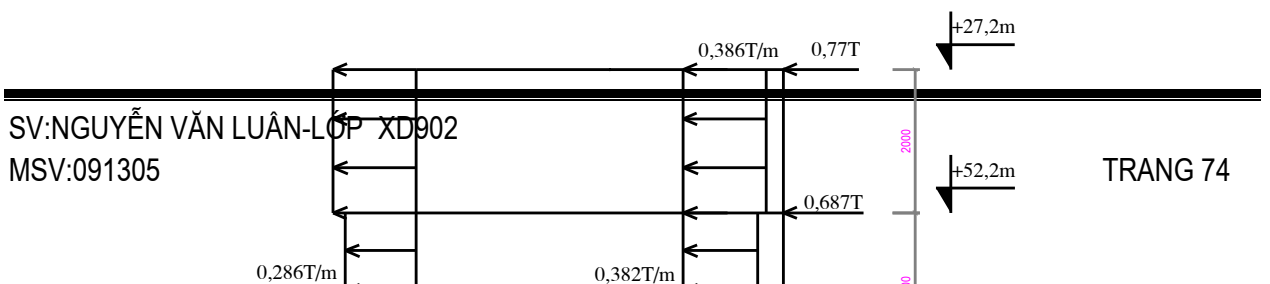
* Phía gió hút:

$$S_h = 1,2 \times 3,6 \times 1,021 \times 83 \times 0,6 \times 1,8 = 0,40\text{T}$$

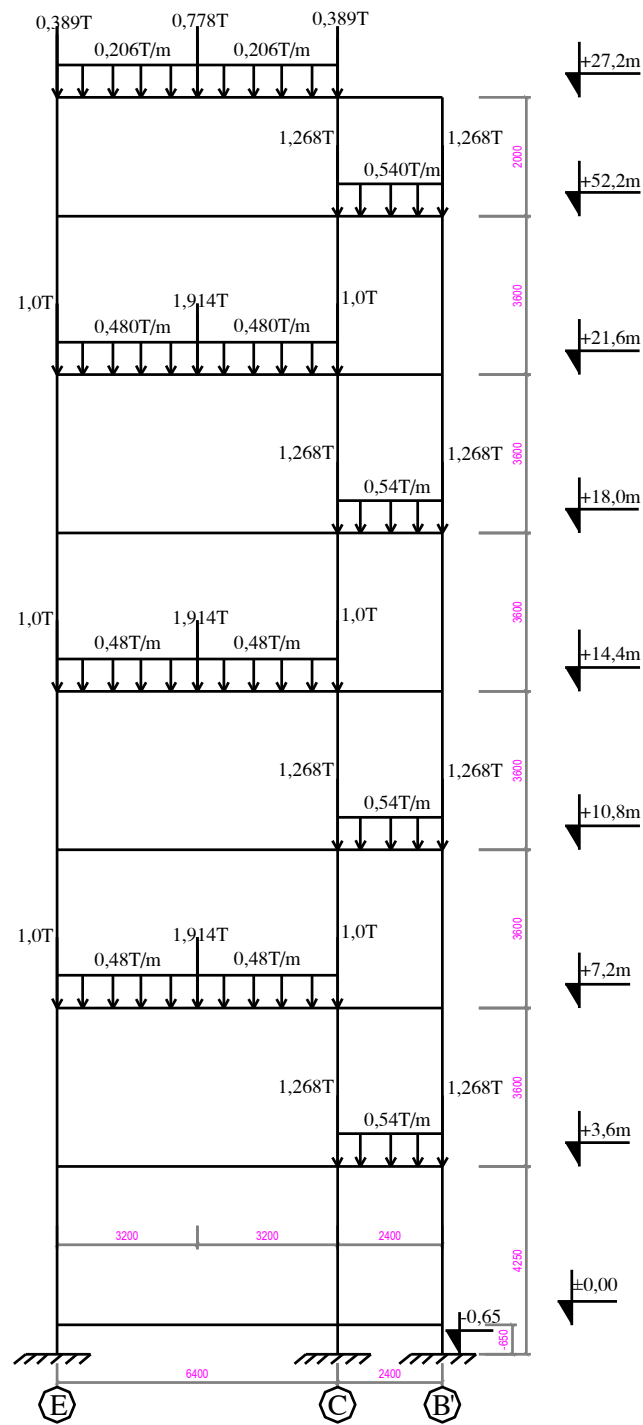
+ Các tầng còn lại: 2, 3, 4, 5, 6, 7 cũng tính t-ơng tự và đ-ợc thể hiện rõ trên hình vẽ sau:



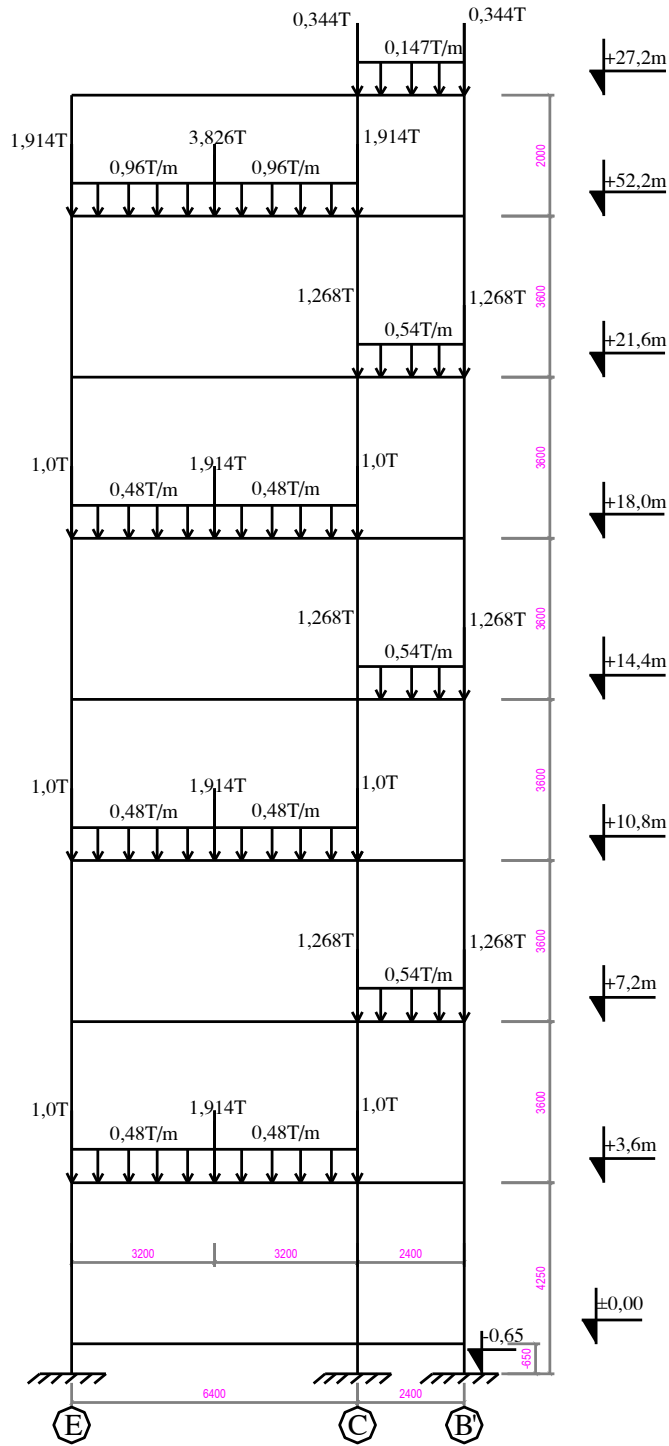
KẾT QUẢ GIÓ TRÁI TRUYỀN VÀO KHUNG TRỤC 4



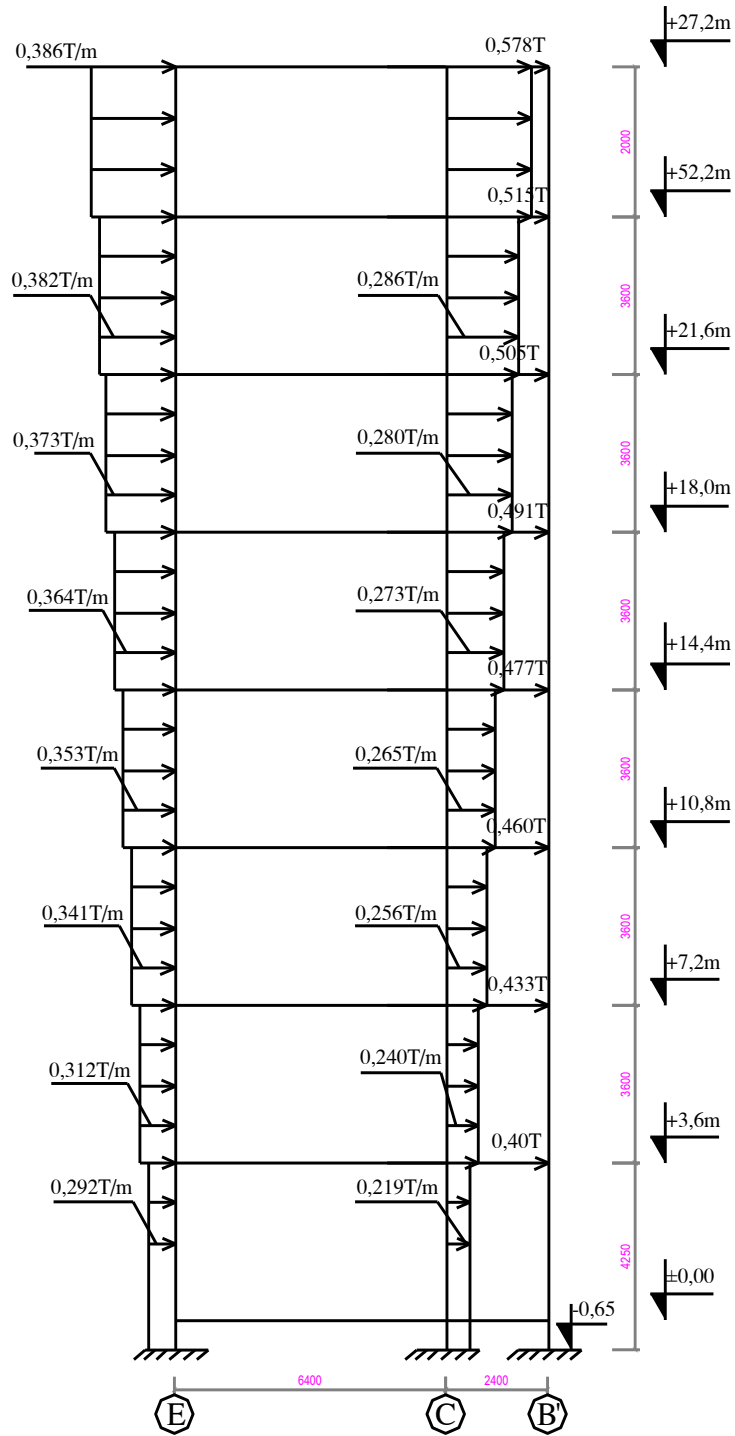
SƠ ĐỒ CHẠY NỘI LỰC



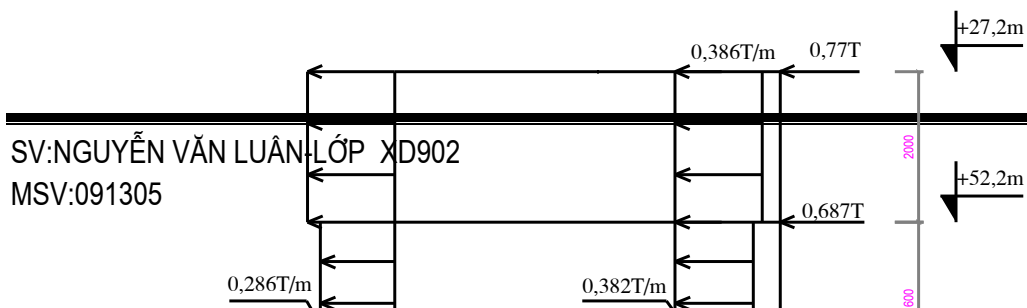
PHƯƠNG ÁN CHẤT HOẠT TỬ 1 VÀO KHUNG TRỤC 4



PHƯƠNG ÁN CHẤT HOẠT TẢI 2 VÀO KHUNG TRỤC 4



KẾT QUẢ GIÓ TRÁI TRUYỀN VÀO KHUNG TRỤC 4

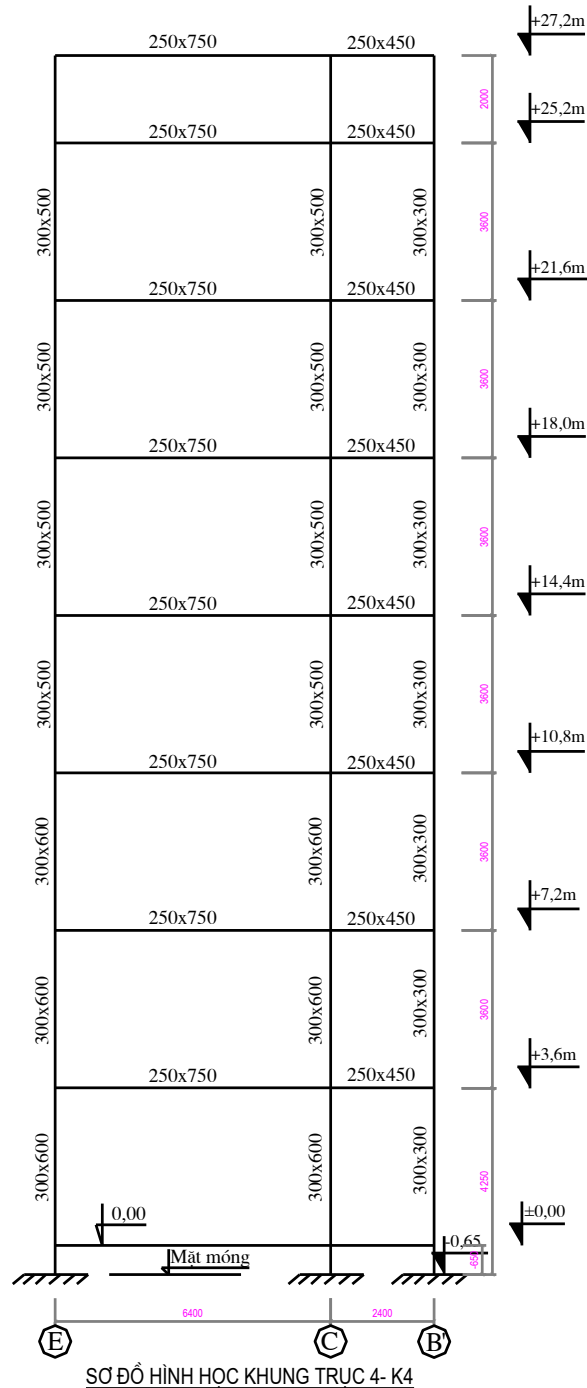


V. NỘI LỤC VÀ TỔ HỢP NỘI LỤC.

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

Sử dụng chương trình STAAD-PRO.2003 của “Trường Đại Học Kiến Trúc Hà Nội” để tìm nội lực cho khung.

Sau khi chạy nội lực ta thấy với tiết diện chọn sơ bộ cột 300x600, 300x500 và 300x400, 300x300. Tiết diện chọn sơ bộ dầm là: 220x700 và 220x400. Do kết quả thép ở một số tiết diện chọn là ch- a hợp lí, nên ta thay đổi tiết diện cột thành 300x600, 300x500 và 300x300. tiết diện dầm là: 250x750 và 250x450. Vậy ta có sơ đồ hình học sau khi thay đổi tiết diện nh- sau:



Từ kết quả nội lực chạy máy ta tiến hành tổ hợp nội lực cho một số phần tử của khung.

- THCB1: gồm nội lực do tĩnh tải cộng với một tr- ờng hợp bất lợi nhất của hoạt tải.
- THCB2: gồm nội lực do tĩnh tải cộng với các tr- ờng hợp hoạt tải gây bất lợi có nhân thêm hệ số tổ hợp.

Tổng số phần tử trong khung là 40 phần tử, việc tổ hợp nội lực để tính thép mà tiến hành làm cho tất cả các phần tử trong khung thì khối l- ợng công việc quá nhiều nên để cho việc tính toán bố trí thép đ- ợc đơn giản ta chỉ chọn một số phần tử tiêu biểu để tổ hợp và tính thép. (Tổ hợp cho cột và dầm tầng 1). Các phần tử còn lại ta lấy kết quả trong SAAD-PRO để bố trí thép.

VI. TÍNH TOÁN THÉP KHUNG TRỤC 4.

1. Lý thuyết tính toán cốt thép cho dầm.

1.1) Với tiết diện chịu mô men d- ơng: Cánh nằm trong vùng kéo, tính:

$$b_c = b + 2C_1 \quad (1)$$

Với $C_1 \leq \min$ (khoảng cách giữa 2 mép trong dầm/2; $l_{tt}/6$ (l_{tt} - là nhịp tính toán của dầm);

$6h_c$ (h_c - chiều cao cánh, bằng chiều dày bản), khi $h_c > 0,1h$ thì có thể tăng thành $9h_c$)

Xác định vị trí trục trung hoà: $M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) \quad (2)$

+ $M \leq M_c$: trục trung hoà đi qua cánh, tính với tiết diện chữ nhật $b_c \times h$.

$$\text{tính: } A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} \quad (3) \text{ (thay } b \text{ bằng } b_c)$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) \quad (4)$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} \quad (5)$$

+ $M \geq M_c$: trục trung hoà qua s- ờn, tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{tính: } A = \frac{M - R_n \times (b_c - b) \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)}{R_n \times b \times h_0^2} \quad (6)$$

- Khi $A \leq A_0$, tra bảng đ- ợc α , tính: $\alpha = 1 - \sqrt{1 - 2 \times A} \quad (7)$

$$F_a = [\alpha \times b \times h_0 + (b_c - b) \times h_c] \times \frac{R_n}{R_a} \quad (8)$$

- Khi $A > A_0$, tiết diện quá bé, cần tăng tiết diện lên rồi tính lại hoặc tính theo tiết diện chữ T đặt cốt kép.

1.2) Với tiết diện chịu mô men âm: Cánh nằm trong vùng nén nên bỏ qua. Tính A theo (3):

+ Khi $A \leq A_0$, tính γ theo (4), tính F_a theo (5).

+ Khi $A \geq 0,5$: tăng kích th- ớc tiết diện.

+ Khi $A_0 < A < 0,5$, đặt cốt kép.

$$F_{a'} = \frac{M - A_0 \times R_n \times b \times h_0^2}{R_{a'} \times (h_0 - a')}; \quad F_a = \frac{\alpha_0 \times R_n \times b \times h_0 + R_{a'} \times F_{a'}}{R_a} \quad (9)$$

* $A \leq A_0$, tính: $\alpha = 1 - \sqrt{1 - 2A} \quad (10)$, chiều cao vùng nén $x = \alpha \times h_0 \quad (11)$

$$+ \text{ Khi } x \geq 2a', \text{ tính } F_a = \frac{\alpha \times R_n \times b \times h_o + R_a' \times F_a'}{R_a} \quad (12).$$

$$+ \text{ Khi } x < 2a', \text{ tính } F_a = \frac{M}{R_a \times (h_o - a')} \quad (13)$$

* $A > A_0$, tăng F_a' hoặc tính cả F_a' và F_a .

a. Tính toán cốt thép dọc cho dầm:

a.1. Phần tử 1:

Tiết diện $b \times h = 25 \times 75 \text{ cm}$; giả thiết $a = 3 \text{ cm}$ với phía d-ới dầm, $a = 4 \text{ cm}$ với phía trên dầm;

\Rightarrow Chiều cao làm việc: $h_o = 75 - 3 = 72 \text{ cm}$.

$$h_o = 75 - 4 = 71 \text{ cm}.$$

* Mô men d-ương: $M = 19,232 \text{ T.m}$

Tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh C_1 : phải nhỏ hơn min của ba giá trị sau :

+ Một nửa khoảng cách hai mép trong của dầm $= 0,5 \times (640 - 25) = 307,5 \text{ cm}$

+ Một phần sáu nhịp dầm $= \frac{640}{6} = 107 \text{ cm}$

+ $6 \times h_c = 6 \times 10 = 60 \text{ cm}$

Vậy chọn $C_1 = 60 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2C_1 = 25 + 2 \times 60 = 145 \text{ cm}$

Tính M_c theo (2): $M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_o - 0,5 \times h_c) = 110 \times 145 \times 10 \times (72 - 0,5 \times 10) = 10686500 \text{ kG.cm}$

Ta có $M = 1923200 < M_c \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tính thép với tiết diện:

$$b \times h = b_c \times h = 145 \times 75 \text{ cm}$$

Tính A theo (3): $A = \frac{M}{R_n \times b \times h_o^2} = \frac{19,232 \times 10^5}{110 \times 145 \times 72^2} = 0,023 < A_0 = 0,42 \Rightarrow$ chỉ đặt cốt đơn.

Tính γ theo (4): $\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,023}) = 0,988$

Tính F_a theo (5): $F_a = \frac{19,232 \times 10^5}{2600 \times 0,988 \times 72} = 10,40 \text{ cm}^2$

$$\mu\% = \frac{19,232}{25 \times 72} \times 100\% = 1,06\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép: 3 ϕ 22 có $F_a = 11,4 \text{ cm}^2$.

* Mô men âm: $M = -43,505 \text{ T.m}$

Tính A theo (3): $A = \frac{43,505 \times 10^5}{110 \times 25 \times 71^2} = 0,31 < A_0 \Rightarrow$ Chỉ đặt cốt đơn.

Tính γ theo (4): $\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,31}) = 0,808$

$$\text{Tính } F_a \text{ theo (5): } F_a = \frac{43,505 \times 10^5}{2600 \times 0,808 \times 71} = 29,18 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{43,505}{25 \times 71} \times 100\% = 2,4\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép: 5φ 28; $F_a = 30,79 \text{ cm}^2$.

a.2 .Phần tử 2:

Tiết diện $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$; giả thiết $a = 3 \text{ cm}$ với phía d- ới dầm, $a = 4 \text{ cm}$ với phía trên dầm;

⇒ Chiều cao làm việc $h_0 = 45 - 3 = 42 \text{ cm}$.

$$h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ cm}.$$

* Mô men d- ơng: $M = 9,6 \text{ T.m}$

Tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh C_1 : phải nhỏ hơn min của ba giá trị sau :

+ Một nửa khoảng cách hai mép trong của dầm $= 0,5 \times (240 - 25) = 107,5 \text{ cm}$

+ Một phần sáu nhịp dầm $= \frac{240}{6} = 40 \text{ cm}$

+ $6 \times h_c = 6 \times 10 = 60 \text{ cm}$

Vậy chọn $C_1 = 60 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2C_1 = 25 + 2 \times 60 = 145 \text{ cm}$

Tính M_c : $M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 110 \times 145 \times 10 \times (42 - 0,5 \times 10) = 5901500 \text{ kG.cm}$

Ta có $M = 960000 < M_c \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tính thép với tiết diện:

$$b \times h = b_c \times h = 145 \times 45 \text{ cm}$$

$$\text{Tính } A \text{ theo (3): } A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{9,6 \times 10^5}{110 \times 145 \times 42^2} = 0,03 < A_0 = 0,42 \Rightarrow \text{chỉ đặt cốt đơn.}$$

$$\text{Tính } \gamma \text{ theo (4): } \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03}) = 0,984$$

$$\text{Tính } F_a \text{ theo (5): } F_a = \frac{9,6 \times 10^5}{2600 \times 0,984 \times 42} = 8,93 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{9,6}{25 \times 42} \times 100\% = 0,91\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép: 2φ 25 có $F_a = 9,82 \text{ cm}^2$.

* Mô men âm: $M = - 12,878 \text{ T.m}$

$$\text{Tính } A \text{ theo (3): } A = \frac{12,878 \times 10^5}{110 \times 25 \times 41^2} = 0,28 < A_0 \Rightarrow \text{Chỉ đặt cốt đơn.}$$

$$\text{Tính } \gamma \text{ theo (4): } \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,28}) = 0,832$$

$$\text{Tính } F_a \text{ theo (5): } F_a = \frac{12,878 \times 10^5}{2600 \times 0,832 \times 41} = 14,52 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{12,878}{25 \times 41} \times 100 \% = 1,25 \% > \mu_{\min}$$

Chọn thép: 3φ 25; $F_a = 14,73 \text{ cm}^2$.

Dầm tính toán có chiều cao là 75 cm, do đó ta đặt cốt dọc cấu tạo 2Ø14 suốt chiều dài dầm.

b. Tính toán cốt đai:

$Q > k_1 \times R_k \times b \times h_0$ Tính cốt ngang ($k_1=0,6$ đối với dầm).

Chọn phương án dùng cốt đai chịu cắt.

$$\text{Ta có: } U_{tt} = \frac{n \times R_{ad} \times f_d \times 8 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q^2}; \quad U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q}$$

$$U_{ct} \text{ có: } \text{Đoạn đầu dầm: } h \leq 45 \text{ cm} \Rightarrow U_{ct} = \min \left(\frac{h}{2}, 15 \right) \text{ cm}$$

$$h \geq 45 \text{ cm} \Rightarrow U_{ct} = \min \left(\frac{h}{3}, 30 \right) \text{ cm}$$

$$\text{Đoạn giữa dầm: } U_{ct} = \min \left(\frac{3 \times h}{4}, 50 \right) \text{ cm} \Rightarrow U_{tk} = \min(U_{tt}, U_{\max}, U_{ct})$$

Trong các công thức trên Q là lực cắt tính toán:

+ Đối với đoạn đầu dầm: $Q = Q_{at}$

+ Đối với đoạn giữa dầm: $Q = \max Q_{1/4 \times l}$

* Tính toán cốt đai cho dầm:

b.1. Phần tử 1:

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0$ (1)

Bê tông mác < 400, $k_0 = 0,35$.

$$Q_{\max} = 22,041 \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0^2 = 0,35 \times 110 \times 25 \times 72 = 69300 \text{ kG} = 69,3 \text{ T}$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện tránh phá hoại do ứng suất chính giữa các vết nứt nghiêng

+ Điều kiện tính toán: $Q \leq 0,6 \times R_k \times b \times h_0$ (2)

* Đoạn đầu dầm:

$$Q = 22,041 \text{ T} \geq 0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 25 \times 72 = 9504 \text{ kG} = 9,504 \text{ T}$$

⇒ Không thỏa mãn điều kiện (2), vết nứt nghiêng hình thành, do đó phải tính toán cốt đai.

Chọn cốt đai 2 nhánh đ-ờng kính cốt đai φ 6 có: $f_d = 0,263 \text{ cm}^2$

+ Khoảng cách tính toán:

$$U_{tt} = \frac{2 \times 1600 \times 0,263 \times 8 \times 8,8 \times 25 \times 72^2}{22041^2} = 15 \text{ cm}$$

$$+ \text{Khoảng cách cực đại: } U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 25 \times 72^2}{22041} = 78\text{cm}$$

$$+ \text{Khoảng cách cấu tạo: } U_{\text{ct}} = \min\left(\frac{h}{2}; 15\text{cm}\right) = 15\text{cm}$$

$$\Rightarrow U_{\text{tk}} = \min(U_{\text{tt}}, U_{\max}, U_{\text{ct}}) = \min(15; 78; 15) = 15\text{cm}. \text{ Vậy chọn: } a = 150 \text{ cm}$$

* Đối với đoạn giữa dầm: $n = 2$

$$Q = 11,870\text{T} > 0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 25 \times 72 = 9,504\text{T}$$

Khoảng cách tính toán:

$$U_{\text{tt}} = \frac{2 \times 1600 \times 0,263 \times 8 \times 8,8 \times 25 \times 72^2}{11870^2} = 54\text{cm}$$

$$+ \text{Khoảng cách cực đại: } U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 25 \times 72^2}{11870} = 144\text{cm}$$

$$+ \text{Khoảng cách cấu tạo: } U_{\text{ct}} = \left(\frac{3}{4} \times h; 50\text{cm}\right) = 20\text{cm} : \text{ Vậy chọn } a = 200 \text{ mm}$$

b.2. Phần tử 2: Tính t-ơng tự ta đ-ợc:

- Đoạn đầu dầm chọn $\phi 6a150$

- Đoạn giữa dầm chọn $\phi 6a200$

c. Tính toán cốt treo cho khung.

Ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung truyền vào dầm chính đ-ợc xác định từ sơ đồ chất tải.

Cốt treo đ-ợc đặt d-ới dạng cốt đai.

$$\text{Diện tích cần thiết: } F_{\text{tr}} = \frac{P_1}{R_a}$$

Trong đó $P_1 = G + P$.

G: là lực tập trung do tính tải truyền vào nút.

P: là lực tập trung do hoạt tải truyền vào nút

Khoảng đặt cốt treo là: $h_1 = h_{\text{dc}} - h_{\text{dp}} = 75 - 45 = 30 \text{ cm}$

+ Nút giữa dầm đoạn EC.

Ta có $P_1 = 4,382 + 1,914 = 6,3 \text{ T}$

$$F_{\text{tr}} = \frac{6300}{2000} = 3,15\text{cm}^2$$

Dùng đai $\phi 6$, đai 2 nhánh \Rightarrow số đai $n = \frac{3,15}{2 \times 0,283} = 5,56$ đai và đặt mỗi bên dầm phụ là 3 đai,

khoảng cách giữa các đai là 5 cm.

2. Tính thép cột.

Vật liệu: + Bê tông mác 250[#]

$$R_n = 110 \text{ kG/cm}^2; R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$$

+ Thép chịu lực nhóm C-II

$$R_a = R_a' = 2600 \text{ kG/cm}^2$$

+ Cốt đai thép nhóm C-I

$$R_a = 2000 \text{ kG/cm}^2; R_{ad} = 1600 \text{ kG/cm}^2$$

+ Hệ số: $\alpha_o = 0,58, A_o = 0,412$

* Lý thuyết tính toán cốt thép dọc cho cột:

Từ bảng tổ hợp nội lực, với mỗi thanh chọn 3 cặp nội lực. Đó là các cặp nội lực có trị tuyệt đối mômen lớn nhất, có lực dọc lớn nhất và có độ lệch tâm lớn nhất.

- Tổng hàm l-ợng thép hợp lý $\mu_t = 1\%-3,5\%$.

- Cốt dọc: đ-ờng kính $d \geq 16\text{mm}$.

Theo công thức tính toán cốt thép đối xứng $F_a = F_a'$.

Trong khung tính toán, ảnh h-ởng của uốn dọc đối với các cột trong khung là nhỏ do $\frac{l_0}{h} < 8$ nên bỏ qua, lấy $\eta = 1$ để tính toán.

$$\text{Tính: } x = \frac{N}{R_n \times b} \quad (1)$$

$$\text{- Nếu } 2a' < x < \alpha_o \times h_o \times 2a' \text{ tính: } F_a = F_a' = \frac{N \times (e - h_o + 0,5 \times x)}{R_a' \times h_o - a'} \quad (2)$$

$$\text{- Nếu } x < 2a', \text{ lấy } x = 2a' \text{ và tính: } F_a = F_a' = \frac{N \times e'}{R_a \times (h_o - a')} \quad (3)$$

Với $e' = e - h_o + a'$ (4)

$$\text{- Nếu } x > \alpha_o \times h_o, \text{ tính thêm: } e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \alpha_o \times h_o) \quad (5)$$

So sánh e_o và e_{ogh} , xét 2 tr-ờng hợp sau:

$$\text{+ Khi } e_o > e_{ogh}, \text{ lấy } x = \alpha_o \times h_o, \text{ tính: } F_a = F_a' = \frac{N \times e - A_o \times R_n \times b \times h_o^2}{R_a' \times (h_o - a')} \quad (6)$$

+ Khi $e_o \leq e_{ogh}$, xét 2 tr-ờng hợp:

$$\text{- Khi } e_o \leq 0,2 \times h_o, \text{ tính: } x = h - \left(\frac{0,5 \times h}{h_o} + 1,8 - 1,4 \times \alpha_o \right) \times e_o \quad (7)$$

$$\text{- Khi } 0,2 \times h_o \leq e_o \leq e_{ogh}, \text{ tính } x = 1,8 \times (e_{ogh} - e_o) + \alpha_o \times h_o \quad (8)$$

Trong cả hai tr-ờng hợp, sau khi tính x thì tính thép theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N \times e - R_n \times b \times x \times (h_o - 0,5 \times x)}{R_a' \times (h_o - a')} \quad (9)$$

* Tính toán cốt thép dọc cho cột:

Ta chọn cặp nội lực có mômen giá trị tuyệt đối lớn nhất - lực dọc t-ong ứng và cặp lực dọc lớn nhất - mômen t-ong ứng (chọn cặp có độ lệch tâm lớn).

2.1. Tính cột 17:

$$M = -25,185 \text{ T.m và cặp: } M_{t\text{ur}} = -25,147 \text{ T.m}$$

$$N_{t\text{ur}} = 103,67 \text{ T} \quad N_{\text{max}} = 184,6 \text{ T}$$

- Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$;

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

a. *Tính cốt thép với cặp:* $M = -25,185 \text{ T.m}$, $N_{t\text{ur}} = 103,67 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{\text{ng}} \geq \left(\frac{h}{25}; 2\text{cm}\right) = 2\text{cm}$

- Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = e_{01} + e_{\text{ng}} = \frac{M}{N} + e_{\text{ng}} = \frac{25,185}{103,67} + 0,02 = 0,26\text{m} = 26\text{cm}$

- Khoảng cách: $e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a$

Với cột có $\frac{l_0}{h} < 8$ có thể bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc và $\eta = 1$

$$e = 1 \times 26 + 0,5 \times 60 - 4 = 54 \text{ cm.}$$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{103,67 \times 10^3}{110 \times 30} = 31,41\text{cm}$

$2a' < x = 31,41\text{cm} < \alpha_0 \times h_0 \times 2a'$, tính: $F_a = F'_a$ theo công thức (2).

$$F_a = F'_a = \frac{103,67 \times (54 - 56 + 0,5 \times 31,41)}{2600 \times 56 - 4} = 0,1\text{cm}^2$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo $2\phi 18$, $F_a = 5,09\text{cm}^2$

b. *Tính cốt thép với cặp:* $M = -25,147 \text{ T.m}$, $N_{\text{max}} = 184,6 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{\text{ng}} \geq \left(\frac{h}{25}, 2\text{cm}\right) = 2\text{cm}$

- Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = e_{01} + e_{\text{ng}} = \frac{M}{N} + e_{\text{ng}} = \frac{25,147}{184,6} + 0,02 = 0,16\text{m} = 16\text{cm}$

- Khoảng cách: $e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 16 + 0,5 \times 60 - 4 = 44 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{184,6 \times 10^3}{110 \times 30} = 56\text{cm}$

$x = 56 \text{ cm} > \alpha_0 \times h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48 \Rightarrow e_{0\text{gh}} = 0,4 \times (1,25 \times 30 - 32,48) = 2,012$

$0,2 \times h_0 = 0,2 \times 56 = 11,2 < e_0 < e_{0\text{gh}}$. Tính $x = 56 - \left(\frac{0,5 \times 60}{56} + 1,8 - 1,4 \times 0,58\right) \times 1,6 = 46,62$

$$\begin{aligned} \text{Tính cốt thép: } F_a = F'_a &= \frac{N \times e - R_n \times b \times x \times (h_0 - 0,5 \times x)}{R'_a \times h_0 - a'} \\ &= \frac{184600 \times 44 - 110 \times 30 \times 56 \times (56 - 0,5 \times 56)}{2600 \times 56 - 4} = 21,8 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Chọn thép: 2φ 28+2φ 25 có: $F_a = 22,14 \text{ cm}^2$

- Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{22,14}{30 \times 56} \times 100\% = 1,3\% \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện.

2.2. Tính cột 18:

$$M_{\max} = -30,036 \text{ T.m và cặp: } M_{\text{tur}} = -30,0 \text{ Tm}$$

$$N_{\text{tur}} = 168,74 \text{ T} \quad N_{\max} = 187,1 \text{ T}$$

- Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$;

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

a. Tính cốt thép với cặp: $M = -30,036 \text{ Tm}$, $N_{\text{tur}} = 168,74 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{\text{ng}} \geq \left(\frac{h}{25}; 2\text{cm}\right) = 2\text{cm}$

- Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = e_{01} + e_{\text{ng}} = \frac{M}{N} + e_{\text{ng}} = \frac{30,036}{168,74} + 0,02 = 0,20\text{m} = 20\text{cm}$

- Khoảng cách: $e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a$

Với cột có $\frac{l_0}{h} < 8$ có thể bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc và $\eta = 1$

$$e = 1 \times 20 + 0,5 \times 60 - 4 = 46 \text{ cm.}$$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{168,74 \times 10^3}{110 \times 30} = 51,13\text{cm}$

$2a' < x = 51,13\text{cm} < \alpha_0 \times h_0 < 2a'$, tính: $F_a = F'_a$ theo công thức (2).

$$F_a = F'_a = \frac{168,74 \times (46 - 56 + 0,5 \times 51,13)}{2600 \times (56 - 4)} = 0,02\text{cm}^2$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo 2φ18, $F_a = 5,09\text{cm}^2$

b. Tính cốt thép với cặp: $M = -30,0 \text{ Tm}$, $N_{\max} = 187,1 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{\text{ng}} \geq \left(\frac{h}{25}; 2\text{cm}\right) = 2\text{cm}$

- Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = \frac{30,0}{187,1} + 0,02 = 0,18\text{m} = 18\text{cm}$

- Khoảng cách: $e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 18 + 0,5 \times 60 - 4 = 46 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{187,1 \times 10^3}{100 \times 30} = 56,7 \text{ cm}$

$x = 56,7 \text{ cm} > \alpha_0 \times h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48 \Rightarrow e_{0gh} = 0,4 \times (1,25 \times 30 - 32,48) = 2,012$

$0,2 \times h_0 = 0,2 \times 56 = 11,2 < e_0 < e_{0gh}$

Tính: $x = 56 - \left(\frac{0,5 \times 60}{56} + 1,8 - 1,4 \times 0,58 \right) \times 1,8 = 87,168 \text{ cm}$

Tính cốt thép: $F_a = F'_a = \frac{N \times e - R_n \times b \times x \times (h_0 - 0,5 \times x)}{R'_a \times h_0 - a'}$
 $= \frac{187100 \times 46 - 110 \times 30 \times 87,167 \times (56 - 0,5 \times 87,168)}{2600 \times (56 - 4)} = 31,12 \text{ cm}^2$

Chọn thép: $4 \phi 32$; $F_a = 32,17 \text{ cm}^2$

- Hàm lượng cốt thép: $\mu \% = \frac{31,12}{30 \times 56} \times 100\% = 1,9\% \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện.

2.3. Tính cột 19: (Tính cho cả M_{\max} và N_{\max})

$$M_{\max} = -4,073 \text{ T.m}$$

$$N_{\text{tư}} = 88,551 \text{ T}$$

- Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 30 \text{ cm}$;

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc $h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{\text{ng}} \geq \left(\frac{h}{25}; 2 \text{ cm} \right) = 2 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = \frac{4,073}{88,551} + 0,02 = 0,065 \text{ m} = 6,5 \text{ cm}$

- Khoảng cách: $e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a$

Với cột có $\frac{l_0}{h} < 8$ có thể bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc và $\eta = 1$

$$e = 1 \times 6,5 + 0,5 \times 30 - 4 = 19,5 \text{ cm.}$$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{88,551 \times 10^3}{110 \times 30} = 26,83 \text{ cm}$

$2a' < x = 26,83 \text{ cm} < \alpha_0 \times h_0 \times 2a'$, tính: $F_a = F'_a$ theo công thức (2).

$$F_a = F'_a = \frac{88,551 \times (19,5 - 26 + 0,5 \times 26,83)}{2600 \times (26 - 4)} = -0,68 \text{ cm}^2$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo $2\phi 18$, $F_a = 5,09\text{cm}^2$

*** Tính cốt đai cột:**

Do cột phần lớn làm việc nh- một cấu kiện lệch tâm bé nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc.

- Tại 2 đầu nút cột $\phi 6$ a150.

- Tại đoạn giữa cột $\phi 6$ a200.

*** Bố trí cốt thép trong khung.**

Với kết quả tính toán thép nh- trên ta tiến hành bố trí cốt thép cho khung theo những nguyên tắc sau:

- Chiều dài đoạn neo của thanh thép d- ơng vào gối tính từ mép dầm lấy là $15d$

- Chiều dài đoạn neo của thanh thép âm vào gối tính từ mép dầm là $10d$. Tại những gối có số l- ơng thanh thép âm nhiều không nên cắt tất cả cốt thép ở một tiết diện để tránh sự tập trung ứng suất mà tại mỗi tiết diện chỉ nên cắt 2 thanh cốt thép.

- Tại nút giảm tiết diện giữa cột trên và cột d- ơng chỉ đ- ợc phép uốn cốt thép cột d- ơng lên cột trên khi độ dốc $i \leq \frac{1}{6}$, nếu không thoả mãn thì phải cắt cốt thép cột và cốt thép cột trên phải neo

vào cột d- ơng một đoạn là $\geq 30d$

- Với nút khung biên là nút nguy hiểm nhất để cấu tạo cho đúng ta xét nút khung giữa phần tử cột 38 và phần tử dầm 40.

+ Từ bảng tổ hợp nội lực của phần tử cột 38 ta có độ lệch tâm:

$$e_0 = \frac{9,321}{12,586} = 0,74\text{m} = 74\text{cm}$$

$$\text{Ta có : } \frac{e_0}{h} = \frac{74}{60} = 1,23 > 0,5$$

\Rightarrow Ở góc khung cần tạo nách nh- ng do yêu cầu kiến trúc không cho phép tạo nách nên ở đây ta đặt $2\phi 20$ đối với phần tử cột 38 và 40 nằm nghiêng góc 45° so với ph- ơng nằm ngang. (Cụ thể cấu tạo đ- ợc thể hiện nh- trong bản vẽ bố trí thép khung).

PHẦN: III

NỀN MÓNG

(15%)



NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. THIẾT KẾ MÓNG M1 DƯỚI CỘT TRỤC E KHUNG TRỤC 4
2. THIẾT KẾ MÓNG M2 D- ỜI CỘT TRỤC C VÀ B' KHUNG TRỤC 4

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: KS. TRẦN TRỌNG BÌNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN LUÂN
LỚP: : XD902

HÀ NỘI: 05/2007

I. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

Công trình: “Nhà làm việc UBND Quận 9 TPHCM” là công trình gồm có 7 tầng và một tầng mái, đ- ợc xây dựng trên khu đất thuộc Quận 9 TPHCM. Công trình xây dựng với tổng diện tích mặt bằng là 946,560 m². Với chiều cao mỗi tầng là 3,6m. Đất tôn nền là 0,65m. Mặt chính chạy dài 34,8m, chiều cao toàn bộ công trình là 27,85m (tính đến mặt móng).

- Đặc điểm nổi bật nhất của công trình là đ- ợc thiết kế theo ph- ơng ngang, ph- ơng đứng thì hẹp hơn, điều này tạo cho công trình có đ- ợc vẻ vững chắc và độ cao đ- ợc an toàn hơn.

- Kết cấu khung cột, sàn đổ liền khối, kết hợp với lõi cứng BTCT. Sàn các tầng dày 10 cm. Mặt bằng công trình rất thoáng, thuận lợi khi thi công. Một mặt tiếp xúc đ- ờng giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận nh- sạt lở đất, lún...

Công trình là nhà nhiều tầng khung BTCT có t- ờng chèn, Theo TCXD: 205-1998 độ lún tuyệt đối $S_{gh} = 8\text{cm}$, độ lún lệch t- ơng đối giới hạn $\Delta S_{gh} = 0,002$

II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

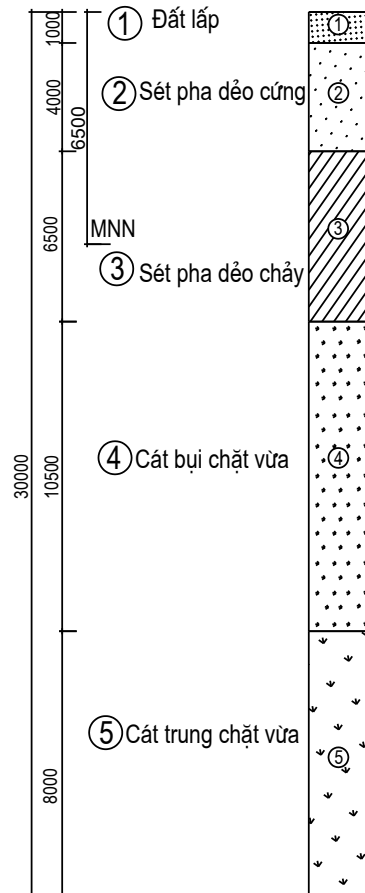
1. Địa tầng.

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình “Nhà làm việc UBND Quận 9 TPHCM”, khu đất t- ơng đối bằng phẳng đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan thăm dò, xuyên tĩnh. Từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Địa tầng đ- ợc phân chia theo thứ tự từ trên xuống d- ới nh- sau:

- Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1m; $\gamma = 16,8\text{kN/m}^3$; (0 ÷ 1,1)m
- Lớp 2: Sét pha dẻo cứng dày trung bình 4,0 m; $q_c = 1900\text{ kPa}$; (1,1 ÷ 5,2) m
- Lớp 3: Sét pha dẻo chảy dày trung bình 6,5 m; $q_c = 4800\text{ kPa}$; (5,2 ÷ 10,2) m
- Lớp 4: Cát hạt bụi chặt vừa dày trung bình: 10,5 m; $q_c = 4800\text{ kPa}$; (10,2 ÷ 20,5) m
- Lớp 5: Cát hạt trung chặt vừa có chiều dày trung bình 8 m; $q_c = 8500\text{ kPa}$; (20,5 ÷ 30) m

Mực n- ớc ngầm nằm cách mặt đất - 6,5 m.



TRỤ ĐỊA TẦNG CÔNG TRÌNH

2 Bảng chỉ tiêu cơ lí.

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất:

STT	Tên gọi	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _P %	φ_{II}^0	C _{II} KPa	q _c ^{tb} KPa	E ₀ KPa
1	Đất đắp	16,8	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha dẻo cứng	19,0	26,6	31	41	27	18	28	1900	12000

3	Sét pha dẻo chảy	17,5	26,6	38	45	31	11	5	480	7000
4	Cát bụi chặt vừa	19,0	26,5	26	-	-	30	-	4800	10000
5	Cát trung chặt vừa	19,2	26,5	18	-	-	35	1	8500	31000

3. Đánh giá tính chất xây dựng các lớp đất nền.

- Lớp 1: Là lớp đất lấp có độ sâu từ 0,0 ÷ 1m, không đủ khả năng chịu lực làm nền công trình.

- Lớp 2: Sét pha dẻo cứng dày trung bình 4,0 m.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31 - 27}{41 - 27} = 0,28$$

Theo bảng 1 - 2 "Hướng dẫn đồ án nền và móng" trang 8: $0,25 \leq I_L \leq 0,50$, đất ở trạng thái dẻo cứng. Có môđun biến dạng $E = 12000$ KPa, là lớp đất tương đối tốt.

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

Mức nước ngầm ở độ sâu -6,5 m so với cốt tự nhiên gặp trong lớp đất này:

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,834} = 9,05 \text{ KN/m}^3$$

Kết luận: Lớp 2 là sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp làm nền móng.

- Lớp 3: Sét pha dẻo chảy dày trung bình 6,5 m.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{38 - 31}{45 - 31} = 0,5$$

Theo bảng 1-2 "Hướng dẫn đồ án nền và móng" trang 8: $0,5 \leq I_L \leq 0,75$, đất ở trạng thái dẻo mềm. Có môđun biến dạng $E = 7000$ KPa, là lớp đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6 \times (1 + 0,01 \times 38)}{17,5} - 1 = 2,097$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 2,097} = 5,36 \text{ KN/m}^3$$

Kết luận: Lớp 3 là sét pha dẻo chảy có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

- Lớp 4: Cát hạt bụi chặt vừa dày trung bình 10,5 m.

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s \times 1 + 0,01 \times W}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times 1 + 0,01 \times 26}{19} - 1 = 0,757$$

$0,60 \leq I_L \leq 0,80$, đất ở trạng thái chặt vừa. Có môđun biến dạng $E = 10000$ KPa, là lớp đất t-ơng đối tốt.

$$\text{Trọng l-ợng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,757} = 9,4 \text{ KN/m}^3$$

Kết luận: Lớp 4 là lớp cát bụi chặt vừa có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn, chiều dày lớn (10,5 m). Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

- Lớp 5: Cát hạt trung chặt vừa chiều dày kết thúc ở độ sâu 30m:

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s \times 1 + 0,01 \times W}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times 1 + 0,01 \times 18}{19,2} - 1 = 0,629$$

$0,60 \leq I_L \leq 0,75$, đất ở trạng thái chặt vừa. Môđun biến dạng $E = 31000$ KPa, là lớp đất tốt.

$$\text{Trọng l-ợng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,692} = 10,13 \text{ KN/m}^3.$$

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1}$ → Cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu nén tốt.
- Môđun biến dạng: $E = 31 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$.

Kết luận: Lớp 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày khá lớn (8 m). Do đó có thể làm nền tốt cho công trình.

* *Đánh giá điều kiện thủy văn của công trình:*

Mực n-ớc ngầm ở khu vực qua khảo sát dao động tùy theo mùa. Mực n-ớc tĩnh mà ta quan sát thấy nằm khá sâu, cách mặt đất (cốt thiên nhiên) - 6,5 m. Nếu thi công móng, n-ớc ngầm ít ảnh h-ởng đến công trình. Không cần có ph-ơng án tháo khô hố móng, tránh thiệt hại cho công trình.

Với mực n-ớc ngầm nh- trên thì rất tiện lợi cho việc thi công móng công trình.

III. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.

1. Loại nền móng.

Trên cơ sở địa chất công trình, địa chất thủy văn theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình ta căn cứ vào:

+ Căn cứ vào nội lực tính toán ở chân cột, các đặc điểm, yêu cầu của công trình về độ bền, độ lún, độ ổn định.

+ Căn cứ vào điều kiện kinh tế kỹ thuật, các điều kiện nêu trên ta chọn giải pháp móng cọc ép.

Giải pháp này thoả mãn đ-ợc các yêu cầu sau:

- Phù hợp với địa chất công trình địa chất thuỷ văn; không gây ồn cho các công trình lân cận.
- Phù hợp với tải trọng công trình;
- Thoả mãn các yêu cầu kinh tế, kỹ thuật.

2. Giải pháp mặt bằng móng.

Do công trình có chiều dài là 34,8 m < 60 m và chiều rộng là 17,8 m nên mặt bằng móng không cần bố khe lún cho công trình.

Do công trình trải dài trên chiều dài là: 34,8 m nên có thể xảy ra sự lún lệch giữa các móng. Để hạn chế điều đó ta bố trí hệ thống giằng móng, do tải trọng công trình t- ơng đối lớn và khoảng cách móng trục E - C là khá xa (6,4 m) nên ta chọn tiết diện giằng móng là 250x500 cm cho giằng ngang và 250x400 cm cho giằng dọc .

Các giằng móng nối các cổ móng và cốt đế giằng bằng với cốt mặt đài là - 1,1m.

- Móng trong công trình là sử dụng móng cọc ép, có cả móng đơn (trục E, khoảng cách là 6,4m) và móng hợp khối (móng trục C - B', khoảng cách là 2,4 m).

IV. THIẾT KẾ MÓNG.

A. THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC E

1. Tải trọng tính toán tác dụng lên móng.

Từ bảng tổ hợp nội lực ở khung trục 4 ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất ở chân cột với tải trọng tính toán sau:

$$N_0^tt = -180,96T; M_0^tt = -30,26Tm; Q_0^tt = 10,21T$$

- Tiết diện cột tầng 1: 300x600, cột cao 3,6m.

+ Trọng l- ợng cột tầng 1:

$$N_c^tt = 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 2500 \times (3,6 - 0,6) = 1,485 T.$$

+ Tải trọng do giằng dọc:

$$N_{gd}^tt = 3,6 \times 0,25 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 0,990 T$$

+ Tải trọng do giằng ngang:

$$N_{gng}^tt = 2,9 \times 0,25 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 1,0 T$$

+ Trọng l- ợng do t- ờng chèn cao 2,9 m:

$$1,1 \times 0,22 \times 1800 \times 2,9 = 1,263 T$$

Nh- vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột trục E:

$$N_1^tt = 1,485 + 0,99 + 1,0 + 1,263 = 4,738 T$$

⇒ Tải trọng tính toán đặt ở đỉnh móng là:

$$N_0^t = -180,96 + 4,738 = -176,22 \quad T = -1762,2 \text{ KN}$$

$$M_0^t = -30,26 \text{ Tm} = -302,6 \text{ KN.m}$$

$$Q_0^t = 10,21 \text{ T} = 102,1 \text{ KN}$$

* Tải trọng tiêu chuẩn tại chân cột ở đỉnh móng:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^t}{n} = \frac{-176,22}{1,15} = -153,23 \text{ T} = -1532,3 \text{ KN}$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^t}{n} = \frac{-30,26}{1,15} = -26,313 \text{ T.m} = -263,13 \text{ KN.m}$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^t}{n} = \frac{10,21}{1,15} = 8,87 \text{ T} = 88,7 \text{ KN}$$

2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công.

- Tải trọng ở móng trục E là khá lớn, dùng cọc cắm vào lớp cát hạt trung chặt vừa 2m là hợp lý. Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện (30x30), Bê tông 300#. Thép dọc chịu lực gồm 4φ20 All có $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$. Hạ cọc bằng cách dùng búa đóng diesel.

Cấu tạo của cọc đã trình bày trên bản vẽ.

- Đỉnh đài cọc đặt ở độ sâu -1,1 m, chiều cao đài 1,1 m.

Để ngàm cọc vào đài để đảm bảo ta phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho đỡ cốt thép dọc một đoạn là 0,55 m và chôn thêm một đoạn cọc còn giữ nguyên 0,2 m nữa vào đài.

- Lấy cos 0,00 là mặt đất phía trong nhà, mặt khác theo sơ đồ đất trong nhà và ngoài nhà chênh nhau - 0,65 m.

3. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

$$P_{vl} = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

φ : Hệ số uốn dọc (do cọc không xuyên qua bùn hay sét yếu nên $\varphi = 1$)

$$R_b = 13000 \text{ KPa}; R_a = 280000 \text{ KPa}$$

$$F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$F_a = 12,56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{vl} = 1 \times (13000 \times 0,09 + 280000 \times 12,56 \times 10^{-4}) = 1522 \text{ KN}$$

4. Sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất theo kết quả xuyên tĩnh.

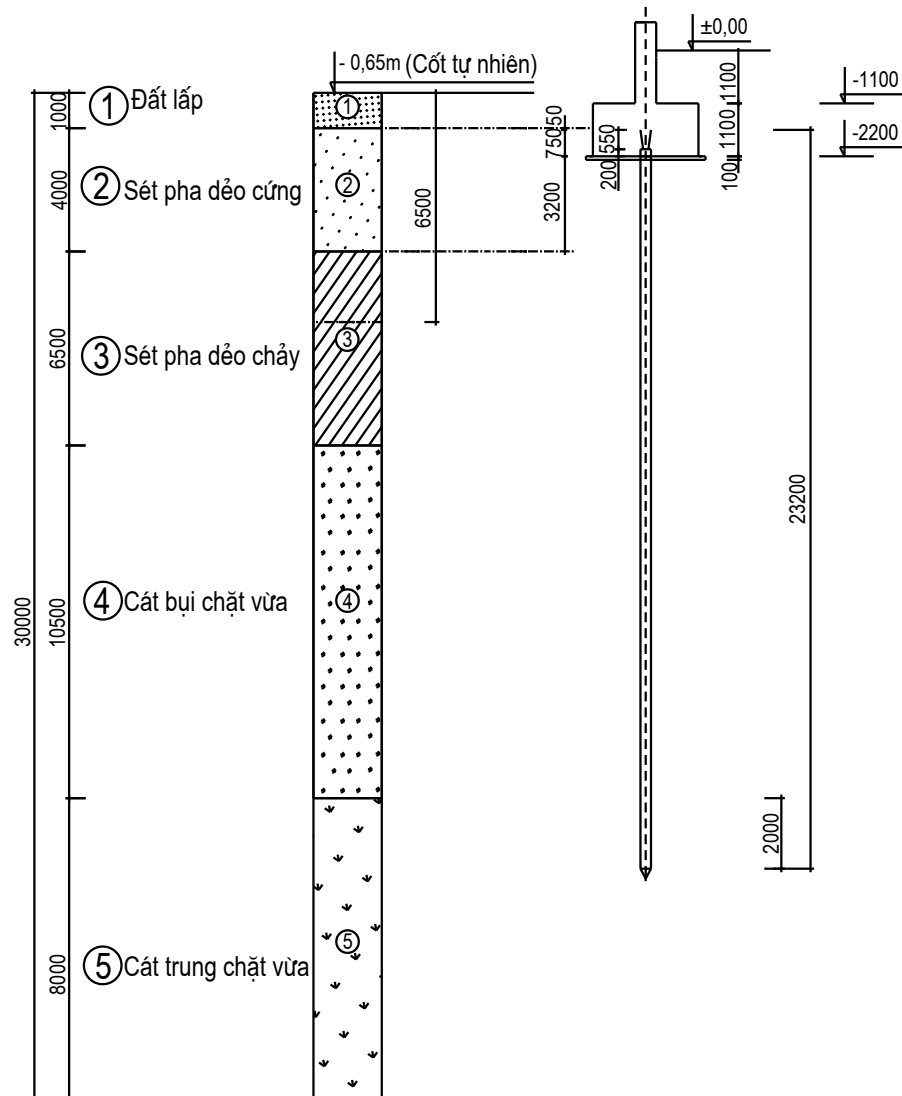
Tải trọng cho phép của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:

$$P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}}{2 \div 3} \quad (1)$$

Trong đó: $P_{m\ddot{u}i} = q_c \times F = k \times q_c \times F \quad (2)$

$$P_{xq} = u \times \sum_{i=1}^n q_{si} \times h_i \quad (3)$$

$$q_s = \frac{q_c}{\alpha}$$



MÔ HÌNH MÓNG VÀ CỌC CẮM VÀO TRỤ ĐỊA CHẤT

+ u - chu vi tiết diện cọc và $u = 4 \times 30 = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$.

+ F - diện tích tiết diện cọc và $F = 0,09 \text{ m}^2$.

+ q_{si} - lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ i có chiều dày h_i .

+ q_c - sức cản mũi xuyên trung bình của đất ở phạm vi $3d$ phía trên chân cọc và $3d$ phía d-ới chân cọc.

$P_{mũi}$ - sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

P_{xq} - sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc.

k, α - hệ số tra bảng 6.10 "Sách hướng dẫn đồ án nền và móng".

Bảng sức cản mũi xuyên trung bình của đất và lực ma sát thành đơn vị của cọc.

Stt	Loại đất	q_c (KPa)	K	α	q_s (KPa)
1	Đất đắp	-	-	-	-
2	Sét pha dẻo cứng	1900		40	47,5
3	Sét pha dẻo chảy	480		30	16
4	Cát bụi chặt vừa	4800	0,5	100	48
5	Cát hạt trung chặt vừa	8500	0,5	100	85

Vậy: Từ (2) ta có: $P_{mũi} = 0,5 \times 8500 \times 0,09 = 382,5 \text{ KN}$

Từ (3) ta có: $P_{xq} = u \times \sum_{i=1}^n q_{si} \times h_i = 1,2 \times (47,5 \times 3,2 + 16 \times 6,5 + 48 \times 10,5 + 85 \times 2) = 1116 \text{ KN}$.

Từ (1) ta có: $P_x = \frac{P_{mũi} + P_{xq}}{2 \div 3}$

Theo 20 TCN174-89 Kiến nghị dùng công thức:

$$P_x = \frac{382,5}{3} + \frac{1116}{2} = 685,5 \text{ KN}.$$

Lấy giá trị $P_x = 685,5 \text{ KN}$ để đ- a vào tính toán.

5. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng.

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

$$P^{tt} = \frac{P_x}{(3 \times d)^2} = \frac{685,5}{(3 \times 0,3)^2} = 846,296 \text{ KN}$$

+ Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{1762,2}{846,296 - 20 \times 2,2 \times 1,1} = 2,208 \text{ m}^2$$

Trong đó:

$N_0^u = 1762,2 \text{ KN}$ - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài;

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số v-ợt tải: $n = 1,1$.

h - chiều sâu chôn móng: ($h = h_{\text{trong}} = 2,2 \text{ m}$)

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

$$N_d^u = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,208 \times 2,2 \times 20 = 106,9 \text{ KN}$$

- Lực tác dụng tại đế đài:

$$N^u = N_d^u + N_0^u = 106,9 + 1762,2 = 1869,1 \text{ KN}$$

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_c = \frac{N^u}{P_x} = \frac{1869,1}{685,5} = 2,73$ cọc.

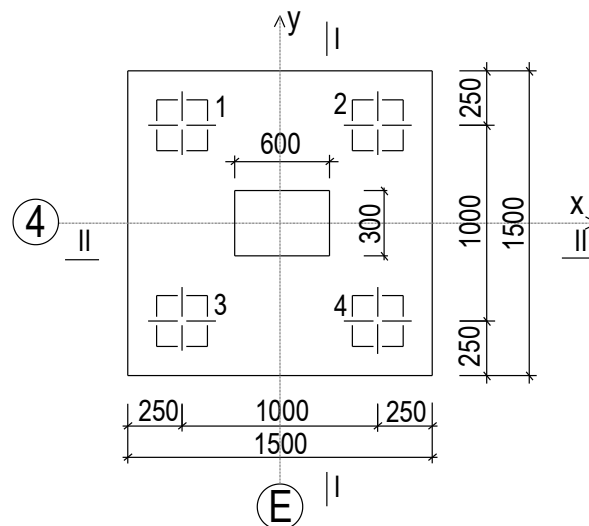
Chọn số cọc $n_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 3 \times 300 = 900 \text{ mm}$.

- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 300 = 210 \text{ mm} \Rightarrow$ Chọn 250 mm.

Mặt bằng bố trí cọc được thể hiện như hình vẽ:



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỌC

Diện tích đài thực tế: $F_d' = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$.

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

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,25 \times 2,2 \times 20 = 124 \text{ KN.}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1762,2 + 124 = 1886,2 \text{ KN.}$$

- Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_d = 302,6 + 102,1 \times 1,1 = 415 \text{ KN.m}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \times x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1886,2}{4} \pm \frac{415 \times 1,1}{4 \times 0,50^2} = 471,55 \pm 94,32$$

$$P_{\max}^{tt} = 565,87 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 377,23 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^{tt} = \frac{565,87 + 377,23}{2} = 471,55 \text{ KN.}$$

Ở đây: $P_{\max}^{tt} + P_c < P_x$

- Trọng lượng tính toán của cọc:

$$P_c = 0,3 \times 0,3 \times 21,2 \times 23,2 \times 1,1 = 48,7 \text{ KN.}$$

$$P_{\max}^{tt} + P_c = 565,87 + 48,7 = 614,562 < P_x = 685,5 \text{ KN.}$$

Nh- vậy thoả mãn lực max truyền xuống dẫy cọc biên.

$$P_{\min}^{tt} = 377,23 \text{ KN} > 0, \text{ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.}$$

6. Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng.

- Độ lún của móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt ABCD.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\begin{aligned} \varphi_{tb} &= \frac{\varphi_2 \times h_2 + \varphi_3 \times h_3 + \varphi_4 \times h_4 + \varphi_5 \times h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} \\ &= \frac{18^\circ \times 3,2 + 11^\circ \times 6,5 + 30^\circ \times 10,5 + 35^\circ \times 2}{3,2 + 6,5 + 10,5 + 2} = 21,54^\circ \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{21,54^\circ}{4} = 5,385^\circ$$

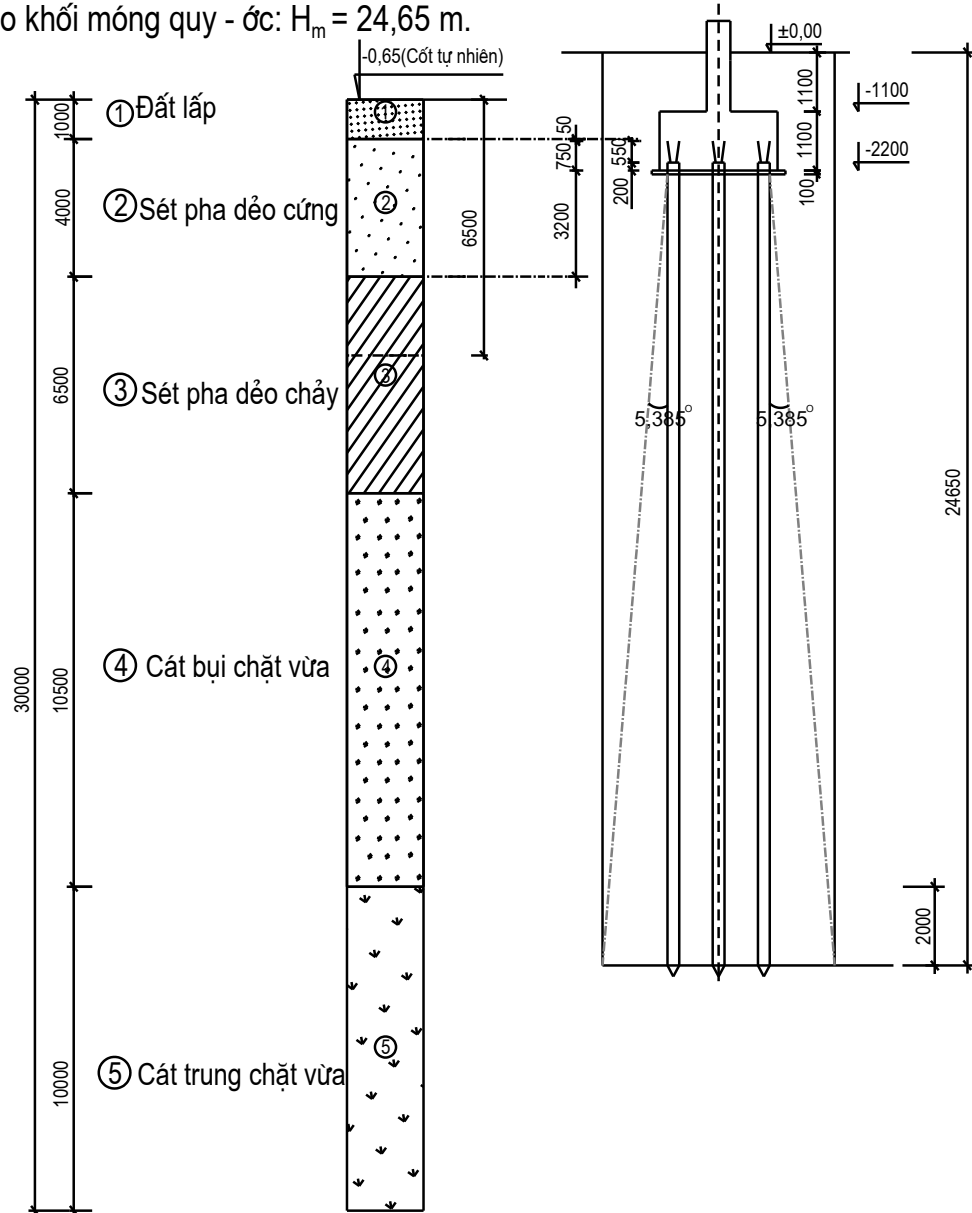
- Chiều dài đáy khối quy - ớc:

$$L_M = l_1 + d + 2 \times L_{\text{cọc}} \times \text{tg} \times \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = 1,0 + 0,3 + 2 \times 21,2 \times \text{tg} 5,385^\circ = 5,2 \text{ m.}$$

- Chiều rộng của đáy khối móng quy - ước:

$$B_M = b_1 + d + 2 \times L_{\text{cọc}} \times \text{tg} \times \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = 1,0 + 0,3 + 2 \times 21,2 \times \text{tg} 5,385^\circ = 5,2 \text{ m.}$$

- Chiều cao khối móng quy - ước: $H_m = 24,65 \text{ m.}$



MÔ HÌNH KHỐI MÓNG QUY ƯỚC

7. Kiểm tra áp lực tại đáy khối quy - ước.

+ Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi từ đế đài trở lên:

$$N_1^{\text{tc}} = L_m \times B_m \times h \times \gamma_{\text{tb}} = 5,2 \times 5,2 \times 2,2 \times 20 = 1189,76 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng của khối móng quy - ớc trong phạm vi từng lớp tiếp theo (Không kể trọng lượng cọc và đã trừ đi thể tích đất bị cọc chiếm chỗ, có kể đến đẩy nổi).

+ Trọng lượng sét pha từ đế đài đến đáy lớp sét dẻo cứng (Trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{tc} = (5,2 \times 5,2 \times 3,2 - 3,2 \times 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 19 = 1622,144 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng sét pha dẻo chảy chiều dày 6,5 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_3^{tc} = (5,2 \times 5,2 \times 0,3 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 17,5 + (5,2 \times 5,2 \times 6,5 - 6,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 6,36 = 1537,3 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng cát hạt bụi chặt vừa chiều dày 10 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_4^{tc} = (5,2 \times 5,2 \times 10,5 - 10,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 9,4 = 2633,316 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng cát hạt trung chặt vừa chiều dày 2 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_5^{tc} = (5,2 \times 5,2 \times 2 - 2 \times 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 10,13 = 504,54 \text{ KN.}$$

- Trọng lượng của toàn bộ cọc trong khối móng:

$$N_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 21,2 \times 22,45 = 171,338 \text{ KN.}$$

- Tổng trọng lượng của khối quy - ớc:

$$N_{qr}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_c$$

$$= 1189,76 + 1622,144 + 1537,3 + 2633,316 + 504,54 + 171,338 = 7658,398 \text{ KN}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{1762,2}{1,2} = 1468,5 \text{ KN.}$$

- Mô men tĩnh ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,2} + \frac{Q_0^{tt}}{1,2} = \frac{302,6}{1,2} + \frac{102,1}{1,2} = 7453,23 \text{ KN.m.}$$

- Độ lệch tâm:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{7453,23}{(7658,398 + 1468,5)} = 0,816 \text{ m} = 8,16 \text{ cm}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qr}^{tc}}{L_m \times B_m} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_m}\right) = \frac{1468,5 + 7658,398}{5,2 \times 5,2} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,816}{5,2}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 655,15 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{\min}^{tc} = 19,91 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{tb}^{tc} = 337,532 \text{ KN/m}^2.$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{k_{tc}} (A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \times \gamma'_{II} + D \times C_{II}) \quad (*)$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,0$ vì nhà khung không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$K_{tc} = 1,0$ vì chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm.

Tra bảng 3.2 “Sách hướng dẫn đồ án nền và móng” với $\varphi = 35^0$ có: $A=1,67$; $B=7,69$; $D=9,59$.

$$\begin{aligned} \varphi_{II} &= \frac{\gamma_1 \times h_1 + \gamma_2 \times h_2 + \gamma_3 \times h_3 + \gamma_4 \times h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} \\ &= \frac{3,2 \times 19 + 0,3 \times 17,5 + 6,5 \times 6,36 + 10,5 \times 9,4 + 2 \times 10,13}{3,2 + 6,5 + 10,5 + 2} = 10,2 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

- Thay vào (*) ta đ- ợc:

$$\begin{aligned} R_M &= \frac{1,4 \times 1,0}{1,0} \times (1,1 \times 1,67 \times 5,2 \times 10,13 + 1,1 \times 7,69 \times 24,65 \times 10,2 + 9,59 \times 1) \\ &= 2808,45 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

Thoả mãn điều kiện:

$$P_{tb}^{tc} = 337,532 \text{ KN/m}^2 < R_m = 2808,45 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{max}^{tc} = 655,15 \text{ KN/m}^2 < 1,2 \times R_m = 3370,14 \text{ KN/m}^2.$$

8. Kiểm tra điều kiện lún.

- Ta tính độ lún của nền theo quan điểm biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền d- ới chân cọc có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc bé nên ta dùng mô hình là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 16,8 \times 1,0 + 19 \times 4,0 + 0,3 \times 17,5 + 6,36 \times 6,5 + 9,4 \times 10,5 + 10,13 \times 2 = 258,35 \text{ KN/m}^2.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - P_{bt} = 337,532 - 258,35 = 79,182 \text{ KN/m}^2.$$

- Tại đế móng quy - ớc có:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = 79,182 \text{ KN/m}^2 \approx 0,2 \times \sigma^{bt} = 0,2 \times 258,35 = 51,67 \text{ KN/m}^2.$$

DỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

- Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày:

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{5,2}{4} = 1,3$$

$$\text{chọn } h_i = \frac{B_M}{5} = \frac{5,2}{5} = 1,04 \text{ m}$$

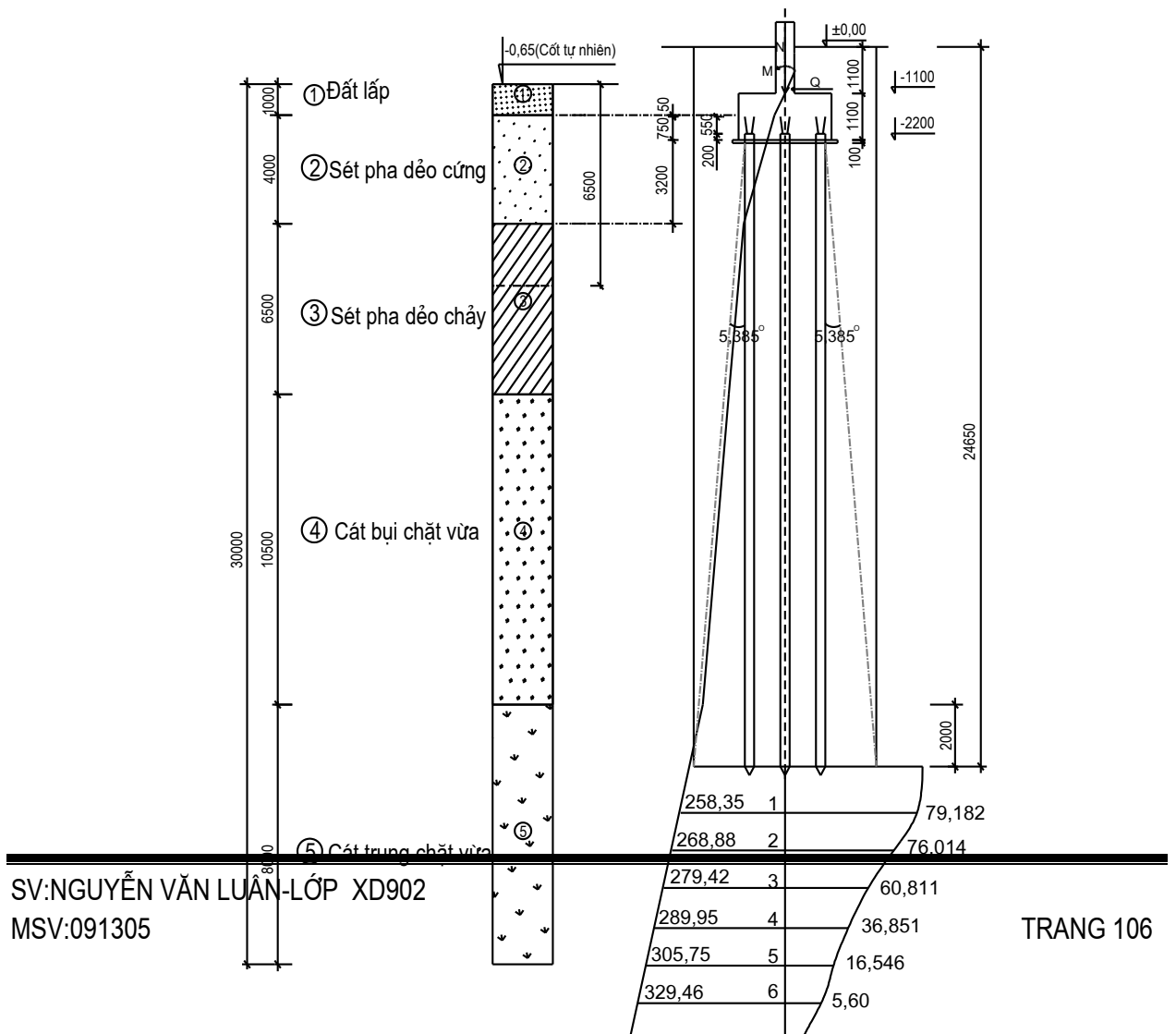
Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KN/cm ²)	σ^{bt} (KN/cm ²)
0	0	1	0	1,00	79,182	258,35
1	1,04	1	0,4	0,960	76,014	268,88
2	2,08	1	0,8	0,80	60,811	279,42
3	3,12	1	1,2	0,606	36,851	289,95
4	4,68	1	1,6	0,449	16,546	305,75
5	7,02	1	2,0	0,336	5,60	329,46

Tại độ sâu Z = 7,02 m tính từ đáy khối móng có: $\sigma_{Z_i}^{gl} \approx 0,2 \times \sigma_Z^{bt}$.

$$S = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Z_i}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$$

$$= \frac{0,8 \times 1,04}{31000} \times \left(\frac{79,128}{2} + 76,014 + 60,811 + 36,851 + 16,546 + \frac{5,60}{2} \right) = 0,0062 \text{ m}$$

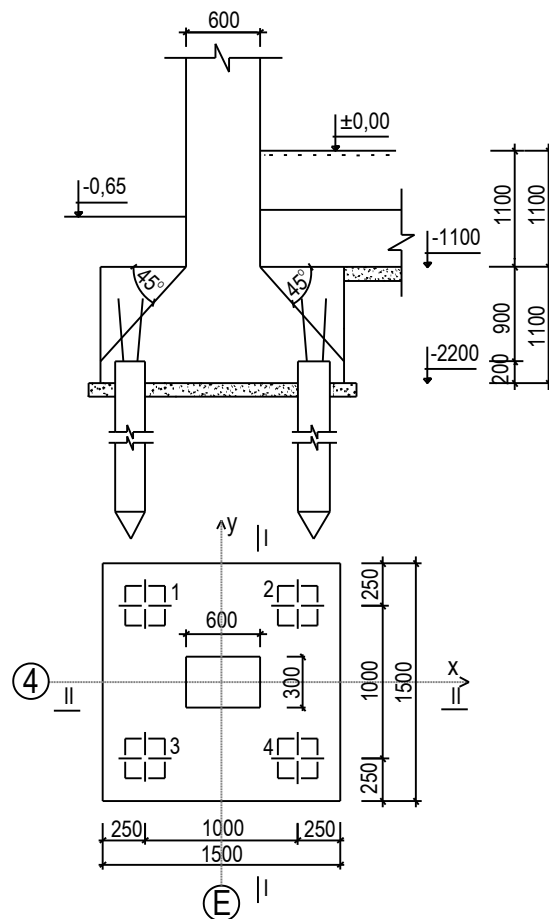
Độ lún của móng S = 0,0062 m < S_{gh} = 0,08 m



8. Tính toán và cấu tạo đài cọc.

- Chọn $h_d = 1,1$ m.
- Bê tông đài cọc mác 300, $R_n = 13000$ KPa, $R_k = 1000$ KPa
- Thép nhóm AII có $R_a = 280000$ KPa.

Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45° theo phương thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thủng trùm ra ngoài tim của cọc dẫy biên nên ta không phải kiểm tra chọc thủng cho đài cọc.



MÔ HÌNH THÁP CHỌC THỬNG

* Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

+ Mômen t- ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r_1 \times (P_2 + P_4)$$

$$P_2 = P_4 = P_{Max}^{tt} = 565,87 \text{ KN.}$$

$$r_1 = 1,0 - 0,25 = 0,75 \text{ m.}$$

$$M_{I-I} = 0,75 \times 2 \times P_{\text{Max}}^{\text{tt}} = 0,75 \times 2 \times 565,87 = 848,805 \text{ KN.m.}$$

+ Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{I-I} :

$$F_{\text{al}} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{848,805 \times 10^4}{0,9 \times (1,1 - 0,2) \times 28 \times 10^4} = 25,39 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 ϕ 18 có $F_a = 26,61 \text{ cm}^2$ để bố trí.

Chiều dài mỗi thanh thép:

$$l^* = l - 2 \times 0,025 = 1,5 - 2 \times 0,025 = 1,45 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các cốt thép:

$$b^* = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 1,5 - 0,08 = 1,42 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a = \frac{b^*}{n-1} = \frac{1,42}{10-1} = 0,158 \text{ m} \Rightarrow \text{Chọn } a = 160 \text{ mm.}$$

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II-II} = r_2 \times (P_1 + P_2)$$

$$P_1 = P_{\text{min}}^{\text{tt}} = 377,23 \text{ KN,}$$

$$P_2 = P_{\text{Max}}^{\text{tt}} = 565,87 \text{ KN.}$$

$$r_2 = 0,50 - 0,2 = 0,3 \text{ m.}$$

$$M_{II-II} = 0,3 \times (377,23 + 565,87) = 330,085 \text{ KN.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II} :

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{330,085 \times 10^4}{0,9 \times 0,9 \times 28 \times 10^4} = 14,56 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 ϕ 14 có $F_a = 15,389 \text{ cm}^2$ để bố trí.

Chiều dài mỗi thanh thép:

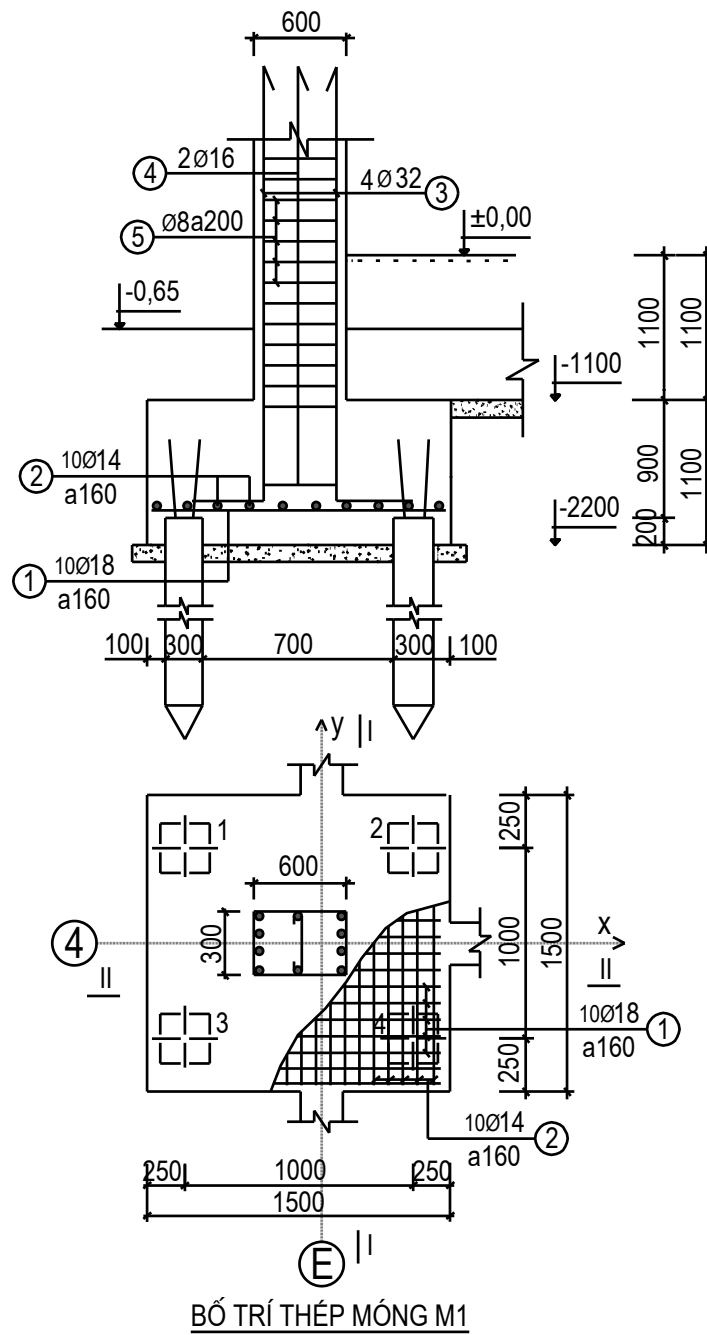
$$l^* = l - 1,6 \times 0,025 = 1,5 - 2 \times 0,025 = 1,45 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các cốt thép:

$$b^* = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 1,5 - 0,08 = 1,42 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a = \frac{b^*}{n-1} = \frac{1,42}{10-1} = 0,158 \text{ m} \Rightarrow \text{Chọn } a = 160 \text{ mm.}$$



B. THIẾT KẾ MÓNG M2 DƯỚI CỘT TRỤC C VÀ B'

(Do khoảng cách giữa hai trục C, B' là 2,4m nên ta thiết kế móng M2 là móng hợp khối).

1. Tải trọng tính toán.

- Ta có tổ hợp tải trọng xuống trục C, B' là:

Trục C: $N_{oC}^{tt} = -186,25T = -1862,5KN$; $M_{oC}^{tt} = 30,02T.m = 300,2KN.m$; $Q_{oC}^{tt} = -10,34 T = -103,4 KN$,

Trục B': $N_{oB'}^{tt} = -90,09 T = -900,9 KN$; $M_{oB'}^{tt} = 4,08 Tm = 40,8 KN.m$; $Q_{oB'}^{tt} = -1,41 T = -14,1 KN$.

+ Tiết diện cột tầng 1:

Trục C: 300×600, cột cao 3,6 m.

Trục B': 300×300, cột cao 3,6 m.

+ Trọng lượng cột tầng 1:

Trục C: $N_C^{tt} = 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 2500 \times (3,6 - 0,6) = 1,485 T = 14,85 KN$.

Trục B': $N_{B'}^{tt} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 2500 \times (3,6 - 0,3) = 0,817 T = 8,17 KN$.

- Chọn tiết diện giằng móng: 250×500cm (cho giằng ngang), 250×400cm (cho giằng dọc).

+ Trọng lượng giằng trục C và trục B':

- Tải trọng do giằng dọc:

$$N_{gd}^{tt} = 3,6 \times 0,25 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 0,990 T = 9,9 KN.$$

- Tải trọng do giằng ngang:

$$N_{gng}^{tt} = 2,9 \times 0,25 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 1,0 T = 10 KN.$$

+ Trọng lượng do tầng chèn cao 2,9 m:

$$1,1 \times 0,22 \times 1800 \times 2,9 = 1,263 T = 12,63 KN.$$

Nh- vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột trục C và B':

Trục C: $N_C^{tt} = 1,485 + 0,99 + 1,0 + 1,263 + 1862,5 = 1909,88 KN$.

Trục B': $N_{B'}^{tt} = 0,817 + 0,99 + 1,0 + 1,263 + 900,9 = 941,6 KN$.

Do tải trọng tác dụng xuống trục C, B' là không đối xứng và độ lệch tâm là không lớn nên ta vẫn lấy trung điểm d- ờng nối hai cột C, B' là tâm đế móng và ta đi tính nội lực tác dụng tại tâm đế móng:

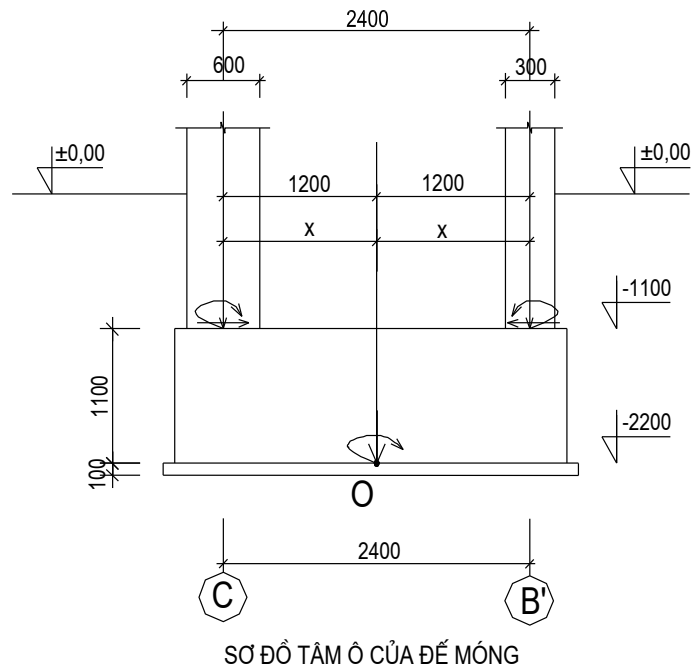
- Xác định sự chênh lệch trọng tâm giữa 2 móng (xác định điểm O).

Đặt tâm móng tại điểm O ta có tải trọng tính toán nh- sau:

$$N_0^{tt} = 2763,4 + 1909,88 + 941,6 = 5614,88 KN.$$

$$M_0^{tt} = M_{oC} + M_{oB'} + (Q_{oC} + Q_{oB'}) \times h + N_C \times a + N_{B'} \times a$$

$$M_0^{tt} = 300,2 + 40,8 + (-103,4 - 14,1) \times 1,1 + 47,38 \times 1,2 + 40,7 \times 1,2 = 3667,626 KN.m$$



Chọn loại cọc, thép dọc, bê tông, lớp bảo vệ cốt thép, thép dọc liên kết cọc vào đài nh- móng M1.

2. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc. (Đã tính toán ở móng M1, trang 7).

3. Sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất theo kết quả xuyên tĩnh.

(Đã tính toán ở móng M1, trang 7, 8, 9).

4. Xác định số l- ợng và bố trí cọc trong móng.

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

$$P^{tt} = \frac{P_x}{(3 \times d)^2} = \frac{685,5}{(3 \times 0,3)^2} = 846,296 \text{ KN.}$$

+ Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{5614,88}{846,296 - 20 \times 2,2 \times 1,1} = 7,04 \text{ m}^2$$

- Trọng l- ợng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 7,04 \times 2,2 \times 20 = 340,736 \text{ KN}$$

- Lực tác dụng tại đế đài:

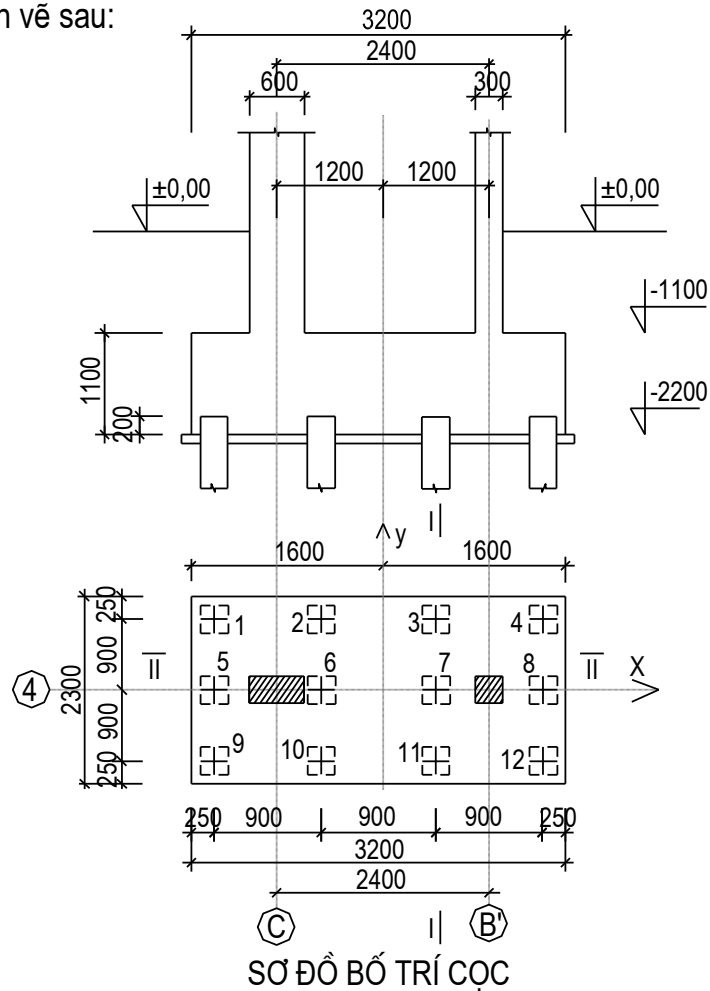
$$N^{tt} = N_d^{tt} + N_0^{tt} = 340,7356 + 5614,88 = 5955,616 \text{ KN}$$

DỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_c = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{5955,616}{685,5} = 9,0$ cọc

Ta chọn số cọc $n = 12$ cọc.

Bố trí cọc nh- hình vẽ sau:



- Vậy diện tích đài thực tế: $F_d = 2,3 \times 3,2 = 7,36 \text{ m}^2$.

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

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 7,36 \times 2,2 \times 20 = 356,224 \text{ KN.}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_d^{tt} + N_o^{tt} = 356,224 + 5614,88 = 5971,104 \text{ KN.}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \times x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{5971,104}{12} \pm \frac{3667,626 \times 1,8}{6 \times 1,8^2 + 6 \times 0,9^2} = 497,60 \pm 166,02$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 663,62 \text{ KN},$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 331,58 \text{ KN}$$

$$P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 497,6 \text{ KN}.$$

Ở đây: $P_{\text{cọc}}^{\text{tt}} + P_c < P_x$

Nh- vậy thoả mãn lực max truyền xuống dẫy cọc biên và $P_{\min}^{\text{tt}} = 331,58 \text{ KN} > 0$, nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

5. Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng.

- Độ lún của móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt ABCD.

$$\begin{aligned}\varphi_{\text{tb}} &= \frac{\varphi_2 \times h_2 + \varphi_3 \times h_3 + \varphi_4 \times h_4 + \varphi_5 \times h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} \\ &= \frac{18^\circ \times 3,2 + 11^\circ \times 6,5 + 30^\circ \times 10,5 + 35^\circ \times 2}{3,2 + 6,5 + 10,5 + 2} = 21,54^\circ \\ \alpha &= \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{21,54^\circ}{4} = 5,385^\circ\end{aligned}$$

- Chiều dài đáy khối quy - ớc:

$$L_M = l_1 + d + 2 \times L_{\text{cọc}} \times \text{tg} \times \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = 2,7 + 0,3 + 2 \times 21,2 \times \text{tg} 5,385^\circ = 6,808 \text{ m}.$$

- Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc:

$$B_M = b_1 + d + 2 \times L_{\text{cọc}} \times \text{tg} \times \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = 1,8 + 0,3 + 2 \times 21,2 \times \text{tg} 5,385^\circ = 5,908 \text{ m}.$$

- Chiều cao khối móng quy - ớc: $H_m = 24,65 \text{ m}$. (Hình vẽ đ- ợc thể hiện cụ thể ở trang 7).

6. Kiểm tra áp lực tại đáy khối quy - ớc.

+ Trọng l- ợng khối móng quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên:

$$N_1^{\text{tc}} = L_m \times B_m \times h \times \gamma_{\text{tb}} = 6,808 \times 5,908 \times 2,2 \times 20 = 1769,753 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng của khối móng quy - ớc trong phạm vi từng lớp tiếp theo (Không kể trọng l- ợng cọc và đã trừ đi thể tích đất bị cọc chiếm chỗ, có kể đến dẫy nổi).

+ Trọng l- ợng sét pha từ đế đài đến đáy lớp sét dẻo cứng (Trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{\text{tc}} = (6,808 \times 5,908 \times 3,2 - 3,2 \times 0,3 \times 0,3 \times 12) \times 19 = 2423,5 \text{ KN}.$$

+ Trọng l- ợng sét pha dẻo chảy chiều dày 6,5 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_3^{tc} = (6,808 \times 5,908 \times 0,3 - 0,3 \times 0,3 \times 0,3 \times 12) 17,5 + (6,808 \times 5,908 \times 6,5 - 6,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 12) \times 6,36$$

$$= 2978,86 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng cát hạt bụi chặt vừa chiều dầy 10,5 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_4^{tc} = (6,808 \times 5,908 \times 10,5 - 10,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 12) \times 9,4 = 3906,71 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng cát hạt trung chặt vừa chiều dầy 2 m (trừ đi thể tích bị cọc chiếm chỗ):

$$N_5^{tc} = (6,808 \times 5,908 \times 2 - 2 \times 0,3 \times 0,3 \times 12) \times 10,13 = 807,60 \text{ KN.}$$

- Trọng lượng của toàn bộ cọc trong khối móng:

$$N_c = 10 \times 0,3 \times 0,3 \times 21,2 \times 22,45 = 428,346 \text{ KN.}$$

- Tổng trọng lượng của khối quy - ốc:

$$N_{qu}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_c$$

$$= 1769,753 + 2423,5 + 2978,86 + 3906,71 + 807,60 + 428,346 = 12314,769 \text{ KN}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{5614,88}{1,2} = 4679,07 \text{ KN.}$$

- Mô men tương ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = \frac{M_{0C,B'}^{tt} + Q_{0C,B'}^{tt}}{1,2} = \frac{341 + 117,5}{1,2} = 382,083 \text{ KN.m.}$$

- Độ lệch tâm:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{382,038}{(12314,769 + 4679,07)} = 0,022 \text{ m} = 2,2 \text{ cm}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc:

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_m \times B_m} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_m}\right) = \frac{4679,07 + 12314,769}{6,808 \times 5,908} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,022}{6,808}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 504,042 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{\min}^{tc} = 340,957 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{tb}^{tc} = 422,5 \text{ KN/m}^2.$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ốc:

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{k_{tc}} (A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \times \gamma'_{II} + D \times C_{II}) \quad (*)$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,0$ vì nhà khung không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$K_{tc} = 1,0$ vì chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm.

Tra bảng 3.2 “Sách hướng dẫn đồ án nền và móng” với $\varphi = 35^\circ$ có: $A=1,67$; $B=7,69$; $D=9,59$.

$$\begin{aligned} \varphi_{tt} &= \frac{\gamma_1 \times h_1 + \gamma_2 \times h_2 + \gamma_3 \times h_3 + \gamma_4 \times h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} \\ &= \frac{3,2 \times 19 + 0,3 \times 17,5 + 6,5 \times 6,36 + 10,5 \times 9,4 + 2 \times 10,13}{3,2 + 6,5 + 10,5 + 2} = 10,2 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

- Thay vào (*) ta được:

$$\begin{aligned} R_m &= \frac{1,4 \times 1,0}{1,0} \times (1,1 \times 1,67 \times 5,908 \times 10,13 + 1,1 \times 7,69 \times 22,65 \times 10,2 + 9,59 \times 1) \\ &= 2899,503 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

Thoả mãn điều kiện:

$$P_{tb}^{tc} = 422,5 \text{ KN/m}^2 < R_m = 2899,503 \text{ KN/m}^2,$$

$$P_{max}^{tc} = 504,042 \text{ KN/m}^2 < 1,2 \times R_m = 3479,403 \text{ KN/m}^2.$$

7. Kiểm tra điều kiện lún.

- Ta tính độ lún của nền theo quan điểm biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền d-ới chân cọc có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc bé nên ta dùng mô hình là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 16,8 \times 1,0 + 19 \times 4,0 + 0,3 \times 17,5 + 6,36 \times 6,5 + 9,4 \times 10,5 + 10,13 \times 2 = 258,35 \text{ KN/m}^2.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - P_{bt} = 422,5 - 258,35 = 164,15 \text{ KN/m}^2.$$

- Tại đế móng quy - ớc có:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = 164,15 \text{ KN/m}^2 \approx 0,2 \times \sigma^{bt} = 0,2 \times 258,35 = 51,67 \text{ KN/m}^2.$$

- Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày:

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{5,908}{4} = 1,477$$

$$\text{chọn } h_i = \frac{B_M}{5} = \frac{5,908}{5} = 1,18 \text{ m}$$

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KN/cm ²)	σ^{bt} (KN/cm ²)
0	0	1,15	0	1,00	164,15	258,35
1	1,18	1,15	0,4	0,966	158,568	270,303
2	2,36	1,15	0,8	0,822	130,343	282,256
3	3,54	1,15	1,2	0,64	83,42	294,116
4	5,31	1,15	1,6	0,484	40,376	312,14
5	7,965	1,15	2,0	0,368	14,858	339,035

Tại độ sâu $Z = 7,965$ m tính từ đáy khối móng có: $\sigma_{z_i}^{gl} \approx 0,2 \times \sigma_Z^{bt}$.

$$S = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{z_i}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$$

$$S = \frac{0,8 \times 1,18}{31000} \times \left(\frac{164,15}{2} + 158,568 + 130,343 + 83,42 + 40,376 + \frac{14,858}{2} \right) = 0,015 \text{ m}$$

Độ lún của móng $S = 0,015 \text{ m} < S_{gh} = 0,08 \text{ m}$.

8. Kiểm tra độ lún lệch giữa M1 và M2.

- Độ lún của móng M1 là: $S = 0,0068 \text{ m}$.

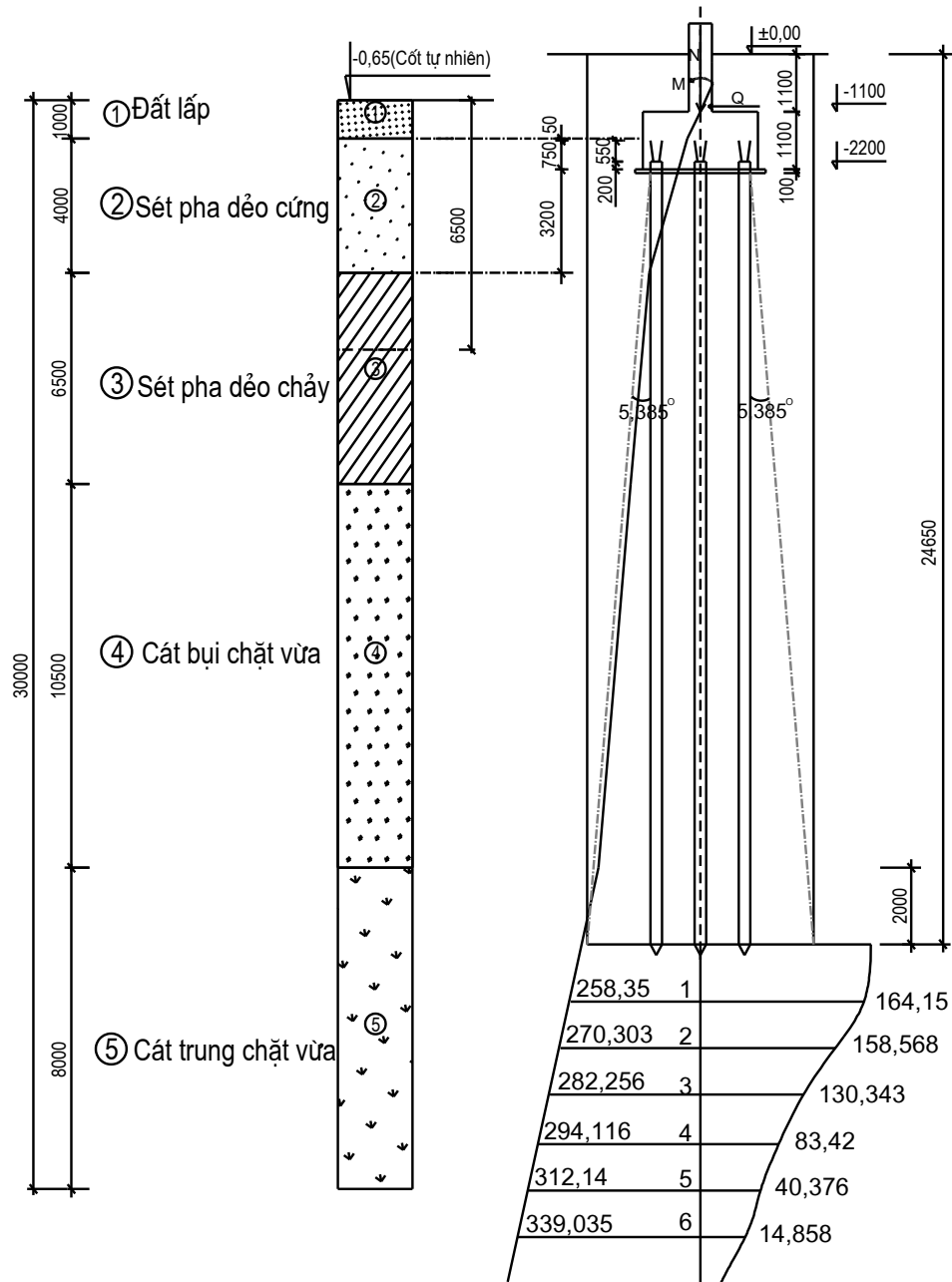
- Độ lún của móng M2 là: $S = 0,015 \text{ m}$.

Ta có độ lún lệch giữa móng M1 và M2 như sau:

$$\Delta S = \frac{S_2 - S_1}{l} = \frac{0,015 - 0,0062}{6,4} = 0,0013 < \Delta S_{gh} = 0,002$$

Trong đó: l – khoảng cách giữa hai móng.

Vậy độ lún giữa M1 và M2 đã được thỏa mãn.

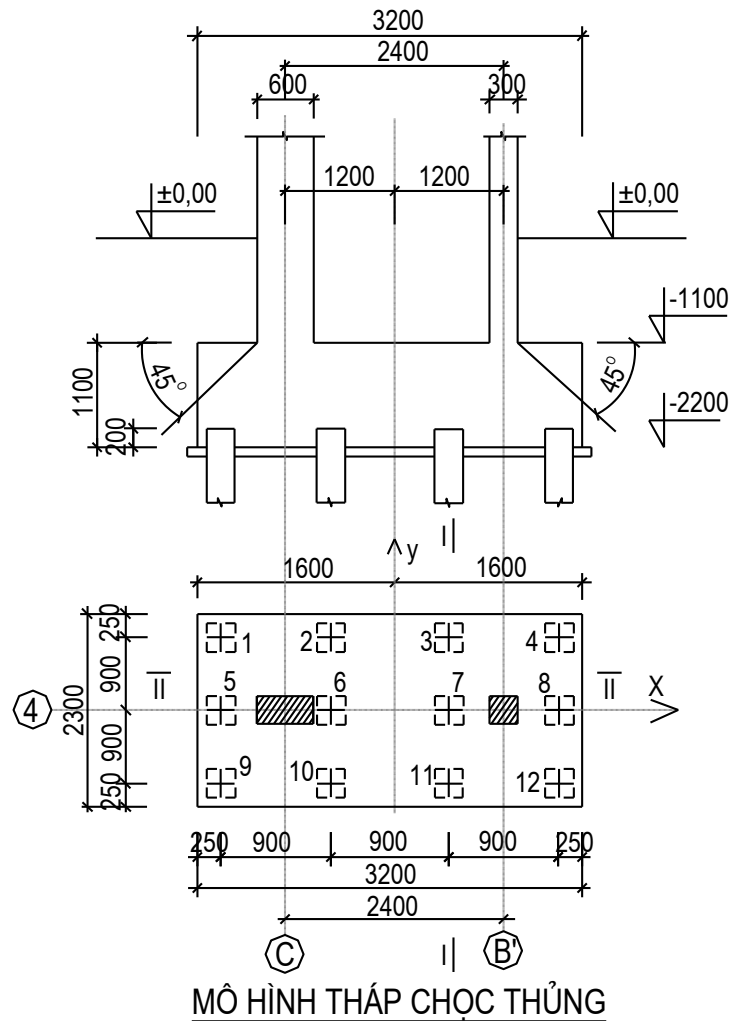


SƠ ĐỒ TÍNH ĐỘ LÚN CỦA MÓNG M2

9. Tính toán và cấu tạo đài cọc.

- Chọn $h_d = 1,1$ m.
- Bê tông đài cọc mác 300, $R_n = 13000$ KPa, $R_k = 1000$ KPa
- Thép nhóm III có $R_a = 280000$ KPa.

Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45° theo ph-ong thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thủng trùm ra ngoài tim của cọc đáy biên nên ta không phải kiểm tra chọc thủng cho đài cọc.



* Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r_1 \times (P_4 + P_8 + P_{12})$$

$$P_4 = P_8 = P_{12} = P_{\text{Max}}^{\text{tt}} = 663,62 \text{ KN.}$$

$$r_1 = 0,2 \text{ m.}$$

$$M_{I-I} = 0,20 \times 3 \times P_{\text{Max}}^{\text{tt}} = 0,2 \times 3 \times 663,62 = 265,448 \text{ KN.m.}$$

+ Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{I-I} :

$$F_{\text{al}} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{398,172 \times 10^4}{0,9 \times 0,9 \times 28 \times 10^4} = 18,55 \text{ cm}^2$$

Chọn 5 ϕ 22 có $F_a = 19,0 \text{ cm}^2$ để bố trí.

Chiều dài mỗi thanh thép:

$$l^* = l - 2 \times 0,025 = 0,9 - 2 \times 0,025 = 0,85 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các cốt thép:

$$b^* = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 0,9 - 0,08 = 0,82 \text{ m.}$$

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a = \frac{b^*}{n-1} = \frac{0,82}{5-1} = 0,205\text{m} = 205\text{mm} \Rightarrow \text{Chọn } a = 200 \text{ mm.}$$

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II-II} = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

$$P_1 = 331,58 \text{ KN,}$$

$$P_2 = 414,59 \text{ KN,}$$

$$P_3 = 497,6 \text{ KN,}$$

$$P_4 = 663,62 \text{ KN,}$$

$$r_2 = 0,9 \text{ m.}$$

$$M_{II-II} = 0,9 \times (331,58 + 414,59 + 497,6 + 663,62) = 1716,651 \text{ KN.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II} :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{1716,951 \times 10^4}{0,9 \times 0,9 \times 28 \times 10^4} = 74,302 \text{ cm}^2$$

Chọn 20 ϕ 22 có $F_a = 76,02 \text{ cm}^2$ để bố trí.

- Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cạnh nhau là:

$$a = 200\text{mm.}$$

Bố trí thép cho móng M2 đ-ợc thể hiện cụ thể ở trong bản vẽ KCM-01.

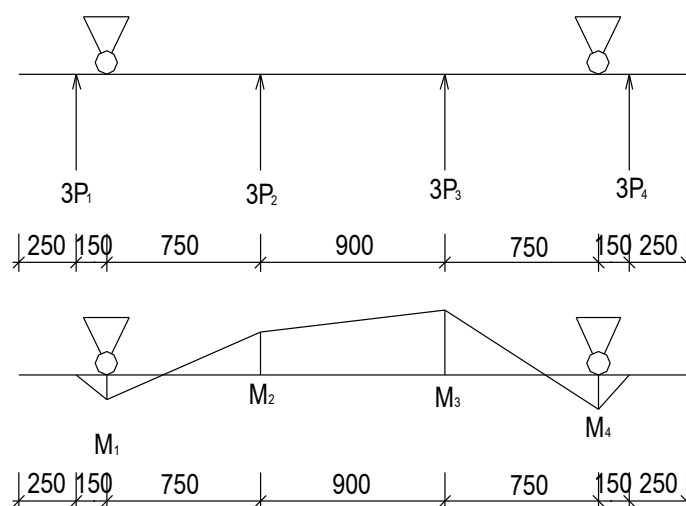
10. Tính toán s-ờn móng.

Bố trí thêm một dầm móng (nằm trong đài móng) theo ph-ơng dọc giữa hai cột để tăng độ cứng cho đài móng.

Dầm móng đ-ợc tính toán nh- sau:

Sơ đồ tính: Là dầm có hai gối tựa tại vị trí hai cột, chịu các tải trọng tập trung.

Sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Chọn dầm móng có tiết diện: 30×70 cm

$$a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$$

+ Tính thép cho dầm móng:

* Thép chịu mômen d- ơng: $M = 1343,52 \text{ KN.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1343,52 \times 10^4}{130 \times 300 \times 65^2} = 0,08$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,08}) = 0,96$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{1343,52}{28 \times 10^4 \times 0,96 \times 0,65} = 0,0076 \text{ m} = 76 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 \% = \frac{76}{300 \times 6,5} \times 100 \% = 3,5 \% > \mu_{\min}$$

Chọn $20\phi 22$ có $F_a = 76,02 \text{ cm}^2$.

\Rightarrow Cốt thép chọn là hợp lý.

* Thép chịu mômen âm: $M = - 149,211 \text{ KN.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{149,211 \times 10^4}{130 \times 300 \times 65^2} = 0,009$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,995$$

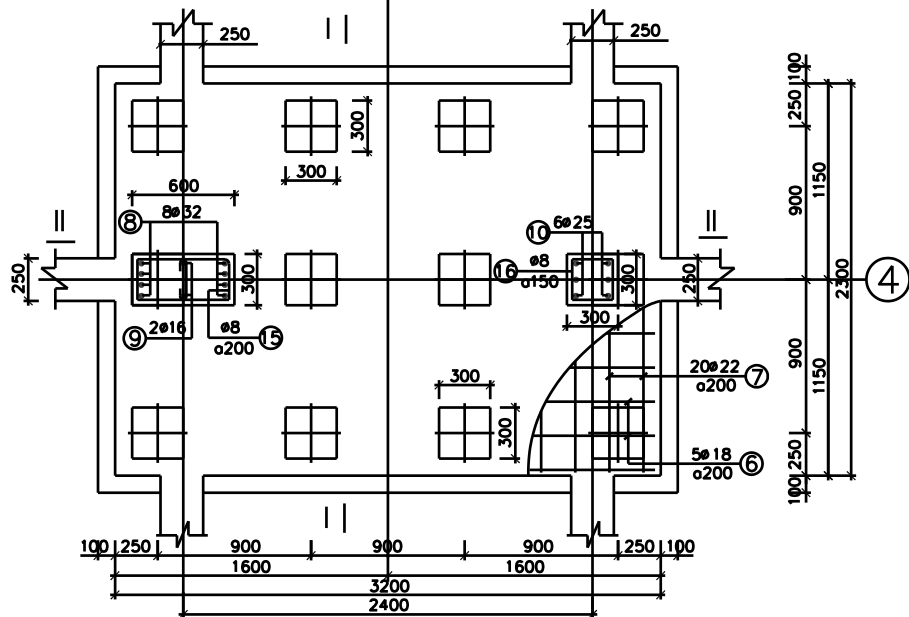
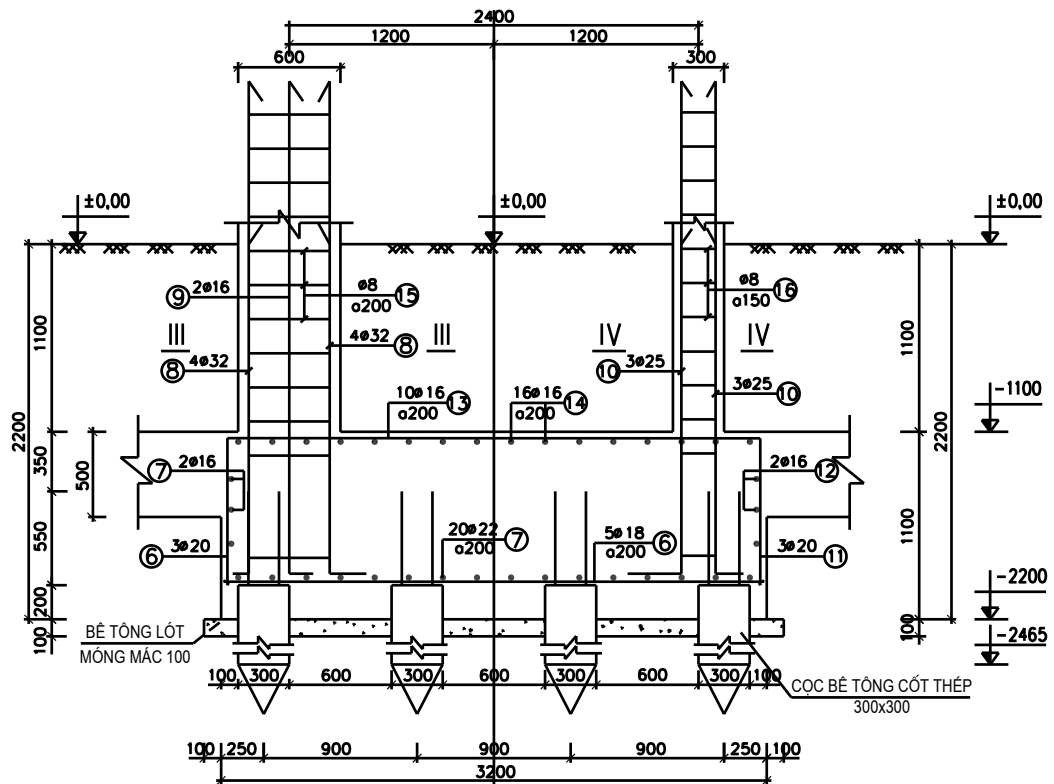
$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{149,211}{28 \times 10^4 \times 0,995 \times 0,65} = 0,00082 = 8,2 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 \% = \frac{9,42}{300 \times 6,5} \times 100 \% = 0,48 \% > \mu_{\min}$$

Chọn $3\phi 20$ có $F_a = 9,42 \text{ cm}^2$.

Thép đai trong dầm: bố trí $\phi 8a200$.



BỐ TRÍ THÉP MÔNG M2

PHẦN: IV

THI CÔNG

(45%)



NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ÉP CỌC.
2. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ BÊ TÔNG ĐÀI CỌC.
3. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỘT, DẦM, SÀN KHUNG TRỤC 2 TẦNG 6.
4. TIẾN ĐỘ THI CÔNG.
5. TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: TH.S. TRẦN TRỌNG BÌNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN: NGUYỄN VĂN LUÂN

LỚP: XD902

HẢI PHÒNG: 2009

PHẦN A

GỚI THIỆU CÔNG TRÌNH: ĐẶC ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN THI CÔNG, CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.

I. GỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

Công trình: “Nhà làm việc UBND Quận 9 TPHCM” là công trình gồm có 7 tầng và một tầng mái, được xây dựng trên khu đất thuộc Quận 9 TPHCM. Công trình xây dựng với tổng diện tích mặt bằng là 946,560 m². Với chiều cao mỗi tầng là 3,6m. Đất tồn nền là 0,65m. Mặt chính chạy dài 34,8 m, chiều cao toàn bộ công trình là 27,85 m (tính đến mặt móng).

- Đặc điểm nổi bật nhất của công trình là được thiết kế theo phương ngang, phương đứng thì hẹp hơn, điều này tạo cho công trình có được vẻ vững chắc và độ cao được an toàn hơn.

- Kết cấu khung cột, sàn đổ liền khối, kết hợp với lõi cứng BTCT. Sàn các tầng dày 10 cm. Mặt bằng công trình rất thoáng, điều này tạo cho việc thi công được thuận lợi và an toàn. Một mặt tiếp xúc được giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh hưởng đến các công trình lân cận như sụt lở đất, lún...

Công trình là nhà nhiều tầng khung BTCT có tầng chèn, Theo TCXD: 205 - 1998 độ lún tuyệt đối $S_{gh} = 8\text{cm}$, độ lún lệch tương đối giới hạn $\Delta S_{gh} = 0,002$.

- Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông lót mác 100, đáy đài đặt ở cos - 2,2m so với cos 0,00, cọc bê tông cốt thép mác 300, tiết diện cọc 30×30 cm, dài 23m được chia làm 3 đoạn, đoạn C1 dài 8m, hai đoạn C2 dài 7,5m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài một đoạn là 0,55m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài một đoạn là 0,2m.

- Mực nước ngầm ở độ sâu - 6,5 m so với cos ngoài nhà, do đó nó sẽ ảnh hưởng tới cấu kiện bê tông.

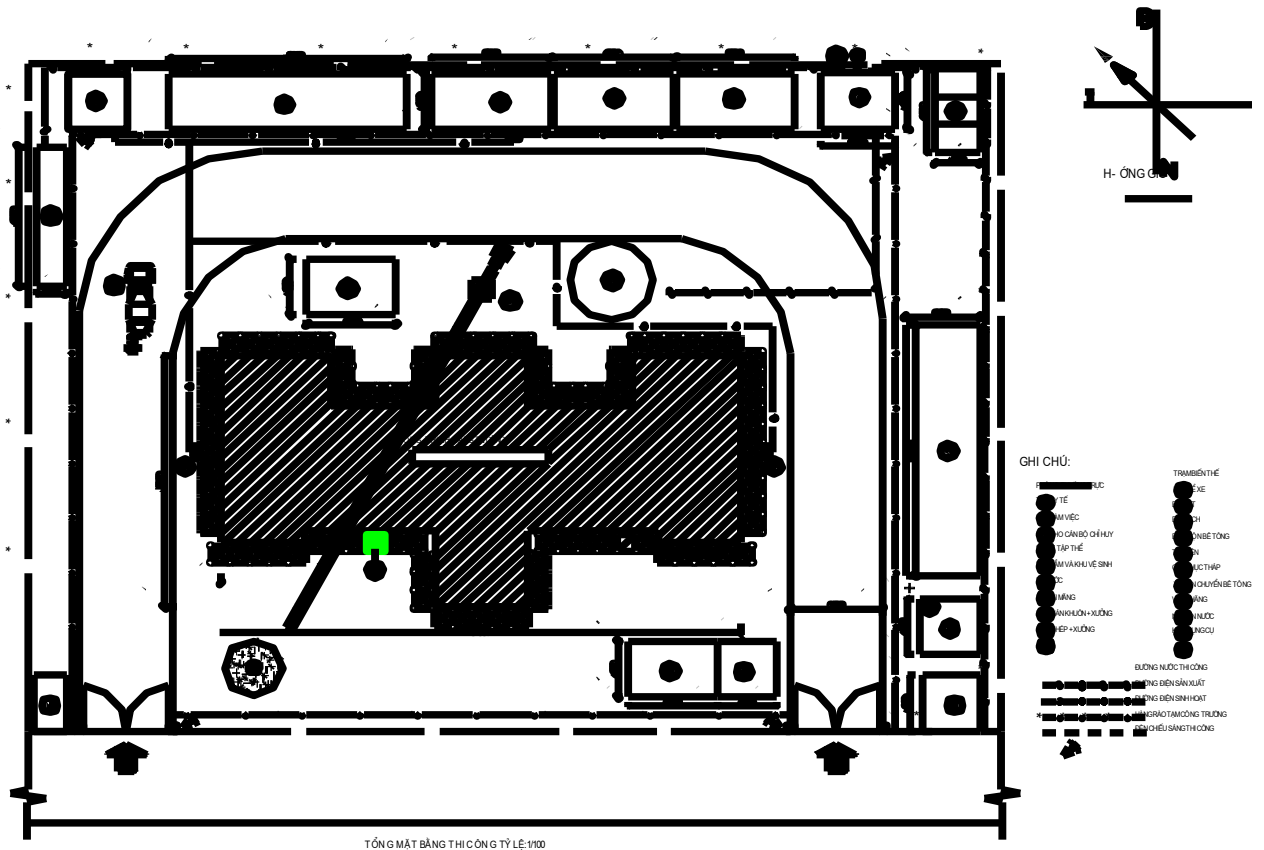
+ Đặc điểm về nhân lực và máy thi công.

- Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư, công nhân lành nghề.

- Công trình nằm trên đường vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên liệu liên tục.

- Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận tiện và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

II. NHỮNG ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN THI CÔNG.



1. Giao thông.

Công trình nằm cạnh trục đường chính nên thuận lợi cho việc lưu thông và vận chuyển vật tư. Các phương tiện không bị động về thời gian vì mật độ xe ở đây trung bình.

2. Đặc điểm kết cấu công trình.

a. Kết cấu móng:

Móng cọc ép: Mực nước ngầm xuất hiện ở độ sâu - 6,5 m, vì vậy khi thi công móng ta phải giải quyết vấn đề để hạ mực nước ngầm.

b. Kết cấu khung:

Nhà khung bê tông cốt thép đổ toàn khối. Chiều cao toàn bộ nhà là 27,85m.

c. Kết cấu ngăn, bao che.

Tường ngăn dày 110, tường bao che dày 220mm.

3 Điều kiện điện nước.

Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

4. Tình hình địa phương ảnh hưởng đến xây dựng công trình.

Nguồn cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn:

Công trình xây dựng ở trung tâm nên nguồn bê tông cốt thép đúc sẵn rất sẵn, được gia công đúc sẵn ở nhà máy và được vận chuyển về công trường bằng ô tô ...

III. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG CÔNG TRÌNH.

1. Mặt bằng.

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- Di chuyển mồ mả trên mặt bằng nếu có.
- Phá dỡ công trình nếu có.
- Chặt cây cối v- ớng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch ch- ớng ngại vật, tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho ng- ời, ph- ớng tiện và công trình lân cận.
- Tr- ớc khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên ph- ớng tiện thông tin đại chúng.
- Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng: điện n- ớc, các công trình ngầm khác phải đảm bảo đúng qui định di chuyển.
- Với công trình nhà cửa phải có thiết kế phá dỡ đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng đ- ợc.
- Đối với đất lấp có lớp bùn ở d- ới thì phải nạo vét sạch sẽ, tránh hiện t- ợng không ổn định d- ới lớp đất lấp.

2. Giao thông.

Tiến hành làm các tuyến đ- ờng thích hợp phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị... giao thông nội bộ công trình và bên ngoài.

3. Cung cấp, bố trí hệ thống điện n- ớc.

Hệ thống điện n- ớc đ- ợc cung cấp từ mạng l- ới điện n- ớc thành phố, ta thiết lập các tuyến dẫn vào công tr- ờng nhằm sử dụng cho công tác thi công công trình, sinh hoạt tạm thời cho công nhân và kỹ thuật.

4. Thoát n- ớc mặt bằng công trình.

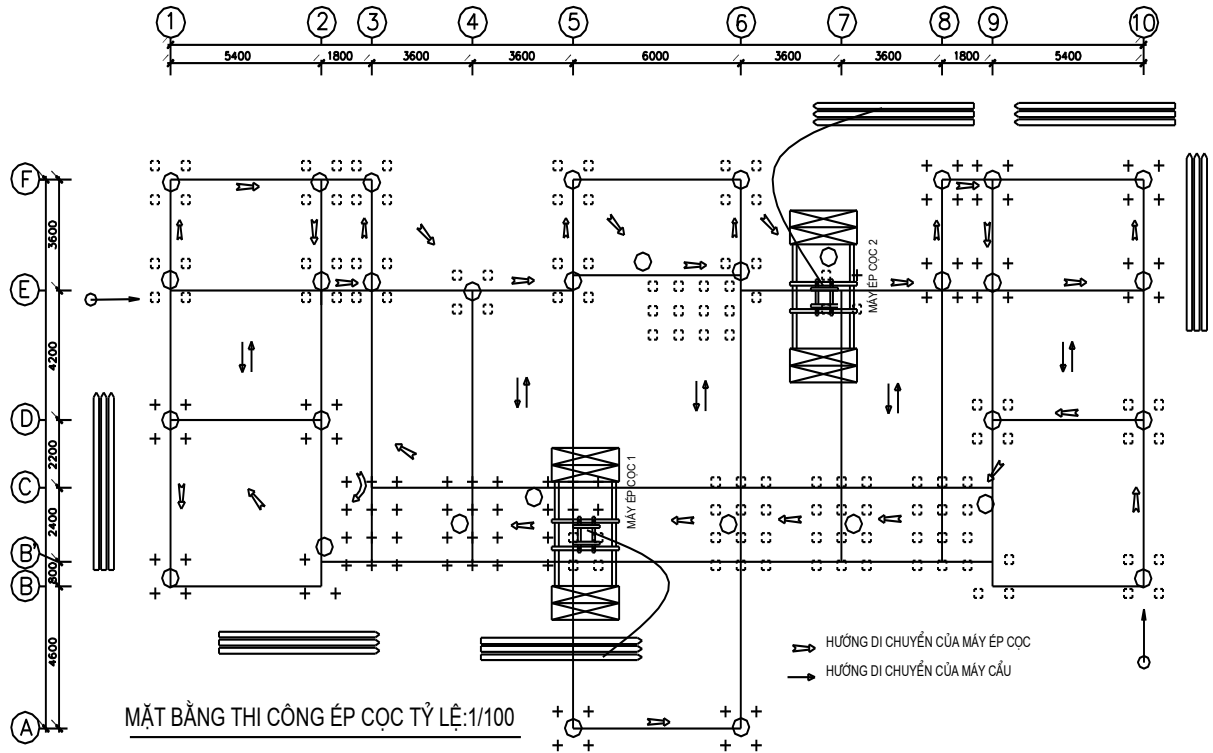
Bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc, mặt bằng công trình có các hố thu thoát n- ớc ra ngoài rãnh n- ớc đ- ờng phố.

5. Xây dựng các công trình tạm.

- + Kho bãi chứa vật liệu.
- + Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân...
- + Nhà ăn, trạm y tế...

PHẦN B **KỸ THUẬT THI CÔNG**

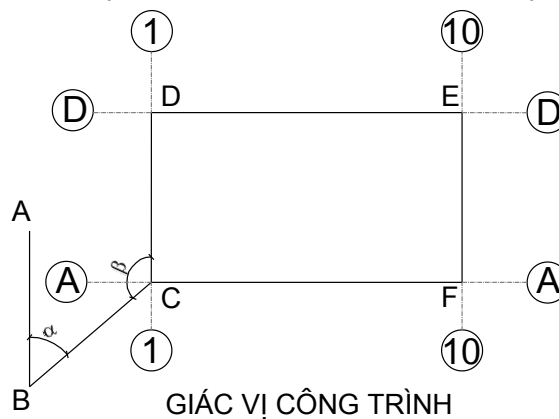
I. THI CÔNG ÉP CỌC.



1. Định vị công trình.

Đây là công tác đầu tiên và quan trọng nhất, vì phải xác định đ-ợc chính xác vị trí của công trình trên khu đất xây dựng, đồng thời xác định đ-ợc vị trí các trục của toàn bộ công trình, trên cơ sở đó và hồ sơ thiết kế xác định đ-ợc vị trí của từng móng và cột của công trình.

+ Định vị công trình: Xác định một điểm góc công trình, đặt máy kinh vĩ tại đó làm điểm mốc A. Cố định h-ớng và mở góc α nằm về h-ớng tâm C, cố định h-ớng và đo khoảng cách A theo h-ớng xác định của máy ta xác định đ-ợc chính xác điểm C. Đ- a máy đến điểm C và ngắm về điểm B cố định h-ớng và mở góc β , từ đó xác định đ-ợc điểm D theo h-ớng xác định, đo chiều dài từ C ta xác định được điểm D, tiếp tục nh- vậy sẽ xác định đ-ợc vị trí công trình trên mặt bằng xây dựng. Sau đó dùng hai máy kinh vĩ đặt tại điểm D và F chiếu vuông góc để xác định điểm D và F. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy, đ- a máy kia di chuyển trên trục CF và dùng th-ớc thép để xác định vị trí các trục của công trình theo đúng thiết kế và tiến hành giác móng công trình. Đ- a các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công và cố định bằng các mốc thép chôn chặt xuống đất hoặc có thể đánh dấu mốc các trục trên các công trình bên cạnh



+ Phương pháp giác mặt hố đào:

Do hố đào nằm ở nơi mặt đất ngang bằng, nên khoảng cách từ tim đến mép hố đào là:

$$L = b/2 + m \times H$$

Trong đó:

b - là chiều rộng đáy hố,

H - là chiều sâu hố đào,

m - là hệ số mái dốc của hố đào.

Từ đó dựa vào cọc chuẩn và dùng thước và dọi ta sẽ xác định được mặt cắt hố đào.

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 23 m được chia làm 3 đoạn: chiều dài đoạn cọc C1 là 8 m trong đó đoạn cọc C1 có mũi nhọn (phần mũi nhọn dài 30 cm), 2 đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1 có chiều dài mỗi đoạn là 7,5 m.

- Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không được vượt quá 5 mm, những chỗ lồi trên bề mặt không được vượt quá 8 mm.

- Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép như bảng sau:

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	± 30mm
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép.	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc).	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ.	+ 5 mm - 0 mm
7	B- ớc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai.	±10 mm
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc.	±10 mm

- Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và cường độ bê tông của sản phẩm.

- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,207 lần chiều dài cọc.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.

- Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

4. Lựa chọn ph- ơng án thi công.

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến:

a. Ph- ơng án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

* Ưu điểm:

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

- Không phải ép âm.

* Nh- ợc điểm

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.

- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.

- Tốc độ thi công nhanh.

* Nh- ợc điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.

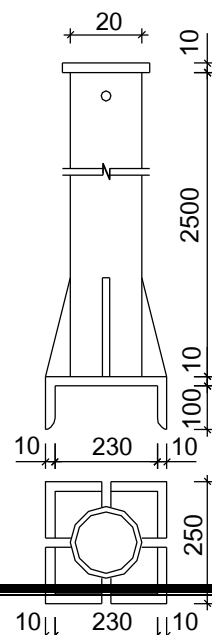
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

Kết luận.

⇒ Với những đặc điểm nh- vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là vừa phải nên ta tiến hành thi công ép cọc theo ph- ơng án 2.

5. Tính toán lựa chọn máy ép.

Để đ- a mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa



chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

- Lớp sét pha dẻo cứng chiều dày trung bình 4 m.
- Lớp sét pha dẻo chảy chiều dày trung bình 6,5 m.
- Lớp cát bụi chặt vừa chiều dày trung bình 10,5 m.
- Lớp đất cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa. Mũi cọc cắm vào lớp đất này 2 m.

Nh- vậy muốn đ- a cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên d- ới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng l- ợng bản thân cọc và xem nh- lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra. Lực ép này đ- ợc xác định bằng công thức:

$$P_{VL} \geq P_c \geq K \times P_c$$

Trong đó:

P_{VL} : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

P_c : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc $K = 1,5 \div 2,2$. Trong tr- ờng hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đất cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa nên ta chọn $K = 2,0$.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c bao gồm hai thành phần:

- Phần kháng của đất ở mũi cọc.
- Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = 685,5 \text{ KN.}$$

$$\Rightarrow P_c \geq 2 \times 685,5 = 1371 \text{ KN} \leq P_{VL} = 1522 \text{ KN}$$

Do trong quá trình thi công ta chỉ nên huy động từ 0,7 ÷ 0,8 giá trị lực ép lớn nhất của máy

$$\Rightarrow P_c = \frac{1371}{0,8} = 1713,75 \text{ KN} = 171,375 \text{ T}$$

Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực, gồm hai kích thủy lực:

Loại máy ép EBT có các thông số kỹ thuật sau:

- + Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 30 cm.
- + Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 8,5 m.
- + Động cơ điện 14,5 KW.
- + Bơm dầu có $P_{max} = 250 \text{ KG/cm}^2$.
- + Tổng diện tích đáy Pittông ép 830 cm^2

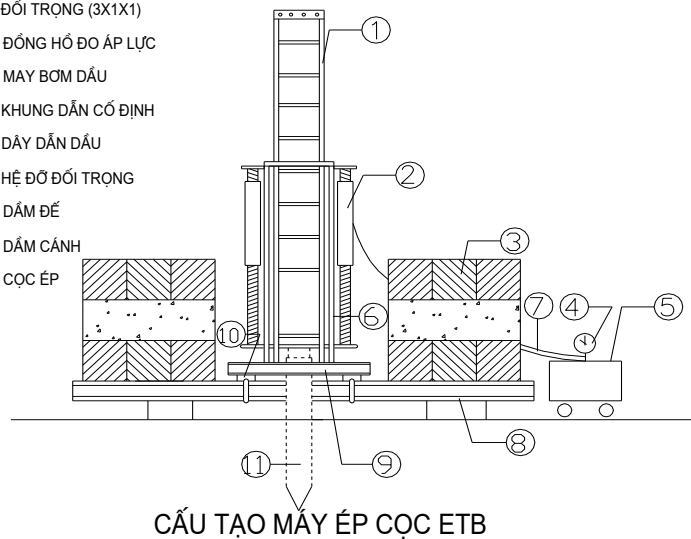
- + Hành trình của Pittông 1000 mm
- + Chiều cao lồng thép 8,2 m
- + Chiều dài sát xi (giá ép) 8 – 10 m
- + Chiều rộng sát xi 2,5 m

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.**

- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

MÁY ÉP CỌC ETB

- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG (3X1X1)
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ HỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DÁM ĐẾ
- ⑩ DÁM CÁNH
- ⑪ CỌC ÉP



*** Tính toán lựa chọn đối trọng:**

Đối trọng được chất đều 2 bên giá ép, chọn đối trọng là các khối bê tông có kích thước $3 \times 1 \times 1$ m \Rightarrow Khối lượng của 1 khối bê tông là: $3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5$ T.

Tổng trọng lượng của các khối bê tông làm đối trọng phải lớn hơn lực ép $P_e = 171,375$ T. (Không kể trọng lượng của khung và giá máy tham gia làm đối trọng).

\Rightarrow Số cục bê tông cần thiết làm đối trọng là: $n = \frac{137,1}{5} = 27,42$, chọn 9 đối trọng để đảm

bảo đối trọng chất đều cả 2 bên giá máy.

- Căn cứ vào trọng lượng cọc, trọng lượng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cấu phục vụ ép cọc.

Trọng lượng 1 đoạn cọc: $= 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 8,0 = 1,8 \text{ T}$.

Số cọc phải ép là 188 cọc (có tính cả cọc ở trong thang máy).

- Theo định mức máy ép (cọc tiết diện 30×30) đ-ợc 2,5 ca/100 m cọc, sử dụng 2 máy ép ta có số ca máy cần thiết $= \frac{188 \times 23 \times 2,5}{100 \times 2} = 53 \text{ ca}$, ta sẽ tiến hành ép cọc trong: $\frac{53}{2} = 26,5$ ngày. Lấy tròn là 27 ngày.

*** Kiểm tra điều kiện chống lật của giá ép cọc.**

+ Kiểm tra chống lật quanh điểm A:

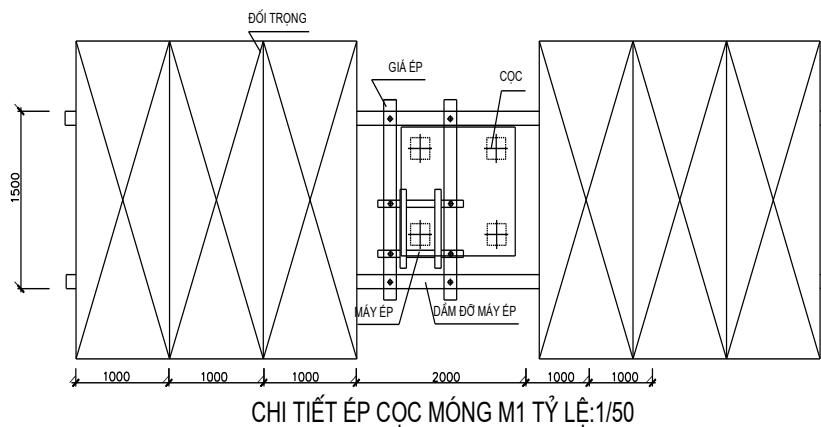
$$4 \times P_1 + 2 \times P_2 \geq 5 \times P_c \Rightarrow P_1 \geq \frac{5 \times P_c}{8} = \frac{5 \times 171,375}{8} = 107,1 \text{ T}$$

\Rightarrow Thoả mãn chống lật quanh điểm A.

+ Kiểm tra điều kiện chống lật quanh điểm B.

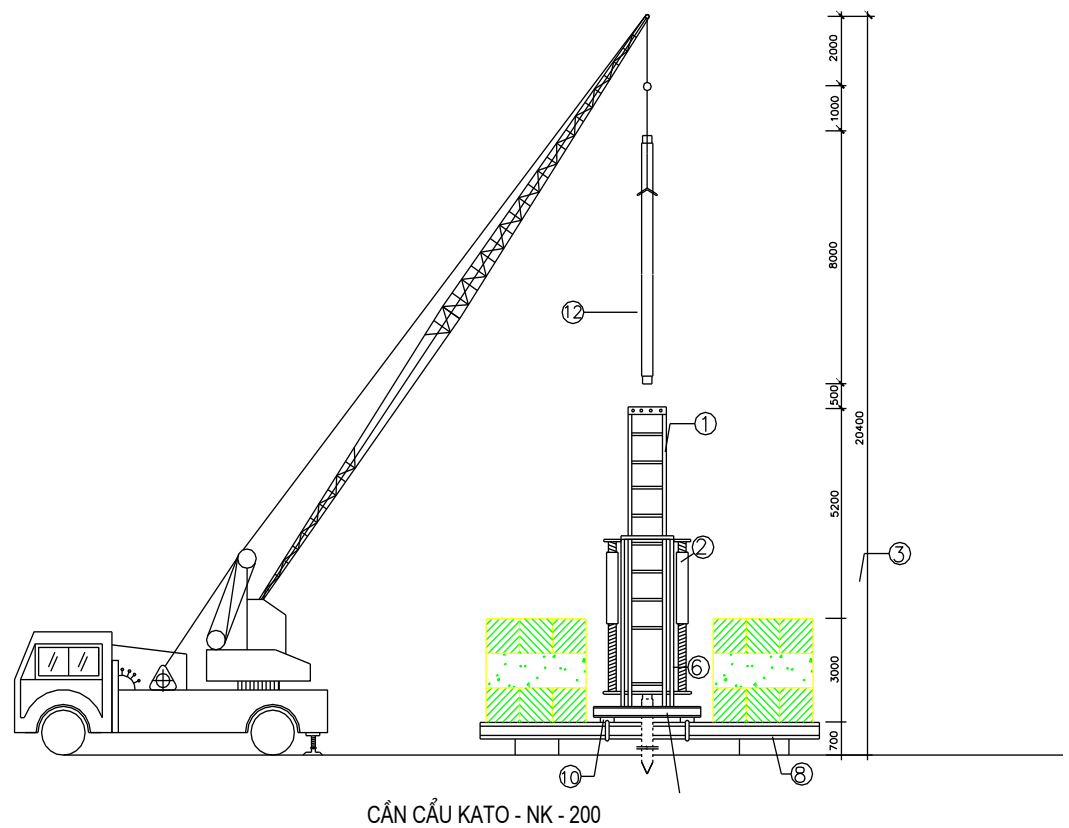
$$2 \times 1 \times P_1 \geq 1,25 \times P_c \Rightarrow P_1 \geq \frac{1,25 \times P_c}{3,62} = \frac{1,25 \times 171,375}{3,62} = 59,17$$

\Rightarrow Thoả mãn điều kiện chống lật quanh điểm B.



*** Chọn cần cẩu thi công ép cọc.**

Cần cẩu dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc: cẩu cọc và cẩu đối tải.



Các thông số yêu cầu:

+ Khi cẩu cọc:

$$Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb} = 1,02 \times Q_{dt} = 1,02 \times 0,3 \times 0,3 \times 8,0 \times 2,5 = 1,836 \text{ T}$$

$$Q_{tb} = (1 \div 10)\% Q_{dt} \times \text{Lấy } Q_{tb} = 2\% \times Q_{dt}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 8,2) + 0,5 + 8,0 + 1,0 = 18,4 \text{ m}$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\operatorname{tg}\alpha} + r = \frac{18,4 - 1,5 + 1,5}{\operatorname{tg}75^\circ} + 1,5 = 5,62\text{m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin\alpha} = \frac{18,4 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 15,95\text{m}$$

+ Khi cầu đối tải:

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02 \times Q_c = 1,02 \times 8,0 = 8,16\text{T}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1,0 + 1,0 = 8,2$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\operatorname{tg}\alpha} + r = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{\operatorname{tg}75^\circ} + 1,5 = 2,9\text{m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin\alpha} = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 5,4\text{ m}$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK - 200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{\max}/Q_{\min} = 20/6,5\text{ T}$.

+ Tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 3/12\text{ m}$.

+ Chiều cao nâng: $H_{\max} = 23,6\text{ m}$.

$$H_{\min} = 4,0\text{ m}.$$

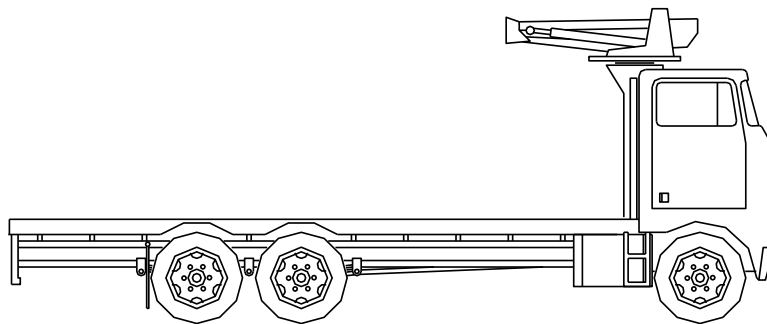
+ Độ dài cần L: $10,28 \div 23,6\text{ m}$.

+ Thời gian thay đổi tầm với: 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút.

* **Chọn xe vận chuyển cọc.**

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15 T.



Tổng số cọc trong mặt bằng là 188 cọc, mỗi 1 cọc có 2 đoạn (C1 dài 8 m và 2 đoạn C2 dài 7,5 m). Đoạn cọc C1 có tải trọng là 1,8 T, 2 đoạn cọc C2 có tải trọng là 1,68 T.

Nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 558 đoạn.

⇒ Số lượng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển được là: $n_{\text{cọc}} = \frac{23}{1,8} = 12,8$ cọc.

chọn là 13 cọc ⇒ Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là

$$n_{\text{chuyến}} = \frac{558}{13} = 42,92 \text{ chuyến} \Rightarrow \text{Chọn là 43 chuyến.}$$

6. Các bước vận hành ép cọc.

a. Công tác chuẩn bị ép cọc.

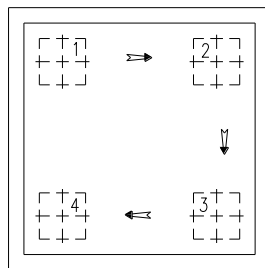
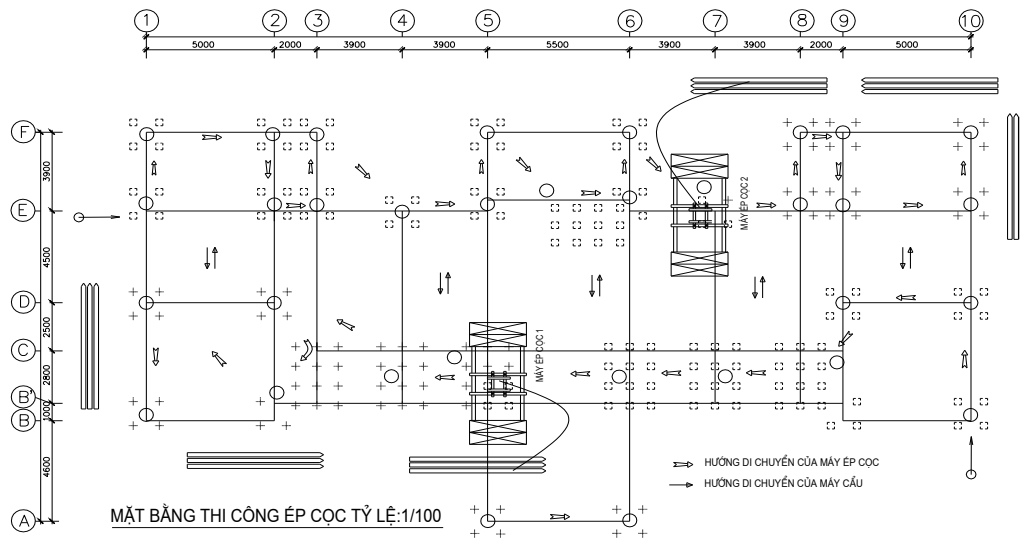
- Ng-ời thi công phải hình dung đ-ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr-ớc khi ép cọc.
- Tr-ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các lo-ặc l-ới sét.
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình. Phải có bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.
- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc bằng ph-ương pháp hình học thông th-ờng.

b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

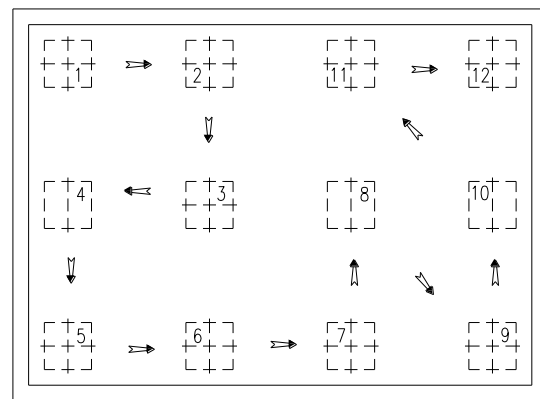
- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.
- Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.
- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép.
- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép cọc.

c. Vạch h-ớng ép cọc và bố trí cọc trên mặt bằng.

H-ớng ép cọc đ-ợc thể hiện nh- hình vẽ:



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M1



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M2

d. Ép cọc.

- + Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.
- + Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.
- + Khi má trấu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, ấn chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ($3d = 0,9 \text{ m}$), áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lớn đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.
- + Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.
- + Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.
- + Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.
- + Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3\div 4 \text{ Kh/cm}^2$ để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng

các bản thép dìm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong thì kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

+ Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

+ Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nh- ng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 cm/s.

+ Khi ép xong đoạn C2 tiến hành nối đoạn cọc ép âm với đoạn cọc C2 để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế (- 2,3 m).

*** Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc 1 cọc khi:**

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép trong khoảng 3d (0,9 m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc < 1cm/s

- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.

- Tim cọc phải đúng vị trí, đúng tim.

- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm đ- ợc 0,3 ÷ 0,5 m thì ghi giá trị chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép th- ờng có thể ép đ- ợc 1 số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp. Khi cọc ép nằm ngoài khung dàn thì ta phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp nh- đã nêu trên.

- Tiến hành nh- vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình.

Chú ý:

- Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất 40 ÷ 50 cm để dễ thao tác trong khi hàn.

- Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

*** Phá đầu cọc.**

- Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ 1 đoạn dài 0,55 m, sử dụng các dụng cụ nh- : máy phá bê tông, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 0,2 m.

e. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr- ờng hợp sau:

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Ph- ơng pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

f. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

+ Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

+ Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

+ Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

+ Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,1\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 3 cọc. Ở đây số l- ợng cọc là 186 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

7. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

+ Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

+ Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

+ Các khối đối trọng phải đ- ợc xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.

+ Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp để cầu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

+ Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

+ Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.

+ Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép.

II. THI CÔNG ĐẤT.

1. Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng.

Công trình “Nhà làm việc UBND Quận 9 TPHCM” là công trình cao 7 tầng và một tầng mái, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu -23m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,1 m so với cốt tự nhiên (ch- a kể lớp bê tông lót dày 10cm). Việc thi công đào đất đ- ợc tiến hành theo ph- ơng án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế

đ- ợc, cần phải b- ốt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên $H = -2,2$ m; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,2 m.

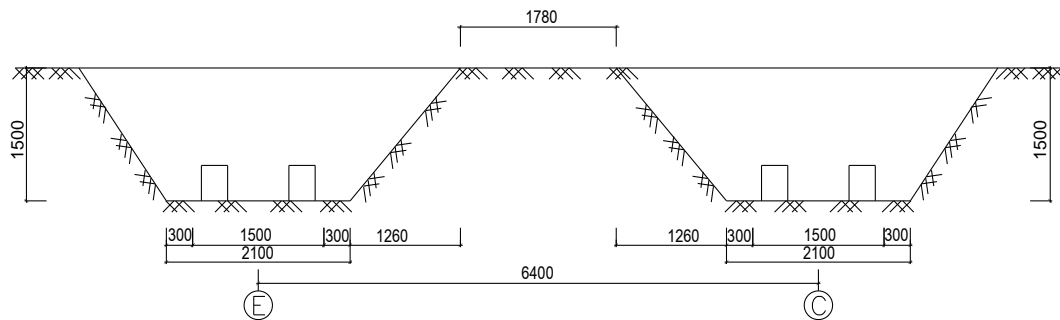
Ph- ơng án đào đất hố móng (đào ao hoặc đào hố) phụ thuộc vào kích th- ớc hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán nh- phần móng ta có 2 loại kích th- ớc đài móng nh- sau:

Móng M1: $a \times b = 1,5 \times 1,5$ m.

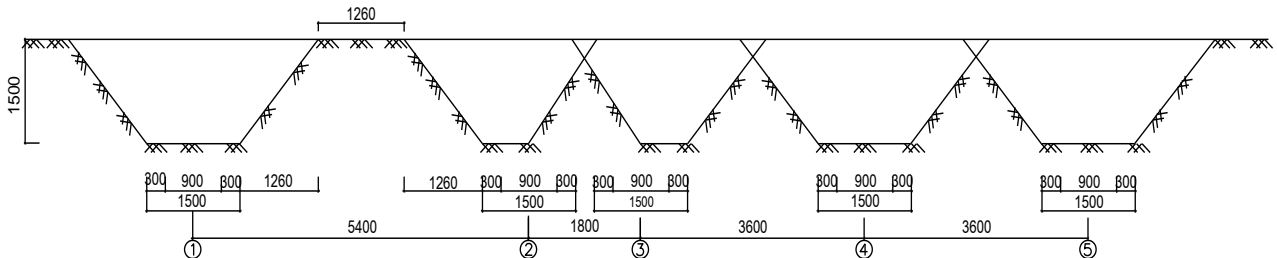
Móng M2: $a \times b = 2,3 \times 3,2$ m.

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên với đất sét pha có $i = 0,84$ và đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích th- ớc đài mỗi bên là 30 cm, độ dốc cần đào là: $B = 0,84 \times 1,5 = 1,26$ m.

Ta có mặt cắt các hố đào nh- sau:



MẶT CẮT HỐ ĐÀO THEO TRỤC E QUA MÓNG M1



MẶT CẮT HỐ ĐÀO THEO TRỤC 1, 5 QUA MÓNG M1, M2

Dựa vào mặt cắt hố đào theo 2 ph- ơng nh- trên ta thấy:

+ Theo ph- ơng dọc nhà phần đất còn lại giữa 2 móng cách khá xa (1,08 m), vì vậy khi đào móng ta nên đào thành từng hố một.

+ Theo ph- ơng ngang nhà thì (từ trục 1 ÷ 2) là đào thành từng hố, còn (từ trục 2 ÷ 3, 3 ÷ 4, 4 ÷ 5) là giao nhau (hoặc cách nhau 0,48m đối với trục 3 ÷ 4, 4 ÷ 5) nên ta đào nốt phần đất này \Rightarrow Ph- ơng án đào đất để thi công đài móng cho khoảng cách này là đào hào.

* Tiến hành đào hố móng thành hai giai đoạn:

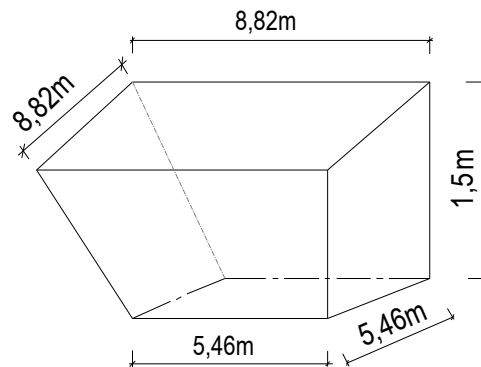
+ *Giai đoạn 1*: Dùng máy đào thành từng hố và sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đế móng - 2,3 m (kể cả bê tông lót).

+ *Giai đoạn 2:* Dùng máy đào thành ao đến cao trình - 2,0 m và sửa hố móng bằng thủ công.

2. Tính toán khối lượng đất đào:

Sau khi đã có biện pháp thi công đào đất nh- trên ta tính toán khối lượng đất cho từng giai đoạn:

- *Giai đoạn 1:* Dùng máy đào thành từng hố.



$$V_1 = \frac{H}{6} \times [a \times b + c + a \times d + b + d \times c] =$$

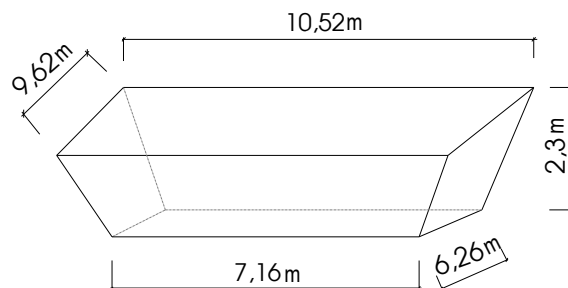
$$= 2 \times \left(\frac{2,0}{6} \times [5,46 \times 5,46 + 8,82 + 5,46 \times 8,82 + 5,46 + 8,82 \times 8,82] \right) = 211,94 \text{ m}^3$$

Đào bằng thủ công thành từng hố.

$$V_{1'} = \frac{H}{6} \times [a \times b + c + a \times d + b + d \times c] =$$

$$2 \times \left(\frac{0,3}{6} \times [2,604 \times 2,604 + 3,108 + 2,604 \times 3,108 + 2,604 + 3,108 \times 3,108] \right) = 3,4 \text{ m}^3$$

- *Giai đoạn 2:* Dùng máy đào thành hào từ cốt - 2,0 m và đào bằng thủ công đến cốt - 2,3 m.



$$V_2 = 2 \times \left(\frac{2,0}{6} \times [7,16 \times 6,26 + 10,52 + 7,16 \times 9,62 + 6,26 + 9,62 \times 10,52] \right) = 290,2 \text{ m}^3$$

Đào bằng thủ công thành hào.

$$V_{2'} = 2 \times \left(\frac{0,3}{6} \times [4,304 \times 3,404 + 4,808 + 4,304 \times 3,908 + 3,404 + 3,908 \times 4,808] \right)$$

$$= 10 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng đất phải đào móng là:

$$V = V_1 + V_{1'} + V_2 + V_{2'} = 211,94 + 3,4 + 290,2 + 10 = 515,54 \text{ m}^3.$$

Bê tông giằng móng.

* Giằng móng theo ph- ơng ngang nhà:

+ Đào giằng móng bằng máy thành từng hố trục E - C:

$$V_{\text{ng1}} = \frac{1,5}{6} \times [4,72 \times 3,37 + 7,24 + 4,72 \times 5,89 + 3,37 + 5,89 \times 7,24] = 42,05 \text{m}^3$$

+ Đào giếng móng bằng thủ công thành từng hố trục E - C:

$$V_{\text{ng1}'} = \frac{0,3}{6} \times [2,704 \times 1,354 + 3,208 + 2,704 \times 1,858 + 1,354 + 1,858 \times 3,208] = 1,43 \text{m}^3$$

+ Đào giếng móng bằng máy thành hào trục C - B':

$$V_{\text{ng2}} = \frac{1,5}{6} \times [6,32 \times 3,37 + 8,84 + 6,32 \times 5,89 + 3,37 + 5,89 \times 8,84] = 53,44 \text{m}^3$$

Đào giếng móng bằng thủ công thành hào trục C - B'.

$$V_{\text{ng2}'} = \frac{0,3}{6} \times [4,304 \times 1,354 + 4,808 + 4,304 \times 1,858 + 1,354 + 1,858 \times 4,808] = 2,2 \text{m}^3$$

* Giếng móng theo ph- ơng dọc nhà:

(Đào thành từng hố nh- theo ph- ơng ngang nhà vì kích th- ớc móng là hình vuông).

+ Đào giếng móng bằng máy thành hào trục 1 - 4:

$$V_{\text{gd1}} = 42,05 \text{m}^3; V_{\text{gd1}'} = 1,43 \text{m}^3.$$

$$V_{\text{gd2}} = \frac{1,5}{6} \times [5,42 \times 3,37 + 7,94 + 5,42 \times 5,89 + 3,37 + 5,89 \times 7,94] = 47,2 \text{m}^3$$

Đào giếng móng bằng thủ công thành hào trục 6 - 10.

$$V_{\text{g1}'} = \frac{0,3}{6} \times [3,404 \times 1,354 + 3,908 + 3,404 \times 1,858 + 1,354 + 1,858 \times 3,908] = 1,61 \text{m}^3$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{GM}} = 42,05 + 1,43 + 53,44 + 2,2 + 42,05 + 1,43 + 47,2 + 1,61 = 191,41 \text{m}^3.$$

⇒ Tổng khối l- ợng đất phải đào là cho móng M1 và M2 là:

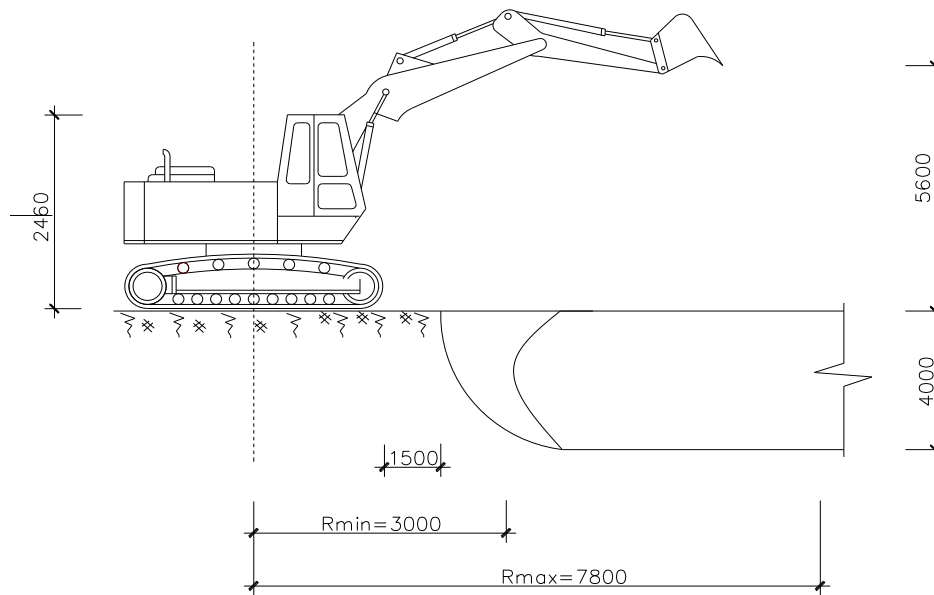
$$V = V_{\text{M}} + V_{\text{GM}} = 515,54 + 191,41 = 706,95 \text{m}^3.$$

3. Chọn máy đào và vận chuyển đất.

a. Chọn máy đào đất:

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n- ớc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ơng án đào ao và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0 - 33116 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.



Các thông số kĩ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu: $q = 0,4 \text{ m}^3$
- Bán kính đào: $R = 7,8 \text{ m}$
- Chiều cao nâng lớn nhất: $H = 5,6 \text{ m}$
- Chiều sâu đào lớn nhất: $h = 4 \text{ m}$
- Chiều cao máy: $c = 2,46 \text{ m}$
- Kích thước máy: dài $a = 3,13 \text{ m}$; rộng $b = 2,1 \text{ m}$
- Thời gian chu kì: $t_{ck} = 15 \text{ s}$

Tính năng suất máy đào: $N = q \times \frac{1}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \times T \text{ (m}^3/\text{h)}$

q : Dung tích gầu: $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 1,1$

k_t : Hệ số tơi của đất: $k_t = 1,2$;

N_{ck} : Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{16,5} = 218,2$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 15 \times 1,1 \times 1 = 16,5 \text{ s}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 15 \text{ s}$

k_{vt} : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$; $k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T : số giờ làm việc trong 1 ca, $T = 8 \text{ h}$

$$N = 0,4 \times \frac{1,1}{1,2} \times 218,2 \times 0,8 \times 8 = 512 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Số ca cần thiết là $706,95/512 = 1,38 = 1,5 \text{ ca}$.

Vậy cần làm trong 1,5 ngày.

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 6,5 tấn, dung tích thùng xe là 3,5 m³. Tính toán số chuyến và số xe cần thiết:

- Thể tích đất đào trong 1 ca là: $V_c = 512 \text{ m}^3$
- Thể tích đất quy đổi: $V_n = k_t \times V_c = 1,2 \times 512 = 614,4 \text{ m}^3$; ($k_t = 1,2$ hệ số tơi của đất).
- Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô: $l = 2 \times 5 = 10 \text{ km}$
- Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ h}$
- Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

$$t_2 = \frac{V_{\text{thungxe}}}{N/7} = \frac{3,5}{614,4/7} = 0,039 \text{ h}$$

Vậy số xe cần thiết là: $n_1 = t_1/t_2 = 8,46$ chọn 9 ô tô vận chuyển.

Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca: $n_2 = V_n/V_{\text{thungxe}} = 614,4/3,5 = 176$ (chuyến).

4. Các sự cố thường gặp trong thi công đất.

- Đào đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.
- Cần tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mô coi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

III. BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI CỌC.

1. Phá đầu cọc.

- Sau khi công nhân xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phần nhô lên 0,55 m đ- ợc đập bỏ 0,2 m và đ- ợc hàn vào các đoạn thép để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.
- Sau khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc thường bị xô dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mấu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận mới đ- ợc. (Xác định bằng máy kinh vĩ).

2. Tính khối lượng bê tông.

a. Bê tông lót móng:

- Để tạo lên lớp bê tông tránh n- ớc bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn đ- ợc nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.
- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (Mác 100), đ- ợc đổ d- ới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10 cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10 cm về mỗi bên.
- Bê tông đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất, dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.
- Tổng khối lượng bê tông lót đ- ợc xác định nh- sau:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Thể tích (m ³)
----------	---------	----------	---------	-------------	----------------------------

Móng M1	1,7	1,7	0,1	26	7,514
Móng M2	3,4	2,5	0,1	6	5,1
Móng Thang máy	3,7	2,5	0,1	1	0,925
Giăng dọc	35,0	0,45	0,1	4	6,3
Giăng ngang	18,0	0,45	0,1	10	8,1
Tổng cộng					27,94

b. Bê tông đài, giăng móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Thể tích (m ³)
Móng M1	1,5	1,5	0,9	26	52,65
Móng M2	3,2	2,3	0,9	6	39,744
Móng Thang máy	3,5	2,3	0,9	1	7,245
Giăng dọc	34,8	0,25	0,45	4	15,66
Giăng ngang	17,8	0,25	0,45	10	20,025
Tổng cộng					135,324

3. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông.

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- + Thủ công hoàn toàn.
- + Chế trộn tại chỗ.
- + Bê tông th- ơng phẩm.

+ Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ờng đứng về mặt khối l- ợng thi công dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

+ Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiết rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

+ Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt, nó có nhiều u- ớc điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi, bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ờng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

⇒ Từ nhận xét trên ta chọn ph- ơng pháp thi công nh- ư sau:

- Bê tông lót có khối l- ợng không lớn (27,94 m³) và không đòi hỏi chất l- ợng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công tr- ờng để thi công thủ công.
- Bê tông đài và giăng móng đòi hỏi chất l- ợng cao, khối l- ợng bê tông cần thi công lớn: V=135,324 m³ nên ta chọn bê tông th- ơng phẩm là hợp lý hơn cả.

4. Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng.

a. Máy trộn bê tông lót móng.

Chọn máy trộn tự do (loại hình nón cụt) có mã hiệu S-3021 có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (v/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng lượng (T)
1200	800	17	13	3,725	2,73	2,526	3,945

Tính năng suất máy trộn.

$$N = V_{xl} \times K_{xl} \times N_{ck} \times K_{tg}$$

Trong đó:

V_{xl} : Thể tích xuất liệu của máy trộn.

K_{xl} : Hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khối trộn bê tông.

N_{ck} : Số mẻ trộn trong một giờ.

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} \text{ giây.}$$

Chọn $t_{đổ vào} = 20 \text{ s}$; $t_{đổ ra} = 15 \text{ s}$; $t_{trộn} = 120 \text{ s}$.

$$t_{ck} = 20 + 15 + 120 = 155 \text{ s.}$$

⇒ Số mẻ trộn trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{155} = 23,2 \text{ mẻ.}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

⇒ Năng suất của máy trộn: $N = 0,8 \times 0,65 \times 23,2 \times 0,7 = 8,4 \text{ m}^3 / \text{h}$

Thời gian để trộn khối lượng bê tông $27,94 \text{ (m}^3)$: $t = \frac{27,94}{8,4} = 3,326 \text{ h}$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 1 ngày.

b. Máy bơm bê tông.

- Sau khi ván khuôn móng đã được ghép xong tiến hành đổ bê tông đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông ($135,324 \text{ m}^3$) là khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

+ Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật như sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m^3 / h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c. Xe vận chuyển bê tông thương phẩm.

- Mã hiệu ô tô KAMAZ – 5511 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

Kích th- ớc giới hạn: + Dài 7,38 m

+ Rộng 2,5 m

+ Cao 3,4 m

Dung tích Thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích Thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ Quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (Tấn)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:**

$$\text{Áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; V = 6m³,

L: Đoạn đ- ờng vận chuyển; L=10 km,

S: Tốc độ xe; S = 30 ÷ 35 km,

T: Thời gian gián đoạn; T=10 s,

Q: Năng suất máy bơm; Q = 90 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6 \text{ xe} \rightarrow \text{Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

+Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: 135,324/6 = 22,55 chuyến → Chọn 23 chuyến.

d. Máy đầm bê tông.

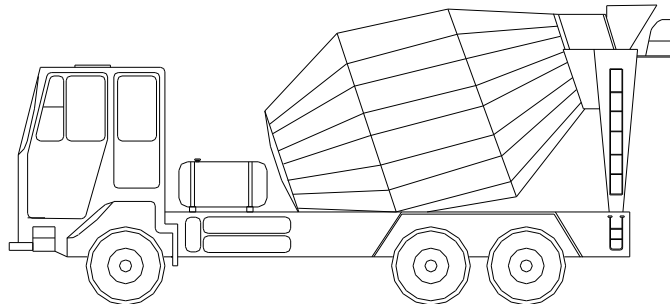
- Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt: Loại đầm U7.

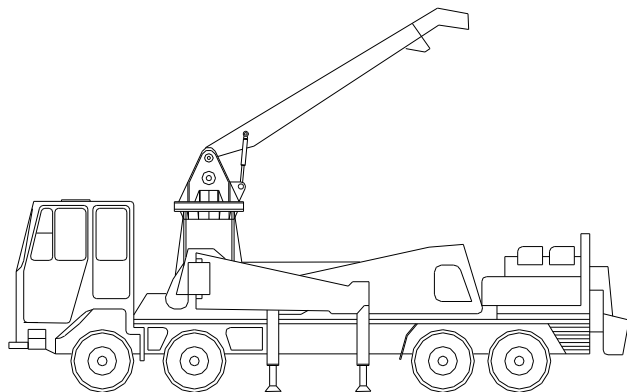
Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50

Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất:			
Theo diện tích đ-ợc đầm	m ² /giờ	20	25
Theo khối l-ợng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG KAMAZ – 5511



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG PUTZMEISTER - M43

5. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông thương phẩm.

a. Chất l-ợng:

Vữa bê tông bơm là bê tông đ-ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ-ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Bê tông bơm đ-ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n-ớc.
- + Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.

- + Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5-1/8 đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- + Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là: 10 - 14 cm.
- + Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- + Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.
- + Bê tông bơm cần vận chuyển bằng xe trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- + Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.
- + Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Ngược lại nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thường phẩm mác 250, độ sụt 12 ± 1 , đá 1×2 .

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- + Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- + Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

6. Công tác cốt thép.

a. Yêu cầu kỹ thuật.

* Gia công:

- + Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có gỉ sét và các lớp gỉ.
- + Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- + Cốt thép dài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

+ Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn dãn ứng kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

+ 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.

** Nối buộc cốt thép:*

+ 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 250 mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200 mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

** Lắp dựng:*

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

+ Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

+ Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước: 50 × 50 × 50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 dãn kính thanh lớn nhất và 1/4 dãn kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

+ Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải > 25d.

+ Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

+ Cốt thép đài móng được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lớp thép đáy đài là lớp thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

- Đảm bảo vị trí các thanh.

- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

- Đảm bảo sự ổn định của lớp thép khi đổ bê tông.

+ Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

- Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

b. Gia công:

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.

- Việc gia công cốt thép được thực hiện tại xưởng gia công trên công trường

c. Lắp dựng:

- Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng.
- Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành I- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.
- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .
- Việc lắp dựng cốt thép móng đ- ợc thực hiện tại x- ởng gia công cốt thép sau đó cốt thép đ- ợc vận chuyển bằng thủ công đặt vào từng móng.

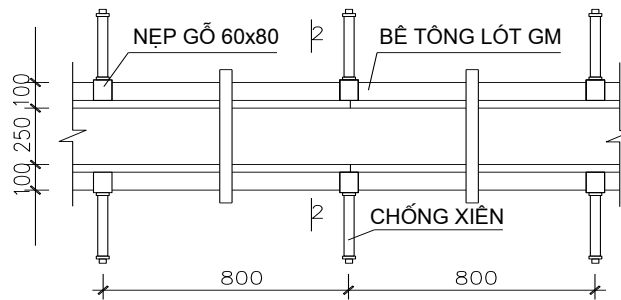
d. Nghiệm thu cốt thép:

- + Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:
 - Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (bên A), cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (bên B).
 - + Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu:
 - Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
 - Chiều dày lớp BT bảo vệ.
 - + Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ BT, sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.
 - + Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

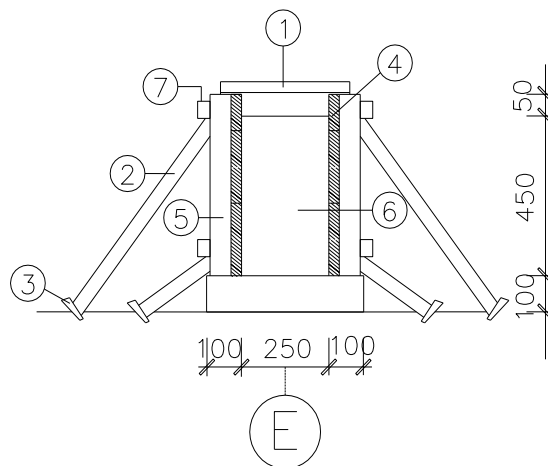
7. Công tác ván khuôn.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đài móng, sau đó lắp ghép ván khuôn đài móng và giằng móng.

a. Thiết kế ván khuôn giằng móng:



VÁN KHUÔN GIẪNG MÓNG
TỶ LỆ: 1/25



GHI CHÚ: (GIẾNG MÓNG)

- ① NẸP NGANG CHỐNG PHÌNH
- ② CHỐNG XIÊN
- ③ CỌC ĐÓNG XUỐNG ĐẤT
- ④ VÁN KHUÔN GỖ
- ⑤ NẸP ĐỨNG
- ⑥ BÊ TÔNG
- ⑦ TẤM KÊ

MẶT CẮT 2-2 TỶ LỆ: 1/25

+ Giếng móng có kích thước 25×45 cm, hệ ván khuôn giếng móng bao gồm hệ tấm ván khuôn, hệ nẹp và các thanh chống xiên.

+ Chọn gỗ làm ván khuôn là gỗ nhóm VI, các tấm ván khuôn có độ dày 3 cm để ghép ván khuôn thành cho giếng móng ta chọn 2 tấm có bề rộng 20 cm và 1 tấm có bề rộng 10 cm. Các tấm ván này được liên kết với nhau bằng các thanh nẹp đứng có tiết diện 4×6 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành:

Theo TCVN – 4453 ban hành năm 1995 ván thành của giếng móng làm việc nh- 1 đầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ. Áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo quy luật bậc nhất: $n \times \gamma \times h_d$. Nh- ng để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao ván thành.

Tải trọng tác dụng lên ván thành giếng móng gồm có:

- Áp lực của bê tông:

$$q_1 = n \times \gamma \times h_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^2$$

$h_d = 0,5$ m: là chiều cao đầm,

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,45 = 1462,2 \text{ Kg/m}$$

- Áp lực đầm bê tông:

$$q_2 = n \times P_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

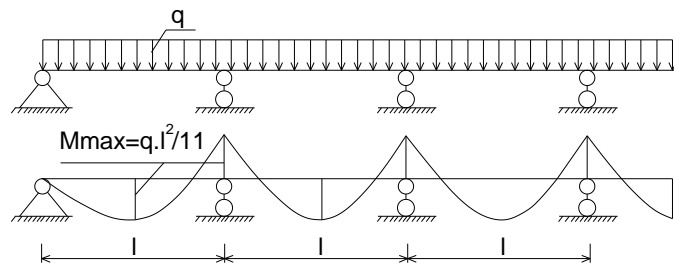
$P_d = 200 \text{ kg/m}^2$: Áp lực đầm nén tiêu chuẩn,

$$\Rightarrow q_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}$$

\Rightarrow Tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành giếng:

$$q = (q_1 + q_2) \times h_d = (1462,2 + 260) \times 0,45 = 775 \text{ Kg/m}$$

Sơ đồ tính của ván thành:



+ Giá trị mômen lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{11}, \text{ nh- ng để thiên về an toàn chọn: } M_{\text{chon}} = \frac{q \times l^2}{10} \text{ để tính toán}$$

+ Giá trị mômen của tiết diện: $M = \sigma \times W$ với: $W = \frac{h_d \times \delta^2}{6} = 67,55 \text{ cm}^3$

⇒ Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán theo công thức:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times \sigma \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 67,5}{775 \times 10^{-2}}} = 114,3 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 100 \text{ cm}$.

* Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván thành:

$$\text{Áp dụng công thức: } f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} \leq f$$

Trong đó: $q^{tc} = \gamma \times h_d + P_d \times h_d = 596,2 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}$$

$$J = \frac{h_d \times \delta^3}{12} = \frac{45 \times 3^3}{12} = 101,25 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{596,2 \times 10^{-2} \times 100^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 101,25} = 0,42 \text{ cm} > f = \frac{1}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

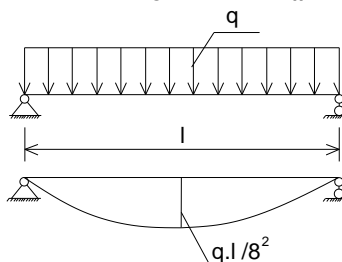
Chọn lại khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } f = \frac{596,2 \times 10^{-2} \times 80^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 101,25} = 0,17 \text{ cm} < f = \frac{1}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm} \rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

Vậy chiều khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng chọn là 80 cm.

* Kiểm tra tiết diện thanh nẹp đứng:

Những thanh chống đ- ợc bố trí chống ở 2 đầu của thanh nẹp đứng nh- vậy sơ đồ tính của thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán nh- 1 dầm đơn giản với nhịp: $l = 0,5 \text{ m}$.



Với kích thước thanh nẹp đứng chọn như trên ta đi kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$\text{Áp dụng công thức: } f = \frac{5 \times q^c \times l^4}{384 \times E \times J} \leq f$$

$$\text{Trong đó: } q^c = \gamma \times h_d + P_d \times 0,8 = 1160 \text{ Kg/m}$$

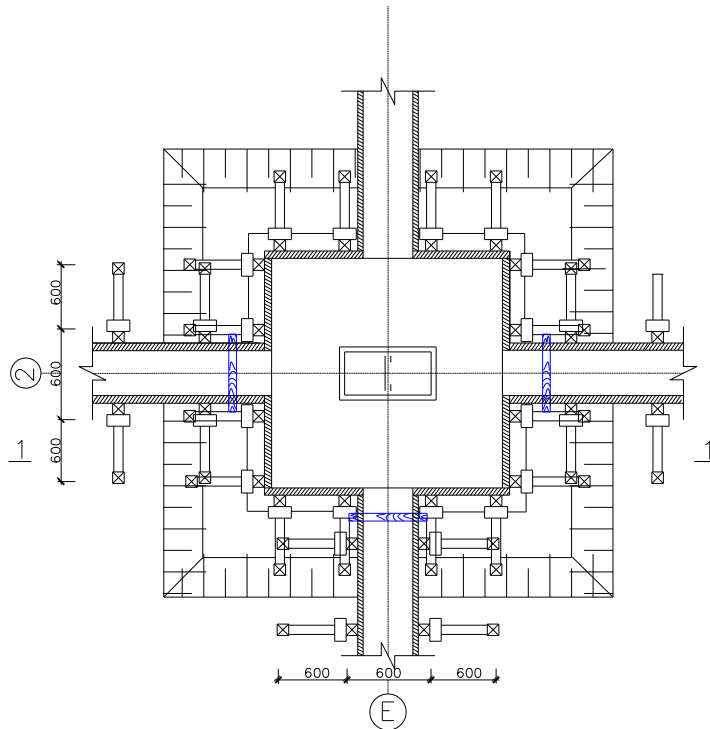
$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm},$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{4 \times 6^3}{12} = 72 \text{ cm}^4$$

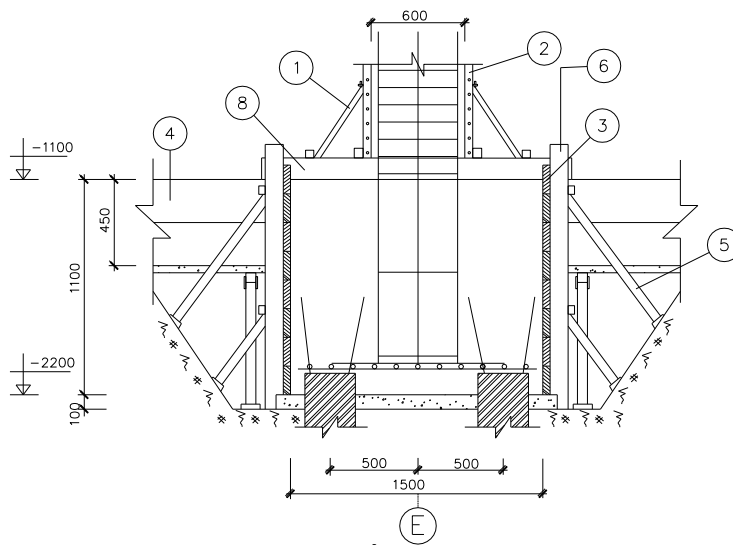
$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 1160 \times 10^{-2} \times 45^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 72} = 0,071 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{45}{400} = 0,1125 \text{ cm} \rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

Vậy kích thước tiết diện thanh nẹp đứng như trên chọn là hợp lý.

b. Thiết kế ván khuôn đài móng.



VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1 TỶ LỆ: 1/25



MẶT CẮT 1-1 TỶ LỆ: 1/25

GHI CHÚ: (ĐÀI MÓNG))

- ① THANH CHỐNG XIÊN THÉP
- ② VÁN KHUÔN THÉP
- ③ VÁN KHUÔN GỖ
- ④ VÁN KHUÔN GIẪNG
- ⑤ THANH CHỐNG XIÊN(GỖ)
- ⑥ NỆP ĐỨNG (8 X 10 CM)
- ⑦ THANH CHỐNG ĐỨNG GM
- ⑧ NỆP NGANG

- Do kích thước chiều cao đài móng của móng M1, M2 là nh- nhau nên tải trọng tác dụng đ- a vào tính toán ván khuôn của các móng là không thay đổi. Ở đây ta tính toán ván khuôn cho móng M1 kết quả tính toán đ- ợc áp dụng cho các móng còn lại.
- Do kích thước của đài móng không theo định hình để lắp ghép ván khuôn thép nên ph- ơng án sử dụng ván khuôn ở đây là sử dụng ván khuôn gỗ (có tính linh hoạt hơn).
- Đài móng M1 có kích th- ớc 1,5×1,5 m, hệ ván khuôn đài móng bao gồm hệ tấm ván khuôn, hệ nẹp và các thanh chống xiên.

Chọn gỗ làm ván khuôn là gỗ nhóm VI, các tấm ván khuôn có độ dày 3cm để ghép ván khuôn thành cho đài móng ta chọn 5 tấm có bề rộng 20 cm, các tấm ván này đ- ợc liên kết với nhau bằng các thanh nẹp đứng có tiết diện 8×10 cm.

+ Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành:

T- ơng tự nh- trên tải trọng tác dụng lên ván thành đài móng gồm có:

- Áp lực của bê tông:

$$q_1 = n \times \gamma \times h_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$$\gamma = 2500 \text{Kg/m}^3$$

$h_d = 0,9$ m là chiều cao đài,

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,9 = 2925 \text{Kg/m}$$

- Áp lực đầm bê tông:

$$q_2 = n \times P_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$P_d = 200 \text{Kg/m}^2$: áp lực đầm nén tiêu chuẩn,

$$\Rightarrow q_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{Kg/m}$$

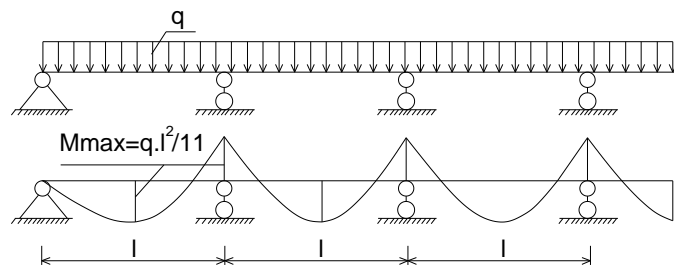
\Rightarrow Tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành đài móng:

$$q = (q_1 + q_2) \times h_d = (2925 + 260) \times 0,9 = 2866,5 \text{Kg/m}$$

Sơ đồ tính của ván thành:

+ Giá trị mômen lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{11}, \text{ nh- ng để thiên về an toàn chọn: } M_{\text{chon}} = \frac{q \times l^2}{10} \text{ để tính toán.}$$



+ Giá trị mômen của tiết diện: $M = \sigma \times W$ với: $W = \frac{h_d \times \delta^2}{6} = 135 \text{cm}^3$

\Rightarrow Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán theo công thức:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times \sigma \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 135}{2866,5 \times 10^{-2}}} = 84 \text{cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 60 \text{cm}$.

* Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván thành:

$$\text{Áp dụng công thức: } f = \frac{q'' \times l^4}{128 \times E \times J} \leq f$$

Trong đó: $q'' = \gamma \times h_d + P_d \times h_d = 2205 \text{Kg/m}$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm},$$

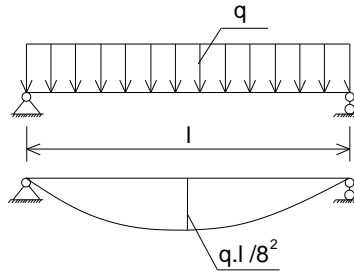
$$J = \frac{h_d \times \delta^3}{12} = \frac{90 \times 3^3}{12} = 202,5 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{2205 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 202,5} = 0,1 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} \rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

Vậy chiều khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng chọn là 60 cm.

* Kiểm tra tiết diện thanh nẹp đứng:

Những thanh chống đỡ bố trí chống ở 2 đầu của thanh nẹp đứng nh- vậy sơ đồ tính của thanh nẹp đứng đỡ- ợc tính toán nh- dầm đơn giản với nhịp $l = 0,9 \text{ m}$:



Với kích thước thanh nẹp đứng chọn nh- trên ta đi kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$\text{Áp dụng công thức: } f = \frac{5 \times q^{tc} \times l^4}{384 \times E \times J} \leq f$$

Trong đó: $q^{tc} = \gamma \times h_d + P_d \times 0,6 = 1470 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (Kg/cm)}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 1470 \times 10^{-2} \times 90^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,17 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm} > 0,1 \rightarrow \text{Thoả}$$

mãn.

Vậy kích thước tiết diện thanh nẹp đứng nh- trên chọn là hợp lý

c. Thiết kế sàn công tác phục vụ thi công móng.

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ hoặc ván sàn công tác định hình.

+ Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt, nhẹ nhàng, có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông đỡ- ợc dễ dàng.

- Dùng xà gỗ gõ kê lên 3 giàn giáo và lát gỗ để làm sàn công tác thi công móng. Khoảng cách giữa các giàn giáo là 1,2 m.

Chọn xà gỗ gõ 6x8 cm.

+ Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm:

- Tải trọng bản thân của xà gỗ,

$$q_1 = 1,1 \times 0,06 \times 0,08 \times 600 = 3,17 \text{ Kg/m.}$$

- Tải trọng của ván lát:

$$q_2 = 1,1 \times 0,6 \times 0,03 \times 600 = 11,88 \text{ Kg/m.}$$

- Tải trọng ng- ời đứng:

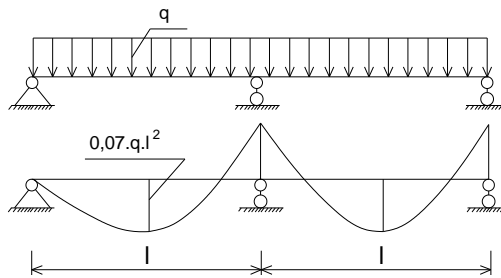
$$q_3 = 1,3 \times 75 \times 0,6 = 58,5 \text{ Kg/m.}$$

⇒ Tổng tải trọng tính toán

$$q = 3,17 + 11,88 + 58,5 = 73,55 \text{ Kg/m}$$

Xà gỗ đ- ợc tính toán nh- ầm liên tục 2 nhịp với nhịp $l = 1,2 \text{ m}$.

$$\text{Kiểm tra bền: } W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{0,07 \times 73,55 \times 1,2^2}{64} = 0,11 \text{ Kg/cm}^2 < R = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

→ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng:

$$\text{Áp dụng công thức: } f = \frac{q^{lc} \times l^4}{128 \times E \times J} \leq f$$

Trong đó: $q^{lc} = 0,06 \times 0,08 \times 600 + 0,6 \times 0,03 \times 600 + 75 \times 0,6 = 58,68 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{58,68 \times 10^{-2} \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,034 \text{ cm} < f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} \rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn: $b \times h = 6 \times 8 \text{ cm}$ là bảo đảm.

8. Đổ, đầm bê tông móng.

a. Đổ bê tông:

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- ạo vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục, khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ợng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu, khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

b. Đầm bê tông:

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.
- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10cm.
- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s
- Đầm xong một số vị trí, thì ta di chuyển sang vị trí khác và phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là 1,5 ro = 50cm
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn > 2d (d, ro: đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi).

9. Kiểm tra chất l- ợng và bảo d- ỡng bê tông.

a. Kiểm tra chất l- ợng bê tông:

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ớng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử c- ờng độ) và sau khi thi công (kiểm tra c- ờng độ bê tông...).

b. Bảo d- ỡng bê tông:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.
- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông, hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3 -10h t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ợng bê tông đúng nh- mác thiết kế.

10. Thi công lấp đất hố móng.

Sau khi thi công xong bê tông đài, giằng móng ta tiến hành lấp đất hố móng.

Đất lấp từ đáy hố đào đến cốt mặt đất tự nhiên đầm đều từng lớp.

1. Tính toán khối l- ợng đất lấp:

- Áp dụng công thức: $V_1 = (V_h - V_c) \times k_0$

Trong đó: V_h - Thể tích hình học hố đào (hay là V_d).

V_c - Thể tích hình học của móng (hay là V_{bt}).

k_0 - Hệ số tươi của đất; $k_0 = 1,2$.

$$\begin{aligned} \rightarrow V_1 &= (V_{\text{đào}} - V_{\text{đài+giằng}} - V_{\text{bt/lót}}) \times 1,2 \\ &= (706,95 - 135,324 - 27,94) \times 1,2 = 652,43 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Với: $V_{\text{đào}} = 706,95 \text{ m}^3$; $V_{\text{đài + giằng}} = 135,324 \text{ m}^3$; $V_{\text{bt/lót}} = 27,94 \text{ m}^3$.

- Khối l- ợng phần đất tôn nền lên cao thêm 0,65 m so với cốt tự nhiên:

Đắp đất tôn nền sau khi đã tháo dỡ ván khuôn dầm giằng, đắp đất đến cos thiết kế quy định.

$$V_2 = 1,2 \times 0,65 \times 34,8 \times 17,8 = 483,16 \text{ m}^3$$

2. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất và tôn nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp, trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp, không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

IV. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN.

(Lập biện pháp kỹ thuật thi công cột, dầm, sàn khung trực 4 tầng 6).

1. Chọn phương tiện phục vụ thi công.

a. Chọn loại ván khuôn, cây chống, đà giáo.

Khi thi công bê tông cột, dầm, sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung, sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

* Chọn loại ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm:

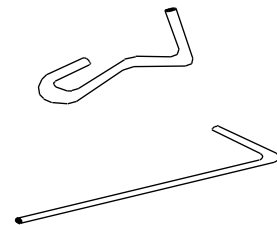
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.


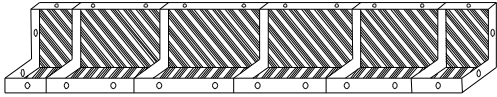
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

+ Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: Móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể...

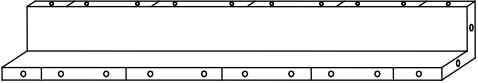


+ Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

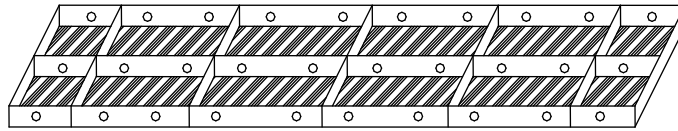
Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500
	100×100	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:

Rộng(mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3

100	600	55	15,68	4,08
-----	-----	----	-------	------



*** Chọn cây chống sàn:**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

+ Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

+ Cấu tạo giáo PAL:

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

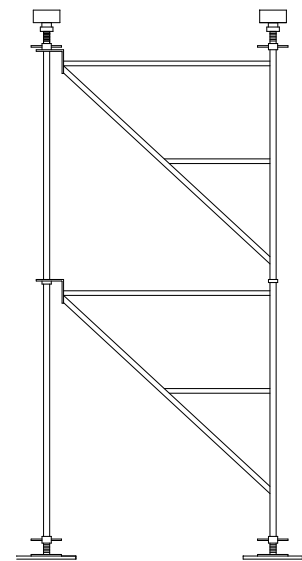
- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống:

Lực giới hạn (KG)	35300	22890	16000
Chiều cao (m)	6	7,5	9
Ứng với số tầng	4	5	6

+ 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.
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.



- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh-

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung
- Chốt giữ khớp nối.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

*** Chọn cây chống dầm:**

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau:

Loại	Chiều cao		Tải trọng		Trọng l- ợng (Kg)
	Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (Kg)	Khi kéo (Kg)	
K - 102	2000	3500	2000	1500	12,7
K - 103	2400	3900	1900	1300	13,6
K - 103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K - 104	2700	4200	1800	1200	14,8
K - 105	3000	4500	1700	1100	15,5

*** Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:**

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà 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.

b. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình cao 7 tầng và một tầng mái), biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như: vận chuyển ng-ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

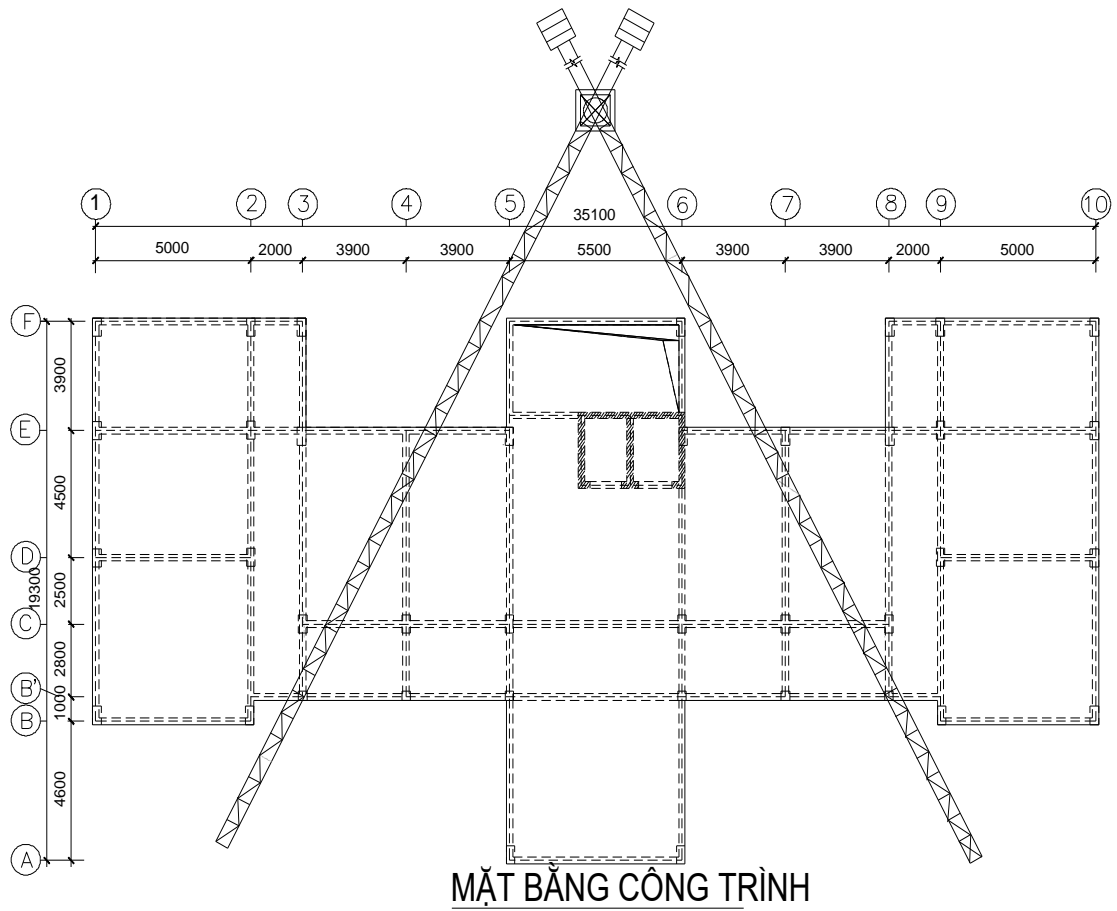
- Mặt bằng công trình chật hẹp, đường vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo phương dọc nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao.

- Công trình có tổng chiều cao 27,85 m, do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp, để cấu lắp cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc, ngoài ra còn để vận chuyển lên cao.

*** Chọn cần trục tháp:**

- Công trình có mặt bằng khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

- Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).



* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:
- Độ võng lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S$
Trong đó:

S: khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ớng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d: Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với:

$$d = \sqrt{3 + 1,5 + 15^2 + 14,4^2} = 24,24 \text{ m}$$

Vậy: $R = 4 + 24,24 = 28,24 \text{ m}$

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp: $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 27,85 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện, lấy $h_2 = 3 \text{ m}$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2 \text{ m}$.

Vậy: $H = 27,85 + 1 + 3 + 2 = 33,85 \text{ m}$.

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp có mã hiệu TOPKIT FO/23B-PA664, có các thông số:

$$[R] = 50 \text{ m}; [H] = 59,8 \text{ m}$$

Ứng với $R = 30 \text{ m}$ (độ với lớn nhất khi cần trục làm việc) có $Q = 3,5 \text{ T}$

Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times K_1 \times K_2$$

Trong đó:

Q: Sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho tr- ớc; $Q = 3,5 \text{ T}$

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \times E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3 \text{ phút}$

T_2 : Thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5 \text{ phút}$.

$$n_{ck} = 0,8 \times \frac{60}{T} = 0,8 \times \frac{60}{3 + 5} = 6$$

(Cần trục tháp có $E = 0,8$)

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$

K_2 : Hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 3,5 \times 6 \times 0,6 \times 0,8 = 10,08 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \times 10,08 = 80,64 \text{ T/ca}$$

* **Máy vận thăng:** Chọn máy có mã hiệu MMGP 500 - 40 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: $0,5 \text{ T}$

- Độ cao nâng: $H = 40 \text{ m}$

- Tầm với: $R = 2 \text{ m}$

- Vận tốc nâng: $V_n = 16 \text{ m/s}$

- Công suất động cơ = $3,7 \text{ KW}$

- Chiều dài sàn vận tải = 1,4 m
- Trọng lượng máy: 32 T

Chọn phương tiện thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có:

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu KamAZ - 5511
 - Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43
- Máy đầm bê tông: + Đầm dùi mã hiệu U21 – 75,
+ Đầm mặt mã hiệu U7.

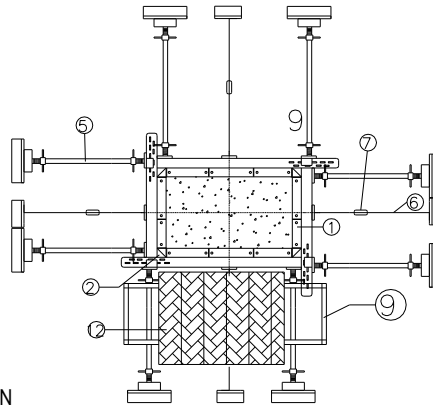
(Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc).

2. Công tác ván khuôn.

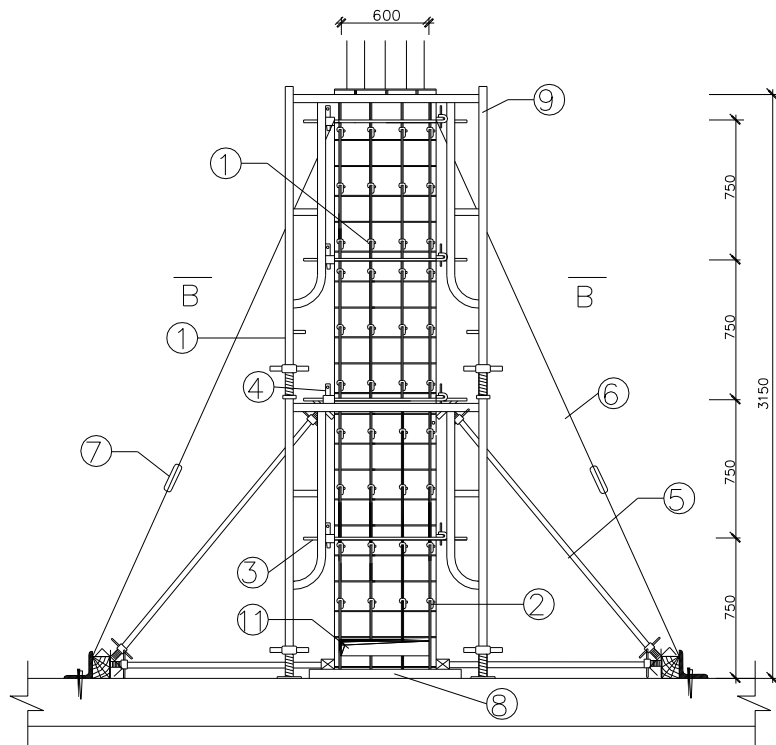
a. Ván khuôn cột.

GHI CHÚ: (VÁN KHUÔN CỘT)

- ① VÁN KHUÔN THÉP
- ② VÁN KHUÔN THÉP GÓC
- ③ GÔNG CỘT
- ④ CHỐT
- ⑤ THANH CHỐNG XIÊN THÉP
- ⑥ DÂY CĂNG
- ⑦ TẦNG ĐỖ
- ⑧ KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT
- ⑨ GIÁO CÔNG TÁC
- ⑩ MÓC KẸP LIÊN KẾT VÁN KHUÔN
- ⑪ CỬA DỌN VỆ SINH
- ⑫ SÀN CÔNG TÁC



MẶT CẮT B-B TỶ LỆ: 1/10



MẶT ĐỨNG VÁN KHUÔN CỘT TỶ LỆ: 1/30

Thiết kế: Thiết kế cho cột trục E.

Kích thước cột 30×60 cm, cao 3,6 m (tính đến cao trình đáy dầm, dầm cao 45 cm).

Sử dụng 4 tấm phẳng 150×1500 và 4 tấm phẳng 100×1500 để ghép thành cạnh 25 cm và 12 tấm phẳng 150×1500 để ghép cạnh 60 cm. Để liên kết các tấm lại với nhau ở các góc cột ta sử dụng các tấm ghép khuôn góc trong.

TỔ HỢP VÁN KHUÔN CHO CỘT (TẦNG 6)

+ Tính khoảng cách gông cột:

* Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm đổ bê tông vào ván khuôn.

* Có thể quan niệm các gông của ván khuôn cột nh- các gối tựa di động, lúc này có thể coi ván khuôn cột làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q .

* Có thể coi áp lực của bê tông mới đổ nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván khuôn cột, tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn đ- ợc lấy theo TCVN 4453 - 1995. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột gồm có:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t - ơ.

$$q_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 0,75 \times 2500 = 2437,5 \text{Kg/m}$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$H = 0,7 \div 0,75$ m Chiều cao ảnh h- ưởng của thiết bị đầm sâu,

$\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$ dung trọng của bê tông.

- Áp lực ngang do đổ bê tông bằng máy bơm bê tông qua ống vòi voi.

$$q_2 = n \times P_d = 1,3 \times 400 = 520 \text{Kg/m}$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$P_{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$ là hoạt tải đổ bê tông.

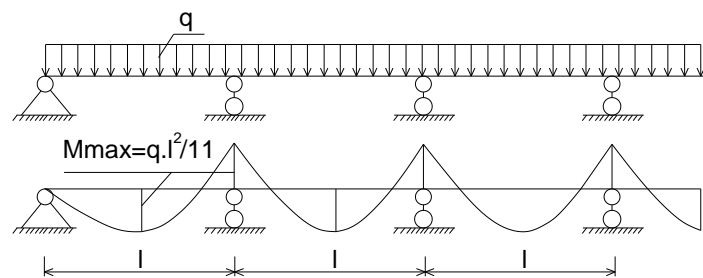
- Tải trọng do gió tác dụng vào ván khuôn cột: (với kích th- ớc tiết diện cột là t- ơng đối nhỏ nên thành phần tải trọng tác dụng ta bỏ qua).

⇒ Tổng tải trọng tác dụng vào 1m^2 ván khuôn cột là:

$$q = q_1 + q_2 = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{Kg/m}$$

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn là:

$$q'' = 2957,5 \times 0,15 = 443,6 \text{Kg/m}; (0,15 \text{ m là chiều rộng của 1 tấm ván cột}).$$



- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột.

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{11}, \text{ nh- ng để thiên về an toàn chọn: } M_{\text{chon}} = \frac{q \times l_g^2}{10} \text{ để tính toán.}$$

$$\text{Ta có: } M_{\text{chon}} = \frac{q \times l_g^2}{10} \leq \sigma_{\text{c}} \times W$$

Trong đó:

+ σ_{c} : Cường độ của ván khuôn kim loại $\sigma_{\text{c}} = 2100 \text{ KG/cm}^2$

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, $W = 4,3 \text{ cm}^3$

$$\text{Từ đó } l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times \sigma_{\text{c}} \times W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,3}{443,6 \times 10^{-2}}} = 142,67 \text{ cm}$$

Chọn $l_g = 75 \text{ cm}$ (đảm bảo các gông phải bố trí ở đầu các tấm ván khuôn); Gông chọn là loại gông kim loại.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn.

$$q = 0,75 \times 2500 + 400 \times 0,15 = 341,25 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{q \times l^4}{128 \times E \times J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 17,63 \text{ cm}^4$

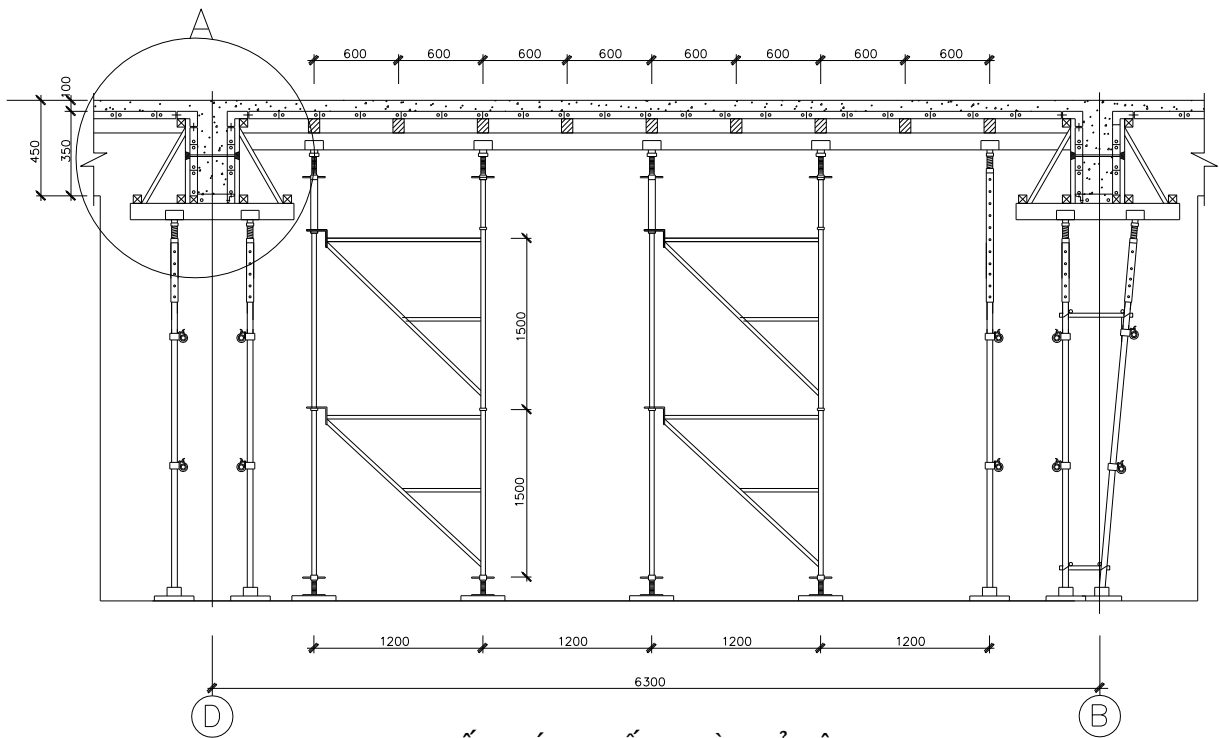
$$\rightarrow f = \frac{341,25 \times 10^{-2} \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,023 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 75 = 0,1875 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 75 cm là đảm bảo.

b. Ván khuôn sàn.



CHI TIẾT GIÁO CHỐNG SÀN TỶ LỆ: 1/30

* Chọn ván khuôn sàn:

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200x1200.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30 mm.

* Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn: (Tính từ trục E – C).

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60$ cm, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120$ cm (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trên ta sẽ chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn với khoảng cách đà ngang chọn như trên.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng lượng ván khuôn: $q_1^c = 20 \text{ Kg/m}$, ($n = 1,1$)

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày: $h = 10$ cm:

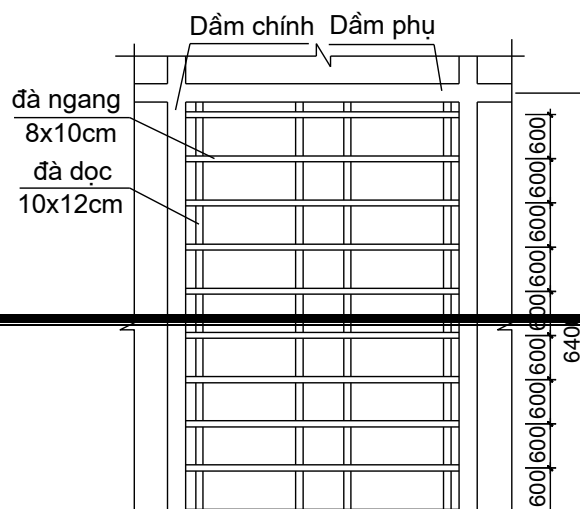
$$q_2^c = 0,1 \times 2600 = 260 \text{ Kg/m}, (n=1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^c = 250 \text{ Kg/m}, (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

$$q_4^c = 400 \text{ Kg/m}, (n = 1,3)$$



- Tải trọng do đầm nén:

$$q_c^s = 200 \text{ Kg/m}, (n=1,3)$$

⇒ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn sàn là: Trong thực tế khi đang đổ thì không đầm cho nên với tải trọng đầm, đồ ta chỉ chọn tải trọng nào có giá trị lớn hơn đ- a vào tính toán.

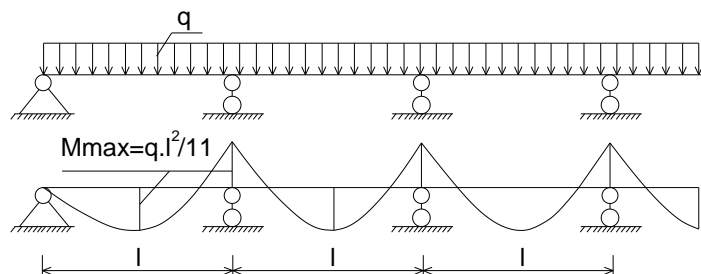
$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 260 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 1179 \text{ Kg/m}$$

Mỗi ván khuôn sàn đ- ợc kê lên 3 thanh đà ngang cách nhau 60cm nên sơ đồ làm việc nh- dầm liên tục kê lên các đà ngang.

- Tải trọng trên một mét dài ván khuôn sàn là:

$$q = q'' \times b = 1179 \times 0,2 = 235,8 \text{ Kg/m}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{b}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2$



Ở đây: $W = 4,42 \text{ cm}^3$; $M = 0,07 \times 235,8 \times 0,6^2 = 5,942 \text{ Kgm}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{5,942 \times 10^2}{4,42} = 134,4 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

+ Kiểm tra điều kiện độ võng cho phép của ván khuôn sàn:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$$q^c = (20 + 260 + 250 + 400) \times 0,2 = 186 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng:

$$\rightarrow f = \frac{186 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,004 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times 1 = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 60 cm là đảm bảo.

* *Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn:*

Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{cm}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm VI, khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60cm.

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

- Trọng lượng ván khuôn sàn:

$$q_1^c = 20 \times 0,6 = 12 \text{Kg/m} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày: $h = 10 \text{ cm}$.

$$q_2^c = 0,1 \times 2600 \times 0,6 = 156 \text{Kg/m}, \quad (n=1,1)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^c = 250 \times 0,6 = 150 \text{Kg/m}, \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông: (đổ bằng bơm bê tông).

$$q_4^c = 400 \times 0,6 = 240 \text{Kg/m}, \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do bản thân đà ngang:

$$q_5^c = 0,08 \times 0,1 \times 600 = 4,8 \text{Kg/m}, \quad (n = 1,1)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang :

$$q'' = 1,1 \times 12 + 1,2 \times 156 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 240 + 1,1 \times 4,8 = 712,68 \text{Kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc, khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ cm}$.

+ Kiểm tra bền: $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{cm}^3$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{8 \times W} = \frac{712,68 \times 10^{-2} \times 120^2}{8 \times 133,3} = 96,23 \text{Kg/cm}^2 < \bar{\sigma} = 150 \text{Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền thoả mãn.

+ Kiểm tra võng:

- Tải trọng đã- a vào kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 12 + 156 + 150 + 240 + 4,8 = 562,8 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^c \times l^4}{384 \times E \times J}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 562,8 \times 10^{-2} \times 120^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,2 \text{cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times 1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10$ cm là bảo đảm.

* *Tính tiết diện thanh đà dọc:*

Chọn đà dọc là gỗ nhóm VI, có $f_c^- = 150$ kG/cm², $E = 1,1 \cdot 10^5$ kG/cm²

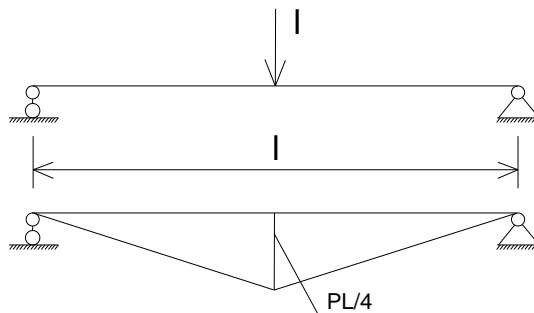
Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 10 \times 12$ cm;

+ Đà dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120 cm (bằng kích thước của giáo PAL).

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn, coi đà dọc như dầm đơn giản gối lên 2 vị trí giáo đỡ kề nhau, ($l_{nhịp} = 120$ cm).

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P'' = q_{da ngang}'' \times l_{ng} + q_{da dọc}'' \times l_d = 712,68 \times 1,2 + 1,1 \times 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,2 = 864,72 \text{ kG}$$



+ Kiểm tra bền: $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \times l}{4 \times W} = \frac{864,72 \times 120}{4 \times 240} = 108,09 \text{ kG/cm}^2 < f_c^- = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền thoả mãn.

+ Kiểm tra võng:

$$P^{tc} = q_{da ngang}^{tc} \times l_{ng} + q_{da dọc}^{tc} \times l_d = 562,8 \times 1,2 + 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,2 = 684 \text{ kG}$$

- Độ võng f đỡ tính theo công thức:

$$f = \frac{P \times l^3}{48 \times E \times J}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5$ kG/cm²; $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{684 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,1554 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12$ cm là bảo đảm.

c. Tính ván khuôn dầm.

* *Tính ván khuôn đáy dầm: (ván khuôn dầm phụ).*

Tính toán với dầm có kích thước $b \times h = 25 \times 45$ (cm)

+ Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, gồm 2 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150×1200 và 100×1200 đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ Kg/m}, (n = 1,1)$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao: $h = 45 \text{ cm}$.

$$q_2^c = 0,45 \times 2600 = 1170 \text{ Kg/m}, (n = 1,2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông: (đổ bằng bơm bê tông).

$$q_3^c = 400 \text{ Kg/m}, (n = 1,3)$$

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng trên 1 m² ván đáy dầm là:

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1170 + 1,3 \times 400 = 1946 \text{ Kg/m}$$

Coi ván khuôn đáy dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ là l .

Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là: (Tính toán với tấm ván 150×1200)

$$q'' = 1946 \times 0,15 = 292 \text{ Kg/m}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < \sigma_{\text{t}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Trong đó: $W = 4,3 \text{ cm}^3$; $M = \frac{q \times l^2}{8}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times \sigma}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 4,3 \times 2100}{292 \times 10^{-2}}} = 157,3 \text{ cm}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$ (đảm bảo khoảng cách đà ngang đỡ ván đáy dầm đúng bằng chiều dài của ván đáy dầm).

Kiểm tra võng:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn đáy dầm biên.

$$q^c = (20 + 1170 + 400) \times 0,15 = 238,5 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \times q^c \times l^4}{384 \times E \times J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 238,5 \times 10^{-2} \times 120^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,17 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 120 cm là bảo đảm.

+ Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm.

Chọn kích thước thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm là 8×10 cm, gỗ nhóm VI. Khoảng cách giữa các thanh chống đơn đỡ đà ngang là 60 cm. Như vậy tính toán đà ngang đỡ ván sàn nh- 1 dầm đơn giản có nhịp $l = 60$ cm.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang gồm:

- Trọng lượng ván khuôn đáy dầm:

$$q_1^c = 20 \times 1 = 20 \text{ Kg/m}, (n = 1,1)$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao: $h = 45$ cm

$$q_2^c = 0,45 \times 2600 \times 1 = 1170 \text{ Kg/m}, (n = 1,2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông: (đổ bằng bơm bê tông).

$$q_3^c = 400 \times 1 = 400 \text{ Kg/m}, (n = 1,3)$$

- Tải trọng do bản thân đà ngang:

$$q_4^c = 0,08 \times 0,1 \times 600 = 4,8 \text{ Kg/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên đà ngang là:

$$q^u = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1170 + 1,3 \times 400 + 1,1 \times 4,8 = 1951,3 \text{ Kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các cây chống đơn $l = 60$ cm.

+ Kiểm tra bền: $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{8 \times W} = \frac{1951,3 \times 10^{-2} \times 60^2}{8 \times 133,3} = 65,87 \text{ Kg/cm}^2 < \bar{\sigma} = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền thoả mãn.

+ Kiểm tra võng:

- Tải trọng đ- a vào kiểm tra võng:

$$q^c = 20 + 1170 + 400 + 4,8 = 1595 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \times q^c \times l^4}{384 \times E \times J}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 1595 \times 10^{-2} \times 60^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,036 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10$ cm là bảo đảm.

* Tính toán ván thành dầm:

Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết: $h_{vk} = h_{dầm} - h_{sàn} = 45 - 10 = 35$ cm ⇒ chọn ván khuôn thành dầm là 2 tấm phẳng kích thước 200×1200 mm. Chỗ còn thiếu chèn bằng tấm gỗ có chiều dày 3 cm.

Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm (tải trọng ngang) theo TCVN – 4453 - 1995 gồm:

- Áp lực bê tông mới đổ đầm cao: $h = 45 \text{ cm}$.

$$q_1^c = \gamma \times h_d = 2500 \times 0,45 = 1125 \text{ Kg/m}, (n=1,3)$$

- Áp lực do đầm bê tông:

$$q_2^c = 200 \text{ Kg/m}, (n = 1,3)$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng trên 1 m^2 ván khuôn thành là:

$$q^n = (1,3 \times 1125 + 1,3 \times 200) \times 0,2 = 344,5 \text{ Kg/m} \text{ (tính với tấm ván } 200 \times 1200 \text{ mm)}.$$

Coi ván khuôn thành dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên 2 gông ngang. Gọi khoảng cách giữa 2 gông ngang là l .

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < \bar{\sigma} = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Trong đó: $W = 4,42 \text{ cm}^3$; $M = \frac{q \times l^2}{8}$

$$l \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times \sigma}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 4,42 \times 2100}{344,5 \times 10^{-2}}} = 147 \text{ cm}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$ (đúng bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy đầm).

Kiểm tra võng:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn thành dầm biên:

$$q^c = (1125 + 200) \times 0,2 = 265 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \times q^c \times l^4}{384 \times E \times J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 20,02 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 265 \times 10^{-2} \times 120^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,17 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120cm là bảo đảm.

3. Kỹ thuật thi công.

Thi công thân là giai đoạn thi công kéo dài, tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công bê tông toàn khối sàn, dầm, cột.

Quá trình thi công bê tông toàn khối bao gồm những công đoạn sau:

- + Công tác ván khuôn,
- + Công tác cốt thép,
- + Công tác đổ bê tông,
- + Công tác bảo d- ỡng bê tông,
- + Công tác tháo ván khuôn.

a. Công tác ván khuôn.

- Trong quá trình thi công toàn bộ khu nhà ta dùng ván khuôn gỗ, với hệ thống giáo PAL và cột chống gỗ.

- Ván khuôn, cột chống, giáo PAL đ- ợc vận chuyển đến vị trí thi công bằng cần trục tháp (cần trục tháp đ- ợc lựa chọn ở phần chọn máy thi công).

Những yêu cầu đối với ván khuôn, cột chống:

+ Phải đ- ợc chế tạo theo đúng yêu cầu thiết kế về kích th- ớc của các bộ phận kết cấu của công trình.

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

+ Gọn nhẹ tiện dụng, dễ tháo lắp, kín khít không bị chảy n- ớc xi măng.

+ Phải dùng đ- ợc nhiều lần, đối với ván khuôn gỗ phải dùng đ- ợc từ 3 ~ 7 lần, để dùng đ- ợc nhiều lần ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc cạo, tẩy sạch sẽ, cất đặt nơi cao ráo, tránh cong vênh, dùng gỗ sản xuất ván khuôn là gỗ nhóm V~VII.

* *Ván khuôn cột:*

Gồm 4 miếng ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau và đ- ợc giữ ổn định bởi gông cột, mỗi mảnh ván khuôn đ- ợc tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau. Chiều dài và chiều rộng của ván khuôn đ- ợc lấy trên cơ sở hệ mô đun kích th- ớc kết cấu, chiều dài nên lấy là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ợc hình dạng của cấu kiện.

- Khi lựa chọn các tấm ván khuôn, cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không nên v- ợt quá 6 ~ 7 loại để tránh phức tạp khi thiết kế và thi công.

- Lắp dựng ván khuôn cột: Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 20cm, 15cm.

- Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn có 3 mặt ứng với 3 mặt cột, dựng ván khuôn này lên đặt vào vị trí cột, bao lấy cốt thép, sau khi cố định chắc chắn mới lắp phần còn lại. Lắp gông cột, sau đó dùng chống xiên có tăng đơ có thể điều chỉnh đ- ợc độ dài chống vào gông còn đầu kia tựa vào thanh thép ϕ 20 đã đ- ợc chôn sẵn vào mặt sàn.

- Sau khi lắp xong bốn cột chống ta tiến hành điều chỉnh độ thẳng đứng bằng dây dọi và máy kinh vĩ đặt theo hai ph- ơng vuông góc nhau, việc điều chỉnh đ- ợc tiến hành bằng cách điều chỉnh tăng đơ. Khi cột đã thẳng đứng ta cố định bằng các thanh chống xiên.

* Chú ý: Tim cột phải đ- ợc dẫn chuyển chính xác bởi máy kinh vĩ.

* *Ván khuôn dầm:*

Gồm 1 tấm ván khuôn đáy và hai tấm ván thành đ- ợc liên kết cấu với nhau bởi các chốt. Ván khuôn đáy đ- ợc chống đỡ bởi các cột chống, ván thành chừa sẵn các cửa để đón các dầm phụ và đ- ợc chống đỡ bởi các thanh chống xiên có khoảng cách 80 cm.

* Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

- Dựng hệ thống chống đỡ ván khuôn đáy, điều chỉnh cao độ cứng chính xác, các chân chống này đ- ợc liên kết cấu với nhau bởi các giằng ngang và giằng chéo. Gác xà gỗ lên đầu cột, đặt ván đáy dầm lên trên xà gỗ, điều chỉnh đúng tim, cao độ, cốt thép.

- Việc lắp ván khuôn thành đ- ợc tiến hành sau khi lắp cốt thép dầm, ván thành đ- ợc chống bởi các thanh chống xiên, một đầu chống vào các s- ờn ván một đầu đóng cố định vào thanh ngang đầu cột chống. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành đ- ợc cố định phía trên ta dùng các nẹp ngang, các nẹp ngang này đ- ợc bỏ đi khi đổ bê tông.

- Do các dầm có kích th- ớc lớn hơn 60 cm, ngoài các bộ phận nh- trên ta còn dùng các thanh thép giằng trong nhằm mục đích chống phình ván khuôn.

** Công tác ván khuôn sàn:*

- Đ- ợc tổ hợp bởi các tấm ván khuôn gỗ. Các tấm ván khuôn này đ- ợc liên kết thành mảng, tựa lên hệ thống xà gỗ gỗ. Chú ý đầu xà gỗ phải cách mép ván khuôn thành dầm $\geq 2\text{cm}$ để khi tháo ván khuôn đ- ợc dễ dàng không bị kích.

+ Lắp dựng ván khuôn sàn:

- Dựng hệ thống giáo PAI, điều chỉnh cao độ của các chân giáo. Lắp dựng các xà gỗ kiểm tra lại độ bằng phẳng bởi máy thủy bình.

- Sau đó mới tiến hành lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, yêu cầu ván khuôn sàn phải thật kín khít bằng phẳng. Kiểm tra lại bằng máy thủy bình.

b. Công tác cốt thép.

- Công tác thép dầm đ- ợc tiến hành sau khi lắp ván khuôn đáy, và tr- ớc khi lắp ván khuôn sàn.

- Cốt thép sàn đ- ợc tiến hành sau khi nghiệm thu ván khuôn sàn.

- Cốt thép dùng trong bê tông có thể nối theo hai cách: nối buộc (mối nối - ốt) và nối hàn (mối nối khô). Trong quá trình thi công công trình do đ- ờng kính thép dùng bé nên ta dùng ph- ơng pháp nối buộc.

Quá trình nối buộc đ- ợc thể hiện nh- sau:

- Nối cốt thép phải đảm bảo sự truyền lực từ thanh này sang thanh nối nh- thanh thép liên tục c- ờng độ chịu lực của kết cấu tại vị trí nối phải t- ơng đ- ơng với đoạn không có thép nối.

- Hai thép nối đ- ợc đặt chồng lên nhau, dùng thép mềm 1mm buộc ở ba điểm, sau đó đổ bê tông trùm kín thanh thép. Mối nối phải đ- ợc bảo d- ờng và giữ không bị rung động, nó chỉ chịu đ- ợc lực khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ thiết kế. Khi nối cần l- u ý chiều dài mối nối (đoạn thép chập nhau) phải đảm bảo chiều dài tối thiểu không nhỏ 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200 mm đối với thép chịu nén.

- Trên mỗi tiết diện mặt cắt ngang, số mối nối không quá 25% với thép trơn và 50% với thép gai.

Công tác gia công cốt thép:

- Cốt thép thép đ- ợc cắt, uốn theo hình dạng và chiều dài cấu kiện, chú ý khi cắt dùng một thanh làm chuẩn để tránh sai số cộng dồn. Việc cắt, uốn thép $\phi \geq 12$ đ- ợc tiến hành bằng máy, đối với thép có $\phi < 12$ dùng vạm tay để uốn.

- Đối với thép cuộn khi thi công ta cần phải tiến hành nắn thẳng tr- ớc khi tiến hành cắt uốn theo thiết kế, vì nắn thẳng tr- ớc thì việc đo cắt uốn mới chính xác và thép đ- ợc nắn thẳng thì trong kết cấu cấu mới làm việc tốt đ- ợc.

* Chú ý: Thép sẽ bị giãn dài ra khi uốn do đó phải tiến hành uốn thử rồi kiểm tra lại cần then cho chính xác với kích th- ớc cấu kiện.

+ *Công tác cốt thép cột:*

- Cốt thép sau khi cắt, uốn đ- ợc chuyển đến chân cột việc lắp đặt đ- ợc tiến hành cho từng thanh. Tr- ớc hết dựng các thanh quanh chu vi nối buộc với thép chờ. Sau đó lồng cốt thép đai theo khoảng cách đã đ- ợc đánh dấu sẵn, tiến hành lắp nốt các thanh còn lại.

- Khoảng cách nối chồng theo thiết kế $\geq 30d$ (d: đ- ờng kính thép lớn nhất), trong khoảng đó khoảng cách các cốt thép đai $\geq 10d$.

- Dùng dây thép mềm 1mm buộc tại tất cả các vị trí giữa thép đai và thép dọc gặp nhau, dùng các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ.

+ *Công tác cốt thép dầm:*

- Được tiến hành sau khi lắp đặt xong ván khuôn đáy, cốt thép đã được cắt theo thiết kế và được chuyển lên vị trí thiết kế, dùng hệ thống giá đỡ phù hợp với tiết diện khung thép. Các thanh cốt thép dọc đã được đặt lên hệ thống giá đỡ tạo thành khung, lồng cốt thép đai và dùng dây thép mềm 1mm buộc tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép đai, cốt thép đai phải đặt đúng vị trí thiết kế trước khi tiến hành buộc.

- Khi buộc xong khung thép cần đặt các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ, chiều dày miếng đệm đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

+ Công tác cốt thép thép sàn:

- Cốt thép sau khi cắt, uốn mới đã được trải trên mặt sàn theo thiết kế. Tiến hành buộc thành lưới bởi các dây thép mềm 1mm. Thép đã được buộc theo kiểu hoa thị, còn các thanh ở biên phải buộc tại tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép ngang.

- Sau khi buộc xong tiến hành kê miếng đệm bằng bê tông nhằm mục đích tạo lớp bê tông bảo vệ cốt thép thép không bị ăn mòn.

c. Công tác đổ bê tông.

Bê tông đã được sử dụng là bê tông thương phẩm, ta tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông.

- Công tác đổ bê tông đã được tiến hành sau khi đã nghiệm thu ván khuôn, cốt thép.

Yêu cầu đối với vữa bê tông thương phẩm (trình bày ở phần thi công bê tông móng).

* Đổ bê tông cột:

- Vệ sinh chân cột trước khi đổ bê tông, tưới nước ván khuôn.

- Mỗi lần đổ có chiều dày 20 ~ 30cm, dùng đầm dùi đầm kỹ mới tiến hành đổ lớp tiếp theo.

- Trong khi đổ, gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng thêm độ cứng nén chặt của bê tông.

* Đổ bê tông dầm, sàn:

- Trước khi đổ bê tông sàn cần đánh dấu cao độ đổ bê tông sàn bằng cách đánh dấu vào thép cột hoặc các mốc, các mốc này khi đổ bê tông thì rút bỏ.

- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đã được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

- Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+ Không chế thời gian đầm,

+ Đầm phải được kéo từ từ, 2 vệt đầm phải đảm bảo chồng lên nhau 5÷10 cm,

+ Không được bỏ sót trong khi đầm, đầm không được va chạm vào cốt thép.

* Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Sau khi đổ bê tông 6~10h ta tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ~ 3h tưới nước 1 lần, sau đó cứ 3 ~ 10h tiến hành tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tránh rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, chỉ được đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt được cường độ 25 kG/cm² (1~2 ngày).

- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải có biện pháp xử lý ngay.

* Công tác tháo ván khuôn:

- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) đã được tháo sau khi bê tông đạt cường độ ≥ 25 kG/cm², thời gian là sau 2 - 3 ngày.

- Ván khuôn dỡ ợc tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ c- ờng độ cứng, th- ờng dỡ ợc tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.

- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.

- Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

d. Những khuyết tật khi thi công bê tông, nguyên nhân và biện pháp xử lý.

Khi thi công các công trình bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

- Hiện t- ợng rỗ bê tông.

- Hiện t- ợng trắng mặt.

- Hiện t- ợng nứt chân chim.

Khi xảy ra những khuyết tật trên ta phải tiến hành xử lý tr- ớc khi thi công những công việc tiếp theo.

Hiện t- ợng rỗ bê tông bao gồm: Rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt.

* Nguyên nhân:

+ Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bê tông),

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển,

+ Do vữa bê tông trộn không đều,

+ Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước ximăng...

* Cách xử lý nh- sau:

+ Rỗ mặt: Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

+ Rỗ sâu: Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

+ Rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:

* Nguyên nhân: do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, ximăng bị mất n- ớc.

* Cách xử lý: Đắp bao tải, cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ~ 7 ngày, nh- ng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt đ- ợc 50% c- ờng độ thiết kế.

Hiện t- ợng nứt chân chim: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo ph- ong h- ớng nào nh- nứt chân chim.

* Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

* Cách xử lý: Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng.

PHẦN C TỔ CHỨC THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

1. Mục đích.

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời hạn quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n- ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

2. Nội dung.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ- ợc nghiên cứu kỹ.

Tiến độ thi công nhằm ấn định:

- + Trình tự tiến hành các công việc.
- + Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- + Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

3. Các b- ớc tiến hành.

a. Tính toán các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốp pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các công trình công tác cần thiết để hoàn thành công việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.
 - Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của Nhà n- ớc.
 - Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiế; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.
 - Căn cứ vào bản vẽ kiến trúc và tra định mức dự toán xây dựng cơ bản số 1242/1998/QĐ-BXD tính đ- ợc khối l- ợng công việc và số nhân công sử dụng trong công trình.
- Khối l- ợng công tác của công trình đ- ợc lập thành các bảng sau:

Khối lượng bê tông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	V _{bt} (m ³)
Móng M1	1,7	1,7	0,1	26	7,514
Móng M2	3,4	2,5	0,1	6	5,1
Móng Thang máy	3,7	2,5	0,1	1	0,925
Giếng dọc	35,0	0,45	0,1	4	6,3
Giếng ngang	17,8	0,45	0,1	10	8,1
Tổng cộng					27,94

Khối lượng móng, giếng

Cấu kiện	Kích thước (m)	Số cấu kiện	V _{bt} (m ³)	F _{vk} (m ²)	C. thép (T)
Móng M1	1,5×1,5×0,9	26	52,65	188,76	6,318
Móng M2	2,3×3,2×0,9	6	39,744	79,86	4,77
Móng Thang máy	2,3×3,5×0,9	1	7,245	19,14	1,09
Giếng dọc	34,8×0,25×0,45	4	15,66	17,226	1,88
Giếng ngang	17,8×0,25×0,45	10	20,025	22,03	2,403
Tổng cộng			135,324	327,016	16,461

Khối lượng sàn

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	V _{bt} (m ³)	F _{vk} (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1	619,44	0,1	61,944	619,44	7,43
Tầng 2÷7	459,36	0,1	45,936	459,36	5,51
Tầng mái	452,4	0,1	45,24	452,4	5,42

Khối lượng cầu thang

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	V _{bt} (m ³)	F _{vk} (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1÷7	7,75	0,1	0,775	7,75	0,093
Tầng mái	8,05	0,1	0,805	8,05	0,097

Khối lượng dầm

<u>Tầng</u>	<u>Dầm</u>	<u>Tiết diện</u>	<u>Chiều dài</u>	<u>Số lượng</u>	<u>V_{bt} (m³)</u>	<u>F_{vk} (m²)</u>	<u>C. thép (T)</u>

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

<u>Tầng 1</u>	<u>Dầm</u> <u>khung</u>	<u>0,25x0,75</u>	<u>9,6</u>	<u>4</u>	<u>7,2</u>	<u>92,16</u>	<u>0,864</u>	
		<u>0,25x0,75</u>	<u>6,4</u>	<u>6</u>	<u>7,2</u>	<u>53,76</u>	<u>0,864</u>	
		<u>0,25x0,75</u>	<u>5,4</u>	<u>2</u>	<u>1,215</u>	<u>15,12</u>	<u>0,15</u>	
		<u>0,25x0,45</u>	<u>3,6</u>	<u>8</u>	<u>3,11</u>	<u>40,32</u>	<u>0,40</u>	
		<u>0,25x0,45</u>	<u>2,4</u>	<u>6</u>	<u>1,62</u>	<u>20,16</u>	<u>0,20</u>	
	<u>Dầm</u> <u>doc</u>	<u>0,22x0,4</u>	<u>14,4</u>	<u>2</u>	<u>2,53</u>	<u>35,712</u>	<u>0,303</u>	
		<u>0,22x0,6</u>	<u>6,0</u>	<u>5</u>	<u>3,96</u>	<u>37,2</u>	<u>0,475</u>	
		<u>0,22x0,4</u>	<u>7,2</u>	<u>6</u>	<u>3,802</u>	<u>53,568</u>	<u>0,456</u>	
		<u>0,22x0,4</u>	<u>5,4</u>	<u>4</u>	<u>1,9</u>	<u>26,784</u>	<u>0,23</u>	
	<u>T. công</u>					<u>32,537</u>	<u>374,784</u>	<u>3,942</u>
<u>Tầng</u> <u>2 - 7</u>	<u>Dầm</u> <u>khung</u>	<u>0,25x0,75</u>	<u>9,6</u>	<u>4</u>	<u>7,2</u>	<u>92,16</u>	<u>0,864</u>	
		<u>0,25x0,75</u>	<u>6,4</u>	<u>6</u>	<u>7,2</u>	<u>53,76</u>	<u>0,864</u>	
		<u>0,25x0,45</u>	<u>3,6</u>	<u>8</u>	<u>3,11</u>	<u>40,32</u>	<u>0,40</u>	
		<u>0,25x0,45</u>	<u>2,4</u>	<u>6</u>	<u>1,62</u>	<u>20,16</u>	<u>0,20</u>	
	<u>Dầm</u> <u>doc</u>	<u>0,22x0,4</u>	<u>14,4</u>	<u>2</u>	<u>2,53</u>	<u>35,712</u>	<u>0,303</u>	
		<u>0,22x0,6</u>	<u>6,0</u>	<u>5</u>	<u>3,96</u>	<u>37,2</u>	<u>0,475</u>	
		<u>0,22x0,4</u>	<u>7,2</u>	<u>6</u>	<u>3,802</u>	<u>53,568</u>	<u>0,456</u>	
		<u>0,22x0,4</u>	<u>5,4</u>	<u>4</u>	<u>1,9</u>	<u>26,784</u>	<u>0,23</u>	
	<u>T. công</u>					<u>31,322</u>	<u>359,664</u>	<u>3,792</u>
	<u>Tầng</u> <u>mái</u>	<u>Dầm</u> <u>khung</u>	<u>0,25x0,75</u>	<u>9,4</u>	<u>2</u>	<u>3,525</u>	<u>37,60</u>	<u>0,423</u>
<u>0,25x0,75</u>			<u>6,4</u>	<u>4</u>	<u>4,8</u>	<u>25,6</u>	<u>0,54</u>	
<u>0,25x0,45</u>			<u>3,6</u>	<u>8</u>	<u>3,11</u>	<u>40,32</u>	<u>0,40</u>	
<u>0,25x0,45</u>			<u>2,4</u>	<u>6</u>	<u>1,62</u>	<u>20,16</u>	<u>0,20</u>	
<u>Dầm</u> <u>doc</u>		<u>0,22x0,4</u>	<u>14,4</u>	<u>2</u>	<u>2,53</u>	<u>35,712</u>	<u>0,303</u>	
		<u>0,22x0,6</u>	<u>6,0</u>	<u>5</u>	<u>3,96</u>	<u>37,2</u>	<u>0,475</u>	
		<u>0,22x0,4</u>	<u>7,2</u>	<u>6</u>	<u>3,802</u>	<u>53,568</u>	<u>2,797</u>	
<u>T. công</u>						<u>23,347</u>	<u>250,16</u>	<u>3,792</u>

Khối lượng lõi

	Rộng (m)	Dài (m)	Cao (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1	0,22	13,34	4,2	12,326	113,9	1,48
Tầng 2÷7	0,22	13,34	3,6	10,565	97,632	1,268
Tầng mái	0,22	13,34	2,0	5,87	54,24	0,704

Khối lượng cột

Tầng 1	Tiết diện (m)	Cao (m)	Số lượng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
	0,3x0,6	3,6	32	20,736	207,36	6,22
	0,3x0,3	3,6	8	2,592	34,56	0,78

DỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

				23,328	241,92	7,0
Tầng 2÷3	0,3×0,6	3,6	30	19,44	194,4	5,82
	0,3×0,3	3,6	8	2,592	34,56	0,78
				22,032	228,96	6,6
Tầng 4÷6	0,3×0,5	3,6	30	16,2	172,8	3,24
	0,3×0,3	3,6	8	2,592	34,56	0,78
				18,792	207,36	4,02
Tầng 7	0,3×0,5	3,6	20	10,8	115,2	2,16
	0,3×0,3	3,6	18	5,832	5,6	1,16
				16,632	120,8	3,32

Khối lượng tầng

	T- tầng	Tổng chiều dài (m)	Cao (m)	V _{kx} (m ³)
Tầng 1	220	105,2	3,6	83,32
	110	37,2	3,6	14,73
				98,05
Tầng 2÷7	220	96	3,6	76,032
	110	50,4	3,6	19,95
				95,982

Lát nền

<u>Tầng 1</u>	$619,44 - (0,3 \times 0,6 \times 32) - (0,3 \times 0,3 \times 8) = 612,96 \text{ (m}^2\text{)}$
<u>Tầng 2÷3</u>	$459,36 - (0,3 \times 0,6 \times 30) - (0,3 \times 0,3 \times 8) = 453,24 \text{ (m}^2\text{)}$
<u>Tầng 4÷7</u>	$459,36 - (0,3 \times 0,5 \times 30) - (0,3 \times 0,3 \times 8) = 447,18 \text{ (m}^2\text{)}$

Từ các bảng thống kê khối lượng công trình, tiến hành lập tiến độ thi công công trình bằng phương pháp sơ đồ ngang.

BẢNG KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC

STT	TÊN CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	K.L- ỢNG	ĐỊNH MỨC	NHU CẦU
1	Công tác chuẩn bị	công	60		60

PHẦN MÓNG					
2	Thi công ép cọc	m	2820	0.032	90
3	Đào đất móng bằng máy	m3	686.31	0.045	31
4	Đào đất móng bằng thủ công	m3	186.4	1.02	190
5	Phá bê tông đầu cọc	m3	5.5	4.7	26
6	Đổ BT lót móng + giằng	m3	27.94	1.65	46
7	G.C.L.D CT móng + giằng	Tấn	16.461	8.34	137
8	G.C.L.D VK móng + giằng	m2	327.016	0.204	67
9	Đổ BT móng + giằng	m3	135.324	0.095	13
10	Bảo d- ỡng bê tông đài móng	công			
11	Dỡ VK móng + giằng	m2	327.016	0.05	16
12	Lấp đất hố móng	m3	652.43	0.67	437
13	Đổ bê tông nền	m3	61.3	1.67	102
14	Công tác khác	công			
TẦNG 1					
15	G.C.L.D cốt thép cột	T	7	10.02	70
16	G.C.L.D VK cột	m2	241.92	0.269	65
17	Đổ BT cột	m3	23.328	3.33	78
18	Bảo d- ỡng bê tông cột	công			
19	Dỡ ván khuôn cột	m2	241.92	0.05	12
20	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	1002	0.252	252
21	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	11.465	11.43	131
22	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	95.256	0.095	9
23	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, CT	công			
24	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	1002	0.063	63
25	Xây t- ờng	m3	98.05	1.92	188
26	Lắp cửa	m2	84.4	0.25	21
27	Trát t- ờng trong + trần	m2	1183.88	0.207	245
28	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	612.96	0.185	133
29	Công tác khác	công			
TẦNG 2 + 3					
30	G.C.L.D cốt thép cột	T	6.6	10.02	66
31	G.C.L.D VK cột	m2	228.96	0.269	62
32	Đổ BT cột	m3	22.032	3.33	73
33	Bảo d- ỡng bê tông cột	công			
34	Dỡ ván khuôn cột	m2	228.96	0.05	11
35	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.252	208
36	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	9.395	11.43	107
37	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	78.033	0.095	7
38	Bảo d- ỡng BT dầm, sàn, CT	công			
39	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.063	52
40	Xây t- ờng	m3	95.982	1.97	184

ĐỀ TÀI: NHÀ LÀM VIỆC UBND QUẬN 9 TP HCM

41	Lắp cửa	m2	84.4	0.25	21
42	Trát t-ờng trong + trần	m2	1183.88	0.207	245
43	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	453.24	0.185	84
44	Công tác khác	công			
TẦNG 4 + 5 + 6					
45	G.C.L.D cốt thép cột	T	4.02	10.02	40
46	G.C.L.D VK cột	m2	207.36	0.269	56
47	Đổ BT cột	m3	18.792	3.33	63
48	Bảo d-ờng bê tông cột	công			
49	Dỡ ván khuôn cột	m2	207.36	0.05	10
50	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.252	208
51	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	9.395	11.43	107
52	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	78.033	0.095	7
53	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, CT	công			
54	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.063	52
55	Xây t-ờng	m3	95.982	1.97	184
56	Lắp cửa	m2	84.4	0.25	21
57	Trát t-ờng trong + trần	m2	1183.88	0.207	245
58	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	447.18	0.185	83
59	Công tác khác	công			
TẦNG 7					
60	G.C.L.D cốt thép cột	T	3.32	10.02	33
61	G.C.L.D VK cột	m2	120.8	0.269	32
62	Đổ BT cột	m3	16.632	3.33	55
63	Bảo d-ờng bê tông cột	công			
64	Dỡ ván khuôn cột	m2	120.8	0.05	6
65	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.252	208
66	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	9.395	11.43	107
67	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	78.033	0.095	7
68	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, CT	công			
69	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	826.774	0.063	52
70	Xây t-ờng	m3	95.982	1.97	184
71	Lắp cửa	m2	92.5	0.25	23
72	Trát t-ờng trong + trần	m2	1183.88	0.207	245
73	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	447.18	0.185	83
74	Công tác khác	công			
TẦNG MÁI					
75	Xây t-ờng v-ợt mái	m3	42.064	2.43	102
76	Đổ BT xỉ tạo dốc	m3	46.8	1.67	78
77	Lắp dựng cốt thép chống thấm	T	1.032	10.02	10
78	Bê tông chống thấm	m3	23.347	3.56	83
79	Lát gạch chống nóng	m2	442.82	0.18	80

80	Lát 2 lớp gạch lá nem	m ²	442.82	0.17	75
81	Công tác khác	công			
HOÀN THIỆN					
82	Hoàn thiện khu vệ sinh	công			
83	Trát ngoài toàn bộ	m ²	2720	0.197	536
84	Quét vôi toàn bộ công trình	m ²	11592	0.091	1055
85	Sơn cửa	m ²	598.9	0.16	96
86	Lắp đặt điện + nước	công			
87	Thu dọn vệ sinh và bàn giao CT	công			

b. Mục đích ý nghĩa của tiến độ xây dựng.

Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất, đ- ợc thực hiện theo thời gian định tr- ớc, trong đó từng công việc đã đ- ợc tính toán và sắp xếp để có thể trả lời các câu hỏi sau:

- + Công việc này làm cái gì?
- + Công việc này làm hết bao nhiêu thời gian?
- + Máy móc và nhân lực phục vụ cho công việc đó?
- + Chi phí những tài nguyên gì?
- + Thời gian bắt đầu và kết thúc công việc?
- + Các công việc nào liên quan đến công việc này ?
- + Công việc này có phải là công việc đ- ợc đ- ợc - u tiên hay không ?
- + Nếu vì lí do khách quan công việc này không bắt đầu và kết thúc đúng thời gian đã qui định, cho phép chậm lại là bao nhiêu ngày?

c. Kết quả của việc lập tiến độ thi công.

- + Tổng thời gian hoàn thành công trình là: 207 ngày.
- + Tổng số công xây dựng là: 12993 ngày công.
- + Tổng số nhân công cần huy động cao nhất là: 85 nhân công.

d Sự đóng góp của tiến độ xây dựng vào thực hiện mục tiêu sản xuất.

- Mục đích của việc lập tiến độ là nhằm hoàn thành xây dựng công trình trong một thời gian kế hoạch đã định tr- ớc hoặc là xây dựng công trình trong một thời gian ngắn nhất.
- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện tiến độ là hai công việc không thể tách rời nhau. Nếu không có tiến độ thì không thể kiểm tra đ- ợc và phát hiện những sai lệch trong quá trình thực hiện công việc để điều chỉnh sản xuất.
- Tính hiệu quả của việc lập kế hoạch tiến độ: đ- ợc đo bằng sự đóng góp của nó vào việc thực hiện thực hiện mục tiêu sản xuất đúng thời hạn và đúng các chi phí tài nguyên đ- ợc tính toán.
- Tính hiệu quả còn thể hiện ở chỗ, nhờ có tiến độ mà biết đ- ợc công trình sẽ khánh thành vào một thời gian đã định tr- ớc.
- Tiến độ xây dựng có đặc điểm riêng:

- + Sản phẩm xây dựng có kích thước to lớn thì khi xây dựng đòi hỏi có không gian rộng lớn.
- + Những sản phẩm này có những đặc điểm riêng về địa hình
- + Thời gian xây dựng công trình thường là dài
- + Việc xây dựng công trình đòi hỏi rất nhiều tài nguyên khác nhau
- + Quá trình xây dựng đòi hỏi sự phối hợp của nhiều chuyên môn khác nhau.

II. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng.

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình được xây dựng, ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích thước kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công...

a. Cơ sở.

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

b. Mục đích.

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công hợp lý trong dây chuyền sản xuất. Tránh hiện tượng chồng chéo khi thi công.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh lãng phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2. Tính toán lập tổng mặt bằng.

2.1. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường.

a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình được tính như sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \quad (m)$$

Trong đó:

r_c : Chiều rộng của chân đế cần trục $r_c = 4,6$ m

l_{AT} : Khoảng cách an toàn = 1 m

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l-u để thi công $l_{dg} = 1,2 + 0,5 = 1,7$ m

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ m}$$

b. Thăng tải.

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vừa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2.2. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.

a. Đặc điểm chung.

- Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công tr- ờng, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung ứng, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công tr- ờng có vai trò hết sức quan trọng.
- Do công trình sử dụng bê tông th- ơng phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây. Khối l- ợng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối l- ợng công tác.
- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [t_{dt}].$$

- + Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày
 - + Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng: $t_2 = 1$ ngày
 - + Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày
 - + Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày
 - + Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ợc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng: $t_5 = 1$ ngày.
- ⇒ Số ngày dự trữ vật liệu: $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5$ ngày.

b. Diện tích kho xi măng.

Dựa vào công việc thực hiện đ- ợc lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất là ngày đổ bê tông cột tầng 1, còn bê tông đài, dầm sàn thì mua bê tông th- ơng phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông cột là:

$$XM = 0,327 \times 80,784 = 26,41 \text{ Tấn.}$$

Ngoài ra luôn luôn phải có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ (khoảng 5 Tấn) cho các công việc sau khi đổ bê tông.

Vậy l- ợng xi măng dự trữ ở tại kho là: $26,41 + 5 = 31,41$ Tấn

Với định mức sắp xếp vật liệu là $1,1 \text{ T/m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích kho:

$$F = \frac{31,41}{1,1} = 28 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích nhà kho chứa xi măng là 28 m^2 .

c. Diện tích kho thép.

Kho thép phải chứa đ- ợc 1 l- ợng thép đủ để gia công lắp đặt cho 1 tầng (cột, dầm sàn và cầu thang), ở đây tầng có l- ợng cốt thép lớn nhất là tầng 1 với tổng khối l- ợng là:

$$6,22 + 0,788 = 7,0 \text{ Tấn}$$

Định mức sắp xếp vật liệu là $1,5 \text{ T/m}^2$ diện tích kho thép:

$$F = \frac{7,0}{1,5} = 5,0 \text{ m}^2$$

Để tiện cho việc sắp xếp các cây thép theo chiều dài, ta chọn kích th- ớc kho thép kết hợp với x- ớng gia công thép là: $F = 12 \times 4 = 48 \text{ m}^2$.

d. Kho chứa ván khuôn.

L- ượng ván khuôn lớn nhất là ván khuôn cột, sàn tầng 1 với diện tích:

$$619,44 + 241,92 = 861,36 \text{ m}^2.$$

Với ván khuôn định hình của hãng NITETSU có s- ờn cao 5,5 cm do đó thể tích chiếm chỗ của khối l- ượng ván khuôn này là:

$$861,36 \times 0,055 = 47 \text{ m}^3$$

Định mức sắp xếp ván khuôn trong kho bãi là $7 \text{ m}^3/\text{m}^2$. Ta tính đ- ợc diện tích:

$$F = \frac{47}{7} = 7 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Chọn diện tích kho là } 20 \text{ m}^2$$

e. Bãi chứa cát vàng.

L- ượng cát dùng trong một ngày nhiều nhất là l- ượng cát dùng để đổ bê tông sàn tầng 1. Khối l- ượng bê tông dùng để đổ trong một ngày là:

$$V = \frac{61,944}{9} = 7,0 \text{ m}^3$$

Khối l- ượng cát vàng dùng trong một ngày:

$$V_{\text{cát}} = 7,0 \times 0,461 = 3,3 \text{ m}^3.$$

Với định mức là $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích bãi chứa cát vàng dự trữ trong 5 ngày:

$$F = \frac{3,3 \times 5}{0,6} = 27,5 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Chọn diện tích bãi chứa cát vàng là } 30 \text{ m}^2.$$

f. Diện tích bãi chứa đá 2x4.

Khối l- ượng đá sử dụng nhiều nhất là khối l- ượng đá dùng để đổ bê tông sàn tầng 1, khối l- ượng đá dùng trong một ngày đổ bê tông đ- ợc tính:

$$7,0 \times 0,870 = 6,09 \text{ m}^3$$

Định mức $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \Rightarrow$ diện tích bãi chứa đá (dùng trong 5 ngày):

$$F = \frac{6,09 \times 5}{2,5} = 12,18 \text{ m}^2$$

Lấy diện tích bãi chứa đá 2x4 là 15 m^2 .

g. Bãi chứa gạch.

Theo định mức cần 550 viên gạch chỉ cho 1 m^3 t- ờng xây.

Khối l- ượng gạch xây cho tầng 1:

$$105,2 \times 550 = 57860 \text{ viên.}$$

Định mức sắp xếp vật liệu $1100 \text{ v}/\text{m}^2$:

Diện tích bãi chứa gạch (dự trữ trong 5 ngày):

$$F = \frac{57680 \times 5}{1100 \times 11} = 24m^2$$

⇒ Chọn diện tích bãi chứa gạch là 25 m².

3. Thiết kế đ-ờng trong công tr-ờng.

- Do đặc điểm công tr-ờng thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đ-ờng cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đ-ờng đã có, có kết hợp thêm một đoạn đ-ờng cắt để ô tô chở bê tông th-ờng phẩm lùi vào cho gọn và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

- Thiết kế đ-ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đ-ờng một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đ-ờng: $b = 4 \text{ m}$

Bề rộng lề đ-ờng: $b = 2 \times 1 = 2 \text{ m}$

Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là: $4 + 2 = 6 \text{ m}$

4. Nhà tạm trên công tr-ờng.

a. Số cán bộ công nhân viên trên công tr-ờng.

+ Số công nhân làm việc trực tiếp ở công tr-ờng (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng N_{max} , là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lí vì biểu đồ nhân lực không điều hòa, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = Atb$

Trong đó Atb là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr-ờng đ-ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum Ni \times ti}{\sum ti} = \frac{\sum Ni \times ti}{T_{xd}}$$

N_i - là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i , T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$T_{xd} = 207$ ngày, $\sum Ni \times ti = 12993$ công

Vậy: $A = Atb = \frac{12993}{207} = 62,76 \approx 63 \text{ ng-ời}$

+ Số công nhân gián tiếp ở các x-ởng phụ trợ (nhóm B).

$B = 25\% \times A = 0,25 \times 63 = 15,75 = 16 \text{ ng-ời}$

+ Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$C = 5\% \times (A + B) = 0,05 \times (63 + 16) = 4 \text{ ng-ời}$

+ Nhân viên hành chính (nhóm D).

$D = 5\% \times (A + B + C) = 0,05 \times (63 + 16 + 4) = 4 \text{ ng-ời}$

+ Số nhân viên phục vụ.

$E = 4\% \times (A + B + C + D) = 0,04 \times (63 + 16 + 4 + 4) = 4 \text{ ng-ời}$

+ Số l-ợng tổng cộng CBCNV trên công tr-ờng.

$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (63 + 16 + 4 + 4 + 4) = 96 \text{ ng-ời.}$

b. Nhà tạm.

+ Nhà cho cán bộ: $4 \text{ m}^2 / \text{ng-ời.}$

$S_1 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$

+ Nhà để xe: $S_{dx} = 20 \text{ m}^2$

+ Nhà tắm: $2,5 \text{ m}^2 / 25 \text{ ng-ời.}$

$S_3 = 96 \times 2,5 / 25 = 9,6 \text{ m}^2$

+ Nhà bảo vệ: $2 \text{ m}^2 / \text{ng-ời}$

$S_4 = 4 \times 2 = 8 \text{ m}^2$

+ Nhà vệ sinh: 2,5 m²/25 ng- ời.

$$S_5 = 2,5/25 \times 96 = 9,6 \text{ m}^2$$

+ Nhà làm việc: 4 m²/ ng- ời.

$$S_6 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$$

+ Nhà nghỉ tạm cho công nhân.

$$S_7 = 24 \text{ m}^2$$

5. Cung cấp điện cho công tr- ờng.

a. Điện thi công.

STT	Tên máy	Công suất (KW)	Tổng C.suất (KW)
1	Đầm dùi	1,2	1,2
2	Vận thăng	1,5	1,5
3	Cần cẩu	32,2	32,2
4	Máy trộn	4,1	4,1
6	Đầm bàn	1,2	2,4
7	Máy c- a	10	10
8	Máy hàn	18,5	18,5

b. Điện sinh hoạt.

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+) Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy, y tế	15	32	480
2	Nhà bảo vệ	15	8	120
3	Nhà nghỉ của CN	15	24	360
4	Nhà vệ sinh	3	9	27

+) Điện bảo vệ ngoài nhà:

	Nơi chiếu sáng	P(W)
1	Đ- ờng chính	6 x 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 x 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 x 75 = 450W

c. Tính công suất của máy biến thế.

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \times \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \times \sum P_2 + K_3 \times \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(K1 = 0,7; K2 = 0,8; K3 = 1,0)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\Rightarrow P_{tt} = \left(\frac{0,7 \times 57,8}{0,75} + 0,8 \times 0,987 + 1 \times 3,65 \right) = 58,4 (KW)$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{58,4}{0,75} = 77,9 (KW)$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

d. Tính dây dẫn.

- Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ- ờng dây.

Mạng điện động lực đ- ợc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ- ợc cấp một bảng điện có cầu dao và rơle bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ- ợc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

- Chọn dây dẫn: (giả thiết có $l = 300$ m).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{58400}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 130 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng, mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335 \text{ A} > I_t$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có $C = 83$.

$$\Delta U\% = \frac{P \times L}{C \times S} = \frac{58,4 \times 300}{83 \times 50} \times 100\% = 4,22\% < [\Delta U] = 5\%$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao 5m đ- ợc mắc trên các sứ cách điện. Với đ- ờng dây đi qua các khu máy móc thi công thì đi trong cáp ngầm d- ới đất để tránh va quệt gây nguy hiểm cho công trình.

6. Cung cấp n- ớc cho công tr- ờng.

6.1 Tính l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng.

N- ớc dùng cho nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

- + N- ớc phục vụ cho nhu cầu sản xuất,
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng,
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở,
- + N- ớc cứu hoả.

a. N- ớc phục vụ cho sản xuất (Q_1).

Bao gồm n- ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr- ờng nh- rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo d- ỡng bê tông, n- ớc cung cấp cho các x- ởng sản xuất và phụ trợ nh- trạm trộn động lực, các x- ởng gia công.

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \times \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8 \times 3600} \times kg(l/s)$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy n = 2.

A_i: L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy $\Sigma A = 2000$ l/ca (phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ô tô).

kg = 2 là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

1,2: Là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng

$$Q_1 = 1,2 \times \frac{2000}{8 \times 3600} \times 2 = 0,17(l/s)$$

b. N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng (Q₂).

Gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N \times B \times k_g}{8 \times 3600} (l/h)$$

N: Số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực N = 85 ng- ời

B: L- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr- ờng B = 15 ÷ 20 l/ng- ời

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ (kg = 1,8 ÷ 2).

$$Q_2 = \frac{85 \times 15 \times 2}{8 \times 3600} = 0,011(l/s)$$

c. N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q₃).

$$Q_3 = \frac{Nc \times C}{24 \times 3600} \times kg \times kng(l/s)$$

Trong đó:

Nc: Là số ng- ời ở khu nhà ở Nc = A + B + C + D = 87 ng- ời

C: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở C = (40 ÷ 60l/ngày).

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ (kg = 1,5 ÷ 1,8).

kng: Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày (kng = 1,4 ÷ 1,5).

$$Q_3 = \frac{84 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24 \times 3600} = 0,5(l/s)$$

d. N- ớc cứu hỏa (Q₄).

Đ- ợc tính bằng ph- ơng pháp tra bảng, ta lấy Q₄ = 10l/s

L- u l- ợng tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán:

$$Q_t = 70\% \times (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s); \text{ (Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% \times (0,17 + 0,011 + 0,5) + 10 = 10,48 (l/s)$$

6.2. Thiết kế đ- ờng kính ống cung cấp n- ớc.

Đ- ờng kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{ij}}{\Pi \times V \times 1000}}$$

Trong đó:

Dij: Đường kính ống của một đoạn mạch (m), $Q = 10,91$ (l/s)

Qij: Lưu lượng tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V: Tốc độ chảy trong ống (m/s), $V = 1$ (m/s)

1000: Đổi từ m^3 ra lít, chọn đường kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,48}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,11(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống chính } \Phi 150.$$

+ Chọn đường kính ống n-ớc sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s) Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,17}{3,14 \times 0,6 \times 1000}} = 0,02(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống } \Phi 40.$$

+ Chọn đường kính ống n-ớc sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_2 = 0,011 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s) Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,011}{3,14 \times 0,6 \times 1000}} = 0,015(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống } \Phi 30.$$

+ Chọn đường kính ống n-ớc sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = 0,5 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s) Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,5}{3,14 \times 0,6 \times 1000}} = 0,025(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống } \Phi 50.$$

+ Chọn đường kính ống n-ớc cứu hoả:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s) Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10}{3,14 \times 1,2 \times 1000}} = 0,103(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống } \Phi 110.$$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể n-ớc phục vụ cho việc thi công.

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1. Công tác đào đất.

a. An toàn lao động.

+ Tổ tr-ởng (hoặc nhóm tr-ởng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ợc học và nắm vững nội quy An toàn lao động trên công tr-ởng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ-ợc trang bị mũ bảo hộ lao động, không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr-ởng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng-ời đào một hố. Lưu ý phát hiện mọi hiện tượng bất thường (khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

+ Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.

+ Tr-ởng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.

+ Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá...) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d- ới.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Tập kết đất đào đúng nơi quy định, không để đất đào rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển, không vứt dụng cụ lao động bừa bãi gây cản trở đến công tác khác.

+ Trong quá trình đào nếu có sử dụng vật t- thiết bị của công tr- ờng (ngoài dụng cụ lao động) nh- cốp pha, gỗ ván, cột chống thì khi kết thúc phải vệ sinh sạch sẽ và chuyển lại kho hoặc xếp gọn tại vị trí quy định trên công tr- ờng.

+ Vệ sinh hố đào tr- ớc khi bàn giao cho phần công tác tiếp theo.

2. Công tác đập đầu cọc.

a. An toàn lao động.

+ Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr- ờng phải đ- ọc học và nắm đ- ọc nội quy An toàn lao động trên công trường, phải được trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ... bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ- ợc đeo găng tay, công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ- ợc kiểm tra tay nghề.

+ Cấm ng- ời không có phận sự đi lại trên công tr- ờng.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Đầu cọc thừa phải tập kết đúng nơi quy định, không để bừa bãi gây cản trở đến công tác khác và nguy hiểm cho công nhân đang làm việc.

+ Kết thúc công việc phải tiến hành vệ sinh đáy hố, vệ sinh dụng cụ và các thiết bị khác.

3. Công tác cốt thép.

a. An toàn lao động

* An toàn khi cắt thép.

Cắt bằng máy:

+ Chỉ những công nhân đ- ợc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ợc sử dụng máy cắt sắt.

+ Tr- ớc khi cắt phải kiểm tra l- ưỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình th- ờng mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi l- ưỡi dao cắt lùi ra mới đ- a cốt thép vào, không nên đ- a thép vào khi l- ưỡi dao bắt đầu đẩy tới do th- ờng đ- a thép không kịp cắt không đúng kích th- ớc, ngoài ra có thể xảy ra h- hỏng máy và gây tai nạn cho ng- ời sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngắn không nên dùng tay trực tiếp đ- a cốt thép vào mà phải kẹp bằng kim.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không đ- ợc dùng tay phải hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

Khi cắt thủ công:

+ Khi dùng chày, ng- ời giữ chày và ng- ời đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những ng- ời khác không nên đứng xung quang để phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngắn khi sắp đứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào ng- ời.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải đ- ợc chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không đ- ợc đeo găng tay để đánh búa.

* An toàn khi uốn thép.

Khi uốn thủ công:

- + Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào người, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.
- + Không được nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

Khi uốn bằng máy:

- + Chỉ những công nhân được Ban chỉ huy công trường sát hạch tay nghề và cho phép mới được sử dụng máy uốn thép.
- + Trước khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình thường mới chính thức thao tác.
- + Khi thao tác cần tập trung chú ý, trước hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không được đặt ngược. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận dừng quay ngược hoặc quay lại.
- + Trong khi máy đang chạy không được thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không được tra dầu mỡ hay quét dọn.
- + Thân máy phải tiếp đất tốt, không được trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.
- * An toàn khi hàn cốt thép.
 - + Trước khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kim hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ ổ điện đến máy hàn không quá 15m để tránh hỏng khi kéo lê dây.
 - + Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải được trang bị phòng hộ.
- * An toàn khi dựng cốt thép.
 - + Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho trượt trên máng nghiêng có buộc dây, không được quăng xuống.
 - + Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dây chống trượt.
 - + Không được đứng trên ván khuôn dầm, xà để đặt thép mà phải đứng trên sàn công tác.
 - + Khi điều chỉnh phần đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.
 - + Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không được trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.
 - + Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.
 - + Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp để phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.
 - + Không được đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi chưa đủ biện pháp an toàn.
 - + Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.
 - + Không được đứng phía dưới cần cẩu và cốt thép đang dựng.
 - + Khi khuôn vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.
- b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Thép trên công trình phải được xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+ Thép đã gia công phải được che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm ướt.

+ Thùng xuyên vệ sinh khu vực gia công thép. Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

+ Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vớt cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

4. Công tác ván khuôn.

a. An toàn lao động.

+ Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm nội quy an toàn lao động trên công trình.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

* An toàn khi lắp dựng.

+ Hệ thống giáo và cột chống ván khuôn phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phần ván khuôn phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và được cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân được làm việc ở độ cao trên 3 m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp ván khuôn ở những nơi dễ rơi.

* An toàn khi tháo dỡ.

+ Chỉ được tháo ván khuôn sau khi bê tông đã đạt đến cường độ quy định theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo ván khuôn theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ ván khuôn phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ ván khuôn kết cấu bê tông có hiện tượng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng ván khuôn từ trên cao xuống.

+ Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải được tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

b. Vệ sinh công nghiệp.

- Cốp pha tập kết trên công trình đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo dưỡng.

* Khi dựng ván khuôn.

+ Không để ván khuôn chừa lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.

+ Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.

+ Vệ sinh bề mặt ván khuôn trước khi nghiệm thu bàn giao cho phần công tác khác.

* Khi tháo dỡ.

+ Ván khuôn khi tháo dỡ phải được thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.

+ Tiến hành vệ sinh, bảo dưỡng ván khuôn và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng trước đợt thi công lắp dựng tiếp theo.

+ Kết thúc công tác ván khuôn, toàn bộ giáo và ván khuôn phải đ- ợc chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

5. Công tác bê tông.

a. An toàn lao động.

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm đ- ợc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ đ- ợc tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phần cốt thép, cốp pha đã đ- ợc kỹ thuật A ký nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn, phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công ván khuôn, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr- ờng phải bố trí ng- ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông để phòng sự cố.

+ Ngừng đầm rung từ 5÷7 phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35 phút.

+ Lối qua lại phía d- ới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr- ờng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắc chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do ng- ời đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.

+ Khi đổ bê tông dầm sàn: vệ sinh th- ờng xuyên ph- ơng tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đ- ờng để thao tác đ- ợc dễ dàng.

+ Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ tr- ờng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ợc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ột (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

6. Công tác xây trát.

a. An toàn lao động.

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm đ- ợc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát.

- + Hệ thống giáo và cột chống cốt pha phải vững chắc
 - + Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đỡ cố định, kê đỡ chắc chắn.
 - + Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm như ở các dờng biên phải đeo dây an toàn.
- Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.
- + Cấm những người không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b. Vệ sinh công nghiệp

- + Cốt liệu tập kết trên công trường đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.
- + Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vừa, gạch rơi xung quanh nơi đó.
- + Sau khi xây trát kết thúc tổ trưởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công người làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, phương tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên dờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.
- + Cốt liệu còn thừa phải đỡ gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng chừa dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che chắn (phủ bạt), chống ẩm ướt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.