

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
KHOA KỸ THUẬT XÂY DỰNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**TÊN ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ KẾT CẤU VÀ BIỆN PHÁP THI
CÔNG CÔNG TRÌNH CHUNG CỬ CAO TẦNG CT5-KHU
ĐÔ THỊ MỚI TRUNG VĂN, TỬ LIÊM, HÀ NỘI.**

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ĐỖ VĂN LINH
: NGUYỄN DANH TOÀN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐOÀN TUẤN THÀNH
LỚP : XDDD & CN1 – K52
MÃ SỐ SINH VIÊN : 5251101068

TP.HCM, 10 tháng 11 năm 2015

MỤC LỤC

PHẦN KIẾN TRÚC.....	8
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC.....	1
.....	1
.....	2
.....	2
.....	4
.....	4
.....	5
.....	6
.....	6
.....	7
.....	7
.....	8
.....	8
.....	9
PHẦN KẾT CẤU.....	10
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	11
.....	11
.....	11
.....	11
<i>2.2.1.1. Lựa chọn giải pháp cho hệ kết cấu tổng thể.....</i>	<i>11</i>
<i>2.2.1.2. Lựa chọn giải pháp kết cấu sàn.....</i>	<i>13</i>
.....	13
.....	13
.....	18
CHƯƠNG 3: TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH.....	18
3.1. TẢI TRỌNG THƯỜNG XUYÊN.....	18
.....	18
.....	19
.....	20
3.2. HOẠT TẢI SỬ DỤNG.....	20
3.3. TẢI TRỌNG GIÓ.....	21
.....	21
.....	24
.....	33
4.1. MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN.....	33
4.2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ Ô SÀN.....	33
4.2.1. Tải trọng:	33

4.2.2. Xác định nội lực các ô sàn :	34
4.2.3. Tính toán cốt thép :	38
4.2.4. Kiểm tra độ võng sàn :	42
.....	43
5.1. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TH1.....	43
.....	43
.....	44
.....	44
.....	49
.....	55
6.1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC VÀ SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG.....	55
.....	55
.....	56
6.2. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC KHUNG.....	56
.....	56
.....	57
.....	57
.....	58
6.3. THIẾT KẾ CHI TIẾT CẤU KIỆN.....	58
6.3.1. Vật liệu sử dụng:.....	58
.....	58
.....	64
.....	67
7.1. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG.....	67
.....	67
.....	68
7.2. THIẾT KẾ CHI TIẾT MÓNG.....	68
7.2.1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc.....	69
7.2.2. Kiểm tra chiều sâu chôn cọc:	69
.....	71
.....	71
.....	71
7.2.4. Tính toán móng M1(móng biên).....	72
7.2.4.1. Xác định và số lượng bố trí cọc:.....	72
7.2.4.2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:.....	73
7.2.4.3. Kiểm tra cường độ đất nền :	74
7.2.4.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:.....	75
7.2.4.5. Tính toán đài cọc:.....	75
7.2.5. Tính toán móng M2(móng giữa).....	77
7.2.5.1. Xác định và số lượng bố trí cọc:.....	77

7.2.5.2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:.....	78
7.2.5.3. Kiểm tra cường độ đất nền :.....	79
7.2.5.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:.....	80
7.2.5.5. Tính toán đài cọc:.....	80
PHẦN THI CÔNG	85
CHƯƠNG 1: THI CÔNG PHẦN THÂN	86
8.1. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN:.....	86
8.2. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT:.....	86
8.2.1. Yêu cầu đối với ván khuôn, đà giáo, cột.....	86
8.2.2. Yêu cầu với cốt thép:	87
8.2.3. Yêu cầu với vữa bê tông:	87
8.2.4. Yêu cầu khi đổ bê tông:	88
8.2.5. Yêu cầu khi đầm bê tông:	89
8.2.6. Bảo dưỡng bê tông:	89
8.2.7. Yêu cầu khi đổ bê tông:	89
CHƯƠNG 2: KỸ THUẬT THI CÔNG CỘT	89
9.1. CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ TIM CỘT:.....	89
9.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP:.....	89
9.3. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN :.....	90
9.4. CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỘT:.....	93
9.5. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG :.....	93
9.6. CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN CỘT:.....	93
CHƯƠNG 3: KỸ THUẬT THI CÔNG DẦM.....	94
10.1. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:.....	94
10.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP DẦM:.....	97
10.3. CÔNG TÁC BÊ TÔNG DẦM:.....	97
CHƯƠNG 4: KỸ THUẬT THI CÔNG SÀN.....	98
11.1. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN SÀN :	98
11.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP SÀN:.....	100
11.3. CÔNG TÁC BÊ TÔNG SÀN :.....	100
11.4. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG:.....	100
11.5. CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN DẦM, SÀN:.....	101
CHƯƠNG 5: KỸ THUẬT THI CÔNG VÁCH.....	101
12.1 CÔNG TÁC CỐT THÉP :	101
12.2 CÔNG TÁC VÁN KHUÔN :	101
12.3 CÔNG TÁC BÊ TÔNG :	104
12.4 CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN :	104
CHƯƠNG 6: KỸ THUẬT THI XÂY TƯỜNG VÀ HOÀN THIỆN.....	105
13.1 CÔNG TÁC XÂY :	105
13.2 CÔNG TÁC TRÁT,BẢ:	105

13.3 CÔNG TÁC LÁT NỀN :	105
13.4 CÔNG TÁC QUÉT SƠN :	106
13.5 CÔNG TÁC LẮP DỰNG KHUÔN CỬA :	106
CHƯƠNG 7: TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.....	107
CHƯƠNG 8: THIẾT KẾ TIẾN ĐỘ XÂY DỰNG.....	119
CHƯƠNG 9: TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.....	125
16.1 PHÂN TÍCH MẶT BẰNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH.....	125
16.2 TÍNH TOÁN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.....	125
16.2.1 Diện tích kho bãi.....	125
16.2.2 Tính toán mặt bằng trên công trường.....	127
<i>16.2.2.1 Dân số trên công trường.....</i>	<i>127</i>
<i>16.2.2.2 Diện tích lán trại, nhà tạm.....</i>	<i>128</i>
<i>16.2.2.3 Tính toán điện nước phục vụ công trình.....</i>	<i>128</i>
<i>16.2.2.4 Tính toán cấp nước cho công trình.....</i>	<i>131</i>

Mục lục hình ảnh:

Mục lục bảng

Bảng 2.1: Chọn cột giữa.....	16
Bảng 2.2: Chọn cột biên.....	17
Bảng 3,3: Bảng khối lượng tải trọng hoàn thiện.....	18
Bảng 3,4: Bảng khối lượng tường không có cửa.....	19
Bảng 3,5: Hoạt tải tầng 1:.....	20
Bảng 3,6: Bảng hoạt tải tầng điển hình:.....	21
Bảng 3,7: Thành phần tĩnh của gió theo phương X.....	22
Bảng 3,8: Tải trọng gió tác dụng theo phương X.....	22
Bảng 3,9: Thành phần tĩnh của gió theo phương Y.....	22
Bảng 3,10 : Tải trọng gió tác dụng theo phương Y.....	23
Bảng 3,11: Tần số dao động:	24
Bảng 3,12: Tính gió động phương X.....	28
Bảng 3,13: Tính gió động phương Y.....	31
Bảng 3,14: Giá trị tính toán thành phần động của tải trọng gió:.....	32
Bảng 4,15: Sơ đồ làm việc của các ô sàn,.....	34
Bảng 5,16: Bảng tĩnh tải cầu thang.....	45
Bảng 5,17: Bảng tĩnh tải chiếu nghỉ.....	47
Bảng 14,18: Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng 2	107
Bảng 14,19: Bảng thống kê khối lượng cốt thép tầng 2:	108
Bảng 14,20: Bảng thống kê khối lượng ván khuôn:	109
Bảng 14,21: Bảng thống kê khối lượng tường xây:	109
Bảng 14,22: Bảng thống kê khối lượng trát ngoài:.....	110
Bảng 14,23: Bảng thống kê khối lượng trát trong:.....	110
Bảng 14,24: Bảng thống kê khối lượng sơn ngoài:.....	111
Bảng 14,25: Bảng thống kê khối lượng sơn trong:.....	111
Bảng 14,26: Bảng thống kê khối lượng lát nền:.....	112
Bảng 15,27: Bảng thống kê số lượng nhân công bê tông tầng điển hình	119
Bảng 15,28: Bảng thống kê số lượng nhân công cốt thép tầng điển hình	120
Bảng 15,29: Bảng thống kê số lượng nhân công ván khuôn tầng điển hình ...	120
Bảng 15,30 : Bảng thống kê số lượng nhân công xây tường	121
Bảng 15,31 : Bảng thống kê số lượng nhân công trát ngoài	121
Bảng 15,32 : Bảng thống kê số lượng nhân công trát trong	122
Bảng 15,33: Bảng thống kê số lượng nhân công sơn ngoài	122
Bảng 15,34 : Bảng thống kê số lượng nhân công sơn trong	123
Bảng 15,35: Bảng thống kê số lượng nhân công lát nền.....	123
Bảng 16,36 Lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 kỳ kế hoạch(1 tháng):...125	
Bảng 16,37 Bảng lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất:.....	126
Bảng 16,38 Diện tích kho bãi.....	127

Bảng 16,39	Thống kê sử dụng điện	129
Bảng 16,40:	Tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất :.....	131

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
VIỆN KỸ THUẬT XÂY DỰNG



PHẦN KIẾN TRÚC

(KHỐI LƯỢNG: 10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ĐỖ VĂN LINH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐOÀN TUẤN THÀNH
LỚP : XDDD & CN1 K52
MÃ SỐ SINH VIÊN : 5251101068

KIẾN TRÚC (10%)

Nội dung:

- **Thuyết minh:**
 - Các giải pháp kiến trúc cho công trình.
- **Bản vẽ:**
 - KT01 - Mặt đứng công trình.
 - KT02 - Mặt bằng tầng hầm và tầng trệt.
 - KT03 - Mặt bằng tầng điển hình và tầng mái.
 - KT04 - Mặt cắt A-A và B-B.

TP.HCM, ngày 30 tháng 12 năm 2015

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC

1.1.

CHUNG CƯ CAO TẦNG CT5 ;

trong giai đoạn hiện nay, trước sự phát triển của xã hội, dân số ở các thành phố lớn ngày càng tăng, dẫn tới nhu cầu nhà ở trở nên cấp thiết, nhằm đảm bảo người dân có chỗ ở chất lượng, tránh tình trạng xây dựng tràn lan, đồng thời cũng nhằm tạo ra kiến trúc thành phố hiện đại, phù hợp với quy hoạch chung, thì việc xây dựng nhà chung cư là lựa chọn cần thiết. Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam và cụ thể là ở Hà Nội thì chung cư là một trong các thể loại nhà ở được xây dựng nhằm giải quyết vấn đề thiếu nhà ở. Nhà ở chung cư tiết kiệm được đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị được tiết kiệm đất đai xây dựng, dành chúng cho sự phát triển cơ sở hạ tầng thành phố cũng như cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hóa một phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt một cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp, một vấn đề lớn đặt ra cho một nước đông dân như Việt Nam. Đây là một trong những mô hình nhà ở thích hợp cho đô thị, tiết kiệm đất đai dễ dàng đáp ứng được diện tích nhanh và nhiều, tạo ra điều kiện sống tốt nhiều mặt như: môi trường sống, giáo dục, nghỉ ngơi, quan hệ xã hội, trang thiết bị kỹ thuật, khí hậu học, bộ mặt đô thị hiện đại văn minh. Do vậy chung cư cao tầng CT5 được xây dựng nhằm đáp ứng các mục đích trên.

Công trình có mặt bằng 15x45m, diện tích sàn tầng điển hình 767.88m², gồm 15 tầng (ngoài ra còn có một tầng hầm để làm gara và chứa các thiết bị kỹ thuật), tầng 1 dùng làm khu dịch vụ, cửa hàng nhằm phục vụ nhu cầu của người dân sống trong các căn hộ và người dân trong khu vực. Từ tầng 2 tới tầng 14 dùng bố trí các căn hộ. Cấp của công trình dựa vào QCVN 03:2009/BXD là cấp II.

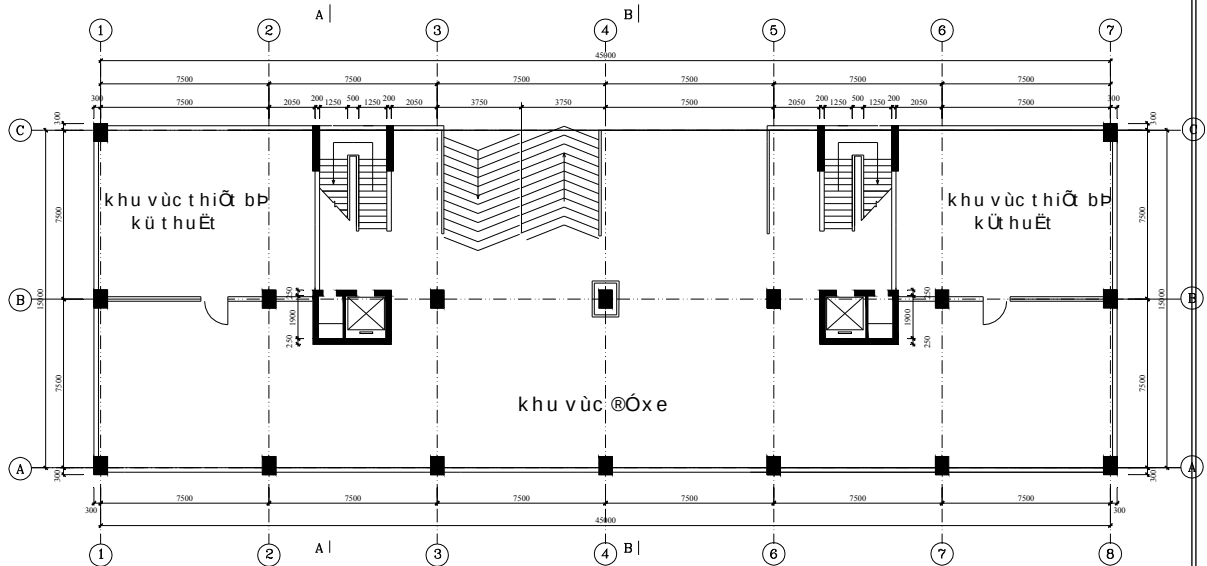
công trình nằm trong quy hoạch tổng thể của khu đô thị mới nên được bố trí rất hợp lý. Nằm gần các đường giao thông đô thị, giữ khoảng cách tối ưu so với các công trình lân cận... xung quanh công trình có các cây xanh, khu vui chơi giải trí cho người dân, được xây dựng đồng bộ. Tạo điều kiện sống tốt nhất cho người dân, tất cả đều phù hợp với cảnh quan chung của khu đô thị. Ngoài ra bên cạnh công trình còn có 4 đơn nguyên khác: CT1, CT2, CT3, CT4. Tất cả đều được thiết kế tương đối giống nhau, tạo thành một quần thể kiến trúc hiện đại, đạt độ thẩm mỹ cao. Chính vì vậy nên việc bố trí tổ chức thi công xây dựng và sử dụng công trình rất thuận tiện và đạt hiệu quả cao. Công trình chung cư cao tầng CT5 là một trong những công trình nằm trong chiến lược phát triển nhà ở cao cấp trong đô thị của Hà Nội, nằm vị trí Tây Bắc của thành phố với hệ thống giao thông đi lại thuận tiện, và

nằm trong vùng quy hoạch phát triển của thành phố, công trình đã cho thấy rõ ưu thế về vị trí của nó.

1.2.

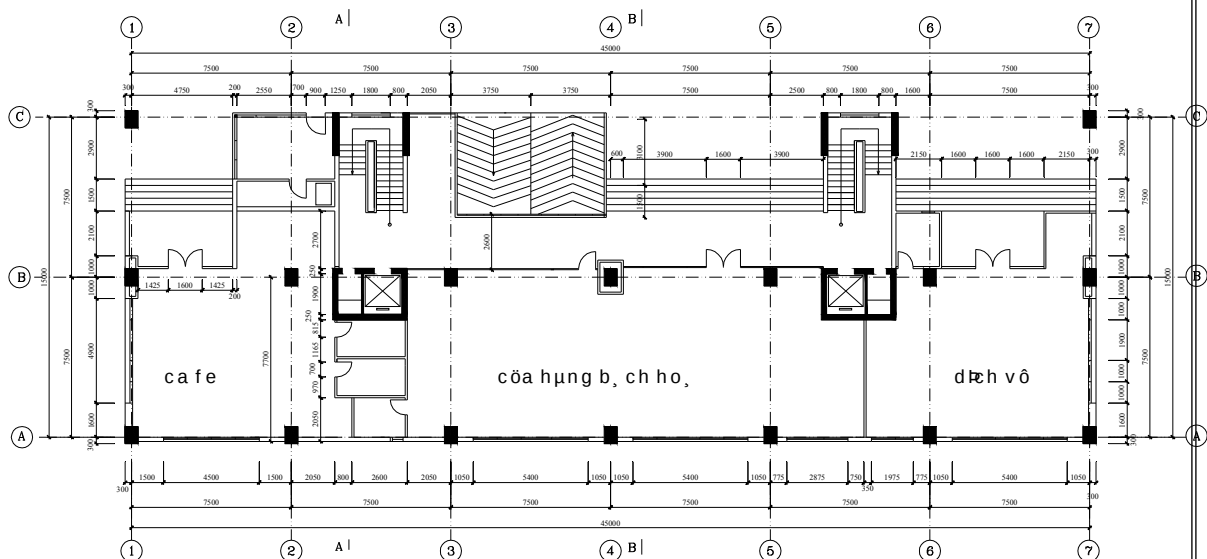
1.2.1.

Mặt bằng của công trình là một đơn nguyên liền khối hình chữ nhật 47,4m x 16,2m, đối xứng qua trục giữa. Công trình gồm 1 tầng hầm và 14 tầng phía trên.



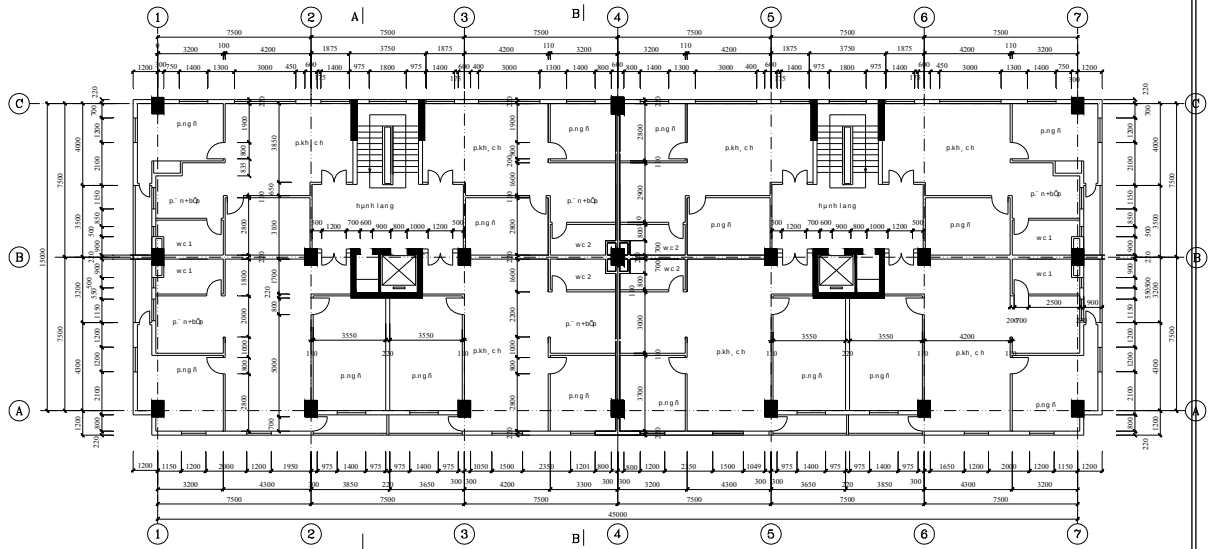
Hình 1.1: Mặt bằng tầng hầm.

Tầng hầm đặt ở cao trình -3,00m, với chiều cao tầng là 3m, có nhiệm vụ làm gara chung cho khu nhà, chứa các thiết bị kĩ thuật, kho cáp thang máy, trạm bơm nước cất, khu bếp phục vụ. Đường cho xe lên và xuống tầng hầm được bố trí ở gần mặt sau toà nhà rất thuận tiện cho giao thông đi lại, cũng như đảm bảo về mặt kiến trúc, thẩm mỹ.



Hình 1.2: Mặt bằng tầng 1.

Tầng 1 được chia làm 2 phần, một phần đặt ở cao trình -1,00m, cao 4,7m, dùng bố trí lối vào tạo ra không gian thoáng đãng trước khu dịch vụ và ở cao trình 0,00m, cao 3,7m dùng bố trí khu dịch vụ. Với bố trí cầu thang bộ từ tầng hầm ở giữa nhà cùng với cầu thang bộ từ 2 bên nhà, rất thuận tiện cho việc giao thông đi lại. Tầng 1 được thiết kế như một khu sinh hoạt chung, gồm một phòng trà, cafe, một khu dịch vụ phục vụ cho các hoạt động sinh hoạt của dân cư , một khu bách hóa.



Hình 1.3: Mặt bằng tầng điển hình.

Từ tầng 2 đến tầng 14, mỗi tầng được cấu tạo thành 8 hộ khép kín, mỗi hộ gồm 4 phòng, diện tích trung bình khoảng 60m². Mỗi căn hộ có 2 mặt tiếp xúc với thiên nhiên. Cấu tạo tầng có chiều cao thông thủy là 2,9m tương đối phù hợp với hệ thống nhà hiện đại sử dụng hệ thống điều hòa nhiệt độ vì đảm bảo tiết kiệm năng lượng khi sử dụng. cấu tạo của một căn hộ:

- Phòng khách.
- Phòng bếp+ phòng vệ sinh.
- Phòng ngủ 1.
- Phòng ngủ 2.

Về giao thông trong nhà, khu nhà gồm 2 thang bộ và 2 thang máy phục vụ lưu thông. Như vậy trung bình 1 thang máy , 1 thang bộ phục vụ cho 4 hộ/ tầng là tương đối hợp lý.

Tầng thượng có bố trí sân thượng với mái bằng rộng làm khi nghỉ ngơi thư giãn cho các hộ gia đình ở tầng trên, có 2 bể nước cung cấp sinh hoạt cho các gia đình.

Nhìn chung, công trình đáp ứng được tất cả yêu cầu của một khu nhà ở cao cấp. Ngoài ra, với lợi thế của một vị trí đẹp nằm ngay giữa trung tâm thành phố, công trình đang là điểm thu hút đối với nhiều người, đặc biệt là cán bộ, dân cư kinh doanh làm việc và sinh sống trong nội thành.

1.2.2.

Cao độ của tầng hầm là 3m, tầng 1 là 3,7m, thuận lợi cho việc sử dụng làm siêu thị cần không gian sử dụng lớn mà không gian vẫn đảm bảo nét thẩm mỹ nên trong các tầng này, có bố trí thêm các tấm nhựa Đài Loan để che các dầm đỡ đồng thời còn tạo ra nét hiện đại trong việc sử dụng vật liệu. Từ tầng 2 trở lên cao độ các tầng là 3m, không lắp trần giả cho các tầng dùng làm nhà ở cho các hộ dân có thu nhập trung bình nên không yêu cầu quá cao về thẩm mỹ. Mỗi căn hộ có 1 cửa ra vào 1500x2250mm đặt ở hành lang, cửa ra vào các căn phòng là loại cửa 1 cánh 800x1900mm. Các phòng ngủ đều có các cửa sổ 1200x1800mm và lối đi thuận tiện dẫn ra ban công để làm tăng thêm sự tiện nghi cho cuộc sống.

Cấu tạo sàn:

S1

- g¹ ch l, t 1.5c m
- v ÷ a lã t 2c m
- sụn btc t 10c m
- v ÷ a tr, t 1.5c m

st

- bỄc g¹ ch 16c m
- b¶n thang btc t 10c m
- tr, t @, y b¶n thang 1.5c m

sm

- hailí pg¹ ch l, nem 2c m/lí p
- v ÷ a lã t 2c m
- lí p b^a t« ng c h è ng nã ng 10c m
- lí p b^a t« ng c h è ng thÊm 4c m
- b^a t« ng sụn 10c m
- v ÷ a tr, t tr Çn 1.5c m

w

- g¹ ch l, t 1.5c m
- v ÷ a lã t 2c m
- XM c h è ng thÊm 1.5c m
- sụn btc t 10c m
- v ÷ a tr, t 1.5c m

1.2.3.

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng công trình được trang trí trang nhã, hiện đại, với hệ thống cửa kính khung nhôm tại các văn phòng. Với căn hộ có hệ thống cửa sổ mở ra không gian rộng làm tăng tiện nghi, tạo cảm giác thoải mái cho người sử dụng. Các ban công nhô ra sẽ tạo không gian thông thoáng cho các căn hộ. Giữa các căn hộ được ngăn

bởi tường xây 220mm, giữa các phòng trong một căn hộ được ngăn bởi tường 110mm, trát vữa xi măng 2 mặt và sơn 3 lớp theo chỉ dẫn kỹ thuật.

Hình thức kiến trúc của công trình mạch lạc, rõ ràng. Công trình có bố cục chặt chẽ và quy mô phù hợp với chức năng sử dụng, góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn thể khu đô thị.

Chung cư có chiều cao 48,25m tính tới đỉnh, chiều dài 47,4m, chiều rộng 16,2m. Là một công trình độc lập, với cấu tạo kiến trúc như sau:



Hình 1.4: Mặt đứng

Mặt đứng phía trước của công trình được cấu tạo đơn giản, gồm các mảng tường xen kẽ là các ô cửa kính, nhằm thông gió và lấy ánh sáng tự nhiên. Mặt trước phẳng để giảm tác động của tải trọng ngang như: gió, bão. Bên ngoài sử dụng các loại sơn màu trang trí tạo vẻ đẹp kiến trúc cho công trình

Mặt bên và mặt sau của công trình có các ban công nhô ra 1,2m, nhằm tăng diện tích sử dụng nhà. Nó cũng được trang trí và lắp đặt các cửa kính tương tự như mặt đứng phía trước.

1.2.4. Giải pháp kết cấu công trình

Giải pháp về vật liệu:

- Về vật liệu: trên thực tế các công trình xây dựng của nước ta hiện nay vẫn sử dụng bê tông cốt thép là loại vật liệu chính. Chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn bộ công trình. Bê tông sử dụng có cấp độ bền B25, dùng các bê tông thương phẩm tại các trạm trộn đưa đến, để rút ngắn tiến độ, bê tông có sử dụng phụ gia và được tính toán cấp phối bảo đảm bê tông đạt cường độ theo yêu cầu.
- Thép chịu lực dùng thép AII, cường độ $R_s = R_{sc} = 280$ MPa, thép đai dùng thép AI, cường độ $R_s = R_{sc} = 225$ MPa.
- Gạch xây tường ngăn giữa các căn hộ và giữa các phòng dùng gạch rỗng có trọng lượng nhẹ để làm giảm trọng lượng công trình.
- Dùng các loại đá, cát, sỏi phù hợp với cấp phối đảm bảo mác của vữa và khối xây theo đúng yêu cầu thiết kế.
- Tôn: dùng để che các mái tum phía trên công trình, tạo vẻ đẹp kiến trúc, sử dụng tôn màu lạnh để giảm khả năng hấp thụ nhiệt cho công trình.
- Vật liệu dùng để trang trí nội thất đảm bảo được cường độ, phù hợp thẩm mỹ kiến trúc và sử dụng được thời gian lâu dài.
- Ngoài ra còn sử dụng các loại vật liệu chống thấm và xốp cách nhiệt.

Giải pháp về kết cấu :

- Kết cấu móng: lựa chọn phương án móng cọc khoan nhồi.
- Kết cấu phân thân: hệ kết cấu khung và lõi kết hợp làm việc. Cầu thang bộ bố trí vách cứng thay cho cột.

1.2.5.

1.2.5.1.

a) Giải pháp giao thông theo phương ngang

- Giao thông theo phương ngang được đảm bảo nhờ hệ thống hành lang. Các hành lang được thiết kế rộng đảm bảo rộng rãi, đủ cho người qua lại.
- Các hành lang nối với nút giao thông theo phương đứng là cầu thang bộ và cũng là cầu thang thoát hiểm khi cần thiết.

b) Giải pháp giao thông theo phương đứng

- Giao thông theo phương đứng có 2 thang bộ chính ,2 thang máy đặt chính giữa nhà.
- Giao thông theo phương ngang : có các hành lang phục vụ giao thông nội bộ giữa các tầng, dẫn đến các phòng và dẫn đến hệ thống giao thông đứng.
- Các cầu thang , hành lang được thiết kế đúng nguyên lý kiến trúc đảm bảo lưu thông thuận tiện cả cho sử dụng hàng ngày và khi xảy ra hoả hoạn.

1.2.5.2.

a) Thông gió chiếu sáng tự nhiên

- Thông gió là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc, nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khoẻ cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi.
- Về tổng thể, toàn bộ công trình nằm trong khu thoáng mát, diện tích rộng rãi, đảm bảo khoảng cách vệ sinh so với nhà khác. Do đó cũng đảm bảo yêu cầu thông gió của công trình.
- Về nội bộ công trình, các căn hộ được thông gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa, hành lang, thông gió xuyên phòng.
- Nhìn chung, bố trí mặt bằng công trình đảm bảo thông gió và ánh sáng tự nhiên ở mức tối đa.

b) Thông gió chiếu sáng nhân tạo

- Do công trình nhà ở nên các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng cho các phòng. Chính vì vậy mà các căn hộ của công trình đều được bố trí tiếp giáp với bên ngoài đảm bảo chiếu sáng tự nhiên.
- Khu vực hành lang chung giữa các căn hộ được chiếu sáng nhân tạo và được đảm bảo bằng lưới điện dự phòng.
- Tất cả các phòng, khu bếp, WC của mỗi căn hộ đều được bố trí thêm hệ thống chiếu sáng nhân tạo.

1.2.5.3.

a) Giải pháp cấp nước

- Sử dụng nguồn nước từ hệ thống cung cấp nước của thành phố thông qua hệ thống đường ống dẫn xuống các bể chứa trên mái. Sử dụng hệ thống cấp nước thiết kế theo mạch vòng cho toàn ngôi nhà sử dụng máy bơm, bơm trực tiếp từ hệ thống cấp nước thành phố lên trên bể nước trên mái sau phân phối cho các căn hộ nhờ hệ thống đường ống.
- Tất cả các khu vệ sinh và phòng phục vụ đều được bố trí các ống cấp nước và thoát nước. Đường ống cấp nước được nối với bể nước ở trên mái..

b) Giải pháp thoát nước

Bao gồm nước mưa và nước thải sinh hoạt:

- Nước thải ở khu vệ sinh được thoát theo 2 hệ thống riêng biệt: hệ thống thoát nước bẩn và hệ thống thoát nước phân. Nước bẩn từ các phễu thu sàn, chậu rửa, tắm đứng, bồn tắm được thoát vào hệ thống ống đứng thoát riêng ra hố ga thoát nước bẩn rồi thoát ra hệ thống thoát nước chung.
- Phân từ các bệ xí được thu vào hệ thống ống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại. Có bố trí $\Phi 60$ đưa cao qua mái 70cm.
- Thoát nước mưa được thực hiện nhờ hệ thống sê nô $\Phi 110$ dẫn nước từ ban công và mái theo các đường ống nhựa nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát nước toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát nước của thành phố.
- Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát nước có kích thước 380x380x60 có nhiệm vụ thoát nước mặt.

1.2.5.4.

- Toàn bộ hệ thống máy phát và trạm biến áp được đặt bên ngoài tòa nhà, điện cung cấp cho công trình được lấy từ lưới điện thành phố.
- Toàn bộ dây dẫn trong nhà sử dụng dây ruột đồng cách điện hai lớp PVC luôn trong ống nhựa đi ngầm theo tường, trần, dây dẫn theo phương đứng được đặt trong hộp kỹ thuật.
- Mỗi tầng, mỗi khu vực đều có các thiết bị kiểm soát điện như aptomat, cầu dao .
- Các phụ tải gồm có: hệ thống điều hòa trung tâm, thang máy, hệ thống điều hòa cục bộ cho từng căn hộ, các thiết bị điện dân dụng dùng trong gia đình, tổng đài báo cháy, mạng lưới điện thoại, hệ thống điện chiếu sáng khu nhà.

1.2.5.5.

- Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng những nơi có khả năng gây cháy cao như nhà bếp, nguồn điện. Mạng lưới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy.
- Mỗi tầng đều có bình đựng Canxi Cacbonat và axit Sunfuric có vòi phun để phòng khi hoả hoạn.
- Về thoát người khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là hành lang rộng rãi, có liên hệ thuận tiện với hệ thống đứng là các cầu thang bố trí rất linh hoạt trên mặt bằng bao gồm cả cầu thang bộ và cầu thang máy, cứ 1 thang máy và 1 thang bộ phục vụ cho 4 căn hộ ở mỗi tầng.

- Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận được tín hiệu và kịp thời kiểm soát không chế hoả hoạn cho công trình.

1.2.5.6.

Thông tin với bên ngoài được thiết kế mạng điện thoại và hệ thống truyền hình cáp CATV. Ngoài ra, còn có các hình thức thông thường như: vô tuyến, internet, fax...

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
VIỆN KỸ THUẬT XÂY DỰNG

PHẦN KẾT CẤU

(KHỐI LƯỢNG: 60%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ĐỖ VĂN LINH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐOÀN TUẤN THÀNH
LỚP : XDDD & CN1- K52
MÃ SỐ SINH VIÊN : 5251101068

Nhiệm vụ được giao:

- *Thiết kế phần thân:*
 - + *Thiết kế sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối.*
 - + *Thiết kế cầu thang CT1.*
 - + *Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép khung trục 4.*
- *Thiết kế phần ngầm:*
 - + *Thiết kế móng khung trục 4*

TP.HCM, ngày 30 tháng 12 năm 2015

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1.

TCVN 2737-1995: Tiêu chuẩn thiết kế tải trọng và tác động.

TCXDVN 356-2005 : Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

TCXD 198-1997 : Nhà cao tầng –Thiết kế bê tông cốt thép toàn khối.

TCXD 195-1997 : Nhà cao tầng- thiết kế cọc khoan nhồi.

TCXD 205-1998 : Móng cọc- tiêu chuẩn thiết kế.

TCXD 229-1999 : Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió

Giáo trình giảng dạy chương trình Etab 9.7.

Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong,

Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên,

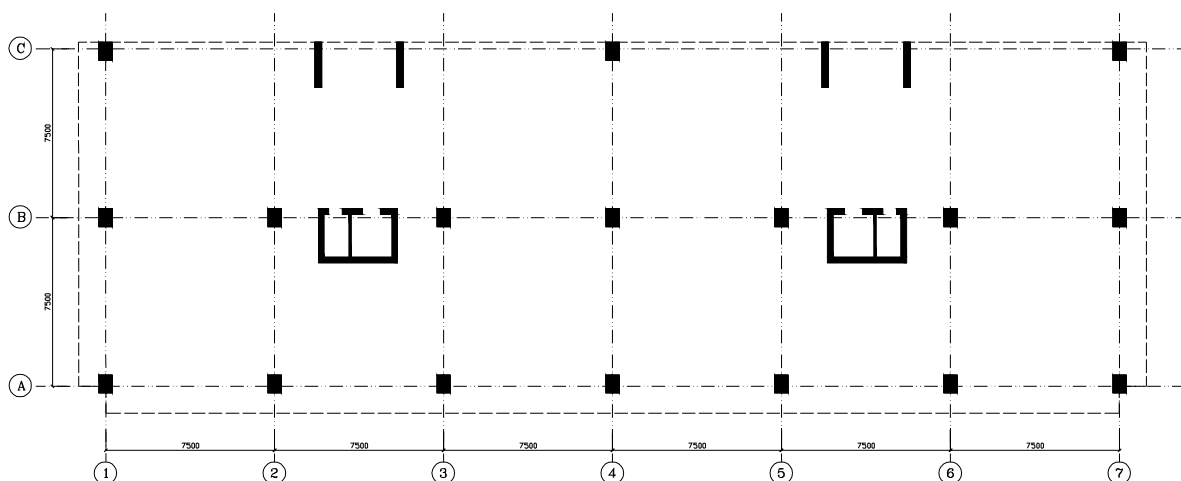
Phạm Văn Tư, Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.

2.2.

2.2.1.

2.2.1.1. Lựa chọn giải pháp cho hệ kết cấu tổng thể

Với công trình này yêu cầu không gian linh hoạt cho các phòng ở cho từng hộ gia đình nên giải pháp tường chịu lực khó đáp ứng được. Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích thước cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình, gây lãng phí. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lí trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng với công trình là nhà ở cũng như giao dịch buôn bán. Vậy để thoả mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng làm chung cư cho các hộ gia đình ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích trên, ta chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ khung – lõi. Trong hệ kết cấu này thì khung và lõi cùng kết hợp làm việc, khung chịu tải trọng đứng và một phần tải trọng ngang. Lõi chịu tải trọng ngang. Chúng được phân phối chịu tải theo độ cứng tương đương của khung và lõi. Phương án này sẽ làm giảm trọng lượng bản thân công trình, không gian kiến trúc bên trong rộng rãi, tính toán và thi công đơn giản hơn.

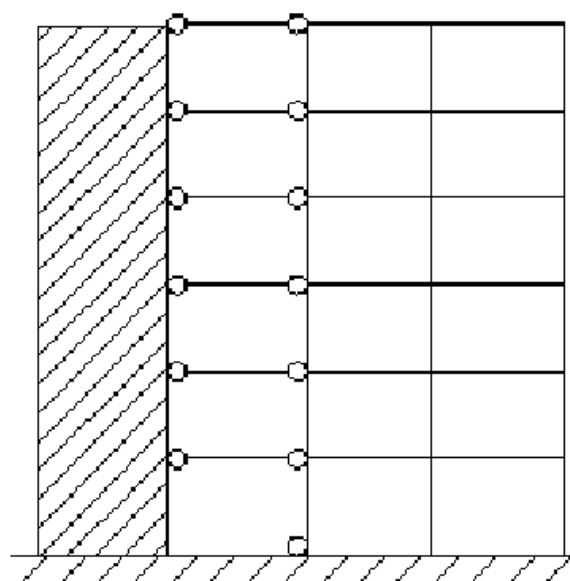


Hình 2.5: Hệ Khung – Lỗ chịu lực

Lựa chọn sơ đồ làm việc cho kết cấu chịu lực :

Kết cấu chịu lực làm việc theo sơ đồ khung-giằng. Ở đây sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) kết hợp với khung. Sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm được khá nhiều trị số mômen do gió gây ra nhờ độ cứng chống uốn của lõi là rất lớn. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là ưu điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chính chịu lực cho công trình.

Yêu cầu độ cứng của công trình trên dọc chiều cao nhà và phương ngang nhà không nên thay đổi độ cứng , cường độ của một tầng (một vài tầng hoặc một phần nào đó). Bởi vì khi xuất hiện một tầng mềm thì biến dạng sẽ tập trung vào tầng mềm này dễ dẫn đến nguy cơ sụp đổ toàn bộ công trình hoặc phần trên tầng mềm.



Hình 2.6 : Sơ đồ khung- giằng.

2.2.1.2. Lựa chọn giải pháp kết cấu sàn

Đặc điểm cụ thể của công trình

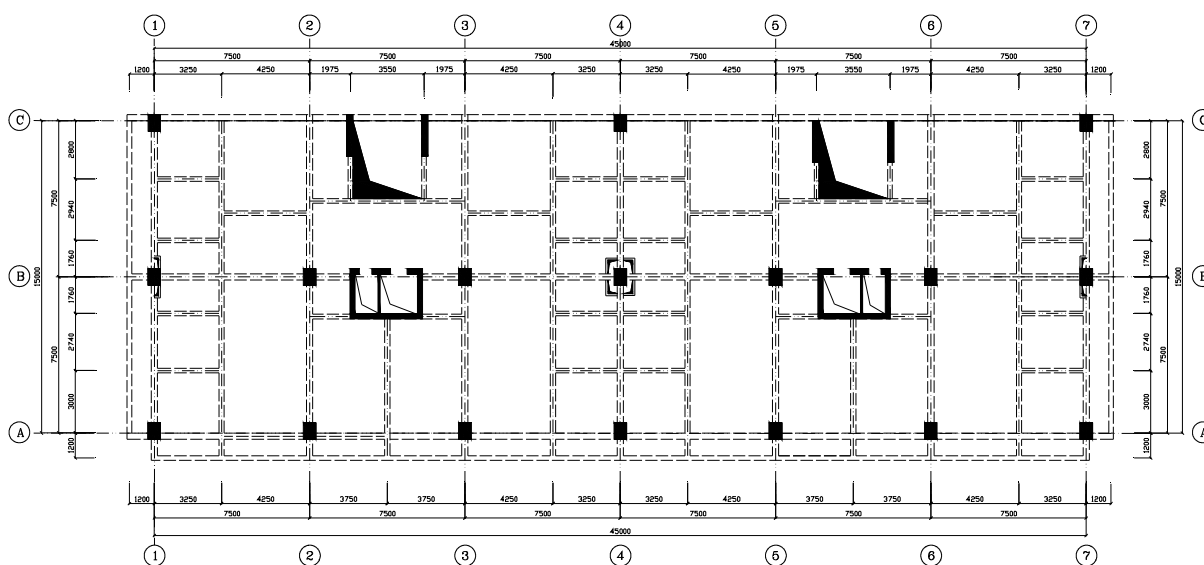
+ Bước cột lớn nhất: 9.475x7.5m

+ Chiều cao tầng 3m (cho tầng điển hình)

+ Mặt bằng sàn tương đối lớn: 46.4x16.2m

- Trên cơ sở phân tích các phương án kết cấu sàn, đặc điểm của công trình, em đề xuất sử dụng phương án sàn sườn BTCT toàn khối.

Sàn sườn toàn khối, là loại sàn có dầm, bản sàn tựa trực tiếp lên hệ dầm, thông qua đó truyền lực lên các cột. Do vậy bề dày sàn tương đối nhỏ, giảm trọng lượng công trình. Phù hợp với loại nhà chung cư cao tầng.



Hình 2.7: Sàn sườn.

2.2.2.

- Bê tông: trên thực tế các công trình xây dựng của nước ta hiện nay vẫn sử dụng bê tông cốt thép là loại vật liệu chính. Chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn bộ công trình. Bê tông sử dụng có cấp độ bền B5, dùng các bê tông thương phẩm tại các trạm trộn đưa đến, để rút ngắn tiến độ, bê tông có sử dụng phụ gia
- Thép chịu lực dùng thép AII, cường độ $R_s = R_{sc} = 280$ MPa, thép đai dùng thép AI, cường độ $R_s = R_{sc} = 225$ MPa.

2.2.3.

a) Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn

Với phương án sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối, chiều dày sàn phụ thuộc chủ yếu vào nhịp bản và tải trọng tác dụng lên bản và liên kết của bản với các cấu kiện khác.

Ô sàn có tỷ số cạnh lớn nhất là $L_2/L_1 = 7,5/4,2 = 1,78 < 2 \Rightarrow$ sàn là bản kê bốn cạnh làm việc theo hai phương.

Để xác định sơ bộ chiều dày của bản sàn ta có thể dùng công thức sau:

$$h_b \geq h_{\min} = \frac{D}{m} L_1$$

Trong đó:

h_b : chiều dày bản sàn

m : hệ số phụ thuộc vào loại liên kết của bản, bản kê bốn cạnh $m = 30 - 45$

L_1 : Nhịp bản, chiều dài cạnh ngắn của ô bản

h_{\min} : chiều dày tối thiểu của bản sàn.

D : hệ số phụ thuộc tải trọng, $D = 0.8 - 1.4$

Lấy $L_1 = 4200$ mm, kích thước cạnh ngắn của ô bản lớn nhất.

Chọn $m = 45$, $D = 1$. Lúc đó ta có

$$h_{\min} = \frac{1}{45} \times 4200 = 93.33 \text{ mm}$$

Chọn chiều dày sàn $h_s = 100$ mm $> h_{\min}$ cho toàn bộ sàn nhà và mái.

b) Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm

+ Dầm chính trong các khung và các dầm dọc trục A,B,C kí hiệu : **D1**

Xác định bằng công thức $h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L$; coi dầm đơn giản có $L = 7,5$ m.

$\Rightarrow h_d = (0.625 \div 0.937)m$. Chọn $h = 700$ mm.

$\Rightarrow b_d = (0,3 \div 0,5)h_d = (210 \div 350)m$; Chọn $b = 300$ mm.

Vậy các tầng có dầm trục D1 kích thước : 300x700mm.

+ Dầm theo phương ngang nhà và ở giữa các khung : **D2**

Xác định bằng công thức $h_d = \left(\frac{1}{13} \div \frac{1}{20}\right)L$; coi dầm đơn giản có $L = 7,5$ m.

$\Rightarrow h_d = (0,375 \div 0,577)m$. Chọn $h = 500$ mm.

$\Rightarrow b_d = (0,3 \div 0,5)h_d = (0,15 \div 0,25)m$; Chọn $b = 220$ mm.

Vậy dầm phụ D2 có kích thước : $b \times h = 220 \times 500$

+ Với các dầm nhỏ chia ô sàn vệ sinh và phòng ngủ : **D3**

Coi là các sườn tăng cứng ta chọn tiết diện **$b \times h = 220 \times 350$** .

+ Dầm vành ngoài ban công chọn : **220x700mm**

trong đó: L, h_d, b_d lần lượt là nhịp dầm, chiều cao và bề rộng của dầm.

c) Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột

Kích thước tiết diện cột lựa chọn theo lực dọc sơ bộ tác dụng lên cột theo công thức sau:

$$F_c = k \frac{N}{R_n};$$

Trong đó:

F_c : diện tích tiết diện ngang của cột.

$R_n = 145 \text{ kg/cm}^2 = 1.45 \text{ kN/cm}^2$ đối với M300.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của sự mômen (0.9– 1.5).

$$N = \sum q_i \times S_i \times n$$

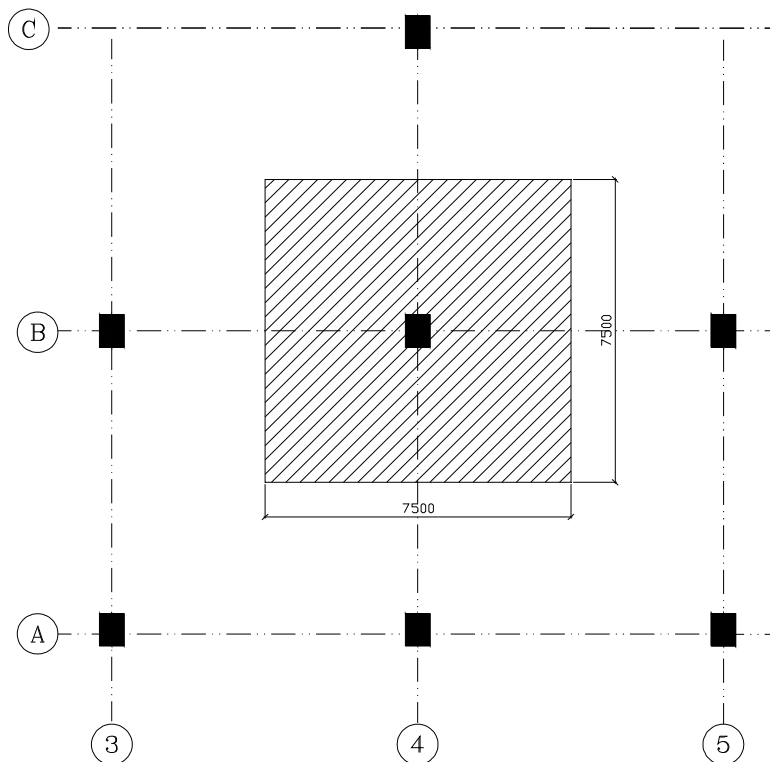
q_i : tải trọng phân bố trên 1 m^2 sàn thứ i ;

S_i : diện tích truyền tải xuống tầng thứ i ;

n : số tấm sàn phía trên

Sơ bộ chọn $q = 12 \text{ kN/m}^2$.

+ **Sơ bộ cột giữa:**

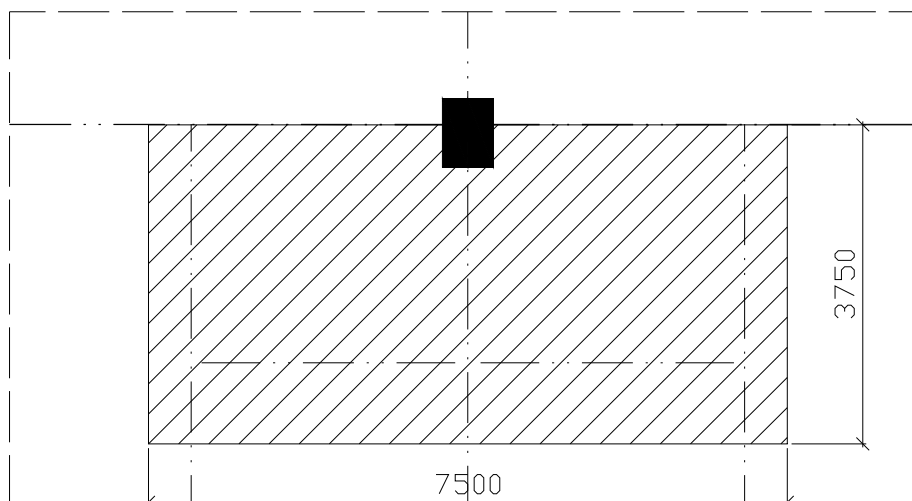


Hình 2.8: Diện chịu tải của cột giữa

Bảng 2.1: Chọn cột giữa

Tầng	Diện tích truyền tải (m ²)	q (kN/m ²)	N (kN)	k	A _{tt} (cm ²)	b (cm)	h (cm)	A _{chọn} (cm ²)
14	56.25	12	675	1.1	512.1	60	60	3600
13	56.25	12	1350	1.1	1024.1	60	60	3600
12	56.25	12	2025	1.1	1536.2	60	60	3600
11	56.25	12	2700	1.1	2048.3	60	60	3600
10	56.25	12	3375	1.1	2560.3	60	60	3600
9	56.25	12	4050	1.1	3072.4	70	70	4900
8	56.25	12	4725	1.1	3584.5	70	70	4900
7	56.25	12	5400	1.1	4096.6	70	70	4900
6	56.25	12	6075	1.1	4608.6	70	70	4900
5	56.25	12	6750	1.1	5120.7	70	70	4900
4	56.25	12	7425	1.1	5632.8	80	80	6400
3	56.25	12	8100	1.1	6144.8	80	80	6400
2	56.25	12	8775	1.1	6656.9	80	80	6400
1	56.25	12	9450	1.1	7169.0	80	80	6400
Hầm	56.25	12	10125	1.1	7681.0	80	80	6400

+ Sơ bộ cột biên:



Hình 2.9 : Diện chịu tải của cột biên.

Bảng 2.2: Chọn cột biên

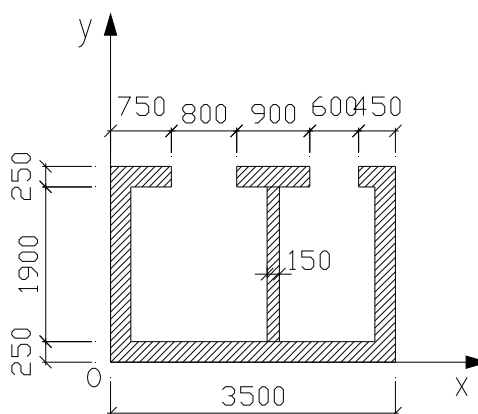
Tầng	Diện tích truyền tải (m ²)	q (kN/m ²)	N (kN)	k	A _{tt} (cm ²)	b (cm)	h (cm)	A _{chọn} (cm ²)
14	28,13	12	337,5	1,1	256,0	30	40	1200
13	28,13	12	675,0	1,1	512,1	30	40	1200
12	28,13	12	1012,5	1,1	768,1	30	40	1200
11	28,13	12	1350,0	1,1	1024,1	30	40	1200
10	28,13	12	1687,5	1,1	1280,2	30	40	1200
9	28,13	12	2025,0	1,1	1536,2	50	50	2500
8	28,13	12	2362,5	1,1	1792,2	50	50	2500
7	28,13	12	2700,0	1,1	2048,3	50	50	2500
6	28,13	12	3037,5	1,1	2304,3	50	50	2500
5	28,13	12	3375,0	1,1	2560,3	50	50	2500
4	28,13	12	3712,5	1,1	2816,4	50	60	3000
3	28,13	12	4050,0	1,1	3072,4	50	60	3000
2	28,13	12	4387,5	1,1	3328,4	50	60	3000
1	28,13	12	4725,0	1,1	3584,5	50	60	3000
Hầm	28,13	12	5062,5	1,1	3840,5	50	60	3000

+ Chọn tiết diện lõi thang máy, và vách cứng:

Bề dày lõi thang máy chọn theo công thức sau (TCVN 198-1997):

$$t \geq (15\text{cm}, \frac{1}{20} Ht = \frac{1}{20} 3700 = 185\text{mm}),$$

Do công trình có chiều cao lớn (sàn cao nhất là 42,7m) do đó tải trọng thẳng đứng truyền xuống lõi trong diện truyền tải của nó là khá lớn => chọn **t = 25cm** là hợp lý,



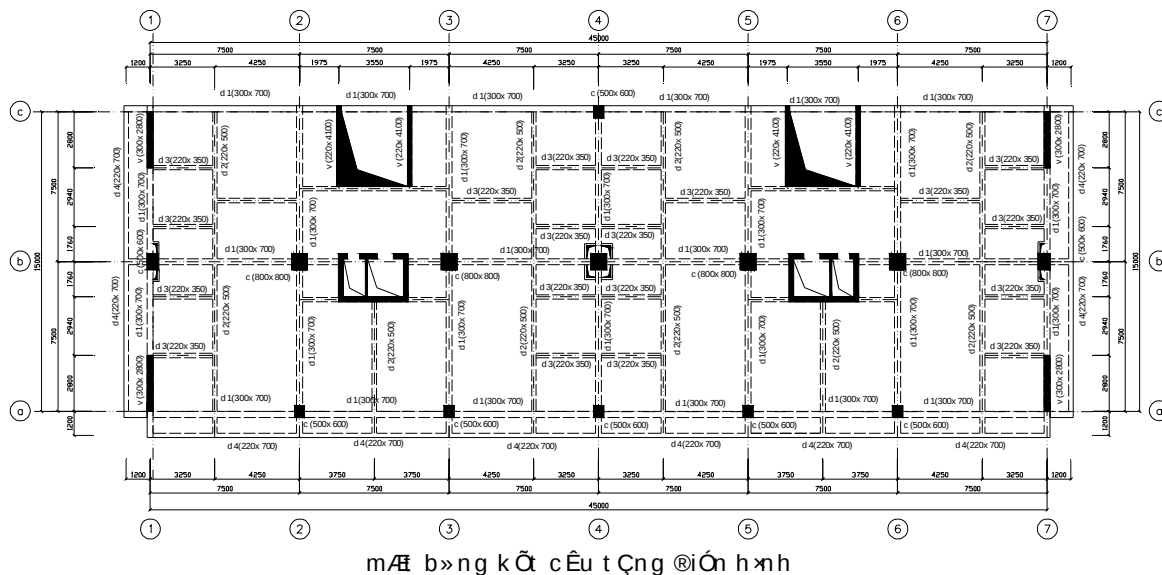
Hình 2,10: Lối thang máy

Chi tiết vách cứng giữa trục C-2,3 và C5,6: chọn rộng 220cm, dài 4100cm ,

Chi tiết vách cứng 1 và 7: chọn rộng 300cm, dài 2800cm,

$$t \geq (15\text{cm}, \frac{1}{20} Ht = \frac{1}{20} 3700 = 185\text{mm})$$

2.2.4.



Hình 2,11 : mặt bằng kết cấu tầng điển hình

CHƯƠNG 3: TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

3.1. TẢI TRỌNG THƯỜNG XUYÊN

3.1.1.

+ Tĩnh tải sàn tác dụng dài hạn do trọng lượng bê tông sàn được tính:

$$g_{ts} = n, h, \gamma \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ: trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Bảng 3,3: Bảng khối lượng tải trọng hoàn thiện

STT	Tên CK	Các lớp	Tiêu chuẩn (kN/m ²)	N	Tính toán (kN/m ²)
1	Sàn	Gạch lát 1,5cm γ = 20kN/m ³	0,30	1,1	0,33

		Vữa lát 2cm $\gamma = 18\text{kN/m}^3$	0,36	1,3	0,47
		Vữa trát trần 1,5cm $\gamma = 18\text{kN/m}^3$	0,27	1,3	0,35
				Tổng =	1,15
2	Mái	Hai lớp gạch lá nem 2cm/lớp $\gamma = 18\text{kN/m}^3$	0,72	1,1	0,79
		Vữa lát 2cm $\gamma = 18\text{kN/m}^3$	0,36	1,3	0,47
		Bê tông chống nóng 10cm $\gamma = 8\text{kN/m}^3$	0,80	1,3	1,04
		Bê tông chống thấm 4cm $\gamma = 25\text{kN/m}^3$	1	1,1	1,10
		Vữa trát 1,5cm $\gamma = 18\text{kN/m}^3$	0,27	1,3	0,35
				Tổng =	3,75

3.1.2.

$$g_{td} = n, h, b, \gamma \text{ (kN/m)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều cao tường,

b: bề rộng các lớp cấu tạo,

γ : trọng lượng riêng của vật liệu tường,

Bảng 3,4: Bảng khối lượng tường không có cửa

Stt	Tên CK	Các lớp cấu tạo	Khối lượng riêng kN/m ³	Chiều cao m	Tiêu chuẩn kN/m	n	Tính toán kN/m	Tổng kN/m
1		Gạch 11cm	18	2,65	5,25	1,1	5,78	7,64

	Tường 110	Vữa trát 1,5cm/1mặt	18	2,65	1,43	1,3	1,86	
2	Tường 220	Gạch 22cm	18	2,3	9,11	1,1	10,02	11,63
		Vữa trát 1,5cm/1mặt	18	2,3	1,24	1,3	1,61	

+ Các tường có cửa lấy 70% khối lượng tường không cửa :

$$\text{Tường 110 : } 0,7 * 7,64 = 5,35 \text{ kN/m}$$

$$\text{Tường 220 : } 0,7 * 11,63 = 8,14 \text{ KN/m}$$

3.1.3.

+ Cửa kính lấy khối lượng tiêu chuẩn = $0,4 \text{ kN/m}^2$

⇒ khối lượng tính toán là: $1,1 * 0,4 = 4,4 \text{ kN/m}^2$,

+ Cửa kính tầng 1 cao 3m

⇒ khối lượng phân bố là: $4,4 * 3 = 13,2 \text{ kN/m}$,

3.2. HOẠT TẢI SỬ DỤNG

Bảng 3,5: Hoạt tải tầng 1:

STT	Loại tải trọng	p_{tc} (KN/m ²)	HSV	p_{tt} (KN/m ²)
1	Hành lang	3	1,2	3,6
2	Cửa hàng dịch vụ	4	1,2	4,8
3	Phòng VS	1,5	1,3	1,95
4	Cầu thang	3	1,2	3,6

Bảng 3,6: Bảng hoạt tải tầng điển hình:

STT	Loại tải trọng	p_{tc} (KN/m ²)	HSVT	p_{tt} (KN/m ²)
1	Hành lang	3	1,2	3,6
2	Phòng ngủ	1,5	1,3	1,95
3	Phòng SHC	1,5	1,3	1,95
4	Phòng VS	1,5	1,3	1,95
5	Bếp	1,5	1,3	1,95
6	Ban công	1,5	1,3	1,95
7	Cầu thang	3	1,2	3,6

+ Mái bằng có sử dụng: $1,2 \times 4 = 4,8$ KN/m²,

3.3. TẢI TRỌNG GIÓ

- Do công trình có chiều cao >40m => tải trọng gió tác dụng lên công trình được tính với hai thành phần gió tĩnh và gió động,
- Giả thiết sàn cứng vô cùng trong mặt phẳng của nó=> tải gió phân phối về khung, lõi theo tỷ lệ độ cứng,

3.3.1.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh tải trọng gió W ở độ cao z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W = n * W_0 * k * c,$$

Trong đó: W_0 - giá trị của áp lực gió theo bản đồ phân vùng : Công trình thuộc TP,Hà Nội, thuộc khu vực gió II-B, có $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2 = 0,95 \text{ kN/m}^2$

k - Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình,

c - Hệ số khí động, Với mặt đón gió bằng $c = 0,8$, với mặt khuất gió $c = -0,6$,

n - hệ số vượt tải: $n = 1,2$ với công trình có thời gian sử dụng giả định là 50 năm,

Trong công thức trên hệ số k được tính với mốc chuẩn là $-1,00\text{m}$

Bảng 3,7: Thành phần tĩnh của gió theo phương X

Thành phần tĩnh của gió theo phương X($W_x = W_d + W_h$)							
Tầng	W_0 (kN/m ²)	C_d	C_k	k	W_d (kN/m ²)	W_h (k/m ²)	W_x (kN/m ²)
Hầm	0,95	0,8	-0,6	0	0,00	0,00	0,00
1	0,95	0,8	-0,6	0,4945	0,38	-0,28	0,66
2	0,95	0,8	-0,6	0,5808	0,44	-0,33	0,77
3	0,95	0,8	-0,6	0,6528	0,50	-0,37	0,87
4	0,95	0,8	-0,6	0,7032	0,53	-0,40	0,94
5	0,95	0,8	-0,6	0,7484	0,57	-0,43	1,00
6	0,95	0,8	-0,6	0,7844	0,60	-0,45	1,04
7	0,95	0,8	-0,6	0,8153	0,62	-0,46	1,08
8	0,95	0,8	-0,6	0,8423	0,64	-0,48	1,12
9	0,95	0,8	-0,6	0,8693	0,66	-0,50	1,16
10	0,95	0,8	-0,6	0,8956	0,68	-0,51	1,19
11	0,95	0,8	-0,6	0,9196	0,70	-0,52	1,22
12	0,95	0,8	-0,6	0,9436	0,72	-0,54	1,25
13	0,95	0,8	-0,6	0,9676	0,74	-0,55	1,29
14	0,95	0,8	-0,6	0,9862	0,75	-0,56	1,31

Bảng 3,8: Tải trọng gió tác dụng theo phương X

Tải trọng gió tác dụng theo phương X					
Tầng	W_x (kN/m ²)	h (m)	B (m)	F_x (kN)	n
Hầm	0,00	3	45	0,000	1,2
1	0,66	3,7	45	131,405	1,2
2	0,77	3	47,4	131,813	1,2
3	0,87	3	47,4	148,154	1,2
4	0,94	3	47,4	159,592	1,2
5	1,00	3	47,4	169,850	1,2
6	1,04	3	47,4	178,021	1,2
7	1,08	3	47,4	185,033	1,2
8	1,12	3	47,4	191,161	1,2
9	1,16	3	47,4	197,289	1,2
10	1,19	3	47,4	203,257	1,2
11	1,22	3	47,4	208,704	1,2
12	1,25	3	47,4	214,151	1,2
13	1,29	3	47,4	219,598	1,2
14	1,31	3	47,4	223,819	1,2

Bảng 3,9: Thành phần tĩnh của gió theo phương Y

Thành phần tĩnh của gió theo phương Y($W_y = W_d + W_h$)							
Tầng	W_0 (kN/m ²)	Cđ	Ck	k	W_d (kN/m ²)	W_h (kN/m ²)	W_y (kN/m ²)
Hầm	0,95	0,8	-0,6	0	0,00	0,00	0,00
1	0,95	0,8	-0,6	0,494 5	0,38	-0,28	0,66
2	0,95	0,8	-0,6	0,580 8	0,44	-0,33	0,77
3	0,95	0,8	-0,6	0,652 8	0,50	-0,37	0,87
4	0,95	0,8	-0,6	0,703 2	0,53	-0,40	0,94
5	0,95	0,8	-0,6	0,748 4	0,57	-0,43	1,00
6	0,95	0,8	-0,6	0,784 4	0,60	-0,45	1,04
7	0,95	0,8	-0,6	0,815 3	0,62	-0,46	1,08
8	0,95	0,8	-0,6	0,842 3	0,64	-0,48	1,12
9	0,95	0,8	-0,6	0,869 3	0,66	-0,50	1,16
10	0,95	0,8	-0,6	0,895 6	0,68	-0,51	1,19
11	0,95	0,8	-0,6	0,919 6	0,70	-0,52	1,22
12	0,95	0,8	-0,6	0,943 6	0,72	-0,54	1,25
13	0,95	0,8	-0,6	0,967 6	0,74	-0,55	1,29
14	0,95	0,8	-0,6	0,986 2	0,750	-0,56	1,31

Bảng 3,10 : Tải trọng gió tác dụng theo phương Y

Tải trọng gió tác dụng theo phương Y					
Tầng	W_y (kN/m ²)	h (m)	L (m)	F_y (kN)	n
Hầm	0,00	3	15	0,000	1,2
1	0,66	3,7	15	43,802	1,2
2	0,77	3	16,2	45,050	1,2
3	0,87	3	16,2	50,635	1,2
4	0,94	3	16,2	54,544	1,2
5	1,00	3	16,2	58,050	1,2
6	1,04	3	16,2	60,842	1,2
7	1,08	3	16,2	63,239	1,2
8	1,12	3	16,2	65,334	1,2

9	1,16	3	16,2	67,428	1,2
10	1,19	3	16,2	69,468	1,2
11	1,22	3	16,2	71,329	1,2
12	1,25	3	16,2	73,191	1,2
13	1,29	3	16,2	75,052	1,2
14	1,31	3	16,2	76,495	1,2

3.3.2.

Thành phần động của áp lực gió tác dụng lên tầng thứ j ứng với dạng dao động thứ i:

$$W_{p(ij)} = M_j \xi_i \Psi_i y_{ji} \text{ (kN)}$$

Trong đó :

- 1, M_j : khối lượng tập trung phần thứ j của công trình, đơn vị tấn (T),
 y_{ji} : dịch chuyển ngang tỷ đối của trọng tâm phần công trình thứ j ứng với dạng dao động riêng thứ i, không thứ nguyên,
- 2, ξ_i : hệ số động lực ứng với dạng dao động thứ I, không thứ nguyên, phụ thuộc vào thông số ε_1 và độ giảm loga của dao động

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{\gamma \cdot W_0}}{940 f_i}$$

Trong đó :

- γ : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió
- W_0 : giá trị áp lực gió(N/m²)
- f_i : tần số dao động riêng thứ i (Hz)

Xác định f_i : sau khi chạy nội lực trong etaps , xuất kết quả :

Bảng 3,11: Tần số dao động:

Mode	Period	f(hz)
1	1,833054	0,545538
2	1,736571	0,575847
3	1,613964	0,619593
4	0,52585	1,901683
5	0,452024	2,212272
6	0,448638	2,228969
7	0,251839	3,970791
8	0,201241	4,969166
9	0,193301	5,173279
10	0,15406	6,490978
11	0,113165	8,836654

12	0,107791	9,277212
----	----------	----------

Lựa chọn Mode để phân tích: Các công trình có $f_s < f_L$ thì cần tính toán động lực có kể đến s dạng dao động đầu tiên, s được xác định từ điều kiện:

$$f_s < f_L < f_{s+1}$$

Từ bảng tra ta có $f_L = 1,3$

Ta chọn những giá trị nhỏ hơn f_L

- Phương x: Mode 1: 0,545
- Phương y: Mode 2: $f_1 = 0.466222$,
- Và ta sẽ phân tích cho 2 Mode này,

a) Tính cho phương X:

Theo phương X : $f_1 = 0.545$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{1.2 \times 950}}{940 \times 0.545} = 0.066$$

Áp dụng công thức: $\xi = 6.67 \times \varepsilon + 1.2$

$$\Rightarrow \xi_1 = 6.67 \times 0.066 + 1.2 = 1.64$$

3, Tính ψ_i

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_{ji} W_{Fj}}{\sum_{j=1}^n y_{ji}^2 M_j}$$

Trong đó:

- y_{ji} : Chuyển vị ngang của trọng tâm phần công trình thứ j ứng với dạng dao động thứ i,

- M_j : Khối lượng tập trung của phần công trình thứ j (Tấn),

- W_{Fj} : Giá trị tiêu chuẩn của thành phần động tác dụng lên tầng thứ j của công trình,

$$W_{Fj} = W_j \zeta_j S_j v$$

Áp dụng cho phương X:

$$W_{Fxj} = W_{xj} \zeta_j S_j v$$

Trong đó:

- W_{xj} là giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên tầng thứ j của công trình theo phương X,

- ζ_j là hệ số áp lực động của tải trọng gió ở độ cao ứng với tầng thứ j của công trình không thứ nguyên, bảng 8 TCVN 2737-1995,

Tra bảng ta có :

Tầng	1	2	3	4	5
ζ_j	0,51 7	0,50 0	0,48 4	0,47 5	0,467
Tầng	6	7	8	9	10
ζ_j	0,45 8	0,45 3	0,44 9	0,44 5	0,441
Tầng	11	12	13	14	
ζ_j	0,43 6	0,43 2	0,42 8	0,42 6	

- S_j là diện tích đón gió của tầng thứ j của công trình (m^2),

- v là hệ số tương quan không gian áp lực động của tải trọng gió ứng với các dạng giao động khác nhau của công trình, v được xác định theo các tham số ρ và χ ,

Vì gió thổi theo phương X nên chọn mặt phẳng đón gió là YZ :

$$\Rightarrow \rho = 0,4 \times 16,2 = 6,48m$$

$\Rightarrow \chi = 45.7m$

Trả bảng 10 TCVN 2737-1995: $v = 0,714$

Bảng 3,12: Tính gió động phương X

Tính $W_{Fj} = W_j \zeta_j S_j v$ tức $W_{F_{xj}} = W_{xj} \zeta_j S_j v$

Tầng	Wx(kN/m2)	zeta	B(m)	h(m)	S(m2)	v	Wfxj (kN)
1	1,101	0,754	45	3,7	167	0,71	98,710
2	1,225	0,730	47,4	3	142	0,71	90,810
3	1,321	0,688	47,4	3	142	0,71	92,280
4	1,387	0,667	47,4	3	142	0,71	93,940
5	1,446	0,648	47,4	3	142	0,71	95,130
6	1,486	0,629	47,4	3	142	0,71	94,900
7	1,523	0,616	47,4	3	142	0,71	95,250
8	1,559	0,607	47,4	3	142	0,71	96,120
9	1,595	0,599	47,4	3	142	0,71	96,930
10	1,628	0,590	47,4	3	142	0,71	97,510
11	1,652	0,581	47,4	3	142	0,71	97,490
12	1,676	0,573	47,4	3	142	0,71	97,420
13	1,700	0,564	47,4	3	142	0,71	97,310
14	1,724	0,559	47,4	3	142	0,71	97,800

Tính

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_{ji} W_{Fj}}{\sum_{j=1}^n y_{ji}^2 M_j} \text{ và } W_p = M_j \xi_i \psi_i y_{ji},$$

yji	(yji)^2	MassX	Wfxj	yji, Wfxj	(yji)^2, M	pờ xi	§§	Wpx
		(T)	(kN)	(kN)	(T)	(kN/T)		(KN)
0,0005	0,00000025	843,1322	98,71	0,049361	0,0002108	9,13	1,64	6,31
0,0012	0,00000144	1229,522	90,81	0,108975	0,0017705	9,13	1,64	22,09
0,0021	0,00000441	1229,522	92,28	0,193798	0,0054222	9,13	1,64	38,65

0,003	0,000009	1224,68 5	93,9 4	0,28182	0,011022 2	9,13	1,64	55
0,004 1	0,0000168 1	1220,85 1	95,1 3	0,39003	0,020522 5	9,13	1,64	74,93
0,005 2	0,0000270 4	1220,85 1	94,9	0,49348	0,033011 8	9,13	1,64	95,03
0,006 3	0,0000396 9	1220,85 1	95,2 5	0,60008	0,048455 6	9,13	1,64	115,13
0,007 3	0,0000532 9	1220,85 1	96,1 2	0,70168	0,065059 2	9,13	1,64	133,41
0,008 4	0,0000705 6	1215,08 8	96,9 3	0,81421	0,085736 6	9,13	1,64	152,78
0,009 3	0,0000864 9	1210,77 1	97,5 1	0,90684	0,104719 6	9,13	1,64	168,55
0,010 3	0,0001060 9	1210,77 1	97,4 9	1,00415	0,128450 7	9,13	1,64	186,68
0,011 1	0,0001232 1	1210,77 1	97,4 2	1,08136	0,149179 1	9,13	1,64	201,17
0,011 9	0,0001416 1	1210,77 1	97,3 1	1,15799	0,171457 3	9,13	1,64	215,67
0,012 6	0,0001587 6	1025,37 7	97,8	1,23228	0,162788 8	9,13	1,64	193,39

b, Tính cho phương Y:

Theo phương Y : $f_2 = 0.576$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{1.2 \times 950}}{940 \times 0.576} = 0.062$$

Áp dụng công thức: $\xi = 6.67 \times \varepsilon + 1.2$

$$\Rightarrow \xi_1 = 6.67 \times 0.062 + 1.2 = 1.61$$

3, Tính ψ_i

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_{ji} W_{Fj}}{\sum_{j=1}^n y_{ji}^2 M_j}$$

Trong đó:

- y_{ji} : Chuyển vị ngang của trọng tâm phần công trình thứ j ứng với dạng dao động thứ i,

- M_j : Khối lượng tập trung của phần công trình thứ j (Tấn),

W_{Fj} : Giá trị tiêu chuẩn của thành phần động tác dụng lên tầng thứ j của công trình,

$$W_{Fj} = W_j \zeta_j S_j v$$

Áp dụng cho phương Y:

$$W_{Fxj} = W_{xj} \zeta_j S_j v$$

Trong đó:

W_{xj} là giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên tầng thứ j của công trình theo phương Y,

ζ_j là hệ số áp lực động của tải trọng gió ở độ cao ứng với tầng thứ j của công trình không thứ nguyên, bảng 8 TCVN 2737-1995,

Tra bảng ta có :

Tầng	1	2	3	4	5
ζ_j	0,51 7	0,50 0	0,48 4	0,47 5	0,467
Tầng	6	7	8	9	10
ζ_j	0,45 8	0,45 3	0,44 9	0,44 5	0,441
Tầng	11	12	13	14	
ζ_j	0,43 6	0,43 2	0,42 8	0,42 6	

S_j là diện tích đón gió của tầng thứ j của công trình (m^2),

- v là hệ số tương quan không gian áp lực động của tải trọng gió ứng với các dạng giao động khác nhau của công trình, v được xác định theo các tham số ρ và χ ,

Vì gió thổi theo phương X nên chọn mặt phẳng đón gió là XZ :

$$\Rightarrow \rho = 16.2m$$

$$\Rightarrow \chi = 45.7m$$

Trả bảng 10 TCVN 2737-1995: $v = 0,7$

Bảng 3,13: Tính gió động phương Y

Tính $W_{Fj} = W_j \zeta_j S_j v$ tức $W_{Fxj} = W_{xj} \zeta_j S_j v$

tầng	Wy(kN/m2)	zeta	L(m)	h(m)	S(m2)	v	Wfyj (kN)
1	1,101	0,754	15,0	3,7	55,5	0,700	32,260
2	1,225	0,730	16,2	3	48,6	0,700	30,430
3	1,321	0,688	16,2	3	48,6	0,700	30,920
4	1,387	0,667	16,2	3	48,6	0,700	31,480
5	1,446	0,648	16,2	3	48,6	0,700	31,880
6	1,486	0,629	16,2	3	48,6	0,700	31,800
7	1,523	0,616	16,2	3	48,6	0,700	31,920
8	1,559	0,607	16,2	3	48,6	0,700	32,210
9	1,595	0,599	16,2	3	48,6	0,700	32,480
10	1,628	0,590	16,2	3	48,6	0,700	32,670
11	1,652	0,581	16,2	3	48,6	0,700	32,670
12	1,676	0,573	16,2	3	48,6	0,700	32,640
13	1,700	0,564	16,2	3	48,6	0,700	32,610
14	1,724	0,559	16,2	3	48,6	0,700	32,770

Tính

$$\psi_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_{ji} W_{Fj}}{\sum_{j=1}^n y_{ji}^2 M_j} \text{ và } W_p = M_j \xi_i \psi_i y_{ji},$$

yji	(yji)^2	MassY (T)	Wfyj (kN)	yji,Wfyj (kN)	(yji)^2,M (T)	pờ xi (kN/T)	§§	Wpy (KN)
-0,0004	0,00000016	843,1322	32,26	-0,0129	0,000134901	-2,99	1,61	1,62
-0,001	0,000001	1229,522	30,43	-0,03043	0,001229522	-2,99	1,61	5,92
-0,0018	0,00000324	1229,52	30,9	-0,05566	0,00398365	-2,99	1,61	10,66

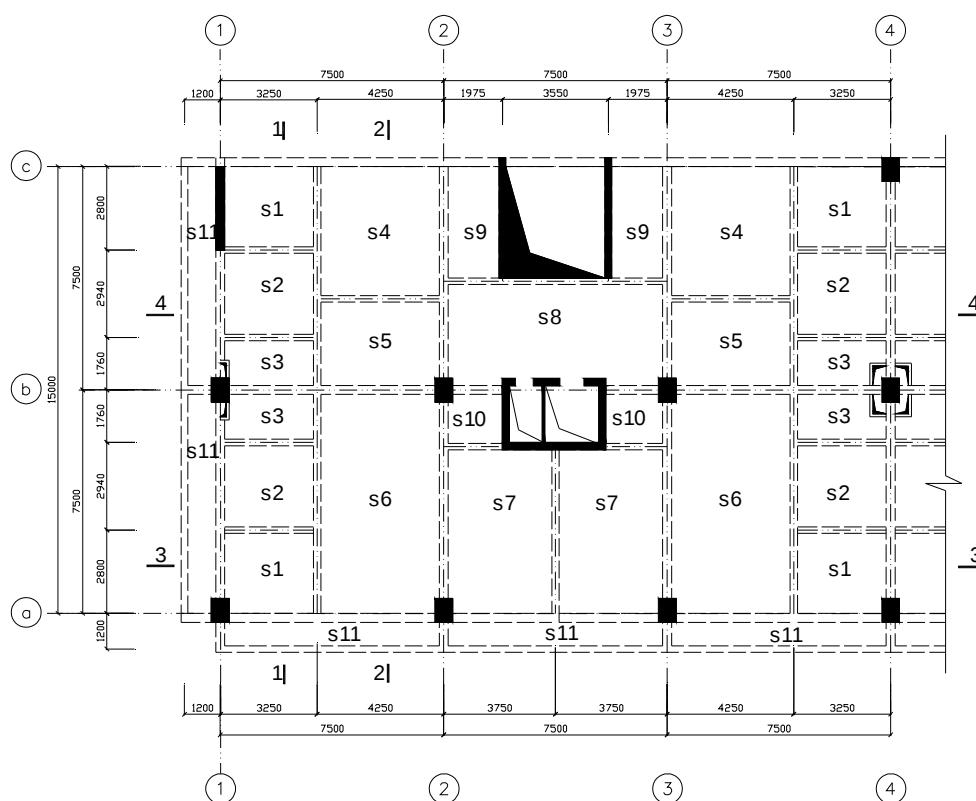
	4	2	2					
-0,0027	0,00000729	1224,685	31,48	-0,085	0,00892795	-2,99	1,61	15,93
-0,0038	0,00001444	1220,851	31,88	-0,12114	0,01762909	-2,99	1,61	22,35
-0,0049	0,00002401	1220,851	31,8	-0,15582	0,029312635	-2,99	1,61	28,82
-0,006	0,000036	1220,851	31,92	-0,19152	0,04395064	-2,99	1,61	35,29
-0,0071	0,00005041	1220,851	32,21	-0,22869	0,061543104	-2,99	1,61	41,75
-0,0082	0,00006724	1215,088	32,48	-0,26634	0,081702544	-2,99	1,61	48
-0,0093	0,00008649	1210,771	32,67	-0,30383	0,10471961	-2,99	1,61	54,24
-0,0104	0,00010816	1210,771	32,67	-0,33977	0,130957024	-2,99	1,61	60,66
-0,0113	0,00012769	1210,771	32,64	-0,36883	0,154603387	-2,99	1,61	65,91
-0,0123	0,00015129	1210,771	32,61	-0,4011	0,18317759	-2,99	1,61	71,74
-0,0132	0,00017424	1025,377	32,77	-0,43256	0,178661619	-2,99	1,61	65,2

Bảng 3,14: Giá trị tính toán thành phần động của tải trọng gió:

Tầng	W _{px}					
	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	1.2	1
hầm	0	0	0	0		
1	6.31	7.572	1.62	1.944		
2	22.09	26.508	5.92	7.104		
3	38.65	46.38	10.66	12.792		
4	55	66	15.93	19.116		
5	74.93	89.916	22.35	26.82		
6	95.03	114.036	28.82	34.584		
7	115.13	138.156	35.29	42.348		
8	133.41	160.092	41.75	50.1		
9	152.78	183.336	48	57.6		
10	168.55	202.26	54.24	65.088		
11	186.68	224.016	60.66	72.792		
12	201.17	241.404	65.91	79.092		
13	215.67	258.804	71.74	86.088		
14	193.39	232.068	65.2	78.24		

CHƯƠNG 4: _

4.1. MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN



Hình 4,12: Mặt bằng kết cấu sàn

4.2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ Ô SÀN

Phương pháp tính toán: Do các ô sàn có tỷ lệ các cạnh khác nhau (một số ô làm việc theo 2 phương, một số làm việc theo một phương), Do vậy để đơn giản ta lần lượt cắt 1 dải có bề rộng 1m theo 2 phương để tính toán

4.2.1. Tải trọng:

Công thức tính: $q = g + p$ (kN/m²)

- Các ô sàn: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S9, S10, S11 có:

$$q = 3,9 + 1,5 \times 1,3 = 5,85 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Ô sàn S8 có: $q = 3,9 + 1,5 \times 1,3 = 7,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

- Sơ đồ làm việc các ô sàn:

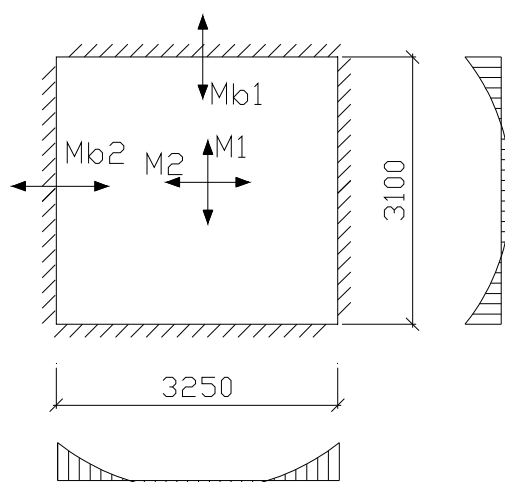
Từ kích thước các ô sàn ta có bảng sau :

Ô sàn	L1 (m)	L2 (m)	L2/L1	Phương làm việc
S1	3,1	3,25	1,05	Làm việc 2 phương
S2	2,94	3,25	1,11	Làm việc 2 phương
S3	1,76	3,25	1,85	Làm việc 2 phương
S4	4,25	4,74	1,12	Làm việc 2 phương
S5	3,06	4,41	1,44	Làm việc 2 phương
S6	4,25	7,5	1,76	Làm việc 2 phương
S7	3,49	5,6	1,60	Làm việc 2 phương
S8	3,65	7,5	2,05	Làm việc 1 phương
S9	1,975	4,15	2,10	Làm việc 1 phương
S10	1,9	1,96	1,03	Làm việc 2 phương
S11	1,46	7,8	5,34	Làm việc 1 phương

Bảng 4,15: Sơ đồ làm việc của các ô sàn,

4.2.2. Xác định nội lực các ô sàn :

a) Ô sàn S1:



❖ Sơ đồ tính toán:

Hình 4,13: Sơ đồ tính toán ô sàn số 1

- Sàn liên kết ngàm với các dầm theo cả 2 phương, có tỉ số : $l_d/l_n = 3,25/3,1 < 2$, Do vậy tính toán theo phương đàn hồi, coi như một sàn độc lập làm việc 2 chiều,
- Tải trọng bao gồm tĩnh tải và hoạt tải : $q = 3,9 + 1,5 \times 1,3 = 5,85 \text{ (kN/m}^2\text{)}$,

❖ Xác định nội lực:

Nội lực được xác định bằng cách tra bảng theo sơ đồ 9, phụ lục 15 giáo trình KCBTCT tập 2 - Võ Bá Tâm:

$$M_1 = m_{91} \times P$$

$$M_2 = m_{92} \times P$$

$$M_{b1} = -k_{91} \times P$$

$$M_{b2} = -k_{92} \times P$$

Trong đó:

+ $m_{91}, m_{92}, k_{91}, k_{92}$ là các hệ số phụ thuộc vào tỉ số l_d/l_n ,

Từ tỉ số $l_d/l_n = 3,25/3,1 = 1,05$ và dựa vào bảng sơ đồ 9 phụ lục 15 giáo trình KCBTCT tập 2 - Võ Bá Tầm, nội suy ta có :

$m_{91}=0,0187; m_{92}=0,0171; k_{91}=0,0436; k_{92}=0,0395;$

+ $P = l_1 \times l_2 \times q = 3,1 \times 3,25 \times 5,85 = 58,939$ (kN),

Thay số vào ta có:

$M_1 = 0,0187 \times 58,939 = 1,1022$ kNm

$M_2 = 0,0171 \times 58,939 = 1,0079$ kNm

$M_{b1} = -0,0436 \times 58,939 = -2,57$ kNm

$M_{b2} = -0,0395 \times 58,939 = -2,328$ kNm

❖ **Tính toán tương tự ta được kết quả nội lực các ô sàn như trong bảng :**

Ô sàn	L1 (m)	L2 (m)	L2/L1	q (kN/m)	P (kN)	m91	m92	k91	k92
S1	3,1	3,25	1,05	5,85	58,939	0,0187	0,0171	0,0436	0,0395
S2	2,94	3,25	1,11	5,85	55,897	0,0195	0,0160	0,0451	0,0370
S3	1,76	3,25	1,85	5,85	33,462	0,0192	0,0056	0,0415	0,0123
S4	4,25	4,74	1,12	5,85	117,848	0,0196	0,0158	0,0453	0,0365
S5	3,06	4,41	1,44	5,85	78,943	0,0209	0,0101	0,0470	0,0226
S6	4,25	7,5	1,76	5,85	186,469	0,0196	0,0063	0,0429	0,0138
S7	3,49	5,6	1,60	5,85	114,332	0,0205	0,0079	0,0451	0,0176
S10	1,9	1,96	1,03	5,85	21,785	0,0184	0,0174	0,043	0,0402

Ô sàn	P (kN)	m91	m92	k91	k92	M1 (kNm)	M2 (kNm)	Mb1 (kNm)	Mb2 (kNm)
S1	58,939	0,0187	0,0171	0,0436	0,0395	1,1022	1,0079	-2,57	-2,328
S2	55,897	0,0195	0,0160	0,0451	0,0370	1,09	0,8943	-2,521	-2,068
S3	33,462	0,0192	0,0056	0,0415	0,0123	0,6425	0,1874	-1,389	-0,412
S4	117,84	0,0196	0,0158	0,0453	0,0365	2,309	1,862	-5,339	-4,301

	8	6	8	3		8			
S5	78,943	0,020 9	0,010 1	0,047 0	0,0226	1,649 9	0,7973	-3,71	-1,784
S6	186,46 9	0,019 6	0,006 3	0,042 9	0,0138	3,654 8	1,1748	-8	-2,573
S7	114,33 2	0,020 5	0,007 9	0,045 1	0,0176	2,343 8	0,9032	-5,156	-2,012
S10	21,785	0,018 4	0,017 4	0,043	0,0402	0,400 9	0,3791	-0,937	-0,876

b) Ô sàn S8:

Làm việc 1 chiều theo phương cạnh ngắn do vậy ta cắt 1 dải bản có $b=1m$ theo 2 phương, Ta được:

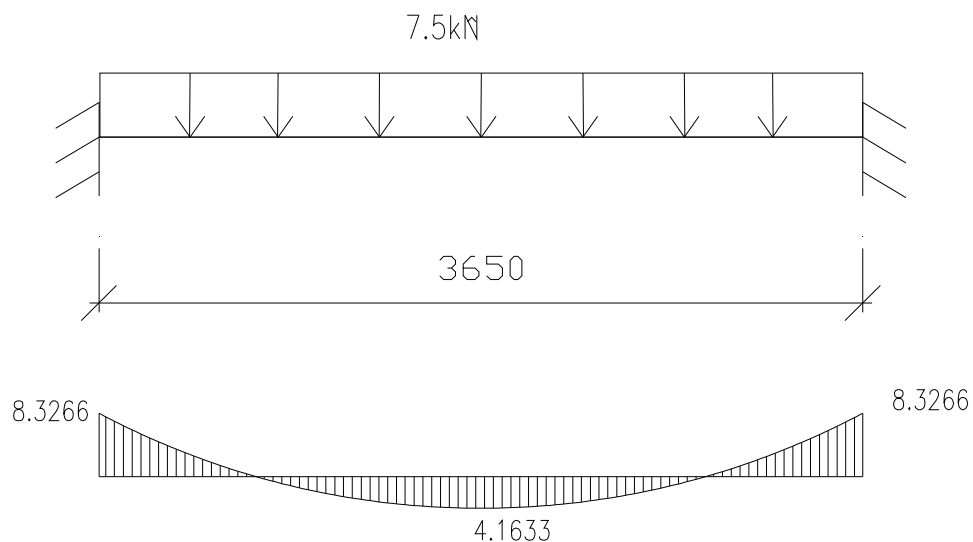
+ Theo phương cạnh ngắn :

Mô men dương giữa nhịp:

$$M_{nhịp} = \frac{ql^2}{24} = \frac{7.5 \times 3,65^2}{24} = 4.1633(kN.m)$$

Mô men âm ở gối:

$$M_{gối} = \frac{ql^2}{12} = \frac{7.5 \times 3,65^2}{12} = 8.3266(kN.m)$$



Hình 4,14: Sơ đồ tính toán ô sàn số 8

c) Ô sàn S9:

Làm việc 1 chiều theo phương cạnh ngắn do vậy ta cắt 1 dải bản có $b=1m$ theo 2 phương, Ta được:

+ Theo phương cạnh ngắn :

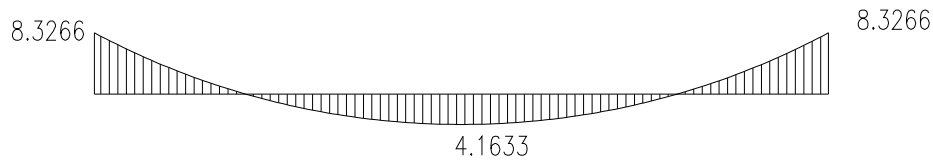
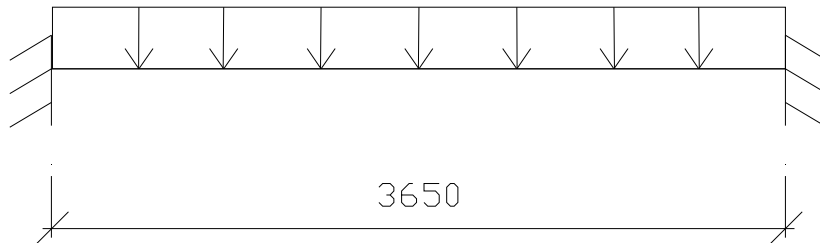
Mô men dương giữa nhịp:

$$M_{nhịp} = \frac{ql^2}{24} = \frac{7.5 \times 1.975^2}{24} = 0.9508(kN.m)$$

Mô men âm ở gối:

$$M_{gối} = \frac{ql^2}{12} = \frac{7.5 \times 1.975^2}{12} = 1.9016(kN.m)$$

5.85kN



Hình 4,15: Sơ đồ tính toán ô sàn số 9

d) Ô sàn 11:

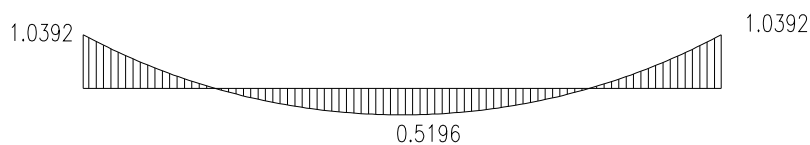
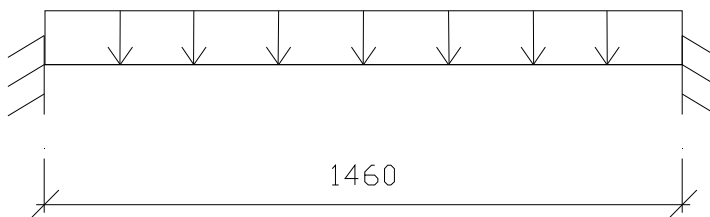
Làm việc 1 chiều theo phương cạnh ngắn do vậy ta cắt 1 dải bản có $b=1m$ theo 2 phương, Ta được:

+ Theo phương cạnh ngắn :

Mô men dương giữa nhịp:

$$M_{nhịp} = \frac{ql^2}{24} = \frac{7.5 \times 1.46^2}{24} = 0.5196(kN.m)$$

5.85kN



Hình 4,16: Sơ đồ tính toán ô sàn số 11

Mô men âm ở gối:
$$M_{gối} = \frac{ql^2}{12} = \frac{7.5 \times 1.46^2}{12} = 1.0392 (kN.m)$$

4.2.3. Tính toán cốt thép :

Tính toán cho ô sàn S1:

chọn cốt thép từ mép bê tông đến trọng tâm cốt thép $a = 2 \text{ cm}$

$$h_0 = h_s - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

$$b = 1 \text{ m}$$

a) Tính cốt thép cho giữa nhịp cạnh ngắn L_1 , có $M_1 = 1,1 \text{ KNm}$:

Giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_R$$

Với $\alpha_R = 0,418$

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ kN/m}$$

Thay vào ta có:
$$\alpha_m = \frac{1,1}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,012 \text{ (thỏa)}$$

$$\rightarrow \xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,994$$

Diện tích cốt thép
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{1,1}{225 \times 10^3 \times 0,994 \times 0,08} = 0,616 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{0,616}{100 \times 0,08} \times 100\% = 0,077\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách cốt thép tính toán:
$$S^{tt} = \frac{1000 \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{61,6} = 816,6 \text{ mm}$$

Mà $S^{bt} < S^{tt} \rightarrow$ chọn $S^{bt} = 200 \text{ mm}$

Tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s theo khoảng cách S^{bt}

$$A_s^{bt} = \frac{1000 \times a_s}{S^{bt}} = \frac{1000 \times 50,3}{200} = 251,5 \text{ mm}^2 = 2,515 \text{ cm}^2$$

Vậy bố trí thép $\phi 8a200$,

❖ Tính duyệt:

Tính lại $h_0 = 80 \text{ mm}$,

$$\rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{251,5 \times 225}{1 \times 14,5 \times 1000 \times 80} = 0,049$$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,049)^2}{2} = 0,048$$

Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,048 \times 14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2 = 4,42 \text{ (kN.m)} > M = 1,1 \text{ (kN.m)}$$

Vậy tính duyệt đạt

b) Tính cốt thép cho giữa nhịp cạnh dài L_2 , có $M_2 = 1,01 \text{ KNm}$

Giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_R$$

Với $\alpha_R = 0,418$

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ kN/m}$$

Thay vào ta có:
$$\alpha_m = \frac{1,01}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,011 \text{ (thỏa)}$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}) = 0,995$$

Diện tích cốt thép
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,1}{225 \times 10^3 \times 0,995 \times 0,08} = 0,563 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{0,563}{100 \times 0,08} \times 100\% = 0,071\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách cốt thép tính toán:
$$S^{tt} = \frac{1000 \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{56,3} = 893,42 \text{ mm}$$

Mà $S^{bt} < S^{tt} \rightarrow$ chọn $S^{bt} = 200 \text{ mm}$

Tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s theo khoảng cách S^{bt}

$$A_s^{bt} = \frac{1000 \times a_s}{S^{bt}} = \frac{1000 \times 50,3}{200} = 251,5 \text{ mm}^2 = 2,515 \text{ cm}^2$$

Vậy bố trí thép $\phi 8a200$,

❖ Tính duyệt:

Tính lại $h_0 = 80 \text{ mm}$,

$$\rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{251,5 \times 225}{1 \times 14,5 \times 1000 \times 80} = 0,049$$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,049)^2}{2} = 0,048$$

Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,048 \times 14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2 = 4,42 \text{ (kN.m)} > M = 1,01 \text{ (kN.m)}$$

Vậy tính duyệt đạt

c) Tính cốt thép cho gối cạnh ngắn L_1 , có $M_1 = 2,57 \text{ KNm}$

Giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_R$$

Với $\alpha_R = 0,418$

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ kN/m}$$

Thay vào ta có: $\alpha_m = \frac{2,57}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,028 \text{ (thỏa)}$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,028}) = 0,986$$

Diện tích cốt thép $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,57}{225 \times 10^3 \times 0,986 \times 0,08} = 1,448 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{1,448}{100 \times 0,08} \times 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách cốt thép tính toán: $S^{tt} = \frac{1000 \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{144,8} = 347,4 \text{ mm}$

Mà $S^{bt} < S^{tt} \rightarrow$ chọn $S^{bt} = 200 \text{ mm}$

Tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s theo khoảng cách S^{bt}

$$A_s^{bt} = \frac{1000 \times a_s}{S^{bt}} = \frac{1000 \times 50,3}{200} = 251,5 \text{ mm}^2 = 2,515 \text{ cm}^2$$

Vậy bố trí thép $\phi 8a200$,

❖ Tính duyệt:

Tính lại $h_0 = 80 \text{ mm}$,

$$\rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{251,5 \times 225}{1 \times 14,5 \times 1000 \times 80} = 0,049$$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,049)^2}{2} = 0,048$$

Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,048 \times 14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2 = 4,42 \text{ (kN.m)} > M = 2,57 \text{ (kN.m)}$$

Vậy tính duyệt đạt

d) Tính cốt thép cho gối cạnh dài L_2 , có $M_2 = 2,53 \text{ KNm}$

Giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_R$$

Với $\alpha_R = 0,418$

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ kN/m}$$

Thay vào ta có:
$$\alpha_m = \frac{2,53}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,025 \text{ (thỏa)}$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,987$$

Diện tích cốt thép
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,1}{225 \times 10^3 \times 0,987 \times 0,08} = 1,31 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{1,31}{100 \times 0,08} \times 100\% = 0,164\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách cốt thép tính toán:
$$S^{tt} = \frac{1000 \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{131,1} = 383,7 \text{ mm}$$

Mà $S^{bt} < S^{tt} \rightarrow$ chọn $S^{bt} = 200 \text{ mm}$

Tính lại diện tích cốt thép bố trí A_s theo khoảng cách S^{bt}

$$A_s^{bt} = \frac{1000 \times a_s}{S^{bt}} = \frac{1000 \times 50,3}{200} = 251,5 \text{ mm}^2 = 2,515 \text{ cm}^2$$

Vậy bố trí thép $\phi 8a200$,

❖ Tính duyệt:

Tính lại $h_0 = 80\text{mm}$,

$$\rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{251,5 \times 225}{1 \times 14,5 \times 1000 \times 80} = 0,049$$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,049)^2}{2} = 0,048$$

Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,048 \times 14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,08^2 = 4,42 (\text{kN.m}) > M = 2,53 (\text{kN.m})$$

Vậy tính duyệt đạt

4.2.4. Kiểm tra độ võng sàn :

Ta kiểm tra ô sàn S6 có diện tích lớn nhất,

- Ô sàn S6 làm việc theo hai phương, có nhịp tính toán $L_1 = 4,25 \text{ m}$,

- Điều kiện độ võng:

- $f \leq [f]$

- Trong đó: $[f] = L_1/250 = 425/250 = 1,7 \text{ cm}$,

- Công thức tính độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{384EJ}$$

- Trong đó: $q = 5,85 \text{ kN/m}$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 10^3}{12} = 8333,3 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{5,85 \cdot 10^{-2} \cdot 425^4}{384 \cdot 3000 \cdot 8333,3} = 0,2 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow f = 0,15 \text{ cm} < [f] = 1,59 \text{ cm.}$$

\Rightarrow Đạt yêu cầu,

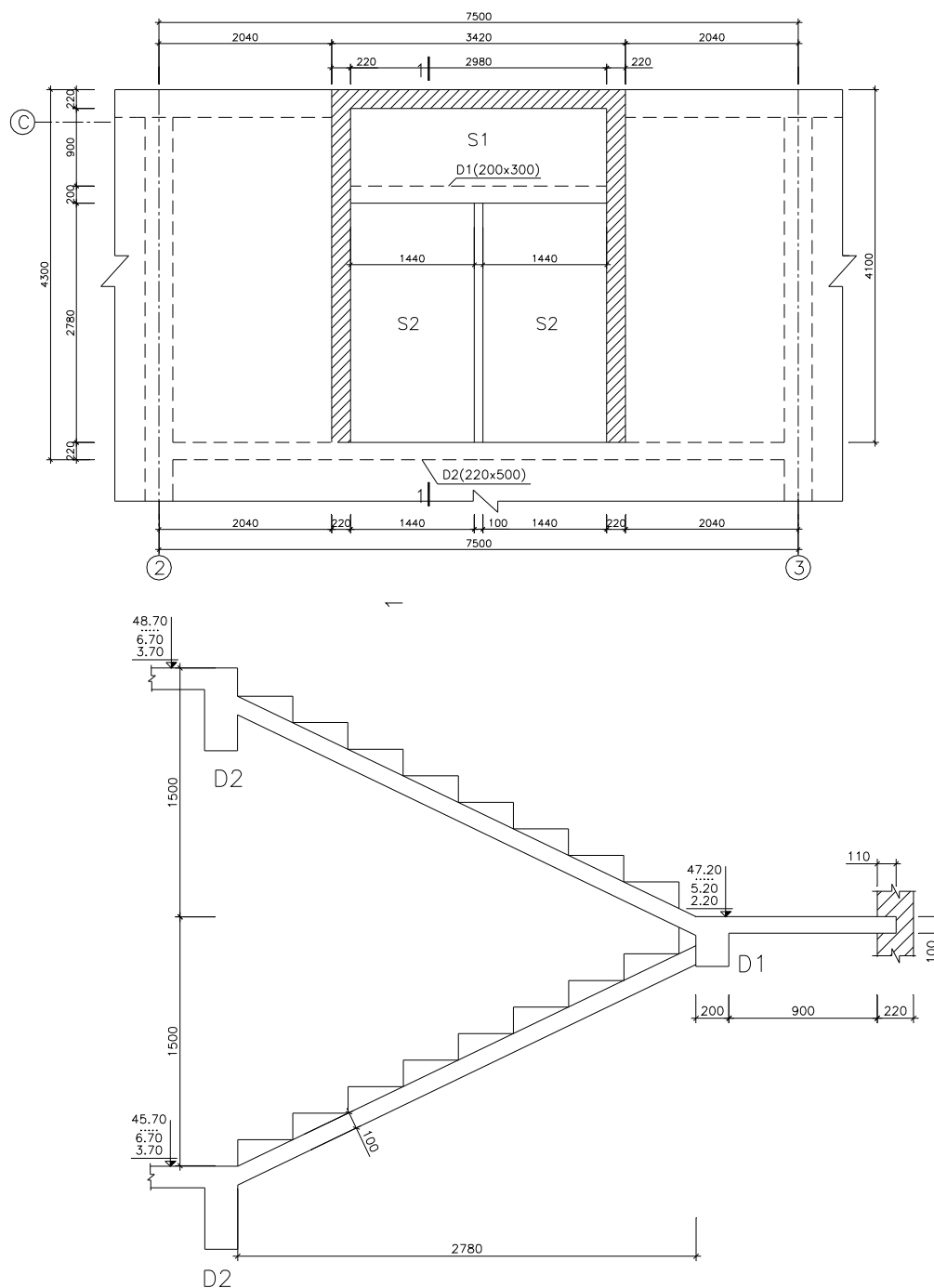
Bố trí thép còn lại được vẽ trong bản vẽ và phụ lục,

CHƯƠNG 5: _

5.1. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TẦNG

5.1.1.

Thang điển hình có kích thước trên mặt bằng như hình vẽ:



1-1

Hình 5.17: Cấu tạo cầu thang bộ tầng điển hình

❖ Góc nghiêng của bản S2: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1,5}{2,78} = 0,5395 \Rightarrow \alpha = 28^{\circ} 21'$,

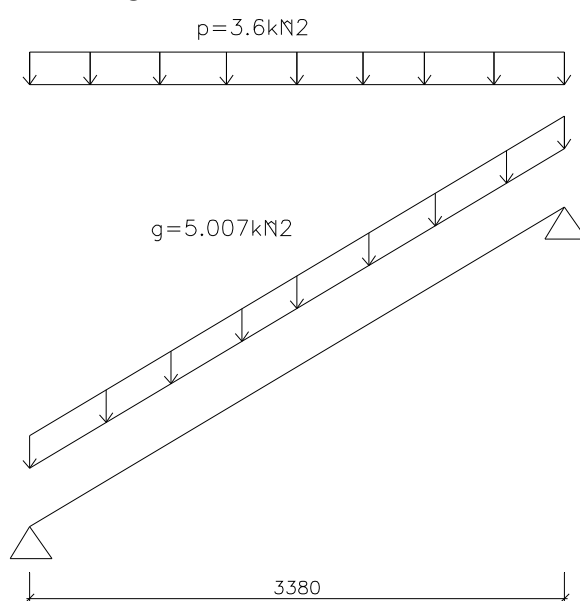
❖ Chọn kích thước tiết diện:

- Bản S1: kích thước 1120x3200mm, có $\frac{l_2}{l_1} = 2,857$,
- Bản S2: kích thước 1550x3300mm, có $\frac{l_2}{l_1} = 2,13$, kê 2 đầu lên dầm D1 và D2,
- Chọn bề dày chung cho 2 loại bản là $h_b = \frac{D}{m} l_1$, lấy $l_1 = 3,3m$, $D=1$, $m=35 \Rightarrow h_b=10cm$,
- Dầm D-1 kích thước 200x300mm, Dầm D-2 kích thước 220x500mm,

5.1.2.

5.1.2.1.

a) Đan thang:



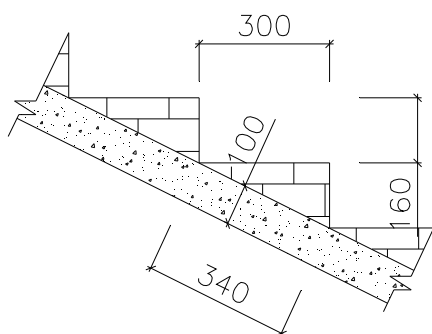
Hình 5,18: Sơ đồ tính toán,

Cắt 1 dải bản theo phương cạnh dài, coi như 1 dầm 2 đầu ngàm tại vị trí mép trong của dầm D1 và D2,

❖ Tải trọng:

+ Tĩnh tải cầu thang:

Dựa vào chiều cao tầng $H=3m$ và chiều dài $L=2,78m$ về thang ta chọn chiều cao bậc thang là $h=160mm$, rộng bậc thang $b=300mm$,



- Diện tích mặt cắt ngang bậc thang:

$$S = \frac{0.16 \times 0.3}{2} = 0.024 m^2$$

- Chiều dày quy đổi bậc gạch:

$$h = \frac{S}{0.34} = \frac{0.024}{0.34} = 0.07(m)$$

- Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều theo chiều dài bản:

$$q_{tt} = \gamma x h = 18 \times 0.07 = 1.26 (kN/m^2)$$

Bảng 5,16: Bảng tính tải cầu thang

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc(kN/m ²),	N	Tải trọng tính toán (kN/m ²),
Vữa xi măng M75	0,40	1,3	0,52
Bậc gạch	1,26	1,1	1,386
Bản BTCT dày 10mm	2,5	1,1	2,75
Vữa trát 15 mm	0,27	1,3	0,351
Tổng tính tải thang			5,007

- + Hoạt tải:

Quy đổi tải trọng về theo phương vuông góc với trục của dầm :

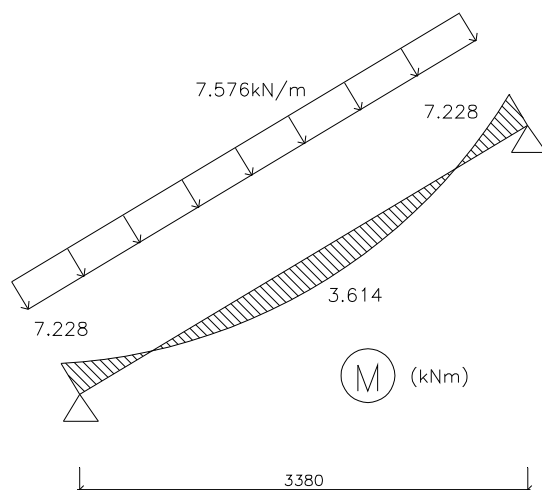
Tĩnh tải : $5,007 \cdot \cos 28^\circ 21' = 4,406 \text{ kN/m}$

Hoạt tải : $3,6 \cdot \cos 28^\circ 21' = 3,17 \text{ kN/m}$

Tổng tải trọng : $4,406 + 3,17 = 7,576 \text{ kN/m}$

- ❖ Tính toán nội lực:

Biểu đồ mô men như hình vẽ:



Hình 5,19: Biểu đồ nội lực tính thép

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{24} = \frac{7,576 \times 3,38^2}{24} = 3,614 \text{ kNm},$$

$$M_{\min} = \frac{ql^2}{12} = \frac{7,576 \times 3,38^2}{12} = 7,228 \text{ kNm},$$

❖ Tính toán cốt thép chịu mô men dương:

+ Bê tông B25 có $R_b=14,5\text{MPa}$; $R_{bt}=1,05\text{MPa}$; $E_b=30000\text{MPa}$, Hệ số điều kiện làm việc của bê tông : $\gamma=1$,

+ Cốt thép AI có $R_s=R'_s=225\text{MPa}$; $R_{sw}=175\text{MPa}$

+ Cốt thép AII có $R_s=R'_s=280\text{MPa}$; $R_{sw}=225\text{MPa}$; $E_s=20 \cdot 10^4\text{MPa}$

Bê tông B25, cốt thép AI tra bảng ta được : $\alpha_R = 0.427$

Bê tông B25, cốt thép AII tra bảng ta được $\alpha_R = 0.418$

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm $\Rightarrow h_0=10-2=8\text{cm}$,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3.614 \cdot 10^6}{14.5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0.039 < \alpha_R$$

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

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{3.614 \cdot 10^6}{0.98 \cdot 280 \cdot 80} = 164.6 \text{ mm}^2 = 1.65 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1.65}{100 \cdot 8} = 0,2\%$$

Chọn $\phi 8a200 \rightarrow A_s = 2,51(\text{cm}^2)$

❖ Tính toán cốt thép chịu mômen âm:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm $\Rightarrow h_0=10-2=8\text{cm}$,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{7.228 * 10^6}{14.5 * 1000 * 80^2} = 0.078 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,078}) = 0,96,$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta * R_s * h_0} = \frac{7.228 * 10^6}{0.96 * 280 * 80} = 326.1 \text{ mm}^2 = 3.26 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{3.26}{100 * 8} = 0,42\%$$

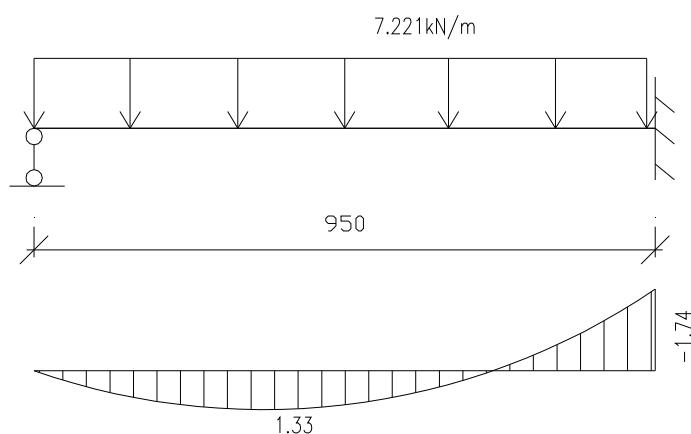
Chọn $\phi 8a150 \rightarrow A_s = 3,35(\text{cm}^2)$

❖ Cốt thép theo phương cạnh ngắn đặt theo cấu tạo : Chọn $\phi 6a200, A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

b) Tính toán chiều nghi (S1):

❖ Sơ đồ tính toán:

Cốt 1 dải bản theo phương cạnh ngắn, tính như dầm 1 đầu liên kết ngàm vào dầm D1, 1 đầu kê lên tường,



Hình 5,20: Sơ đồ tính toán chiều nghi,

❖ Tải trọng:

+ Tĩnh tải:

Bảng 5,17: Bảng tĩnh tải chiều nghi

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kN/m ² ,	n	Tải trọng tính toán
Vữa ximăng M75	0,40	1,3	0,52
Bản BTCT dày 100mm	2,5	1,1	2,75
Vữa trát 15 mm	0,27	1,3	0,351

Tổng tĩnh tải chiều nghỉ	3,621
--------------------------	-------

+ Hoạt tải: $p=3,6 \text{ kN/m}^2$

❖ Tính toán nội lực :

Biểu đồ mô men như hình vẽ: $M_{\max}=1,33\text{kNm}$, $M_{\min}=1,74\text{kNm}$,

❖ Tính toán cốt thép chịu mô men âm:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm $\Rightarrow h_0=10-2=8\text{cm}$,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1.74 \cdot 10^6}{14.5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0.019 < \alpha_R$$

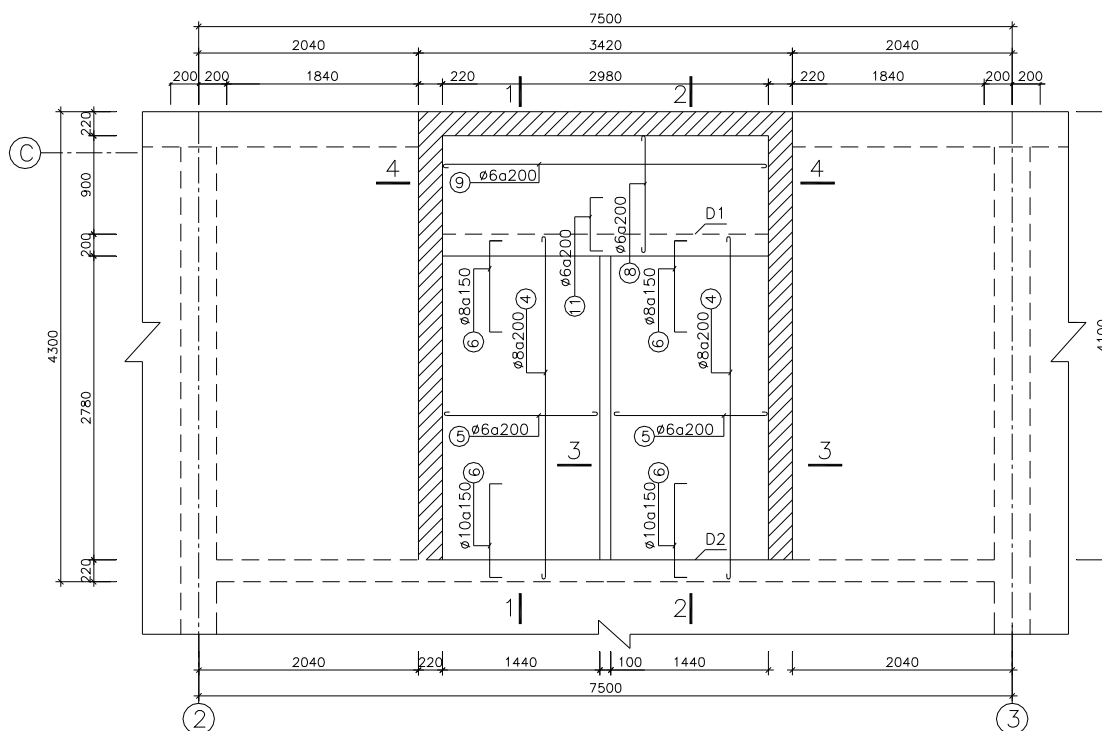
$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,019}) = 0,99,$$

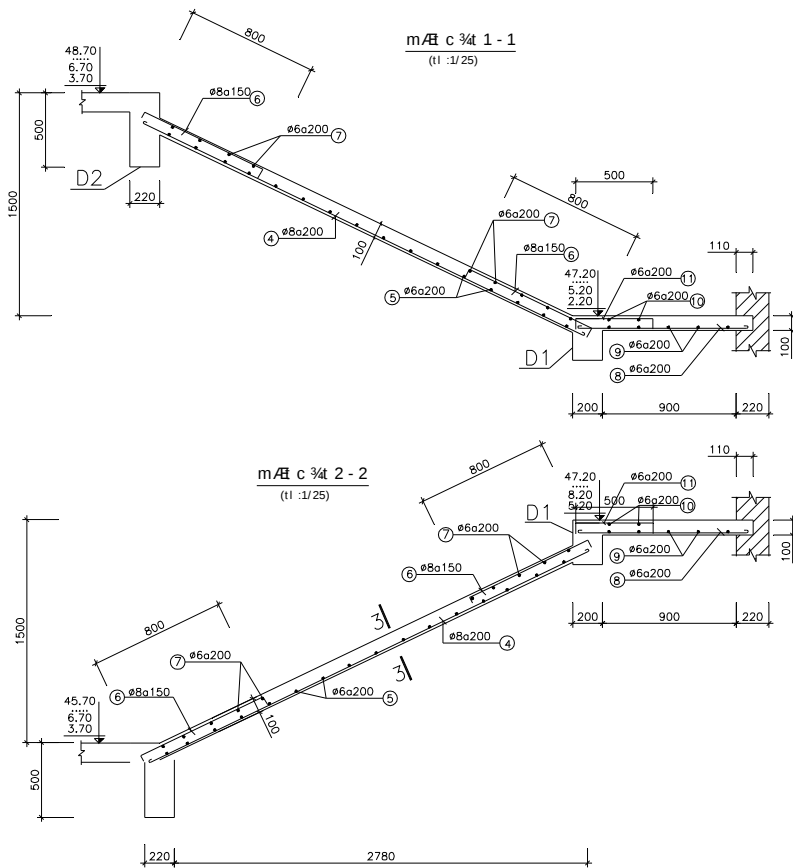
$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1.74 \cdot 10^6}{0.99 \cdot 280 \cdot 80} = 78.46 \text{ mm}^2 = 0.78 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{0.78}{100 \cdot 8} = 0,1\%$$

Đặt thép cấu tạo $\phi 6a200 \rightarrow A_s = 1,41(\text{cm}^2)$

Theo phương còn lại và thép mômen dương đặt theo cấu tạo $\phi 6 a200$,



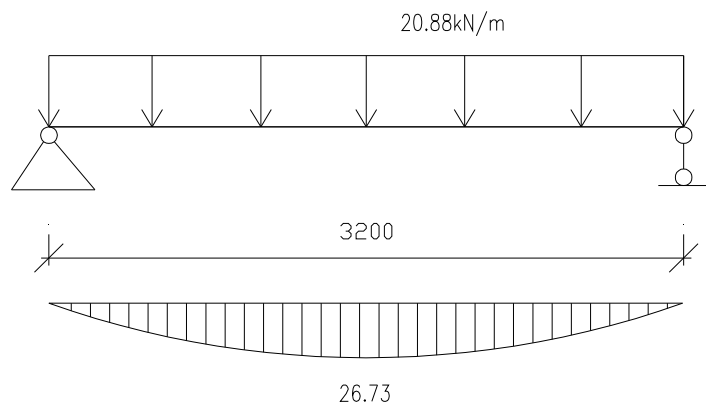


Hình 5,21: Cấu tạo cốt thép đan thang và chiều nghỉ

5.1.2.2.

a) Tính toán dầm chiều nghỉ D1:

Sơ đồ tính toán : Tính như 1 dầm đơn giản 2 đầu gối lên vách, Nhip tính toán lấy theo trục vách, $l = 3420 - 220 = 3200\text{mm}$,



Hình 5,6 : Sơ đồ tính toán dầm chiều nghỉ

❖ Tải trọng:

Dầm D1 chịu tải trọng truyền từ các bản thang, bản chiếu nghỉ và trọng lượng bản thân,

- Tải trọng bản thân: $q_1 = 1,1 * 0,2 * 0,3 * 25 = 1,65 \text{ kN/m}$
 - Tải trọng bản chiếu nghỉ : $q_2 = 7,221 * 0,9 / 2 = 3,25 \text{ kN/m}$,
 - Tải truyền từ bản thang S2: $q_3 = (5,574 + 3,6) * 2,86 / 2 = 15,98 \text{ kN/m}$,
- ⇒ Tổng tải trọng: $q = \sum q_i = 1,65 + 3,25 + 15,98 = 20,88 \text{ kN/m}$,

❖ Tính toán nội lực,

Momen lớn nhất tại tiết diện giữa dầm:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{20,88 * 3,2^2}{8} = 26,73 \text{ (kNm)} = 2673 \text{ (kNcm)}$$

❖ Tính thép:

- Tính cốt thép dọc:

Chọn tiết diện $300 \times 20 \text{ cm}$ và chọn $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 30 - 2 = 28 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{26,73 * 10^6}{14,5 * 200 * 280^2} = 0,118 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,118}) = 0,937$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta * R_s * h_0} = \frac{26,73 * 10^6}{0,937 * 280 * 280} = 363 \text{ mm}^2 = 3,63 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 16$ có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{4,02 * 100}{20,27} = 0,74\%$$

- Tính thép đai:

- Lực cắt lớn nhất trong dầm $Q = 20,88 * 1,6 = 32,28 \text{ (kN)}$

- Kiểm tra sự cần thiết phải tính cốt đai:

$Q_{\max} \leq \varphi_{b4} * (1 + \varphi_n) R_{bt} * b h_0^2 / c = Q$ (khả năng chịu lực cắt của bê tông khi không có cốt đai)

Trong đó :

$$Q_{\text{bmin}} = \varphi_{b3} * (1 + \varphi_n) R_{bt} * b h_0 \leq Q \leq Q_{\text{bmax}} = 2,5 * R_{bt} * b * h_0$$

$\varphi_{b3} = 0,6$ đối với bê tông nặng;

$\varphi_{b4} = 1,5$ với bê tông nặng;

$\varphi_n = 0$ vì không xét tới ảnh hưởng của lực dọc;

$$c_{\max} = 2h_0 = 540\text{mm}$$

Ta được :

$$Q_{\text{bmin}} = 0,6 * 1 * 1,05 * 200 * 270 = 34020 \text{ N} = 34,02 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{bmax}} = 2,5 * 1,05 * 200 * 270 = 141750 \text{ N} = 141,75 \text{ kN}$$

$$Q = (1,5 * 1 * 1,05 * 200 * 270^2) / 540 = 45525 \text{ N} = 45,525 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow Q > Q_{\text{max}} = 32,28\text{kN}$$

Do vậy cốt đai đặt theo cấu tạo $\phi 6$, $S = 150\text{mm}$

- Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

$$Q_{\text{max}} \leq 0.3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} R_b * bh_0$$

Hàm lượng cốt đai tối thiểu $\phi 6$, $S = 150\text{mm}$

$$\mu_w = \frac{A_{SN}}{bs} = \frac{2 * 28.3}{200 * 150} = 0.0019$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 * 10^4}{30 * 10^3} = 7$$

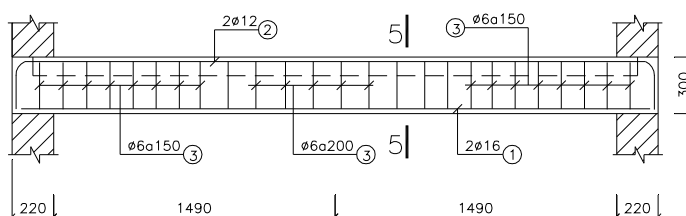
$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 * 7 * 0.0019 = 1.0665 < 1.3$$

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

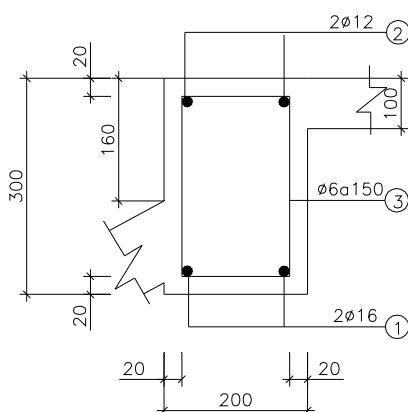
$$\text{Ta có : } 0.3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} R_b * bh_0 = 0.3 * 1.0665 * 0.855 * 14.5 * 200 * 270 = 214195 \text{ N}$$

$$= 214,195\text{kN} > Q_{\text{max}} = 32,28\text{kN} \rightarrow \text{thoả mãn,}$$

d Ặm c hĩ Ặng h ẶD1
(tỉ : 1/20)



m Ặc Ặt 5 - 5
(tỉ : 1/10)



Hình 5,22 : Cấu tạo cốt thép dầm chiều nghi

b) Tính toán dầm chiều tới D2:

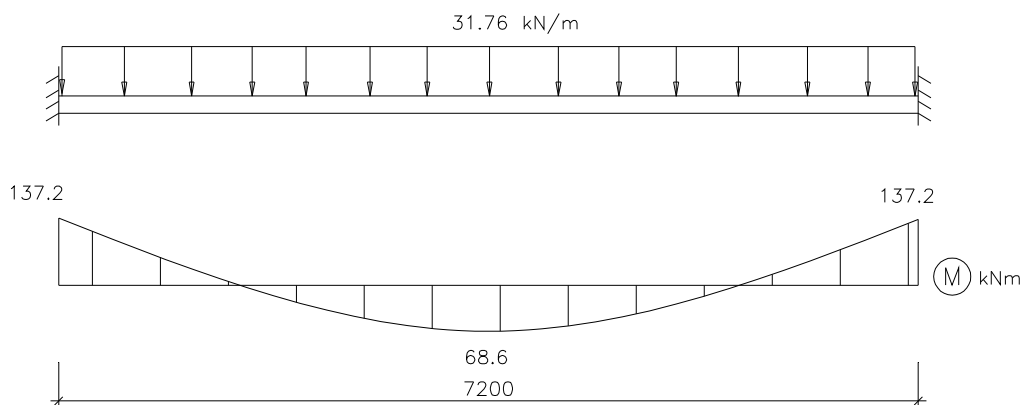
❖ Sơ đồ tính toán: Tính như 1 dầm ngàm 2 đầu, Nhịp tính toán :

$$l = 7500 - 300 = 7200 \text{ mm},$$

❖ Tải trọng:

Dầm D2 chịu tải trọng truyền từ các bản thang, sàn hành lang và trọng lượng bản thân,

- Tải trọng bản thân: $q_1 = 1,1 * 0,22 * 0,5 * 25 = 3,025 \text{ kN/m}$
 - Tải trọng do sàn hành lang : $q_2 = (3,9 + 3,6) * 3,4 / 2 = 12,75 \text{ kN/m}$,
 - Tải truyền từ bản thang S2: $q_3 = (5,574 + 3,6) * 2,86 / 2 = 15,98 \text{ kN/m}$,
- ⇒ Tổng tải trọng: $q = \sum q_i = 3,025 + 12,75 + 15,98 = 31,76 \text{ kN/m}$,



Hình 5,23 : Sơ đồ tính toán dầm chiều nghi

❖ Tính toán nội lực:

$$M_{\max} = 68,6 \text{ (kNm)} = 6861 \text{ (kNcm)}$$

$$M_{\min} = 137,2 \text{ (kNm)} = 13720 \text{ (kNcm)}$$

❖ Tính thép:

• Tính cốt thép dọc chịu momen dương:

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm}, h_0 = 50 - 3 = 47 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{68,61 * 10^6}{14,5 * 220 * 470^2} = 0,159 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,159}) = 0,913$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta * R_s * h_0} = \frac{68,61 * 10^6}{0,913 * 280 * 470} = 846 \text{ mm}^2 = 8,46 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 20$ có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{9.42.100}{22.47} = 0.91\%$$

- Tính cốt thép dọc chịu momen âm:

Chọn $a = 3 \text{ cm}$

$$h_0 = 50 - 3 = 47 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{137,2 \cdot 10^6}{14.5 \cdot 220 \cdot 470^2} = 0.163 < \alpha_R$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,163}) = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{\xi \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{137,2 \cdot 10^6}{0.91 \cdot 280 \cdot 470} = 956 \text{ mm}^2 = 9.56 \text{ cm}^2$$

Chọn $3\phi 22$ có $A_s = 10,37 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{10.37 \cdot 100}{22 \cdot 47} = 1\%$$

- Tính thép đai:

+ Lực cắt lớn nhất trong dầm : $Q = 114,336 \text{ (kN)}$

+ Kiểm tra sự cần thiết phải tính cốt đai:

$Q_{\max} \leq \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b h_0^2 / c = Q$ (khả năng chịu lực cắt của bê tông khi không có cốt đai)

Trong đó :

$$Q_{\text{bmin}} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b h_0 \leq Q \leq Q_{\text{bmax}} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$\varphi_{b3} = 0.6$ đối với bê tông nặng;

$\varphi_{b4} = 1.5$ với bê tông nặng;

$\varphi_n = 0$ vì không xét tới ảnh hưởng của lực dọc;

$$c_{\text{max}} = 2h_0 = 940 \text{ mm}$$

Ta được :

$$Q_{\text{bmin}} = 0,6 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 220 \cdot 470 = 65142 \text{ N} = 65,142 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{bmax}} = 2,5 \cdot 1,05 \cdot 220 \cdot 470 = 271425 \text{ N} = 271,425 \text{ kN}$$

$$Q = (1,5 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 220 \cdot 470^2) / 940 = 81427,5 \text{ N} = 81,4275 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow Q > Q_{\text{max}} = 65,142 \text{ kN}$$

Do vậy cốt đai đặt theo cấu tạo $\phi 6$, $S = 150\text{mm}$

- Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

$$Q_{\max} \leq 0.3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} R_b * b h_0$$

Hàm lượng cốt đai tối thiểu $\phi 6$, $S = 150\text{mm}$

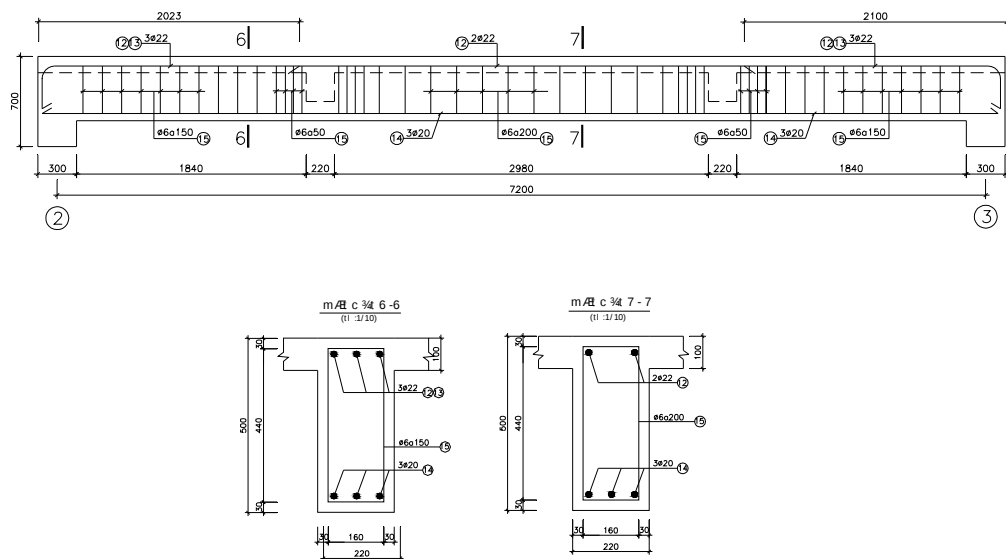
$$\mu_w = \frac{A_{SN}}{bS} = \frac{2 * 28.3}{200 * 150} = 0.0019$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 * 10^4}{30 * 10^3} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 * 7 * 0.0019 = 1.0665 < 1.3$$

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

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } 0.3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} R_b * b h_0 &= 0.3 * 1.0665 * 0.855 * 14.5 * 200 * 270 = 214195N \\ &= 214,195\text{kN} > Q_{\max} = 114,336\text{kN} \rightarrow \text{thoả mãn,} \end{aligned}$$

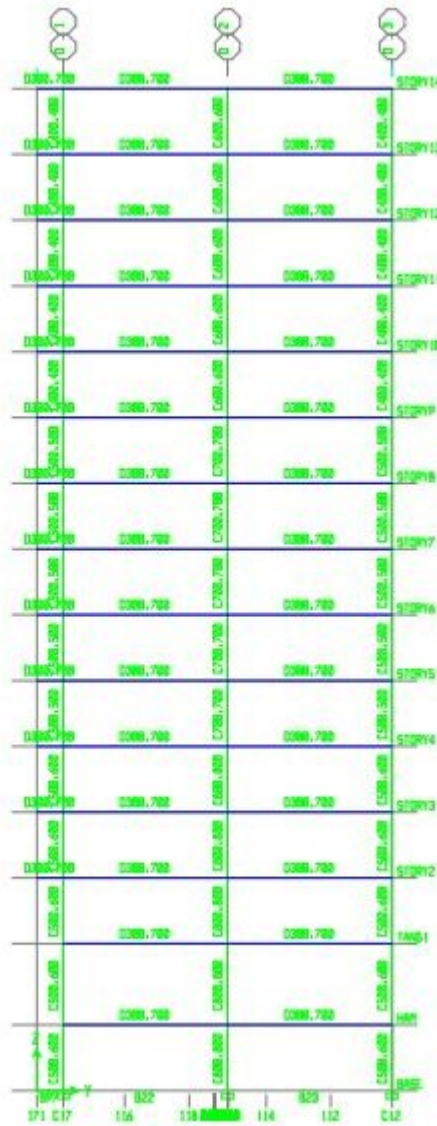


Hình 5,24 : Cấu tạo cốt thép dầm chiều tới D2

CHƯƠNG 6: _

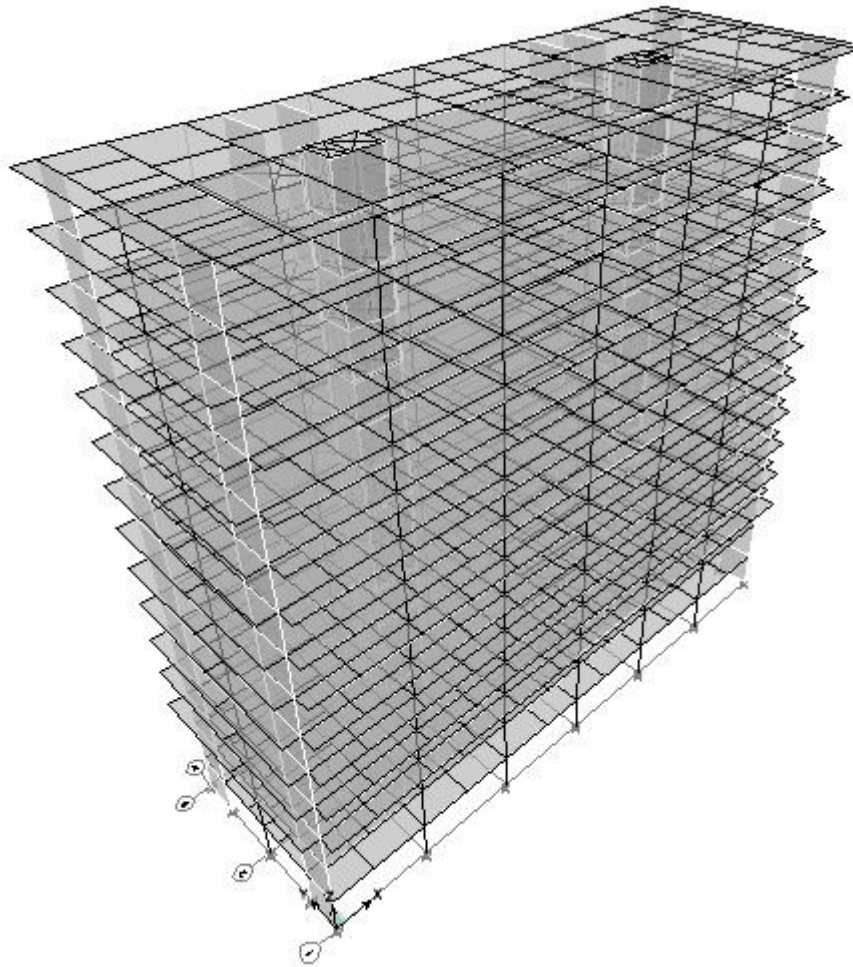
6.1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC VÀ SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG

6.1.1.



Hình 6,25 Sơ đồ hình học khung trục 4

6.1.2.



Hình 6,26 Mô hình khung 3d

Sơ đồ tính là trục của dầm và cột; liên kết giữa cột–móng là liên kết ngàm; liên kết giữa cột–dầm xem là nút cứng, Cột ngàm tại mặt trên của móng,

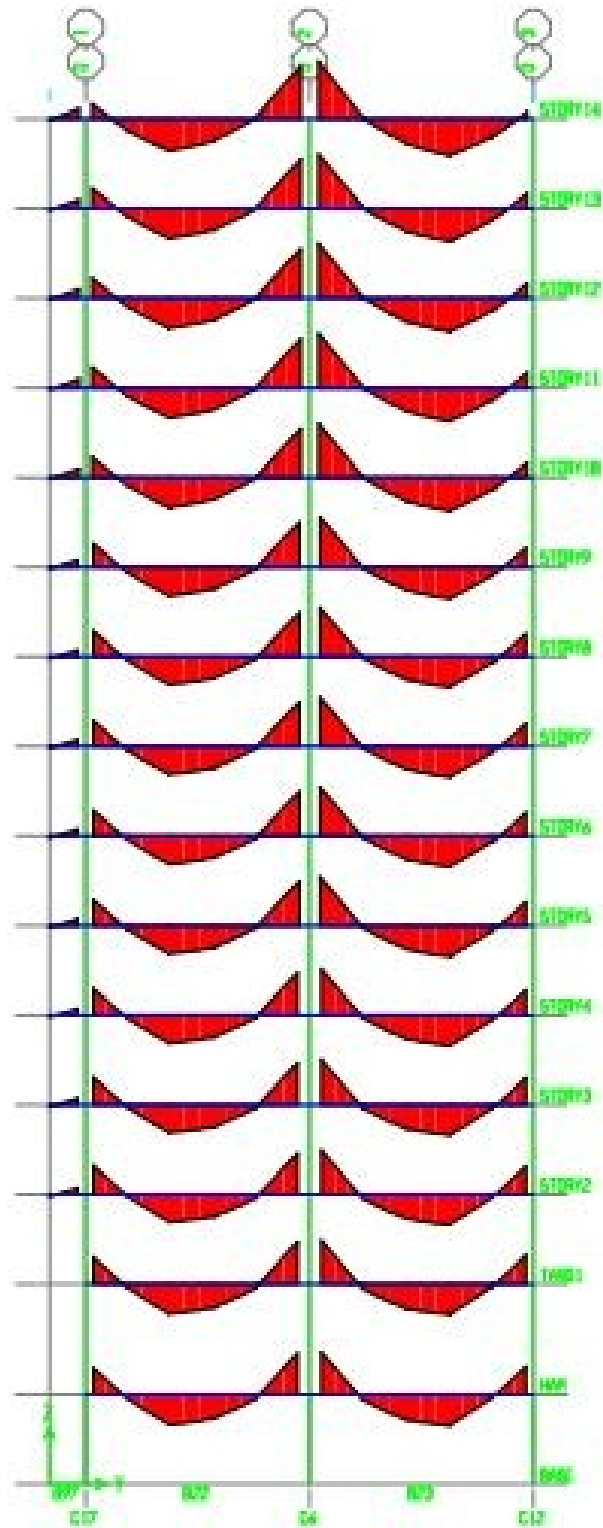
6.2. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC KHUNG

6.2.1.

Nhập tải trọng vào mô hình đã dựng trong phần mềm etaps nhờ đó mà ta xác định được nội lực,

6.2.2.

6.2.2.1.



Hình 6,27 Sơ đồ nội lực khung

6.2.2.2.

6.3. THIẾT KẾ CHI TIẾT CẤU KIỆN

6.3.1. Vật liệu sử dụng:

- Cốt thép chịu lực $\varnothing 10$: $R_s = R_{sc} = 365$ MPa; $E_s = 20 \times 10^4$ MPa,
- Cốt thép cấu tạo $\varnothing 6$: $R_s = R_{sc} = 280$ MPa; $E_s = 21 \times 10^4$ MPa,
- Bê tông B25: $R_b = 14,5$ MPa; $R_{bt} = 1,05$ MPa; $E_b = 30 \times 10^3$ MPa,
- $\mu_{\min} = 0,05\%$,
- $\alpha_R = 0,395$; $\xi_R = 0,541$,

6.3.2.

Ta tính toán bố trí cốt thép cho dầm B27 tầng 6, từ bảng nội lực ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất cho dầm,

Tầng	Tên dầm	Vị trí	Nội lực	
			M(KNm)	Q(kN)
14	b23	0,4	-351,56	-225,06
		3,23	146,08	-58,40
		7,25	-42,37	124,95

❖ Tính cốt dọc chịu mô men âm

Dầm chịu mô men âm tại hai gối, tại vị trí đầu dầm ($l=0$) có mô men âm lớn hơn, ta tính toán cho vị trí này và bố trí tương tự cho cả hai đầu dầm,

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 300 \times 700$ (mm),

Giả thiết: $a = a' = 60$ mm $\Rightarrow h_0 = h - a = 700 - 60 = 640$ mm ,

Ta có $M = 351,56$ kN,m

Ta tính được:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{351,56 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,198 < \alpha_R = 0,395;$$

\Rightarrow Tính toán cốt thép cho trường hợp mặt cắt đặt cốt thép đơn,

$$\Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,198} = 0,223 < \xi_R = 0,541,$$

Ta xác định được diện tích cốt thép:

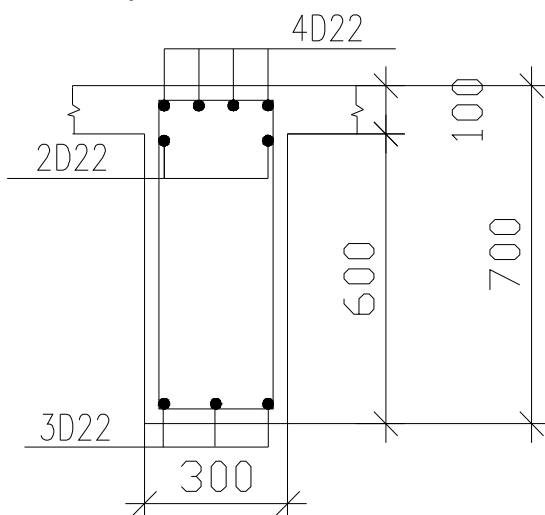
$$A_s = \frac{\xi \cdot \gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,223 \cdot 1 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 640}{365} = 1700,9 \text{ (mm}^2\text{)};$$

- Chọn thép $6\varnothing 22 \Rightarrow A_s = 2280,8$ mm²

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,05\% \leq \mu = \frac{A_s \xi}{b \cdot h_0} = \frac{2280,8}{300 \cdot 640} \cdot 100\% = 1,19\% \leq \mu_{\max} = \frac{R_b}{R_s} = \frac{0,541 \cdot 14,5}{365} = 2,15\%$$

- Bố trí thép và tính duyệt:



Hình 6,28 Bố trí thép chịu mô men âm cho dầm

Tính lại $a = 41$ mm,

$h_0 = h_s - a = 700 - 41 = 659$ mm,

$$\Rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2280,8 \cdot 365}{1,145 \cdot 300 \cdot 659} = 0,29 < \xi_R = 0,541 ;$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,29)^2}{2} = 0,248 ;$$

- Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,248 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,659^2 = 468,502 \text{ (kN.m)} > M = 351,6 \text{ (kN.m)}$$

\Rightarrow Tính duyệt đạt,

❖ Tính cốt dọc chịu mô men dương

Dầm chịu mô men dương tại nhịp, Tính toán cốt thép dầm với tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f = 0,1$ m,

❖ Độ vươn của cánh S_c không nhỏ hơn:

+ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: $0,5 \cdot (7,5 - 0,3) = 3,6$ m,

+ 1/6 nhịp cầu kiện: $L/6 = 7,5/6 = 1,25$ m,

Chọn $S_c = 1$ m,

$$\Rightarrow b_f = b_d + 2S_c = 0,3 + 2,1 = 2,3 \text{ m,}$$

Giả thiết: $a = a' = 60$ mm $\Rightarrow h_0 = h - a = 700 - 60 = 640$ mm ,

❖ Xác định vị trí trục trung hòa:

$$M_f = R_b \cdot b \cdot h_f' (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = 14,5 \cdot 10^3 \cdot 2,3 \cdot 0,1 \cdot (0,64 - 0,5 \cdot 0,1) = 1967,65 \text{ (kN.m)}$$

Ta có $M = 146,08 \text{ kN.m} < M_f \Rightarrow$ Trục trung hòa qua cánh, tính toán như đối với tiết diện chữ nhật có $b \times h = 2300 \times 700 \text{ (mm)}$

Ta tính được:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{146,08 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 2300 \cdot 640^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,395;$$

\Rightarrow Tính toán cốt thép cho trường hợp mặt cắt đặt cốt thép đơn,

$$\Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011} = 0,011 < \xi_R = 0,541,$$

Ta xác định được diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{\xi \cdot \gamma_b \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,011 \cdot 1 \cdot 14,5 \cdot 2300 \cdot 640}{365} = 684,3 \text{ (mm}^2\text{)};$$

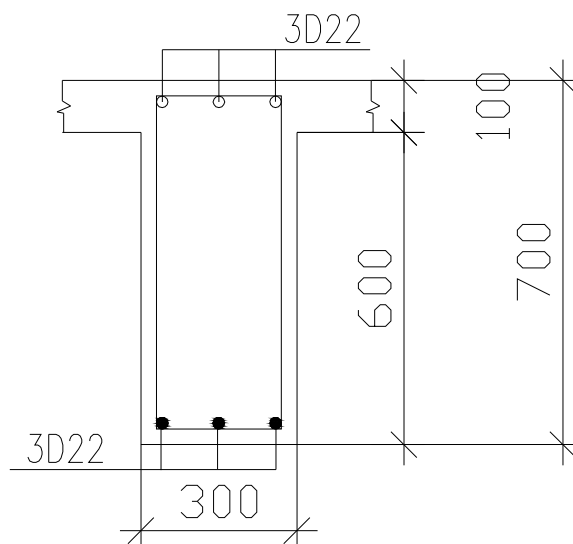
- Chọn thép 3Ø22 $\Rightarrow A_s = 1140,3 \text{ mm}^2$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

-

$$\mu_{\min} = 0,05\% \leq \mu = \frac{A_s \cdot \gamma}{b \cdot h_0} = \frac{1140,3}{300 \cdot 640} = 0,654\% \leq \mu_{\max} = \frac{R_b}{R_s} = \frac{0,541 \cdot 1 \cdot 14,5}{365} = 2,15\%$$

- Bố trí thép và tính duyệt:



Hình 6,29 Bố trí thép chịu mô men dương cho dầm

Tính lại $a = 41 \text{ mm}$,

$h_0 = h_s - a = 700 - 40 = 659 \text{ mm}$,

$$\Rightarrow \xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0} = \frac{1256,6 \cdot 365}{1,14 \cdot 5,23 \cdot 10^3 \cdot 659} = 0,021 < \xi_R = 0,541 ;$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,021)^2}{2} = 0,021 ;$$

- Ta tính được:

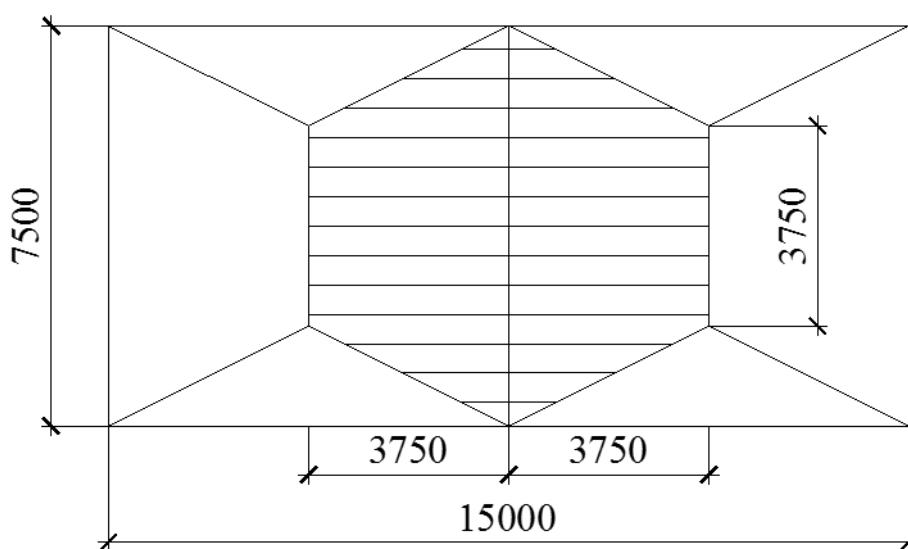
$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,021 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 2,3 \cdot 0,66^2 = 305,07 \text{ (kN.m)} > M = 146,08 \text{ (kN.m)}$$

⇒ Tính duyệt đạt,

❖ Tính toán cốt đai cho dầm

Lực cắt nguy hiểm nhất của dầm $Q_{max} = 225,06 \text{ kN}$,

Tải trọng phân bố đều trên dầm:



Hình 6,30 Tải trọng phân bố trên dầm

+ Tải trọng bản thân dầm: $g_{bt} = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 5,8 \text{ (kN/m)}$;

+ Tải trọng tường xây tác dụng lên dầm : $g_t = 11,63 \text{ (kN/m)}$;

+ Tính tải sàn truyền vào dầm:

$$g_2 = \frac{g_s \cdot S}{l} = \frac{3,9}{7,5} \left(\frac{(3,75 + 7,5) \cdot 3,75}{2} \right) \cdot 2 = 21,94 \text{ (kN/m)} ;$$

+ Hoạt tải sàn truyền vào dầm:

$$p = \frac{p_s \cdot S}{l} = \frac{1,95}{7,5} \left(\frac{(3,75 + 7,5) \cdot 3,75}{2} \right) \cdot 2 = 10,97 \text{ (kN/m)} ;$$

$$\Rightarrow q = g_t + g_{bt} + g_2 + \frac{p}{2} = 11,63 + 5,8 + 21,94 + \frac{10,97}{2} = 44,86 \text{ (kN / m)} ,$$

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

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

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

$$\text{Ta có : } 0,3 R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 14,5 \times 10^3 \times 0,3 \times 0,66 = 861,3 \text{ (kN)} > Q = 225,06 \text{ (kN)}$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$, dầm có cánh nằm trong vùng nén nên $\varphi_f = 0$:

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66 = 109,15 \text{ (kN)} < Q = 251,06 \text{ (kN)}$$

⇒ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt,

Xác định giá trị :

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2 = 274,43 \text{ (kNm)}$$

(φ_{b2} là hệ số xét đến ảnh hưởng của loại bê tông, với bê tông nặng $\varphi_{b2} = 2$)

Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \cdot q} = 2 \sqrt{274,43 \cdot 44,86} = 221,72 \text{ (kN)}$$

Ta có:

$$\frac{Q_{bt}}{0,6} = \frac{221,72}{0,6} = 369,84 \text{ (kN)} > Q_{max} = 251,56 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{369,84^2 - 221,72^2}{4 \cdot 274,43} = 89,83 \text{ (kN/m)}$$

+ Giá trị: $\frac{Q_{bmin}}{2 \cdot h_0} = \frac{109,15}{2 \times 0,66} = 82,69 \text{ (kN/m)}$

+ Giá trị: $\frac{Q - Q_{b1}}{2 \cdot h_0} = \frac{251,56 - 221,72}{2 \times 0,66} = 22,6 \text{ (kN/m)}$

+ Yêu cầu $q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{b1}}{2 \cdot h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2 \cdot h_0} \right)$ thỏa mãn,

❖ **Xác định khoảng cách giữa các cốt đai**

Sử dụng cốt đai hai nhánh, $\phi 10$,

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{280 \cdot 157}{89,83} = 489,3 \text{ (mm)} = 48,93 \text{ (cm)},$$

+ Khoảng cách cốt đai lớn nhất:

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5(1+0) \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 300 \cdot 660^2}{251,56} = 818,18 \text{ (mm)} = 81,82 \text{ (cm)},$$

+ Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

$$s_{ct} \leq \min(h/3; 500\text{mm}) = \min(700/3; 500\text{mm}) = 233,33 \text{ (mm)} = 23,3 \text{ (cm)},$$

⇒ Khoảng cách thiết kế cốt đai:

$$s = \min(s_{tt}; s_{\max}; s_{ct}) = \min(48,93; 81,82; 23,3) = 23,3 \text{ (cm)},$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } s = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm},$$

Ta bố trí cốt đai $\phi 10a200$ cho dầm,

➤ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

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

$$\text{Dầm bố trí } \phi 10a200 \text{ có } \varphi_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 0,785}{40 \times 20} = 0,00196$$

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

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \varphi_w = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00196 = 1,07 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy: } \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1,07 \times 0,855 = 0,915$$

$$\text{Ta có } Q = 251,56 \text{ kN} < 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 0,915 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66 = 788,9 \text{ kN}.$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

❖ Tính chiều dài neo, nối chằng cốt thép,

Theo TCVN 5574-2012, chiều dài neo cốt thép không nhỏ hơn giá trị được xác định theo công thức :

$$l_{an} = \left(\varphi_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta \lambda_{an} \right) \cdot d$$

- Đối với cốt thép nằm trong vùng kéo :

$$\text{Neo cốt thép: } \varphi_{an} = 0,7; \Delta \lambda_{an} = 11$$

$$l_{an} = \left(0,7 \frac{280}{14,5} + 11 \right) \cdot d = 24,5d \Rightarrow \text{Chọn } l_{an} = 25d;$$

$$\text{Nối chằng cốt thép: } \varphi_{an} = 0,9; \Delta \lambda_{an} = 11$$

$$l_{an} = \left(0,9 \frac{280}{14,5} + 11 \right) \cdot d = 28,4d \Rightarrow \text{Chọn } l_{an} = 30d;$$

- Đối với cốt thép nằm trong vùng nén :

$$\text{Neo cốt thép: } \varphi_{an} = 0,5; \Delta \lambda_{an} = 8$$

$$l_{an} = \left(0,5 \frac{280}{14,5} + 8 \right) \cdot d = 17,65d \Rightarrow \text{Chọn } l_{an} = 20d;$$

$$\text{Nối chằng cốt thép: } \varphi_{an} = 0,65; \Delta \lambda_{an} = 8$$

$$l_{an} = \left(0,65 \frac{280}{14,5} + 8 \right) \cdot d = 20,55d \Rightarrow \text{Chọn } l_{an} = 20d;$$

Các dầm khác được tính toán và bố trí tương tự, kết quả tính toán được thể hiện trong phụ lục,

6.3.3.

❖ Số liệu tính toán

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_{ax} = \max\left(\frac{H}{600}; \frac{C_x}{30}\right) = \left(\frac{300}{600}; \frac{80}{30}\right) = (0,5; 2,67) = 2,67;$$

$$e_{ay} = \max\left(\frac{H}{600}; \frac{C_y}{30}\right) = \left(\frac{300}{600}; \frac{80}{30}\right) = (0,5; 2,67) = 2,67.$$

- Ta chọn 3 cặp nội lực sau để tính toán:

tầng hầm	cột C6	Nội lực	Mx(kNm)	My(kNm)	N(kN)
		cặp 1	-0,04	-67,6	-11882,92
		cặp 2	-335,43	-7,64	-11895,99
		cặp 3	-0,05	-8,91	-13628,23

❖ Tính toán bố trí cốt thép

- **Cặp 3: Mx= 0,05 kNm; My= 8,91 kNm; N= -13628,26 kN**

- Giả thiết a= a'= 50 mm,

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 800 - 50 = 750 \text{ mm}; Z = h - 2a = 800 - 2 \cdot 50 = 700 \text{ mm},$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{b \cdot h^3}{12b \cdot h}} = 0,288 \cdot h;$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{h \cdot b^3}{12b \cdot h}} = 0,288 \cdot b;$$

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{\mu \cdot l}{i_x} = \frac{0,7 \cdot 300}{0,288 \cdot 80} = 9,11;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{\mu \cdot l}{i_y} = \frac{0,7 \cdot 300}{0,288 \cdot 80} = 9,11,$$

$$\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y) = 9,11 < 28 \Rightarrow \text{Bỏ qua hệ số uốn dọc, } \eta_x = \eta_y = 1,$$

- Ta tính được:

$$M_{x1} = \eta_x \cdot M_x = 1 \cdot 0,05 = 0,05 \text{ (kNm)};$$

$$M_{y1} = \eta_y \cdot M_y = 1 \cdot 8,96 = 8,96 \text{ (kNm)},$$

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{0,05}{0,8} = 0,0625 \text{ kN};$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{8,96}{0,8} = 11,2 \text{ kN};$$

- Ta thấy $\frac{M_{y1}}{C_y} > \frac{M_{x1}}{C_x} \rightarrow$ Tính theo phương Y,

$$h = C_x = 800 \text{ mm}; b = C_y = 800 \text{ mm},$$

- Giả thiết $a = 50 \text{ mm}; h_0 = 750 \text{ mm}; Z = 700 \text{ mm},$

$$M_1 = M_{x1} = 0,05 \text{ kNm}; M_2 = M_{y1} = 8,96 \text{ kNm},$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = e_{ax} + 0,2 \cdot e_{ay} = 2,67 + 0,2 \cdot 2,67 = 3,2,$

$$x_1 = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{13628,23}{1,45 \cdot 80} = 72 \text{ (cm)} < h_0 = 80 \text{ (cm)}.$$

Tiến hành tính toán theo trường hợp đặt thép đối xứng:

$$m_0 = 1 - \frac{0,6x_1}{h_0} = 1 - \frac{0,6 \cdot 72}{80} = 0,46,$$

Tính moment tương đương(Đối nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 0,05 + 0,46 \cdot 8,96 \cdot \frac{800}{800} = 4,6 \text{ (kNm)},$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{4,6}{13826,6} = 0,003 \text{ (m)} = 0,3 \text{ (cm)}$$

- Với kết cấu siêu tĩnh $e_0 = \max(e_1; e_a) = \max(0,3; 3,2) = 3,2 \text{ cm}$

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{3,2}{75} = 0,043 < 0,3$$

\Rightarrow Lệch tâm bé, tính toán như nén đúng tâm,

- Tính toán: $\gamma_\varepsilon = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,048)(2 + 0,048)} = 1,08,$

- Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm: $\varphi = \varphi_e = 1,$

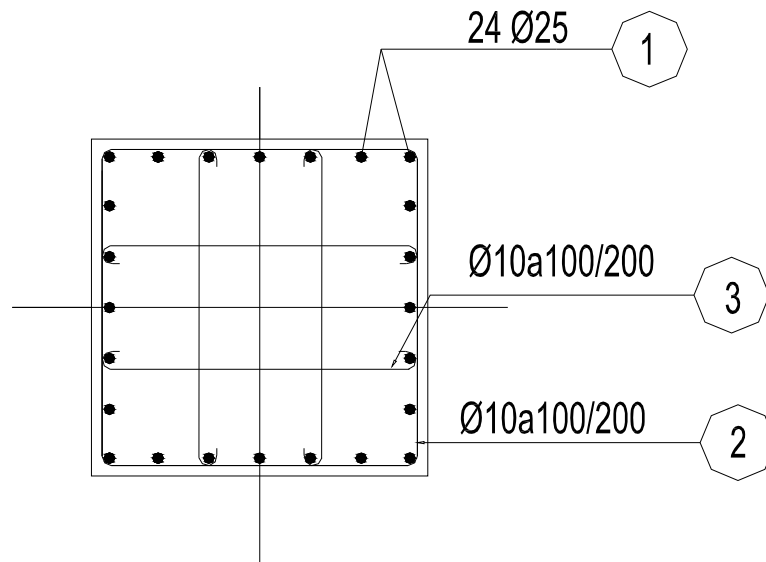
- Diện tích toàn bộ cốt thép dọc:

$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_\varepsilon N}{\varphi_e} - R_b b h}{R_{sc} - R_b} = \frac{1,08 \cdot 11368,6 - 1,45 \cdot 80 \cdot 80}{36,5 - 1,45} = 114,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép cột $24\phi 25$ có $A_s = 117,8 \text{ cm}^2$ bố trí quanh chu vi cột,

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{117,8}{80 \cdot 80} \cdot 100\% = 1,66\% > \mu_{\min} = 0,05\%,$$



Hình 6,31: Bố trí thép cột

❖ **Thiết kế cốt đai**

Đường kính cốt đai được chọn như sau:

$$\phi \geq \max\left(\frac{1}{4}\phi_{\text{doc}}; 5\text{mm}\right) = \max(4, 4\text{mm}; 5\text{mm})$$

⇒ Chọn thép $\phi 8$;

Khoảng cách cốt đai được lấy như sau:

$$S \leq \min(15\phi_{\text{doc}}; 500\text{ mm}) = \min(330\text{ mm}; 500\text{ mm})$$

⇒ Chọn $S = 200\text{ mm}$,

Chọn cốt đai $\phi 8a200$,

Trong đoạn nối cốt thép

$$S \leq 10\phi_{\text{doc}} = 220\text{ mm}$$

Chọn cốt đai $\phi 8a100$,

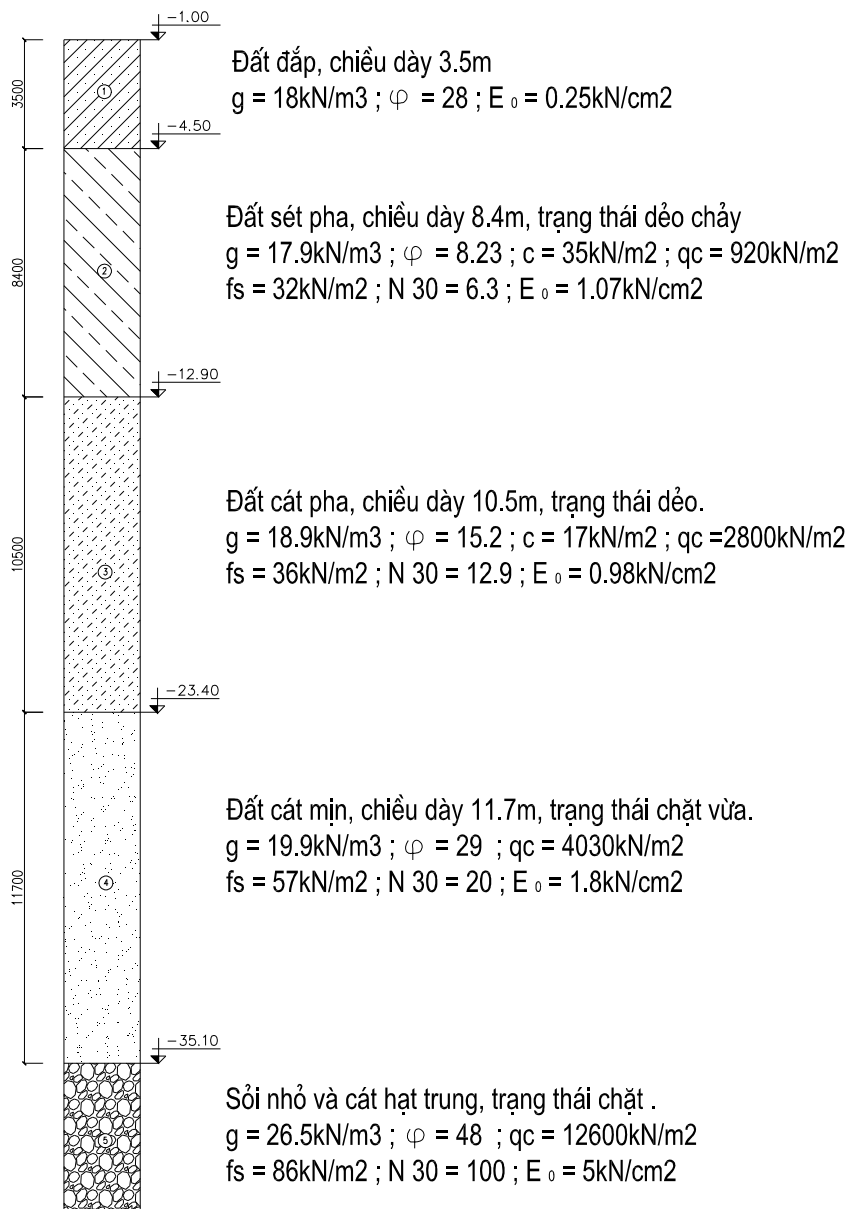
Cốt thép được bố trí cụ thể trong bản vẽ,

CHƯƠNG 7: _

7.1. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG

7.1.1.

Căn cứ vào kết quả khoan khảo sát địa chất và thí nghiệm, địa tầng trong phạm vi khảo sát như sau :



Hình 7,32: Trụ địa chất

*Nhận xét :

Từ trụ địa chất ta thấy :

- Lớp đất 1, 2 , 3 là các lớp đất yếu, không đủ khả năng chịu lực
- Lớp đất 4 có bề dày trung bình, bắt đầu có khả năng chịu được tải trọng của công trình truyền xuống,
- Lớp đất 5 có khả chịu tải rất tốt,

7.1.2.

Việc lựa chọn phương án móng phụ thuộc vào điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng tại chân cột, đảm bảo yêu cầu về độ lún của công trình, Ngoài ra còn phụ thuộc địa điểm xây dựng để lựa chọn biện pháp thi công móng,

Lực nén lớn nhất tại chân cột là 13628 kN nên móng chịu nén rất lớn, vì vậy chọn phương án móng cọc sâu để đưa tải trọng công trình xuống lớp sỏi nhỏ có khả năng chịu tải tốt phía dưới,

Các giải pháp móng đề xuất :

- Phương án móng cọc đúc sẵn (Công trình xây dựng trong thành phố nên sử dụng móng cọc ép), kích thước cọc 350x350mm, Mũi cọc được đặt vào lớp đất cuối cùng,
 - + Ưu điểm : dễ thi công, kiểm tra được chất lượng cọc, giá thành rẻ,
 - + Nhược điểm : Kích thước và sức chịu tải của cọc bị hạn chế do tiết diện cọc, chiều dài cọc không có khả năng mở rộng và phát triển do thiết bị thi công cọc bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác, thời gian thi công kéo dài,
- Phương án cọc khoan nhồi : Dùng cọc khoan nhồi đường kính $d = 1000\text{mm}$, mũi cọc được đặt sâu vào lớp đất cuối cùng 2m (lớp sỏi cuội), Cọc dài 32,6m,
 - + Ưu điểm : Có thể khoan đến độ sâu lớn, kích thước cọc lớn (đường kính và chiều dài cọc không hạn chế), do vậy sức chịu tải của cọc lớn, chịu tải trọng động tốt,, không gây chấn động trong quá trình thi công,
 - + Nhược điểm : Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, Khó kiểm tra chất lượng cọc, giá thành cao,

*Nhận xét :

So sánh 2 phương án trên thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi là phù hợp hơn về yêu cầu sức chịu tải cũng như khả năng thi công thực tế cho công trình,

7.2. THIẾT KẾ CHI TIẾT MÓNG

• Vật liệu:

- Cọc : Bê tông B25, $R_b = 14,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$,

Cốt thép dọc chịu lực AII, $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$

- Đai : Bê tông B25, $R_b = 14,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$,

Cốt thép dọc chịu lực AII, $R_s = R_{sc}' = 280 \text{ MPa}$

Bê tông lót mác B7,5,

• Tải trọng:

Từ bảng tổ hợp nội lực chân cột chọn ra cặp nội lực để tính :

Cấu kiện	Nmax (kN)	Mx (kNm)	Qy (kN)
Cột biên	7135,79	105,57	44,36
Cột giữa	13628,23	335,43	109,69

7.2.1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

Chọn chiều cao đài cọc 1,5m (Cột đáy đài -4,5m)

Mũi cọc đặt vào lớp đất cuối cùng tới độ sâu -37,1m,(Sỏi nhỏ và cát hạt trung trạng thái chặt)

Đường kính cọc chọn phụ thuộc vào tải trọng chân cột và điều kiện địa chất, Chọn đường kính cọc $D = 1\text{m}$, chiều dài cọc : 32,6m,

Giả thiết hàm lượng cốt thép $\mu = 1\% \Rightarrow F_a = 68,5\text{cm}^2$, Chọn 24 Φ 20 có $F_a=75,36\text{cm}^2$,

7.2.2. Kiểm tra chiều sâu chôn cọc:

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt nền tầng hầm (h_d) và phải thoả mãn điều kiện $h_d > 0,7h_{\min}$ để đảm bảo điều kiện là móng cọc đài thấp,(h_{\min} : chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài được tiếp thu hết ở phần đất đối diện, cọc chỉ làm việc như cọc chịu kéo hoặc nén đúng tâm),

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma b}}$$

Trong đó :

- φ γ : góc ma sát trong và trọng lượng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên,

$$\varphi=28^\circ ; \gamma=18\text{kN} / \text{m}^3$$

- $\sum H$: tổng tải trọng ngang,

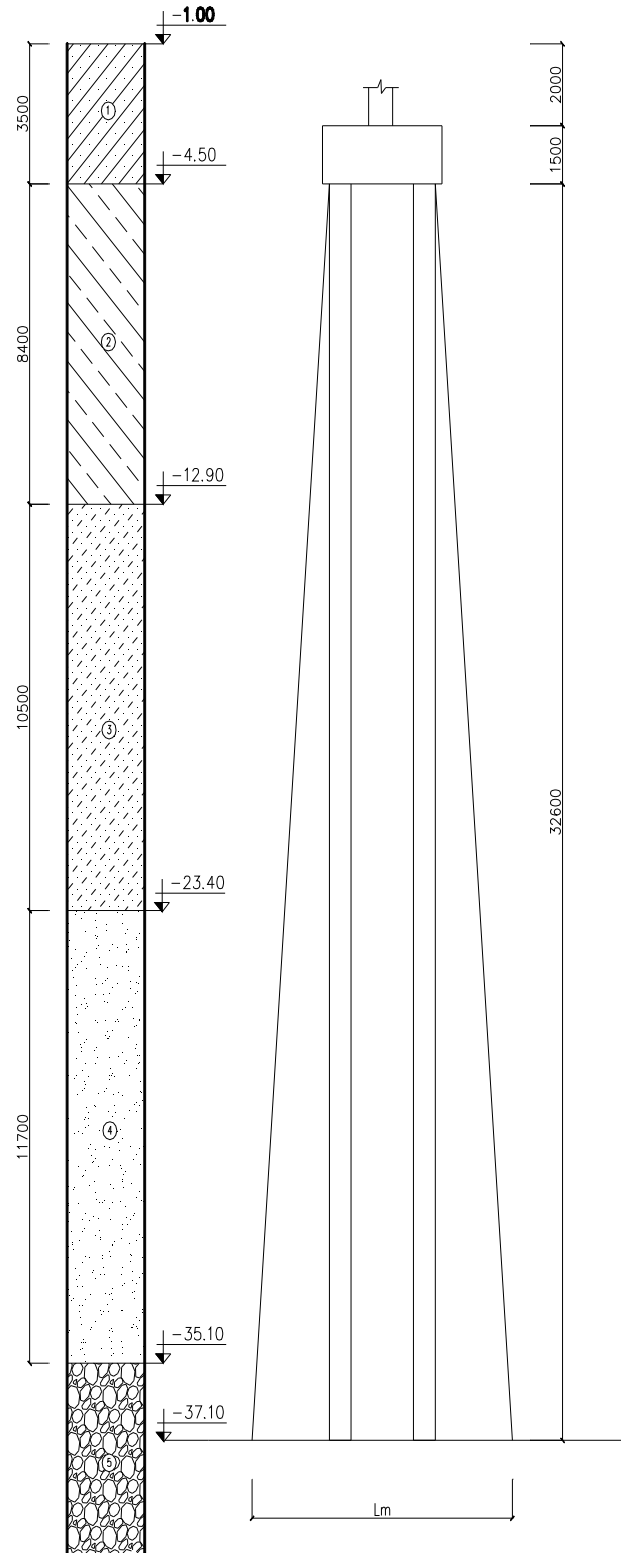
Từ kết quả nội lực ta có $Q_{\max} = 44,36\text{kN}$

- b : bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 4,6\text{m}$,

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma b}} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{28^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{44,36}{18 \times 4,6}} = 0,5(\text{m})$$

$$\Rightarrow h_{\text{đài}} = 1,5\text{m} > 0,7h_{\min} = 0,7 \times 0,5 = 0,35 \text{ m}$$

Hình 7,33 : Chiều sâu mũi cọc



7.2.3.

7.2.3.1.

Đối với cọc khoan nhồi, sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính toán theo công thức trong tiêu chuẩn TCXD 195:1997:

$$P_{vl} = R_u A + R_{an} F_a$$

Trong đó:

- R_u : Cường độ tính toán của bê tông cọc nhồi xác định như sau: Đối với cọc đổ bê tông dưới nước hoặc trong dung dịch sét $R_u = R/4,5$ nhưng không lớn hơn 6Mpa, với R là cường độ chịu nén của bê tông (mác bê tông);

$$R_u = R/4,5 = 35,5/4,5 = 3,22\text{MPa}$$

- A : Diện tích tiết diện ngang của cọc;

$$A = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{\pi.100^2}{4} = 7853,98(\text{cm}^2)$$

R_{an} : Cường độ tính toán của cốt thép, xác định như sau: Với thép đường kính nhỏ hơn D28, $R_{an} = f_y/1,5$ nhưng không lớn hơn 220Mpa; đối với thép lớn hơn hoặc bằng D28, $R_{an} = f_y/1,5$ nhưng không lớn hơn 220Mpa; $R_{an} = 220\text{Mpa}$

- F_a : Diện tích tiết diện cốt thép trong cọc, $F_a = 75,36 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow P_{vl} = 0,6 \times 7853,98 + 22 \times 75,36 = 6370,3 \text{ kN}$$

7.2.3.2.

Đối với cọc đóng, ép và cọc khoan nhồi sức chịu tải của cọc theo đất nền được xác định theo công thức Nhật Bản theo tiêu chuẩn TCXD 205:1998:

$$Q_a = \frac{1}{3} \{ \alpha.N_a.A_p + (0,2.N_s.L_s + c.L_c) . \Omega \} , T$$

Trong đó:

- α : Hệ số lấy bằng 30 với cọc đóng và ép, lấy bằng 15 với cọc khoan nhồi, T/m²;

- N_a : Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d trên mũi cọc;

$$N_a = 100;$$

- A_p : Diện tích mặt cắt ngang cọc; $A_p = 7853,98 \text{ cm}^2$

- N_s : Chỉ số SPT trung bình của lớp đất cát bên thân cọc;

- L_s : Chiều dài cọc nằm trong phạm vi lớp đất cát ;

- c : Lực dính trung bình trong phạm vi lớp đất sét, T/m²;

- L_c : Chiều dài cọc trong phạm vi lớp đất sét ;

- Ω : Chu vi cọc;

- Sức chịu tải cực hạn do chống mũi:

$$Q_p = \alpha \cdot N_a \cdot A_p = 15 \cdot 100 \cdot 0,785 = 988 \text{ T}$$

- Sức chịu tải cực hạn do ma sát:

$$Q_s = (0,2 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d$$

$$Q_s = (0,2 \cdot (12,9 \cdot 10,5 + 20 \cdot 11,7 + 100 \cdot 2) + (3,5 \cdot 8,4)) \cdot 3,14 \cdot 1 = 450 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q_u = 988 + 450 = 1438 \text{ T}$$

- Sức chịu tải tính toán:

$$Q_a = Q_u / F_s = 1438 / 3 = 479,3 \text{ T} = 4793 \text{ kN}$$

Vậy sức chịu tải cho phép của cọc : $P = \min(P_{vl} ; Q_a) = 4793 \text{ kN}$

7.2.4. Tính toán móng M1(móng biên)

7.2.4.1. Xác định và số lượng bố trí cọc:

- Xác định số lượng cọc:

$$n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó :

n : Số lượng cọc trong đài,

β : Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và momen, $\beta = 1.2 \div 1.4$

N : Tổng tải trọng đứng tính đến cao trình đáy đài cọc,

$$N = N_{\max} + N_1$$

N_{\max} : Lực dọc tại chân cột, $N_{\max} = 7135,8 \text{ kN}$

N_1 : Tải trọng do đài, giằng móng, tường tầng hầm và sàn tầng hầm truyền xuống,

$$\text{Trọng lượng đài : } Q_d = 4,6 \cdot 4,6 \cdot (1,5 - 0,3) \cdot 25 \cdot 1,1 = 698,28 \text{ kN}$$

$$\text{Trọng lượng sàn tầng hầm : } Q_s = 4,6 \cdot 4,6 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 175 \text{ kN}$$

Trọng lượng giằng móng : Chọn tiết diện GM : 500x1500mm

$$Q_{gm} = 0,5 \cdot (1,5 - 0,3) \cdot (7,5 - 4,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 48 \text{ kN}$$

$$\text{Trọng lượng tường tầng hầm : } Q_t = 0,3 \cdot 3 \cdot 7,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 186 \text{ kN}$$

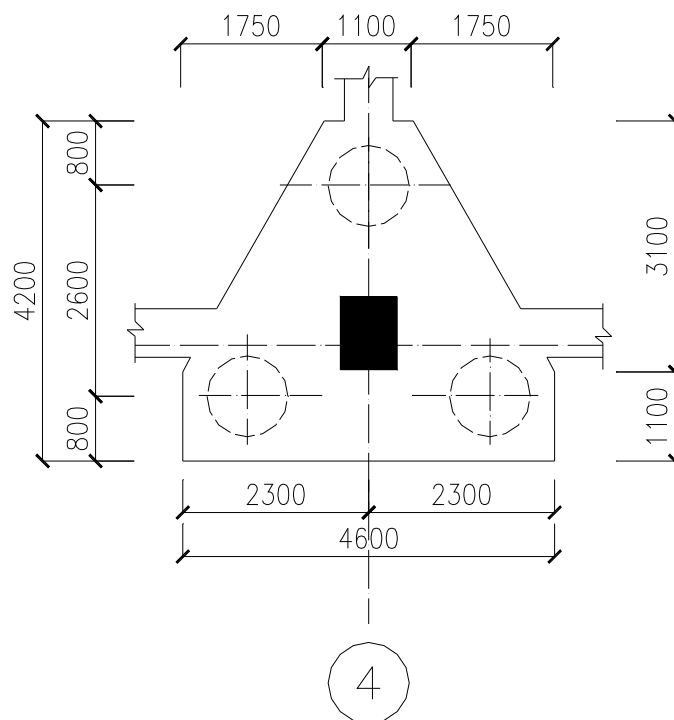
$$\Rightarrow N = 7135,8 + 698,28 + 175 + 48 + 186 = 8443,08 \text{ kN}$$

P : Sức chịu tải tính toán của cọc, $P = 4793 \text{ kN}$

$$\Rightarrow n = \beta \frac{N}{P} = 1,2 \cdot \frac{8443,08}{4793} = 2,3$$

Chọn $n = 3$ cọc,

- Bố trí cọc:



Hình 7,34: Bố trí cọc biên trục 4

7.2.4.2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu cọc khi cọc làm việc trong móng cọc:

Tải trọng tác dụng lên từng cọc:

$$P = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

Trong đó :

- N : Tổng tải trọng tại cao trình đáy đài, N = 8443,08 kN
- M : Tổng momen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại cao trình đáy đài,

$$M = M_0 + Q_{y,hd} = 105,57 + 44,36 \cdot 1,5 = 172,11 \text{ kNm}$$

Bảng tính tải trọng tác dụng lên từng cọc (không kể trọng lượng bản thân cọc)

Tên cọc	Toạ độ cọc		Tải trọng tác dụng lên cọc (kN)
	Xi (m)	Yi (m)	
1	0	1,82	2719
2	-1,5	0,78	2961,36
3	1,5	0,78	2961,36

- Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 1,1 \cdot (3,14 \cdot 1 \cdot 1/4) \cdot 32,6 \cdot 25 = 703,75 \text{ kN}$$

$$\text{Vậy : } P_{\max} + P_c = 2961,36 + 703,75 = 3665,11 \text{ kN} < Q_a = 4793 \text{ kN}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực,

$P_{\min} > 0$ nên không cần kiểm tra điều kiện chịu nhỏ,

7.2.4.3. Kiểm tra cường độ đất nền :

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc, ta coi cọc, đài cọc và phần đất và phần đất giữa các cọc là 1 móng khối quy ước có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ đáy đài tới mặt phẳng đi qua mũi cọc,

- Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức :

$$F_{\text{qu}} = L_m, B_m$$

$$\text{Trong đó : } L_m = 4,2 + 2 * 32,6 * \text{tg } 5^\circ = 9,6 \text{ m}$$

$$B_m = 4,6 + 2 * 32,6 * \text{tg } 5^\circ = 10 \text{ m}$$

- α : góc mở của khối móng quy ước

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{8,23 * 8,4 + 15,2 * 10,5 + 29 * 11,7 + 48 * 2}{4 * (8,4 + 10,5 + 11,7 + 2)} \approx 5^\circ$$

$$\Rightarrow F_{\text{qu}} = 9,6 * 10 = 96 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn của khối móng quy ước là :

$$W_{\text{qu}} = \frac{10 * 9,6^2}{6} = 153,6 \text{ m}^3$$

- Tải trọng tính toán tại đáy khối móng quy ước :
- Trọng lượng của khối đất từ đáy đài tới mũi cọc :
 $N_1 = (L_m, B_m - A_c), l_i \gamma = (9,6 * 10 - 0,785) * (8,4 * 17,9 + 10,5 * 18,9 + 11,7 * 19,9 + 2 * 19,9)$
 $= 58195 \text{ kN}$
- Trọng lượng của cọc :
 $N_2 = 703,75 * 3 = 2111,25 \text{ kN}$
- Trọng lượng của đất từ đáy đài trở lên :
 $N_3 = 18 * 3,5 * 9,6 * 10 = 6048 \text{ kN}$
- Lực dọc dưới đáy móng khối quy ước :
 $N = N_{\max} + N_1 + N_2 + N_3 = 7135,8 + 58195 + 2111,25 + 6048$
 $= 73490,05 \text{ kN}$

- Mômen tương ứng tại trọng tâm đáy móng quy ước :

$$M_x = M_0 + Q_y, h_m = 105,57 + 44,36 * 32,6 = 1551,71 \text{ kNm}$$

- áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước :

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N}{F_{\text{qu}}} \pm \frac{M_x}{W_{\text{qu}}} = \frac{73490}{96} \pm \frac{1551,7}{153,6} = 755,42 ; 775,65 \text{ kN/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức Terzaghi :

$$R_d = \frac{0.5N_\gamma \gamma B_m + (N_q - 1)\gamma' H_m + N_c C}{F_s} + \gamma' H_m$$

Trong đó :

$$\varphi = 32^\circ \Rightarrow N_\gamma = 297; N_q = 135; N_c = 135$$

γ : Dung trọng của đất tại đáy móng, $\gamma = 26,5 \text{ kN/m}^3$

γ' : Dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,

$$\gamma' = \gamma_{tb} = \frac{18 * 3.5 + 17.9 * 8.4 + 18.9 * 10.5 + 19.9 * 11.7 + 26.5 * 2}{36.1} = 19,33$$

kN/m³

H_m : khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên, $H_m = 36,1 \text{ m}$

C : Lực dính của nền đất, (đất cát nên $C = 0$)

$$\Rightarrow R_d = \frac{0.5 * 297 * 26.5 * 10 + (135 - 1) * 19.33 * 36.1}{3} + 19.33 * 36.1 =$$

44984,3 kN/m²

Ta có :

$$P_{\min}'' = 755,42 \text{ kN/m}^2 < R_d = 44984,3 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\max}'' = 775,65 \text{ kN/m}^2 < 1,2R_d = 53981 \text{ kN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực,

7.2.4.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước :

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_m = 19,33 * 36,1 = 697,8 \text{ kN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước :

$$\sigma_{gl} = \sigma'' - \sigma^{bt} = 775,65 - 697,8 = 77,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma^{bt} = 697,8 > 5\sigma_{gl} = 389,25 \text{ kN/m}^2$$

Do vậy không cần kiểm tra độ lún của móng,

7.2.4.5. Tính toán đài cọc:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang,

Lực tác dụng lên các cọc :

- Cọc 1 : $P = P_{\min} = 2719 \text{ kN}$
- Cọc 2 và 3 : $P = P_{\max} = 2961,36 \text{ kN}$

• **Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt,**

Kiểm tra theo điều kiện :

$$Q \leq \beta b h_0 R_k$$

Trong đó : $Q = P_1 + P_2 = 2 \cdot 2961,36 = 5922,72 \text{ kN}$

$$\beta = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 1,565$$

$C = 600 \text{ mm} < 0,5h_0 = 715 \text{ mm}$ nên lấy $C = 0,5h_0$ để tính,

Ta có : $\beta b h_0 R_k = 1,565 \cdot 460 \cdot 143 \cdot 0,1 = 10294,6 \text{ kN} > Q = 5922,72 \text{ kN}$,

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc được thoả mãn,

• **Tính toán cốt thép cho đài**

Ta phải tính toán và bố trí cốt thép trong đài theo cả 2 phương,

Chọn lớp bảo vệ cốt thép : $a = 7 \text{ cm}$

Chiều cao làm việc : $h_0 = 1500 - 70 = 1430 \text{ mm}$

Ta thấy khoảng cách từ mép cột đến các đầu cọc là tương đối bé, do vậy ta chỉ tính cốt thép đài cọc theo điều kiện chịu cắt,

*Cốt thép phải phải đảm bảo chịu được lực cắt do phản lực đầu cọc gây nên :

$$T = F_p \cot \theta = \frac{P \cdot \cot \theta}{3}$$

Trong đó:

, T - lực cắt do phản lực đầu cọc gây ra,

, P - Tải trọng thẳng đứng ở chân cột, $P = 7135,9 \text{ kN}$

, θ - Góc tạo bởi đường nối giữa tim chân cột tại đỉnh đài đến tim

đầu cọc ở đáy đài với mặt phẳng, $\cot \theta = \frac{1,82}{1,5} = 1,213$,

, F_p - phản lực ở đầu cọc,

$$\Rightarrow T = \frac{7135,9 \cdot 1,213}{3} = 2885,5 \text{ kN}$$

-Diện tích cốt thép ở đáy đài:

$$A_s = \frac{T}{R_s} = \frac{2885,5}{280 \cdot 10^{-1}} = 103,8 \text{ cm}^2, \text{ chọn } 22\Phi 28, A_s = 108 \text{ cm}^2$$

Cốt thép vành khung chu vi biên đài cọc ở đáy đài chịu lực cắt bố trí theo cấu tạo $4\Phi 28$,

❖ Tính duyệt:

$$h_0 = 1430 \text{ mm},$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{10800 \cdot 280}{1.14 \cdot 5.4600 \cdot 1430} = 0,032 < \xi_R = 0,541 ;$$

$$\alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,032)^2}{2} = 0,032 ;$$

- Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,032 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 4,6 \cdot 1,43^2 = 4364,64 \text{ (kN.m)} > M_x = 2885,3 \text{ (kN.m)}$$

⇒ Tính duyệt đạt,

7.2.5. Tính toán móng M2(móng giữa)

7.2.5.1. Xác định và số lượng bố trí cọc:

- Xác định số lượng cọc:

$$n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó :

n : Số lượng cọc trong đài,

β : Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và momen,
 $\beta = 1.2 \div 1.4$

N : Tổng tải trọng đứng tính đến cao trình đáy đài cọc,

$$N = N_{\max} + N_1$$

N_{\max} : Lực dọc tại chân cột, $N_{\max} = 13628,23 \text{ kN}$

N_1 : Tải trọng do đài, giằng móng, tường tầng hầm và sàn tầng hầm truyền xuống,

Trọng lượng đài : $Q_d = 4,6 \cdot 4,6 \cdot (1,5 - 0,3) \cdot 25 \cdot 1,1 = 698,28 \text{ kN}$

Trọng lượng sàn tầng hầm : $Q_s = 4,6 \cdot 4,6 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 175 \text{ kN}$

Trọng lượng giằng móng : Chọn tiết diện GM : 500x1500mm

$$Q_{gm} = 0,5 \cdot (1,5 - 0,3) \cdot (7,5 - 4,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 48 \text{ kN}$$

Trọng lượng tường tầng hầm : $Q_t = 0,3 \cdot 3 \cdot 7,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 186 \text{ kN}$

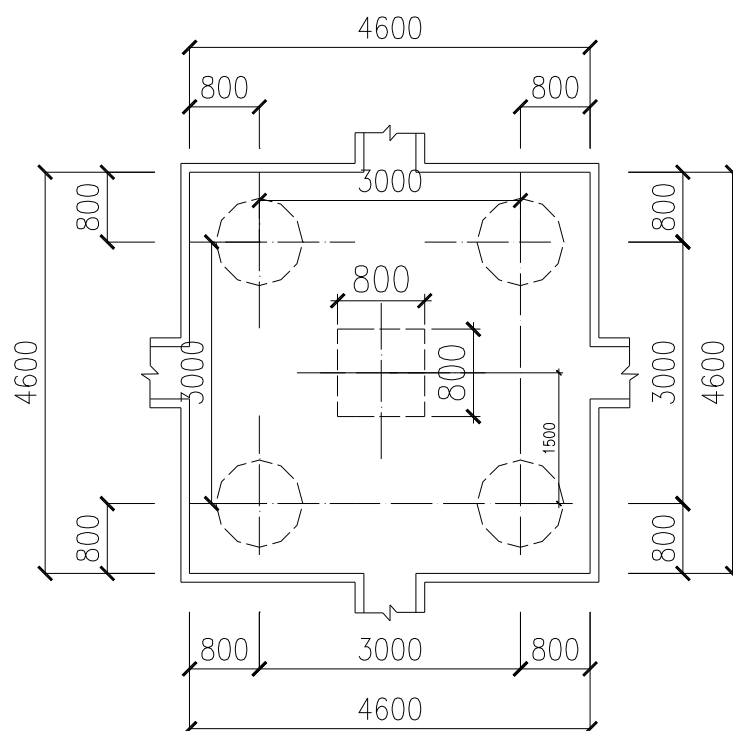
$$\Rightarrow N = 13628,23 + 698,28 + 175 + 48 + 186 = 14735,51 \text{ kN}$$

P : Sức chịu tải tính toán của cọc, $P = 4793 \text{ kN}$

$$\Rightarrow n = \beta \frac{N}{P} = 1,2 \cdot \frac{14735,51}{4793} = 3,8$$

Chọn n = 4 cọc,

- Bố trí cọc:



Hình 7,35: Bố trí cọc giữa trục 4

7.2.5.2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu cọc khi cọc làm việc trong móng cọc:

Tải trọng tác dụng lên từng cọc:

$$P = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

Trong đó :

- N : Tổng tải trọng tại cao trình đáy đài, N = 14735,51kN
- M : Tổng momen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại cao trình đáy đài,
M = M₀ + Q_y·h_d = 335,43 + 109,69 * 1,5 = 500kNm

Bảng tính tải trọng tác dụng lên từng cọc (không kể trọng lượng bản thân cọc)

Tên cọc	Toạ độ cọc		Tải trọng tác dụng lên cọc (kN)
	Xi (m)	Yi (m)	
1	-1,5	1,5	3517
2	1,5	1,5	3517
3	-1,5	-1,5	3850
4	1,5	-1,5	3850

- Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 1,1 \cdot (3,14 \cdot 1 \cdot 1/4) \cdot 32,6 \cdot 25 = 703,75 \text{ kN}$$

Vậy : $P_{\max} + P_c = 3850 + 703,75 = 4553,75 \text{ kN} < Q_a = 4793 \text{ kN}$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực,

$P_{\min} > 0$ nên không cần kiểm tra điều kiện chịu nhỏ,

7.2.5.3. Kiểm tra cường độ đất nền :

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc, ta coi cọc, đài cọc và phần đất và phần đất giữa các cọc là 1 móng khối quy ước có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ đáy đài tới mặt phẳng đi qua mũi cọc,

- Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức :

$$F_{qu} = L_m B_m = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha), (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

Trong đó :

- $A_1; B_1$: kích thước hình vuông ngoại tiếp nhóm cọc,

$$A_1 = B_1 = 4600 - 600 = 4000 \text{ mm}$$

- α : góc mở của khối móng quy ước

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{8.23 * 8.4 + 15.2 * 10.5 + 29 * 11.7 + 48 * 2}{4 * (8.4 + 10.5 + 11.7 + 2)} \approx 5^\circ$$

- L : Chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc, $L = 32,6 \text{ m}$

$$\Rightarrow F_{qu} = (4 + 2 * 32,6 \operatorname{tg} 5^\circ), (4 + 2 * 32,6 \operatorname{tg} 5^\circ) = 10,72 * 10,72 = 115 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn của khối móng quy ước là :

$$W_{qu} = \frac{10.72 * 10.72^2}{6} = 205.3 \text{ m}^3$$

- Tải trọng tính toán tại đáy khối móng quy ước :

- Trọng lượng của khối đất từ đáy đài tới mũi cọc :

$$N_1 = (L_m B_m - A_c) \gamma_i$$

$$= (10,72 * 10,72 - 4 * 0,785) * (8,4 * 17,9 + 10,5 * 18,9 + 11,7 * 19,9 + 2 * 26,5)$$

$$= 70939 \text{ kN}$$

Trọng lượng của cọc :

$$N_2 = 703,75 * 4 = 2815 \text{ kN}$$

- Trọng lượng của đất từ đáy đài trở lên :

$$N_3 = 18 * 3,5 * 10,72 * 10,72 = 7240 \text{ kN}$$

- Lực dọc dưới đáy móng khối quy ước :

$$N = N_{\max} + N_1 + N_2 + N_3 = 13628,8 + 70939 + 2815 + 7240 = 94622,8 \text{ kN}$$

- Mômen tương ứng tại trọng tâm đáy móng quy ước :

$$M_x = M_0 + Q_y h_m = 335,43 + 109,7 * 32,6 = 3911,65 \text{ kNm}$$

- áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước :

$$p_{\max, \min}'' = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_{qu}} = \frac{94623}{10.72 * 10.72} \pm \frac{3911,65}{205,3} = 842,44 ; 804 \text{ kN/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức Terzaghi :

$$R_d = \frac{0.5N_\gamma \gamma B_m + (N_q - 1)\gamma' H_m + N_c C}{F_s} + \gamma' H_m$$

Trong đó :

$$\varphi = 32^\circ \Rightarrow N_\gamma = 297; N_q = 135; N_c = 135$$

γ : Dung trọng của đất tại đáy móng, $\gamma = 26,5 \text{ kN/m}^3$

γ' : Dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,

$$\gamma' = \gamma_{tb} = \frac{18 \cdot 3.5 + 17.9 \cdot 8.4 + 18.9 \cdot 10.5 + 19.9 \cdot 11.7 + 26.5 \cdot 2}{36.1} = 19,33$$

kN/m³

H_m : khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên, $H_m = 36,1 \text{ m}$

C : Lực dính của nền đất, (đất cát nên $C = 0$)

$$\Rightarrow R_d = \frac{0.5 \cdot 297 \cdot 26.5 \cdot 10 + (135 - 1) \cdot 19.33 \cdot 36.1}{3} + 19.33 \cdot 36.1 =$$

44984,3 kN/m²

Ta có :

$$P''_{\min} = 804 \text{ kN/m}^2 < R_d = 44984,3 \text{ kN/m}^2$$

$$P''_{\max} = 842,2 \text{ kN/m}^2 < 1,2R_d = 53981 \text{ kN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực,

7.2.5.4. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước :

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_m = 19,33 \cdot 36,1 = 697,8 \text{ kN/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước :

$$\sigma_{gl} = \sigma'' - \sigma^{bt} = 842,2 - 697,8 = 134 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma^{bt} = 697,8 > 5\sigma_{gl} = 670 \text{ kN/m}^2$$

Do vậy không cần kiểm tra độ lún của móng,

7.2.5.5. Tính toán đài cọc:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang,

Lực tác dụng lên các cọc :

- Cọc 1 và 2 : $P = P_{\min} = 3517 \text{ kN}$
- Cọc 3 và 4 : $P = P_{\max} = 3850 \text{ kN}$

- **Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cột,**

Điều kiện :

$$P \leq [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_{bt}$$

Trong đó :

- P : Lực đâm thủng

$$P = 2*3517 + 2*3850 = 14734 \text{ kN}$$

- $C_1; C_2$: là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng,

$$C_1 = C_2 = 600\text{mm},$$

Do $C_1 = C_2 < 0,5h_0 = 0,5*(1500-70) = 715 \text{ mm}$ nên lấy $C_1 = C_2 = 0,5h_0 = 715\text{mm}$,

- $b_c; h_c$: Kích thước cột 800x800

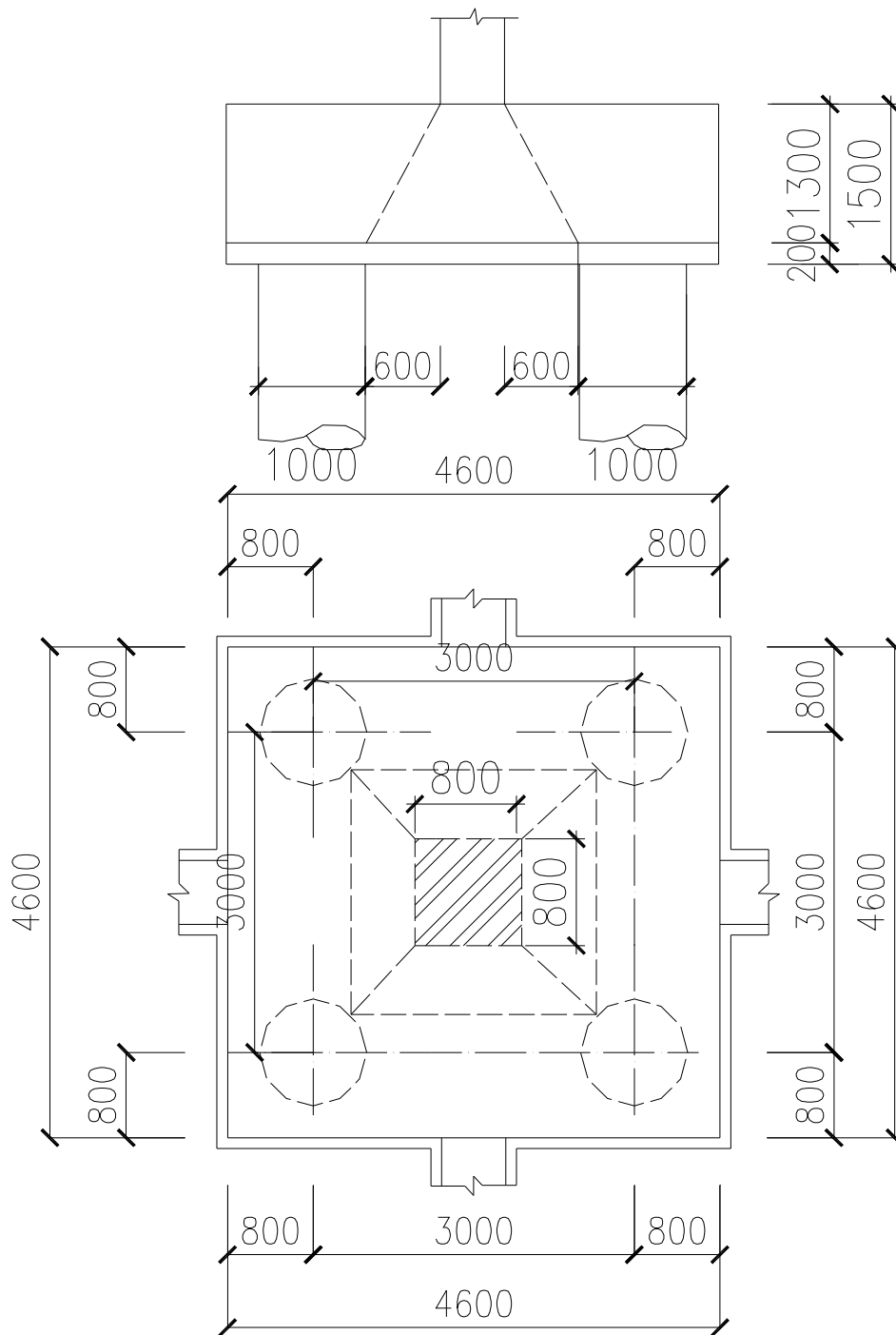
$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 3.35$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 3.35$$

Ta có :

$$\begin{aligned} [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k &= (3,35*(80+71,5)+3,35*(80+71,5))*143*0,1 \\ &= 16515,22 \text{ kN} \end{aligned}$$

Như vậy : $P = 14734 \text{ kN} < 16515,22\text{kN}$, thỏa mãn điều kiện chống chọc thủng do cột,



Hình 7,36 : Sơ đồ tính chọc thùng đài móng M2

- **Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt,**

Kiểm tra theo điều kiện :

$$Q \leq \beta b h_0 R_k$$

Trong đó : $Q = P_1 + P_2 = 2 \cdot 3850 = 7700 \text{ kN}$

$$\beta = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 1,565$$

$C = 600 \text{ mm} < 0,5h_0 = 715 \text{ mm}$ nên lấy $C = 0,5h_0$ để tính,

Ta có : $\beta b h_0 R_k = 1,565 \cdot 4600 \cdot 143 \cdot 0,1 = 10294,6 \text{ kN} > Q = 7700 \text{ kN},$

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc được thoả mãn,

• **Tính toán cốt thép cho đài**

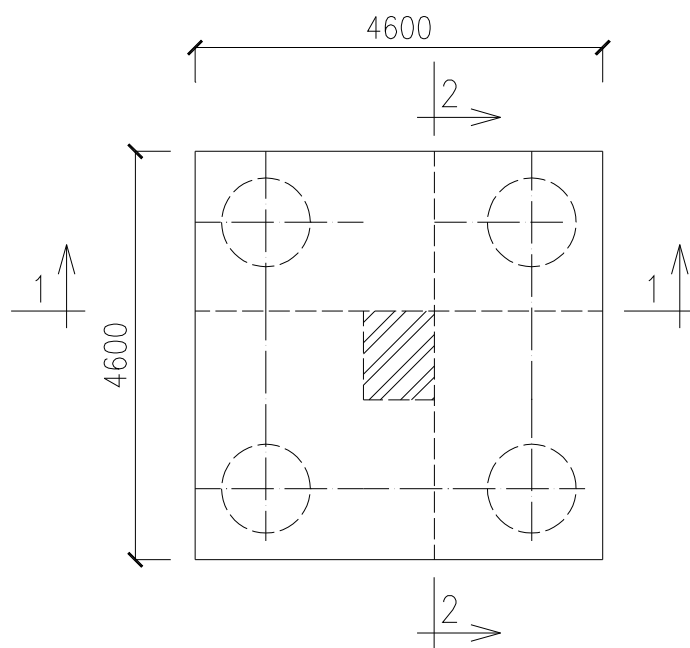
Ta phải tính toán và bố trí cốt thép trong đài theo cả 2 phương,

Chọn lớp bảo vệ cốt thép : $a = 7\text{cm}$

Chiều cao làm việc : $h_0 = 1500 - 70 = 1430\text{ mm}$

Sơ đồ tính là thanh công xôn ngầm tại mép cột, tải trọng là các phản lực đầu cọc,

a, Tính thép cho mặt cắt I-I



Hình 7,37 : Sơ đồ tính toán cốt thép đài móng M2

+ Momen tương ứng với mặt ngàm I – I :

$$M_1 = r_1 \cdot (P_1 + P_2) = 1 \cdot (3850 + 3850) = 7700 \text{ kNm}$$

+ Cốt thép theo phương vuông góc với mặt ngàm :

$$F_1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_k} = \frac{770000}{0,9 \cdot 143 \cdot 28} = 213,7 \text{ cm}^2$$

Chọn 35 Φ 28, $F_s = 215,5\text{cm}^2$

❖ Tính duyệt:

$$h_0 = 1430 \text{ mm},$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{21550 \cdot 280}{1,14 \cdot 14,5 \cdot 4600 \cdot 1430} = 0,051 < \xi_R = 0,541 ;$$

$$\alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,051)^2}{2} = 0,032 ;$$

- Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,051 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 4,6 \cdot 1,43^2 = 7636,4 \text{ (kN.m)} > M_x = 7421 \text{ (kN.m)}$$

⇒ Tính duyệt đạt,

b, Tính thép cho mặt cắt II-II

+ Momen tương ứng với mặt ngàm II – II :

$$M_1 = r_1 \cdot (P_1 + P_2) = 1 \cdot (3850 + 3571) = 7421 \text{ kNm}$$

+ Cốt thép theo phương vuông góc với mặt ngàm :

$$F_1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_k} = \frac{742100}{0,9 \cdot 143 \cdot 28} = 207,7 \text{ cm}^2$$

Chọn 35Φ28, $F_s = 215,5 \text{ cm}^2$

Cốt thép lớp trên đặt theo cấu tạo : Φ20a200,

❖ Tính duyệt:

$$h_0 = 1430 \text{ mm},$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{\gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{21550 \cdot 280}{1 \cdot 14,5 \cdot 4600 \cdot 1430} = 0,051 < \xi_R = 0,541 ;$$

$$\alpha_m = \frac{1 - (1 - \xi)^2}{2} = \frac{1 - (1 - 0,051)^2}{2} = 0,032 ;$$

- Ta tính được:

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 0,051 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 4,6 \cdot 1,43^2 = 7636,4 \text{ (kN.m)} > M_x = 7421 \text{ (kN.m)}$$

⇒ Tính duyệt đạt,

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
VIỆN KỸ THUẬT XÂY DỰNG

PHẦN THI CÔNG

(KHỐI LƯỢNG: 30%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : NGUYỄN DANH TOÀN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐOÀN TUẤN THÀNH
LỚP : XDDD & CN1 K52
MÃ SỐ SINH VIÊN : 5251101068

Nhiệm vụ được giao:

- Thiết kế kỹ thuật thi công phần thân công trình:
- +Thiết kế ván khuôn, đà giáo thi công cột, vách, dầm, sàn tầng điển hình sử dụng ván khuôn gỗ ép, xà gồ thép hộp và giáo PAL, Yêu cầu tính toán thiết kế cụ thể ván khuôn vách dẹt ở góc nhà, ván khuôn các cấu kiện còn lại chỉ phải vẽ cấu tạo,
- +Thuyết minh biện pháp gia công lắp dựng cốt thép,
- +Thuyết minh biện pháp thi công bê tông,
- +Thiết kế biện pháp thi công xây, trát, lát, sơn,
- Thiết kế tổ chức thi công phần thân công trình,
- +Lựa chọn máy móc thiết bị thi công phần thân, gồm các máy thi công bê tông, cần trục tháp,,,
- +Bóc tách khối lượng thi công phần thô (khối lượng ván khuôn, cốt thép, bê tông, tường xây) và khối lượng công tác hoàn thiện (trát, ốp, lát, sơn),
- +Tính toán lựa chọn tổ đội thi công để tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền,
- +Lập tiến độ thi công phần thân,
- +Thiết kế tổng mặt bằng thi công phần thân,

Kết quả :

TPHCM, ngày 30 tháng 12 năm 2015

CHƯƠNG 1: THI CÔNG PHẦN THÂN

8.1. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN:

Để đảm bảo chất lượng, tiến độ và ứng dụng các công nghệ thi công mới thì các hệ kết cấu chịu lực của công trình như : khung, lõi, sàn, cầu thang...ta chọn biện pháp thi công bằng bê tông toàn khối,

Để thi công phần thân ta sử dụng hệ thống ván khuôn định hình kết hợp với hệ giáo PAL và cột chống đôn bằng thép điều chỉnh được độ cao nhằm tăng nhanh thời gian thi công đồng thời bảo đảm an toàn lao động

8.2. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT:

8.2.1. Yêu cầu đối với ván khuôn, đà giáo, cột

Ván khuôn đưa vào sử dụng không được cong vênh, hư hỏng nặng làm ảnh hưởng tới an toàn thi công, hệ giáo đỡ và cột chống phải đảm bảo chịu lực tốt,

❖ Lắp dựng:

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu,
- Cốp pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết,
- Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn,
- Cốp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha đà giáo còn lưu lại để chống đỡ,
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công,
- Trong quá trình lắp, dựng cốp pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài,
- Khi lắp dựng cốp pha, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm,

❖ Tháo dỡ cốp pha:

- Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác, Khi tháo dỡ cốp pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh,

- Thực hiện tháo dỡ cốp pha đà giáo theo quy trình sau:

- a) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông;
- b) Tháo dỡ từng bộ phận cột chống cốp pha của tấm sàn phía dưới nữa và giữ lại các cột chống "an toàn" cách nhau 3m dưới các dầm có nhịp lớn hơn 4m,

- Ván thành dầm, ván khuôn cột (và các ván khác có tác dụng tương tự) có thể tháo dỡ sau khi bê tông đổ được 48 giờ,

- Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các cốp pha đà giáo, chỉ được thực hiện khi bê tông đạt cường độ thiết kế sau 28 ngày,

8.2.2. Yêu cầu với cốt thép:

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ, nếu có rỉ cần được cạo rửa bằng bàn chải sắt,

Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng,

Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học, Sai số cho phép khi cắt, uốn,, theo quy phạm,

Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế,

Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn, Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép gai, Chiều dài nối buộc cốt thép theo quy định thiết kế, Mỗi mối nối đảm bảo ít nhất 3 vị trí buộc : 2 đầu và ở giữa,

Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai,

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần lưu ý:

Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép,

Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển,

Công tác lắp dựng cốt thép cần đảm bảo các yêu cầu sau:

Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông,

Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê, Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông,

Sai lệch vị trí khi lắp dựng cốt thép phải đảm bảo theo quy phạm,

8.2.3. Yêu cầu với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều bằng máy trộn, đảm bảo đồng nhất về thành phần,

Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:

- a) Trước hết đổ 15% - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại;
- b) Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của người sản xuất phụ gia,

Thời gian trộn hỗn hợp bê tông được xác định theo đặc trưng kỹ thuật của thiết bị dùng để trộn,

- BT phải đạt mác thiết kế,
- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết phù hợp với từng thiết bị thi công, Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được tỷ lệ N/X trong vữa bê tông,
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông,

8.2.4. Yêu cầu khi đổ bê tông:

Việc đổ bê tông phải đảm bảo:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốp pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép,
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốp pha,
- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế,
- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 2,5 m,
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 2,5 m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi,

Khi đổ bê tông cần lưu ý :

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công,
- Mức độ đổ dày bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra,,
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm,
- Đổ bê tông cột, lõi: công trình không có cột hay tường chiều cao quá lớn(<2,5m) nên thực hiện đổ liền 1 lần, không cần dùng ống vòi voi hay máng nghiêng,
- Cao trình đổ bê tông lõi cột là tới cách vị trí dưới dầm 2-8cm,

- Đổ bê tông đầm bần: Đổ bê tông đầm - bần phải tiến hành đồng thời,

8.2.5. Yêu cầu khi đầm bê tông:

Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, không bị phân tầng, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt),

Bước di chuyển của đầm dùi không vượt quá 1,5 lần bán kính ảnh hưởng của đầm, Đầm bê tông lớp trên thì phải cắm sâu vào bê tông lớp dưới đã đổ trước là 10cm,

8.2.6. Bảo dưỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng bằng cách phun nước, thời gian 3 ngày,

8.2.7. Yêu cầu khi đổ bê tông:

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu,

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: dùng thanh gỗ hoặc xà gồ thép hoặc ván khuôn để tạo tường ngăn bê tông, Trước khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ bằng nước xi măng sau đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu,

- Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng cấu tạo bằng lưới thép với mặt lưới 5 ÷ 10mm, Trước khi đổ lớp bê tông mới cũng cần tưới nước làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu,

- Vị trí mạch ngừng được đệm mút để tránh mất nước bê tông,

CHƯƠNG 2: KỸ THUẬT THI CÔNG CỘT

9.1. CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ TIM CỘT:

Công tác này do tổ trực đặc thực hiện, yêu cầu truyền tim cốt , vạch vị trí ghép ván khuôn cho từng cột, lõi bằng mực trên mặt sàn làm cơ sở cho công nhân ghép ván khuôn,

9.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP:

- Cốt thép cột được đánh gỉ và làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn và trước khi đổ bê tông,

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng, Thép cột được nối buộc, khoảng cách nối thép theo yêu cầu thiết kế, ít nhất buộc tại 3 điểm cho 1 mỗi nối,

-Cốt đai được uốn bằng máy, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng kỹ thuật Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn,

9.3. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN :

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng,

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- + Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện,
- + Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh,
- + Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp,
- + Kín, khít, không để chảy nước xi măng,
- + Độ luân chuyển cao,

Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn,

a, Tính toán ván khuôn cột:

Cột C6 có kích thước 800x800; dùng ván khuôn các tấm FUVI có kích thước 500x1000; 300x 1000 để tổ hợp,

Các tấm cốt pha liên kết với nhau bằng chốt I, các tấm cốt pha góc được liên kết bằng các chốt tam giác,

Sườn dùng thép hộp 40x 80x 2mm; gông L dùng thép hộp 50x 100x 2,5mm để định hình ván khuôn và chịu áp lực do tấm ván khuôn truyền vào,

Sử dụng đầm dùi U21-75 có bán kính tác dụng 0,75m để thi công bê tông cột,

Bố trí khoảng cách các sườn đứng là 0,4m; khoảng cách gông là 0,5m,

- Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn,

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 25 \cdot 0,75 = 22,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(H = 0,75 m là chiều dày lớp bê tông tác dụng lên ván khuôn, phụ thuộc bán kính đầm dùi)

Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục và thùng đổ:

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn:

$$q_4^{tt} = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,4 \cdot k \cdot W_0 = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,4 \cdot 0,75 \cdot 9,5 = 0,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Do khi đổ bê tông cột thì chỉ đổ hoặc đầm nên ta có tải trọng ngang phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_4^{tt} = 22,5 + 5,2 + 0,6 = 28,3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Kiểm tra sườn đứng và gông:

- Kiểm tra sườn đứng

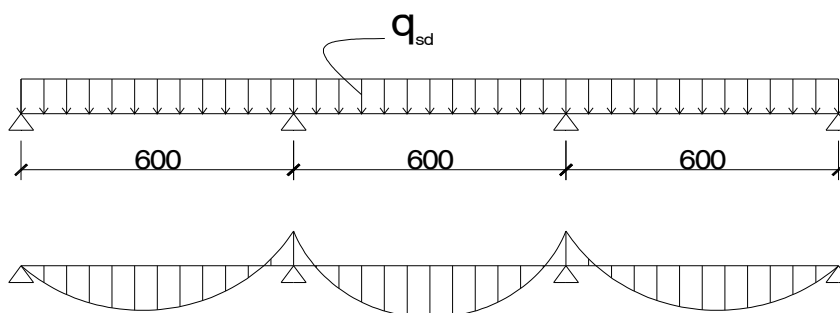
Ta xem sườn đứng là một dầm liên tục có nhịp dài 0,6m; gối tựa là các gông,

Tải trọng tính toán tác dụng lên sườn đứng:

$$q_{sd} = q^{tt} \cdot b = 28,3 \cdot 0,4 = 11,32 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{10} = \frac{11,32 \cdot 0,6^2}{10} = 0,4 \text{ (kN.m)}$$



Hình 9,38 Sơ đồ tính toán sườn đứng

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm sườn đứng, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,4}{4,13 \cdot 10^{-6}} = 96852,3 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Sườn đứng thỏa mãn điều kiện ứng suất,

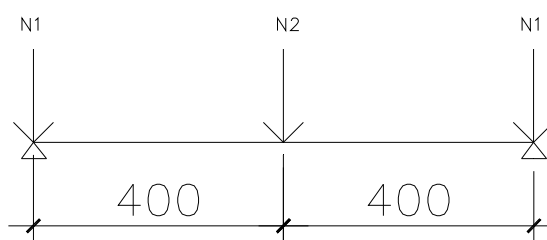
Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5q_{ic} \cdot l^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 9,42 \cdot 0,6^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 4,45 \cdot 10^{-5} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Sườn đứng thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra gông

Xem gông như một dầm đơn giản có $l = 800$ mm, chịu các lực tập trung do sườn đứng tác dụng lên,



$$N_1 = \frac{q'' \cdot b \cdot 0,5}{2} = \frac{28,7 \cdot 0,2 \cdot 0,5}{2} = 1,4 \text{ (kN)}$$

$$N_2 = \frac{q'' \cdot b \cdot 0,5}{2} = \frac{28,7 \cdot 0,4 \cdot 0,5}{2} = 2,9 \text{ (kN)}$$

Khoảng cách các sườn đứng là nhỏ, gần đúng ta coi tải trọng tác dụng lên gông là phân bố đều với:

$$q_g = \frac{2N_1 + N_2}{l} = \frac{2 \cdot 1,4 + 2,9}{0,8} = 7,13 \text{ (kN/m)}$$

Mô men tác dụng lên gông:

$$M_{max} = \frac{q_g \cdot l^2}{8} = \frac{7,13 \cdot 0,8^2}{8} = 0,6 \text{ (kN.m)}$$

Sử dụng thép hộp 50x 100x 2,5mm làm gông, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,05 \cdot 0,1^2}{6} - \frac{0,0475 \cdot 0,0975^2}{6} = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,6}{8,1 \cdot 10^{-6}} = 74074,1 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Gông thỏa mãn điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{18,84 \cdot 0,8^4}{128 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 8,54 \cdot 10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Gông thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra cây chống:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sẽ do sườn đứng và gông nhận hết, Cần bố trí thêm các cây chống xiên để định hình và chịu tải trọng gió,

Bố trí cây chống xiên chống giữa cột với góc xiên 45⁰,

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại vị trí cây chống:

$$P = q_4'' \cdot b \cdot h = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 2,3 = 1,1 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow N = P / \cos 45^0 = 1,1 / \cos 45^0 = 2,35 \text{ kN} < [P] = 19 \text{ kN.}$$

Vậy chỉ cần bố trí một cây chống xiên là đủ chịu lực ngang của gió,

Giữ chân cột chống bằng chốt chặn dưới chân sẵn dưới sàn,

Để ổn định cho cốp pha cột, ta bố trí một cây chống ngang tại chân cột,

Chi tiết cốp pha cột được thể hiện trong bản vẽ TC-02,

b, Lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột có trọng lượng vừa với trọng lượng mang vác của công nhân cho nên công nhân có thể mang vác trực tiếp đến vị trí cần cầu để cầu lên vị trí lắp đặt

- Dựa vào lưới trắc đạc đã có sẵn để làm cơ sở lắp đặt ván khuôn,

- Ván khuôn được lắp từng tấm, liên kết bằng con bọ sắt, Sau đó lắp gông cột và cân chỉnh bằng thanh chống, dây căng kết hợp với quả dọi,
- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột trước khi đổ bê tông,

9.4. CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỘT:

Bê tông cột được dùng loại bê tông thương phẩm mác 300, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, Công tác đổ bê tông cột được thực hiện bằng cần trục,

Quy trình đổ bê tông cột được tiến hành như sau:

- Tưới nước cho ướt ván khuôn, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột,
- Cao trình đổ bê tông cột đến dưới mép dầm khoảng 2-8cm,
- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng 20 ÷ 30 cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo, Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ chặt của bê tông,

9.5. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG :

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt,
- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng, Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết, Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm,
- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay,

9.6. CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN CỘT:

- Ván khuôn cột được tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt cường độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$,
 - Ván khuôn cột được tháo theo trình tự từ trên xuống, Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện,
- Ván khuôn sau khi tháo dỡ được làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí,

CHƯƠNG 3: KỸ THUẬT THI CÔNG DÀM

10.1. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:

a, Tính toán ván khuôn dầm:

Ván khuôn dầm sàn sử dụng ván gỗ ép phủ phim Song Long dày 2mm,
Sử dụng thép hộp 40x 80x 2 mm làm sườn đứng và sườn ngang và cây chống xiên,

Khoảng cách sườn đứng là 1,0 m; khoảng cách sườn ngang là 0,3 m,

Dầm đỡ trên thép hộp 40x 80x 2 mm khoảng cách 0,2 m,

Dầm đỡ dưới thép hộp 100x 50x 2,5 mm khoảng cách 1,0 m,

Sử dụng cây chống nôm Việt form,

❖ **Tính toán thành dầm:**

- Tải trọng tính toán tác dụng:

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 25 \cdot 0,7 = 21 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(H = 0,7 m là chiều dày lớp bê tông tác dụng lên ván khuôn)

Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục và thùng đổ:

$$q_2^t = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3^t = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên thành dầm:

$$q^t = q_1^t + q_2^t + q_3^t = 21 + 5,2 + 2,6 = 28,8 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Kiểm tra sườn ngang

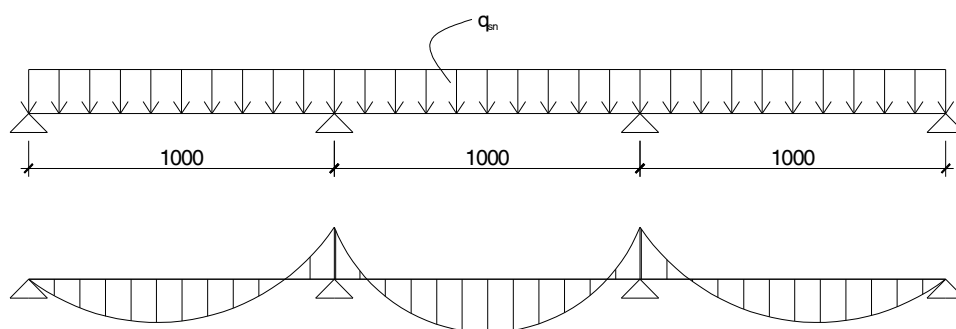
Sườn ngang làm việc như một dầm liên tục, gối đỡ là các sườn đứng,

Tải trọng tính toán tác dụng lên sườn ngang:

$$q_{sn} = q^t \cdot b = 28,8 \cdot 0,3 = 8,64 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{10} = \frac{8,64 \cdot 1,0^2}{10} = 0,86 \text{ (kN.m)}$$



Hình 10,39: Sơ đồ tính toán sườn ngang

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm sườn ngang, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,86}{4,13 \cdot 10^{-6}} = 209200,97 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Sườn ngang thỏa điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5q_{tc}l^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 23,5 \cdot 1,0^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Sườn ngang thỏa mãn điều kiện độ võng,

❖ Tính toán đáy dầm:

• Tải trọng tác dụng

Trọng lượng bê tông dầm:

$$q_1'' = 1,3 \cdot \gamma \cdot h_d = 1,2 \cdot 25 \cdot 0,7 = 21 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Trọng lượng ván ép phủ phim:

$$q_2'' = 1,1 \cdot 0,1 = 0,11 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng khi đổ bê tông bằng ống vòi voi:

$$q_3'' = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4'' = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

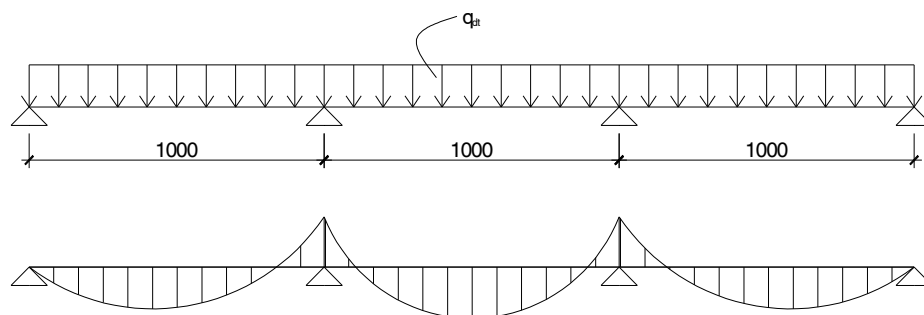
$$q_5'' = 1,3 \cdot 2,5 = 3,25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy dầm:

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' + q_4'' + q_5'' = 21 + 0,11 + 5,2 + 2,6 + 3,25 = 32,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

• Kiểm tra dầm đỡ trên

Dầm đỡ trên làm việc như một dầm liên tục, gối tựa là các dầm đỡ dưới,



Hình 10,40: Sơ đồ tính toán dầm đỡ trên

Tải trọng tính toán tác dụng lên dầm đỡ trên:

$$q_{dt} = q'' \cdot b = 32,16 \cdot 0,2 = 6,4 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{10} = \frac{6,4 \cdot 1^2}{10} = 0,64 \text{ (kN.m)}$$

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm dầm đỡ trên, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,64}{4,13 \cdot 10^{-6}} = 154963,68 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5q_{tc} \cdot l^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 4,9 \cdot 0,95^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 1,47 \cdot 10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra dầm đỡ dưới

Dầm đỡ dưới làm việc như một dầm đơn giản có nhịp 1,0m chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa tại vị trí cây chống,

Tải trọng tính toán tác dụng lên dầm đỡ dưới:

$$q_{dd} = \frac{2 \cdot q_{dt} \cdot b}{1,0} = \frac{2 \cdot 6,4 \cdot 1,0}{1,0} = 12,8 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{8} = \frac{12,8 \cdot 1,0^2}{8} = 1,6 \text{ (kN.m)}$$

Sử dụng thép hộp 50x 100x 2,5mm làm dầm đỡ dưới, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,05 \cdot 0,1^2}{6} - \frac{0,0475 \cdot 0,0975^2}{6} = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{1,6}{8,1.10^{-6}} = 197530,86 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128EJ} = \frac{7,77.0,95^4}{128.21.10^7.1,7.10^{-6}} = 1,38.10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 3.10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Dầm đỡ dưới thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra cây chống

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại vị trí cây chống:

$$P = \frac{q_{dd}.l}{2} = \frac{12,8.1}{2} = 6,4 \text{ kN} < [P] = 19 \text{ kN}$$

⇒ Vậy bố trí hai cây chống để chống dầm đỡ dưới,

b, Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

- Lắp dựng hệ giáo phục vụ cho công tác lắp đặt ván khuôn dầm
- Lắp xà gồ và ván đáy dầm, điều chỉnh tim cốt và độ cao đúng thiết kế,
- Lắp ván thành dầm sau khi đã có cốt thép, kê tạo lớp bảo vệ cốt thép,

10.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP DẦM:

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn, Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế,
- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng, Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật,
- Cốt đai được uốn bằng tay hoặc máy, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế,

Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm,

10.3. CÔNG TÁC BÊ TÔNG DẦM:

Bê tông dầm được đổ bằng cần trục cùng lúc với bê tông sàn,

CHƯƠNG 4: KỸ THUẬT THI CÔNG SÀN

11.1. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN SÀN :

Ván khuôn dầm sàn sử dụng ván gỗ ép phủ phim Song Long dày 2mm,

Dầm đỡ trên thép hộp 40x 80x 2 mm khoảng cách 0,5 m,

Dầm đỡ dưới thép hộp 50x 100x 2,5 mm khoảng cách 1,0 m,

Sử dụng cây chống nôm Việt form,

- Tải trọng tác dụng

Trọng lượng bê tông sàn:

$$q_1'' = 1,3 \cdot \gamma \cdot h_d = 1,3 \cdot 25 \cdot 0,1 = 3,25 (\text{kN/m}^2)$$

Trọng lượng ván ép phủ phim:

$$q_2'' = 1,1 \cdot 0,1 = 0,11 (\text{kN/m}^2)$$

Tải trọng khi đổ bê tông bằng ống vòi voi:

$$q_3'' = 1,3 \cdot 4 = 5,2 (\text{kN/m}^2)$$

Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4'' = 1,3 \cdot 2 = 2,6 (\text{kN/m}^2)$$

Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

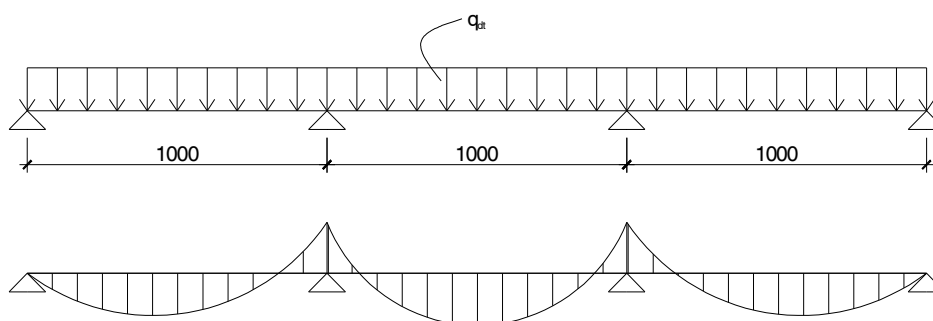
$$q_5'' = 1,3 \cdot 2,5 = 3,25 (\text{kN/m}^2)$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn sàn:

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' + q_4'' + q_5'' = 3,25 + 0,11 + 5,2 + 2,6 + 3,25 = 11,41 (\text{kN/m}^2)$$

- Kiểm tra dầm đỡ trên

Dầm đỡ trên làm việc như một dầm liên tục, gối tựa là các dầm đỡ dưới,



Hình 11,41: Sơ đồ tính toán dầm đỡ trên

Tải trọng tính toán tác dụng lên dầm đỡ trên:

$$q_{dt} = q'' \cdot b = 11,41 \cdot 0,5 = 5,71 (\text{kN/m})$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{10} = \frac{5,71 \cdot 1,0^2}{10} = 0,571 (\text{kN.m})$$

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm dầm đỡ trên, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,571}{4,13 \cdot 10^{-6}} = 138256,5 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5q_{tc} \cdot l^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 5,67 \cdot 0,95^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 1,68 \cdot 10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra dầm đỡ dưới

Dầm đỡ dưới làm việc như một dầm liên tục, chịu tải trọng tập trung từ các dầm trên truyền xuống, gần đúng, ta coi tải trọng này là phân bố đều, gối tựa tại vị trí cây chống,

Tải trọng tính toán tác dụng lên dầm đỡ dưới:

$$q_{dd} = q'' \cdot b = 14,76 \cdot 1,0 = 14,76 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{8} = \frac{14,76 \cdot 1,0^2}{10} = 1,47 \text{ (kN.m)}$$

Sử dụng thép hộp 50x 100x 2,5mm làm dầm đỡ dưới, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,05 \cdot 0,1^2}{6} - \frac{0,0475 \cdot 0,0975^2}{6} = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{1,47}{8,1 \cdot 10^{-6}} = 181481,5 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Dầm đỡ trên thỏa điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5 \cdot q_{tc} \cdot l^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 11,4 \cdot 1,0^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}} = 4,14 \cdot 10^{-4} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Dầm đỡ dưới thỏa mãn điều kiện độ võng,

- Kiểm tra cây chống

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại vị trí cây chống:

$$P = q_{dd} \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 14,76 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 17,7 \text{ kN} < [P] = 19 \text{ kN}$$

⇒ Bố trí khoảng cách cây chống 1,2m là đảm bảo,

- **Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:**

- Lắp dựng hệ thống giáo Pal đỡ xà gồ, Xà gồ được đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác,
- Lắp đặt xà gồ, lớp xà gồ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gồ thứ hai được đặt lên lớp xà gồ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng tùy thuộc kích thước ván khuôn sử dụng, cần 3 xà gồ/ 1 tấm ván khuôn, Kiểm tra điều chỉnh cao trình sàn trước khi lắp tấm ván khuôn,
- Dùng các tấm ván khuôn định hình để ghép lại tạo mặt phẳng đổ bê tông sàn, Những chỗ hở nhỏ có thể chèn bằng gỗ,

11.2. CÔNG TÁC CỐT THÉP SÀN:

Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ được vận chuyển lên cao bằng cần trục, Sau đó rải thành lưới theo đúng khoảng cách thiết kế, và được buộc bằng thép $\phi 1$ mm,

Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ,

11.3. CÔNG TÁC BÊ TÔNG SÀN :

- Bê tông đầm sàn Mác 300 dùng loại bê tông thương phẩm và được đổ bằng cần trục tháp,

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm tư liệu thí nghiệm sau này,

- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt nước cho ướt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công trước đó gây ra,

- Bê tông phải được đầm kỹ, nhất là tại các nút cột mật độ thép rất dày, Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra thường xuyên trong quá trình đổ bê tông,

11.4. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG:

- Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thường xuyên,

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng,

- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng, Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết, Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm,

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay, Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới được lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông,

11.5. CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN DẦM, SÀN:

- Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết,

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt cường độ 25 kg/cm², Tuy nhiên, việc tháo ván khuôn không chịu lực rất khó khăn vì không có không gian thao tác => không thực hiện tháo trước mà sẽ tháo cùng ván khuôn chịu lực,

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế, Với giả thiết nhiệt độ môi trường là 25⁰C, tra biểu đồ biểu thị sự tăng cường độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày,

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có 2 tầng giáo chống, Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình và yêu cầu luân chuyển ván khuôn,

CHƯƠNG 5: KỸ THUẬT THI CÔNG VÁCH

12.1 CÔNG TÁC CỐT THÉP :

- Công tác cốt thép lõi được tiến hành đầu tiên,

- Cốt thép lõi được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn, Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế,

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng, Thép lõi được nối buộc, chiều dài neo thép theo yêu cầu của thiết kế, Trong khoảng neo thép phải được buộc ít nhất tại 3 điểm, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, Đồng thời phải đặt các thanh cữ thép $\phi 16$, khoảng cách 50 cm theo cả hai phương để chống hai mặt trong ván khuôn tránh hiện tượng chiều dày lõi bị thu hẹp,

Sau khi lắp đặt xong cốt thép lõi ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn,

12.2 CÔNG TÁC VÁN KHUÔN :

Tính toán cho vách thang lớn nhất có kích thước 2,8 x 0,4x 3m; sử dụng ván khuôn gỗ phủ phim Song Long,

Sườn đứng dùng thép hộp 40x 80x 2mm chịu tải trọng từ tấm ván khuôn; khoảng cách 0,6m,

Sườn ngang dùng 2 thép hộp 40x 80x 2mm chịu tải trọng từ sườn đứng truyền vào, khoảng cách 0,6m,

Sử dụng ti giăng $\phi 16$ bố trí dọc theo sườn ngang, khoảng cách 0,6m để chịu toàn bộ tải trọng trong quá trình thi công,

Sử dụng đầm dùi U21-75 có bán kính tác dụng 0,75m để thi công bê tông cột,
Bố trí cây chống xiên để ổn định ván khuôn và chịu tải trọng gió,

❖ Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn,

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 25 \cdot 0,75 = 22,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(H = 0,75 m là chiều dày lớp bê tông tác dụng lên ván khuôn, phụ thuộc bán kính đầm dùi)

Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục và thùng đổ:

$$q_2^t = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3^t = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn:

$$q_4^t = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,4 \cdot k \cdot W_0 = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,4 \cdot 0,75 \cdot 9,5 = 0,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Do khi đổ bê tông cột thì chỉ đổ hoặc đầm nên ta có tải trọng ngang phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^t = q_1^t + q_2^t + q_4^t = 22,5 + 5,2 + 0,6 = 28,3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

❖ Kiểm tra sườn đứng

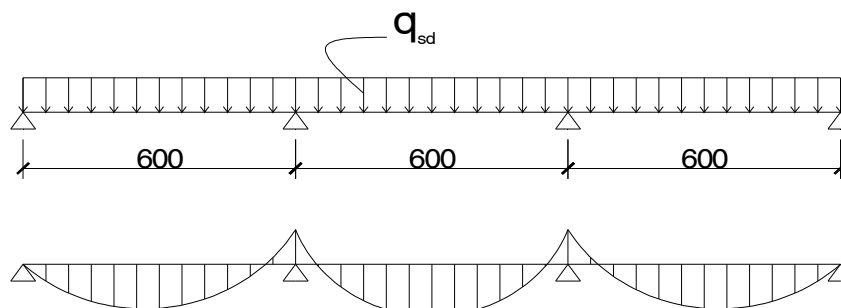
Ta xem sườn đứng là một dầm liên tục có nhịp dài 0,6m; gối tựa là các sườn ngang,

Tải trọng tính toán tác dụng lên sườn đứng:

$$q_{sd} = q^t \cdot b = 28,3 \cdot 0,6 = 16,98 \text{ (kN/m)}$$

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{max} = \frac{q_{sd} \cdot l^2}{10} = \frac{16,98 \cdot 0,6^2}{10} = 0,62 \text{ (kN.m)}$$



Hình 12,42: Sơ đồ tính toán sườn đứng

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm sườn đứng, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,62}{4,13.10^{-6}} = 150101,7 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Sườn đứng thỏa mãn điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5q_{tc}l^4}{384EJ} = \frac{5.9,42.0,6^4}{384.21.10^7.1,7.10^{-6}} = 8,14.10^{-5} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 1,5.10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Sườn đứng thỏa mãn điều kiện độ võng,

❖ Kiểm tra sườn ngang:

Xem ti giằng là các gối, kiểm tra sườn ngang như một dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung tại giữa dầm,

$$P_{sn} = \frac{q_{sd} \cdot 0,6}{2} = \frac{17,22 \cdot 0,6}{2} = 5,2 \text{ (kN)}$$

Mô men tác dụng lên sườn ngang:

$$M_{max} = \frac{P_{sn} \cdot l}{4} = \frac{5,2 \cdot 0,6}{4} = 0,78 \text{ (kN.m)}$$

Sử dụng thép hộp 40x 80x 2mm làm sườn ngang, có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} - \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = \frac{0,04 \cdot 0,08^2}{6} - \frac{0,038 \cdot 0,078^2}{6} = 4,13.10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta thấy:

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{0,78}{4,13.10^{-6}} = 188861,99 \text{ (kN/m}^2\text{)} < [\sigma] = 210000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

⇒ Sườn ngang thỏa mãn điều kiện ứng suất,

Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f = \frac{P_{tc} \cdot l^3}{48EJ} = \frac{4,0,6^3}{48.21.10^7.1,7.10^{-6}} = 5,04.10^{-5} \text{ (m)} < \frac{l}{400} = 1,5.10^{-3} \text{ (m)}$$

⇒ Sườn ngang thỏa mãn điều kiện độ võng,

❖ Kiểm tra ti giằng:

Ti giằng $\phi 16$ xuyên qua hai lớp cốt pha, được giằng vào các thanh sườn ngang,

Ti giằng có nhiệm vụ neo giữ thanh sườn ngang, chịu tải trọng trong quá trình đổ bê tông,

Ta thấy, lực tác dụng lên ti giằng:

$$P = 2P_{sn} = 2 \cdot 5,2 = 10,4 \text{ kN} < [P] = [\sigma] \cdot F = 210000 \cdot 2,01.10^{-4} = 42,21 \text{ kN}$$

⇒ Vậy ti giằng đảm bảo chịu áp lực ngang của bê tông,

Bố trí các cây chống để ổn định ván khuôn và chịu áp lực gió,

❖ Kiểm tra cây chống:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn được truyền cho ti giằng thông qua sườn đứng và sườn ngang, Cần bố trí thêm các cây chống xiên để ổn định ván khuôn và chịu tải trọng gió,

Quy tải trọng gió phân bố thành tải tập trung tại vị trí cây chống:

$$P = q_4'' \cdot b \cdot h = 0,6 \cdot 2,8 \cdot 3 = 5,04 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow N = P / \cos 45^\circ = 5,04 / \cos 45^\circ = 7,2 \text{ kN} < [P] = 19 \text{ kN.}$$

Bố trí cây chống xiên để chịu tải trọng gió, khoảng cách giữa các cây chống xiên là 1m,

Giữ chân cột chống bằng chốt chặn dưới chân sẵn dưới sàn,

Để ổn định cho cốp pha vách, ta bố trí các cây chống ngang tại chân vách,

12.3 CÔNG TÁC BÊ TÔNG :

Bê tông lõi dùm bê tông thương phẩm Mác B25 được vận chuyển đến bằng xe chuyên dùng, sau đó được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, Công tác đổ bê tông lõi được thực hiện bằng thủ công,

Quy trình đổ bê tông lõi được tiến hành như sau:

- Vệ sinh chân vách sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông,

- Tưới nước cho ướt ván khuôn, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân lõi,

- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng 20 ÷ 30 cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo, Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn lõi để tăng độ lèn chặt của bê tông,

12.4 CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN :

- Ván khuôn vách được tháo cùng ngày với ván thành cột khi bê tông đạt cường độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$,

- Ván khuôn sau khi tháo dỡ được làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí,

CHƯƠNG 6: KỸ THUẬT THI XÂY TƯỜNG VÀ HOÀN THIỆN

13.1 CÔNG TÁC XÂY :

- Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong một tầng,
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ, Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, quá trình công tác được nhịp nhàng,
- Gạch dùng để xây tường có kích thước 10,5x22x6,5 cm; cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kg/cm}^2$, Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ, Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước,
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch, Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm,
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỷ lệ cấp phối và có Mác 50,
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang, Chiều cao một đợt xây là 1,5 m thì dừng lại sau đó một ngày sau mới được xây tiếp,
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm dàn giáo khi xây tường,

13.2 CÔNG TÁC TRÁT, BÃ:

- Tiến hành công tác trát sau khi lắp đường điện nước,
- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự : trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau,
- Yêu cầu : bề mặt trát phải phẳng, thẳng,
- Kỹ thuật trát : trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát, đục thùng những phần nhô ra bề mặt trát, Mốc trát có thể đặt thành những điểm hoặc thành dải,
- Dùng thước thép dài 2 m để kiểm tra, nghiệm thu công tác trát,

13.3 CÔNG TÁC LÁT NỀN :

- Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong,
- Chuẩn bị lát : làm vệ sinh mặt nền,
- Đánh độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc,
- Độ dốc của nền hướng ra phía cửa,
- Quy trình lát nền :
 - + Phải căng dây làm mốc lát cho phẳng,

+ Trải một lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm,

+ Lát từ trong ra ngoài cửa,

+ Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp ,

+ Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở, Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền,

13.4 CÔNG TÁC QUÉT SƠN :

- Công tác quét sơn tường được thực hiện sau công tác lát nền và để tránh mốc tường thì việc quét sơn được thực hiện sau khi trát tường ít nhất 15 ngày,

- Yêu cầu :

+ Mặt tường phải khô đều,

+ Nước khô phải khuấy đều, lọc kỹ,

+ Khi quét sơn chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang, Quét nước sơn trước để khô rồi mới quét nước sơn sau,

- Trình tự quét từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài,

13.5 CÔNG TÁC LẮP DỰNG KHUÔN CỬA :

- Công tác lắp khung cửa được thực hiện cùng công tác xây tường

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90^0 ,

CHƯƠNG 7: TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG

❖ CÁC BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG,

Bảng 14,18: Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng 2

BẢNG 1: BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ-TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			Thể tích 1 cấu kiện	Số lượng cấu kiện	Khối lượng (m ³)	Tổng khối lượng (m ³)	
		Dài	Rộng	Cao					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=3x4x5	(7)	(8)=6x7	(9)	
2	C1	0.80	0.80	2.30	1.47	5	7.36	12.88	
	C2	0.50	0.60	2.30	0.69	8	5.52		
	D2-1(30x70)	4.70	0.30	0.70	0.99	4	3.95	49.23	
	D2-2(30x70)	7.10	0.30	0.70	1.49	4	5.96		
	D2-3(30x70)	6.80	0.30	0.70	1.43	6	8.57		
	D2-4(22x50)	7.50	0.22	0.50	0.83	12	9.90		
	D2-5(22x50)	5.50	0.22	0.50	0.61	2	1.21		
	D2-6(22x35)	3.25	0.22	0.35	0.25	16	4.00		
	D2-7(22x35)	4.25	0.22	0.35	0.33	4	1.31		
	D2-8(30x70)	1.20	0.30	0.70	0.25	11	2.77		
	D2-9(22x70)	7.50	0.22	0.70	1.16	10	11.55		
	S1	3.1	3.25	0.10	1.01	8	8.06		75.93
	S2	2.94	3.25	0.10	0.96	8	7.64		
	S3	1.76	3.25	0.10	0.57	8	4.58		
	S4	4.25	4.74	0.10	2.01	4	8.06		
	S5	3.06	4.41	0.10	1.35	4	5.40		
	S6	4.25	7.5	0.10	3.19	4	12.75		
	S7	3.49	5.6	0.10	1.95	4	7.82		
	S8	3.65	7.5	0.10	2.74	2	5.48		
	S9	1.975	4.15	0.10	0.82	4	3.28		
	S10	1.9	1.96	0.10	0.37	4	1.49		
	S11	1.46	7.8	0.10	1.14	10	11.39		
	V1(220)	4.10	0.22	3.00	2.71	4	10.82	138.04	
	V2(300)	2.80	0.30	3.00	2.52	4	10.08		
	Tổng								

Bảng 14,19: Bảng thống kê khối lượng cốt thép tầng 2:

BẢNG 2: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP							
Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê-tông (m ³)	Hàm lượng cốt thép (%)	Trọng lượng riêng thép (kg/m ³)	Số lượng cấu kiện	Khối lượng cốt thép (kg)	Tổng khối lượng (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=3x4x5x6	(8)
2	C1	7.36	0.016	7850	5	4622.08	10168.58
	C2	5.52	0.016	7850	8	5546.50	
	D2-1(30x70)	3.95	0.016	7850	4	1983.48	53702.54
	D2-2(30x70)	5.96	0.016	7850	4	2996.31	
	D2-3(30x70)	8.57	0.016	7850	6	6456.84	
	D2-4(22x50)	9.90	0.016	7850	12	14921.28	
	D2-5(22x50)	1.21	0.016	7850	2	303.95	
	D2-6(22x35)	4.00	0.016	7850	16	8046.44	
	D2-7(22x35)	1.31	0.016	7850	4	657.64	
	D2-8(30x70)	2.77	0.016	7850	11	3829.80	
	D2-9(22x70)	11.55	0.016	7850	10	14506.80	
	S1	8.06	0.016	7850	8	8098.69	66047.03
	S2	7.64	0.016	7850	8	7680.69	
	S3	4.58	0.016	7850	8	4597.96	
	S4	8.06	0.016	7850	4	4048.34	
	S5	5.40	0.016	7850	4	2711.87	
	S6	12.75	0.016	7850	4	6405.60	
	S7	7.82	0.016	7850	4	3927.56	
	S8	5.48	0.016	7850	2	1375.32	
	S9	3.28	0.016	7850	4	1647.12	
	S10	1.49	0.016	7850	4	748.38	
S11	11.39	0.016	7850	10	14303.33		
V1(220)	10.82	0.016	7850	4	5437.98	129918.148	
V2(300)	10.08	0.016	7850	4	5064.19		
Tổng							

Bảng 14,20: Bảng thống kê khối lượng ván khuôn:

BẢNG 3: BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Diện tích ván khuôn (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	Khối lượng ván khuôn (kg/100m ²)
		Dài	Rộng					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=3x4	(6)	(7)=5x6	(8)	(9)
2	C1	2.30	3.20	7.36	5	36.8	77.28	45.45
	C2	2.30	2.20	5.06	8	40.48		
	D2-1(30x70)	4.70	1.70	7.99	4	31.96	480.24	282.43
	D2-2(30x70)	7.10	1.70	12.07	4	48.28		
	D2-3(30x70)	6.80	1.70	11.56	6	69.36		
	D2-4(22x50)	7.50	1.22	9.15	12	109.8		
	D2-5(22x50)	5.50	1.22	6.71	2	13.42		
	D2-6(22x35)	3.25	0.92	2.99	16	47.84		
	D2-7(22x35)	4.25	0.92	3.91	4	15.64		
	D2-8(30x70)	1.20	1.70	2.04	11	22.44		
	D2-9(22x70)	7.50	1.62	12.15	10	121.5		
	S1	3.10	3.25	10.08	8	80.6		
	S2	2.94	3.25	9.56	8	76.44		
	S3	1.76	3.25	5.72	4	22.88		
	S4	4.25	4.74	20.15	8	161.16		
	S5	3.06	4.41	13.49	8	107.9568		
	S6	4.25	7.5	31.88	4	127.5		
	S7	3.49	5.6	19.54	3	58.632		
	S8	3.65	7.5	27.38	3	82.125		
	S9	1.98	4.15	8.20	3	24.58875		
S10	1.90	1.96	3.72	7	26.068			
S11	1.46	7.8	11.39	2	22.776			
V1(220)	8.64	3	25.92	4	103.68	1526.327	897.633	
V2(300)	6.20	3	18.60	4	74.4			
Tổng							1526.327	897.633

Bảng 14,21: Bảng thống kê khối lượng tường xây:

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG TƯỜNG XÂY									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện	Hệ số giảm cửa	Khối lượng (m ³)	Tổng khối lượng (m ³)
		Dài	Rộng	Cao					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=3x4x5	(7)	(8)	(9)=6x7x8	(10)
1	Trục A	6.90	0.22	3.000	4.554	6	1.00	27.324	148.127
	Trục B	6.90	0.22	3.000	4.554	4	1.00	18.216	
	Trục C	7.20	0.22	3.000	4.752	6	1.00	28.512	
	Trục 4	13.20	0.22	3.000	8.712	2	1.00	17.424	
	Trục 1,7,2-3,5-6	4.40	0.22	3.000	2.904	6	1.00	17.424	
	Tường 110	159.20	0.11	3.200	56.038	1	0.70	39.227	
Tầng 2-14	Trục A	6.90	0.22	2.300	3.491	2	1.00	6.983	100.17
	Trục B	6.90	0.22	2.300	3.491	4	1.00	13.966	
	Trục C	7.20	0.22	2.300	3.643	6	1.00	21.859	
	Trục 4	13.20	0.22	2.300	6.679	2	1.00	13.358	
	Trục 1,7,2-3,5-6	4.40	0.22	2.300	2.226	6	1.00	13.358	
	Tường 110	159.20	0.11	2.500	43.780	1	0.70	30.646	

Bảng 14,22: Bảng thống kê khối lượng trát ngoài:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRÁT NGOÀI									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			S Trát m ²	Số lượng cấu kiện	Hệ số giảm cửa	Khối lượng trát từng tầng (m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài	Cao	S Tầng m ²					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)= $\frac{3x}{4}$	(7)	(8)	(9)= $\frac{6x7x}{8}$	(10)
1	Trục 1	15.00	3.70	55.5	55.5	1	0.70	38.850	310.800
	Trục 7	15.00	3.70	55.5	55.5	1	0.70	38.850	
	Trục A	45.00	3.70	166.5	166.5	1	0.70	116.550	
	Trục C	45.00	3.70	166.5	166.5	1	0.70	116.550	
Tầng 2-14	Trục 1	26.40	3.00	79.2	79.2	1	0.70	55.440	262.08
	Trục 7	26.40	3.00	79.2	79.2	1	0.70	55.440	
	Trục A	36.00	3.00	108.0	108.0	1	0.70	75.600	
	Trục C	36.00	3.00	108.0	108.0	1	0.70	75.600	

Bảng 14,23: Bảng thống kê khối lượng trát trong:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRÁT TRONG									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			S Trát m ²	Số lượng cấu kiện	Hệ số giảm cửa	Khối lượng trát từng tầng (m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài	Cao	S Tầng m ²					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)= $\frac{3x}{4}$	(7)	(8)	(9)= $\frac{6x7x}{8}$	(10)
1	Cột C1	3.20	3.00	9.6	9.6	5	1.00	48.000	1339.256
	Cột C2	2.20	3.00	6.6	6.6	8	1.00	52.800	
	Vách	42.08	3.70	155.7	155.7	1	1.00	155.696	
	Trục 1	15.00	3.00	45.0	45.0	1	0.70	31.500	
	Trục 7	15.00	3.00	45.0	45.0	1	0.70	31.500	
	Trục A	45.00	3.00	135.0	135.0	1	0.70	94.500	
	Trục C	45.00	3.00	135.0	135.0	1	0.70	94.500	
	Trục 1,7,2-3,5-6	9.24	3.00	27.7	27.7	6	0.70	116.424	
	Tường 110	19.20	3.20	61.4	61.4	2	0.70	86.016	
Trần	628.32							628.320	
Tầng 2-14	Cột C1	3.20	2.30	7.4	7.4	5	1.00	36.800	1181.498
	Cột C2	2.20	2.30	5.1	5.1	8	1.00	40.480	
	Vách	42.08	3.00	126.2	126.2	1	1.00	126.240	
	Trục 1	15.00	2.30	34.5	34.5	1	0.70	24.150	
	Trục 7	15.00	2.30	34.5	34.5	1	0.70	24.150	
	Trục A	45.00	2.30	103.5	103.5	1	0.70	72.450	
	Trục C	45.00	2.30	103.5	103.5	1	0.70	72.450	
	Trục 1,7,2-3,5-6	9.24	2.30	21.3	21.3	6	0.70	89.258	
	Tường 110	19.20	2.50	48.0	48.0	2	0.70	67.200	
Trần	628.32							628.320	

Bảng 14,24: Bảng thống kê khối lượng sơn ngoài:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG SƠN NGOÀI									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			S Sơn m ²	Số lượng cấu kiện	Hệ số giảm cửa	Khối lượng sơn từng tầng (m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài	Cao	S Tầng m ²					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)= $\frac{3x}{4}$	(7)	(8)	(9)= $\frac{6x7x}{8}$	(10)
1	Trục 1	15.00	3.70	55.5	55.5	1	0.70	38.850	310.800
	Trục 7	15.00	3.70	55.5	55.5	1	0.70	38.850	
	Trục A	45.00	3.70	166.5	166.5	1	0.70	116.550	
	Trục C	45.00	3.70	166.5	166.5	1	0.70	116.550	
Tầng 2- 14	Trục 1	26.40	3.00	79.2	79.2	1	0.70	55.440	262.08
	Trục 7	26.40	3.00	79.2	79.2	1	0.70	55.440	
	Trục A	36.00	3.00	108.0	108.0	1	0.70	75.600	
	Trục C	36.00	3.00	108.0	108.0	1	0.70	75.600	

Bảng 14,25: Bảng thống kê khối lượng sơn trong:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG SƠN TRONG									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			S Trát m ²	Số lượng cấu kiện	Hệ số giảm cửa	Khối lượng sơn từng tầng (m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài	Cao	S Tầng m ²					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)= $\frac{3x}{4}$	(7)	(8)	(9)= $\frac{6x7x}{8}$	(10)
1	Cột C1	3.20	3.00	9.6	9.6	5	1.00	48.000	1339.256
	Cột C2	2.20	3.00	6.6	6.6	8	1.00	52.800	
	Vách	42.08	3.70	155.7	155.7	1	1.00	155.696	
	Trục 1	15.00	3.00	45.0	45.0	1	0.70	31.500	
	Trục 7	15.00	3.00	45.0	45.0	1	0.70	31.500	
	Trục A	45.00	3.00	135.0	135.0	1	0.70	94.500	
	Trục C	45.00	3.00	135.0	135.0	1	0.70	94.500	
	Trục 1,7,2-3,5-6	9.24	3.00	27.7	27.7	6	0.70	116.424	
	Tường 110	19.20	3.20	61.4	61.4	2	0.70	86.016	
Trần	628.32						628.320		
Tầng 2- 14	Cột C1	3.20	2.30	7.4	7.4	5	1.00	36.800	1181.498
	Cột C2	2.20	2.30	5.1	5.1	8	1.00	40.480	
	Vách	42.08	3.00	126.2	126.2	1	1.00	126.240	
	Trục 1	15.00	2.30	34.5	34.5	1	0.70	24.150	
	Trục 7	15.00	2.30	34.5	34.5	1	0.70	24.150	
	Trục A	45.00	2.30	103.5	103.5	1	0.70	72.450	
	Trục C	45.00	2.30	103.5	103.5	1	0.70	72.450	
	Trục 1,7,2-3,5-6	9.24	2.30	21.3	21.3	6	0.70	89.258	
	Tường 110	19.20	2.50	48.0	48.0	2	0.70	67.200	
Trần	628.32						628.320		

Bảng 14,26: Bảng thống kê khối lượng lát nền:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LÁT NỀN							
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước 1 C.K			Số lượng cấu kiện	KL sàn cho 1 C.K (m ²)	Tổng KL (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Diện tích (m ²)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)= $\frac{3x}{4}$	(6)	(7)=5x6	(8)
Tầng 1 -14	Sàn 1	3.1	3.25	10.1	8	80.600	759.345
	Sàn 2	2.94	3.25	9.6	8	76.440	
	Sàn 3	1.76	3.25	5.7	8	45.760	
	Sàn 4	4.25	4.74	20.1	4	80.580	
	Sàn 5	3.06	4.41	13.5	4	53.978	
	Sàn 6	4.25	7.5	31.9	4	127.500	
	Sàn 7	3.49	5.6	19.5	4	78.176	
	Sàn 8	3.65	7.5	27.4	2	54.750	
	Sàn 9	1.975	4.15	8.2	4	32.785	
	Sàn 10	1.9	1.96	3.7	4	14.896	
	Sàn 11	1.46	7.8	11.4	10	113.880	

❖ CHỌN MÁY THI CÔNG:

a) Chọn cần trục:

- Ta thấy công trình là một công trình có mặt bằng hình chữ nhật, dài 45,7 m, khối lượng xây dựng không cao lắm, do đó ta chọn loại cần trục cố định neo vào công trình là phù hợp nhất,
- Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, Các thông số lựa chọn cần trục: H, R, Q, năng suất cần trục,

+ H: Độ cao nâng vật:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

h_{ct} : chiều cao cần nâng vật, $h_{ct} = 47,95 + 1 = 48,95m$

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5-1m, Lấy $h_{at} = 1 m$

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện $h_{ck} = 1m$

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t = 1,5 m$

Ta chọn cần trục tháp theo yêu cầu lắp dựng tháp tính khi ta lắp đoạn tháp thứ 2
 Vậy :

$$H = 48,95 + 1 + 1,5 + 1 = 52,45 \text{ m}$$

+ Bề rộng nhà : 16,7 m

+ chiều dọc nhà: 44,3m

Như vậy ta có hai điểm xa nhất tại vị trí góc công trình đối diện với cần trục,

Ta có :

$$Y_A = 16,7 + 1,5 + 0,2 + 0,7 + 0,5 = 19,6 \text{ m}, X_A = 22,15 \text{ m}$$

$$R_{ycA} = \sqrt{19,6^2 + 22,15^2} = 29,58 \text{ (m)}$$

– Bán kính nâng vật $R \geq 29,58 \text{ m}$,

+ Q: Yêu cầu của cần trục là phải có sức nâng đủ nâng khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn cột chống của một ca có khối lượng lớn nhất,

– Năng suất cần thiết để nâng được khối lượng công việc của một ca

Trong một ca lớn nhất có

- Khối lượng bê tông $q_1 = 36 \text{ m}^3/\text{ca} = 36 \times 2,5 = 90 \text{ t/ca}$

- Khối lượng cốt thép $q_2 = 3,17 \text{ t/ca}$

- Khối lượng ván khuôn $q_3 = 157 \text{ m}^2/\text{ca} = 6,6 \text{ t/ca}$

- Khối lượng xà gồ tính 1 m^2 ván khuôn có 3m xà gồ 100×100 , $\gamma = 0,6$,

$$q_4 = 0,6 * 157 * 0,1 * 0,1 * 3 = 2,85 \text{ t/ca}$$

Như vậy năng suất phải đạt là:

$$N_{yc} = 90 + 3,17 + 6,6 + 2,85 = 103 \text{ tấn/ca}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray),

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77 \text{ (m)}$

- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40$ (m)
- + Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 2,9$ (m)
- + Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 3,65$ (T)
- + Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9$ (m)
- + Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2$ (m)
- + Kích thước chân đế: $(4,5 \times 4,5)$ m
- + Vận tốc nâng: $v = 60$ (m/ph) = 1 (m/s)
- + Vận tốc quay: 0,6 (v/ph)
- + Vận tốc xe con: $v_{xecon} = 27,5$ (m/ph) = 0,458 (m/s),

– Tính năng suất của cầu trục trong một ca,

Năng suất của cầu trục được tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600 / t_{ck} là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ,

Q: Trọng tải của cần trục ở tầm với R $\Rightarrow Q = 3,65$ (t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ,

Để đơn giản, ta tính t_{ck} theo công thức sau:

$$T_{ck} = t_n + t_h + 2t_q + t_{chờ} + t_{trút} = 1 + 1 + 2 \times 1 + 1,5 + 1,5 = 7(\text{phút})$$

$$n_{ck} = 3600 / 7 = 514 \text{ lần / ca}$$

$k_{tt} = 0,6$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$$\Rightarrow N = 3,65 \times 514 \times 0,6 \times 0,85 = 956 \text{ tấn /ca} > N_{yêucầu}$$

Như vậy cần cầu đủ khả năng làm việc,

b) Chọn vận thăng:

Chọn 2 vận thăng TP5:

$$H_{nâng} = 50\text{m}$$

$$v_{nâng} = 7\text{m/s}$$

$$Q = 0,5\text{T}$$

Vận thăng để vận chuyển người, vữa xây, trát, gạch lát

Vữa xây:

V = 30% khối lượng xây của một ca (mỗi tầng thi công 15 ngày)

$$V = 0,3 \cdot \frac{135}{15} = 2,7 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow g_1 = 2,71,8 = 4,86 \text{ t}$$

Tải trọng của vữa xây, trát, gạch lát, vữa lót trong 1 ca:

$$g = \left(4,86 + 4,86 \cdot \frac{0,7}{0,3} + 762 \cdot (0,025 + 0,02) \cdot \frac{1,8}{15} + 762 \cdot 0,015 \cdot \frac{2}{15} \right) = 24 (t / ca)$$

Chiều cao yêu cầu : $H > 43,7 \text{ m}$

$$\text{Năng suất thăng tải: } N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$$

Trong đó :

$$Q = 0,5 (t)$$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = \frac{3600 \cdot 8}{t_{ck}}$$

Với

$$t_{ck} = \left(\frac{2 \cdot S}{v} \right) + t_{boc} + t_{do} = \frac{2 \cdot 43,7}{7} + 12 \cdot 60 = 733 (s)$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \cdot \frac{3600 \cdot 8}{733 \cdot 0,85} = 16 (t / ca)$$

Chọn 2 máy vận thăng, vận năng suất 32 (t/ca), thỏa mãn yêu cầu nâng,

Chọn 2 máy vận thăng TP5 thỏa mãn yêu cầu về năng suất,

c) Chọn máy trộn vữa, xây trát:

Khối lượng vữa xây, trát của 1 ca lớn nhất (thi công trong 15ngày):

Vữa xây tường lấy bằng 30% khối lượng tường:

$$V_1 = 3 \text{ m}^3$$

$$\text{Vữa trát, lát: } V_2 = \frac{762 \cdot (0,025 + 0,02)}{15} + \frac{2738 \cdot 0,025}{15} = 6,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Năng suất yêu cầu: } V = V_1 + V_2 = 3 + 6,8 = 9,8 \text{ m}^3$$

Chọn loại máy trộn vữa SB –133 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	1500
Dung tích hình học	l	1000
Năng suất	m ³ /h	3,2
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4
Kích thước hạt	mm	40
Chiều dài, rộng,cao	m	1,12,0,66,1
Trọng lượng	t	0,18

Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 100 = 60 \text{ (lit)}$$

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600 / t_{ck}$,

Có : $t_{ck} = t_{đo\ vào} + t_{trộn} + t_{đo\ ra}$

$$= 20 + 100 + 20 = 140 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/140 = 25,7$$

$k_{tg} = 0,85$ hệ số sử dụng thời gian

$$\text{Vậy } N = 0,06 \cdot 0,85 \cdot 25,7 \cdot 0,85 = 1,14 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn được } N = 8,1,14 = 8,91 \text{ (m}^3 \text{ vữa/ca)}$$

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB –133,

d) Chọn đầm dùi cho cột và vách:

Khối lượng BT trong cột, vách ở tầng hầm là lớn nhất có giá trị $V = 17,8 \text{ m}^3/\text{ca}$,

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m ³ / h	3,15

Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = \frac{2.k.r_0^2.D.3600}{t_1 + t_2}$$

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm bê tông $\Rightarrow t_1 = 30$ s

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6$ s

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy:
$$N = \frac{2.0,7.0,3^2.0,25.3600}{30 + 6} = 3,15 \text{ m}^3 / h$$

Năng suất của một ca làm việc 8 tiếng:

$$N = 8.3,15 = 25,2 \text{ m}^3 / ca$$

Để đề phòng hỏng hóc, ta chọn hai đầm dùi

e) Chọn đầm bàn cho bê tông đầm sàn:

Khối lượng bê tông cần đầm lớn nhất trong 1 ca khi thi công là,

$$V = 0,12.16,7.9,7 = 19,4 \text{ m}^3$$

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $35 \text{ m}^3 / ca$, Chọn 2 máy,

f) Chọn xe vận chuyển bê tông:

Khối lượng bê tông 1 ca là 36 m^3

Ô tô chở bê tông loại KAMAZ-SB-92B dung tích 6 m^3 ,

Số chuyến xe trong một ca :

$$N = \frac{T.0,85}{t_{ck}} = \frac{8.0,85.60}{70} = 6.$$

Số xe chở bê tông

$$n = \frac{36}{6.6} = 1$$

Vậy chọn 1 xe chở bê tông,

g) Bảng thống kê chọn máy thi công:

Bảng 14,10: Lựa chọn máy thi công

Loại máy	Mã hiệu	Số lượng
Cần trục tháp	TOPKIT POTAIN /23B	1
Đầm dùi	U 50	2
Đầm bàn	U7	2
Vận thăng	TP-5	2
Máy trộn vữa	SB –133	2

CHƯƠNG 8: THIẾT KẾ TIẾN ĐỘ XÂY DỰNG

Phần thân chia ra 3 phân đoạn, phụ thuộc vào năng suất máy, số công nhân cần thiết để thi công trong 1 ngày, diện tích cần thiết cho thao tác của công nhân,

Khối lượng công tác và thống kê lao động cho từng công tác được tính thành bảng,,

Việc xác lập tiến độ thi công phụ thuộc vào các gián đoạn kĩ thuật, yêu cầu công nghệ và yêu cầu tổ chức,

❖ BẢNG TÍNH TOÁN SỐ LƯỢNG NHÂN CÔNG

Bảng 15,27: Bảng thống kê số lượng nhân công bê tông tầng điển hình

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC BÊ-TÔNG							
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng (m3)	Định mức (công/m3)	Ngày công	Số công nhân	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)	(8))=(5)/[(6)*(7)]
2	C1	7.36	0.28	2.09	6	1	0.34837
	C2	5.52	0.28	1.57	6	1	0.26128
	D2-1(30x60)	3.95	0.51	2.01	22	1	0.09152
	D2-2(20x40)	5.96	0.51	3.04	22	1	0.13826
	D2-3(20x40)	8.57	0.51	4.37	22	1	0.19862
	D2-4(30x60)	9.90	0.51	5.05	22	1	0.2295
	D2-5(20x40)	1.21	0.51	0.62	22	1	0.02805
	D2-6(20x40)	4.00	0.51	2.04	22	1	0.09282
	D2-7(20x40)	1.31	0.51	0.67	22	1	0.03035
	D2-8(20x40)	2.77	0.51	1.41	22	1	0.06426
	D2-9(20x40)	11.55	0.51	5.89	22	1	0.26775
	S1	8.06	0.51	4.11	22	1	0.18685
	S2	7.64	0.51	3.90	22	1	0.1772
	S3	4.58	0.51	2.33	22	1	0.10608
	S4	8.06	0.51	4.11	22	1	0.1868
	S5	5.40	0.51	2.75	22	1	0.12513
	S6	12.75	0.51	6.50	22	1	0.29557
	S7	7.82	0.51	3.99	22	1	0.18123
	S8	5.48	0.51	2.79	22	1	0.12692
	S9	3.28	0.51	1.67	22	1	0.076
	S10	1.49	0.51	0.76	22	1	0.03453
S11	11.39	0.51	5.81	22	1	0.26399	
V1(220)	10.82	0.51	5.52	6	1	0.92004	
V2(300)	10.08	0.51	5.14	6	1	0.8568	

Bảng 15,28: Bảng thống kê số lượng nhân công cốt thép tầng điển hình

BẢNG THÔNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC CỐT THÉP							
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng cốt thép (tấn)	Định mức (công/tấn)	Ngày công	Số công nhân	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)* (4)	(6)	(7)	(8))=(5)/[(6)*(7)]
2	C1	4.62	8.850	40.91	30	2	0.68176
	C2	5.55	8.850	49.09	30	2	0.81811
	D2-1(30x60)	1.98	9.100	18.05	44	2	0.20511
	D2-2(20x40)	3.00	9.100	27.27	44	2	0.30985
	D2-3(20x40)	6.46	9.100	58.76	44	2	0.6677
	D2-4(30x60)	14.92	9.100	135.78	44	2	1.543
	D2-5(20x40)	0.30	9.100	2.77	44	2	0.03143
	D2-6(20x40)	8.05	9.100	73.22	44	2	0.83207
	D2-7(20x40)	0.66	9.100	5.98	44	2	0.06801
	D2-8(20x40)	3.83	9.100	34.85	44	2	0.39604
	D2-9(20x40)	14.51	9.100	132.01	44	2	1.50014
	S1	8.10	14.630	118.48	44	2	1.34641
	S2	7.68	14.630	112.37	44	2	1.27691
	S3	4.60	14.630	67.27	44	2	0.76441
	S4	4.05	14.630	59.23	44	2	0.67304
	S5	2.71	14.630	39.67	44	2	0.45085
	S6	6.41	14.630	93.71	44	2	1.06493
	S7	3.93	14.630	57.46	44	2	0.65296
	S8	1.38	14.630	20.12	44	2	0.22865
	S9	1.65	14.630	24.10	44	2	0.27383
	S10	0.75	14.630	10.95	44	2	0.12442
	S11	14.30	14.630	209.26	44	2	2.37793
V1(220)	5.44	8.850	48.13	30	2	0.8021	
V2(300)	5.06	8.850	44.82	30	2	0.74697	

Bảng 15,29: Bảng thống kê số lượng nhân công ván khuôn tầng điển hình

BẢNG THÔNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC LẬP DỰNG VÁN KHUON							
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng ván khuôn (m2)	Định mức (công/m3)	Ngày công	Số công nhân	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)	(8)=(5)/[(6)*(7)]
2	Cột	77.28	0.22	17.26	20	1	0.8628312
	Dầm	480.24	0.24	115.26	45	2	1.28064
	Sàn	790.73	0.19	150.24	45	2	1.669311606
	Vách	178.08	0.22	39.18	20	1	1.95888
	Tổng:						

BẢNG 6: BẢNG THÔNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC THAO DỖ VÁN KHUÔN							
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng ván khuôn	Định mức (công/m ³)	Ngày công	Số công nhân	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)	(8)=(5)/[(6)*(7)]
2	Cột	77.28	0.10	7.73	9	1	0.859
	Dầm	480.24	0.10	48.02	37	1	1.298
	Sàn	790.73	0.08	63.26	37	1	1.710
	Vách	178.08	0.10	17.81	9	1	1.979
Tổng:							5.845

Bảng 15,30 : Bảng thông kê số lượng nhân công xây tường

BẢNG 2: BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC XÂY									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng (m ³)	Mã hiệu	Định mức (công/m ³)	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(7)/[(8)x(9)]
1	Trục A	27.324	AE.22210	1.97	53.828	309.85	52	1	5.959
	Trục B	18.216	AE.22210	1.97	35.886				
	Trục C	28.512	AE.22210	1.97	56.169				
	Trục 4	17.424	AE.22210	1.97	34.325				
	Trục 1,7,2-3,5-6	17.424	AE.22210	1.97	34.325				
	Tường 110	39.227	AE.22110	2.43	95.321				
Tầng 2-14	Trục A	6.983	AE.22210	1.97	13.756	211.43	35	1	6.041
	Trục B	13.966	AE.22210	1.97	27.512				
	Trục C	21.859	AE.22210	1.97	43.063				
	Trục 4	13.358	AE.22210	1.97	26.316				
	Trục 1,7,2-3,5-6	13.358	AE.22210	1.97	26.316				
	Tường 110	30.646	AE.22110	2.43	74.470				

Bảng 15,31 : Bảng thông kê số lượng nhân công trát ngoài

BẢNG 4: BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC TRÁT NGOÀI									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng m ²	Mã hiệu	Định mức công/m ²	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(7)/[(8)x(9)]
1	Trục 1	38.9	AK.21120	0.26	10.101	80.81	40	2	1.010
	Trục 7	38.9	AK.21120	0.26	10.101				
	Trục A	116.6	AK.21120	0.26	30.303				
	Trục C	116.6	AK.21120	0.26	30.303				
Tầng 2-14	Trục 1	55.4	AK.21120	0.26	14.414	68.14	40	2	0.85
	Trục 7	55.4	AK.21120	0.26	14.414				
	Trục A	75.6	AK.21120	0.26	19.656				
	Trục C	75.6	AK.21120	0.26	19.656				

Bảng 15,32 : Bảng thống kê số lượng nhân công trát trong

BẢNG 6: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG TRÁT TRONG									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng m2	Mã hiệu	Định mức công/m2	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	$(10)=\frac{(7)}{[(8) \times (9)]}$
1	Cột C1	48.000	AK.22120	0.20	9.600	267.851	40	2	3.34814
	Cột C2	52.800	AK.22120	0.20	10.560				
	Vách	155.696	AK.22120	0.20	31.139				
	Trục 1	31.500	AK.22120	0.20	6.300				
	Trục 7	31.500	AK.22120	0.20	6.300				
	Trục A	94.500	AK.22120	0.20	18.900				
	Trục C	94.500	AK.22120	0.20	18.900				
	Trục 1,7,2-3,5-6	116.424	AK.22120	0.20	23.285				
	Tường 110	86.016	AK.22120	0.20	17.203				
Trần	628.320	AK.22120	0.20	125.66					
Tầng 2- 14	Cột C1	36.800	AK.22120	0.20	7.360	236.300	40	2	2.953746
	Cột C2	40.480	AK.22120	0.20	8.096				
	Vách	126.240	AK.22120	0.20	25.248				
	Trục 1	24.150	AK.22120	0.20	4.830				
	Trục 7	24.150	AK.22120	0.20	4.830				
	Trục A	72.450	AK.22120	0.20	14.490				
	Trục C	72.450	AK.22120	0.20	14.490				
	Trục 1,7,2-3,5-6	89.258	AK.22120	0.20	17.852				
	Tường 110	67.200	AK.22120	0.20	13.440				
Trần	628.320	AK.22120	0.20	125.66					

Bảng 15,33: Bảng thống kê số lượng nhân công sơn ngoài

BẢNG 8: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC SƠN NGOÀI									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng m2	Mã hiệu	Định mức	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	$(10)=\frac{(7)}{[(8) \times (9)]}$
1	Trục 1	38.9	AK.84224	0.073	2.836	22.688	24	1	0.945
	Trục 7	38.9	AK.84224	0.073	2.836				
	Trục A	116.6	AK.84224	0.073	8.508				
	Trục C	116.6	AK.84224	0.073	8.508				
Tầng 2- 14	Trục 1	55.4	AK.84224	0.073	4.047	19.13	24	1	0.797
	Trục 7	55.4	AK.84224	0.073	4.047				
	Trục A	75.6	AK.84224	0.073	5.519				
	Trục C	75.6	AK.84224	0.073	5.519				

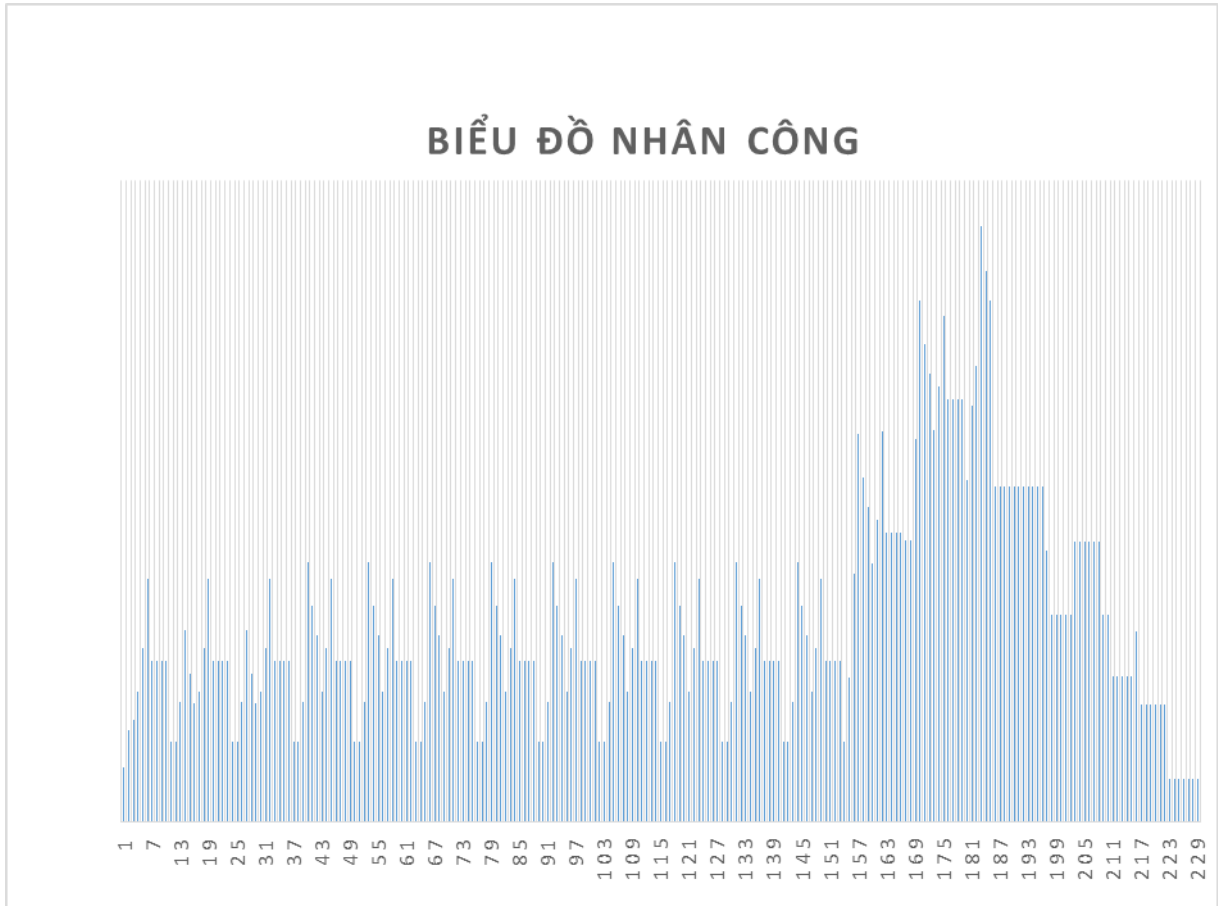
Bảng 15,34 : Bảng thống kê số lượng nhân công sơn trong

BẢNG 10: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG SƠN TRONG									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng m ²	Mã hiệu	Định mức công/m ²	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	$'(10)=(7)/[(8)x(9)]$
1	Cột C1	48.0	AK.84222	0.066	3.168	88.391	40	2	1.104886
	Cột C2	52.8	AK.84222	0.066	3.485				
	Vách	155.7	AK.84222	0.066	10.276				
	Trục 1	31.5	AK.84222	0.066	2.079				
	Trục 7	31.5	AK.84222	0.066	2.079				
	Trục A	94.5	AK.84222	0.066	6.237				
	Trục C	94.5	AK.84222	0.066	6.237				
	Trục 1,7,2-3,5-6	116.4	AK.84222	0.066	7.684				
	Tường 110	86.0	AK.84222	0.066	5.677				
Trần	628.3	AK.84222	0.066	41.469					
Tầng 2- 14	Cột C1	36.8	AK.84222	0.066	2.429	77.979	40	2	0.974736
	Cột C2	40.5	AK.84222	0.066	2.672				
	Vách	126.2	AK.84222	0.066	8.332				
	Trục 1	24.2	AK.84222	0.066	1.594				
	Trục 7	24.2	AK.84222	0.066	1.594				
	Trục A	72.5	AK.84222	0.066	4.782				
	Trục C	72.5	AK.84222	0.066	4.782				
	Trục 1,7,2-3,5-6	89.3	AK.84222	0.066	5.891				
	Tường 110	67.2	AK.84222	0.066	4.435				
Trần	628.3	AK.84222	0.066	41.469					

Bảng 15,35: Bảng thống kê số lượng nhân công lát nền

BẢNG 12: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC LÁT NỀN									
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng	Mã hiệu	Định mức công/m ²	Công LĐ	Tổng công LĐ	Số nhân công	Số ca/ngày	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=3x5	(7)	(8)	(9)	$'(10)=(7)/[(8)x(9)]$
Tầng 1 -14	Sàn 1	80.600	AK.51250	0.15	12.090	96.820	33	1	2.933934
	Sàn 2	76.440	AK.51250	0.15	11.466				
	Sàn 3	45.760	AK.51250	0.15	6.864				
	Sàn 4	80.580	AK.51250	0.15	12.087				
	Sàn 5	53.978	AK.51250	0.15	8.097				
	Sàn 6	127.500	AK.51250	0.15	19.125				
	Sàn 7	78.176	AK.51250	0.15	11.726				
	Sàn 8	54.750	AK.51250	0.15	8.213				
	Sàn 9	32.785	AK.51250	0.15	4.918				
	Sàn 10	14.896	AK.51250	0.15	2.234				
	Sàn 11	113.880	AK.51250	0.15	17.082				

Biểu đồ nhân công:



Hình 15,43 : Biểu đồ nhân công

CHƯƠNG 9: TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

16.1 PHÂN TÍCH MẶT BẰNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

Công trình nằm trên trục đường giao thông thành phố, lối vào công trình rộng, đường tạm đã có sẵn, lại nằm trong cụm công trình đang xây dựng, xe vận chuyển vật liệu được lưu thông trên đường vào ban ngày do đó ta thi công đào đất và đổ bê tông vào ban ngày

Điện nước có thể lấy trực tiếp từ mạng lưới điện nước của thành phố Hà Nội

16.2 TÍNH TOÁN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

16.2.1 Diện tích kho bãi

Xác định lượng vật liệu dự trữ: do công trình dùng bê tông thương phẩm nên chỉ cần tính kho bãi vật liệu cho công tác xây tường, trát và lát,

Coi khối lượng vữa xây bằng 1/3 khối lượng tường, Và vữa trát dày 2,5cm, Kết hợp với bảng thống kê khối lượng tường, trát... Đồng thời kết hợp với thời gian thi công phần hoàn thiện từ tổng tiến độ, Ta tính được lượng vật liệu sử dụng trong 1 kì kế hoạch

Bảng 16,36 Lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 kỳ kế hoạch(1 tháng):

TT	Tên công việc	KL	Xi măng		Cát		Gạch	
			ĐM kg/m ³	NC Tấn	ĐM m ³	NC m ³	ĐM m ³	NC m ³
1	Vữa xây tường	80m ³	213,02	17	1,15	92	–	156
2	Vữa trát tường, cột	80m ³	213,02	17	1,15	92		
3	Vữa nền, trần	100 m ³	116,01	11	1,19	119	–	

$$\text{Lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất : } r_{\max} = \frac{R_{\max}}{T} \cdot k ,$$

Trong đó:

R_{\max} : Tổng khối lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một kỳ kế hoạch;

T : thời gian sử dụng vật liệu trong kỳ kế hoạch (30 ngày);

$k=1,2$ là hệ số tiêu dùng vật liệu không điều hoà, Sau khi tính toán ta có bảng sau:

Bảng 16,37 Bảng lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất:

	Xi măng(t)	Cát (m ³)	Cốt thép(t)	Ván khuôn (m ²)	Gạch (viên)
Khối lượng	1,8	12,12	3,17	157	4156

Trong đó cốt thép và ván khuôn tính cho 1 phân khu và lượng yêu cầu cho 1 ngày,

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F . \alpha = \frac{q_{dt} . \alpha}{q} = \frac{q_{sdngay(max)} . t_{dt} . \alpha}{q} (m^2)$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m²),

α : hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc loại vật liệu chứa,

q_{dt} : lượng vật liệu cần dự trữ,

q : lượng vật liệu cho phép chứa trên 1m²,

$q_{sdngay(max)}$: lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày,

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu,

Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$,

Với :

$t_1=1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch,

$t_2=0,5$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT,

$t_3=0,5$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT,

$t_4=2$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối,

$t_5=3$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc,

Vậy : $T_{dt} = 1+0,5+0,5+2+3= 7$ ngày,

Thời gian dự trữ này không áp dụng cho tất cả các loại vật liệu, mà tùy thuộc vào tính chất của từng loại mà ta quyết định thời gian dự trữ,

Công tác bê tông: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ như đổ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát,

Tính toán nhà tạm cho các công tác còn lại,

Vữa xây trát,

Bê tông lót,

Cốp pha, xà gồ, cột chống

Vậy lượng cốp pha lớn nhất là: 157m²

Cốt thép: lượng thép trên công trường gồm: Dầm, sàn, cột, cầu thang,

Vậy lượng thép lớn nhất là: 3,17 T

Bảng 16,38 Diện tích kho bãi

STT	Vật liệu	Đơn vị	KL	VL/m ²	Loại kho	Thời gian dự trữ	α	Diện tích kho (m ²)
1	Cát	m ³	12,12	3	Lộ thiên	7	1,2	34
2	Ximăng	Tấn	1,8	1,3	Kho kín	7	1,5	15
3	Gạch xây	v	4156	700	Lộ thiên	5	1,1	33
4	Ván khuôn	m ²	157	45	Kho kín	5	1,5	26
5	Cốt thép	Tấn	3,17	4	Kho kín	12	1,5	14

16.2.2 Tính toán mặt bằng trên công trường

16.2.2.1 Dân số trên công trường

Dân số trên công trường : $N = 1,06 (A+B+C+D+E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực, $A= 224$ (người),

B : Số công nhân làm việc tại các xưởng gia công :

$B = 30\%, A = 0,3,224 = 68$ (người),

C : Nhóm người ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4\div 8 \%, (A+B)$,

Lấy $C = 6 \%, (A+B) = 0,06,(224+68) = 17$ (người),

D : Nhóm người phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5\div 6 \%, (A+B)$,

Lấy $D = 5 \%, (A+B) = 0,05,(224+68) =15$ (người),

E : Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho :

$E = 5 \%, (A+B+C+D) =0,05,(224+62+17+15) = 16$ (người),

Vậy tổng dân số trên công trường :

$$N = 1,06, (224+62+17+15+16) = 354 \text{ (người)}$$

16.2.2.2 Diện tích lán trại, nhà tạm

Ta giả thiết số công nhân lưu lại trên công trường để nghỉ trưa là 40%, số còn lại về nhà riêng,

Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S_1 = 40\%, 354, 0,4 = 57 \text{ (m}^2\text{)},$$

Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công trường :

$$S_2 = 17 \cdot 4 = 68 \text{ (m}^2\text{)},$$

Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính:

$$S_3 = 15 \cdot 4 = 60 \text{ (m}^2\text{)},$$

Diện tích nhà ăn

$$S_4 = 40\%, 354, 0,5 = 70,8 \text{ (m}^2\text{)},$$

Diện tích khu vệ sinh, nhà tắm

$$S_5 = 20 \text{ m}^2,$$

Diện tích trạm y tế

$$S_6 = 20 \text{ m}^2,$$

Diện tích phòng bảo vệ

$$S_7 = 30 \text{ m}^2$$

16.2.2.3 Tính toán điện nước phục vụ công trình

a) Tính toán cấp điện cho công trình

❖ Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha, [\sum k_1, P_1 / \cos\varphi + \sum k_2, P_2 + \sum k_3, P_3 + \sum k_4, P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch,

$\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện,

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời,

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại,

$k_1 = 0,75$: đối với động cơ,

$k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt,

$k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà,

$k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà,

Bảng 16,39 Thống kê sử dụng điện

Pi	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Klợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P1	Cần trục tháp	75 KW	1máy	75	91,4
	Thăng tải	2,2 KW	2máy	4,4	
	Máy trộn vữa	4 KW	2máy	8	
	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P2	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P3	Điện sinh hoạt	13 W/ m2	48 m2	0,624	3,224
	Nhà làm việc,bảo vệ	13 W/ m2	108 m2	1,4	
	Nhà ăn, trạm y tế	13 W/ m2	62 m2	0,8	
	Nhà tắm,vệ sinh	10 W/ m2	20 m2	0,2	
	Kho chứa VL	6 W/ m2	34 m2	0,2	
P4	Đường đi lại	5 KW/km	200 m	1	1,5
	Địa điểm thi công	2,4W/ m2	625 m2	1,5	

Vậy :

$$P = 1,1, (0,75,91,4 / 0,75 + 0,75,22,2 + 0,8,3,22 + 1,1,5) = 112,126 \text{ kW}$$

❖ Thiết kế mạng lưới điện

+ Chọn vị trí góc ít người qua lại trên công trường đặt trạm biến thế,

+ Mạng lưới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đường giao thông xung quanh công trình,Điện sử dụng 3 pha, 3 dây, Tại các vị trí dây dẫn cắt đường giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m,

$$\text{Công suất phản kháng tính toán } Q_t = \frac{P_t}{\cos \phi_{tb}} = \frac{112,26}{0,75} = 149,5 \text{ kW}$$

$$\text{Công suất biểu kiến tính toán } S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{112,126^2 + 149,5^2} = 186,87$$

KVA

– Chọn máy biến thế 320-6,6/0,4 có công suất định mức là 320 kVA do Việt Nam sản xuất,

- Tính toán tiết diện dây dẫn :yêu cầu
- + Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép,
- + Đảm bảo cường độ dòng điện,
- + Đảm bảo độ bền của dây,

- Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại,

+Tiết diện dây :

Đối với đường dây dẫn điện đến phụ tải tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình L=200 m,Do đó:

$$S = \frac{\sum Pl}{C[\Delta U\%]}$$

Trong đó :

C = 83 :hệ số điện áp dây đồng,

$U_d = 380 \text{ V}$, $U_{pha} = 220 \text{ V}$,

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 2,5 (%)

$\sum P,l$: tổng mô men tải cho các đoạn dây,

Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình L=200 m,

Điện áp trên 1m dài dây :

Vậy : $\sum P,l = 112,126,200 = 22425,2 \text{ (KW,m)}$

$$S = \frac{\sum Pl}{C[\Delta U\%]} = \frac{22425,2 \cdot 10^{-3}}{83 \cdot 0,025} = 10,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

⇒ chọn dây đồng tiết diện 50 mm², cường độ cho phép [I] = 335 A,

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{112,126 \cdot 10^{-3}}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 227,42 \text{ (A)} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện,

Đối với dòng điện thấp sáng và sinh hoạt điện áp 220V với tổng chiều dài là L=300 m

Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha 220V

$$S = \frac{P.L}{k[\Delta U\%]} = \frac{4,724 \cdot 300}{83 \cdot 5} = 3,41 \text{ mm}^2$$

Trong đó

P - công suất truyền tải trên đường dây

L - chiều dài đường dây (km)

K - hệ số điện áp tra bảng

$[\Delta U\%]$ - tổn thất điện áp tra bảng $[\Delta U\%] = 5$

Như vậy chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 10 \text{ mm}^2$, có cường độ cho phép là $[I] = 110 \text{ (A)}$

Kiểm tra theo yêu cầu về cường độ

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{4,724.1000}{220} = 21,5 \text{ A} < [I] = 110 \text{ A}$$

Kiểm tra theo độ bền cơ học : Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy đặt trong nhà, với dây đồng là $1,5 \text{ mm}^2$, Do đó việc chọn dây có $S = 10 \text{ mm}^2$ là an toàn hợp lý,

16.2.2.4 Tính toán cấp nước cho công trình

❖ Lưu lượng nước tổng cộng dùng cho công trình

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

$$Q_1 : \text{lưu lượng nước sản xuất} : Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} k_g \quad (\text{l/s})$$

n : là số điểm dùng nước

A_i : lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày),

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa, Lấy $k_g = 2,3$

1,2 : hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công trường,

8 : số giờ làm việc ở công trường

3600 : đổi từ giờ sang giây

Bảng 16,40: Tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	$Q_{SX(i)}$ (m ³ / ngày)
Trộn vữa xây	3,2 m ³	300 l/ m ³ vữa	1
Trộn vữa trát và lát	6 m ³	300 l/ m ³ vữa	1,8
Bảo dưỡng BT	332 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,498
Công tác khác			0,5

Ta có:

$$Q_1 = 1,2 \times \frac{1 + 1,8 + 0,498 + 0,5}{8.3600} \cdot 2,3 = 0,00036 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,36 \text{ l/s}$$

$$Q_2 : \text{lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường} : Q_2 = \frac{N \cdot B \cdot k_g}{3600 \cdot 8}$$

Trong đó :

N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường,

Theo biểu đồ tiến độ N= 224 người,

B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường,

$$B = 18 \quad (1 / \text{người,})$$

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa, k_g từ 1,8 đến 2

Vậy :

$$Q_2 = \frac{224 \cdot 18 \cdot 1,9}{3600 \cdot 8} = 0,22 (1 / s)$$

Q_3 : lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{14.3600} \cdot k_g \cdot k_{ng}$$

Trong đó:

N_c : số người ở khu nhà ở bằng 120 người (lấy 40% dân số công trường)

C: tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày 40 (l/ngày)

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ : $k_g = 1,6$

k_{ng} : hệ số sử dụng nước không điều hòa trong ngày $k_{ng} = 1,4$

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{140 \cdot 40}{14.3600} \cdot 1,6 \cdot 1,4 = 0,22 (1 / s)$$

Q_4 : lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 10 (l/s)$,

Như vậy : tổng lưu lượng nước :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,36 + 0,22 + 0,22 + 10 = 10,8 (l / s).$$

❖ Thiết kế mạng lưới đường ống dẫn

Đường kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,8}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,096 (m) = 96 (mm)$$

Vậy chọn đường ống chính có đường kính D= 100mm,

Mạng lưới đường ống phụ : dùng loại ống có đường kính $D = 50 \text{ mm}$,
 Nước lấy từ mạng lưới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình,
 Bố trí tổng mặt bằng thi công,

Nguyên tắc bố trí :

Tổng chi phí là nhỏ nhất,
 Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu,
 Đảm bảo an toàn lao động,
 An toàn phòng chống cháy, nổ,
 Điều kiện vệ sinh môi trường,
 Thuận lợi cho quá trình thi công,
 Tiết kiệm diện tích mặt bằng,
 Tổng mặt bằng thi công :

Đường xá công trình :

Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu,

Mạng lưới cấp điện :

Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện, Như vậy, chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông,

Mạng lưới cấp nước :

Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước,
 Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh,

Bố trí kho, bãi:

Bố trí kho bãi cần gần đường tạm, cuối hướng gió, để quan sát và quản lý,

Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che,

Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi,, cần bố trí trong kho khô ráo,

Bãi để vật liệu khác : gạch, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có mưa,

Bố trí lán trại, nhà tạm :

Nhà tạm để ở : bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch,

Nhà bếp, vệ sinh : bố trí cuối hướng gió,

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công trường là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu tư cho xây dựng lán trại tạm đã được nhà nước giảm xuống đáng kể, Do đó thực tế hiện nay ở các công trường, người ta hạn chế xây dựng nhà tạm,

Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công, Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa phương,

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận dụng lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng dưới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân,

Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác trước, Ví dụ như công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây, Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép (lúc này đã trống) để chứa