MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 6

1.1 Sự cần thiết phải đầu tư 8

1.2 Giới thiệu công trình 8

1.3 Giải pháp kiến trúc 8

1.3.1 Giải pháp mặt bằng: 8

1.3.2 Giải pháp mặt đứng: 9

1.3.3 Giải pháp giao thông công trình : 9

1.3.4 Giải pháp thiết kế chống nóng cách nhiệt và thoát nước mưa trên mái : 9

1.3.5 Giải pháp thông gió, chiếu sáng: 9

1.3.6 Hệ thống cấp, thoát nước: 10

1.3.7 Hệ thống cứu hỏa : 10

1.3.8 Hệ thống điện : 10

1.3.9 Hệ thống thông tin tín hiệu: 10

1.4 Giải pháp kết cấu 11

1.4.1 Giải pháp kết cấu: 11

PHẦN 2KẾT CẤU 12

2.1 Nhiệm vụ 12

2.2 Cơ sở và số liệu tính toán 12

2.3 Phân tích giải pháp kết cấu 12

2.3.1 Khái quát chung 12

2.4 Giải pháp kết cấu công trình 13

2.4.1 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực chính. 13

2.4.2 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn nhà. 14
2.5 Cơ sở tính toán 16
2.5.1 Sơ đồ khung..... 16
2.5.2 Quan niệm tính khung..... 17
2.5.3 Chọn tiết diện 17
2.6 Xác định tải trong đứng tác dụng lên khung..... 20
2.6.1 Tĩnh tải (chỉ tính với các loại sàn kề khung đang tính)..... 20
2.6.2 Hoạt tải 22
2.7 Nguyên tắc dồn tải..... 22
2.8 Xác định tải trọng tĩnh truyền vào khung 23
2.8.1 Tính toán tầng mái..... 23
2.8.2 Tính toán tầng 3-11 25
2.8.3 Tính toán tầng 2..... 27
2.8.4 Tính toán tầng 1..... 29
2.9 Xác định hoạt tải truyền vào khung 31
2.9.1 Tính toán tầng mái..... 31
2.9.2 Tính toán tầng 3-10 32
2.9.3 Tính toán tầng 2..... 34
2.9.4 Tính toán tầng 1..... 36
2.9. Xác định hoạt tải gió truyền vào khung 38
2.11 Nội lực..... 39
PHẦN 3TÍNH SÀN 53
3.1 Kết cấu sàn 53
3.1.1 Mặt bằng kết cấu sàn 53

3.1.2 Sơ bộ chọn kích thước các bộ phận của sàn. 53
3.1.3 Xác định tải trọng. 54
3.1.4 Nội lực. 55
3.1.5 Công thức tính thép cho các ô bản sàn 56
3.2 Tính toán các ô bản sàn 57
3.1.1 Tính ô văn phòng 57
3.2.2 Tính ô bản hành lang 60
3.2.3 Tính ô sàn WC 61
PHẦN 4TÍNH TOÁN DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH 66
Tính toán và chọn thép 66
Tính cốt thép dầm khung 3, nhịp CD (tầng điển hình) (dầm 3CD) 66
Tính cốt thép dầm trục 3, nhịp CD (tầng mái) (dầm 3CD tầng mái) 69
Tính cốt thép dầm trục 3- dầm conson trục 3(l =1,8m) 72
PHẦN 5TÍNH TOÁN CỘT 75
PHẦN 6TÍNH TOÁN MÓNG 87
6.1 Điều kiện địa chất công trình 87
6.2 Đánh giá điều kiện địa chất công trình 89
6.3 Nhiệm vụ được giao 89
6.3.1 Thiết kế móng M3A 90
6.4 Thiết kế móng M3C 103
6.4.1 Xác định tải trọng 103
6.4.2 Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công 104
6.4.3 Xác định sức chịu tải của cọc: như móng M1 104
6.4.4 Xác định sức chịu tải của cọc: như móng M1 104

PHẦN 7TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỤC A-B 113
7.1 Chức năng và đặc điểm kiến trúc của cầu thang 113
7.2 Tính toán cầu thang 113
7.3 Tính toán các bộ phận cầu thang 114
PHẦN 8 THI CÔNG PHẦN NGẦM 128
8.1 Giới thiệu đặc điểm công trình và các điều kiện liên quan đến giải pháp thi công 128
8.2 Công tác chuẩn bị trước khi thi công 128
8.3 Giác móng công trình 129
8.4 Kết cấu phần thân 129
8.5 Thi công ép cọc. 130
8.6 Thi công đào đất hố móng 135
8.7 Tính toán khối lượng đất đào 136
8.8 Chọn máy đào và vận chuyển đất 137
8.9 Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất 139
8.10 Thiết kế thi công btct móng 140
8.11 Khối lượng ván khuôn móng 143
8.12Thi công lấp đất hố móng và tôn nền 163
PHẦN 9THI CÔNG PHẦN THÂN + HOÀN THIỆN 164
9.1 Lập biện pháp thi công phần thân. 164
9.2 Thi công dầm, sàn 166
9.3 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống 170
9.4 Tính toán ván khuôn cột 173
9.5 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm 175

9.6 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn 179

9.7Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông phần thân 183

9.8 Kỹ thuật thi công đối với các công tác ván khuôn,cốt thép,bê tông 185

9.9 Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công. 187

9.10 Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng 191

9.11 Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện 192

9.12 An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện 195

9.13 Công tác vệ sinh môi trường 196

PHẦN 10TỔ CHỨC THI CÔNG 197

10.1 Lập tiến độ thi công. 197

Chọn hình thức biểu diễn tiến độ 197

10.2 Tính toán nhân lực phục vụ thi công 198

10.3 Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực thi công công trình 198

10.4 Tổng mặt bằng thi công (cho giai đoạn thi công phần thân) 199

10.5 Bảng kết quả tính toán diện tích kho bãi 201

10.6 Thiết kế nhà tạm 202

10.7 An toàn lao động và vệ sinh môi trường 207

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp kỹ sư xây dựng là một công trình đầu tiên mà người sinh viên được tham gia thiết kế. Mặc dù chỉ ở mức độ sơ bộ thiết kế một số cấu kiện, chi tiết điển hình. Nhưng với những kiến thức cơ bản đã được học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy (cô) hướng dẫn :

GVHD KT, KC : **Th.S Lại Văn Thành**

GVHD TC : **KS. Trần Trọng Bính**

Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng như tất cả các cán bộ nhân viên trong trường Đại Học Dân lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa xây dựng nói chung vì những kiến thức em đã được tiếp thu dưới mái trường Đại Học Dân lập Hải Phòng.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do chưa có kinh nghiệm thực tế, em mong muốn nhận được sự chỉ bảo của các thầy cô trong khi chấm đồ án và bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 18 tháng 01 năm 2015

Sinh viên:

Lê Đắc Cảnh

PHẦN 1
KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. LẠI VĂN THÀNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ ĐẮC CẢNH – XDL061

1.1 Sự cần thiết phải đầu tư

Đi đôi với chính sách mở cửa,chính sách đổi mới, cùng với sự phát triển của nền kinh tế, Việt Nam mong muốn được làm bạn với tất cả các nước trên thế giới. Để tạo cho Việt nam từng bước hoà nhập thì việc tái thiết lập và xây dựng cơ sở hạ tầng là rất cần thiết.

Mặt khác với xu hướng hội nhập, công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước, hoà nhập với xu thế phát triển của thời đại. Ngoài ra xây dựng công trình còn góp phần thay đổi bộ mặt cảnh quan đô thị tương xứng với tầm vóc thủ đô của một đất nước. Do sự phát triển kinh tế - xã hội, nhằm đảm bảo nhu cầu phục vụ đời sống của con người: TRUNG TÂM DỊCH VỤ CỬU LONG được chính thức đầu tư xây dựng.

1.2 Giới thiệu công trình

- Công trình "TRUNG TÂM DỊCH VỤ CỬU LONG" được xây dựng tại TP Hà Nội
- Địa hình: Khu đất xây dựng thuộc trung tâm Thành Phố, là vị trí đẹp, mặt bằng khá bằng phẳng thuận lợi cho việc thi công .
- Công trình được xây dựng tại vị trí thoáng đẹp, tạo điểm nhấn đồng thời tạo nên sự hài hoà hợp lí cho tổng thể thành phố Hà Nội.

1.3 Giải pháp kiến trúc

1.3.1 Giải pháp mặt bằng:

- Kiến trúc công trình được nghiên cứu trên cơ sở phù hợp với kiến trúc của thành phố, không cầu kỳ nhưng tạo cảnh quan, tạo vẻ đẹp tự nhiên trong quần thể kiến trúc thành phố, vật liệu trang trí được tạo ra vẻ đẹp hài hoà.
- Từ các sảnh tầng,hành lang không gian được lan toả đến các phòng.Tất cả các phòng đều được chiếu sáng tự nhiên do được tiếp xúc với không gian bên ngoài. Không gian giao thông theo phương đứng được giải quyết nhờ sự kết hợp của cầu thang bộ và cầu thang máy .
- Mặt bằng công trình hình chữ nhật với diện tích xây dựng là 1321,92m^2,
và có tổng chiều cao 39,8m tính từ cốt ± 0.00, có 2 cầu thang máy và 2 cầu thang bộ.
- Công trình nhà gồm 10 tầng:

+Tầng hầm nằm ở cốt -3.00(m) so với cốt (± 0.00 làm nơi để xe và bố trí các phòng kỹ thuật, máy móc, kho ,bể nước, phòng bảo vệ và được chia làm 2 khu, khu gara ôtô 675m^2, khu để xe máy 320m^2 .

+Tầng 1 và tầng 2 là siêu thị, nơi bố trí đại sảnh, quầy giao dịch, phòng lễ tân khu vệ sinh, kho và phòng kĩ thuật điện.Trung tâm thương mại rộng khoảng 660m^2.

+Tầng 3 ÷ 10 là các văn phòng rộng 308m^2 và 394m^2 và phòng quản lí …

+Tầng thượng ở độ cao +37,80m có các kho kĩ thuật, thang thoát hiểm hai thang máy và một cầu thang bộ.

+Tầng mái ở độ cao +39,80m và tại tầng này còn có bể nước cung cấp cho toàn nhà và bể nước phòng hỏa, phòng bơm nước, phòng thiết bị thang máy ....

1.3.2 Giải pháp mặt đứng:

- Mặt đứng chính của công trình hướng ra quốc lộ rất mỹ quan và lấy ánh sáng tốt , phù hợp với cảnh quan đô thị.
- Hệ thống giao thông đứng của công trình là 2 thang máy và 2 cầu thang bộ phục vụ cho nhu cầu đi lại trong trung tâm.
- Các chức năng của các tầng được phân ra hết sức hợp lý và rõ ràng:

1.3.3 Giải pháp giao thông công trình :

Do công trình là trung tâm thương mại và văn phòng nên số lượng người di chuyển là khá lớn, nên bên trong công trình bố trí hai cầu thang máy và hai cầu thang bộ, thang máy đáp ứng nhu cầu di chuyển một cách nhanh nhất, còn thang bộ làm cân đối cho công trình đồng thời có tác dụng làm giảm số lượng người chờ đợi thang máy và quan trọng nhất là nơi thoát hiểm khi gặp sự cố.

1.3.4 Giải pháp thiết kế chống nóng cách nhiệt và thoát nước mưa trên mái :

Mái là kết cấu bao che đảm bảo cho công trình không chịu ảnh hưởng của mưa nắng .

Trên sàn mái sử lý chống thấm và cách nhiệt bằng các lớp cấu tạo như bê tông tạo dốc, lớp gạch lá nem, gạch chống nóng .

Giải pháp thoát nước mưa trên mái sử dụng sê nô nằm bên trong tường chắn mái, các ống thu nước được bố trí ở các góc cột, tường.

1.3.5 Giải pháp thông gió, chiếu sáng:

Giải pháp thông gió và chiếu sáng của công trình là kết hợp giữa thông gió tự nhiên và nhân tạo. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên được thực hiện nhờ các cửa sổ ở bốn xung quanh của ngôi nhà đều bố trí cửa sổ dù gió thổi theo chiều nào thì vẫn đảm bảo lượng gió cần thiết tạo nên sự thông thoáng cho ngôi nhà.

Chiếu sáng nhân tạo cho công trình gồm có: hệ thống đèn đường và đèn chiếu sáng phục vụ giao thông tiểu khu. Trong công trình sử dụng hệ đèn tường và đèn ốp trần. Có bố trí thêm đèn ở ban công, hành lang, cầu thang.

1.3.6 Hệ thống cấp, thoát nước:

Hệ thống cấp nước cho công trình lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố vào bể nước ngầm, dùng máy bơm, bơm nước lên bể trên mái sau đó theo các ống dẫn chính của công trình xuống các thiết bị sử dụng.

Đối với nước thải: Trước khi đưa ra hệ thống thoát nước chung của thành phố đã qua trạm sử lý nước thải, đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh môi trường.

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước của thành phố.

Hệ thống nước cứu hoả được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng một, hệ thống đường ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có hộp chữa cháy đặt tại các hành lang cầu thang.

1.3.7 Hệ thống cứu hỏa :

Công trình sử dụng hệ thống báo cháy tự động, bố trí một hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng và có thang thoát hiểm. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra, mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị một cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm và có van góc.

1.3.8 Hệ thống điện :

Nguồn điện cung cấp cho công trình được lấy từ mạng điện của thành phố qua trạm biến thế và phân phối đến các tầng bằng dây cáp bọc chì hoặc đồng. Ngoài ra còn có riêng hệ thống máy phát điện dự phòng để chủ động trong các hoạt động cũng như phòng bị những lúc mất điện .

1.3.9 Hệ thống thông tin tín hiệu:

Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường. Tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng.

Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ trước mắt sẽ lắp 2 ổ cắm

máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tuỳ theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

1.4 Giải pháp kết cấu

1.4.1 Giải pháp kết cấu:

Dựa vào thiết kế kiến trúc và điều kiện thi công để đưa ra các giải pháp kết cấu hợp lý:

- Dùng kết cấu khung bê tông cốt thép,dầm sàn đổ toàn khối, khung chịu lực chính gồm cột và dầm.Với kết cấu phần khung như vậy công trình vững chắc có độ ổn định cao và có khả năng chịu lực phức tạp. Kết cấu khung còn tạo cho công trình có kiểu dáng đẹp, nhẹ nhàng và thi công tiện lợi hơn so với các loại kết cấu khác. Kết cấu khung cho phép bố trí mặt bằng tầng linh hoạt, lúc đó tường chỉ có chức năng ngăn cách.
- Kích thước dầm và cột phải đủ để đảm bảo dầm không bị võng, cột không mảnh quá dễ mất ổn định và nút khung dễ bị biến dạng.
- Cầu thang là dạng bản thang có cốn, bậc thang xây bằng gạch, hệ thống lan can làm bằng thép mạ i-nox.
- Xử lý nền móng: căn cứ vào Tài liệu khảo sát địa chất công trình so sánh giữa các phương án móng khác nhau ta chọn phương án nền móng sao cho hợp lí và kinh tế hơn cả.

PHẦN 2
KẾT CẤU

2.1 Nhiệm vụ

- Lựa chọn, mô tả phương án kết cấu chịu lực cho công trình.
- Thiết lập mặt bằng kết cấu tầng 5, phân loại khung phẳng, ô sàn, hệ dầm đỡ.
- Tính toán và cấu tạo:
  + Khung phẳng (cột, dầm) toàn khối trục 03; 10 tầng (ch/ cao tầng 1 và tầng 2:4,2m; tầng hầm cao 3m; các tầng khác 3,6m; 4 nhịp đều 8,4m; bước khung 8,4m.
- Sàn phẳng toàn khối tầng điển hình.
- Móng cọc ép dưới khung (01 móng biên, 1 móng giữa) trục 03.
- Cầu thang: chọn cấu tạo

2.2 Cơ sở và số liệu tính toán

- Cơ sở thiết kế : TCVN 5574-2012.
- Tải trọng tác động: TCVN 2737-1995.
- Vùng gió II.B: W_0= 95kg/m^2
- Bê tông B20 có cường độ tính toán R_b=11,5 Mpa; R_{bt}= 0,9 Mpa
- Thép :

  D ≤ 12(mm) : nhóm CI, R_s=R_{sc}= 225 Mpa.

  D ≥12(mm), nhóm CII , R_s=R_{sc}= 280 Mpa.

2.3 Phân tích giải pháp kết cấu

2.3.1 Khái quát chung

Xuất phát từ đặc điểm công trình là khối nhà nhiều tầng (12 tầng), chiều cao công trình lớn, tải trọng tác dụng vào cộng trình tương đối phức tạp. Nên cần có hệ kết cấu chịu hợp lý và hiệu quả. Có thể phân loại các hệ kết cấu chịu lực của nhà nhiều tầng thành hai nhóm chính như sau:

+ Nhóm các hệ cơ bản: Hệ khung, hệ tường, hệ lõi, hệ hộp.

+ Nhóm các hệ hỗn hợp: Được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hay nhiều hệ cơ bản trên.

2.3.1.1 Hệ khung chịu lực

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Để đáp ứng được yêu cầu biến

dạng nhỏ thì mặt cắt tiết diện, dầm cột phải lớn nên lãng phí không gian sử dụng, vật liệu, thép phải đặt nhiều. Trong thực tế kết cấu thuần khung BTCT được sử dụng cho các công trình có chiều cao 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7, 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất đến cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

2.3.1.2 Hệ kết cấu vách chịu lực

Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống thành một phương, 2 phương hoặc liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo phương ngang của của các vách tường tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định. Khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cũng phải có kích thước đủ lớn mà điều đó khó có thể thực hiện được. Ngoài ra hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng.

2.3.1.3 Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng)

Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy. Khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên là các khu vực có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang. Hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiên để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm đáp ứng được yêu cầu của kiến trúc.

Hệ kết cấu khung giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng, nếu công trình được thiết kế cho vùng động đất cấp 8 thì chiều cao tối đa cho loại kết cấu này là 30 tầng, cho vùng động đất cấp 9 là 20 tầng.

2.4 Giải pháp kết cấu công trình

2.4.1 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực chính.

Công trình TRUNG TÂM DỊCH VỤ CỬU LONG là công trình cao 12 tầng, bước nhịp trung bình là 8,4m.. Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương ngang là khá lớn. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích thước của công trình theo phương ngang là 38,7m và theo phương dọc là 33,6 m phương đứng là 39,8m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc

lớn hơn so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

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

2.4.2 Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn nhà.

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các phương án sàn sau:

a) *Sàn sườn toàn khối.*

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

***Nhược điểm*:** Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

b) *Sàn ô cờ.*

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m. Phù hợp cho nhà có hệ thống lưới cột vuông.

***Ưu điểm*:** Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp , thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ.

***Nhược điểm*:** Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bản sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

c) *Sàn không dầm (sàn nấm).*

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện tượng đâm thủng bản sàn. Phù hợp với mặt bằng có các ô sàn có kích thước như nhau.

***Ưu điểm*:**

+ Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình

+ Tiết kiệm được không gian sử dụng

+ Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6 ÷ 8 m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng >1000 kg/m^2.

***Nhược điểm*:**

+ Chiều dày bản sàn lớn, tốn vật liệu.

+ Tính toán phức tạp.

+ Thi công khó vì nó không được sử dụng phổ biến ở nước ta hiện nay, nhưng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ được sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận.

Căn cứ vào:

+ Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình và thực tế thi công

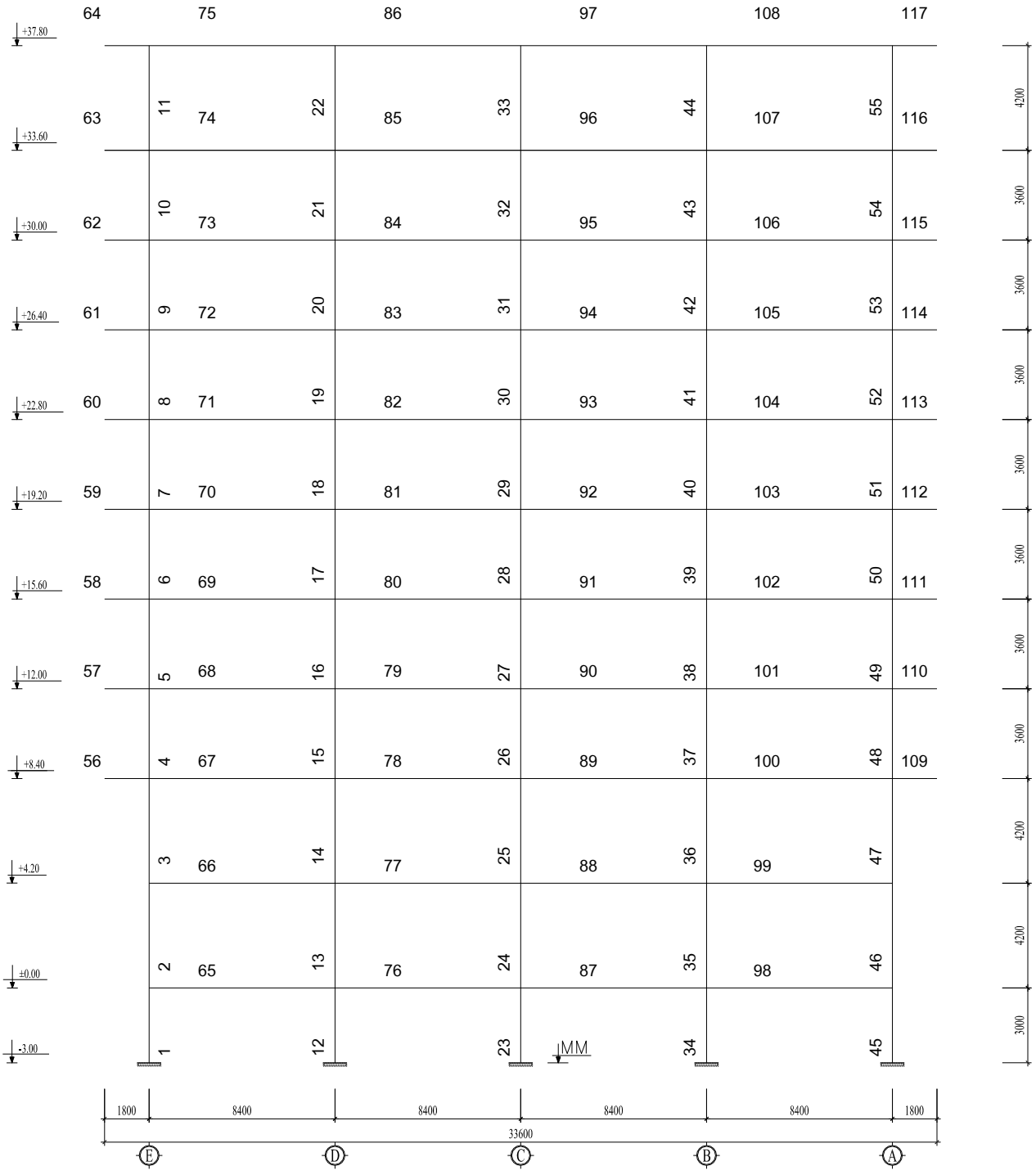
+ Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

Em đi đến kết luận lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.

Tuy nhiên còn một số phương án khác tối ưu hơn nhưng vì thời gian hạn chế và tài liệu tham khảo không đầy đủ nên em không đưa vào phân tích lựa chọn.

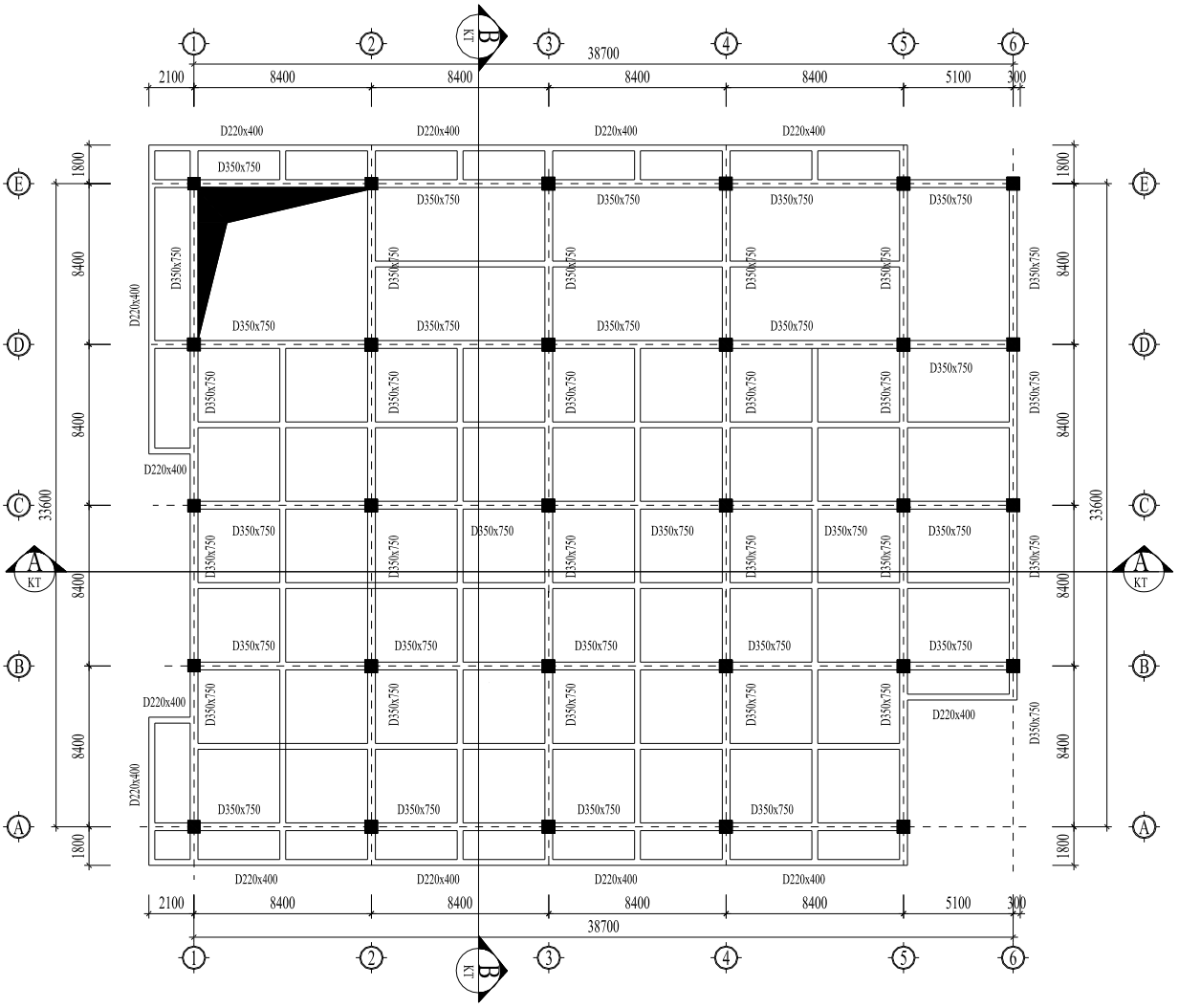
2.5 Cơ sở tính toán

2.5.1 Sơ đồ khung



SƠ ĐỒ KHUNG

Sơ đồ khung



Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.

2.5.2 Quan niệm tính khung

- Cột liên kết ngàm với móng.
- Liên kết giữa cột với dầm là liên kết cứng.

2.5.3 Chọn tiết diện

Căn cứ vào yêu cầu tải trọng, nhịp, chiều cao tầng, vẻ đẹp kiến trúc sơ bộ chọn kích thước tiết diện như sau :

a) Kích thước dầm khung:

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 840 = (105 \div 70)\text{cm}.$$

Chọn h_{dk} = 75cm

b_{dd} = (0,3÷ 0,5)×h_d = (0,3÷ 0,5)×75cm.

Chọn b_{dk} = 35cm.

Vậy sơ bộ chọn tiết diện dầm khung:

h × b =(75x35) cm

b) Kích thước dầm dọc nhà:

Do kích thước dầm khung nhà tương tự như dầm dọc nhà nên ta chọn sơ bộ kích thước dầm là: b_dx h_d=(35x75))cm.

- Dầm phụ nhịp :l_d=8,4 m

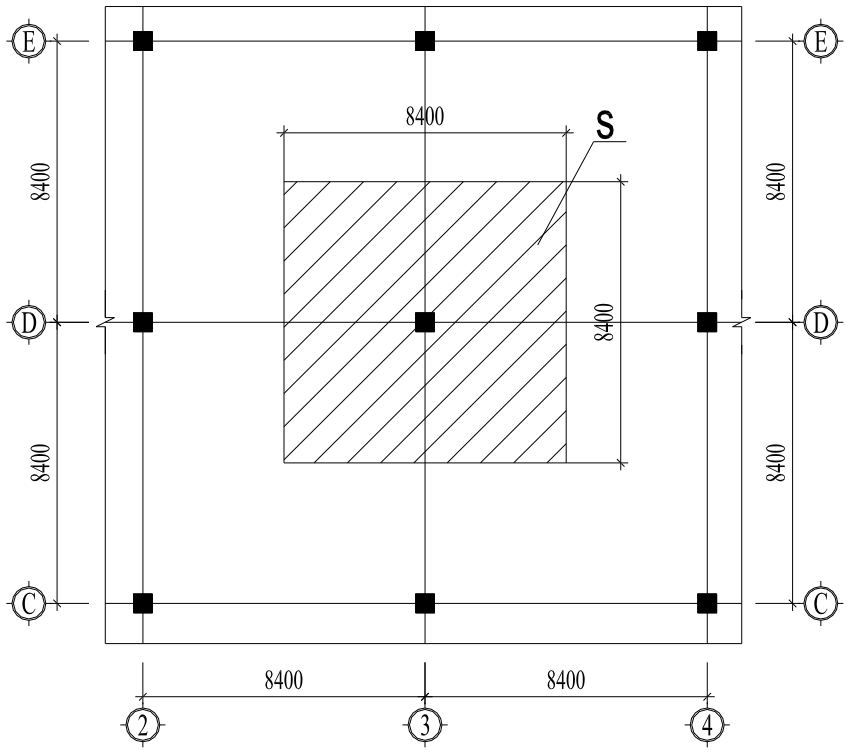
$$h_{dp}=\left(\frac{1}{12}\div\frac{1}{20}\right)\times l=\left(\frac{1}{12}\div\frac{1}{20}\right)\times 840cm$$

Chọn h_{dp} = 40cm

b_d=(0,3 ÷ 0,5)h_d => chọn b_d= 22cm

Vậy chọn kích thước tiết diện dầm phụ là: (22x40)cm

Cột khung:



Tải trọng tác dụng

- Công thức xác định

$$F=(1,2\div 1,5)\times\frac{N}{R_b}$$

Trong đó: F -Diện tích tiết diện cột

R_b - Cường độ chịu nén của bêtông. Chọn bêtông B20 có

R_b = 115kG/cm^2

N -Lực dọc tính theo diện truyền tải.

Sơ bộ với sàn có chiều dày sơ bộ là 9cm, ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là

q_s = (700 ÷1000) Kg/m^2 : tải phân bố trên 1m^2 sàn

$\Rightarrow q = 0,8t/m^2$

$\Rightarrow N = n \times N_1$

n: là số tầng

N_1: là tải trọng tác dụng lên cột ở 1 tầng.

*Ta có kích thước cột sơ bộ được chọn như sau:

$N_1 = (4,2 + 4,2) \times 8,4 \times 0,8 = 56,45T$

$N = 56,45 \times 12 = 677,4T$

$\Rightarrow$Diện tích tiết diện ngang cột

$$F=(1,2 \div 1,5) \times \frac{677400}{115} = (7068 \div 8836)cm^2$$

Chọn tiết diện cột bxh= 65x65cm có F=4225 cm^2 cho cột tầng hầm đến tầng 2;
Chọn tiết diện cột bxh= 60x60cm có F=3600 cm^2 cho cột tầng 3 đến tầng 6.
Chọn tiết diện cột bxh= 55x55cm có F=3025 cm^2 cho cột tầng 7 đến tầng mái.

- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột:

$$\lambda_b = \frac{l_o}{b} \le \lambda_o$$

Với cột 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp có $l_o = 0,7xH$, $\lambda_o = 30$

Chiều cao lớn nhất của tầng có tiết diện cột 65x50cm là H=4,2m

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\Rightarrow$chiều dài tính toán của cột được xác định theo công thức:

l_0= 0,7xH= 0,7x4,2=2,94m

$$\Rightarrow \frac{l_0}{b} = 294/65 = 4,523 < \lambda_o = 30$$

$\Rightarrow$Các cột đã chọn đảm bảo điều kiện ổn định theo cả hai phương

SƠ ĐỒ KHUNG

Sơ đồ khung

2.6 Xác định tải trong đứng tác dụng lên khung

2.6.1 Tĩnh tải (chỉ tính với các loại sàn kề khung đang tính)

- *Sàn mái:* Tĩnh tải trên 1m^2 sàn được lập thành bảng

Cấu tạo (Phần BTCT)		n	Tải tính toán Kg/m^2
- Hai lớp gạch lá nem dày 2cm : 2x0,02x1800 - Lớp vữa lót dày 2cm: 0,02x1800 - Bê tông chống thấm dày 5cm: 0,05x2500 - Sàn bêtông cốt thép dày 9cm: 0,09x2500 - Bêtông xỉ tạo dốc dày10cm:0,1x1200 - Vữa trát trần dày 1,5cm: 0,015x1800		1,1 1,3 1,1 1,1 1,3 1,3	79,2 46,8 137,5 247,5 156 35,1 Tổng :702,1
Sê nô	-Lớp vữa chống thấm: 0,02x 1800= 36 -Bản BTCT: 0,08x2500 = 200 -Tường : 0,11x 1800x1,0 = 165 -Vữa trát: 0,015x 1800x1,0 = 27	1,3 1,1 1,1 1,3	46,3 220 181,5 35,1 Tổng: 483

- *Sàn các tầng:* Tĩnh tải trên $1m^2$ sàn được lập thành bảng:

Cấu tạo		n	Tải tính toán (Kg/m^2)
- Gạch granit dày 0,8cm : 0,008x2000 - Lớp vữa lót dày 2cm: 0,02x1800 - Sàn bêtông cốt thép dày 9cm: 0,09x2500 - Vữa trát trần dày 1,5cm: 0,015x1800		1,1 1,3 1,1 1,3	17,6 46,8 247,5 35,1 Tổng : 347
Kính			$40kG/m^2$
Tường 220	Phần xây: 0,22 x1800 = 396 Phần trát: 0,015x2x1800 =54	1,1 1,3	435,6 70,2 Tổng : 505,8(Kg/m)

Tải trọng được tính trên 1m dài dầm,cột được thành lập thành bảng:

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	n	g (Kg/m)

Dầm 750x350	-Bêtông cốt thép: 0,75x0,35x2500	1,1	656,25
	-Trát dầm dày1,5cm:0,015x(0,75*2+0,35)x1800	1,3	77,22
	Tổng		733,47
Dầm 400x220	-Bêtông cốt thép: 0,4x0,22x2500	1,1	242
	-Trát dầm dày1,5cm: 0,015x(0,22+0,4*2)x1800	1,3	43,524
	Tổng		285,524
Cột 650x650	-Bêtông cốt thép: 0,65x0,65x2500	1,1	1056,25
	-Trát dày 1,5cm: 0,015x(0,65+0,65)x2x1800	1,3	91,26
	Tổng		1147,51
Cột 600x600	-Bêtông cốt thép: 0,6x0,6x2500	1,1	990
	-Trát dày 1,5cm: 0,015x(0,6+0,6)x2x1800	1,3	84,24
	Tổng		1074,24
Cột 550x550	-Bêtông cốt thép: 0,55x0,55x2500	1,1	756,25
	-Trát dày 1,5cm: 0,015x(0,55+0,55)x2x1800	1,3	77,22
	Tổng		833,47

2.6.2 Hoạt tải

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

STT	Tên ô bản		Tải trọng TC (Kg/m^2)	Hệ số n	Tải trọng TT (Kg/m^2)
1	Phòng làm việc		200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang		300	1,2	360
3	Phòng triển lãm, trưng bày		400	1,2	480
4	Ô sàn khu vệ sinh		200	1,2	240
5	Sàn mái	Ngói	30	1,3	39
		Bê tông	75	1,3	97,5
6	Sê nô có kể đến tắc ống thoát nước dâng 20cm: 1,2x1000x0,2 + 75x1,3				337,5

2.7 Nguyên tắc dồn tải

- Nếu ô bản có tỉ số hai cạnh < 2 thì : Từ các góc ô bản kẻ các đường phân giác tạo thành hình tam giác và hình thang. Xem gần đúng là tải trọng trên bản nằm trong các hình đó sẽ được truyền vào dầm ở cạnh đáy.

- Nếu tỉ số hai cạnh ≥ 2 thì phân bố theo hình chữ nhật dọc theo cạnh dài.

Tải trọng phân bố hình thang và hình tam giác được quy đổi thành phân bố đều hình chữ nhật:

- Tải trọng do sàn truyền vào khi hai phía có dạng hình thang:

$$q^{td} = k \times q_s \times l_1$$

q_s giá trị tải trọng phân bố trên sàn.

k được tra theo bảng (4-4) Trang 109 sách " Sổ tay thực hành kết cấu công trình- PGS.PTS Vũ Mạnh Hùng".

- Tải trọng do sàn truyền vào khi hai phía có dạng tam giác:

$$q^{td} = \frac{5}{8} \times q_s \times l_1$$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình chữ nhật):

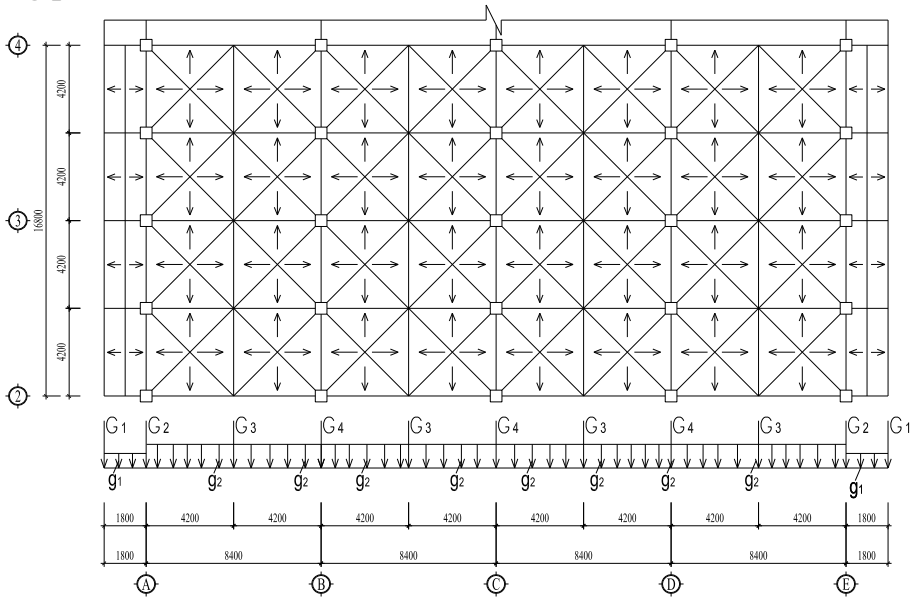
$$q^{td} = q^{max} = 0{,}5 \times q_s \times l_1$$

Trong đó : l_1:cạnh ngắn của ô bản

2.8 Xác định tải trọng tĩnh truyền vào khung

2.8.1 Tính toán tầng mái

- *Mặt bằng phân tải:*



Mặt bằng phân tải tầng mái

Với tĩnh tải phân bố đều ta tính toán và lập thành bảng sau:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
g_1	Do trọng lượng bản thân dầm (220x400). Do ô bản: 0,5x 0,7021x1,8	0,285 0,632
		Tổng: 0,916
g_2	Do trọng lượng bản thân dầm(350x750). Do ô bản: 5/8x0,7021x4,2	0,5436 1,6455
		Tổng :2,672

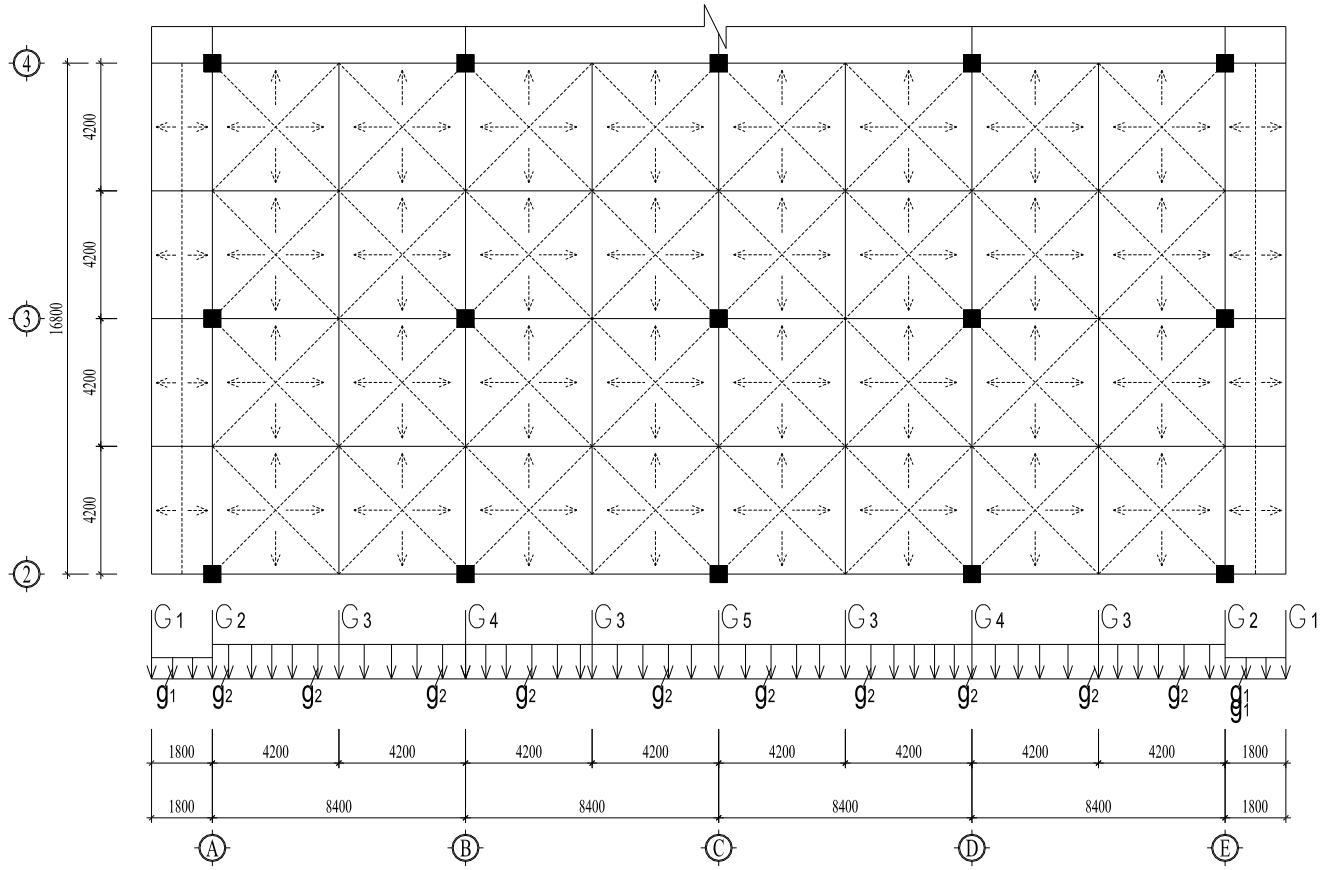
Với tĩnh tải tập trung ta tính toán và lập thành bảng sau:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G_1	Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x4,2x2 Do sê nô truyền qua dầm về nút: 0,5x(0,483x1,8x8,4)	2,1375 3,26
		Tổng:5,3975
G_2	Do trọng lượng dầm dọc(300x600). 0,5436x7,5 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,7021x4,05)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2$ $(0,285+0,5x0,7021x1,8)\frac{1,8}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2$ Do ô bản: 0,625x0,5x0,7021x3x8,4 0,5x0,5x0,7021x1,8x8,4	4,077 3,61 0,82 6,17 2,369
		Tổng :16,662
G_3	Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,7021x3,75)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ Do ô bản: 0,625x0,7021x4,2x8,4	2,1375 7,239 12,34
	Tổng	21,71
G_4	Do trọng lượng dầm dọc (300x600). 0,5436x7,5 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,7021x4,05)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ Do ô bản: 0,625x0,7021x4,2x8,4	4,077 7,239 12,34
	Tổng	23,65

2.8.2 Tính toán tầng 3-11

Với tĩnh tải phân bố đều ta tính toán và lập thành bảng sau:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
g_1	Do trọng lượng bản thân dầm (220x400). Do ô bản: 0,5x0,347x1,8	0,285 0,312
	Tổng	0,5973
g_2	Do trọng lượng bản thân dầm(300x600). Do ô bản: 5/8x0,347x4,2	0,5436 0,8132
	Tổng	1,356



Mặt bằng phân tải tầng 3-11

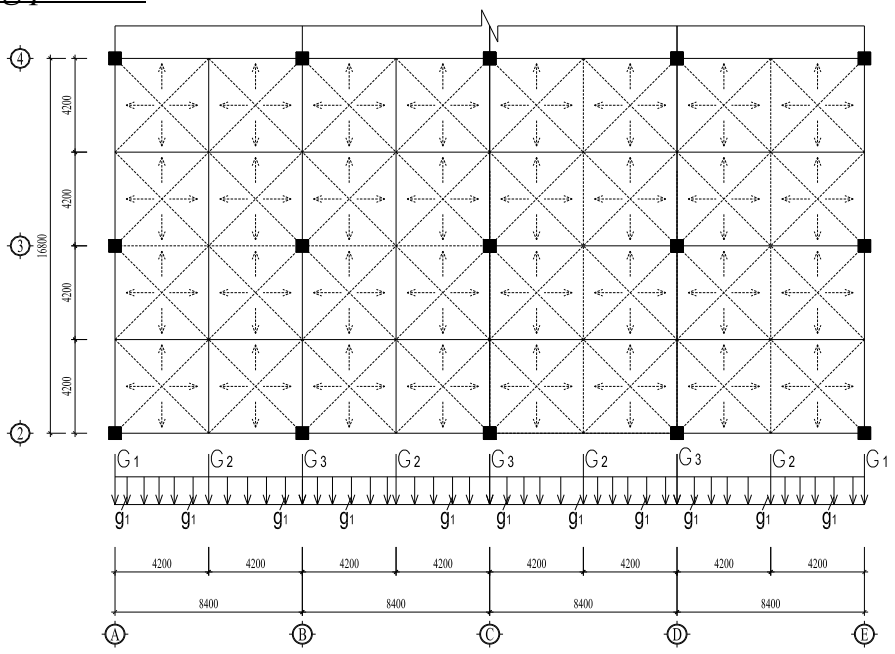
** Với tĩnh tải tập trung ta tính toán và lập thành bảng sau:*

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G_1	-Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x8,4 -Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,5x0,347x1,8)x\frac{1,8}{2}\times\frac{4,2}{2}x2$ -Do ô bản: 0,5x0,5x0,347x1,8x8,4 -Do trọng lượng của lan can (xây tường220x1,0) 0,5058x8,4x1,0	2,137 2,015 1,171 3,793
		Tổng :9,116
G_2	-Do trọng lượng dầm dọc(300x600). 0,5436x8,4 -Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,05)\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$ $(0,285+0,5x0,347x1,8)\frac{1,8}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$ -Do trọng lượng của cột: (3,6- 0,5)x0,7577 -Do ô bản: 0,625x0,5x0,347x4,05x8,4 0,5x0,5x0,347x1,8x8,4	4,077 5,379 1,119 2,348 3,049 1,171
		Tổng :17,143
G_3	Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,05)\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2\,x2$ Do ô bản: 0,625x0,347x4,05x8,4	2,137 4,118 6,099
		Tổng :12,354

G_4	-Do trọng lượng dầm dọc (300x600). 0,5436x8,4 -Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,05)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ -Do trọng lượng của cột: (3,6-0,5)x0,7577 -Do ô bản: 0,625x0,347x4,05x8,4	4,077 4,118 2,348 6,099 Tổng:16,642
G_5	-Do trọng lượng dầm dọc (300x600). 0,5436x8,4 -Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,05)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ -Do trọng lượng của cột: (3,6-0,5)x0,7577 -Do ô bản: 0,625x0,347x4,05x8,4 -Do trọng lượng của tường: 0,5058x(3,6-0,6)x8,4	4,077 4,118 2,348 6,099 11,380 Tổng :28,022

2.8.3 Tính toán tầng 2

* *Mặt bằng phân tải:*



Mặt bằng phân tải tầng 2

Với tĩnh tải phân bố đều ta tính toán và lập thành bảng sau

	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
g_1	Do trọng lượng bản thân dầm (300x600). Do ô bản: 5/8x 0,347x4,2	0,5436 0,813
		Tổng :1,356

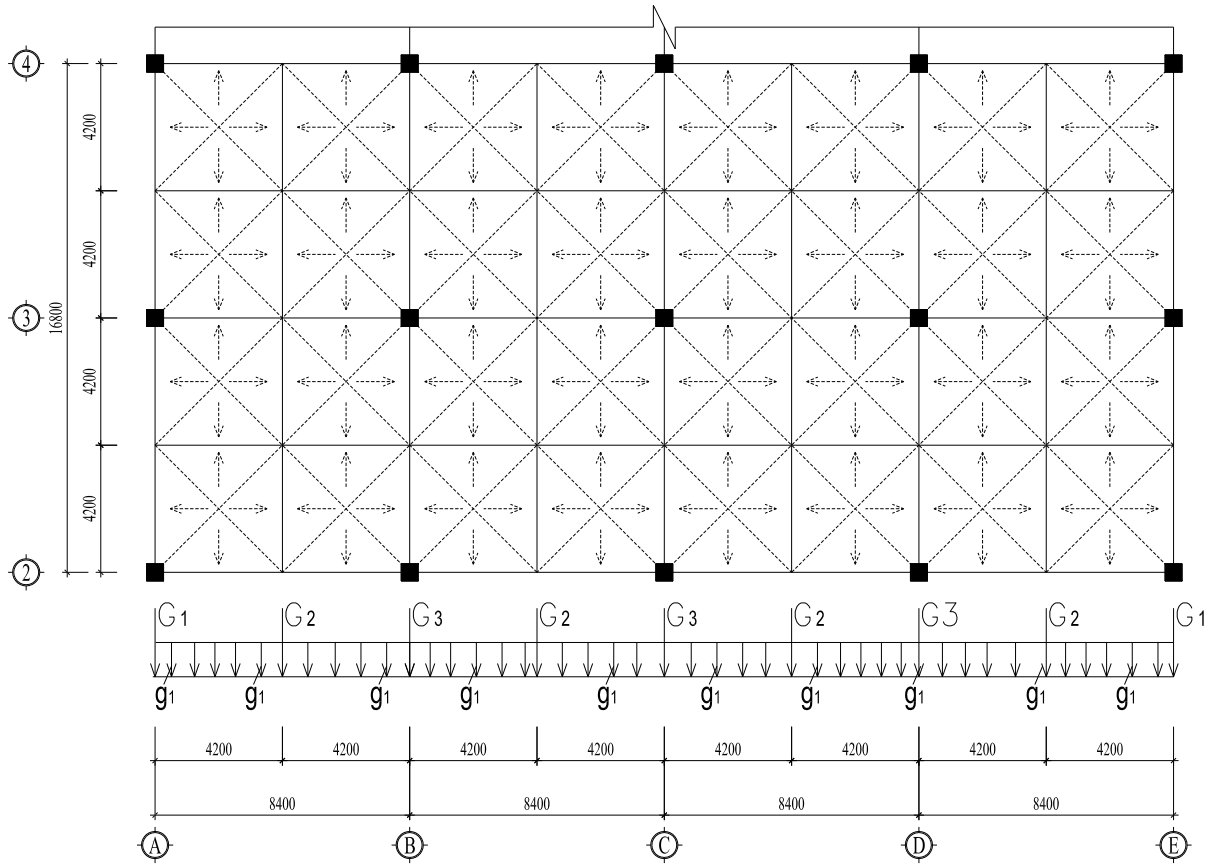
Với tĩnh tải tập trung ta tính toán và lập thành bảng sau:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G_1	Do trọng lượng dầm dọc(300x600). 0,5436x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,2)\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$ Do ô bản: 0,625x0,5x0,347x4,2x8,4 Do trọng lượng của cột: (4,2-0,6)x1,0742 Do TL kính trên dầm: 8,4 x (4,2 - 0,6)x 0,04	4,077 2,06 3,049 3,867 1,08
		Tổng:14,132
G_2	Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,2)\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2\,x2$ Do ô bản: 0,625x0,347x4,2x8,4	2,137 4,118 6,099
		Tổng :12,354

G_3	Do trọng lượng dầm dọc (300x600). 0,5436x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x4,2)x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ -Do trọng lượng của cột: (4,2-0,6)x1,0742 -Do ô bản: 0,625x0,347x4,2x8,4	4,077 4,118 3,867 6,099
		Tổng :18,161

2.8.4 Tính toán tầng 1

* *Mặt bằng phân tải:*



Mặt bằng phân tải tầng 1

**Với tĩnh tải phân bố*

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
g_1	Do trọng lượng bản thân dầm(300x600). Do ô bản: 5/8x0,347x4,2	0,5436 0,813
	Tổng	1,356

**Với tĩnh tải tập trung ta tính toán và lập thành bảng sau:*

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G_1	Do trọng lượng dầm dọc(300x600). 0,5436x7,5 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x3,75)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2$ Do ô bản: 0,625x0,5x0,347x4,2x8,4 Do trọng lượng của cột: (4,2- 0,6)x1,0742 Do TL kính trên dầm: 8,4 x (4,2 - 0,6)x 0,04	4,077 2,06 3,049 3,867 1,08 Tổng :14,132
G_2	Do trọng lượng dầm dọc (220x400). 0,285x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x3,5)\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2\,x2$ Do ô bản: 0,625x0,347x4,2x8,4	2,137 4,118 6,099 Tổng :12,354

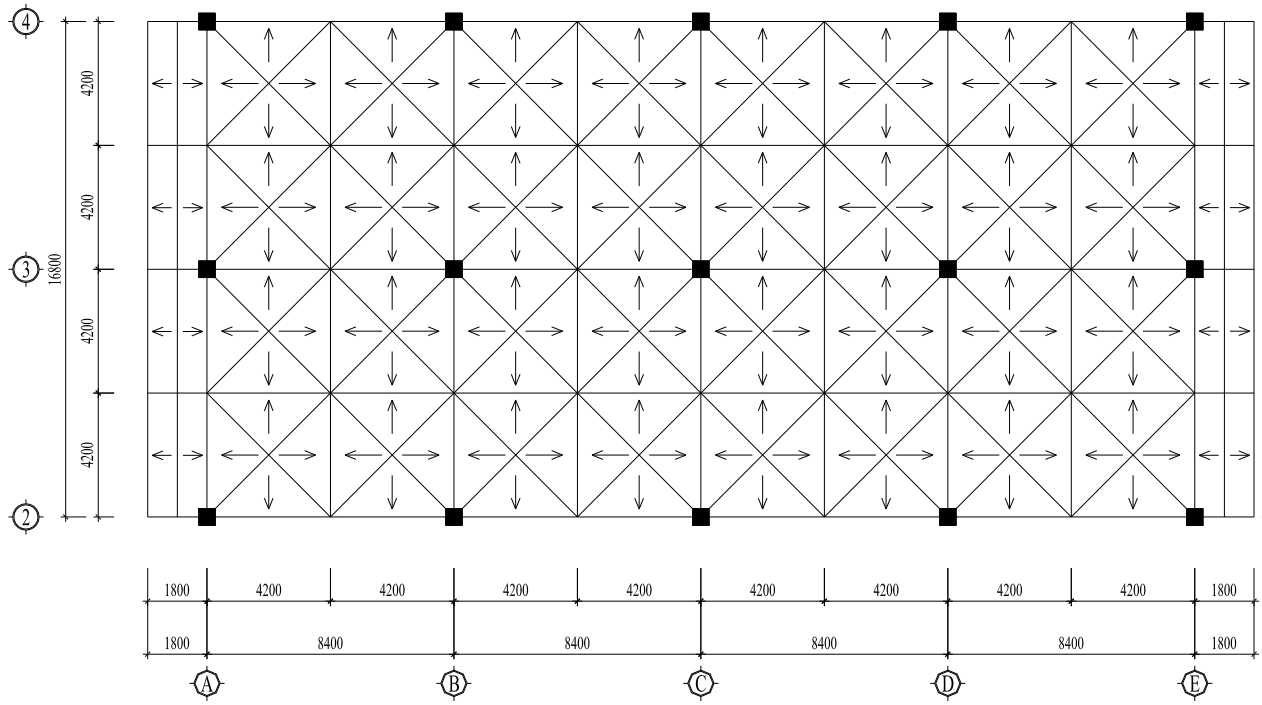
G_3	Do trọng lượng dầm dọc (300x600). 0,5436x8,4 Do trọng lượng dầm ngang (220x400)và ô bản trên dầm ngang. $(0,285+0,625x0,347x3,75)x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$ -Do trọng lượng của cột: (4,2-0,6)x1,0742 -Do ô bản: 0,625x0,347x3,5x8,4	4,077 4,118 3,867 6,099
		Tổng :18,161

2.9 Xác định hoạt tải truyền vào khung

2.9.1 Tính toán tầng mái

- Sơ đồ 1:

- Phương án 2:



Mặt bằng phân tải tâng 3-11 + mái

Hoạt tải phân bố đều trên sàn được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
p_1	Do hoạt tải sàn (4,2x8,4)(m) hình tam giác chuyển về: 5/8x0,0975x4,2	0,228

Hoạt tải tập trung được tính và lập thành bảng:

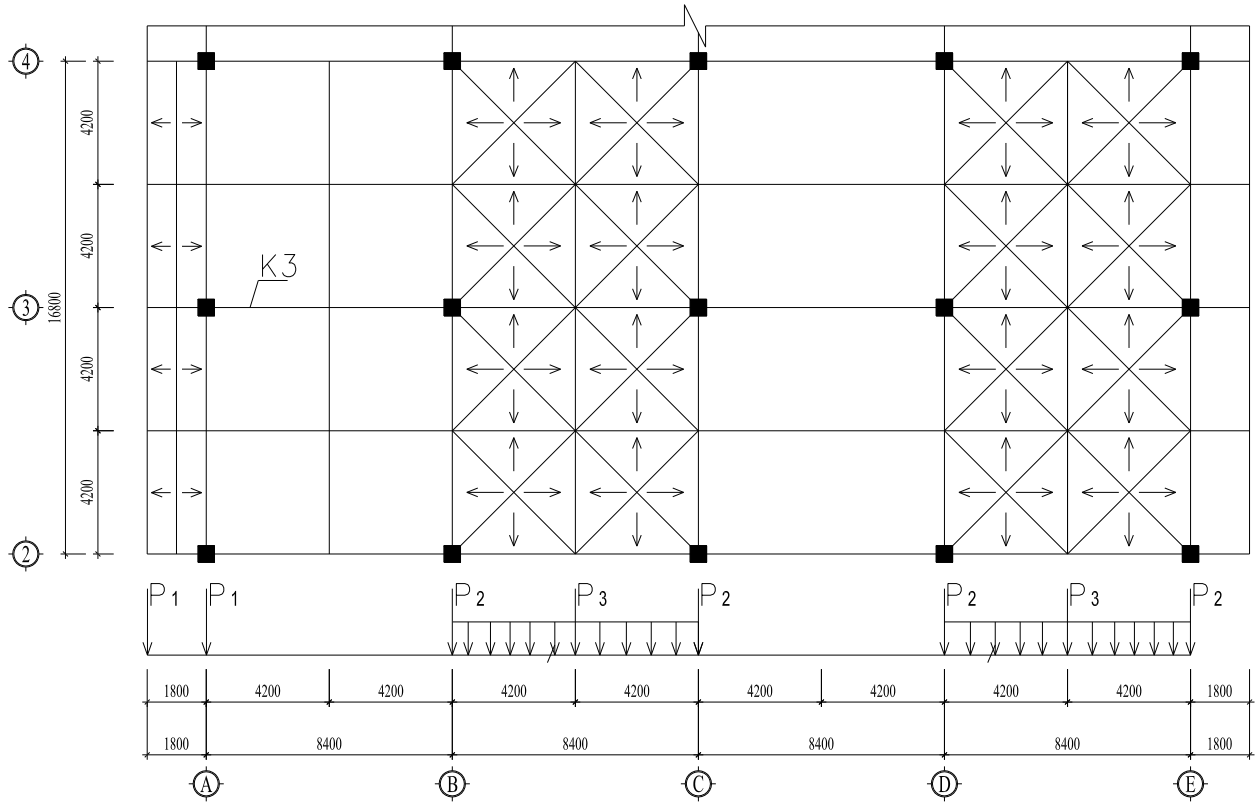
Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T
P1	Do hoạt tải sàn hình chữ nhật truyền về: 0,5x0,0975x1,8x0,5x8,4 Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,0975x1,8\frac{1,8}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$	0,329 0,098 Tổng :0,427
P2	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,0975x4,05x0,5x8,4 Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,0975x4,2x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$	0,856 0,428 Tổng :1,284
P3	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,0975x4,05x8,4 Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,0975x4,2x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2\,x2$	1,713 0,856 Tổng :2,569

2.9.2 Tính toán tầng 3-10

Hoạt tải phân bố đều trên sàn được tính và lập thành bảng:

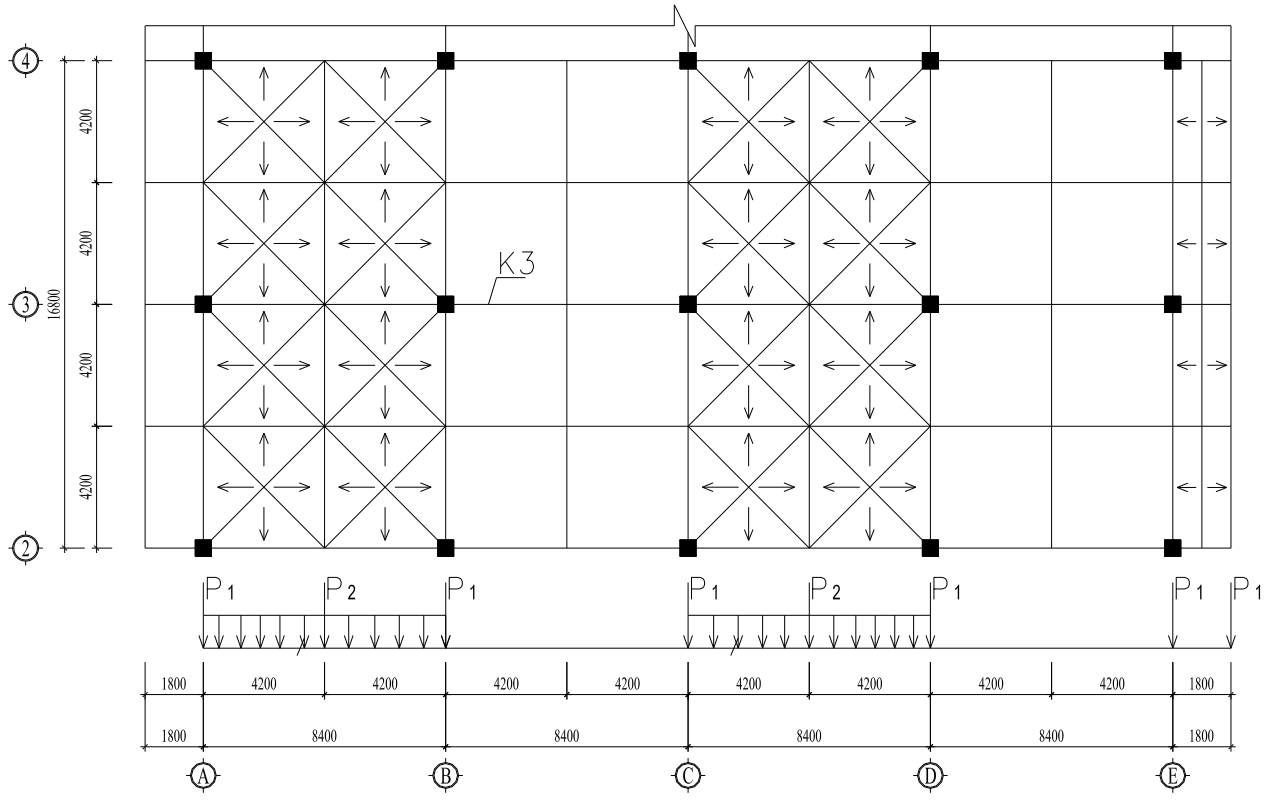
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
p_1	Do hoạt tải sàn (4,2x4,2)(m) hình tam giác chuyển về: 5/8x0,24x3,75	0,562

- *Phương án 1:*



Mặt bằng phân tải tầng 3-11 – Hoạt tải

- *Phương án 2:*



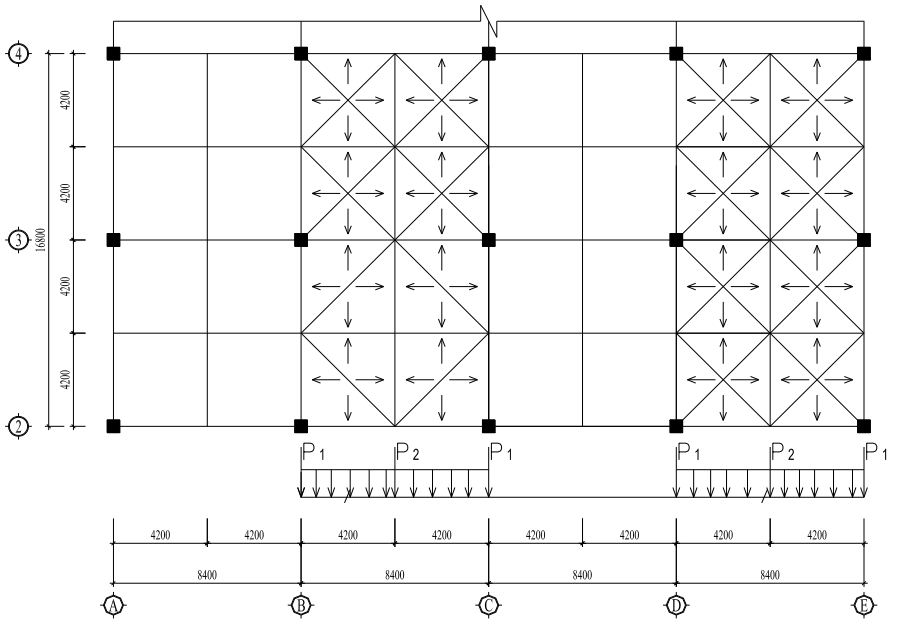
Mặt bằng phân tải tầng 3-11 – Hoạt tải

Hoạt tải tập trung được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
P1	Do hoạt tải sàn hình chữ nhật truyền về: 0,5x0,36x1,8x0,5x8,4	1,215
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,36x1,8\frac{1,8}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$	0,364
		Tổng :1,579
P2	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,24x4,2x0,5x8,4	2,109
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,24x4,2x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$	1,054
		Tổng :3,163
P3	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,24x4,2x8,4	4,217
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,24x4,2x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2\,x2$	2,109
		Tổng :6,326

2.9.3 Tính toán tầng 2

- Phương án 1:



Mặt bằng phân tải tầng 2 – Hoạt tải

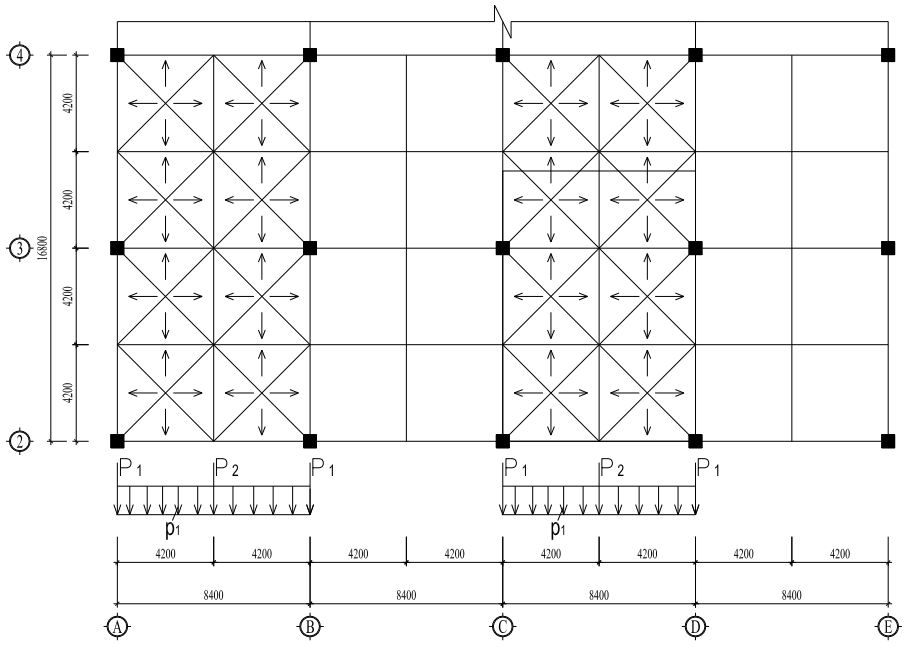
Hoạt tải phân bố đều trên sàn được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T/m
p_1	Do hoạt tải sàn (4,2x4,2)(m) hình tam giác chuyển về: 5/8x0,48x4,2	1,125

Hoạt tải tập trung được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T
P1	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x0,5x8,4	4,218
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,48x4,2x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2$	2,109
		Tổng :6,327
P2	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x8,4	8,437
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,48x4,5x\frac{4,2}{2}\mathbf{x}\frac{4,2}{8,4}\mathbf{x}2\,x2$	4,217
	Tổng	Tổng:12,654

- Phương án 2:



Mặt bằng phân tải tầng 2 – Hoạt tải

Hoạt tải phân bố đều trên sàn được tính và lập thành bảng:

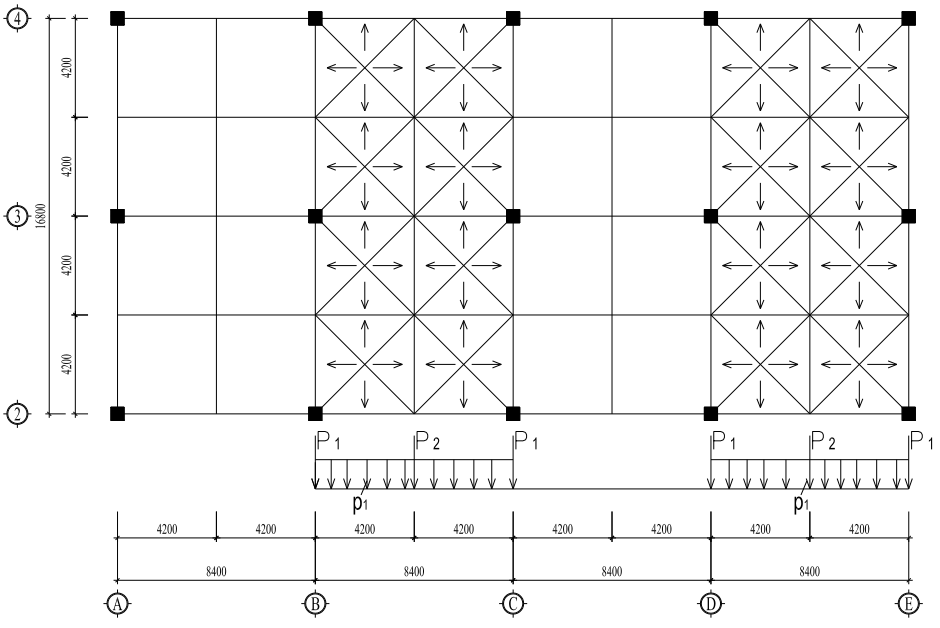
Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T/m
p_1	Do hoạt tải sàn (4,2x4,2)(m) hình tam giác chuyển về: 5/8x0,48x4,2	1,125

Hoạt tải tập trung được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T
P1	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x0,5x8,4	4,218
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,48x4,2x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2$	2,109
		Tổng :6,327
P2	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x8,4	8,437
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,48x4,2x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2x2$	4,217
	Tổng	Tổng:12,654

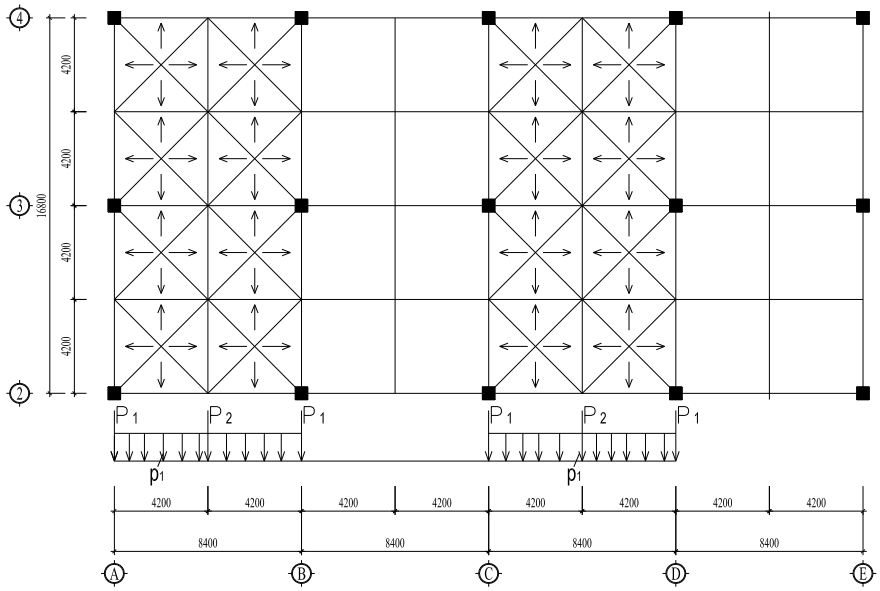
2.9.4 Tính toán tầng 1

- *Phương án 1:*



Mặt bằng phân tải tầng 1 – Hoạt tải

- Phương án 2:



Mặt bằng phân tải tầng 1 – Hoạt tải

Hoạt tải phân bố đều trên sàn được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Gía trị T/m
p_1	Do hoạt tải sàn (4,2x4,2)(m) hình tam giác chuyển về: 5/8x0,48x4,2	1,125

Hoạt tải tập trung được tính và lập thành bảng:

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
P1	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x0,5x8,4	4,218
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400)và truyền về khung. $0,625x0,48x4,2x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2$	2,109
		Tổng :6,327
P2	Do hoạt tải sàn hình tam giác truyền về: 0,625x0,48x4,2x8,4	8,437
	Hoạt tải truyền lên dầm ngang (220x400) và truyền về khung. $0,625x0,48x4,2x\frac{4,2}{2}x\frac{4,2}{8,4}x2\,x2$	4,217
	Tổng	Tổng:12,654

2.9. Xác định hoạt tải gió truyền vào khung

Dùng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 2737 -1995) để tính.

Tải trọng gió tính theo công thức: $q = W \times B = n \times W_0 \times c \times k \times B$.

Vậy: $q_đ = n \times W_0 \times c_đ \times k \times B$.

$q_h = n \times W_0 \times c_h \times k \times B$.

Trong đó :

n = 1,2 - hệ số độ tin cậy.

W_0 = 95 (kG/m^2) - giá trị áp lực gió tiêu chuẩn (vùng gió II-B, Hà Nội).

c - hệ số khí động.

$c_đ = 0,8$

$c_h = - 0,6$

k - hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và địa hình.

B = 8,4 (m)(Bước khung).

Vậy : $q_đ = 1,2 \times 95 \times 0,8 \times k \times 8,4 = 684 \times k$ (kG/m).

$q_h = 1,2 \times 95 \times 0,6 \times k \times 8,4 = 513 \times k$ (kG/m).

Phần tải trọng gió tác dụng trên mái, từ đỉnh cột trở lên đưa về thành tải tập trung đặt ở đầu cột: $W^đ = q_đ \times h_i$

$W^h = q_h \times h_i$

Với : h_i - chiều cao tường chịu áp lực gió.(2 m)

*<u>*Tải trọng phân bố đều*</u>:

Tầng	Cao trình (m)	K	n	B(m)	W_o (KG/m2)	Gió đẩy		Gió hút	
						C	$q^đ$ (kG/m)	C	q^h (kG/m)
1	4,2	0,848	1,2	8,4	95	0,8	580	0,6	435,024
2	8,4	0,961	1,2	8,4	95	0,8	657,324	0,6	492,993
3	12	1,032	1,2	8,4	95	0,8	705,888	0,6	529,416
4	15,6	1,086	1,2	8,4	95	0,8	730,012	0,6	557,118
5	19,2	1,122	1,2	8,4	95	0,8	767,448	0,6	575,586
6	22,8	1,155	1,2	8,4	95	0,8	790,02	0,6	592,515
7	26,4	1,187	1,2	8,4	95	0,8	811,908	0,6	608,931
8	30,0	1,223	1,2	8,4	95	0,8	836,532	0,6	627,399
9	33,6	1,241	1,2	8,4	95	0,8	848,844	0,6	636,633
10	39,8	1,256	1,2	8,4	95	0,8	872,634	0,6	651,324

* <u>*Tải trọng tập trung*</u>:

- Cao trình đỉnh cột cos +39,8 m

Phần tải trọng gió tác dụng trên mái, từ đỉnh cột trở lên đưa về thành tải tập trung đặt ở đầu cột:

- Gió trái.

$W_đ$= 872,634x2= 1697,688 (kG) = 1,698 (T).

W_h= 651,324x2 = 1273,266 (kG) = 1,273 (T).

- Gió phải bằng gió trái :

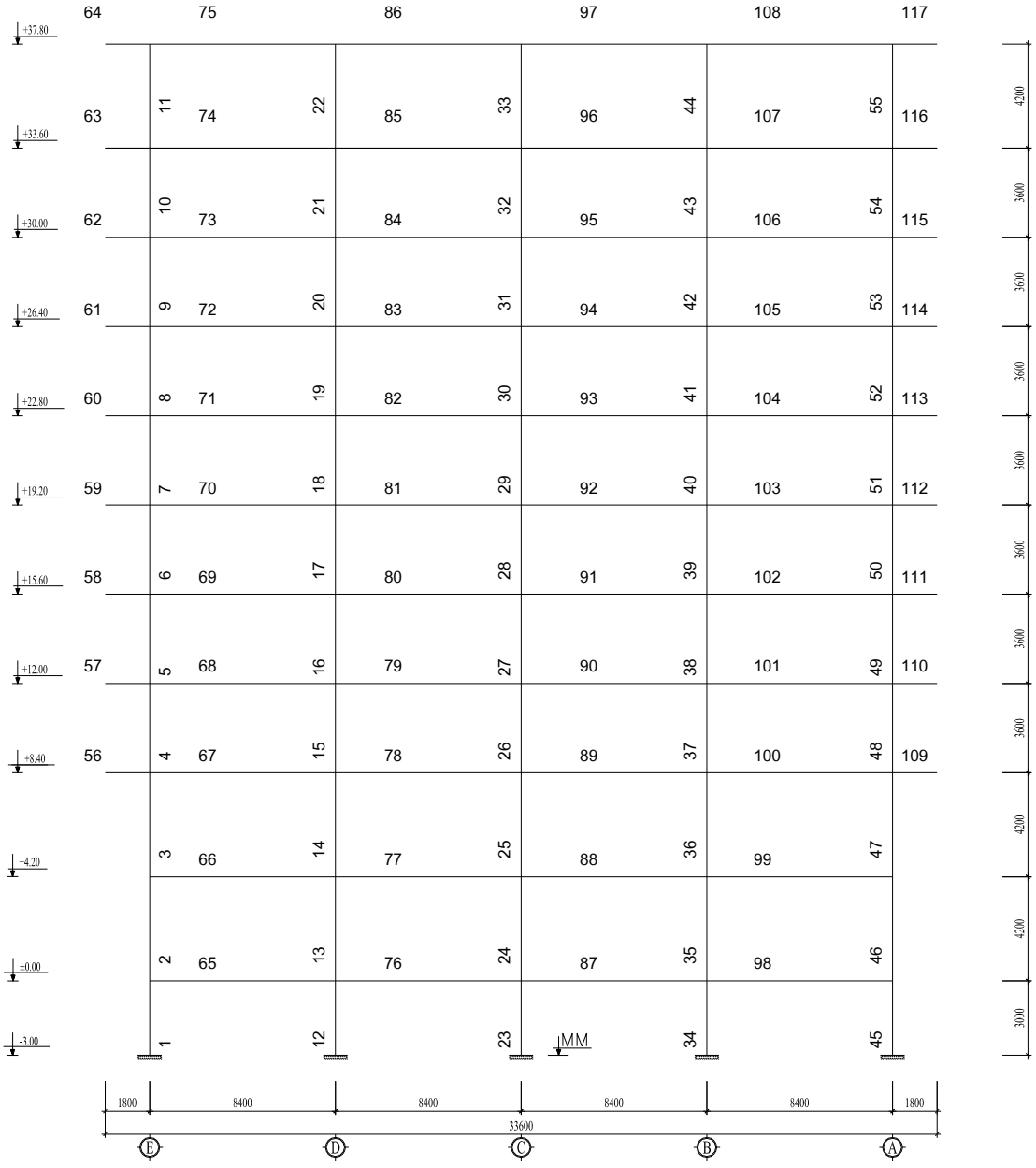
$W_đ$= 872,634x2= 1697,688 (kG) = 1,698 (T).

W_h= 651,324x2 = 1273,266 (kG) = 1,273 (T).

Thực tế tải trọng gió phân bố theo quy luật tuyến tính nhưng để đơn giản khi ta nhập tải trọng vào khung ta nhập tải phân bố đều cho từng tầng liên tiếp.

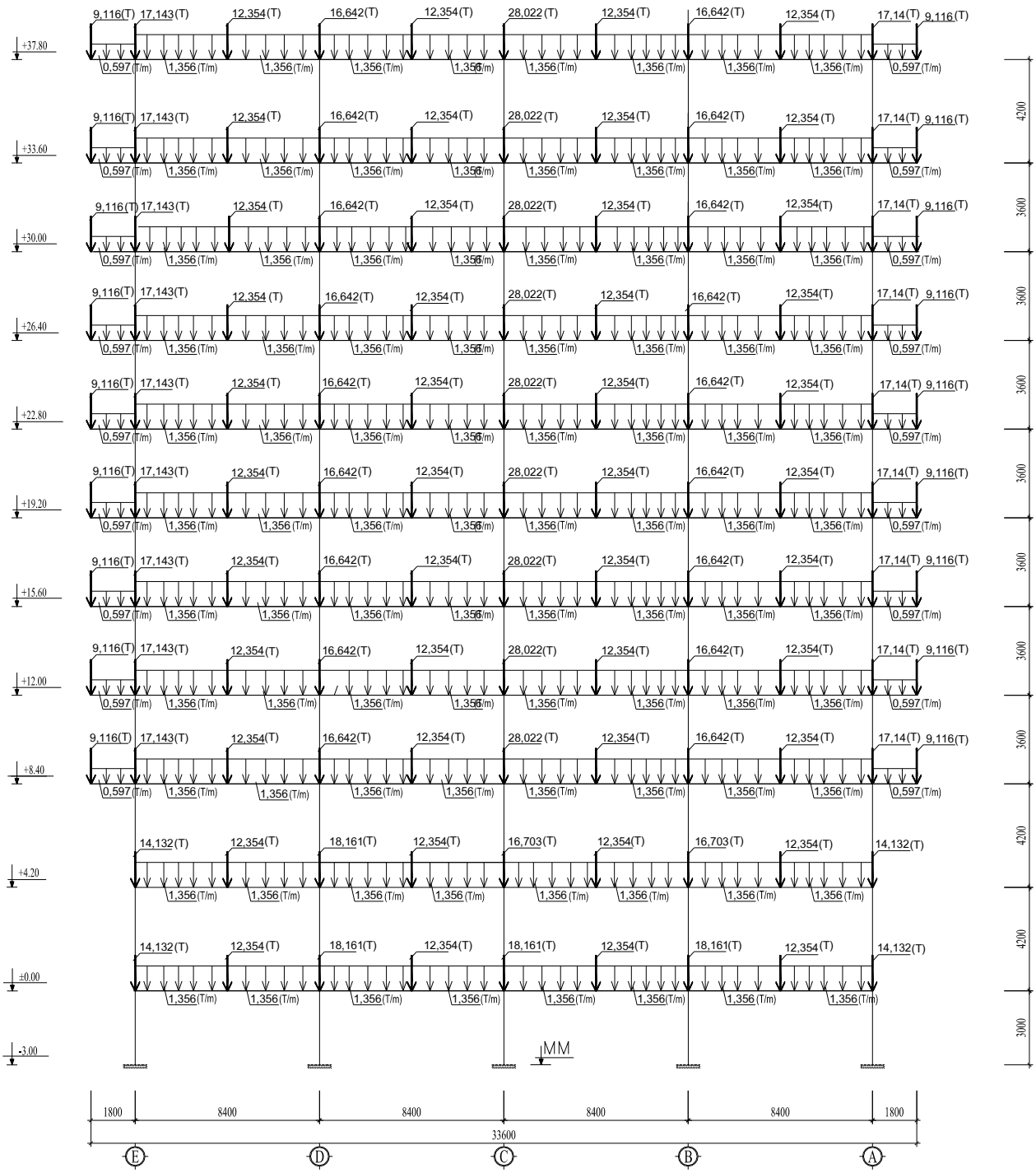
2.11 Nội lực

- Nội lực khung được xác định bằng phần mền tính toán khung phẳng SAP 9.03.

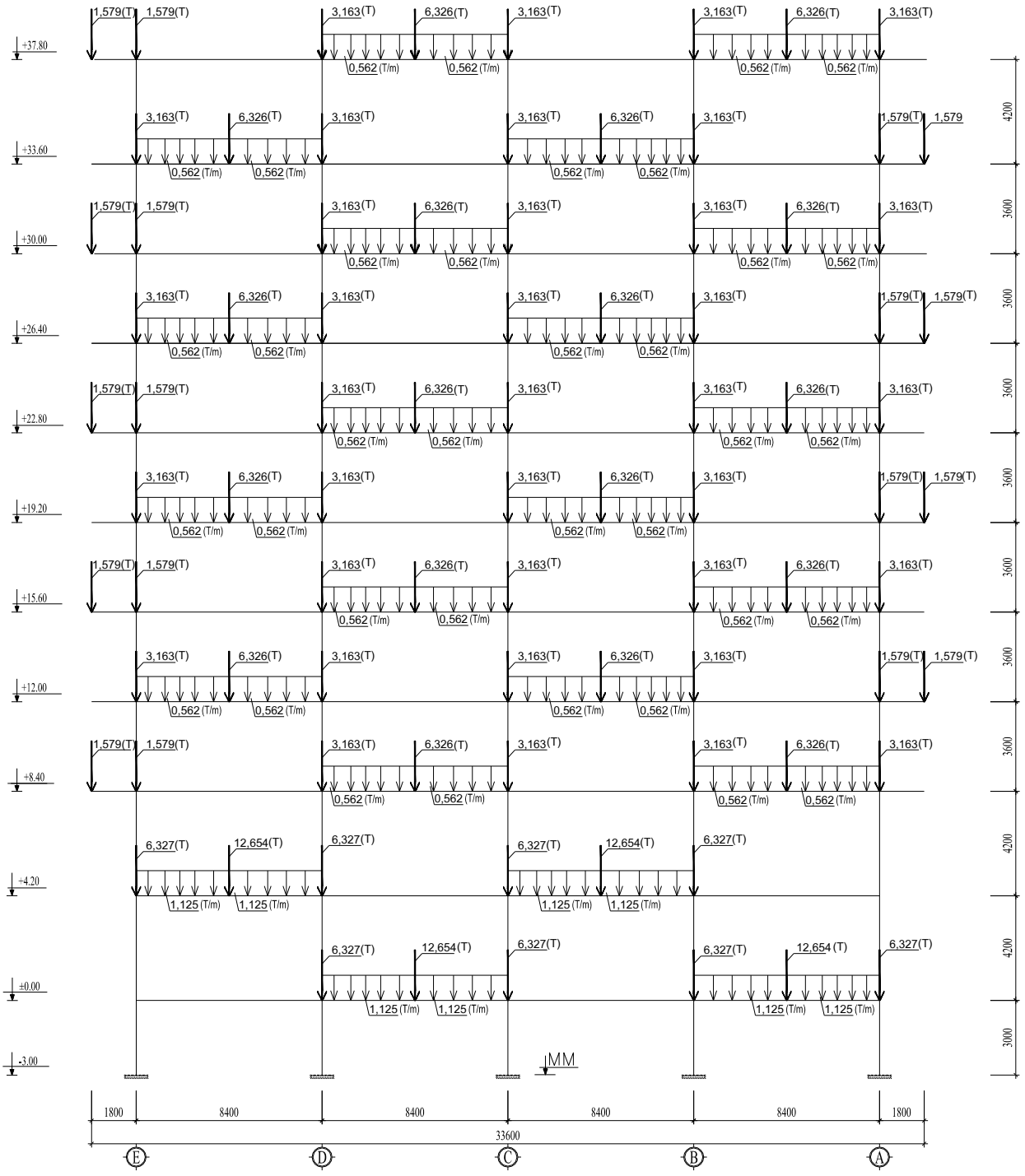


SƠ ĐỒ KHUNG

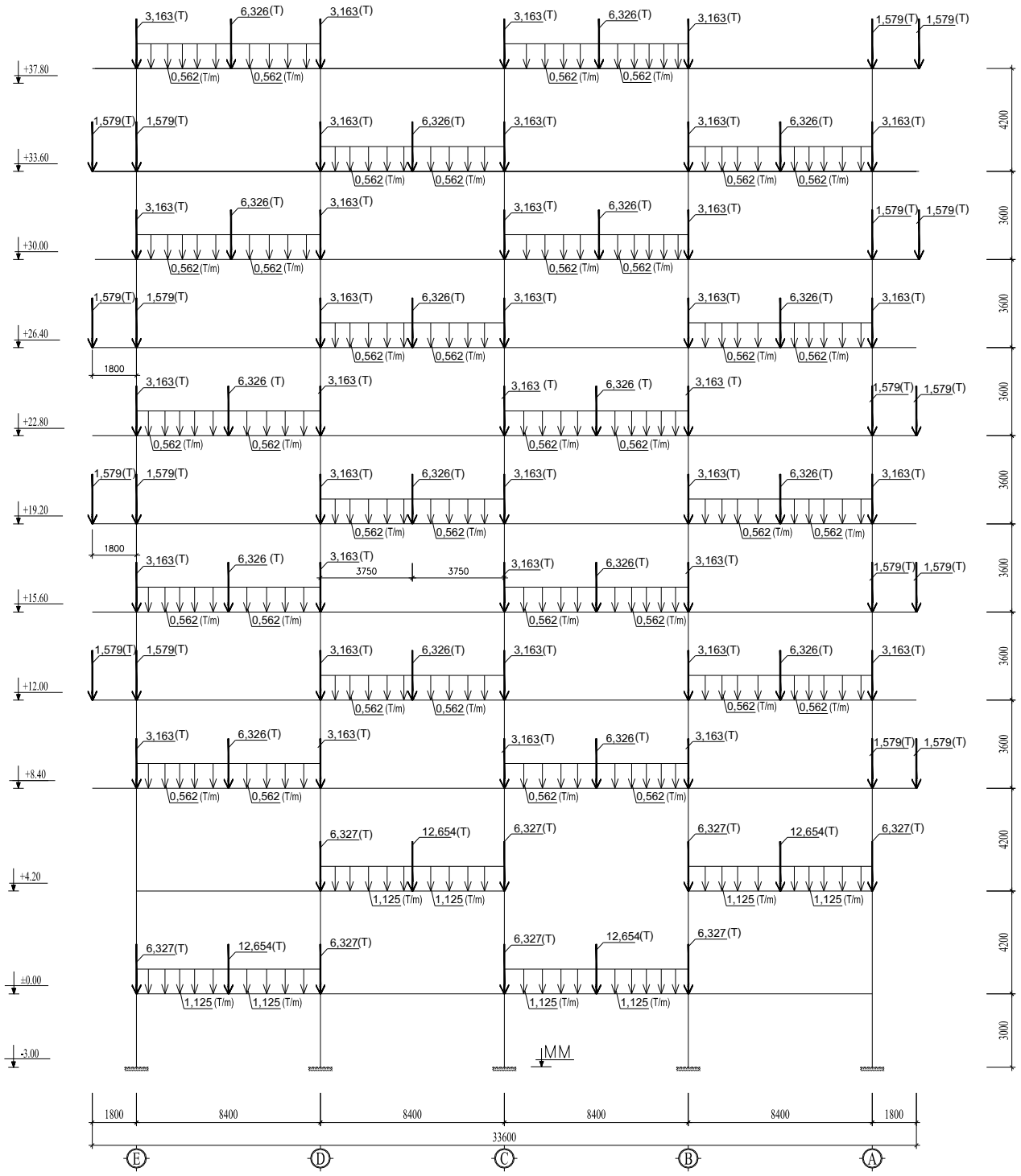
Sơ đồ khung tính toán



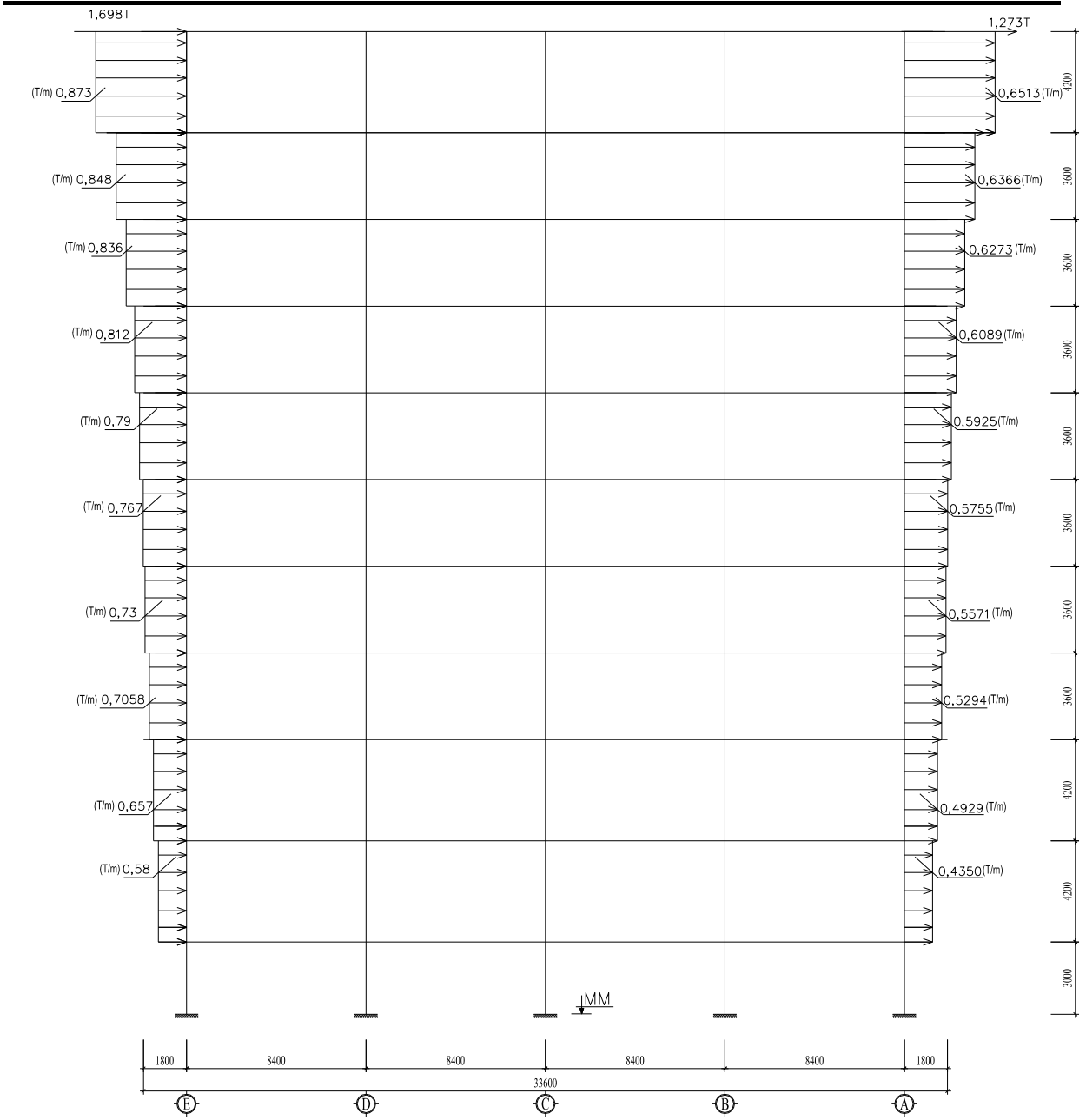
Sơ đồ tĩnh tải



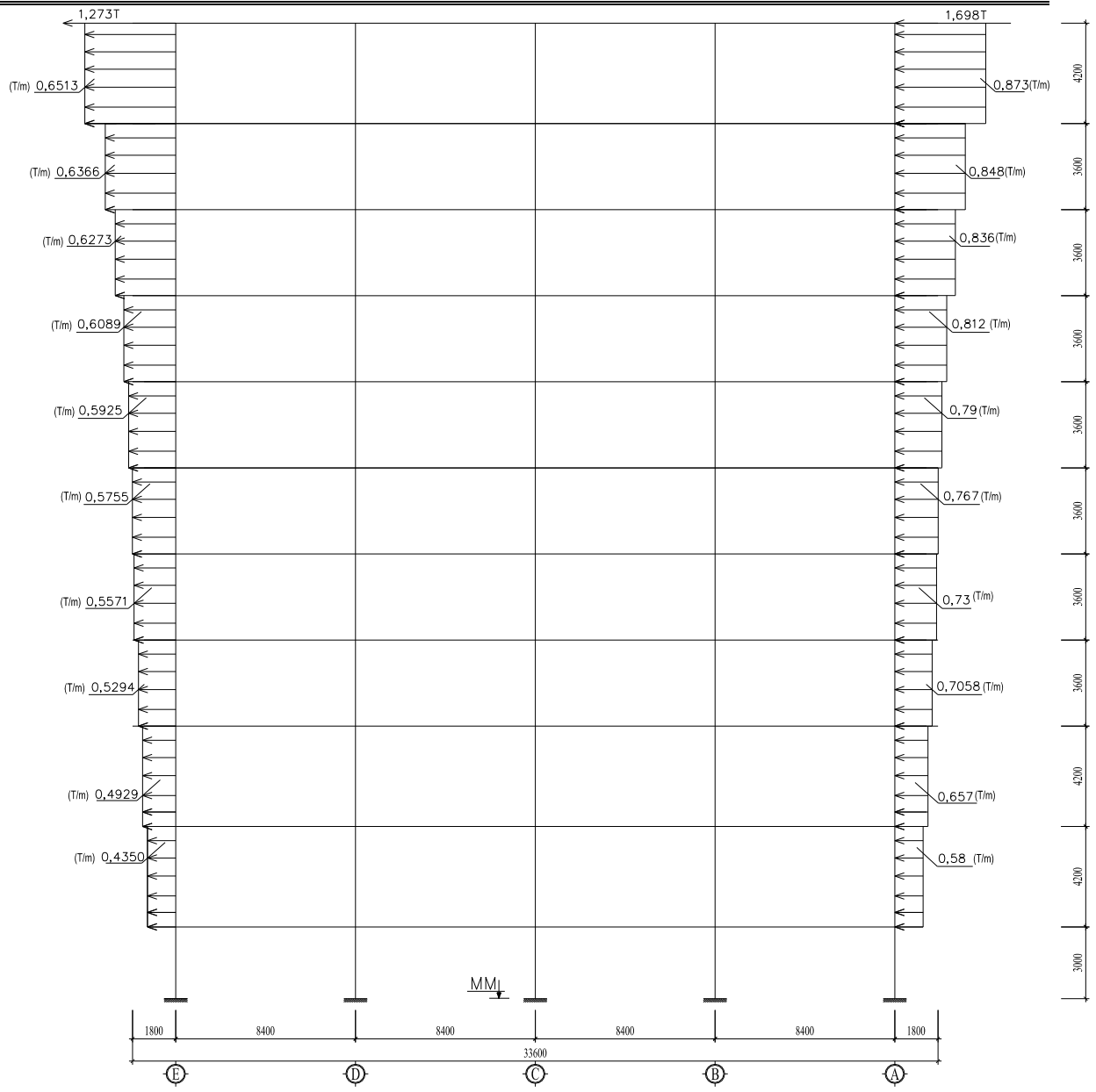
Sơ đồ chất hoạt tải – Phương án 1



Sơ đồ chất hoạt tải – Phương án 2



Sơ đồ gió trái



Sơ đồ gió phải

Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm và cột được trình bày ở 2 bảng sau:

+Với 1 phần tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (2 tiết diện đầu dầm và 1 tiết diện giữa dầm).

+Với 1 phần tử cột: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 2 tiết diện (1tiết diện chân cột và 1 tiết diện đỉnh cột).

Kết quả tổ hợp nội lực theo bảng sau:

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT

Tên cột	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Mtư	Mmax	Mmin	Mtư
								Ntư	Ntư	Nmin	Ntư	Ntư	Nmin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C3A tầng hầm(1)	I	M (Tm)	-6,337	-1,852	-0,501	102,229	-101,782	4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		N (T)	-524,053	-37,510	-27,464	46,113	-46,108	95,891	-108,120	-108,120	95,391	-109,972	-110,472
								-477,940	-570,161	-570,161	-505,405	-607,671	-635,136
	II	M (Tm)	12,440	5,099	0,287	1,982	-1,867	4,5,6	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,8	4,5,6,8
		N (T)	-519,153	-37,510	-27,464	46,113	-46,108	17,826	10,574	17,826	19,809	10,574	15,959
								-584,128	-565,261	-584,128	-538,015	-565,261	-630,236
C3A tầng 3 (4)	I	M (Tm)	-13,205	-3,646	1,856	28,205	-28,222	***4,7***	***4,8***	***4,5,6***	***4,5,7***	***4,6,8***	***4,5,6,8***
		N (T)	-341,029	-39,491	-35,916	6,922	-6,923	15,000	-41,428	1,234	11,354	-39,571	-43,217
								-334,106	-347,951	-713,931	-373,598	-383,868	-423,359
	II	M (Tm)	12,583	-0,879	2,202	-32,638	32,647	***4,8***	***4,7***	***4,5,6***	***4,6,8***	***4,5,7***	***4,5,6,8***
		N (T)	-336,986	-39,491	-35,916	6,922	-6,923	45,230	-20,054	13,906	47,432	-20,933	46,553
								-343,909	-330,064	-412,394	-379,825	-369,555	-419,317
C3A tầng 7(8)	I	M (Tm)	-10,100	-1,824	-0,943	7,416	-7,199	***4,7***	***4,8***	***4,5,6***	***4,7***	***4,5,6,8***	***4,5,6,8***
		N (T)	-109,258	-13,419	-10,582	7,953	-7,954	-2,685	-17,299	-12,868	-2,685	-20,066	-20,066
								-101,306	-117,212	-133,259	-101,306	-141,213	-141,213
	II	M (Tm)	11,356	0,556	2,546	-7,699	7,920	***4,8***	***4,7***	***4,5,6***	***4,8***	***4,5,7***	***4,5,6,8***
		N (T)	-107,196	-13,419	-10,582	7,953	-7,954	19,277	3,657	14,458	19,277	4,213	22,379
								-115,150	-99,243	-131,197	-115,150	-112,662	-139,151

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT

Tên cột	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Mtư	Mmax	Mmin	Mtư
								Ntư	Ntư	Nmin	Ntư	Ntư	Nmin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C3C tầng hầm (23)	I	M (Tm)	-0,438	0,260	-0,334	7,073	-7,065	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-592,794	-49,458	-46,255	9,617	-9,622	6,635	-7,503	-0,512	6,894	-7,837	-7,578
								-583,177	-602,416	-688,507	-632,635	-648,671	-698,129
	II	M (Tm)	0,892	-0,567	0,726	-2,519	2,511	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-572,612	-49,458	-46,255	9,617	-9,622	3,403	-1,627	1,051	4,129	-2,194	3,562
								-582,234	-562,995	-668,325	-628,489	-612,453	-677,947
C3C tầng 3 (26)	I	M (Tm)	-10,711	-1,832	0,306	21,603	-21,604	4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		N (T)	-261,036	-31,572	-28,753	3,749	-3,749	10,892	-32,315	-12,237	11,198	-34,147	-33,841
								-257,287	-264,785	-321,361	-286,040	-296,357	-325,110
	II	M (Tm)	11,985	-0,941	2,220	-26,172	26,172	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-258,066	-31,572	-28,753	3,749	-3,749	38,156	-14,187	13,264	40,376	-15,128	39,435
								-261,815	-254,317	-318,391	-290,568	-285,889	-322,140
C3C tầng 7 (30)	I	M (Tm)	-9,395	0,028	-1,148	13,336	-13,335	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-143,728	-19,274	-18,799	0,853	-0,852	3,941	-22,730	-10,515	3,969	-23,878	-23,850
								-142,875	-144,580	-181,801	-162,149	-163,379	-182,653
	II	M (Tm)	10,579	2,367	-0,790	-15,750	15,749	4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		N (T)	-141,666	-19,274	-18,799	0,853	-0,852	26,328	-5,171	12,156	28,695	-5,961	27,904
								-142,518	-140,812	-179,738	-161,792	-159,611	-180,591

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT

Tên cột	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Mtư	Mmax	Mmin	Mtư
								Ntư	Ntư	Nmin	Ntư	Ntư	Nmin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C3D tầng hầm (12)	I	M (Tm)	-0,789	-0,890	-0,441	10,073	-10,071	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-592,794	-49,458	-46,255	8,697	-8,697	9,284	-10,860	-2,120	8,394	-11,301	-12,191
								-584,097	-601,491	-688,507	-633,555	-647,746	-697,204
	II	M (Tm)	0,892	-0,567	0,726	-2,519	2,511	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-572,612	-49,458	-46,255	12,695	-12,697	3,403	-1,627	1,051	4,129	-2,194	3,562
								-585,309	-559,917	-668,325	-631,564	-609,375	-681,022
C3D tầng 3 16)	I	M (Tm)	-11,698	-1,832	0,306	21,607	-21,607	4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		N (T)	-261,036	-31,572	-28,753	4,810	-4,810	9,909	-33,305	-13,224	10,215	-35,137	-34,831
								-256,226	-265,846	-321,361	-284,979	-297,418	-326,171
	II	M (Tm)	11,985	-0,941	2,220	-25,273	25,273	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-258,066	-31,572	-28,753	4,507	-4,507	37,258	-13,288	13,264	39,478	-14,229	38,537
								-262,573	-253,559	-318,391	-291,326	-285,131	-322,898
C3D tầng 7 (20)	I	M (Tm)	-9,395	0,028	-1,148	14,567	-14,567	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-143,728	-19,274	-18,799	0,935	-0,935	5,172	-23,962	-10,515	5,200	-25,110	-25,082
								-142,793	-144,663	-181,801	-162,067	-163,462	-182,736
	II	M (Tm)	10,579	2,367	-0,790	-15,750	15,749	4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		N (T)	-141,666	-19,274	-18,799	0,935	-0,935	26,328	-5,171	12,156	28,695	-5,961	27,904
								-142,601	-140,731	-179,738	-161,875	-159,529	-180,673

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT

Tên cột	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Mtư	Mmax	Mmin	Mtư
								Ntư	Ntư	Nmin	Ntư	Ntư	Nmin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C3B tầng hầm (34)	I	M (Tm)	-0,789	-0,890	-0,441	10,073	-10,071	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-592,794	-49,458	-46,255	8,697	-8,697	9,284	-10,860	-2,120	8,394	-11,301	-12,191
								-584,097	-601,491	-688,507	-633,555	-647,746	-697,204
	II	M (Tm)	0,892	-0,567	0,726	-2,519	2,511	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-572,612	-49,458	-46,255	12,695	-12,697	3,403	-1,627	1,051	4,129	-2,194	3,562
								-585,309	-559,917	-668,325	-631,564	-609,375	-681,022
C3B tầng 3 (37)	I	M (Tm)	-11,698	-1,832	0,306	21,607	-21,607	4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		N (T)	-261,036	-31,572	-28,753	4,810	-4,810	9,909	-33,305	-13,224	10,215	-35,137	-34,831
								-256,226	-265,846	-321,361	-284,979	-297,418	-326,171
	II	M (Tm)	11,985	-0,941	2,220	-25,273	25,273	4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-258,066	-31,572	-28,753	4,507	-4,507	37,258	-13,288	13,264	39,478	-14,229	38,537
								-262,573	-253,559	-318,391	-291,326	-285,131	-322,898
C3B tầng 7 (41)	I	M (Tm)	-9,395	0,028	-1,148	14,567	-14,567	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		N (T)	-143,728	-19,274	-18,799	0,935	-0,935	5,172	-23,962	-10,515	5,200	-25,110	-25,082
								-142,793	-144,663	-181,801	-162,067	-163,462	-182,736
	II	M (Tm)	10,579	2,367	-0,790	-15,750	15,749	4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		N (T)	-141,666	-19,274	-18,799	0,935	-0,935	26,328	-5,171	12,156	28,695	-5,961	27,904
								-142,601	-140,731	-179,738	-161,875	-159,529	-180,673

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM

Tên dầm	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D3DE - tầng 1	I	M (Tm)	-23,290	-8,560	-1,015	23,131	-23,094	4,7	4,8	4,8	4,7	4,5,6,8	4,5,6,8
								-0,159	-46,384	-46,384	-0,159	-55,959	-55,959
		Q (T)	-10,934	-5,258	-0,185	5,711	-5,704	-5,224	-16,638	-16,638	-5,224	-22,081	-22,081
	II	M (Tm)	7,901	5,101	-0,294	0,858	-0,849	4,5	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
								13,002	7,052	7,052	13,860	-10,950	11,859
		Q (T)	-5,061	-1,748	-0,185	5,711	-5,704	-6,809	-10,765	-10,765	-1,098	0,000	-12,697
	III	M (Tm)	-0,479	-4,783	0,427	-21,414	21,396	4,8	4,7	4,8	4,6,8	4,5,7	4,5,7
								20,917	-21,893	20,917	21,344	-26,676	-26,676
		Q (T)	5,085	4,289	-0,185	5,711	-5,704	-0,618	10,796	-0,618	-0,803	15,086	15,086
D3DE - tầng 2	I	M (Tm)	-25,196	-1,491	-5,306	26,827	-26,838	4,7	4,8	4,8	4,7	4,5,6,8	4,5,6,8
								1,631	-52,034	-52,034	1,631	-58,831	-58,831
		Q (T)	-11,966	-0,332	-3,196	6,772	-6,774	-5,195	-18,740	-18,740	-5,195	-22,268	-22,268
	II	M (Tm)	9,719	-0,197	2,595	0,418	-0,421	4,6	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
								12,313	9,298	9,298	12,731	9,101	11,696
		Q (T)	-5,939	-0,332	-0,856	6,772	-6,774	-6,794	-12,712	-12,712	-0,023	-13,044	-13,900
	III	M (Tm)	-2,009	1,098	-2,043	-25,992	25,997	4,8	4,7	4,7	4,8	4,,56,7	4,6,7
								23,988	-28,000	-28,000	23,988	-28,945	-30,043
		Q (T)	6,021	-0,332	2,359	6,772	-6,774	-0,753	12,792	12,792	-0,753	14,819	15,151
D3DE - tầng mái	I	M (Tm)	-13,139	-6,461	-0,015	2,369	-2,424	4,7	4,5,6	4,5	4,7	4,5,6,8	4,5,8
								-10,769	-19,615	-10,769	-10,769	-22,039	-22,024
		Q (T)	-9,521	-5,331	0,175	0,579	-0,588	-8,942	-14,676	-8,942	-8,942	-15,264	-15,439

								4,5	4,6	4,5	4,5,7	4,6,8	4,5,8
	II	M (Tm)	8,911	6,731	-0,698	0,113	-0,132	15,642	8,213	15,642	15,755	8,081	15,510
		Q (T)	-1,787	-1,434	0,175	0,579	-0,588	-3,221	-1,612	-3,221	-2,643	-2,200	-3,809
								4,8	4,5,6	4,5,6	4,8	4,5,6,7	4,5,6,7
	III	M (Tm)	-10,768	-6,223	-1,381	-2,143	2,160	-8,608	-18,372	-18,372	-8,608	-20,515	-20,515
		Q (T)	8,913	5,270	0,175	0,579	-0,588	8,325	14,357	14,357	8,325	14,936	14,936

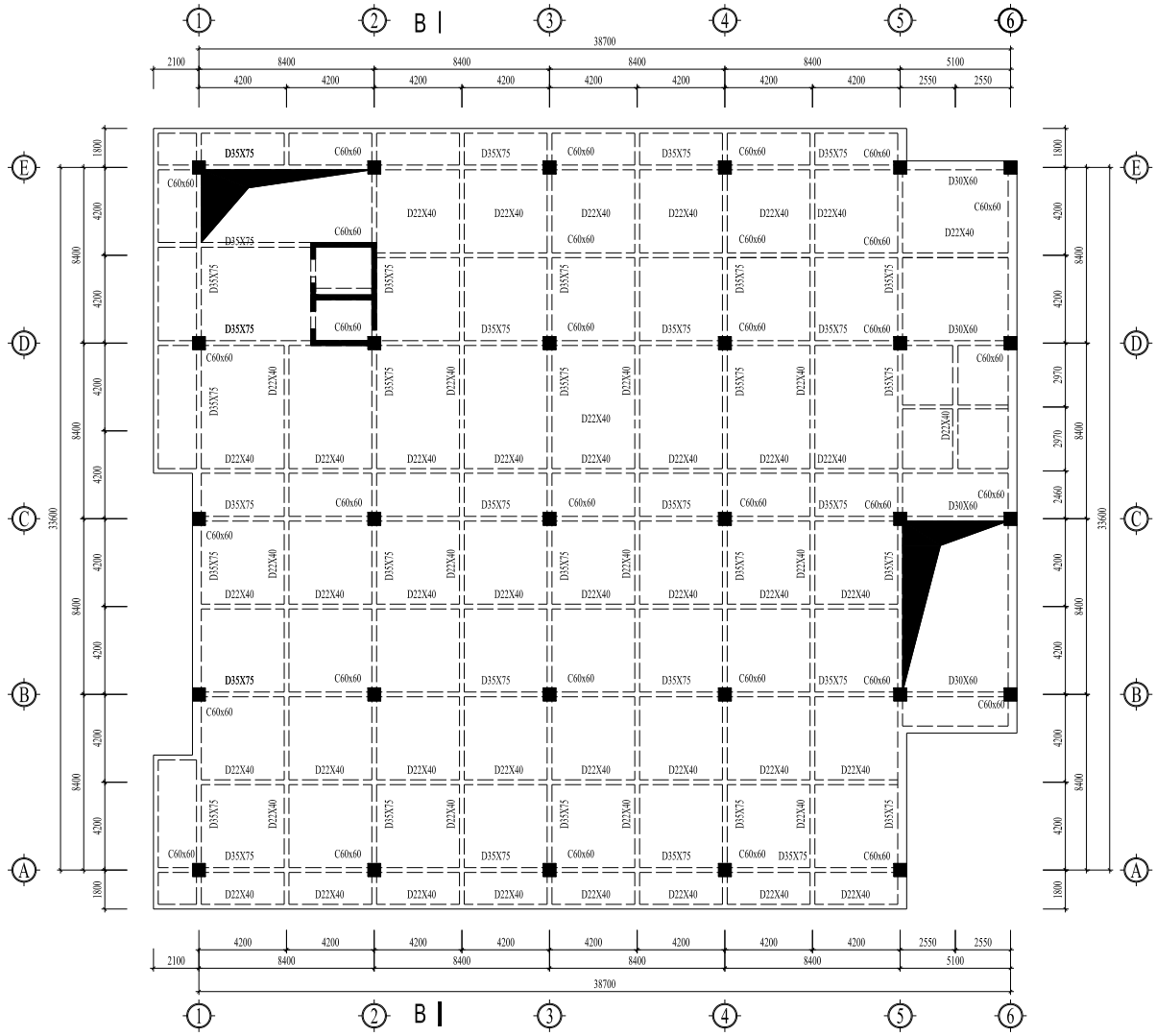
BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM

Tên dầm	Vị trí	Nội lực	TT	HT1	HT2	GT	GP	Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
								Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D3CD - tầng 1	I	M (Tm)	-13,530	-0,660	-5,985	27,824	-27,823	4,7	4,8	4,8	4,7	4,5,6,8	4,6,8
		Q (T)	-9,112	0,000	-4,196	6,625	-6,625	14,294	-41,354	-41,354	14,294	-47,998	-47,338
								-2,487	-15,736	-15,736	-2,487	-19,932	-19,932
	II	M (Tm)	10,446	-0,660	5,683	0,000	0,000	4,6	4,5	4,8	4,6,8	4,5,8	4,5,8
		Q (T)	-2,306	0,000	-1,361	6,625	-6,625	16,129	9,786	10,447	16,129	9,787	9,787
								-3,666	-2,306	-8,930	-10,291	-8,930	-8,930
	III	M (Tm)	-13,067	-0,660	-5,985	-27,823	27,824	4,8	4,7	4,7	4,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (T)	9,002	0,000	4,196	6,625	-6,625	14,757	-40,891	-40,891	14,757	-47,535	-47,535
								2,377	15,626	15,626	2,377	19,822	19,822
D3CD - tầng 2	I	M (Tm)	-27,139	-4,313	-0,343	35,920	-35,919	4,7	4,8	4,8	4,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (T)	-16,957	-3,128	0,000	8,552	-8,552	8,781	-63,058	-63,058	8,781	-67,714	-67,714
								-8,405	-25,509	-25,509	-8,405	-28,638	-28,638
	II	M (Tm)	19,492	3,059	-0,343	0,000	0,000	4,5	4,6	4,8	4,5,8	4,6,8	4,5,8
		Q (T)	-5,124	-0,346	0,000	8,552	-8,552	22,551	19,149	19,493	22,552	19,149	22,552
								-5,470	-5,124	-13,677	-14,022	-13,677	-14,022
	III	M (Tm)	-26,584	-4,313	-0,343	-35,919	35,920	4,8	4,7	4,7	4,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (T)	16,825	3,128	0,000	8,552	-8,552	9,336	-62,503	-62,503	9,336	-67,159	-67,159
								8,273	25,377	25,377	8,273	28,506	28,506
D3CD - tầng mái	I	M (Tm)	-16,106	-1,964	-5,923	2,761	-2,750	4,7	4,5,6	4,5,6	4,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (T)	-11,146	0,000	-4,883	0,656	-0,656	-13,346	-23,993	-23,993	-13,346	-26,743	-26,743
								-10,490	-16,029	-16,029	-10,490	-16,685	-16,685

	II	M (Tm) Q (T)	12,169 -2,318	-1,964 0,000	7,505 -1,512	0,005 0,656	0,005 -0,656	4,6 19,674 -3,830	4,5 10,205 -2,318	4,6 19,674 -3,830	4,6,8 19,679 -4,486	4,5 10,205 -2,318	4,6,8 19,679 -4,486
	III	M (Tm) Q (T)	-15,540 11,012	-1,964 0,000	-5,923 4,883	-2,750 0,656	2,761 -0,656	4,8 -12,780 10,356	4,5,6 -23,427 15,894	4,5,6 -23,427 15,894	4,8 -12,780 10,356	4,5,6,7 -26,177 16,550	4,5,6,7 -26,177 16,550

PHẦN3
TÍNH SÀN

3.1 Kết cấu sàn
3.1.1 Mặt bằng kết cấu sàn



Mặt bằng kết cấu sàn

3.1.2 Sơ bộ chọn kích thước các bộ phận của sàn.

- *Chiều dày bản:*

Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = l_1 . \frac{D}{m}$$

D=(0,8÷1,4) là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy D=1.

m là hệ số phụ thuộc loại bản,Với bản kê 4 cạnh ta chọn m =45.

Với bản kê 2 cạnh ta chọn m=35.

l_1: là chiều cạnh ngắn.

l_2: là chiều cạnh dài.

- Sàn ô văn phòng điển hình:

kích thước(4,2x4,2)m.

$l_2/l_1<2$, nên sàn tính theo bản kê 4 cạnh.

$\frac{1}{45}l_1 = \frac{1}{45}$x4,2=0,093m.

Và $h_b \geq h_{min}$ =0,06m $\Rightarrow$chọn h_b=0,1m

- Sàn ô hành lang:

kích thước (2,46x8,4)m.

$l_2/l_1>2$, nên sàn tính theo bản kê 2 cạnh.

$\frac{1}{35}l_1 = \frac{1}{35}$x2,46=0,07m.

Và $h_b \geq h_{min}$ =0,06m $\Rightarrow$chọn h_b=0,1m

- Sàn ô vệ sinh:

kích thước(2,55x2,97)m.

$l_2/l_1<2$, nên sàn tính theo bản kê 4 cạnh.

$\frac{1}{45}l_1 \Rightarrow$chọn h_b=0,1m

3.1.3 Xác định tải trọng.

a)Tĩnh tải (g).

Tên ô bản	Loại tải trọng	Chiều dày δ (m)	Trọng lượng (Kg/m^3)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng Tính toán (Kg/m^2)
(Phòng làm việc, hành lang, cầu thang)	Gạch granit	0,008	2000	1,1	17,6
	Vữa lát	0,02	1800	1,3	46,8
	Sàn BTCT	0,1	2500	1,1	247,5
	Vữa trát, trộn	0,015	1800	1,3	35,1
	Cộng				347
(Phòng vệ sinh)	Gạch granit	0,008	2000	1,1	17,6
	Vữa lát +chống thấm	0,04	1800	1,3	93,6
	Sàn BTCT	0,1	2500	1,1	247,5
	Vữa trát, trộn	0,015	1800	1,3	35,1
	Thiết bị vệ sinh		50	1,1	55
	Cộng				448,8

b) Hoạt tải tác dụng lên ô bản (p).

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

STT	Tên ô bản	TT tiêu chuẩn (Kg/m^2)	Hệ số n	TT tính toán (Kg/m^2)
1	Ô sàn phòng làm việc	200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1,2	360
3	Ô sàn khu vệ sinh	200	1,2	240

3.1.4 Nội lực.

Cắt dải bản rộng 1m theo phương tính toán. Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ đàn hồi có kể đến tính liên tục của các ô bản . Có :

$M_1=m_{11}.P'+m_{i1}P''$;

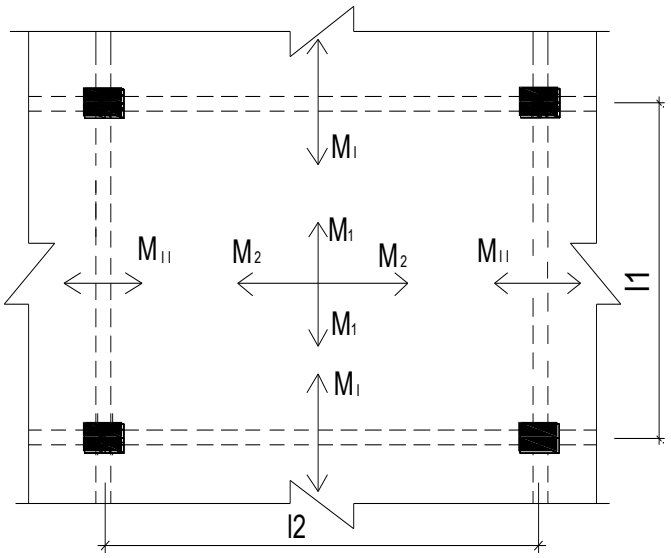
$M_2=m_{12}.P'+m_{i2}P''$

$M_I=k_{i1}.P$;

$M_{II}=k_{i2}P$

- m_{11} và m_{i1} là các hệ số để xác định mô men nhịp theo phương l_1.
- m_{12} và m_{i2} là các hệ số để xác định mômen nhịp theo phương l_2.
- k_{i1} và k_{i2} là các hệ số để xác định mômen gôí theo phương l_1 và l_2.

Các hệ số tra trong: Sổ tay thực hành kết cấu công trình – PGS.PTS Vũ Mạnh Hùng.



a. Trường hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$ (bản làm việc theo hai phương).

- Theo sơ đồ đàn hồi, ta dùng các bảng tính toán lập sẵn dùng cho các bản đơn và lợi dụng nó để tính toán bản liên tục.

- m_{11} và m_{12} tra theo sơ đồ 1 - Bảng (1-19) sách "SỔ TAY KẾT CẤU CÔNG TRÌNH".

-m_{i1} và m_{i2}, k_{i1} và k_{i2} được tra theo sơ đồ 9 - Bảng (1-19) sách "SỔ TAY KẾT CẤU CÔNG TRÌNH" .

- Các công thức tính toán như sau:

Mômen ở nhịp:

$M_1 = m_{11}P' + m_{i1}P''$.

$M_2 = m_{12}P' + m_{i2}P''$.

Mômen ở gối:

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

$P' = \frac{p}{2} \times l_1 \times l_2$; $P'' = (\frac{p}{2} + g) \times l_1 \times l_2$

$P = (p+g) \times l_1 \times l_2$

Trong đó:

+ m_{11}, m_{i1} là các hệ số để xác định mômen theo phương l_1.

+ m_{12}, m_{i2} là các hệ số để xác định mômen theo phương l_2.

+ k_{i1}, k_{i2} là các hệ số để xác định mômen gắn theo phương l_1 và l_2.

+ p và g là hoạt tải và tĩnh tải tính toán trên $1m^2$ bản.

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

Công thức tính: + Mômen tại giữa nhịp: $M_1 = \frac{q.l^2}{24}$.

+ Mômen tại gối: $M_1 = \frac{q.l^2}{12}$

3.1.5 Công thức tính thép cho các ô bản sàn

- Kích thước các ô bản:

+Ô văn phòng điển hình: (4,2x4,2)m.

+ Sàn ô hành lang: kích thước (2,46x8,4)m.

+Sàn ô vệ sinh: kích thước (2,55x2,97)m..

- Chiều dày sàn: h = 100mm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ a = 1,5 (cm) $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ (cm).

$R_b = 115$ (kG/cm^2); $R_s = 2250$ (kG/cm^2); $\alpha_0 = 0,58$;

$$A = \frac{M}{R_b.b.h_0^2}$$

Từ A tính: $\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2A})$

Diện tích cốt thép cần thiết cho 1m bản :

$$Fa = \frac{M}{R_s.\gamma.h}$$

Chọn thép theo hàm lượng cốt thép hợp lý:

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu\% = \frac{F_a}{b.h_0} x100 < \mu_{max} = \frac{\alpha_0.R_b}{R_s} = \frac{0,58.115}{2250} = 0,0277 = 2,77\%.$$

3.2 Tính toán các ô bản sàn

- Các ô tính theo sơ đồ bốn cạnh gồm có: ô sàn vệ sinh và ô văn phòng.

- Các ô tính theo sơ đồ hai cạnh gồm có: ô sàn hành lang.

3.1.1 Tính ô văn phòng

- Sơ đồ tính toán:

Xét tỉ số hai cạnh ô bản **:** $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,2}{4,2} = 1 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh.

+Nhịp tính toán của ô bản.

l_{t1}=4200-$\frac{350}{2} - \frac{220}{2} = 3915mm = 3,915m$

l_{t2}=4200-$\frac{350}{2} - \frac{220}{2} = 3915mm = 3,915m$

- Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: g=347 Kg/m^2

Hoạt tải tính toán: p^{tt}=240 Kg/m^2

- Tính nội lực:

$\Rightarrow$Tra bảng ta được:

m_{11}=0,0376; m_{12}=0,0350;

m_{91}=0,0183; m_{92}=0,0174

k_{91} =0,0429; k_{92} =0,0400;

$P' = \frac{p}{2}.l_{t1}.l_{t2} = \frac{360}{2}$x4,2x4,2= 2952,45 Kg

$P'' = (\frac{p}{2}+g).l_{t1}.l_{t2} = (\frac{360}{2}+347)$ x4,2x4,2 = 8644,117 Kg

$P=(p+g).l_{t1}.l_{t2}$=(360+347) x4,2x4,2 = 11596,5 Kg

$M_1 = m_{11}P' + m_{91}P''$

= 0,0376 x2952,45 +0,0183x8644,117 =269,199 Kg.m

$M_2 = m_{12}P' + m_{92}P''$

= 0,0350 x2952,45 +0,0174x8644,117 = 253,743 Kg.m

$M_I = k_{91}P$ =0,0429x11596,5 =497,49 Kg.m

$M_{II} = k_{92}P$=0,0400x11596,5 =463,86 Kg.m

- Tính thép:

Tính cốt thép trong các dải bản như cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật bxh=100x9.

Một số công thức dùng để tính toán:
Cắt dải bản rộng 1m để tính (b=100cm)
+Chọn chiều dày lớp bảo vệ a=1,5cm$\Rightarrow h_{01}$=h-a=9-1,5=7,5cm
R_b=115Kg/cm^2 ; R_s=2250Kg/cm^2; α_0=0,58

$$A=\frac{M}{R_b \times b \times h_0^2}$$

Từ A tính $\gamma=0,5(1+\sqrt{1-2A})$

+Diện tích cốt thép cần thiết cho 1m bản : $Fa=\frac{M}{R_s \times \gamma \times h_0}$

+Chọn thép theo hàm lượng cốt thép hợp lý:

μ_{min} = 0,1% $\langle$ $\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 < \mu_{max} = \frac{\alpha_0 R_b}{R_s} = \frac{0,58.115}{2250}$=0,027=2,77%

+Khoảng cách giữa các cốt thép: $a = \frac{f_a.b}{F_a}$ (cm)

+Thép chịu Momen M_1

Ta có : $A=\frac{M_1}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{269,199 \times 100}{115 \times 100 \times 8,5^2}$==0,034 <$A_0$=0,412

$\gamma=0,5(1+\sqrt{1-2A})=0,5(1+\sqrt{1-2\times 0,034})=0,98$

$Fa=\frac{M}{Rs \times \gamma \times h_0} = \frac{269,199 \times 100}{2250 \times 0,98 \times 8,5}$=1,405 cm^2

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu\% = \frac{1,405}{100\times 8,5}\times 100\% = 0,165\%\ \% > \mu_{min} = 0,1\%$

+ Chọn thép đường kính Φ8 a150, có diện tích $f_a = 0,503\ (cm^2)$

=> Khoảng cách giữa các cốt thép: $a = \frac{f_a.b}{F_a} = \frac{0,503\times 100}{1,405} = 35,8(cm) \Rightarrow$ chọn Φ8 a150

Thoả mãn điều kiện : $\mu_{min} = 0,1\% < \mu\% = 0,165\% < \mu_{max} = 2,77\%$

+ Bố trí cốt thép:

Trường hợp cốt thép tính nhỏ, ta bố trí cốt thép chịu lực theo cấu tạo:

Cốt phân bố: ϕ 8, a = 150

Chọn đường kính và khoảng cách cốt thép chịu lực tuân theo các qui định sao cho:

+ Đường kính cốt thép không quá: $\frac{1}{10}h_b$

+khoảng cách cốt thép chịu lực : a=(70÷200) là hợp lý .

*.Thép chịu Momen M_2:

$h_{02} = h_{01} - \frac{d_1 + d_2}{2}$

=> $h_{02} = 8,5 - \frac{0,6+0,6}{2} = 7,9(cm)$

Ta có : $A = \frac{M_2}{R_b\times b\times h_0^2} = \frac{253,743\times 100}{115\times 100\times 7,9^2} = 0,04 < A_0 = 0,412$

$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2A}) = 0,5(1+\sqrt{1-2\mathbf{x}0,04}) = 0,98$

$Fa = \frac{M}{R_S\times\gamma\times h_0} = \frac{253,743\times 100}{2250\times 0,98\times 7,9} = 1,425 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu\% = \frac{F_a}{b\times h_0}\times 100 = \frac{1,425}{100\times 7,9}\times 100\% = 0,18\% > \mu_{min} = 0,1\%$

Chọn thép ϕ8, a=150 mm; Fa =3,018 cm^2.

*.Thép chịu Momen M_I:

Ta có : $A = \frac{M_I}{R_b\times b\times h_0^2} = \frac{497,49\times 100}{115\times 100\times 8,5^2} = 0,063$

$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2A}) = 0,5(1+\sqrt{1-2\times 0,063}) = 0,967$

$Fa = \frac{M}{R_S\times\gamma\times h_0} = \frac{497,49\times 100}{2250\times 0,967\times 8,5} = 2,6\ cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

μ_{min} = 0,1% 〈 μ% = $\frac{F_a}{b\times h_0}\times 100=\frac{2,63}{100\times 8,5}\times 100\%$ =0,309% 〈 μ_{max} =2,77%

Chọn thép ϕ8, a=150 mm, có Fa=3,018 cm^2

Cốt thép chọn là hợp lý.

*.Thép chịu Momen M_{II} :

A= $\frac{M_{II}}{R_b\times b\times h_0^2}=\frac{463,86\times 100}{115\times 100\times 8,5^2}$ =0,058

γ=0,5(1+ $\sqrt{1-2A}$)=0,5(1+ $\sqrt{1-2\times 0,058}$)=0,97

Fa= $\frac{M}{R_S\times \gamma\times h_0}=\frac{463,86\times 100}{2250\times 0,97\times 8,5}$ =2,44 cm^2

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

μ_{min} = 0,1% 〈 μ% = $\frac{F_a}{b\times h_0}\times 100=\frac{2,44}{100\times 8,5}\times 100\%$ =0,288% 〈 μ_{max} =2,77%

Chọn thép ϕ8, a=150 mm, có Fa=3,018 cm^2

Cốt thép chọn là hợp lý.

-Tương tự với các ô bản còn lại lập bảng tính toán được.

3.2.2 Tính ô bản hành lang

a) Sơ đồ tính toán:

kích thước(2,46x8,4)m.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : r= $\frac{l_2}{l_1}=\frac{8,4}{2,46}$ =3,41>2

Xem bản chịu uốn theo 1 phương, tính toán theo sơ đồ bản loại dầm.

b) Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: g = 347 (kG/m^2).
- Hoạt tải tính toán: p = 360 (kG/m^2).
- Tổng tải trọng : q = g + p = 347 + 360 = 707 (kG/m^2).

c) Tính nội lực:

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

-Momen tại giữa nhịp M1:

$M_1=\frac{q\times l_1^2}{24}=\frac{707\times 2,46^2}{24}=191,55$(kG.m).

- Momen tại gối:

$M_I=\frac{q\times l_1^2}{12}=\frac{707\times 2,46^2}{12}=383,105$(kG.m).

d) Tính thép:

- Thép chịu Momen M_1:

$A=\frac{M_1}{R_b \times b \times h_0^2}=\frac{191,55x100}{115\times100\times8,5^2}=0,024$

$\gamma=0,5(1+\sqrt{1-2A})=0,5(1+\sqrt{1-2\times0,024})=0,988$

$Fa=\frac{M}{Rs\times\gamma\times h_0}=\frac{191,55\times100}{2250\times0,988\times8,5}=0,86cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu\% = \frac{0,99}{100\times6,9}\times100=0,14\% > \mu_{min} = 0,1\%$

Chọn thép ϕ8, a=150 mm, có Fa=3,018 cm^2

- Thép chịu Momen M_I:

Ta có : $A=\frac{M_I}{R_b \times b \times h_0^2}=\frac{383,105\times100}{115\times100\times8,5^2}=0,048$

$\gamma=0,5(1+\sqrt{1-2A})=0,5(1+\sqrt{1-2\times0,048})=0,975$

$Fa=\frac{M}{Rs\times\gamma\times h_0}=\frac{383,105\times100}{2250\times0,975\times8,5}=1,5\ cm^2$

$\mu\% = \frac{1,5}{100\times6,9}\times100=0,21\%$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu_{min} = 0,1\% \ < \ \mu\% = 0,21\% < \mu_{max} = 2,77\%$

Chọn thép ϕ8, a=150 mm, có Fa=3,018 cm^2

Cốt thép chọn là hợp lý.

Bố trí thép trên bản:

Cốt thép chịu momen dương phía dưới dùng các thanh thẳng. Cốt thép phía trên chịu momen âm dùng các cốt mũ. Đoạn thẳng từ mút cốt mũ đến mép dầm được lấy theo công thức sau:

L=v.l

Với l là nhịp tính toán của ô sàn đó. Lấy v=0,2 khi $p_b \le g_b$;

v=0,25 khi $p_b < 3g_b$; v=0,3 khi $p_b < 5g_b$; v=0,33 khi $p_b > 5g_b$.

Bố trí thép sàn được thể hiện chi tiết trong bản vẽ kết cấu .

- Với thép dương : ta bố trí đúng như kết quả đã tính toán với khoảng cách thép dương ngàm vào dầm lớn hơn 15d (d : là đường kính cốt thép)

Kết quả bố trí thép được thể hiện như hình vẽ.

3.2.3 Tính ô sàn WC

a) Sơ đồ tính toán:

Ta có $\frac{l_2}{l_1}=\frac{2,97}{2,55}=1,16\le2$. Ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

Ta coi ô bản được ngàm 4 cạnh, tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

Khi tính theo sơ đồ đàn hồi, chủ yếu dựa vào các bảng tính toán lập sẵn dùng cho các bản đơn và lợi dụng nó để tính toán bản liên tục.

Khoảng cách nội giữa hai mép dầm:

$$l_{01} = 2,55 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,22}{2} = 2,33 \text{ (m)}$$

$$l_{02} = 2,97 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,22}{2} = 2,75 \text{ (m)}$$

Do 2 gối đều liên kết cứng nên:

$l_{t1} = l_{01} = 2,33$ (m);

$l_{t2} = l_{02} = 2,75$ (m);

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{2,75}{2,33} = 1,18$$

b) Tải trọng tính toán:

Tải trọng tác dụng trên SWC đã được tính khi tính khung ta có:

- Tĩnh tải: g = 448,8 (kG/m^2);

- Hoạt tải: p = 240 (kG/m^2);

Vậy $q_b = g + p = 448,8 + 240 = 688,8$ (kG/m^2).

Tổng tải trọng: $P=q.l_1.l_2$

P = 688,8.2,33.2,75 = 4204,8 kG.

c) Tính nội lực:

Các cạnh được coi là liên kết cứng. Tính theo sơ đồ đàn hồi.

Tra bảng trong phụ lục 16 (sàn sườn BTCT toàn khối-2008) có:

Giá trị mômen được xác định theo:

$M_1 = \alpha_1.P$; $M_{A2} = M_{B2} = -\beta_1.P$

$M_2 = \alpha_2.P$; $M_{A1} = M_{B1} = -\beta_2.P$

Tra bảng trong phụ lục 6: sách sàn bê tông toàn khối 08,với r=1,929 và nội suy, ta có :

α1 = 0,01864

α2 = 0,00493

β1 = 0,0401

β2 = 0,0108.

Khi đó:

$M_1 = \alpha_1.P = 0,01864.4204,8 = 78,37kGm$ (do tính cho bề rộng là 1m)

$M_{A2} = M_{B2} = -\beta_1.P = -0,0401.4204,8 = -168,6kGm$

$M_2 = \alpha_2.P = 0,00493.4204,8 = 20,73kGm$

$M_{A1} = M_{B1} = -\beta_2.P = -0,0108.4204,8 = -45,41kGm$

d) Tính thép:

3.2.3.1 *Tính toán cốt thép chịu mômen dương M_1, M_2*

*Khi tính toán cốt thép chịu mômen M_1 và M_2 cần chú ý đến cách bố trí của chúng, từ đó thấy rõ chiều cao làm việc h_o của 2 tiết diện là khác nhau:

$h_{o1} = h_b - a$; $h_{o2} = h_{o1} - 0,5.(d_1+d_2)$

Trong đó: d_1, d_2 là đường kính cốt thép chịu lực theo 2 phương.

+ Tính theo phương cạnh ngắn l_1

$M_1 = 78,37$ kGm $= 78,37.10^2$ kGcm

$h_b = 10$cm chọn a = 1,5 cm $\rightarrow h_{o1} = h_b - a = 10-1,5=8,5$ cm

b =100cm

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{78,37.10^2}{115.100.8,5^2} = 0,0216$$

$$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2.0,0216}) = 0,998$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{78,37.10^2}{2250.0,998.8,5} = 0,31(cm^2)$$

$$\mu = \frac{0,31.100\%}{100.13} = 0,0235\% < \mu_{min} = 0,05\%$$

Lúc này cần chọn thép theo cấu tạo.

Chọn Φ8, $f_a = 0,503$ (cm^2)

Chọn a = 200 cm, $F_a = \frac{0,503.100}{20} = 2,515(cm^2)$

Kiểm tra lại hàm lượng thép:

$$\mu = \frac{2,515.100\%}{100.8,5} = 0,29\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

+ Tính theo phương cạnh dài l_2

$M_2 = 20,73$kGm $= 2073$ kGcm

$h_b = 10$cm chọn a = 1,5 cm $\rightarrow h_{o2} = h_{o1} - 0,5.(d_1+d_2) = 10 - 0,5.(0,8+0,8) = 9,2$ cm

b =100cm.

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2073}{115.100.9,2^2} = 0,00114$$

$$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2.0,00114}) = 0,999$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{2073}{2250.0,999.9,2} = 0,086(cm^2)$$

$$\mu = \frac{0,086.100\%}{100.9,2} = 0,007\% < \mu_{min} = 0,05\%$$

Lúc này cần chọn thép theo cấu tạo.

Chọn Φ8, f_a = 0,503 (cm^2)

Chọn a = 200 cm, $F_a = \frac{0,503.100}{20} = 2,515(cm^2)$

Kiểm tra lại hàm lượng thép:

$$\mu = \frac{2,515.100\%}{100.9,2} = 0,27\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

3.2.3.2 *Tính toán cốt thép chịu mômen âm M_{A1}, M_{A2}*

Cần tính toán cốt chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và cả l_2. Để làm cốt chịu lực, có thể dùng các cốt mũ rời hoặc dùng cách uốn từ giữa nhịp lên một số thanh (nếu còn thiếu thì đặt thêm cốt mũ rời). Chiều dài đoạn cốt thép chịu mômen âm được tính theo l_{t1} cho cả 2 phương.

+ Tính theo phương cạnh ngắn l_1

Cốt thép chịu mômen âm đặt phía trên, vuông góc với dầm. Dự kiến dùng thép Φ8, lớp bê tông bảo vệ 1 cm; a = 1+0,8/2 = 1,4 cm. Làm tròn a =1,5cm.

M_{A1} = 45,41 kGm = 4541 kGcm

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{4541}{115.100.8,5^2} = 0,0022$$

$$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2.0,0022}) = 0,9989$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{4541}{2250.0,9989.8,5} = 0,178(cm^2)$$

$$\mu = \frac{0,178.100\%}{100.8,5} = 0,014\% < \mu_{min} = 0,05\%$$

Lúc này cần chọn thép theo cấu tạo.

Chọn Φ8, f_a = 0,503 (cm^2)

Chọn a = 200 cm, $F_a = \frac{0,503.100}{20} = 2,515(cm^2)$

Kiểm tra lại hàm lượng thép:

$$\mu = \frac{2,515.100\%}{100.8,5} = 0,29\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

+ Tính theo phương cạnh dài l_2

M_{A2} = 168,6 kGm = 16860 kGcm

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{16860}{115.100.8,5^2} = 0,0082 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2.0,0082}) = 0,996$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{17919}{2250.0,996.8,5} = 0,659(cm^2)$$

$$\mu = \frac{0,659.100\%}{100.8,5} = 0,051\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Φ8, $f_a = 0,503\ (cm^2)$

Chọn a = 200 cm, $F_a = \frac{0,503.100}{20} = 2,515(cm^2)$

PHẦN 4
TÍNH TOÁN DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH

Tính toán và chọn thép

Các công thức dùng trong tính toán

$A = \frac{M}{R_b.b.h_0^2}$ M - là mômen tại tiết diện đang sét của dầm

R_b- cường độ chịu nén của bê tông; b : bề rộng của dầm ; h_o : chiều cao làm việc của dầm.

Nhận xét: Do tiết diện của dầm trên từng tầng không thay đổi, nên ta chỉ cần tính cho dầm chính điển hình, rồi đặt cốt thép cho các dầm tầng khác tương tự. Riêng dầm mái do có tiết diện khác do tải trọng nhỏ hơn.

Tính cốt thép dầm khung 3, nhịp CD (tầng điển hình) (dầm 3CD)

-Dựa vào kết quả nội lực chạy máy tính trong các tổ hợp tải trọng ,chọn dầm có nội lực lớn nhất để tổ hợp và tính toán cốt thép:

-Dựa vào bảng tổ hợp ta thấy phần tử 3CD có nội lực lớn nhất ; $\Rightarrow$Tính cốt thép cho dầm ở phần tử 3CD tầng 2 , với phần tử này có tiết diện dầm là :(35×75) cm.

Cốt thép dọc

- Tiết diện chịu Mô men âm :

- Với tiết diện phải có nội lực : $M_{tư}$ = 67,159 Tm.

Q_{max} =-28,506 T.

Tính toán như tiết diện chữ nhật với $b\times h= 35\times 75$cm

+ Giả thiết lớp bảo vệ a = 3 cm $\Rightarrow h_0$ = 75 - 3 = 72cm.

+ Tính A :

$$A = \frac{M_{tt}}{R_b.b.h_0^2} = \frac{67,159\times 10^5}{115\times 35\times 72^2} = 0,309 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5\times (1+\sqrt{1-2A}) = 0,5\times (1+\sqrt{1-2\times 0,309}) = 0,85$$

+Tính F_a :

$$F_a = \frac{M_{tt}}{R_s.\gamma.h_0} = \frac{67,159\times 10^5}{2800\times 0,85\times 72} = 35,19\text{cm}^2.$$

Kiểm tra hàm lượng thép :$\mu = \frac{F_a}{b\times h_0}\times 100\% = \frac{39,19}{30\times 67}\times 100\% = 1,602$

Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

$\Rightarrow$Chọn 6 Φ28 có F_a=36,95(cm^2)

- Với tiết diện trái có nội lực : $M_{tư}$ = - 47,361Tm .

Q_{max} = 24,941 T.

+ Giả thiết a = 3 cm $\Rightarrow h_0 = 75 - 3 = 72$ cm .

+ $A = \frac{46,361\times10^5}{115\times30\times72^2} = 0,31 < A_0 = 0,412$

$\Rightarrow \gamma = 0,5\times (1+\sqrt{1-2\times0,302}) = 0,83$

$F_a = \frac{47,361\times10^5}{2800\times0,81\times72} = 29,77\ cm^2.$

$\Rightarrow$Chọn 6 Φ28 có F_a=36,95(cm^2) (sai số không quá 5%).

Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{F_a}{b\times h_0}\times100\% = \frac{36,95}{35\times72}\times100\% = 1,48$

Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

- Tiết diện chịu Mô men dương :

+Tính tại tiết diện giữa :

M_{max} = 22,552 Tm .

Tiết diện này mô men mang giá trị dương nên tính dầm như tiết diện chữ T:

-Xác định độ vươn của cánh dùng trong tính toán :

$CD = b + 2c_1$

Với $\frac{h_b}{h} = \frac{9}{75} = 0,128 > 0,1$.

$\Rightarrow c_1$ lấy theo trị số bé nhất trong ba trị số sau:

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

$0,5 \times (750 - 30) = 340$ cm

+ $\frac{1}{6}\times750 = 125$ cm

+ $9 \times h_c = 9 \times 9 = 81$ cm

chọn c_1 = 81 cm

$\Rightarrow CD = 30 + 2\times81 = 192$cm

Tiết diện chữ T có : $b\times h = 35\times75$ cm ; $CD\times h_c = 192 \times 9$cm

Giả thiết lớp bảo vệ a = 3 cm $\Rightarrow h_0 = 75 - 3 = 72$ cm

-Xác định vị trí trục trung hòa

$M_c = R_n \times CD \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)$

$= 115 \times 192 \times 9 \times (72 - 0,5 \times 9) = 1188.10^4$ KG.cm

$M_c = 1188.10^4$ KG.cm > $M = 2255,2.10^3$ KG.cm

Vậy trục trung hòa qua cánh , ta tính như tiết diện chữ nhật với :

$CD \times h = 192 \times 75$ cm

Với $\frac{h'_c}{h} = \frac{9}{75} = 0,128 < 0,2$.

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_s\left(h_0 - \frac{h_c'}{2}\right)} = \frac{22,552\times10^5}{2800\times(72-\frac{9}{2})} = 11,932\ cm^2.$$

Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{F_a}{b\times h_0}\times 100\% = \frac{11,932}{35\times 72}\times 100\% = 0,474.$

$\Rightarrow$Chọn 3 Φ25 có $F_a=14,72(cm^2)$

$\Rightarrow$Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

Tính cốt đai

- Với dầm có tiết diện (350 × 750),tính cho lực cắt ở nút 7 của phần tử 1 (có lực cắt lớn nhất) : Q_{max}=-28,506 (T) .
- Điều kiện hạn chế : $Q\leq k_0\times R_n\times b\times h_0$

Hệ số k_0=0,35 với bê tông mác $\leq 400^{\#}$.

$k_0\times R_b\times b\times h_0$= 0,35×115 ×35 ×72 = 77385 KG =77,385 T > Q_{max}=28,506 (T) .

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện hạn chế .

- Điều kiện chịu cắt của bê tông : $Q\leq k_1\times R_k\times b\times h_0$

với dầm k_1=0,6 .

$k_1\times R_{bt}\times b\times h_0$=0,6×9×30×72=10612,8KG =10,6128(T) < Q_{max}=28,506 (T) .

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

- Dùng đai Φ8, n=2, $f_{ađ}$ = 0,503cm^2 .

+ Đoạn đầu dầm :

- Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$U_{tt}= R_{ađ}.n.f_đ \times\frac{8\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q^2} = 1750\times2\times0,503\times\frac{8\times9\times35\times72^2}{28506^2} = 24,99\ cm .$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là:

$$U_{max}=\frac{1,5\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q} = \frac{1,5\times9\times35\times72^2}{28506} = 67,823\ cm .$$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:
- Với h_d =70 cm > 45 cm : U_{ct} = min ($\frac{h}{3}$; 30) cm = min(25 ; 30) $\Rightarrow U_{ct}$ = 20 cm .

Vậy chọn U_{tk} =min (U_{tt} ; U_{max}; U_{ct}) = (24,99; 69,2 ; 20) cm. $\Rightarrow U_{tk}$ = 20 cm .

+ Đoạn giữa dầm : Q= Q tại $\frac{1}{4}$nhịp dầm =15,716T > $k_1\times R_{bt}\times b\times h_0$=10,6128(T)

- Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$U_{tt}= R_{ađ}.n.f_đ \times\frac{8\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q^2} = 1750\times2\times0,503\times\frac{8\times9\times35\times72^2}{15716^2} = 69,51\ cm .$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là:

$$U_{max}=\frac{1,5\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q}=\frac{1,5\times 9\times 35\times 72^2}{15716}=113 \text{ cm}.$$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

U_{ct} = min ($\frac{3}{4}h$; 50) cm = min(52,5 ; 50) $\Rightarrow U_{ct}$ = 50 cm .

Vậy chọn U_{tk} =min (U_{tt} ; U_{max}; U_{ct}) = (69,51; 113 ; 50) cm. $\Rightarrow$Chọn U_{tk} = 20 cm .

Tính cốt treo

- Tại những vị trí dầm có lực tập trung ta phải bố trí cốt treo để chịu lực tập trung đó.
- Chọn cốt treo là thép đai Φ8, n=2,có $f_đ$=0,503cm^2
- Diện tích cần thiết của cốt treo :

$$F_{tr}=\frac{P+G}{R_s}=\frac{(11,354+12,654)\times 10^3}{2250}=10,8 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

- Số đai dùng làm cốt treo là : $n=\frac{F_{Treo}}{2f_a}=\frac{10,8}{2\times 0,503}=10,5$ đai.

Đặt mỗi bên mép dầm 5 đai Φ8 ,khoảng cách đai là 5cm.

Tính cốt thép dầm trục 3, nhịp CD (tầng mái) (dầm 3CD tầng mái)

- Do dầm tầng mái chịu tải trọng không lớn nên ta thu nhỏ tiết diện dầm chính thành 30x70 cm^2.

-Dựa vào kết quả nội lực chạy máy tính trong các tổ hợp tải trọng ,chọn dầm có nội lực lớn nhất để tổ hợp và tính toán cốt thép:

-Dựa vào bảng tổ hợp ta thấy phần tử 3CD có nội lực lớn nhất ; $\Rightarrow$ Tính cốt thép cho dầm ở phần tử 3CD tầng 2 , với phần tử này có tiết diện dầm là :(35×75) cm .

Cốt thép dọc

- Tiết diện chịu Mô men âm :

- Với tiết diện phải có nội lực : $M_{tư}$ = 26,743 Tm.

Q_{max} =-16,685 T.

Tính toán như tiết diện chữ nhật với b$\times$h= 35$\times$ 75 cm

+ Giả thiết lớp bảo vệ a = 3 cm $\Rightarrow h_0$ = 75 - 3 = 72cm.

+ Tính A :

$$A=\frac{M^{tt}}{R_b.b.h_0^2}=\frac{26,743\times 10^5}{115\times 30\times 72^2}=0,18 < A_0=0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5\times (1+\sqrt{1-2A}) = 0,5\times (1+\sqrt{1-2\times 0,18}) = 0,9$$

+Tính F_a :

$$F_a=\frac{M^{tt}}{R_s.\gamma.h_0}=\frac{26,743\times 10^5}{2800\times 0,9\times 72}=15,839 \text{ cm}^2.$$

Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{15,839}{35x72} \times 100\% = 0,788$

Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

$\Rightarrow$Chọn 3 Φ28 có F_a=18,47(cm^2)

- Với tiết diện trái có nội lực : M_{tu} = - 26,743 Tm .
Q_{max} = 16,685 T.

+ Giả thiết a = 3 cm $\Rightarrow h_0$ = 75 - 3 = 72 cm .

+ $A = \frac{26,743 \times 10^5}{115 \times 35 \times 72^2} = 0,18 < A_0 = 0,412$

$\Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,18}) = 0,9$

$F_a = \frac{26,743 \times 10^5}{2800 \times 0,89 \times 72} = 16,017\ cm^2$.

$\Rightarrow$Chọn 3Φ28 có F_a=18,47 (cm^2)

Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{35 \times 72} \times 100\% = 0,958$

Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

- Tiết diện chịu Mô men dương :

+Tính tại tiết diện giữa :

M_{max} = 19,679 Tm .

Tiết diện này mô men mang giá trị dương nên tính dầm như tiết diện chữ T:

-Xác định độ vươn của cánh dùng trong tính toán :

$CD = b + 2c_1$

Với $\frac{h_b}{h} = \frac{9}{75} = 0,128 > 0,1$.

$\Rightarrow$ c_1 lấy theo trị số bé nhất trong ba trị số sau:

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

$0,5 \times (750 - 350) = 340$ cm

+ $\frac{1}{6} \times 750 = 125$ cm

+ $9 \times h_c = 9 \times 9 = 81$ cm

chọn c_1 = 81 cm

$\Rightarrow CD = 35 + 2 \times 81 = 197$cm

Tiết diện chữ T có : $b \times h = 35 \times 75$ cm ; $CD \times h_c = 197 \times 9$cm

Giả thiết lớp bảo vệ a = 3 cm $\Rightarrow h_0$ = 75 - 3 = 72 cm

-Xác định vị trí trục trung hòa

$M_c = R_b \times CD \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)$

$= 115 \times 197 \times 9 \times (72 - 0,5 \times 9) = 1188.10^4$ KG.cm

$M_c = 1188.10^4$ KG.cm > $M = 1967,9.10^3$ KG.cm

Vậy trục trung hòa qua cánh , ta tính như tiết diện chữ nhật với :

$CD \times h = 197 \times 75$ cm

Với $\frac{h_c'}{h} = \frac{9}{75} = 0,128 < 0,2$.

$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_s\left(h_0 - \frac{h_c'}{2}\right)} = \frac{19,679\times10^5}{2800\times(72-\frac{9}{2})} = 9,154\ cm^2.$

Kiểm tra hàm lượng thép : $\mu = \frac{F_a}{b\times h_0}\times100\% = \frac{9,154}{35\times72}\times100\% = 0,455.$

$\Rightarrow$Chọn 3 Φ20 có $F_a=9,42(cm^2)$

$\Rightarrow$Đảm bảo hàm lượng cốt thép.

Tính cốt đai

- Với dầm có tiết diện (350 × 750),tính cho lực cắt ở nút 7 của phần tử 1 (có lực cắt lớn nhất) : Q_{max}=-16,685 (T) .
- Điều kiện hạn chế : $Q\leq k_0\times R_b\times b\times h_0$

Hệ số k_0=0,35 với bê tông mác $\leq 400^{\#}$.

$k_0\times R_b\times b\times h_0$= 0,35× 115 × 35 × 72 = 77385 KG =77,385 T > Q_{max}=16,685 (T) .

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện hạn chế .

- Điều kiện chịu cắt của bê tông : $Q\leq k_1\times R_{bt}\times b\times h_0$

với dầm k_1=0,6 .

$k_1\times R_{bt}\times b\times h_0$=0,6×9×35×72=10612,8KG =10,6128(T) < Q_{max}=16,685 (T) .

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

- Dùng đai Φ8, n=2, $f_{ađ} = 0,503cm^2$.

+ Đoạn đầu dầm :

- Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$U_{tt}= R_{ađ}.n.f_đ \times\frac{8\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q^2} = 1750\times2\times0,503\times\frac{8\times9\times35\times72^2}{16685^2} = 24,99\ cm .$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là:

$$U_{max}=\frac{1,5\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q} = \frac{1,5\times9\times35\times72^2}{16685} = 90,3\ cm .$$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:
- Với h_d =75 cm > 45 cm : U_{ct} = min ($\frac{h}{3}$; 30) cm = min(25 ; 30) $\Rightarrow U_{ct}$ = 20 cm .

Vậy chọn U_{tk} =min (U_{tt} ; U_{max}; U_{ct}) = (24,99; 90,3 ; 20) cm. $\Rightarrow U_{tk}$ = 20 cm .

+ Đoạn giữa dầm : Q= Q tại $\frac{1}{4}$ nhịp dầm =4,486T > $k_1\times R_k\times b\times h_0$=10,613(T)

- Khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$U_{tt}= R_{ađ}.n.f_đ \times\frac{8\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q^2} = 1750\times2\times0,503\times\frac{8\times9\times35\times72^2}{10613^2} = 69,51\ cm .$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai là:

$$U_{max}=\frac{1,5\times R_{bt}\times b\times h_0^2}{Q}=\frac{1,5\times 9\times 35\times 72^2}{10613}=113 \text{ cm}.$$

- Khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

U_{ct} = min ($\frac{3}{4}h$; 50) cm = min(52,5 ; 50) $\Rightarrow U_{ct}$ = 50 cm .

Vậy chọn U_{tk} =min (U_{tt} ; U_{max}; U_{ct}) = (69,51; 113 ; 50) cm. $\Rightarrow$Chọn U_{tk} = 20 cm .

Tính cốt treo

- Tại những vị trí dầm có lực tập trung ta phải bố trí cốt treo để chịu lực tập trung đó.
- Chọn cốt treo là thép đai Φ8, n=2,có $f_đ$=0,503cm^2
- Diện tích cần thiết của cốt treo :

$$F_{tr}=\frac{P+G}{R_s}=\frac{(11,354+12,654)\times 10^3}{2250}=10,8 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

- Số đai dùng làm cốt treo là : n = $\frac{F_{Treo}}{2f_a}=\frac{10,8}{2\times 0,503}=10,5$ đai.

Đặt mỗi bên mép dầm 5 đai Φ8 ,khoảng cách đai là 5cm.

Tính cốt thép dầm trục 3- dầm conson trục 3(l =1,8m)

Thông số tính toán

Kích thước hình học

- Tiết diện dầm :h = 40 cm , b = 30 cm
- Nhịp tính toán : L_{tt} = 180 cm.

Nội lực

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất tại từng tiết diện để tính toán thép.

Cấu kiện	Tiết diện	Nội lực	Tĩnh tải	Hoạt tải	Gió X		Gió Y		Tổ hợp cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2	
					X^+	X^-	Y^+	Y^-	M^+_{max} Q_{tu}	M^-_{max} Q_{tu}	M^+_{max} Q_{tu}	M^-_{max} Q_{tu}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	14	15
Dầm conson (mái)	I								4,6	4,5		4,5,7
		M	-2,471	-0,292	0,001	-0,001	0,000	0,000	-2,470	-2,763		-2,735
		Q	-2,120	-0,240	0,010	-0,010	0,000	0,000	-2,110	-2,360		-2,345
	II								4,7	4,6		4,5,6
		M	-0,079	-0,004	-0,007	0,007	0,000	0,000	-0,072	-0,086		-0,089
		Q	-1,820	-0,240	0,010	-0,010	0,000	0,000	-1,830	-1,810		-2,027

Nội Lực Dầm

Tiết diện	I-I (đầu dầm)	III-III (cuối dầm)
M (Tm)	-2,735	-0,089
Q (T)	-2,345	-2,207

Vật liệu

- Bê tông B20 có: $R_b = 115$ kG/cm2 , $R_{bt} = 9$ kG/cm^2;

Hệ số hạn chế vùng chịu nén của bê tông $\alpha_o = 0,58$; $A_o = 0,412$

$E_b = 2,9e6$ T/m^2 = $2,9.10^5$ kG/cm^2

- Thép chịu lực chính loại CII, có: $R_s = 2800$ kG/cm^2.

Thép đai loại CI có: $R_{sw} = 1750$ kG/cm^2

Thiết kế cốt dọc

Tiết diện chịu momen âm:

Dùng

M = -2,735 Tm

Q = -2,345T

Giả thiết a = 4 cm, từ đó $h_o = 40 - 4 = 36$ (cm)

Tại gối tựa 2 đầu dầm, với M = 2,735 Tm:

Tính hệ số:

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,735.10^5}{115.30.36^2} = 0,217 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5.\ 1+\sqrt{1-2A}\ = 0,5.\ 1+\sqrt{1-2.0,217}\ = 0,876$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{2,735.10^5}{2800.0,876.36} = 5,3cm^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_o}.100\% = \frac{5,3}{30.36}.100\% = 0,93\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Tiết diện chịu mô men dương

Do đây là dầm conson nên không xuất hiện momen dương, nên ta chỉ đặt thép chịu momen dương theo cấu tạo.

Chọn cốt thép dọc cho dầm:

Tiết diện chịu momen âm: 2φ28 có $F_a = 12,315$cm^2

Tiết diện chịu momen dương: 2φ18 có $F_a = 5,089$ cm^2.

Kiểm tra tra hàm lượng cốt thép:

Tiết diện chịu momen âm

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_o}.100\% = \frac{12,315}{30.36}.100\% = 1,4\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Tiết diện chịu momen dương

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_o}.100\% = \frac{5,089}{30.36}.100\% = 0,4\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Thiết kế cốt đai

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị Q_{max} ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

Q_{max} = 2,345 T.

Trước hết kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt, đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$Q \le k_o . R_b . b.h_o \leftrightarrow 2,345T \le 0,35.115.30.36 = 21021kG = 21$ T. Thỏa mãn.

(Trong đó k_o = 0,35 với bêtông mác dưới 300)

Kiểm tra điều kiện khả năng chịu cắt của bêtông:

$Q \le k_1 . R_{bt} . b . h_o \leftrightarrow 2,345T \le 0,6.9.30.36 = 2772$ kG = 2,772T.

(Trong đó k_1 = 0,6 đối với dầm)

Điều kiện về khả năng chịu cắt của bêtông thoả mãn thì không cần tính toán chỉ cần đặt cốt đai, cốt xiên theo cấu tạo.

Chọn đai φ8 nhóm CI có R_s = 2250 kG/cm^2 , R_{sw} = 1750 kG/cm^2, diện tích mặt cắt ngang f_d = 0,503 cm^2, n_d = 2.

Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{max} = \frac{1,5R_{bt}bh_o^2}{Q} = \frac{1,5.9.30.36^2}{2,345.10^3} = 62cm.$$

Khoảng cách giữa các cốt đai theo cấu tạo:

$$U_{ct} \le \left\{ \begin{matrix} 15cm \\ \frac{h}{2} = \frac{40}{2} = 20cm \end{matrix} \right\}$$ khi chiều cao tiết diện h ≤45cm.

$U = \min(U_{max}; U_{ct}) \Rightarrow$ chọn U = 150 cm.

Vậy chọn đai φ8, U = 15 cm đối với đoạn dầm dài 1/4l gần gối tựa

Còn ở đoạn giữa nhịp, thì có thể đặt thưa hơn U = 15cm thỏa mãn:

$$\left\{ \begin{matrix} U_{ct} \le \frac{3h}{4} = \frac{3.40}{4} = 30cm \\ U_{ct} \le 50cm \end{matrix} \right. \Rightarrow$$ chọn U = 15cm.

PHẦN 5
TÍNH TOÁN CỘT

Lý thuyết tính toán

Tính cho cột 3A và 3C.

Chọn vật liệu:

Bêtông B20 có $R_b = 115$ kG/cm^2

$R_{bt} = 9$ kG/cm^2

$E_b = 27.10^4$kG/cm^2

Thép dọc nhóm CII có $R_s = 2800$ kG/cm^2

$E_s = 2{,}1.10^6$kG/cm^2

Thép đai nhóm CI có $R_s = 2250$ kG/cm^2

$E_s = 2{,}1.10^6$ kG/cm^2

$\Rightarrow A_o = 0{,}412$; $\alpha_o = 0{,}58$

Tính theo cấu kiện chịu nén lệch tâm đặt cốt đối xứng $F_a = F'_a$ (Lý thuyết tính được trình bày trong giáo trình bê tông 1). Chọn từ biểu đồ bao nội lực những cặp nội lực nguy hiểm nhất trong mỗi cột để tính toán.

Trình tự tính toán như sau:

Chọn cặp nội lực M, N ; kích thước tiết diện cột b×h.

Giả thiết a, a, tính h0.

Giả thiết $\mu t \Rightarrow Ja = \mu_t \times b \times h_0 \times (0{,}5h - a)2$.

Từ Ja $\Rightarrow \eta = \dfrac{1}{1-\dfrac{N}{N_{th}}} \Rightarrow$ Độ lệch tâm e

Tính $x = \dfrac{N}{R_b \times b}$ xảy ra các trường hợp ssau:

Khi: $2a, \le x \le \alpha_0 \times h_0$.

$$Fa = Fa' = \frac{N \times \ e - h_0 + 0{,}5.x}{R_s \times \ h_0 - a'}$$

2. Khi: $x < 2a$, Tính $e = \eta.e_0 - 0{,}5h + a$,

$$Fa = Fa' = \frac{N \times e'}{Rs' \times \ h_0 - a'} = \frac{N}{Rs} \times \left(\frac{e}{h_0 - a'} - 1 \right)$$

Khi: $x > \alpha_0 \times h_0$. $\Rightarrow$ Lệch tâm bé

Tính lại x.

Khi $e_0 \le 0,2.h_0 \Rightarrow x = h - \left(\frac{h}{2h_0} + 1,8 - 1,4\alpha_0 \right) \times e_0$

Khi $0,2h_0 < e_0 < e_{0gh}$

$x = 1,8 \times (e_{0gh} - e_{0gh}) + \alpha_0 \times h_0$.

Trong đó: $e_{0gh} = 0,4 \times (1,25h - \alpha_0 \times h_0)$.

Tính Fa theo công thức:

$$Fa' = \frac{N \times e - R_b \times b \times x \ h_0 - 0,5x}{Rs' \times h_o - a'}.$$

Nếu eo > e_{0gh} Lấy $x = \alpha_0 \times h_0$ Khi đó $Fa' = \frac{N \times e - A_0 \times R_b \times b \times h_0^2}{Rs' \ h_0 - a'}$

Sau khi có Fa lấy Fa = Fa, .

Kiểm tra hàm lượng μ

$$\mu = \frac{Fa}{b \times h_0} \times 100\% > \mu_{min}$$

$$\mu_t = \mu + \mu'$$

So sánh với μgt (Thấy sai sót khoảng 10% chấp nhận được).

Kiểm tra: Sau khi biết Fa và Fa, ta tiến hành kiểm tra với 2 cặp còn lại. Quá trình kiểm tra tiến hành như sau.

Tính độ lệch tâm: e_{01} và e_0,.

Trong đó $e_{01} = M/N$; e_0 :lấy khoảng 2 ÷ 3(cm).

Tính e_0

eo = $e_0 + e_0$,.

Khi $\lambda = \frac{l_0}{h}$ Tính Ja ; Jb ; S ; K_{dh} ; $N_{th} \Rightarrow \eta$.

Sau khi tính e = $\eta \times e_0$ +0,5h – a $\Rightarrow$ Tính trị số Ne.

Tính chiều cao làm việc của vùng bê tông chịu nén $x = \frac{N}{R_b \times b}$.

Nếu $x < \alpha_0 \times h_0$ thì lệch tâm lớn kiểm tra theo công thức:

Nxe ≤ R_b*b* x*(h0 – 0,5x) + Rs,* Fa,*(h_0 – a,).

Nếu x > α_0xh_0

Tính lại x. (Như đốivới cặp đầu).

Kết quả tính toán cho các cấu kiện

Nhận thấy khung F-F là khung dạng đối xứng ta chỉ cần tính cho một nửa đối xứng nửa còn lại bố trí thép tương tự.Ta tính toán cho cột trục 3 và cột trục 4.

Ta tính cột 3A và 3C ; còn các cột khác chỉ cần lập bảng excel.

Cột 3A tầng hầm (phần tử 1)

Số liệu tính toán

Tính toán

Chiều dài tính toán: $l_o = \mu.H = 0,7x4= 2,8$ m (Do sàn toàn khối)

Kích thước tiết diện: b x h = (60 x 60) cm

Chọn a = a' = 6 cm $\rightarrow h_o = h - a = 60 - 6=54$ cm

$h'_o = h_o - a = 54 – 6 = 48$ cm

Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = M/N + e'_0$

với e'_0 là độ lệch tâm ngẫu nhiên, lấy bằng 1cm thoả mãn điều kiện:

$e'_0 = \geq$ (h/30 = 650/30 = 2,17cm; H/600 = 400/650 = 0,615cm; 1cm)

Chọn e_o' =3cm.

Độ mảnh $\lambda = l_o/h = 280/65 = 4,2 < 4$ (sai số không quá 5%) $\Rightarrow$ Bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Bảng. Nội lực và độ lệch tâm của cột 3A tầng hầm

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	95,891	-477,940	0,2	0,203
2	N_{max}	-110,472	-635,136	0,174	0,177
3	$M,N_{lớn}$	-109,972	-607,671	0,18	0,183

Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2, rồi kiểm tra với 2 cặp còn lại. Bài toán 3 (Đồ án BTCT2)

M= 110,472 Tm.

N = 4635,136 T.

e = η . e_0 + 0,5 . h - a = 1.17,7+0,5.65-6= 54,9 cm.

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{635,136.10^3}{115.65} = 34,15cm$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58.59 = 34,22cm$$

Khi đó: $2a' \le x \le \alpha_0 h_0$ .Tính theo nén lệch tâm lớn.

$$F_a' = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R_s'(h_0 - a')} = \frac{635,136.10^3.(54,9 - 59 + 0,5.34,15)}{2800.(59 - 6)} = 38,04cm^2$$

Kiểm tra với cặp 3

Không cần, vì nội lực của cặp 3 đều nhỏ hơn cặp 2, và không phải là cặp có emax.

Kiểm tra với cặp 1

Bài toán4.BTCT2.

Trước hết tính x:

$$x = \frac{N + R_s F_a - R_s' F_a'}{R_b b} = \frac{635,136.10^3 + 2800.38,04 - 2800.38,04}{115.59} = 36,237cm$$

Khi đó: $2a' \le x \le \alpha_0 h_0$. Kiểm tra điều kiện:

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

e = η . e_0 + 0,5 . h - a = 1.37,5+0,5.65-6= 64 cm.

VT = $277,94.10^3$.64=17788160 kGcm.

VP = 115.65.36,237.(59-0,5.36,237+38,04.2800.(59-6))=172856811 kGcm.

VT<=VP.Nên cấu kiện đủ khả năng chịu lực.

Vậy chọn Fa = 41,233 cm2, $5\phi 32 + 2\phi 28$

Fa' = 41,233 cm2, $5\phi 32 + 2\phi 28$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{280}{0,288.65} = 14,9 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

+Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{Fa}{bh_0}.100\% = \frac{41,233}{65.59}.100\% = 1,07\% > \mu_{\min}$$

+Kiểm tra hàm lượng cốt thép tổng μ_t :

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{bh_0}.100\% = \frac{41,233 + 41,233}{65.59}.100\% = 2,1\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Thoả mãn.

Cột trục 3C tầng hầm (phần tử 21)

Số liệu tính toán

Tính toán

Chiều dài tính toán: l_o = μ.H = 0,7x4= 2,8 m (Do sàn toàn khối)

Kích thước tiết diện: b x h = (65 x 65) cm

Chọn a = a' = 6 cm → h_o = h - a = 65 - 6=59 cm

$h'_o = h_o - a = 59 - 6 = 53$ cm

Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = M/N + e'_0$

với e'_0 là độ lệch tâm ngẫu nhiên, lấy bằng 1cm thoả mãn điều kiện:

$e'_0 = \geq$ (h/30 = 650/30 = 2,17cm; H/600 = 400/650 = 0,615cm; 1cm)

Chọn e_o' =3cm.

Độ mảnh $\lambda = l_o/h = 280/65 = 4,2 < 4$ (sai số không quá 5%)$\Rightarrow$ Bỏ qua sự ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Bảng. Nội lực và độ lệch tâm của cột 3C

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	-7.503	-602.416	0.015	0.018
2	N_{max}	-7.578	-698.129	0.013	0.015
3	$M,N_{lớn}$	-7.837	-648.671	0.014	0.017

Kiểm tra với cặp 2

Bài toán4.BTCT2.

Trước hết tính x:

$$x = \frac{N + R_s F_a - R_s' F_a'}{R_b b} = \frac{698,129.10^3 + 2800.41,233 - 2800.41,233}{115.65} = 50,07m.$$

Khi đó: $x \succ \alpha_0 h_0$. Lấy $x = \alpha_0 h_0 = 0,412.59 = 24,3cm$. Kiểm tra điều kiện:

$x \leq 0,9h_0 \Rightarrow 50,07cm \leq 0,9.59 = 53,1cm$ .Thoả mãn, kiểm tra theo công thức:

$Ne \leq R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$

e = η . e_0 + 0,5 . h - a = 1.1,5+0,5.65-6= 31 cm.

VT = 698,129.10^3.31=1575199kGcm.

VP = 115.65.24,3.(59-0,5.24,3)+41,233.2800.(59-6)=17244101 kGcm.

VT<=VP.Nên cấu kiện đủ khả năng chịu lực.

Kiểm tra với cặp 2,3

Do cặp 1 có trị số nội lực lớn nhất, và thoả mãn khi chọn thép như trên, nên cặp 1,3 cũng thoả mãn.

Vậy chọn Fa = 47,546 cm2, $6\phi 32 + 2\phi 28$

Fa' = 47,546 cm2, $6\phi 32 + 2\phi 28$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{280}{0,288.65} = 14,9 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

+Hàm lượng thép :

$$\mu = \frac{Fa}{bh_0}.100\% = \frac{47,546}{65.59}.100\% = 1,23\% > \mu_{\min}$$

+Kiểm tra hàm lượng cốt thép tổng μ_t :

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{bh_0}.100\% = \frac{47,546 + 47,546}{65.59}.100\% = 2,4\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Thoả mãn.

Tính toán cho các cột còn lại

Cột C3A tầng tầng 3-C600x600

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
60	60	6	54	48	330	231	3.85	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	47.432	-379.825	0.125	0.155
2	N_{max}	47.432	-379.825	0.125	0.155
3	$M,N_{lớn}$	46.553	-419.317	0.111	0.141

Tính thép đỗi xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Fa=Fa' (cm2	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
39.488	48.696	31.320	âm	5 fi 25	19,267

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
14998461	11054373	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột 3C tầng 3-C600x600

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	40.376	-290.568	0.139	0.169
2	N_{max}	-33.841	-325.110	0.104	0.134
3	$M,N_{lớn}$	39.435	-322.140	0.122	0.152

Tính thép đỗi xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
39.488	41.681	37.120	5 fi 25	19,267

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
12837880	12468587	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột C3D tầng tầng 3-C600x600

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
60	60	6	54	48	330	231	3.85	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	39,478	-291.326	0.127	0.155
2	N_{max}	34.831	-326.171	0.111	0.155
3	$M,N_{lớn}$	38.537	-322.898	0.125	0.141

Tính thép đỗi xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Fa=Fa' (cm2	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
39.488	47.590	31.510	âm	5 fi 25	19,267

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
14998461	11054373	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột C3B tầng tầng 3-C600x600

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
60	60	6	54	48	330	231	3.85	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	39,478	-291.326	0.127	0.155
2	N_{max}	34.831	-326.171	0.111	0.155
3	$M,N_{lớn}$	38.537	-322.898	0.125	0.141

Tính thép đỗi xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Fa=Fa' (cm2	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
39.488	47.590	31.510	âm	5 fi 25	19,267

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
14998461	11054373	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột 3A tầng 7-C550x550

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
55	55	6	49	43	330	231	4.62	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	22.379	-	0.161	0.191

			139.151		
2	N_{max}	-20.066	-141.213	0.142	0.172
3	$M,N_{lớn}$	19.277	-115.150	0.167	0.197

Tính thép đối xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Fa=Fa' (cm2	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
36.210	21.725	25.520	âm	4 fi 20	12.56

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
5113323	6518475.2	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột 3C tầng 7-C550x550

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
55	55	6	49	43	330	231	4.62	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	28.695	-161.792	0.177	0.207
2	N_{max}	-23.850	-182.653	0.131	0.161
3	$M,N_{lớn}$	27.904	-180.591	0.155	0.185

Tính thép đỗi xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
35.057	28.101	25.520	4 fi 20	12.56

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
6403368	6518475.2	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột 3D tầng 7-C550x550

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
55	55	6	49	43	330	231	4.62	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	23.962	-144.663	0.186	0.207
2	N_{max}	-25.082	-182.736	0.132	0.161
3	$M,N_{lớn}$	28.695	-161.785	0.157	0.185

Tính thép đối xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
35.057	28.101	25.520	4 fi 20	12.56

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
6403368	6518475.2	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Cột 3B tầng 7-C550x550

h cm	b cm	a cm	ho cm	ho' cm	H cm	lo cm	λ_h cm	eo' cm
55	55	6	49	43	330	231	4.62	3

bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc nêta= 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (Tm)	N (t)	e01=M/N (m)	e0=e01+eo' (m)
1	e_{max}	23.962	-144.663	0.186	0.207
2	N_{max}	-25.082	-182.736	0.132	0.161

3	$M,N_{lớn}$	28.695	-161.785	0.157	0.185

Tính thép đối xứng cho cặp 2

e (cm)	x(cm)	$\alpha_0 h_0$	Chọn thép rồi kiểm tra	Fa=Fa' (cm2)
35.057	28.101	25.520	4 fi 20	12.56

$$Ne \le R_b bx(h_0 - 0,5x) + R_s' F_a'(h_0 - a')$$

Kiểm tra

VT kGcm	VP kGcm	Kết quả
6403368	6518475.2	Thoả mãn

Kiểm tra với cặp 1,3: thoả mãn

Tính toán cốt thép đai cho cột

+Đường kính cốt đai"

$\phi_{dai} \ge \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm\right) = \left(\frac{32}{4}; 5mm\right) = 8mm$ .Chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm AI.

+Khoảng cách cốt đai "s":

-Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$s \le 10\phi_{\min}; 500mm = 10.16; 500mm = 160mm$

Chọn s = 150mm.

-Trong các đoạn còn lại:

$s \le 15\phi_{\min}; 500mm = 15.16; 500mm = 240mm$ .Chọn s=200mm.

Nhưng để tính toán đơn giản, ta lấy chung khoảng cách cốt đai s = 160mm.

Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng

Do kết cấu đối xứng, ta chỉ cần tính toán 1 nút góc giữa phần tử cột và dầm.

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số: $\frac{e_0}{h_{cot}}$

+Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cốt, ta chọn cặp nội lực M,N của phần tử C3A tầng 7 có độ lệch tâm max. Đó là cặp:

Có: M=110,472 Tm; N= -435,136T.

$e_0 = 0,287m \Rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{28,7}{40} \succ 0,5$

Vậy ta sẽ bố trí theo trường hợp $\frac{e_0}{h} \succ 0,5$.

PHẦN 6
TÍNH TOÁN MÓNG

6.1 Điều kiện địa chất công trình

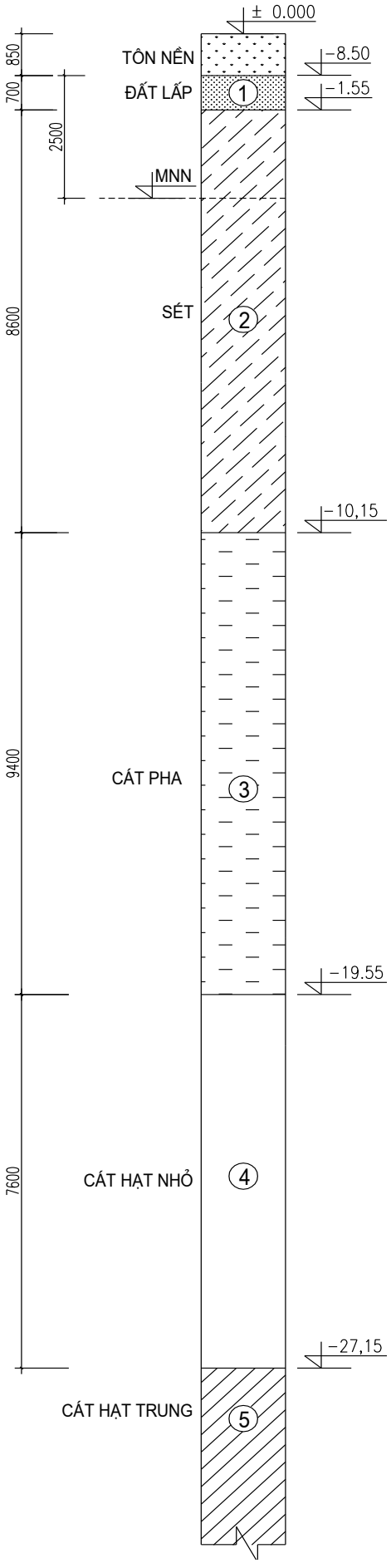
Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng,được khảo sát bằng phương pháp khoan, xuyên tĩnh, xuyên tiêu chuẩn SPT. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

+ Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 0,7 (m).
+ Lớp 2: Sét dày trung bình 8,6 (m).
+ Lớp 3: Cát pha dày trung bình 9,4 (m).
+ Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 7,6 (m).
+ Lớp 5: Cát hạt trung chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 35 (m).

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,5 (m) kể từ mặt đất.

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ HỌC – VẬT LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

TT	Tên lớp đất	Chiều dầy(m)	γ KN/m^3	γ_s KN/m^3	W %	W_L %	W_p %	φ_{II}^0	C_{II} KN/m^2	N_{30}	C_u kpa	E kpa
1	Đất lấp	0,7	16,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét	8,6	17,9	26,1	39	44	25	10	25	6,0	38	5560
3	Cát pha	9,4	18,2	26,3	27	29,5	24	14	20	7,8	45	6320
4	Cát hạt nhỏ	7,6	18,5	26,6	20,4	-	-	22,5	-	15		10600
5	Cát hạt trung		18,8	26,7	19,1	-	-	34	-	22,5		34500


± 0.000
850
TÔN NỀN
-8.50
700
ĐẤT LẤP
1
-1.55
2500
MNN
8600
SÉT
2
-10,15
9400
CÁT PHA
3
-19.55
7600
CÁT HẠT NHỎ
4
-27,15
CÁT HẠT TRUNG
5

6.2 Đánh giá điều kiện địa chất công trình

+ Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 0,7 (m), lớp này yếu.

+ Lớp 2: Sét, dày trung bình 8,6(m).

Độ sệt : $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{39-25}{44-25} = 0,736.$

Đất ở trạng thái dẻo mềm, có mô đun biến dạng E = 55600 (KPa), đất trung bình.

Hệ số rỗng : $e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,1 \times (1 + 0,01 \times 39)}{19,7} - 1 = 0,84.$

Một phần lớp đất này nằm dưới mực nước ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

Dung trọng đẩy nổi : $\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,1-10}{1+0,84} = 8,75\ (KN/m^3).$

+ Lớp 3: Cát pha dày trung bình 9,4 (m).

Độ sệt : $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27-24}{29,5-24} = 0,545.$

Đất ở trạng thái dẻo , có mô đun biến dạng E = 6320 (KPa), đất trung bình.

Hệ số rỗng : $e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,01 \times 27)}{18,2} - 1 = 0,835.$

Một phần lớp đất này nằm dưới mực nước ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

Dung trọng đẩy nổi : $\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,3-10}{1+0,835} = 8,89\ (KN/m^3).$

+ Lớp 4 : Cát hạt nhỏ, dày trung bình 7,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6 \times (1 + 0,01 \times 20,4)}{18,5} - 1 = 0,73.$$

Đất ở trạng thái chặt vừa có E = 10600 (KPa), đất tương đối tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6-10}{1+0,73} = 9,6\ (KN/m^3).$$

+Lớp 5:Cát hạt trung có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò (35m)

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,01 \times 19,1)}{18,8} - 1 = 0,691.$$

Đất ở trạng thái chặt vừa, có E = 34500 (KPa), đất rất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,7-10}{1+0,7} = 9,823(KN/m^3).$$

6.3 Nhiệm vụ được giao

Thiết kế móng M3A và M3C.

Căn cứ vào đặc điểm công trình ,tải trọng ,điều kiện địa chất công trình và địa điểm công trình $\Rightarrow$ chọn phương án cọc ép trước để thiết kế nền móng cho công trình.

. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 5 (cát hạt trung).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 "Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996") ta có:

S_{gh}= 8 (cm).

ΔS_{gh}= 0,001.

6.3.1 Thiết kế móng M3A

6.3.1.1 Tải trọng

Tiết diện chân cột 650× 650 (mm).

- *Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.*

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh đài: -3 (m).

Chọn kích thước tiết diện giằng: bxh=30x70(cm)

-Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Cột trục	N^{tt}_0 T	M_0^{tt} Tm	Q_0^{tt}(KN)
A	-635,136	110,472	40,81
C	-698.129	7,578	3,183

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng cột tầng hầm, giằng móng tầng hầm,tường tầng hầm (nếu có).

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng hầm gây ra.

Trọng lượng trên 1(m) dài của giằng móng là:

$g = 0,3\times 0,7\times 25\times 1,1= 5,775$ (KN/m).

+Tải trọng do trọng lượng bản thân cột:

$N_c= (0,6\times 0,6\times 25\times 1,1)\times 2,3 = 22,77$(KN).

+Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng(gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

Ng = 0,3× 0,7x25x1,1(8,4/2 +8,4/2+8,4/2) = 64,97 (KN).

+Tải trọng do tường tầng hầm truyền xuống:

N_1^{tt} =0,5x2x8,4x 0,22×3×25×1,1 = 136,125 (KN).

+Trọng lượng sàn tầng hầm (dày 30cm): phần diện tích truyền tải được lấy gần đúng.

- Tĩnh tải sàn:G_s= 0,3x1,1x2500x4,2x8,4=23203,125(KG)=232,031(KN)
- Hoạt tải sàn: P_s=500x1,2x4,2x8,4=16875 (KG)= 168,75 (KN)

⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:

N_0^{tt} = $N_0^{tt} + N_c^{tt} + N_g^{tt} + N_1^{tt} + G_s + P_s$ = 6351,36+22,775+64,97+136,125+232,031+168,75

⇒ N_0^{tt}= 6976,01(KN).

M_0^{tt} = 110,472 (KN.m).

Q_0^{tt} = 40,81 (KN).

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng:

Móng trục 5 có : $N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{6976,01}{1,15} = 6066,09(KN).$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{110,472}{1,15} = 96,06\ (KN.m).$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{40,81}{1,15} = 35,486\ (KN).$$

6.3.1.2 Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công

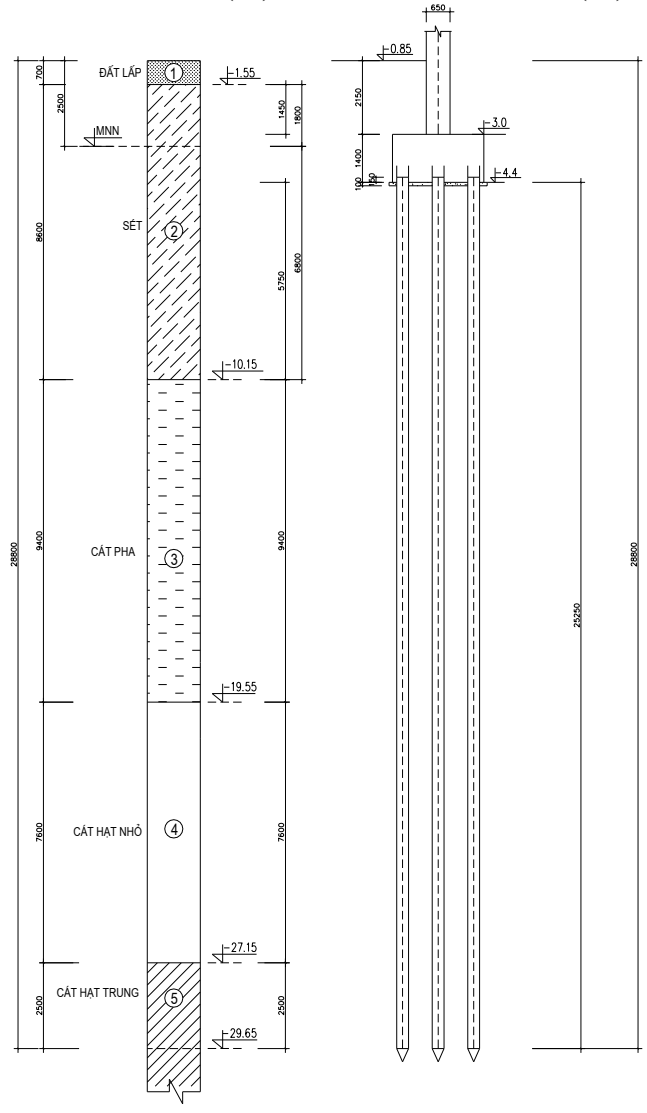
+ Chọn chiều cao đài cọc $h_đ$ = 1,4 (m), lớp bê tông lót dày 0,1 (m).Đáy đài nằm ở độ sâu 4,4 (m) so với mặt đất khi khảo sát.

+ Chọn cọc BTCT tiết diện $0,35 \times 0,35$ (m), bê tông mác 300#. Thép dọc 4ϕ20 - AII.

Liên kết cọc vào đài bằng cách:

+Chôn một đoạn cọc nguyên 0,15(m)vào đài và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,6(m) cho lộ ra cốt thép dọc để liên kết với thép đài sau này.

Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung một đoạn 2,5 (m), vậy tổng chiều dài của cọc là 26(m) nối từ 2đoạn C2 dài 8,5 (m) và 1 đoạn C1 dài 9 (m).



6.3.1.3 Xác định sức chịu tải của cọc đơn

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

$P_V = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$.

Trong đó:

+φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn ta có φ = 1.

+ R_b: Cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, R_b = 11500 (KPa).

+F_b: Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,35 \times 0,35 = 0,1225$ (m^2).

+ R_s: Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc $R_s = 28 \times 10^4$ (KPa).

+F_a: Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 20 = 12,56 \times 10^{-4}$ (m^2).

$$P_v = 1 \times (11500 \times 0,1225 + 28 \times 10^4 \times 12,56 \times 10^{-4}) = 1944,18 \text{ (KN)}.$$

b) Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \times [\alpha \times N \times F + U \times (2 \times N_S \times L_S + C_U \times L_C)] \text{ (KN)}.$$

Trong đó : +α = 300

+ N : chỉ số SPT của đất ở mũi cọc ; N = 22,5 .

+ N_s : chỉ số SPT trung bình của các lớp đất rời trong phạm vi chiều dài cọc

N_s = N = 22,5 .

+ L_s : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất rời , L_s =2,5 m .

+ L_c : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất dính là :

+ F : Tiết diện ngang của cọc .

+ U : Chu vi tiết diện ngang của cọc

$$\Rightarrow P_{SPT} = \frac{1}{3}[300 \times 22,5 \times 0,35 \times 0,35 + 4 \times 0,35 \times [2(7,6 \times 15 + 2,5 \times 22,5) + (38 \times 5,75 + 45 \times 9,4)]$$ =733,89 KN .

Vậy ta có : P = min (P_V và P_{SPT}) =min (1944,18; 733,89) KN .

$\Rightarrow$ P = P_{SPT} =733,89 KN ; Đưa giá trị này vào tính toán .

6.3.1.4 Xác định số lượng cọc

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc được bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo ≥ 3d, với d là đường kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$p^{tt} = \frac{P_{SPT}}{(3 \times d)^2} = \frac{733,89}{(3 \times 0,35)^2} = 665,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \times \gamma_{tb} \times h}$$

Trong đó:

N^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: N^{tt} =6976,01 KN

γ_{tb} - trọng lợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20KN/m^3$

n - hệ số vợt tải: n = 1,1

h - chiều sâu chôn móng.(h = $\frac{h_{trong}+h_{ngoai}}{2}=\frac{3,55+1,4}{2}=2,475\,m$).

$F_{sb}=\frac{6976,01}{665,66-1,1\times 20\times 2,475}=10,319\ (m^2)$.

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$N^{tt}_{sb}= n\times F_{sb}\times h_{qd}\times\gamma_{tb}= 1,1\times 10,319\times 2,475\times 20 =561,87$ (KN).

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$N^{tt} = N^{tt}_0+ N^{tt}_{sb}= 6976,01+561,87 = 7537,88$(KN).

$\Rightarrow$ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n_C=\frac{N^{tt}}{P_{SPT}}=\frac{7537,88}{733,89}=10,27\,(\text{cọc}).$$

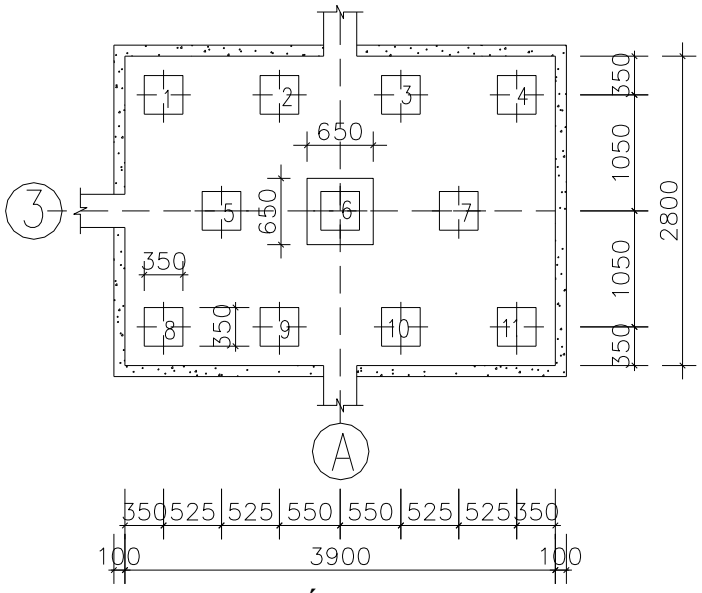
Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c^{'}= 11$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc ≥3d = 3× 350 = 1050 (mm).
- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất ≥ 0,7d = 0,7× 350 = 245(mm).

$\Rightarrow$ Chọn 350 (mm).

- Mặt bằng bố trí cọc:



-Diện tích đài thực tế:

$F_đ' = 2,8\times 3,9= 10,92\ (m^2)$.

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$N_đ^{tt} = n\times F_đ'\times h\times\gamma_{tb} = 1,1\times 10,92\times 2,475\times 20 =594,59$(KN).

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$N^{tt}= N_0^{tt} + N_đ^{tt} =6976,01+594,59=7570,6$ (KN).

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$M^{tt} = M_0^{tt}+Q_0^{tt}\times h_đ$ x$M_đ^{tt}$.

+Trong đó

$M_đ^{tt}$: mô men do đất chênh cốt.

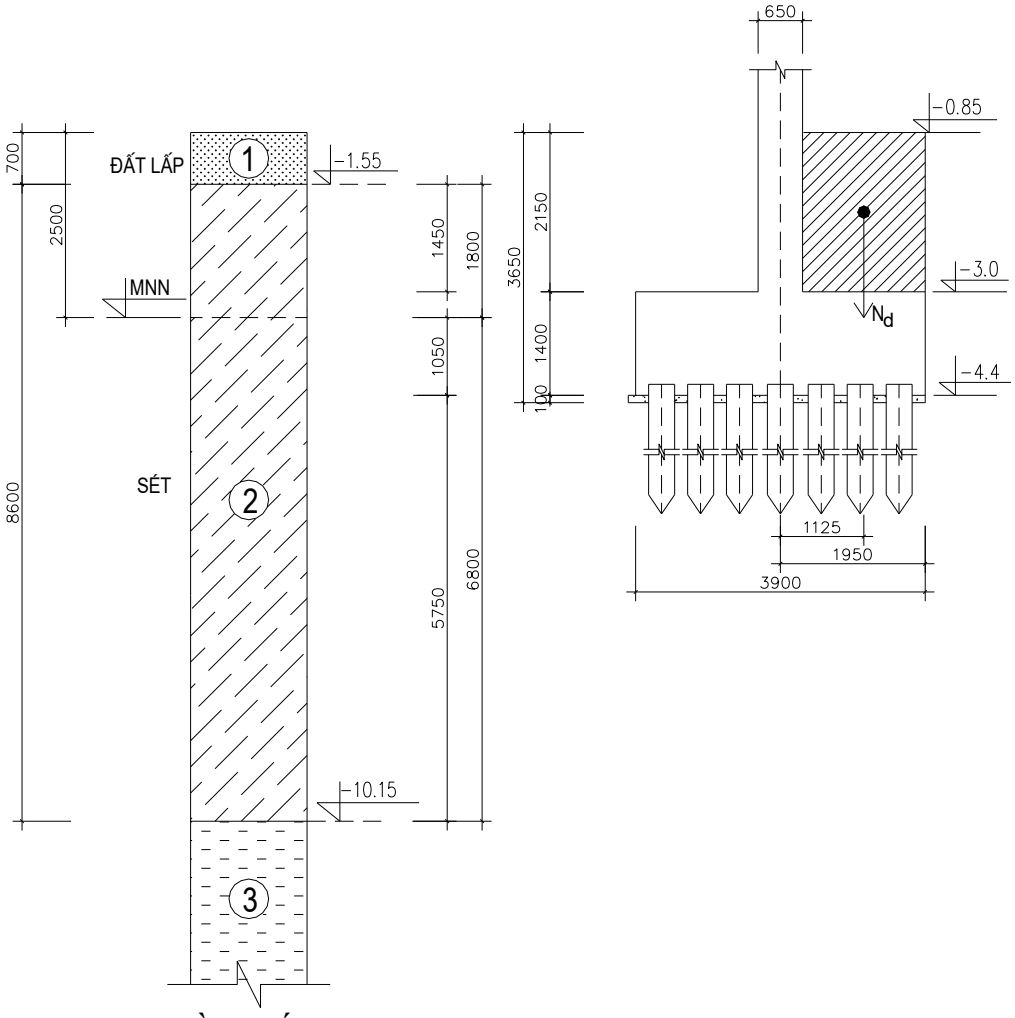
$M_đ^{tt}=N_đ^{tt}xe_đ$

$N_đ^{tt}=2,15x(16,8x0,7+17,9x1,45)x2,8x1,1=249,6(KN)$.

$$e_d=\frac{l+l_c}{4}=\frac{3,9+0,6}{4}=1,125\ \text{m}$$

$\Rightarrow M_đ^{tt}=N_đ^{tt}xe_đ=249,6x1,125=280,8$ (KN.m)

$\Rightarrow M^{tt}=M_0^{tt}+Q_0^{tt}\times h_đ+M_đ^{tt}=110,472+40,81\times 1,1+280,8=694,04$(KN.m).



Lực dọc truyền xuống các cọc dãy biên:

$$P_{\max\atop\min}^{tt}=\frac{N_0^{tt}+N_d^{tt}}{n_c'}\pm\frac{M^{tt}x_{max}}{\sum_{i=1}^{n_c'}x_i^2}=\frac{6976,01}{11}\pm\frac{694,04\times 1,6}{4\times 1,6^2+2\times 1,075^2+4\times 0,55^2}\ \text{(KN)}.$$

$\Leftrightarrow$ + $P_{max}^{tt}=707,84$ (KN)

+ $P_{min}^{tt}=546,45$(KN)

Ta thấy $P^{tt}_{min}=546,45$(KN) >0 không phải kiểm tra điều kiện chịu nhổ.

Trọng lượng tính toán của cọc và đất bị choán chỗ: $P_c=P_{bt}-P_đ$

Ta có : $P_{bt}=0,35\times 0,35\times 25,25\times(25-10)\times 1,1=51,036$ (KN).

$P_đ=F_c\times\sum\gamma_i\times h_i\times n$ =

$= 0,35\times 0,35\times \left[5,75\times 8,75+9,4\times 8,89+7,6\times 9,6+2,5\times 9,823 \right]\times 1,1 = 31,18$ (KN).

$\Rightarrow P_c = P_{bt} - P_đ = 51,036 - 31,18 = 19,856$ (KN).

- *Kiểm tra lực truyền xuống cọc :*

$$P^{tt}_{max} + P_c = 707,84+19,856 = 727,7(KN) < P_{SPT} = 733,85 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow$ Điều kiện lực lên cọc được thoả mãn.

6.3.1.5 Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có mặt cắt là abcd như hình vẽ:

Trong đó : $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$.

Với :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum\times\varphi_i\times h_i}{\sum\times h_i} = \frac{5,75\times 10^0 + 9,4\times 14^0 + 7,6\times 22,5^0 + 2,5\times 34^0}{5,75+9,4+7,6+2,5} = 17,56^0.$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{17,56^0}{4} = 4,39^0.$$

Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_M = l_1 + d + 2\times L_{cọc}\times tg\frac{\varphi_{tb}}{4} = 3,2+0,35+2\times 25,25\times tg4,39^0 = 7,42 \text{ (m)}.$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy ước:

$$B_M = b_1 + d + 2\times L_{cọc}\times tg\frac{\varphi_{tb}}{4} = 2,1+0,35+2\times 25,25\times tg4,37^0 = 6,32 \text{ (m)}.$$

$\Rightarrow$ Diện tích của khối móng quy ước:

$$B_M\times L_M = 6,32\times 7,42 = 46,894 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Chiều cao của khối móng quy ước:

$$H_M = 25,25+1,4+1,45+0,7 = 28,8 \text{ (m)}.$$

- *Xác định trọng lượng của khối quy ước :*

- Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N^{tc}_1 = B_M\times L_M\times h\times\gamma_{tb} = 6,32\times 7,42\times 2,475\times 20 = 2321,27 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của đất trừ đi trọng lượng của đất bị cọc chiếm chỗ:

$$N^{tc}_2 = (L_M\times B_M - n_c\times f_c)\sum\gamma_i\times h_i =$$

$$= (6,32\times 7,42 - 11\times 0,35\times 0,35)\times(5,75\times 8,75+9,4\times 8,89+7,6\times 9,6+2,5\times 9,823)$$

$$\Leftrightarrow N^{tc}_2 = 10543,223 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của cọc :

$$N^{tc}_3 = n_c\times f_c\times\gamma_c\times L_c = n_c\times f_c\times\sum\gamma_{ci}\times L_{ci}$$

$$= 11\times 0,35\times 0,35\times(25-10)\times 25,25 = 510,365 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow$ Tổng trọng lượng khối móng quy ước:

$$N^{tc}_{qư} = \Sigma N^{tc}_i = 2321,27+10543,233+510,365 = 13374,858 \text{ (KN)}.$$

- *Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước:*

+ Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy ước:

$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 6066,09+13374,858= 19856,64(KN).$

+ Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times (L_c + h_đ) + M_đ^{tc} = 96,06 + 35,486 \times (25,25+1,4) + \frac{280,967}{1,1} = 3542,28$ (KN.m).

Độ lệch tâm:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{3542,28}{19856,64} = 0,18(m).$$

- Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy ước:

$$p_{\substack{Max \\ min}}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \times L_M}(1 \pm \frac{6 \times e_1}{L_M}) = \frac{19856,64}{6,32 \times 7,42}(1 \pm \frac{6 \times 0,18}{7,42})$$

$P_{Max}^{tc} = 460.636$ (KPa).

$P_{min}^{tc} = 343,6$ (KPa).

$$p_{tb}^{tc} = \frac{460,636 + 343,6}{2} = 402,118 \text{ (KPa)}.$$

- Cường độ tính toán của đất tại đáy khối móng quy ước:

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{k_{tc}}(A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \times \gamma_{II}^{'} + D \times C_{II} - \gamma_{II}^{''} \times h_0).$$

Từ $\varphi_{II} = 35^0$ tra bảng 3-2 (Hướng dẫn đồ án nền móng 1996).

Có : A=1,67 ; B= 7,69 ; D= 9,59 .

k_{tc}= 1,0 vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 được: m_1=1,4; m_2=1,0 (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$\gamma_{II} = \gamma_{đn5}$= 9,823 (KN/$m^3$).

C_{II}= 0.

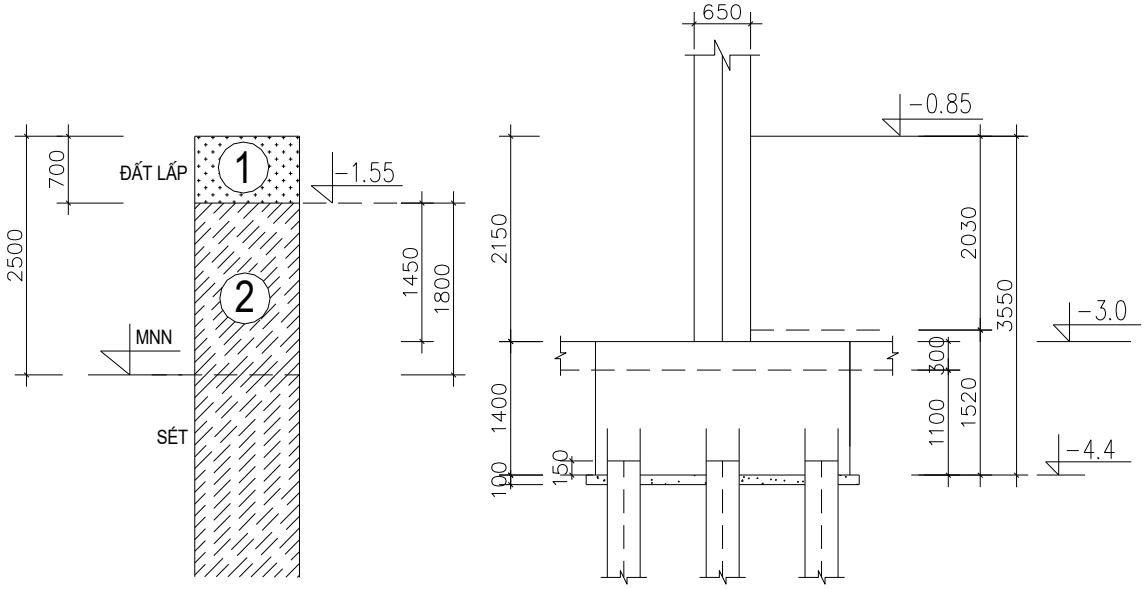
h_0=h-h_{qd}

h=1,4+2,15=3,55m

$\gamma_d = \gamma_2 = 17,9(KN/m^2$

$h_{qd} = h_1 + h_s \times \frac{\gamma_s}{\gamma_d} = 1,1 + 0,3 \times \frac{25}{17,9} = 1,52m$

$\Rightarrow h_0$=3,55-1,52=2,03m



$$\gamma_{II}^{'}=\frac{16,8\times0,7+17,9\times1,8+8,75\times6,8+8,89\times9,4+9,6\times7,6+9,823\times2,5}{0,7+1,8+6,8+9,4+7,6+2,5}=9,88$$

(KN/m^3).

$$\gamma_{II}^{''}=\frac{0,7\times\gamma_1+1,33\times\gamma_2}{2,03}=\frac{0,7\times16,8+1,33\times17,9}{2,03}=17,52\ (KN/m^3).$$

$$\Rightarrow R_M=\frac{1,4\times1}{1}(1,67\times6,32\times9,823+7,69\times28,8\times9,88+9,59\times0-17,52\times2,03)$$

$R_M=3158,755(KPa)$.

Kiểm tra điều kiện dưới đáy khối qui ước:

$$\begin{cases}p_{max}^{tc}=460,636\ (KPa)\le1,2\times R_M=3790,506(KPa).\\ p_{tb}^{tc}=402,118(KPa)\le R_M=3158,755(KPa).\end{cases}$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện:

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- *Tính ứng suất bản thân:*
- ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp đất lấp:

$\sigma_1^{bt}=0,7\times16,8=11,76$ (KPa).

- ứng suất bản thân lớp sét tại vị trí trên mực nước ngầm:

$\sigma_2^{bt}=\sigma_1^{bt}+1,8\times17,9=43,98$ (KPa).

- ứng suất bản thân lớp sét tại vị trí mực nước ngầm:

$\sigma_3^{bt}=\sigma_2^{bt}+8,75\times6,8=103,48$(KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha:

$\sigma_4^{bt}=\sigma_3^{bt}+8,89\times9,4=187,046$ (KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ:

$\sigma_5^{bt}=\sigma_4^{bt}+9,6\times7,6=260,006$ (KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy khối quy ước:

$\sigma^{bt} = \sigma_5^{bt} + 9,823 \times 2,5 = 284,563$(KPa).

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

$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 402,118 - 284,55 = 117,55$ (KPa).

- Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \le \frac{B_M}{4} = \frac{6,32}{5} = 1,264$;Tỉ số $\frac{L_M}{B_M} = \frac{7,42}{6,32} = 1,17$

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KPa)	σ^{bt} (KPa)
0	0	1,17	0	1,00	117,55	284,563
1	1,264	1,17	0,4	0,9668	11,647	296,979
2	2,528	1,17	0,8	0,8255	97,038	321,812
3	3,792	1,17	1,2	0,6451	75,832	359,061
4	5,056	1,17	1,6	0,489	57,482	408,726

+ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 5,056 (m) kể từ đáy khối móng quy ước.

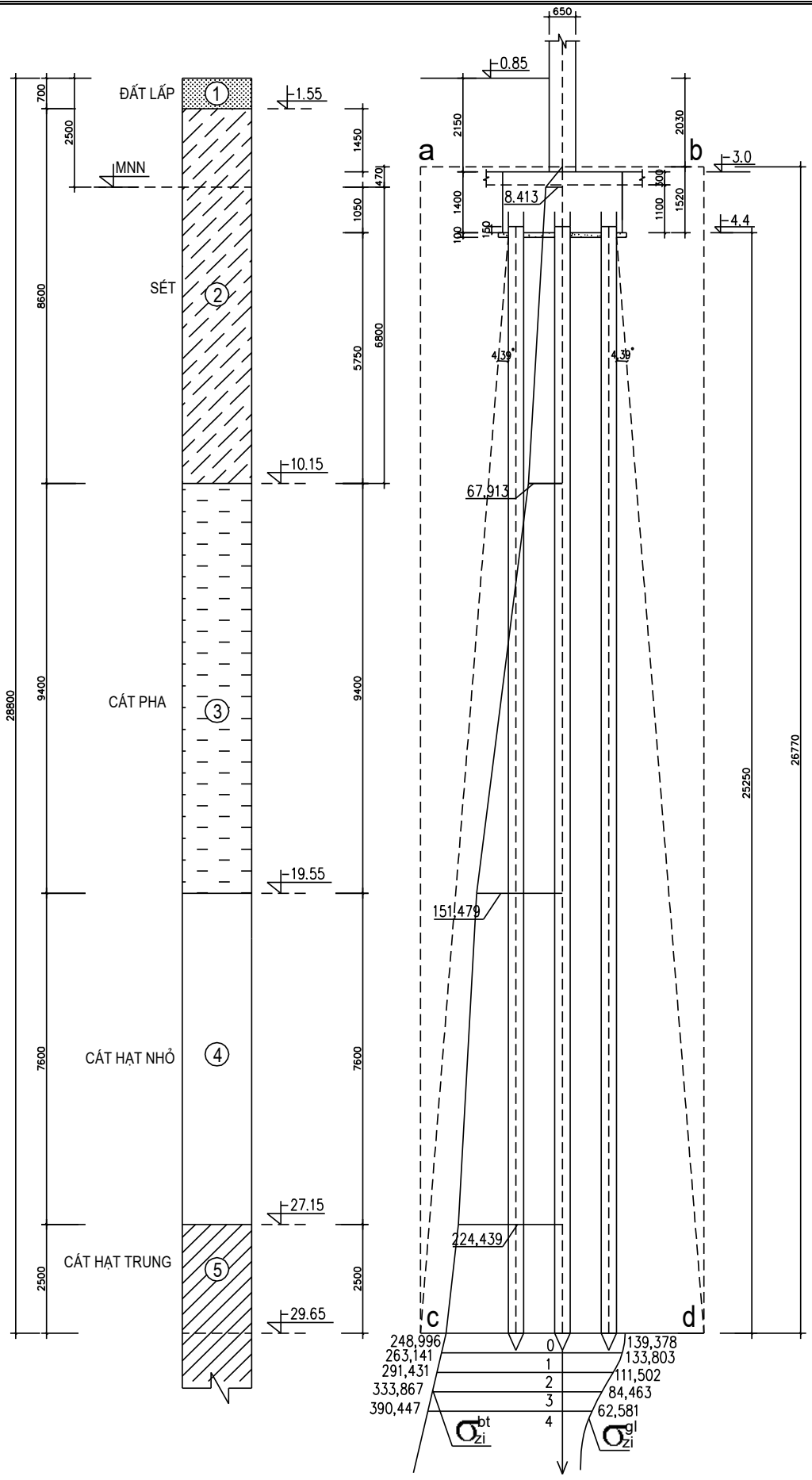
Có: $\sigma_{z4}^{gl} = 57,482$(KN) < $0,2\sigma_{z4}^{bt} = 0,2 \times 408,726 = 81,745$ (KN).

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^{4} \frac{0,8}{E_i} \times \sigma_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{0,8 \times 1,264}{35400}\left(\frac{117,55}{2} + 113,647 + 97,038 + 75,832 + \frac{57,482}{2}\right) = 0,0109(m)$$

=1,09 cm .

S = 1,09 (cm) < S_{gh}= 8(cm). ⇒ Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.


650
0.85
ĐẤT LẤP
1
1.55
700
2500
MNN
SÉT
2
8600
10.15
CÁT PHA
3
9400
19.55
CÁT HẠT NHỎ
4
7600
27.15
CÁT HẠT TRUNG
5
2500
29.65
28800
1450
470
1050
5750
6800
9400
7600
2500
2150
2030
a
b
3.0
4.4
8.413
1400
1100
1520
100
150
300
4.39°
4.39°
67.913
151.479
224.439
25250
26770
c
d
248.996
263.141
291.431
333.867
390.447
139.378
133.803
111.502
84.463
62.581
0
1
2
3
4
σ_{zi}^{bt}
σ_{zi}^{gl}

6.3.1.6 Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

Bê tông dùng B20 thép nhóm CII (Rs= 28×10^4 KN/m^2)

có R_b = 11500 KPa, R_{bt}=900 KPa

- Momen tương ứng với mặt ngàm I-I: $M_{I-I} = r_1\times(P_3+ P_{10})+ r_2\times P_7+r_3\times(P_4+P_{11})$

$$P_4=P_{11}= P_{max}^{tt} = \frac{N_0^{tt} + N_d^{tt}}{n_c^{'}} + \frac{M^{tt}\times x_{max}}{\sum_{i=1}^{n} x^2} = \frac{6976,01}{11} + \frac{694,04\times1,6}{4\times1,6^2+2\times1,075^2+4\times0,55^2} = 676,48K$$

$$NP_3=P_{10}= \frac{N_0^{tt} + N_d^{tt}}{n_c^{'}} + \frac{M^{tt}\times x_{max}}{\sum_{i=1}^{n} x^2} = \frac{6976,01+294,6}{11} + \frac{694,04\times0,55}{4\times1,6^2+2\times1,075^2+4\times0,55^2} = 609,547\,\text{KN}.$$

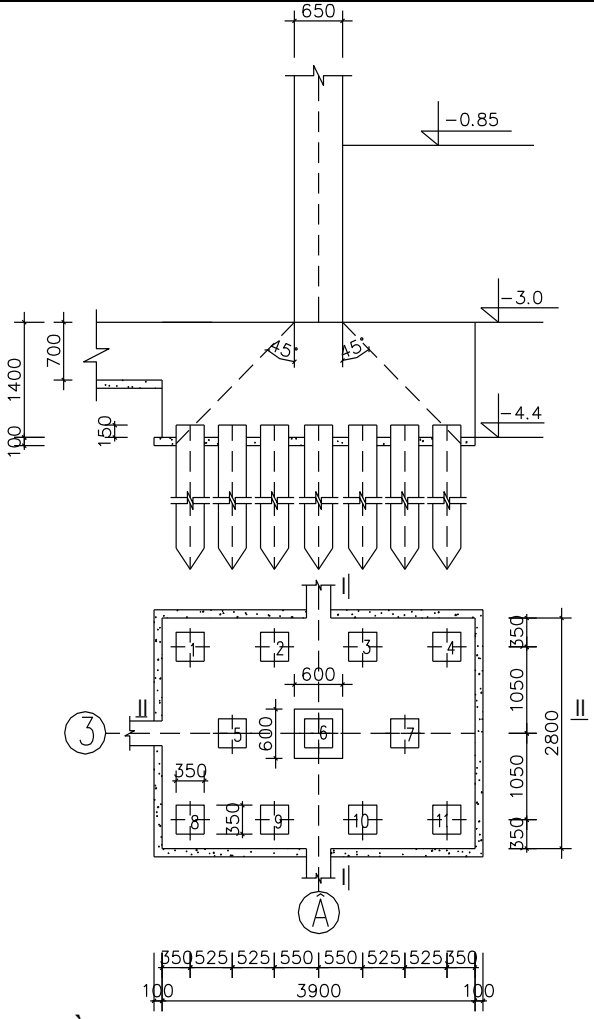
$$P_7= \frac{N^{tt} + N_0^{tt}}{n_c^{'}} + \frac{M^{tt}\times x_{max}}{\sum_{i=1}^{n} x^2} = \frac{6976,01+249,6}{11} + \frac{694,04\times1.075}{4\times1,6^2+2\times1,075^2+4\times0,55^2} = 623,685\,\text{KN}.$$

- *Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:*

Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

$h_đ$ = 1,4 (m) $\Rightarrow h_0$ = 1,4 - 0,15 = 1,25 (m).

Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45^0 theo phương thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thủng nằm phía trong trục các cọc dãy biên. $\Rightarrow$ Phải kiểm chọc thủng.



Như vậy phải kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài cọc theo công thức:

$$h_0 = 1,25m \geq \frac{N_{ct}}{0,75.R_k.b_{tb}} = \frac{2\times 676,48}{0,75.10^3.1,7} = 1,06(\text{m}).$$

Trong đó:

$N_{ct} = P_{max}^{tt} = 676,48$KN.

$R_{bt} = 900$(KN).

$b_{tb} = \frac{b+b_c}{2} = \frac{2,8+0,6}{2} = 1,7(m)$

Thoả mãn điều kiện chọc thủng, đài không bị cọc đâm thủng.

6.3.1.7 Tính toán mô men và đặt thép cho đài cọc

- Momen tương ứng với mặt ngàm I-I: $M_{I-I} = r_1\times(P_3+ P_{10})+ r_2\times P_7+r_3\times(P_4+P_{11})$

$P_4= P_{11} = P_{max}^{tt} = 676,48$ KN.

$P_3=P_{10}= 609,547$KN.

$P_7= 623,685$KN.

$r_1 = 0,55 - 0,3 = 0,25$ m

$r_2 = 1,075-0,3 = 0,775$

$r_3 = 1,6 - 0,3 = 1,3$m.

$M_{I-I} = 2\times 0,25\times 609,547+0,775\times 623,685+2\times 1,3\times 676,48 = 2546,977$ KN.m.

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{aI}= \frac{M_{I-I}}{0,9.h_0.R_s}=\frac{2546,977\times10^4}{0,9\times(1,4-0,15)\times28\times10^4}=80,856cm^2$$

Chọn 22ϕ22có F_a= 83,6cm^2

Chiều dài mỗi thanh thép:

$$l^* = l - 2\times0,025 = 3,9 -2\times0,025 = 3,85 \text{ (m)}.$$

Khoảng cách giữa các cốt thép:

b^*= b-2×(0,015 +0,025) = 2,8-2×(0,015+0,025)= 2,72 (m).

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a=\frac{b^*}{n-1}=\frac{2,72}{22-1}=0,129\,(\text{m})$$. Chọn a = 120 (mm).

- Momen tương ứng với mặt ngàm II-II: $M_{II-II}= r_4\times(P_1+ P_2 +P_3 + P_4)$

P_1= P^{tt}_{min}

$$=\frac{N_0^{tt}+N_d^{tt}}{n_c^{'}}+\frac{M^{tt}\times x_{max}}{\sum_{i=1}^{n}x^2}=\frac{6976,01}{11}-\frac{694,04\times1,6}{4\times1,6^2+2\times1,075^2+4\times0,55^2}=515,092KN$$

$P_4 = P^{tt}_{max}$ = 676,48KN.

$P_3 = P_{10}$ = 609,547 KN

P_2 =

$$\frac{N_0^{tt}+N_d^{tt}}{n_c^{'}}+\frac{M^{tt}\times x_{max}}{\sum_{i=1}^{n}x^2}=\frac{6976,01+249,6}{11}+\frac{694,04\times0,55}{4\times1,6^2+2\times1,075^2+4\times0,55^2}=568,047\,(KN)$$

r_4 = 1,05 - 0,3 = 0,75m.

M_{II-II} = 0,75× (515,45+ 568,047+609,547+676,48) = 1777,143KN.m

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_2:

$$F_{aII}=\frac{M_{II-II}}{0,9\times h_0^{'}\times R_s}=\frac{1777,143\times10^4}{0,9\times(1,4-0,15-0,022)\times28\times10^4}=57,427\,(cm^2)$$

Chọn 16ϕ22có F_a = 60,8(cm^2)

Chiều dài mỗi thanh thép:

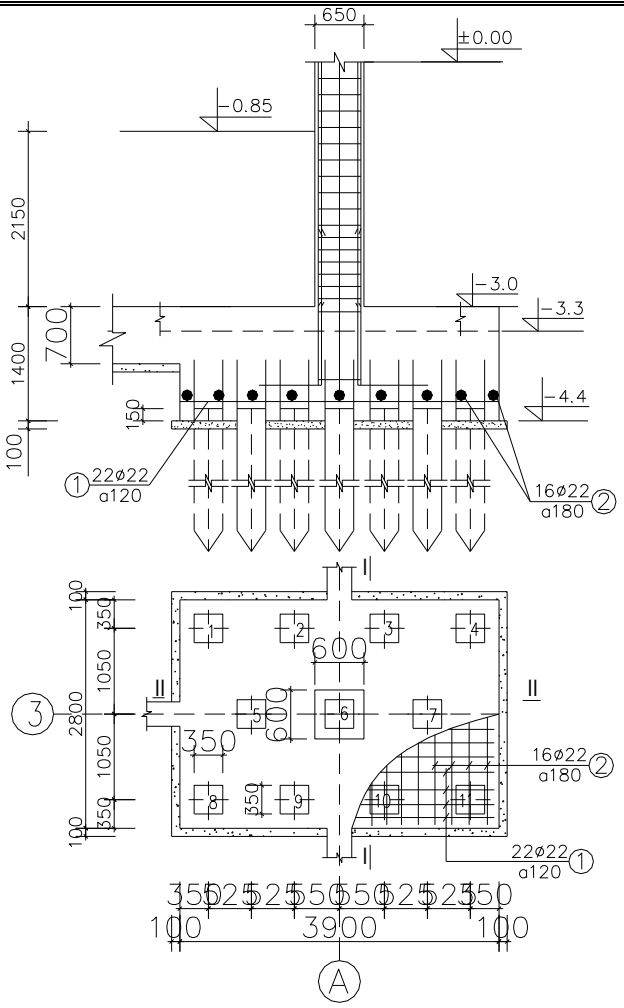
b^* = l -2×0,025 = 2,8 -2×0,025 = 2,75(m).

Khoảng cách giữa các cốt thép:

l^*= b-2×(0,015 +0,025) = 3,9 -2×(0,015+0,025)= 3,82(m).

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a=\frac{b^*}{n-1}=\frac{2,75}{16-1}=0,183\,(\text{m})$$. Chọn a = 180 (mm)



6.4 Thiết kế móng M3C

6.4.1 Xác định tải trọng

Tiết diện chân cột 650×650 (mm).

Nội lực ở chân cột theo kết quả giải khung K_3:

a) Tải trọng tính toán :

Cột trục	N_0^{tt} T	M_0^{tt} Tm	Q_0^{tt} T
3	698,129	7,578	3,183

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng cột tầng hầm, giằng móng tầng hầm,tường tầng hầm (nếu có), trọng lượng sàn tầng hầm.

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng hầm gây ra.

Trọng lượng trên 1(m) dài của giằng móng là:

$$g = 0,3\times 0,7\times 25\times 1,1= 5,775 \text{ (KN/m)}.$$

+Tải trọng do trọng lượng bản thân cột:

$$N_c= (0,6\times 0,6\times 25\times 1,1)\times 2,3 = 22,77\text{(KN)}.$$

+Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng(gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$Ng =5,775\times (8,4/2 +8,4/2+8,4/2+8,4/2) = 86,625\text{(KN)}.$$

+Trọng lượng sàn tầng hầm (dày 30cm): phần diện tích truyền tải được lấy gần đúng.

-Tĩnh tải sàn:G_s= 0,3x1,1x2500x8,4x8,4=46406,25(KG)=464,062(KN)
-Hoạt tải sàn: P_s=500x1,2x8,4x8,4=33750 (KG)= 337,5 (KN)
⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:
N_0^{tt} = $N^{tt}+N_c^{tt}+N_g^{tt}+G_s+P_s$= 6981,29+22,775+68,625+464,062+337,5=7996,962(KN).
M_0^{tt} = 75,78 (KN.m).
Q_0^{tt} = 31,83 (KN).

b) Tải trọng tiêu chuẩn :

Móng trục 3 có : $N_0^{tc}=\frac{N_0^{tt}}{n}=\frac{7996,962}{1,15}$ = 6953,88 (KN).

$M_0^{tc}=\frac{M_0^{tt}}{n}=\frac{75,78}{1,15}$ = 65,9 (KN.m).

$Q_0^{tc}=\frac{Q_0^{tt}}{n}=\frac{31,83}{1,15}$ =27,7 (KN).

6.4.2 Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công

- Chọn chiều cao đài cọc $h_đ$ = 1,4 (m), lớp bê tông lót dày 0,1 (m). Đáy đài nằm ở độ sâu -4,4 (m) so với mặt đất khi khảo sát.
- Chọn chiều cao đài, cốt đáy đài, loại cọc, liên kết cọc vào đài như móng M1.

6.4.3 Xác định sức chịu tải của cọc: như móng M1

6.4.4 Xác định sức chịu tải của cọc: như móng M1

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc được bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo ≥ 3d, với d là đường kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$P^{tt}=\frac{P_{SPT}}{(3\times d)^2}=\frac{733,89}{(3\times 0,35)^2}=665,66\ (KN/m^2).$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_đ=\frac{N_0^{tt}}{P^{tt}-n\times h\times \gamma_{tb}}=\frac{7996,962}{665,66-1,1\times(0,35\times 25+1,05\times 15)}=12,52\ (m^2).$$

Trong đó:

N_0^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: N_0^{tt} =7996,962 (KN).

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: (Do đài ở giữa) tầng hầm không có đất phía trên nên γ_{tb} lấy bằng γ_{BT} đài .

γ_{tb} = 25KN/m^3 .Trên mực nước ngầm

γ_{tb} = 15KN/m^3.Dưới mực nước ngầm

n - hệ số vượt tải: n = 1,1

h - chiều cao đài .($h_đ$= 1,4 m)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_đ^{tt}=n\times F_đ\times h\times \gamma_{tb}=1,1\times 12,52\times(0,35\times 25+1,05\times 15)=337,414\ (KN).$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N^{tt}=N_0^{tt}+N_đ^{tt}=7996,962+337,414=8334,376\ (KN).$$

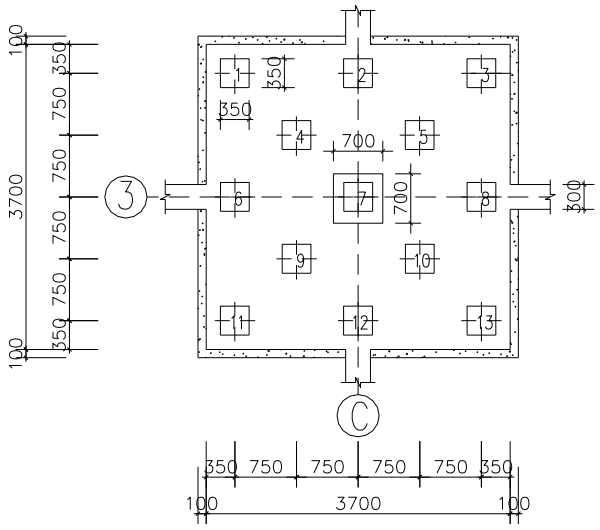
Số lượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_{SPT}} = \frac{8334,376}{733,89} = 11,356 \text{ (cọc).}$$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c^{'}$ = 13cọc để bố trí cho móng.

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

Mặt bằng bố trí cọc:



Bố trí cọc trong đài móng

Diện tích đài thực tế:

$$F_đ' = 3,7 \times 3,7 = 13,69(m^2).$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_đ^{tt} = n \times F_đ' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 13,69 \times (0,35 \times 25 + 1,05x15) = 368,94 \text{ (KN).}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_đ^{tt} = 8334,376 + 368,94 = 8703,32 \text{ (KN).}$$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_đ = 75,78 + 31,83 \times 1,4 = 120,342(KN.m).$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dãy biên là:

$$P_{max\ min}^{tt} = \frac{N_0^{tt}}{n_c^{'}} \pm \frac{M^{tt} x_{max}}{\sum_{i=1}^{n_c^{'}} x_i^2} = \frac{7996,962}{13} \pm \frac{120,342 \times 1,5}{6 \times 1,5^2 + 4 \times 0,75^2} \text{ (KN).}$$

$\Leftrightarrow$ + $P_{max}^{tt} = 707,83(KN)$

+ $P_{min}^{tt} = 631,142(KN)$

+ $P_{tb}^{tt} = 669,486(KN)$

Ta thấy $P_{min}^{tt} = 631,142$ (KN) > 0 , không phải kiểm tra điều kiện chịu nhổ.

Trọng lượng tính toán của cọc tính toán như móng M1.

Ta có : $P_{bt} = 51,036$ (KN).

: $P_đ = 31,18(KN)$.

$\Rightarrow P_c = P_{bt} - P_đ = 51,036 - 31,18 = 19,856$ (KN).

**Kiểm tra lực truyền xuống cọc :*

$$P^{tt}_{max} + P_c = 707,83 + 19,856 = 727,686(KN) < P_{SPT} = 733,89 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow$ Điều kiện lực lên cọc được thoả mãn.

** Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng:*

Tính toán như móng M1.

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có mặt cắt là abcd như hình vẽ:

Trong đó : $\alpha = \dfrac{\varphi_{tb}}{4}$.

Với : $\varphi_{tb} = \dfrac{\sum \times \varphi_i \times h_i}{\sum \times h_i} = \dfrac{5,75 \times 10^0 + 9,4 \times 14^0 + 7,6 \times 22,5^0 + 2,5 \times 34^0}{5,75 + 9,4 + 7,6 + 2,5} = 17,56^0$.

$\Rightarrow \alpha = \dfrac{\varphi_{tb}}{4} = \dfrac{17,56^0}{4} = 4,39^0$.

Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_M = l_1 + d + 2 \times L_{cọc} \times tg\frac{\varphi_{tb}}{4} = 3 + 0,35 + 2 \times 25,25 \times tg4,39^0 = 7,22$$

(m).

Chiều rộng của đáy khối móng quy ước:

$$B_M = b_1 + d + 2 \times L_{cọc} \times tg\frac{\varphi_{tb}}{4} = 3 + 0,35 + 2 \times 25,25 \times tg4,37^0 = 7,22 \text{ (m)}.$$

$\Rightarrow$ Diện tích của khối móng quy ước:

$$B_M \times L_M = 7,22 \times 7,22 = 52,128 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Chiều cao của khối móng quy ước:(Tính đến cốt qui đổi)

$$H_M = 25,25 + 1,52 = 26,77 \text{ (m)}.$$

** Xác định trọng lượng của khối quy ước*

- Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$N^{tc}_1 = B_M \times L_M \times 0,3x25 + F_đ x(0,05x25 + 1,05x15) + (B_M \times L_M - F_đ)x(0,05x\gamma_2 + 1,05x\gamma_{dn2})$

$= 7,22 \times 7,22 \times 0,3x25 + 3,7x3,7(0,05 \times 25 + 1,05 \times 15) + (7,22x7,22 - 3,7x3,7)x(0,05x17,9 + 1,05x8,75) = 1011,248$ (KN).

- Trọng lượng của đất trừ đi trọng lượng của đất bị cọc chiếm chỗ:

$N^{tc}_2 = (L_M \times B_M - n_c \times f_c)\sum \gamma_i \times h_i$

$= (7,22 \times 7,22 - 13 \times 0,35 \times 0,35) \times (5,75 \times 8,75 + 9,4 \times 8,89 + 7,6 \times 9,6 + 2,5 \times 9,823)$

$\Leftrightarrow N^{tc}_2 = 11693,805$ (KN).

- Trọng lượng của cọc :

$$N^{tc}_3 = n_c \times f_c \times \gamma_c \times L_c = n_c \times f_c \times \sum \gamma_{ci} \times L_{ci}$$

$= 13 \times 0,35 \times 0,35 \times (25\text{-}10) \times 25,25 = 603,159$ (KN).

$\Rightarrow$ Tổng trọng lượng khối móng quy ước:

$$N^{tc}_{qu} = \Sigma N^{tc}_i = 1011,248 + 11693,805 + 603,169 = 13308,222 \text{ (KN)}.$$

**Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước:*

+ Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy ước:

$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 7996,962+13308,222= 21305,184(KN).$

+ Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times (L_c + h_đ) = 65,9 + 27,7 \times (25,25+1,4) = 2418,725$ (KN.m).

Độ lệch tâm:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2418,725}{21305,184} = 0,119(m).$$

- Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy ước:

$$p_{\substack{Max \\ min}}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \times L_M}(1 \pm \frac{6 \times e_1}{L_M}) = \frac{21305,184}{7,22 \times 7,22}(1 \pm \frac{6 \times 0,119}{7,22})$$

$P_{Max}^{tc} = 427,255(KPa).$

$P_{min}^{tc} = 350,215\ (KPa).$

$$p_{tb}^{tc} = \frac{427,255 + 350,215}{2} = 388,735\ (KPa).$$

- Cường độ tính toán của đất tại đáy khối móng quy ước:

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{k_{tc}}(A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \times \gamma_{II}^{'} + D \times C_{II}).$$

Từ $\varphi_{II} = 35^0$ tra bảng 3-2 (Hướng dẫn đồ án nền móng 1996).

Có : A=1,67 ; B= 7,69 ; D= 9,59 .

k_{tc}= 1,0 vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 được: m_1=1,4; m_2=1,0 (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$\gamma_{II} = \gamma_{đn5} = 9,823\ (KN/m^3).$

$C_{II} = 0.$

$$\gamma_{II}^{'} = \frac{17,9 \times 0,47 + 8,75 \times 6,8 + 8,89 \times 9,4 + 9,6 \times 7,6 + 9,823 \times 2,5}{0,47 + 6,8 + 9,4 + 7,6 + 2,5}$$

$\gamma_{II}^{'} = 9,301\ (KN/m^3).$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \times 1}{1}(1,67 \times 7,22 \times 9,823 + 7,69 \times 26,77 \times 9,88 + 9,59 \times 0)$$

$R_M = 2033,155\ (KPa).$

Kiểm tra điều kiện dưới đáy khối qui ước:

$$\begin{cases} p_{max}^{tc} = 427,455\ (KPa) \le 1,2 \times R_M = 2439,786(KPa). \\ p_{tb}^{tc} = 388,735(KPa) \le R_M = 2033,155(KPa). \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện:

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

** Tính ứng suất bản thân:*

- ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp đất lấp:

$\sigma_1^{bt} = 0,7\times16,8 = 11,76$ (KPa).

- ứng suất bản thân lớp sét tại vị trí trên mực nước ngầm:

$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,8\times17,9 = 43,98$ (KPa).

- ứng suất bản thân lớp sét tại vị trí mực nước ngầm:

$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 8,75\times6,8 = 103,48$(KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha:

$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 8,89\times9,4 = 187,046$ (KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ:

$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 9,6\times7,6 = 260,006$ (KPa).

- ứng suất bản thân tại đáy khối quy ước:

$\sigma^{bt} = \sigma_5^{bt} + 9,823\times2,5 = 284,563$(KPa).

** ứng suất gây lún tại đáy khối quy ước :*

$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 388,735 - 284,563 = 103,812$ (KPa).

- Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \le \frac{B_M}{5} = \frac{7,22}{5} = 1,44$

-Tỉ số $\frac{B_M}{L_M} = \frac{7,22}{7,22} = 1$

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KPa)	σ^{bt} (KPa)
0	0	1	0	1,00	103,812	284,563
1	1,44	1	0,4	0,96	99,66	298,708
2	2,88	1	0,8	0,8	83,050	326,998
3	4,32	1	1,2	0,606	62,91	369,434

+ Giới hạn nền lấy đến điểm 3 ở độ sâu 4,32 (m) kể từ đáy khối móng quy ước.

Có: $\sigma_{z4}^{gl} = 62,91$(KN) < $0,2\,\sigma_{z4}^{bt} = 0,2\times369,434 = 73,88$ (KN).

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^{4} \frac{0,8}{E_i}\times\sigma_{zi}^{gl}\times h_i = \frac{0,8\times1,44}{35400}\times\left(\frac{103,812}{2} + 99,66 + 83,050 + \frac{62,91}{2}\right)$$

=0,0088(mm)=0,88 cm .

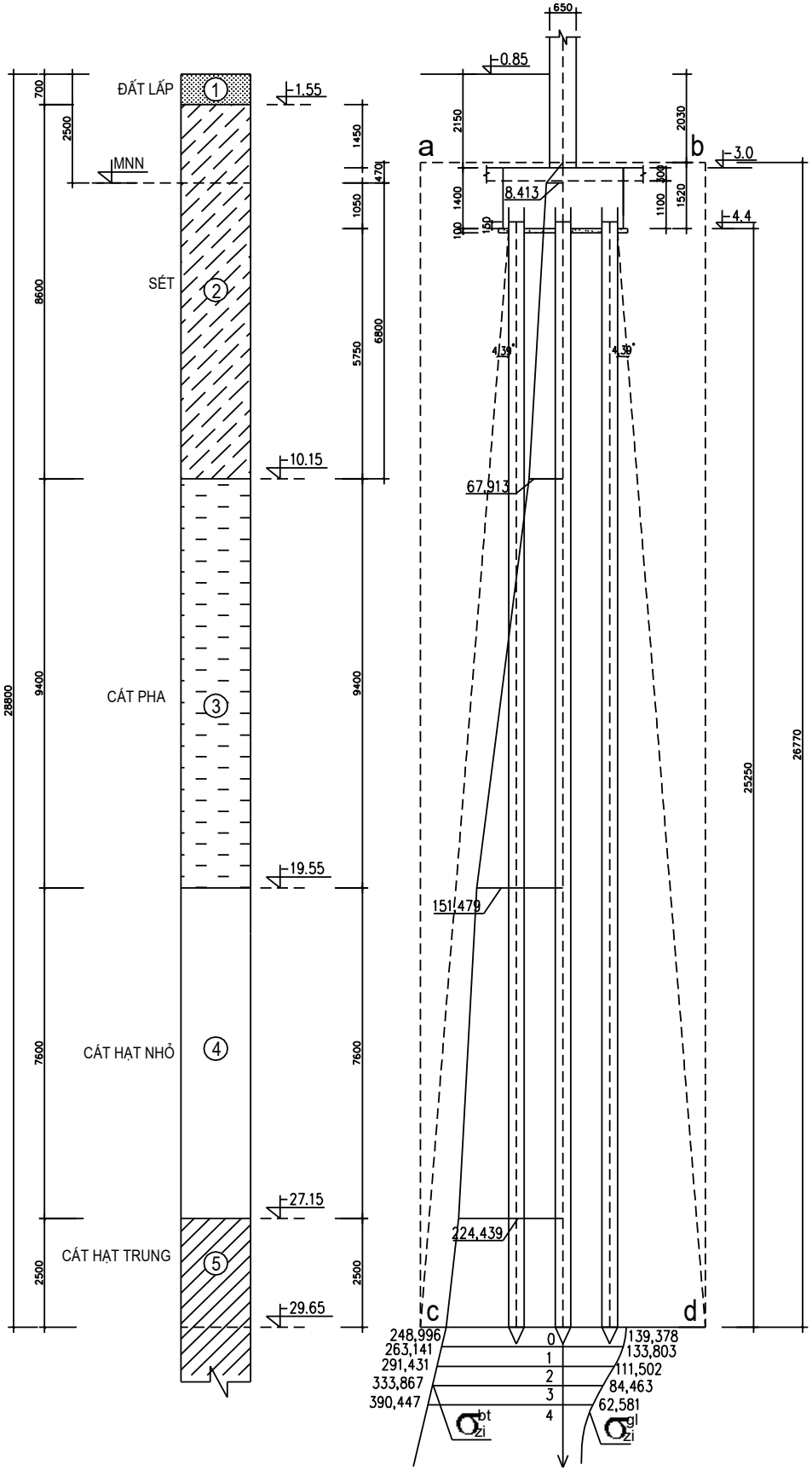
S = 0,88(cm) < S_{gh}= 8(cm). ⇒ Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

*Kiểm tra độ lún lệch giữa 2 móng:

$$\Delta S = \frac{S_3 - S_5}{L} = \frac{1,09 - 0,8}{750} = 0.00038$$

$$\Rightarrow \Delta S = 0,00045 \prec \Delta S_{gh} = 0,001$$

Vậy độ lệch tương đối của công trình đã thoả mãn.


ĐẤT LẤP
SÉT
CÁT PHA
CÁT HẠT NHỎ
CÁT HẠT TRUNG
MNN
1.55
10.15
19.55
27.15
29.65
0.85
3.0
4.4
8.413
67.913
151.479
224.439
248.996
263.141
291.431
333.867
390.447
139.378
133.803
111.502
84.463
62.581
a
b
c
d
650
700
2500
8600
9400
7600
2500
28800
1450
470
1050
5750
6800
9400
7600
2500
2150
2030
1400
1520
100
150
100
1100
4.39
4.39
25250
26770

**** Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:***

Bê tông dùng B20 thép nhóm CII (Rs= 28×10^4 KN/m^2)

có R_b = 11500 KPa, R_{bt}=900 KPa

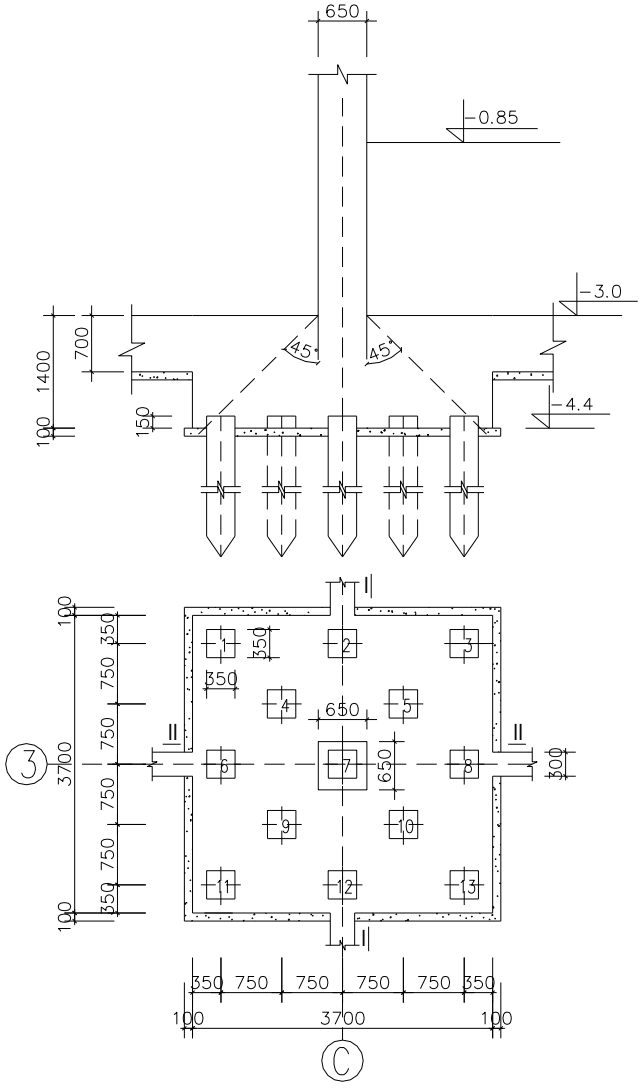
*Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

$$h_đ = 1,4(m) \Rightarrow h_0 = 1,4 - 0,15 = 1,25\ (m).$$

Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45^0 theo phương thẳng đứng từ mép cột ở đỉnh đài thì thấy tháp chọc thủng nằm trùm ra ngoài trục các cọc dãy biên. Như vậy không phải kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài cọc.

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện chọc thủng, đài không bị cọc đâm thủng.(Hình vẽ):



****Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:***

-Mômen tương ứng với mặt ngàm I-I :

$M_{I-I} = r_1 \times (P_3+P_8+P_{13}) + r_{13} \times (P_5+P_{10})$

$P_3 = P_8 = P_{13} = P^{tt}_{max}$

$$P_3=P_8=P_{13}=P^{tt}_{max} = \frac{N_0^{tt}}{n_c'} + \frac{M^{tt}\times x_3}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{7996,962}{13} + \frac{120,342\times1,5}{6\times1,5^2+4\times0,75^2} = 679,449KN$$

$$P_5 = P_{10} = P^{tt} = \frac{N_0^{tt}}{n_c^{'}} + \frac{M^{tt} \times x_3}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{7996,962}{13} + \frac{120,342 \times 0,75}{6 \times 1,5^2 + 4 \times 0,75^2} = 660,277KN$$

$r_1 = 1,5 - 0,3 = 1,2$ m

$r_2 = 0,75 - 0,3 = 0,45$

$M_{I-I} = 1,2 \times 3 \times 679,449 + 0,45 \times 2 \times 660,277 = 3040,265$ (KN.m)

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{I-I} :

$$F_{aI} = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{3167,98 \times 10^4}{0,9 \times 1,25 \times 28x10^4} = 96,516\,cm^2$$

Chọn26ϕ22 ($F_a = 98,8cm^2$)

Chiều dài mỗi thanh thép:

$l^* = l - 2 \times 0,025 = 3,7 - 2 \times 0,025 = 3,65$ (m).

Khoảng cách giữa các cốt thép:

$b^* = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 3,7 - 2 \times (0,015 + 0,025) = 2,62$ (m).

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a = \frac{b^*}{n-1} = \frac{2,62}{26-1} = 0,104\,(m)$$. Chọn a = 100 (mm).

-Mômen tương ứng với mặt ngàm II-II :

$M_{II-II} = r_1 \times (P_1 + P_2 + P_3) + r_2 \times (P_4 + P_5)$

$P_1 = P_{max}^{tt} = 679,449$ (KN)

$$P_3 = P_{min}^{tt} = \frac{N_0^{tt}}{n_c^{'}} - \frac{M^{tt} \times x_3}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{7996,962}{13} - \frac{120,342 \times 1,5}{6 \times 1,5^2 + 4 \times 0,75^2} = 602,76KN$$

$P_2 = P_{tb}^{tt} = 641,105$ (KN)

$$P_4 = \frac{N_0^{tt}}{n_c^{'}} - \frac{M^{tt} \times x_3}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{7996,962}{13} - \frac{120,342 \times 0,75}{6 \times 1,5^2 + 4 \times 0,75^2} = 621,933KN$$

$P_5 = 660,277KN$

$r_1 = 1,5 - 0,3 = 1,2$ m

$r_2 = 0,75 - 0,3 = 0,45$m

$M_{II-II} = 1,2 \times (679,449 + 641,105 + 602,76) + 0,45 \times (621,933 + 660,277) = 2884,97$(KN.m)

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II-II} :

$$F_{aII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \times h_0^{'} \times R_a} = \frac{2884,97 \times 10^4}{0,9 \times (1,4 - 0,15 - 0,022) \times 28x10^4} = 93,227\,cm^2$$

Chọn25ϕ22 ($F_a = 95cm^2$)

Chiều dài mỗi thanh thép:

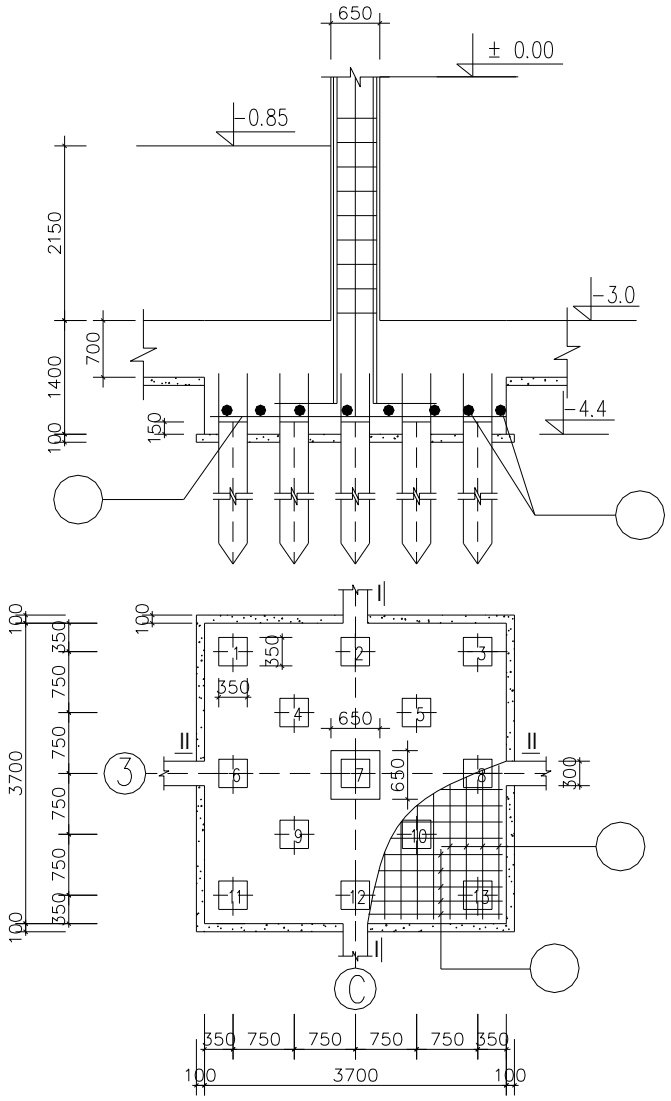
$l^* = l - 2 \times 0,025 = 3,7 - 2 \times 0,025 = 3,65$ (m).

Khoảng cách giữa các cốt thép:

$b^* = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 3,7 - 2 \times (0,015 + 0,025) = 2,62$ (m).

Khoảng cách giữa các trục thanh:

$$a = \frac{b^*}{n-1} = \frac{2,62}{25-1} = 0,109\,(m)$$. Chọn a = 100 (mm).



Bố trí thép cho móng M3C

PHẦN 7

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỤC A-B

7.1 Chức năng và đặc điểm kiến trúc của cầu thang

Vị trí và chức năng của cầu thang bộ

- Cầu thang bộ được bố trí ở vị trí gần lối vào rất thuận tiện cho giao thông của toàn khu nhà. Nó mang lại sự đối xứng cho ngôi nhà cả về kiến trúc và cấu tạo. Tuy nhiên ngoài cầu thang bộ CT1 là cầu thang sử dụng chính thì phía bên phải nó còn có thang bộ phụ (CT2) mang tính chất thoát hiểm .
- Chức năng của cầu thang là sự đi lại và vận chuyển người theo phương đứng.

Đặc điểm kiến trúc của cầu thang

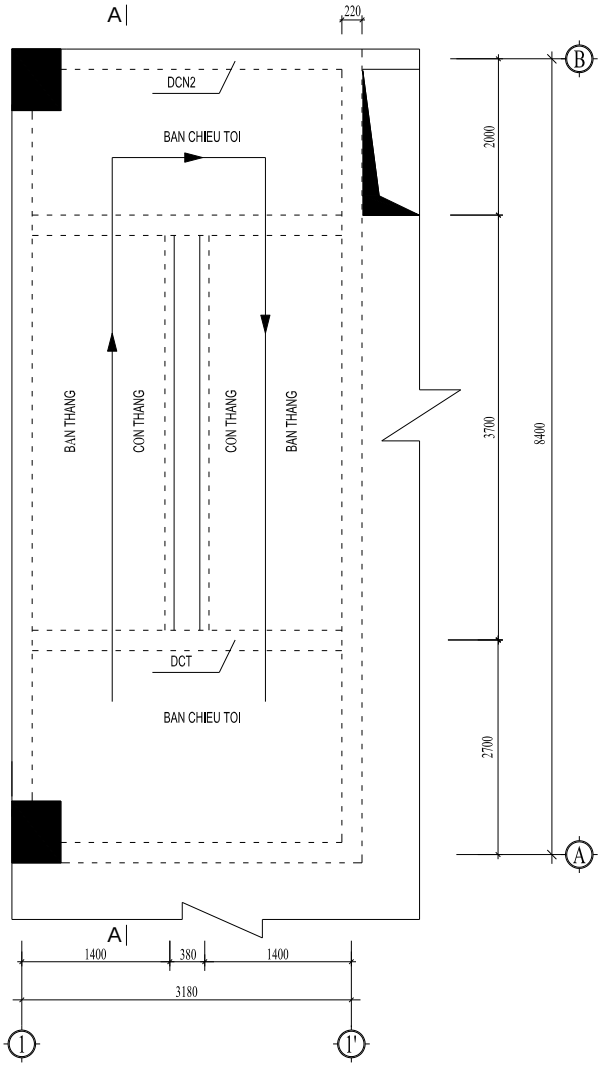
- Đây là cầu thang bộ mang tính chất thoát hiểm .Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 vế có cốn thang, đổ bê tông cốt thép tại chỗ.

- Cầu thang bắt đầu từ tầng hầm. Kiến trúc cầu thang không thay đổi từ tầng tầng hầm lên đến tầng 11, riêng tầng 1và 2 có số bậc nhiều hơn tầng điển hình.vì chiều cao tầng 1 và tầng 2 là 4,2m .

- Ở tầng điển hình, cầu thang có 24 bậc. Mỗi bậc cao 15 cm rộng 30 cm.

7.2 Tính toán cầu thang

Lập mặt bằng kết cấu cầu thang



$$\cos\alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{3,7}{\sqrt{3,7^2 + 2^2}} = 0,899 \Rightarrow \alpha = 25,94^0$$

7.3 Tính toán các bộ phận cầu thang

Sơ đồ tính toán

- Cầu thang được cấu tạo từ BTCT, các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản tính toán, coi chúng là liên kết khớp,sau đó đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt.Từ đó có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

- Dùng Bêtông B20 có R_b=115 KG/cm^2 ; R_{bt}= 9 KG/cm^2

Thép ϕ<10 dùng CI có Rs=2250 KG/cm^2 ; Rsw = 1750 KG/cm^2

Thép ϕ> 10 dùng CII có Rs= 2800 KG/cm^2; Rsw = 2250 KG/cm^2

Thép dùng cho bản thang nhóm CII

Có R_s=2800 (kg/m^2)

- Bậc gạch: 270x150mm
- Mặt lát gạch granito màu đen δ=20mm
- Lan can, tay vịn bằng thép mạ Inox
- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995 : P^{tc}=300 (KG/m^2)

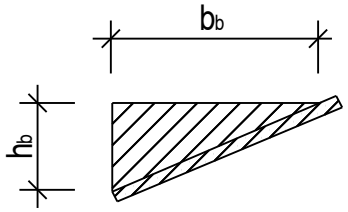
n = 1,2 $\Rightarrow P^{tt}$ = 300 . 1,2 = 360 (KG/m^2)

Sơ đồ kết cấu

- Cầu thang được câu tạo từ BTCT toàn khối , các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản trong tính toán ta coi chúng là liên kết khớp sau đó đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt. Từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

Lựa chọn kích thước tiết diện

Bậc thang: b_b = 300 (mm), h_b = 150 (mm).



a) Kích thước bản thang:

- Bản có cạnh dài là:l_2= $\frac{3,7}{\cos\alpha}=\frac{3,7}{0,899}$=4,11 m

- Sơ bộ chọn chiều dày bản thang: $h_b=\frac{D}{m}.l$

Với D = $0,8\div1,4$: là hệ số tải trọng , chọn D=1,2 .

Bản thang là bản kê hai cạnh (tỷ số $\frac{l_2}{l_1}=\frac{4,11}{1,4}=2,94>2)\Rightarrow m=30\div35$

$\Rightarrow$ chọn m=30

l_1: chiều dài cạnh ngắn của bản

$\Rightarrow h_b=\frac{1,2}{30}\times1,4$= 0,56 m $\Rightarrow$ chọn h_b =0,08(m)=8(cm)

b) Sơ bộ chọn kích thước dầm :

+Kích thước dầm chiếu tới (DCT_1) : bxh=22 x 30(cm)

+ Kích thước dầm chiếu nghỉ (DT_1 , DT_2): bxh=22 x 30(cm)

c) Sơ bộ chọn kích thước cốn :

Kích thước cốn thang : bxh=10 x30(cm)

Tính toán các bộ phận của cầu thang

Tính bản B1

a) Sơ đồ tính:

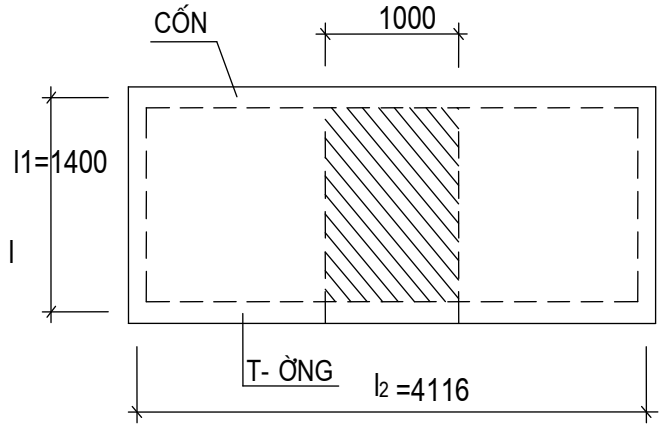
-Tính toán dựa theo sơ đồ đàn hồi.

- Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài , tính toán bản thang theo phương cạnh ngắn $\Rightarrow$Cắt dải bản rộng 1m theo phương l_1, Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu kê lên cốn thang và tường.

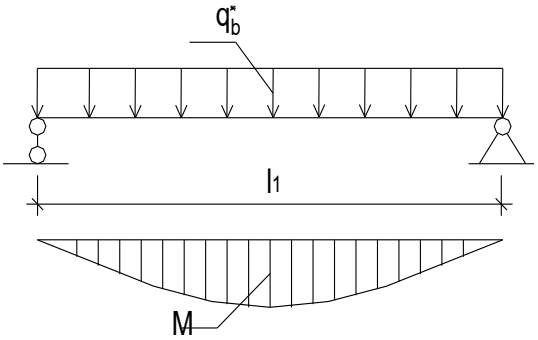
- Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$$l_2 = \frac{x}{\cos\alpha} = \frac{3,7}{0,899} = 4,116$$

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,116}{1,4} = 2,94 > 2$ (Bản làm việc theo 1 phương)



Sơ đồ tính như hình vẽ:



b) Tải trọng

- Tĩnh tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	g_b (KG/m^2)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{(0,3+0,15)\times 0,02\times 2500}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 67,082$	1,1	73,8
- Vữa lót : $\frac{(0,15+0,3)\times 0,02\times 1800}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 48,3$	1,3	62,78
- Gạch bậc : $\frac{(0,15\times 0,3)\times 1800}{2\times\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 120,9$	1,3	157,164
- Bản BTCT: $\gamma \times h_b$ = 0,08× 2500 = 200	1,1	220
-Lớp vữa trát mặt dưới dày 15mm $\gamma \times \delta$ = 0,015 × 1800 = 27	1,3	35,1
Cộng: $\sum g_b$		548,844

- Hoạt tải

$p_b = p_b^c \times n = 300 \times 1,2 = 360$ (kg/cm^2)

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q_b = g_b + p_b = 548,844 + 360 = 908,844 \ (kg/cm^2)$$

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là :

$$q_b^* = q_b \times \cos\alpha = 908,844\times 0,899 = 817,05 \ (kg/m)$$

c) Nội lực

$$M = \frac{q_b^* \times l_1^2}{8} = \frac{817,05\times 1,4^2}{8} = 200,177(Kgm)$$

d) Tính thép

Chọn lớp bảo vệ : a_{bv} = 1,5 (cm), chọn chiều dày bản là 8 (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} = 8 - 1,5 = 6,5 \ (cm)$$

- Theo phương cạnh ngắn (phương l_1)

$$A = \frac{M \times 100}{R_n \times b \times h_o^2} = \frac{200,177 \times 100}{115 \times 100 \times 6,5^2} = 0,043(cm^2) < A_o = 0,412$$

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

$\Rightarrow$ Diện tích cốt thép cần thiết cho 1m dải bản là:

$$\Rightarrow F_{a1} = \frac{M \times 100}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{200,177 \times 100}{0,978 \times 2250 \times 6,5} = 1,37(cm^2)$$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{1,37}{100 \times 6,5} 100\% = 0,21\% > \mu_{min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn thép ϕ6, a= 200 (cm) có F_a = 1,41 (cm^2)

- Cốt thép chịu mô men âm : Chịu mô men âm ở phần bản kê vào tường lấy Φ6a200,chiều dài thép nhô ra khỏi mép tường lấy : $(\frac{1}{4}-\frac{1}{5}) \times l_1 = (\frac{1}{4}-\frac{1}{5}) \times 1,4 = (0,35-0,28)m = (280-350)mm \Rightarrow$ chọn 300 mm

- Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là Φ6 a200 có F_a = 1,41 cm^2 , thỏa mãn

điều kiện > 20 % $F_{a\ Max}$ = 0,2 ×1,41 = 0,282 cm^2 .

- Kiểm tra khả năng chịu cắt :

$$Q_{max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{817,05 \times 1,4}{2} = 571,94(Kg)$$

Điều kiện:

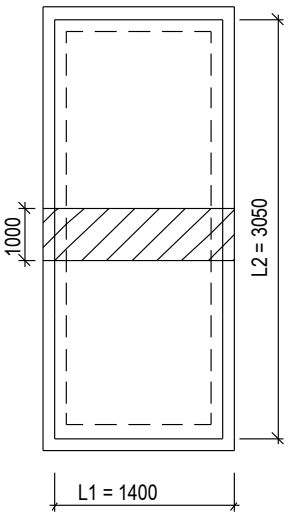
$R_{bt} \times b \times h_o = 9 \times 100 \times 6,5 = 5720$ (Kg) > Q_{max}=571,94(Kg)

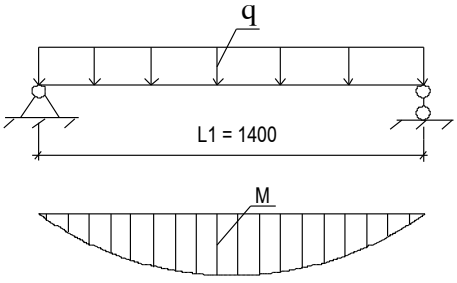
Điều kiện chịu cắt được thoả mãn.

Tính bản B_2

a) Sơ đồ tính :

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,05}{1,4} =$ 2,17>2 $\Rightarrow$ ta cắt dải bản rộng 1m theo phương l_2 có sơ đồ như hình vẽ.





b) Tải trọng :

- Tĩnh tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	g_b (KG/m^2)
-Lát (hoặc granitô): $\gamma \times \delta = 2500 \times 0,02=50$	1,1	55
- Vữa lót : $\gamma \times \delta = 1800 \times 0,02 = 36$	1,3	46,8
- Bản BTCT: $\gamma \times h_b = 2500 \times 0,08$	1,1	220
- Trát: $\gamma \times \delta = 1800 \times 0,015 = 27$	1,3	35,1
Tổng g_b		356,9

- Hoạt tải:

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

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q_b = g_b + p_b = 356,9 + 360 = 716,9(Kg/cm^2)$$

c) Nội lực:

$$M = \frac{q_b \times l_1^2}{8} = \frac{716,9 \times 1,4^2}{8} = 175,64(Kgm)$$

d) Tính thép:

Chọn lớp bảo vệ : $a_{bv} = 1,5$ (cm), chọn chiều dày sàn là 8 (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$$

- Theo phương cạnh ngắn (phương l_1)

$$A = \frac{M \times 100}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{175,64 \times 100}{115 \times 100 \times 6,5^2} = 0,037(cm^2) < A_o = 0,412$$

$\gamma = 0,5(1+\sqrt{1-2A})$ = $0,5(1+\sqrt{1-2\times 0,037})$ = 0,98

$$\Rightarrow F_{a1} = \frac{M}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{175,64 \times 100}{0,98 \times 2250 \times 6,5} = 1,198(cm^2)$$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{1,198}{10 \times 6,5} \times 100\% = 0,184\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn thép ϕ6, a = 200 có $F_a = 1,41$ (cm^2)

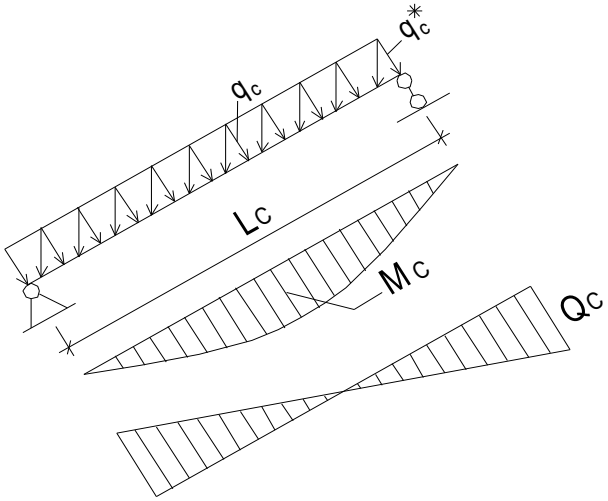
- Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là ϕ6a200 có $f_a = 1,41cm^2$ thoả mãn điều kiện $>20\%.f_{amax} = 0,2.1,41 = 0,282cm^2$

- Do chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản nhưng vẫn phải bố trí thép âm ở xung quanh ô bản. Chọn thép chịu mômen âm ϕ6a200 khoảng cách từ mép bản ra mép thép mũ lấy 0,2.l (với l là cạnh song song phương bố trí thép).

Tính cốn

a) Sơ đồ tính :

- Coi cốn thang làm việc như một dầm đơn giản có nhịp tính toán l= 3,7/0,899=4,12 m.



b) Tải trọng:

-Do bản truyền vào $q_1 = \frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{908{,}844 \times 1{,}4}{2} = 636{,}19(Kg/m)$

-Do trọng lượng bản thân cốn:

+ Phần bê tông: $= b_c \times h_c \times 2500$ x1,1 = 0,1 × 0,3 × 2500 × 1,1 = 82,5 (Kg/m)

+Phần trát : $= (b_c + h_c) \times 2 \times \delta \times \gamma =$ (0,1+0,3)×2×0,015×1800x1,3= 28,08(Kg/m)

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

⇒Tổng tải trọng : q_c = 636,19 + 82,5 + 28,08 + 40 = 786,77 (Kg/m)

⇒ Tải trọng vuông góc với cốn gây uốn là :

$$q_c^* = q_c \times \cos\alpha = 768{,}77 \times 0{,}894 = 687{,}28 \text{ (Kg/m)}.$$

c) Nội lực:

$$M_c = \frac{q_c^* \times l_c^2}{8} = \frac{q_c^* \times (\frac{l_1}{\cos\alpha})^2}{8} = \frac{687{,}28 \times (\frac{3{,}7}{0{,}899})^2}{8} = 1455{,}22 \text{ (Kgm)}$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{687{,}2 / \times \left(\frac{3{,}7}{0{,}899}\right)}{2} = 1414{,}31 \text{ (Kg)}$$

d) Tính thép:

- Tính cốt dọc :

Chọn chiều dày lớp bảo vệ a_{bv} = 2,5 cm

Trong đó $h_o = h - a_{bv} = 30 - 2,5 = 27,5$

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{145522}{115 \times 100 \times 27,5^2} = 0,0175(cm^2) < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0175}) = 0,99$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{145522}{0,99 \times 2800 \times 27,5} = 1,9(cm^2)$$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{1,9}{10 \times 27,5} \times 100\% = 0,69\% > \mu_{min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

$\Rightarrow$ Chọn 1ϕ16 có tổng diện tích là 2,011 (cm^2)

- Tính cốt đai:

+Đoạn đầu dầm:

- Xác định số liệu tính toán :

K_o = 0,35 ; R_{sw} = 1750 (Kg/cm^2)

Chọn đai 2 nhánh $\Rightarrow$ n = 2; đường kính d = 6mm có F_d = 0,283 (cm^2).

- Lực cắt đoạn đầu dầm là 1414,31 (Kg).

- Kiểm tra điều kiện :

+Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$Q_c = k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 10 \times 27,5 = 10588KG > Q_{max} = 1414,31$ KG

$\Rightarrow$ điều kiện hạn chế thoả mãn .

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

$Q_c = k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 9 \times 10 \times 27,5 = 1452KG > Q_{max} = 1414,31$ KG

$\Rightarrow$ Không phải tính cốt đai.

- Chọn cốt đai theo cấu tạo:

- Đoạn đầu dầm:

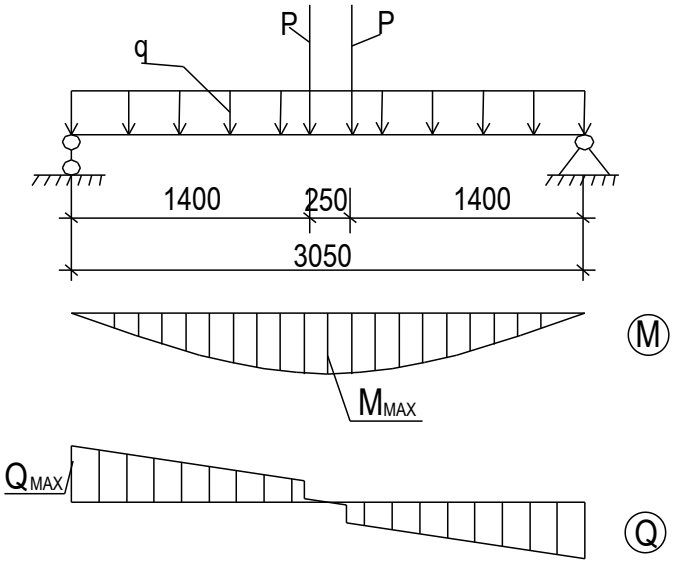
$$U = \min(\frac{h}{2} \text{ và } 15cm) = \min(\frac{30}{2} = 15 \text{ và } 15cm) = 15 \text{ (cm)}$$

- Đoạn giữa dầm:

$$U = \min(\frac{3 \times h}{4} \text{và } 50 \text{ cm}) = \min(\frac{3 \times 30}{4} = 22,5cm \text{ và } 50 \text{ cm}) \Rightarrow \text{chọn bằng } 20 \text{ (cm)}$$

Tính dầm DT_1

a) Sơ đồ tính :



b) Tải trọng:

- q : +Do bản B_1 truyền vào : $q_1 = \frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{908,844 \times 1,4}{2} = 636,19(Kg/m)$

+Do trọng lượng bản thân dầm:

Bê tông: b × h × 2500 × 1,1 = 0,22 × 0,3 × 2500 × 1,1 = 181,5 (Kg/m)

Trát : (b + h) × 2 × 0,015 × 1800 × 1,3

= (0,22 + 0,3) × 2 × 0,015 × 1800 × 1.3 = 36,504 (Kg/m)

⇒ q = 636,19 + 181,5 + 36,504 = 854,194 (Kg/m)

- P : Lực tập trung do cốn truyến vào:

$$P = \frac{Q_c}{\cos\alpha} = \frac{1414,31}{0,899} = 1573,2(Kg)$$

c) Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} + \frac{p \times l}{2} = \frac{854,194 \times 3,05^2}{8} + \frac{1573,2 \times 3,05}{2} = 3392,4\,(\text{Kgm})$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} + p = \frac{854,194 \times 3,050}{2} + 1573,2 = 2885,85\,(\text{Kg})$$

d) Tính thép:

- Tính cốt dọc: chọn lớp bảo vệ a_{bv}=2,5cm

Trong đó $h_o = h - a_{bv} = 30 - 2,5 = 27,5$)

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{339240}{115 \times 22 \times 27,5^2} = 0,185(cm^2) < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0{,}5(1+\sqrt{1-2A}) = 0{,}5(1+\sqrt{1-2\times 0{,}18}) = 0{,}91$$

$$\Rightarrow F_{a1} = \frac{M}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{339240}{0{,}91\times 2800\times 27{,}5} = 4{,}84(cm^2)$$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b\times h_o}\times 100\% = \frac{4{,}84}{22\times 27{,}5}\times 100\% = 0{,}8\% > \mu_{min} = 0{,}1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn thép 2ϕ18, có $F_a = 5{,}09$ (cm^2)

- Tính cốt đai:

+ Đoạn đầu dầm:

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

- Lực cắt đoạn đầu dầm là 2885,85 (Kg).

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$k_o \times R_b \times b \times h_o = 0{,}35 \times 115 \times 22 \times 27{,}5 = 23292{,}5$ (Kg)> Q_{MAX}= 2885,85 (Kg)

$\Rightarrow$ điều kiện hạn chế thoả mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_o = 0{,}6 \times 9 \times 22 \times 27{,}5 = 3194{,}4$ (Kg) > Q_{MAX}= 2885,85 (Kg)

$\Rightarrow$Không phải tính cốt đai.

- Đặt cốt đai theo cấu tạo :

- Đoạn đầu dầm:

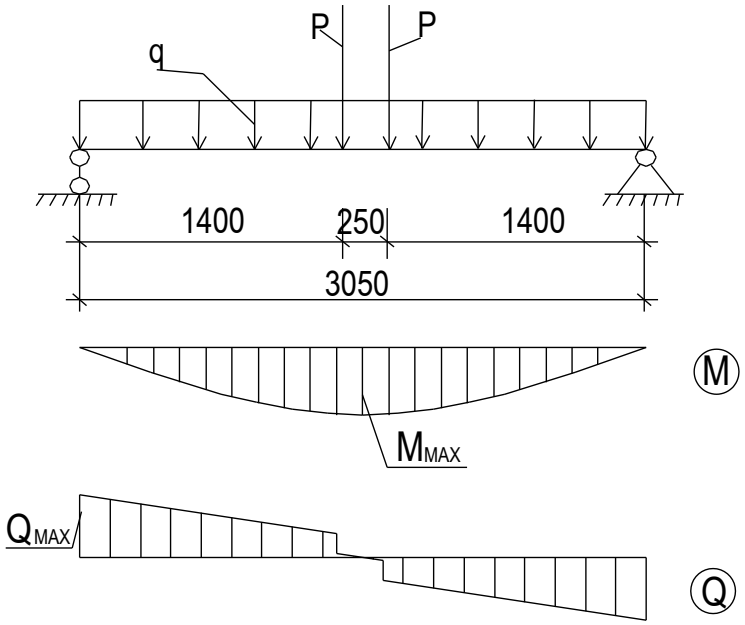
U = min($\frac{h}{2}$ và 15cm) = min ($\frac{30}{2}=15$ và 15cm) $\Rightarrow$ chọn bằng 15 (cm)

- Đoạn giữa dầm:

U = min ($\frac{3\times h}{4}$ và 50 cm) = 22,5 (cm) $\Rightarrow$ chọn bằng 20 (cm).

Tính dầm DT_2

a) Sơ đồ tính :



b) Tải trọng:

- Do bản B_2 truyền vào: q = 719,6(Kg/m)
- Do trọng lượng bản thân dầm:

Bê tông: b × h × 2500 × 1,1 = 0,22 × 0,3 × 2500 × 1,1 = 181,5 (Kg/m)

Trát : (b + h) × 2 × 0,015 × 1800 × 1,3

= (0,22 + 0,3) × 2 × 0,015 × 1800 × 1.3 = 36,5(Kg/m)

⇒ q = 719,6 + 181,5 + 36,5 = 937,604 (Kg/m)

- P: Lực tập trung do cốn truyến vào:

$$P = \frac{Q_c}{\cos\alpha} = \frac{1414,31}{0,899} = 1573,2(Kg)$$

c) Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} + \frac{P \times l}{2} = \frac{937,604 \times 3,05^2}{8} + \frac{1573,2 \times 3,05}{2} = 3489,4\,(\text{Kgm})$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} + P = \frac{937,604 \times 3,05}{2} + 1573,2 = 3003,046(\text{Kg}).$$

d) Tính thép:

- Tính cốt dọc: (Chọn lớp bảo vệ dày 2,5 cm)

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{348940}{115 \times 22 \times 27,5^2} = 0,209 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,209}) = 0,9$$

$\Rightarrow F_{a1} = \frac{M}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{349520}{0,9 \times 2800 \times 27,5} = 5,04(cm^2)$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{5,04}{22 \times 27,5} \times 100\% = 0,833\% > \mu_{min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn thép 2ϕ18, có $F_a = 5,09$ (cm^2).

- Tính cốt đai:

+Đoạn đầu dầm:

Chọn đai 2 nhánh $\Rightarrow$ n = 2; đường kính d = 6mm có $F_đ = 0,283$ (cm^2).

- Lực cắt đoạn đầu dầm là 3006,857(Kg).

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$k_o \times R_b \times b \times h_o = 0,35 \times 115 \times 22 \times 27,5 = 32292,5$ (Kg) >3003,046 (Kg).

$\Rightarrow$ điều kiện hạn chế thoả mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_o = 0,6 \times 9 \times 22 \times 27,5 = 3194,4$ (Kg) > 3003,046 (Kg)

$\Rightarrow$ Không phải tính cốt đai.

- Đặt cốt đai theo cấu tạo :

- Đoạn đầu dầm:

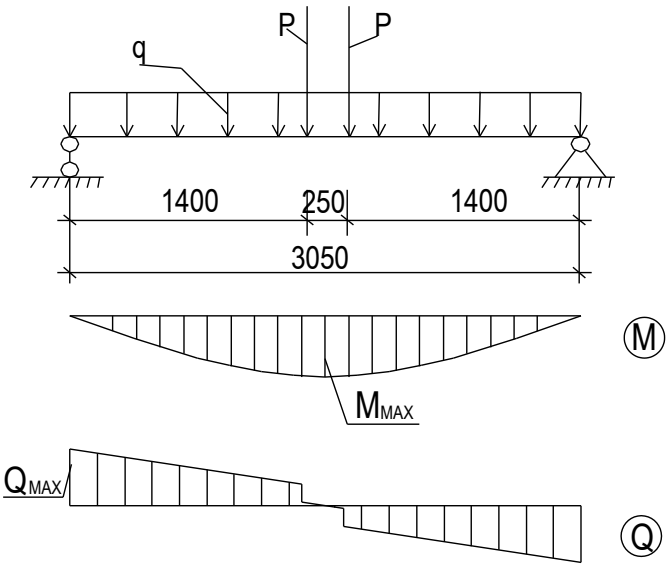
U = min($\frac{h}{2}$ và 15cm) = min ($\frac{30}{2} = 15$ và 15cm) $\Rightarrow$ chọn bằng 15 (cm)

- Đoạn giữa dầm:

U = min ($\frac{3 \times h}{4}$ và 50 cm) = 22,5 (cm) $\Rightarrow$ chọn bằng 20 (cm).

Tính dầm DT3:

a) Sơ đồ tính :



b) Tải trọng:

- q : Do trọng lượng tường xây phía trên.

-Phần xây:0,22x 3,6x 1800x 1,1= 1568,16(Kg/m)

-Phần trát:0,015x 3,6 x 2 x1800 x1,3= 252,72(Kg/m)

Do bản B_2 truyền vào: q_2 = 719,6 (Kg/m)

Do trọng lượng bản thân dầm:

-Bê tông: b × h × 2500 × 1,1 = 0,22 × 0,3 × 2500 × 1,1 = 181,5 (Kg/m)

-Trát : (b + h) × 2 × 0,015 × 1800 × 1,3

= (0,22 + 0,3) × 2 × 0,015 × 1800 × 1,3 = 36,5 (Kg/m)

⇒ q = 1568,16 + 252,72+719,6+ 181,5 + 36,5= 2758,484(Kg/m)

c) Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{2758,484 \times 3,05^2}{8} = 3207,6 \text{(Kgm)}$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} = \frac{2758,848 \times 3,05}{2} = 4207,243 \text{(Kg).}$$

d) Tính thép:

*Tính cốt dọc: (Chọn lớp bảo vệ dày 2,5 cm)

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{320760}{115 \times 22 \times 27,5^2} = 0,175 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,175}) = 0,903$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_s \times h_o} = \frac{320760}{0,903 \times 2800 \times 27,5} = 4,613(cm^2)$$

Hệ số $\mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100\% = \frac{4,613}{22 \times 27,5} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{min} = 0,1\% \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn 2ϕ18 có F_a = 5,09(cm^2).

- Tính cốt đai:

Chọn đai 2 nhánh ⇒ n = 2; đường kính d = 6mm có $F_đ$ = 0,283(cm^2).

- Lực cắt đoạn đoạn đầu dầm là 4207,243 (Kg).

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$k_o \times R_b \times b \times h_o$ = 0,35 × 115 × 22 × 27,5 = 23292,5 (Kg) > 4207,243 (Kg)

⇒ điều kiện hạn chế thoả mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_o = 0,6 \times 9 \times 22 \times 27,5 = 3194,4$ (Kg) > 4207,243 (Kg)

$\Rightarrow$ Phải tính cốt đai.

- Đoạn đầu dầm:

- Chọn phương án dùng cốt đai chịu cắt :

$$U_{tt} = \frac{n \times R_{ad} \times f_d \times 8 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q^2} = \frac{2 \times 2200 \times 0,283 \times 8 \times 8,8 \times 22 \times 27,5^2}{4207,243^2} = 82,4$$

(cm)

$U_{ct} = \min(\frac{h}{2}$ và 15cm) = min ($\frac{30}{2} = 15$ và 15cm) = 15 (cm)

$$U_{max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 22 \times 27,5^2}{4207,243} = 52,2(cm).$$

Chọn $U_{tk} = \min(U_{tt}, U_{ct}, U_{max}) = 15$ (cm).

*Đoạn giữa dầm:

Ta chọn luôn bước đai ở giữa dầm theo điều kiện:

$U_{tk} = \min(\frac{3 \times h}{4}$ và 50 cm) = 22,5 (cm) $\Rightarrow$ chọn bằng U_{tk} =20 (cm).

PHẦN 8
THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1 Giới thiệu đặc điểm công trình và các điều kiện liên quan đến giải pháp thi công

Công trình TT THƯƠNG MẠI DỊCH VỤ CỬU LONG thuộc thành phố Hà Nội. Mặt chính hướng ra đường phố các phía khác giáp với các khu đất đang dự kiến xây dựng các công trình khác.

Đặc điểm công trình và địa chất công trình, điều kiện thuỷ văn đã được trình bày kỹ ở các phần trước, phần này không nhắc lại mà chỉ nêu các chỉ tiêu và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu liên quan đến việc lập biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình cụ thể như sau

+ Chiều dài nhà là 41,1m

+ Chiều rộng nhà là 37,2m

+ Chiều cao nhà là 41,4m với 11 tầng nổi và 1 tầng hầm . Tầng hầm cao 3,0 m; tầng 1,2,12 cao 4,2m; tầng 3,4,5,6,7,8,9,10,11 cao 3,6m.

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông lót mác 100.

Đáy đài đặt cốt -4,4m so với cốt 0,00 cọc bê tông cốt thép mác 300 tiết diện 0,35×0,35 m dài 26m được nối bởi đoạn cọc C1 dài 9m, 2 đoạn C2 dài 8,5m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn 0,6m cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,15m.

+ Mực nước ngầm ở độ sâu -2,5m so với cốt tự nhiên.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất.

8.2 Công tác chuẩn bị trước khi thi công

+Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

+ Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

+ Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

+ Tiêu thoát nước mặt.

+ Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm: bao gồm xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh...

+ Lắp các hệ thống điện nước.

8.3 Giác móng công trình

+Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ máy thuỷ bình . . .

+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.

+ Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh hưởng dến thi công.

+ Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng.

8.4 Kết cấu phần thân

Kết cấu chịu lực chính là khung BTCT và sàn BTCT toàn khối.

Công trình có bước cột là 8,4m ở khối chính, các kích thước tiết diện cơ bản của khung như sau :

*Cột khung : gồm 2 loại

-Tầng hầm- 2 : kích thước cột 650x650mm

-Tầng 3- 6 : kích thước cột 600x600mm

-Tầng 7-mái : kích thước cột 500x500mm

- Dầm :

-Dầm chính nhịp 8,4m : kích thước tiết diện 350x750mm

-Dầm phụ : kích thước tiết diện 300x400mm

- Tường:

-Tường ngăn giữa các phòng và bao bọc phía ngoài dày 220mm

-Tường ngăn khu vệ sinh dày 110mm.

Việc tính toán nội lực và tính thép cho khung được thực hiện bằng chương trình KP.

8.5 Thi công ép cọc.

Ưu nhược điểm của phương pháp ép cọc.

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công cọc như búa đóng, kích ép, khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình . Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Đối với công trình này ta sử dụng kízch ép để ép cọc theo phương pháp ép sau, phương pháp này thường rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình khác. Cọc ép có tính kiểm tra cao chất lượng của từng đoạn ép được thử dưới lực ép, xác định được được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

Công tác thi công ép cọc.

Chuẩn bị mặt bằng thi công.

Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc).

Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dung máy kinh vĩ căn chỉnh

Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm1-2% số lượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

Xác định vị trí ép cọc.

Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm

Từ các giao điểm các đường tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

Chọn máy ép cọc

Cọc có tiết diện (30x30)cm chiều dài đoạn cọc C1=10m, đoạn C2 =10m

Lựa chọn máy ép thoả mãn điều kiện:

$P^{'}_{đất} < P_{ép} < P_{vật\ liệu}$

$P'_{đất}$ =91.28 T

$P_{vật\ liệu}$ = 108 T

Chọn $P_{ép}$ =1.5 $P'_{đất}$ =1.5*91.28 = 136.9 T

Chọn đường kính xi lanhD =300mm, thay vào phương trình ta có:

$$P_{ép}= P*2*\frac{\pi D^2}{4} = 136.9*2*3.14*\frac{30^2}{4} = 193.4 kg/cm^2$$

Chọn bơm dầu áp lực 120kg/cm^2

Kích thuỷ lực DG-200 (Nhật Bản)

Đặc trưng kĩ thuật của kích thuỷ lực hai piston DG-200

Lực ép tối đa :100T

áp kế 0÷600at

Lượng dầu cần thiết: 5.6 (l)

Hành trình lớn nhất: 500mm

Sức nâng lớn nhất: 200T

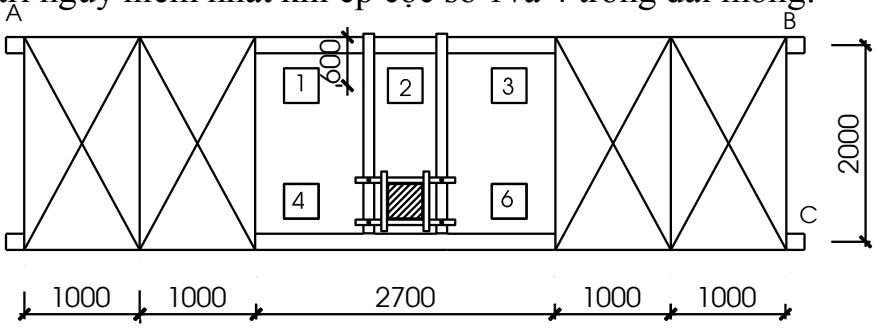
Trọng lượng :180 kg

Chọn đối trọng

Dùng đối trọng bê tông cốt thép (1x1x2) trọng lượng mỗi khối nặng 5 T.

Tính số lượng đối trọng:

Vị trí nguy hiểm nhất khi ép cọc số 1và 4 trong đài móng:



Hình 8.5:Sơ đồ bố trí đối trọng

Điều kiện cân bằng chống lật quanh AB.

Q*2 ≥ $P_{ép}$ *(0.6+0.75/2)

Q ≥ 136.9*0.975/2 = 66.73 T

Điều kiện cân bằng chống lật quanh BC

Q*(5.7+1) ≥ $P_{ép}$ 4.1

Q ≥ 136.9*4.1/6.7 = 83.7 T $\Rightarrow$ số đối trọng $n = \frac{83,7}{5} = 16,74$. Lấy 18 quả mỗi bên 9 quả:18*5= 90T

Căn cứ vào trọng lượng cọc, trọng lượng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cẩu phục vụ ép cọc.

Trọng lượng 1 đoạn cọc : =0.3*0.3*2.5*10= 2.25 T.

Số cọc phải ép =(20*8+16*9+18+2)*20=6920m (giả thiết móng lõi thang máy cần 18 cọc).

Theo định mức máy ép(cọc tiết diện 0.3x0.3) được 2,5ca/100m cọc, sử dụng 2 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết $=\frac{6920*2,5}{100.2}=86.5ca$ ta sẽ tiến hành ép cọc trong: $\frac{86.5}{2}=43.25$ ngày

Chọn giá ép cọc:

Giá ép do Việt nam sản xuất có các đặc trưng kĩ thuật sau:

Chiều cao giá ép: 10m

Trọng lượng :8T

Chiều dài của đế bệ ép: 10m

Chiều rộng của đế bệ ép: 3m

Giá đỡ cọc : 10mx0.4m x0.4m

Chọn cần trục phục vụ thi công ép cọc

Trọng lượng cọc: 0.94T

Trọng lượng đối trọng:5T

Trọng lượng giá ép:8T

$H_{yêu\ cầu} = h_{cap} + h_{treo\ buộc} + h_{giá\ ép} = 1.5+1.5+10 = 13m$

$Q_{yc} = Q_{max} + q_{tb} = 8+0.05 = 8.05T$

$L_{min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^o} = \frac{13-1}{0.966} = 12.42m$ (sin75=0.966: góc nâng vật lớn nhất, h_c =1÷1.5)

$R_{yc} = L_{min} \cos 75 + R_c = 12.42*0.259+1.5 = 4.7$ m(R_c =1.5÷2)

- Dựa vào sổ tay chọn máy ta chọn cần trục KX-4371

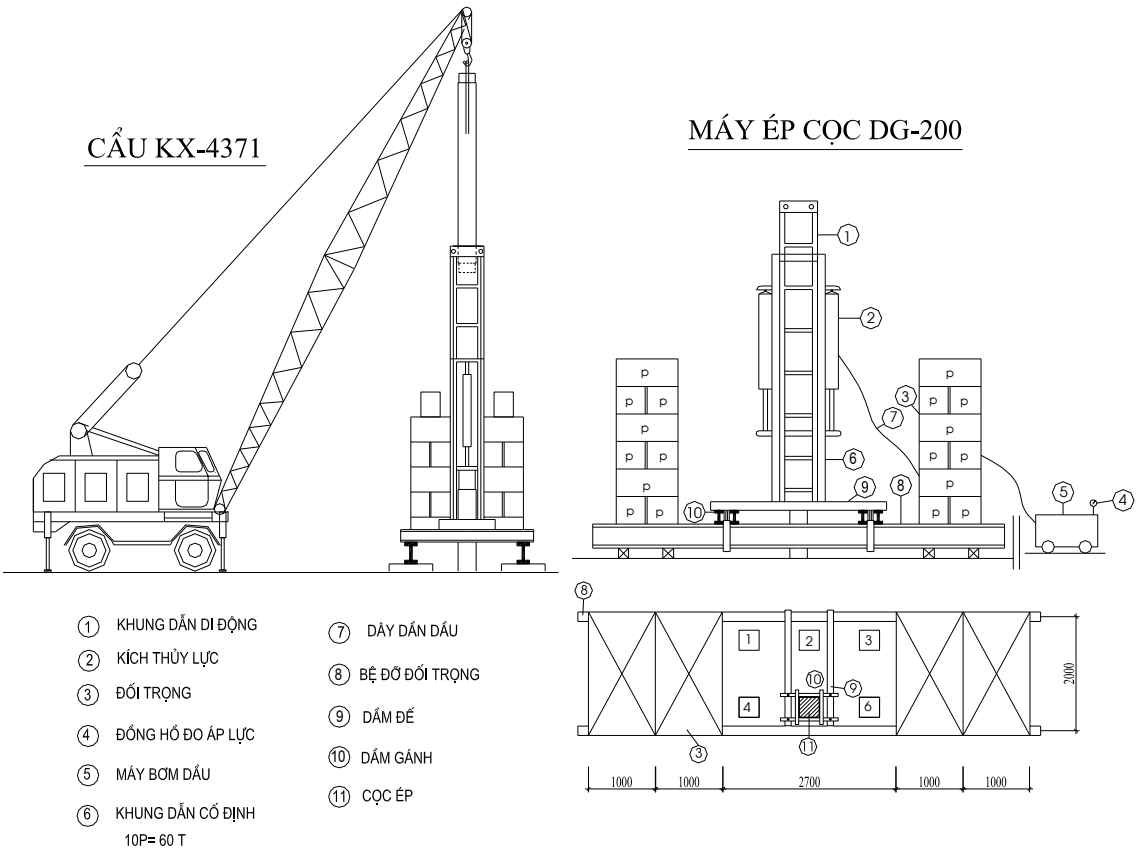
+ Sức nâng $Q\frac{max}{min}=\frac{16}{6.3}$ T.

+ Tầm với cầu trục $R\frac{max}{min}=\frac{13.4}{3.1}$

+ Độ cao nâng vật $H\frac{max}{min}=\frac{18}{7.5}$(m)

+ Chiều dài tay cần $L\frac{max}{min}=\frac{17.3}{7.3}$(m)

Trọng lượng: 23T



Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với gía xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép được được hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dầy. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống dưới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

Bệ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng coc mà không cần di chuyển bệ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .

Tiến hành ép cọc .

Công tác chuẩn bị ép cọc .

Kiểm tra 2 móc cẩu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.

Cẩu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

Khi cẩu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

Lần lượt cẩu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

Cắt điện trạm bơm dùng cẩu tự hành cẩu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thuỷ lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị .

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc trước khi ép .

Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

Đoạn coc C1 phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy .

Tiến hành ép đoạn cọc C1.

Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất vơi vận tốc xuyên ≤ 1m/s. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng ≤1%.

Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm^2 rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

Tiến hành ép đoạn cọc C2.

Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

Ép đầu cọc C2 cách mặt đất 0,2m

Trên toàn bộ móng:

Dùng 2 máy ép: máy 1 ép trục 4 -1, máy 2 ép trục 5–8

Vì nhịp nhà lớn nên ta có thể cho 2 máy ép tiến hành ép cọc cùng 1 lúc mà không sợ bị ảnh hưởng lẫn nhau.

Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện

Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s

Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để sử lý kịp thời khi cần thiết, làm kháo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơc sở lý luận sử lý.

Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.

Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

Nếu thấy đòng hồ đo áp lực tăng lên hoạc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

8.6 Thi công đào đất hố móng

Lựa chọn phương án đào đất hố móng

Công trình "TT DỊCH VỤ CỬU LONG" là công trình cao:11 tầng (10 tầng nổi và 1 tầng hầm) ,phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu -30,4m.

Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

- Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

-Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không thể vì theo phương pháp ép cọc, ta ép cọc trước khi đào đất, do đó đầu cọc làm cản trở việc đào đất bằng máy. Hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng.

⇒Từ những phân tích trên không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc đóng sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên là :

H= 3,55 +0,1m =3,65 (Trong đó 0,1là chiều dày lớp bê tông lót), cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,75m.

Phương án đào đất hố móng : Do nhà có tầng hầm nên để tiện cho thi công $\Rightarrow$chọn phương án đào ao móng cho công trình với kích thước đài móng như sau:

M1: a×b = 3,7x 3,7(m).
M2: a×b = 3,9 x2,8 (m).
M3: a×b = 2,8 x 2,8 (m).
M4: a×b = 4,9 x 6 (m).
M5: a×b = 1,8 x 0,7 (m).
M6: a×b = 3,9 x2,8(m).

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên với đất sét:-hệ số mái dốc m= 0,5và đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích thước đài mỗi bên là 30 cm.

Tiến hành đào móng thành hai giai đoạn :

Giai đoạn 1: Dùng máy đào móng đến độ sâu - 2,7m (cách đầu cọc 10cm).

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công: Ta thi công đến cao trình đáy lớp lót.

8.7 Tính toán khối lượng đất đào

Mặt dưới hố đào:

Chiều rộng hố đào : a= 30+1,94+1,94+0,6 = 34,48 m.

Chiều dài hố đào : b=42,6 +0,35+1,4+0,6 = 44,95 m.

Mặt trên hố đào:

Chiều rộng hố đào : c= a+ m×H=34,48 +2×0,5×3,65 =38,13 m

Chiều dài hố đào : d=b+ m×H=44,95+2 ×0,5×3,65 =48,6 m.

- *Khối lượng đất đào móng :*

+Khối lượng đào móng V_1 bằng máy (H=2,7m)

Mặt dưới hố đào:

Chiều rộng hố đào : a= 34,48+2×m×H=34,48+2×0,5×0,95=35,43 m.

Chiều dài hố đào : b= 44,95+2×m×H= 44,95+2×0,5×0,95=45,9 m.

Mặt trên hố đào:

Chiều rộng hố đào : c= a+ m×H=34,48 +2×0,5×3,65 =38,13m

Chiều dài hố đào : d=b+ m×H=44,95+2×0,5×3,65 =48,6m.

$$V_1 = \frac{H}{6} \times \{a \times b + (a+c) \times (b+d) + c \times d\}$$

$V_1 = \frac{2,7}{6}[(35,43 \times 45,9)+(35,43+38,13) \times (45,9+48,6)+(38,13 \times 48,6) = 4693,848 m^3$

+Khối lượng đào đất bằng thủ công : (H=0,95m)

-Mặt dưới hố đào:

Chiều rộng hố đào : a= 30+1,94+1,94+0,6 = 34,48 m.

Chiều dài hố đào : b=42,6 +0,35+1,4+0,6 = 44,95 m.

-Mặt trên hố đào:

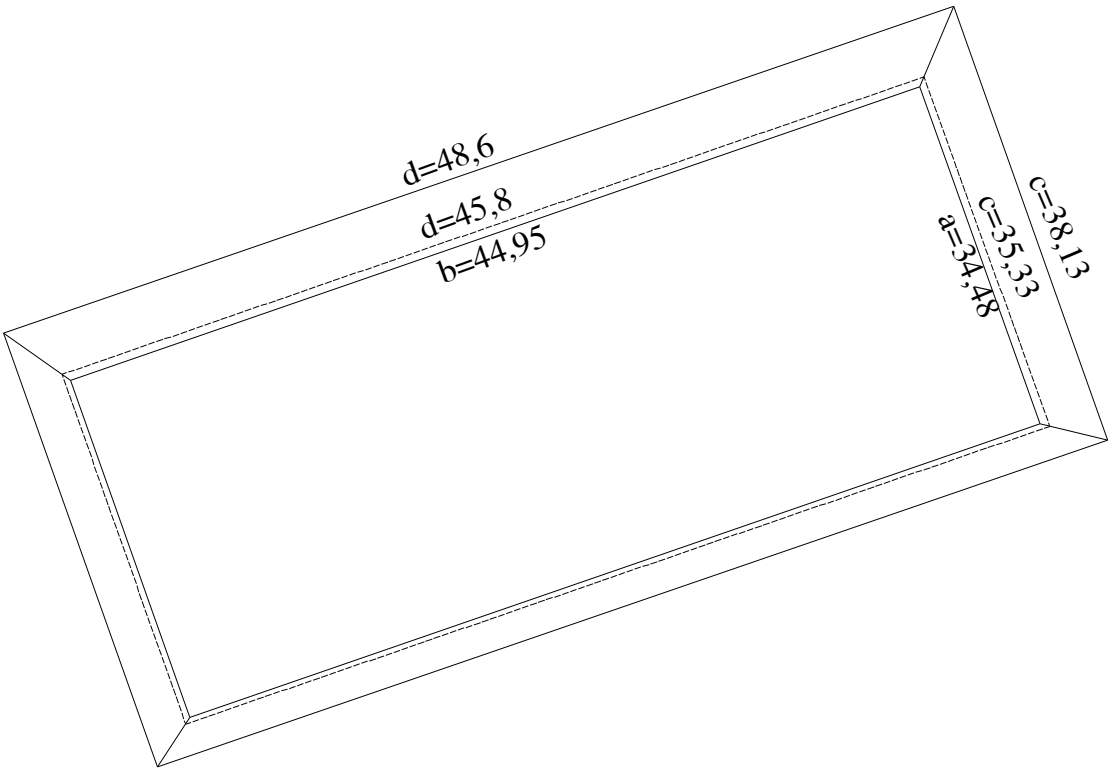
Chiều rộng hố đào : c= 34,48+2×m×H=34,48+2×0,5×0,95=35,43 m.

Chiều dài hố đào : d= 44,95+2×m×H= 44,95+2×0,5×0,95=45,9m.

V_2 $= \frac{0,95}{6}$ x[(34,48×44,95)+(34,48+35,43)×(44,95+45,8)+(35,43×45,9)= 1507,4m^3

Tổng khối lượng đào đất của cả công trình :

V = V1 + V2 = 4693,848+1507,4 = 6202,359m^3



8.8 Chọn máy đào và vận chuyển đất

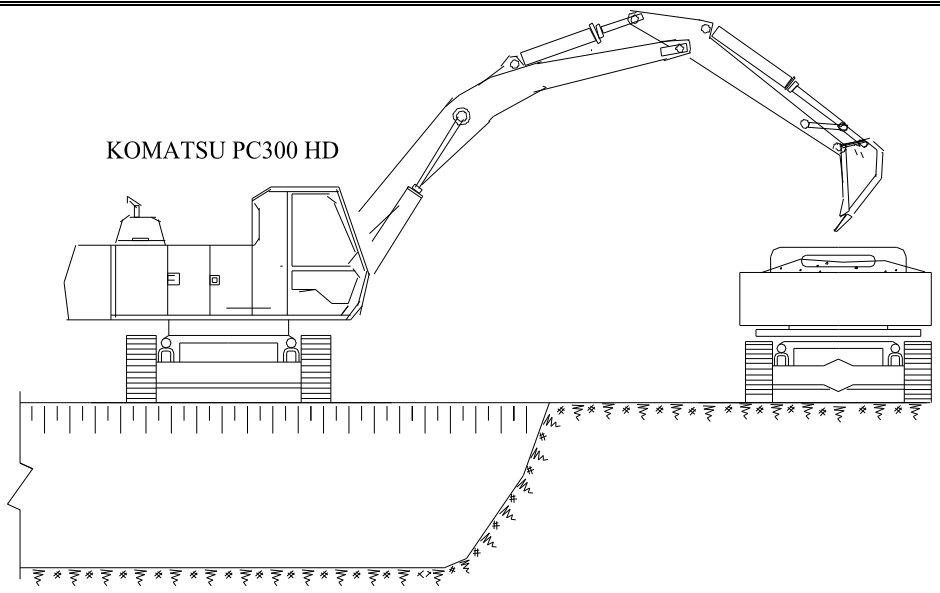
a) Chọn máy đào đất :

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được thích hợp với phương án đào ao và do cùng cao độ với ôtô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là KOMATSU - PC300 HD.

Các thông số kĩ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu q = 0,4 (m3)
- Bán kính đào R = 7,8 (m)
- Chiều cao nâng lớn nhất h = 5,6 (m)
- Chiều sâu đào lớn nhất H = 4 (m)
- Chiều cao máy c = 4,15 (m)
- Kích thước máy dài A= 3,13 m; rộng b= 2,64m
- Thời gian chu kì tck = 15s



- Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q.\frac{k_d}{k_t}.N_{ck}.k_{tg}.T \ (m^3/h)$$

q : Dung tích gầu: q = 0,4 (m^3) ;
$k_đ$: Hệ số đầy gầu: $k_đ$ = 1,1
k_t : Hệ số tơi của đất: k_t = 1,2 ;
N_{ck}: Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{16,5} = 218,2$$

$T_{ck} = t_{ck}.k_{vt}.k_{quay}$ = 15.1,1.1 = 16,5 (s)
t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^o$, đổ đất tại bãi t_{ck} = 15 s
k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc k_{vt} = 1,1
k_{quay} = 1 khi $\varphi_q < 90^o$
k_{tg}: Hệ số sử dụng thời gian k_{tg} = 0,8
T: số giờ làm việc trong 1 ca, T= 8 h

→ Năng suất máy đào: $N = 0,4 . \frac{1,1}{1,2}.218,2.0,8 = 64\ m^3/ca$

- Năng suất máy đào trong một ca:N_{ca} =64× 8 = 512 (m^3/ca).

⇒ Số ca máy cần thiết:

$$\frac{4856,066}{512} = 9,48 \text{ ca}$$

b) Chọn ô tô vận chuyển đất:

Khối lượng đất đào khá lớn nên không thể đổ đất ngay trong công trình vì nó làm ảnh hưởng đến các công tác khác. Do vậy khối lượng đất đào bằng máy ta dùng ôtô vận chuyển ra bãi cách công trình 500m. Phần đất đào bằng thủ công được vận chuyển bằng xe cải tiến và đổ ngay cạnh công trình, phần đất này dùng để lấp hố móng ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn móng.
Quãng đường vận chuyển trung bình : L = 0,5 km = 500m.

Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_đ + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$

Trong đó: t_b -Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có N = 64m^3/h; Chọn xe vận chuyển là

TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 5 m^3; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$t_b = \frac{0,8\times 5}{64}\times 60 = 4$ phút.

$v_1 = 15$ (km/h), $v_2 = 25$ (km/h) - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{0,5}{15};\quad \frac{L}{v_2} = \frac{0,5}{25};$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_đ = 2$ phút; $t_{ch} = 3$ phút.

$\rightarrow$ t = 4×60+(0,0333+0,02)×3600 + (2+3)×60 = 731,88 (s) = 0,2033 (h).

Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8-0}{0,2023} = 40$ (Chuyến)

- Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m} = \frac{512}{5\times 40} = 2,56$. Chọn n = 3 (xe).

Như vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 3 xe vận chuyển. Phần đất đào bằng thủ công để riêng ra bãi ở gần công trình, không được để gây cản trở giao thông hay làm ứ đọng nước.

c) Đào đất bằng thủ công:

Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.

Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi trường.

8.9 Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất

Thiết kế tuyến di chuyển của máy đào

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu KOMATSU - PC300 HD, do đó máy di chuyển giật lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ba máy vận chuyển được tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào được thiết kế đào từng dải cạnh nhau.

Thiết kế tuyến di chuyển đào thủ công

Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đường di chuyển.

Tuyến đào được thể hiện chi tiết trên bản vẽ TC-01.

Các sự cố thường gặp trong thi công đất

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chữa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào .

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

8.10 Thiết kế thi công btct móng

Phá đầu cọc

- Sau khi công nhân làm xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phần nhô lên 0,75 m được đập bỏ 0,6 m để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.

- Sau khi khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc thường bị xê dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mẫu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận. (Xác định bằng máy kinh vĩ).

Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Đổ bê tông lót:
- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài.

Sau khi điều chỉnh lại râu thép chờ ở đầu cọc ta tiến hành thi công lớp lót đáy đài cọc và giằng móng.

a) Bê tông lót móng :

- Để tạo nên lớp bê tông tránh nước bẩn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (M100), được đổ dưới đáy đài và đáy giằng , chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên

- Bờ tụng được đổ bằng thủ cụng và được đầm chặt làm phẳng . Bờ tụng lút cú tỏc dụng dàn đều tải trọng trọng từ múng xuống nền đất . Dựng đầm bàn để đầm bờ tụng lút.

b) Đối với ván khuôn:

-Ván khuôn được chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không được cong vênh.

- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm.
- Dựng lắp sao cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

c) Đối với cốt thép :

Cốt thép trước khi đổ bê tông và trước khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nhưng không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép trước khi đổ bê tông.
- Phải dùng đúng số hiệu, đường kính, hình dáng, kích thước của cốt thép.
- Phải lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh đảm bảo đúng độ dày của lớp bảo vệ.
- Phải đảm bảo độ vững chắn và ổn định ở các mối nối.

d) Đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đảm bảo đủ số lượng và đúng thành phần cốt liệu, đúng mác thiết kế.
- Phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt đúng yêu cầu qui định..
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

Tính khối lượng bê tông

a) Bê tông lót đài:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m3)
Đài cọc M1	4,1	3	0,1	9	11,07
Đài cọc M2	3,9	3,9	0,1	14	21,294
Đài cọc M3	3	3	0,1	3	2,7
Đài cọc M4	5,1	6,2	0,1	1	3,162
Đài cọc M5	0,9	2	0,1	5	0,9
Đài cọc M6	4,1	3	0,1	2	2,46
Tổng					41,586

b) Bê tông lót giằng:

-Giằng ngang: (Trục 5-4,2-1)

V_1=(5,767x0,7x0,1)x2+(3,7x0,7x0,1)x9+(4,985x0,7x0,1)+(1,62x0,7x0,1)+(4,145x0,7x0,1) =3,89m^3

-Giằng ngang: (Trục 4-3-2)

V_2=(3,8x0,7x0,1)x9+(5,7x0,7x0,1)x2+(4,145x0,7x0,1)+(5,36x0,7x0,1)+(3,6x0,7x0,1)=4,109(m^3

-Giằng dọc:

V_3=(5,75x0,7x0,1)x2+(5,3x0,7x0,1)x3+(4,7x0,7x0,1)x8+(3,8x0,7x0,1)x10+(7,2x0,7x0,1)+(1,85x0,7x0,1)x3+(2,3x0,7x0,1)+(2,6x0,7x0,1)+(5,35x0,7x0,1)=8,82(m^3)

Tổng khối lượng bê tông lót giằng móng :

$\Rightarrow \sum$ V=V_1+V_2+V_3=3,89+4,109+8,82=16,819(m^3)

Vậy tổng khối lượng bê tông lót là:41,586+16,819=58,405m^3

c) Bê tông đài móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m3)
Đài cọc M1	3,9	2,8	1,4	9	137,592
Đài cọc M2	3,7	3,7	1,4	14	268,324
Đài cọc M3	2,8	2,8	1,4	3	32,928
Đài cọc M4	6	4,9	1,4	1	41,16
Đài cọc M5	1,8	0,7	1,4	1	1,764
Đài cọc M6	3,9	2,8	1,4	2	30,576
Tổng					512,344

d) Bê tông giằng móng:

-Giằng ngang: (Trục 5-4,2-1)

V_1=(5,767x0,3x0,7)x2+(3,7x0,3x0,7)x9+(4,985x0,3x0,7)+(1,62x0,3x0,7)+(4,145x0,3x0,7) =11,673m^3

-Giằng ngang: (Trục 4-3-2)

V_2=(3,8x0,3x0,7)x9+(5,7x0,3x0,7)x2+(4,145x0,3x0,7)+(5,36x0,3x0,7)+(3,6x0,3x0,7)

=12,328(m^3

-Giằng dọc:

V_3=(5,75x0,3x0,7)x2+(5,3x0,3x0,7)x3+(4,7x0,3x0,7)x8+(3,8x0,3x0,7)x10+(7,2x0,3x0,7)+

(1,85x0,3x0,7)x3+(2,3x0,3x0,7)+(2,6x0,3x0,7)+(5,35x0,3x0,7)=26,46(m^3)

Tổng khối lượng bê tông giằng móng :

$\Rightarrow \sum$ V=V_1+V_2+V_3=11,673+12,328+26,46=50,461(m^3)

Tổng khối lượng bê tông móng : 512,344+50,461=562,805m^3

8.11 Khối lượng ván khuôn móng

a) Ván khuôn đài:

Ván khuôn cho1 đài

F = n (2a +2b).h (n là hệ số kể đến độ tăng diện tích lấy n = 1,1)

-Móng M_1 :

F_1=9x1,1x(2x3,9+ 2x 2,8)x1,4 =185,724 m^2

-Móng M_2:

F_2 = 14x1,1 (2x3,7+ 2x 3,7)x1,4 =319,088m^2

-Móng M_3:

F_3 = 3x1,1 (2x2,8+ 2x2,8)x1,4 =51,744 m^2

-M_4(Móng thang máy) :

F_4=1x1,1x(2x6+2x4,9)x1,4=33,572 m^2

-Móng M_5:

F_5=1x1,1x(2x1,8+2x0,7)x1,4=7,7m^2

-Móng M_6:

F_6=2x1,1x(2x3,9+2x2,8)x1,4=41,272 m^2

Vậy tổng khối lượng ván khuôn cho đài toàn nhà:

$\sum$ F = 185,724+319,088+51,744+33,572+7,7+41,272=824,824 m^2

b) Ván khuôn giằng móng:

Dựa vào mặt bằng móng ta có tổng chiều dài giằng móng là 251,259 m

Vậy tổng diện tích ván khuôn giằng là: 2.0,7 .251,259. 1,1 = 386,938m^2

1,1 là hệ số kể đến sự tăng diện tích do liên kết

Tổng diện tích ván khuôn cho đài và giằng:

824,824+386,938=1211,762 m^2

Công tác chuẩn bị

- Trước khi thi công phần móng, người thi công cần chuyển tim xuống mặt bê tông lót quét sơn để đánh dấu tim móng, kiểm tra cốt đáy móng.

Công tác cốt thép móng

a) Các bước gia công lắp buộc:

- *Đánh rỉ:*

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.

- *Nắn thẳng:*

Cốt thép có thể được kéo thẳng bằng máy hoặc nắn thẳng bằng tay.

- *Cắt buộc:*

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

- *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.

- *Bảo quản:*

- Cốt thép sau khi được nắn thẳng, đánh rỉ và gia công sẵn thành từng loại được xếp riêng và có gắn các mẩu gỗ đánh số hiệu của loại đó.

b) Lắp dựng cốt thép:

Sau khi cốt thép được gia công thành lưới hoặc khung theo thiết kế và được xếp gần miệng móng. Các lưới thép này nhờ cần trục bánh hơi KX4362 cẩu xuống hố móng. Người công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cốt thép đặt đúng vị trí.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :

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

Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn :

- 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 tuỳ 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.

Công tác ván khuôn đài móng

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn được tiến hành song song với công tác cốt thép.

a) Chọn loại ván khuôn sử dụng :

Ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 2,8mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

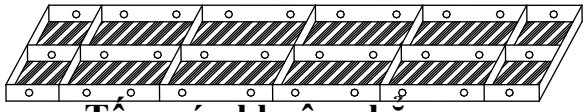
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.

- Khả năng luân chuyển được nhiều lần.

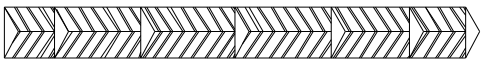
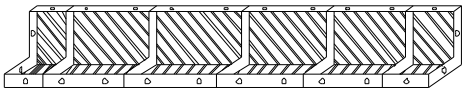
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm^4)	Mômen kháng uốn (cm^3)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

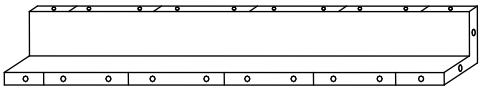


Tấm ván khuôn phẳng.

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	*Rộng (mm)*	*Dài (mm)*
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150 100×150	1800 1500 1200 900 750 600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	*Rộng (mm)*	*Dài (mm)*
	100×100	1800 1500 1200 900 750 600

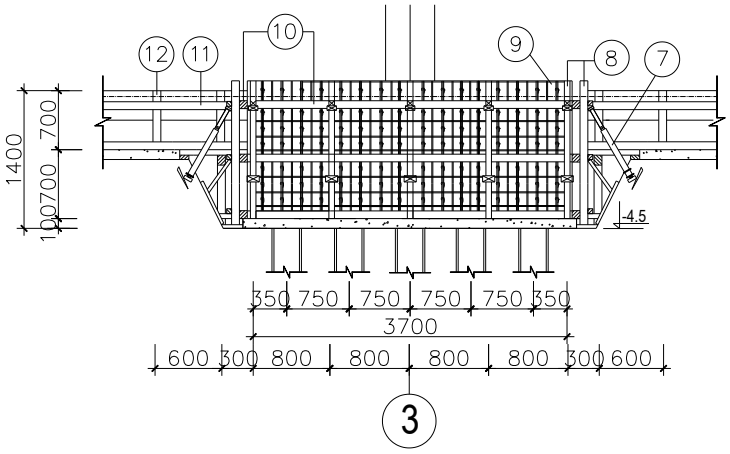
Thiết kế ván khuôn đài móng(Theo TCVN4453-95):

a) Ván khuôn móng:

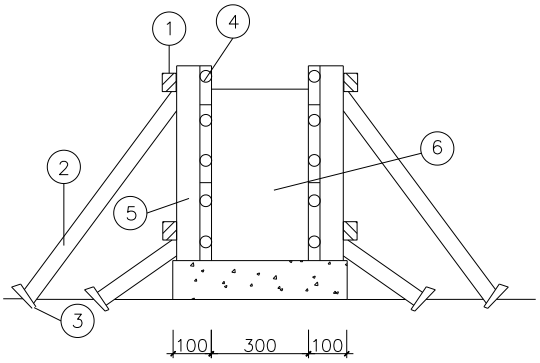
Do móng có chiều cao 140cm nên ta chọn ván khuôn đứng, chọn loại ván có chiều dài 1,4m. Để tránh cho BT bị trào ra ngoài ta đặt thêm 1 tấm ván khuôn nằm ngang, tấm này không chịu lực,ván khuôn đài được tổ hợp như sau :

Đài móng có kích thước 3,9x2,8x1,4 m và 3,7x3,7x1,4 m

- ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc ngoài có kích thước : 10x10x140cm.



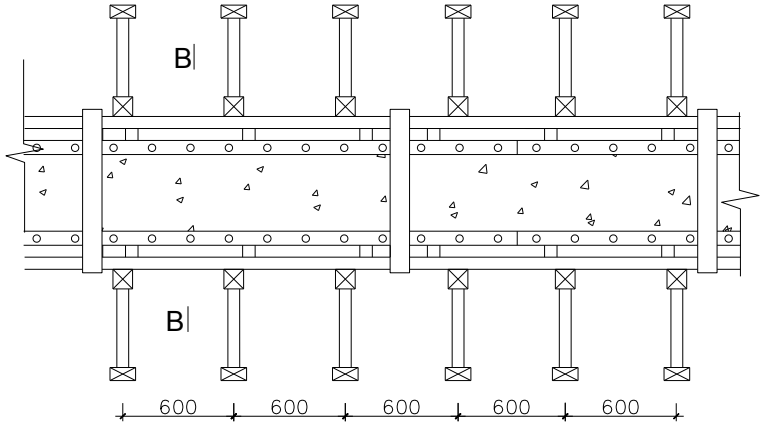
Hình: Ván khuôn đài móng



Hình: Mặt cắt ván khuôn giằng móng

1. Bọ gỗ 2. Chống xiên 3. Cọc đóng xuống đất 4. Chống xiên
5. Nẹp đứng 6. Bê tông 7. Cây chống ván khuôn đài móng
8. Nẹp đứng đài móng 9. Ván khuôn đài móng 10.Nẹp ngang đài móng

11. Nẹp ngang giằng móng 12. Nẹp đứng giằng móng



Hình: Mặt bằng ván khuôn giằng móng

+ Đài móng M_1: có kích thước (3,9x2,8x1,4)m .Cạnh dài dùng 12 tấm ván khuôn phẳng (300x1400x55)mm và 8 tấm 300x1400x55)mm ,chỗ còn thiếu ghép thêm 1 tấm có kích thước (100x140x55)mm .

+ Đài móng M_2 :có kích thước (3,7x3,7x1,4)m .Cạnh đài dùng 10 tấm ván khuôn phẳng (300x1400x55)mm, chỗ còn thiếu ghép thêm 1 tấm có kích thước (200x1400x55)mm .

Còn các móng khác thì chọn tương tự.

b) Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Quan niệm ván khuôn là một dầm liên tục đều nhịp, chiều cao đài móng 1,4 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn móng gồm có :

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

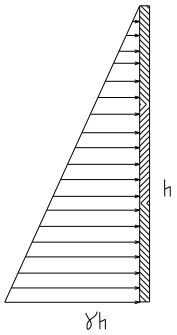
$$P^{tt}_1 = n.\gamma.H = 1,3.2500.0,7 = 2275\ (KG/m^2)$$

+Trong đó:

$\gamma = 2500kg/m^3$ - trọng lượng riêng của bê tông.

H -chiều cao áp lực bê tông tác dụng.

b- bề rộng dải tính toán.



- Áp lực do đầm bêtông (theo TCVN 4453-95): :

$$q_3 = n_đ \times q_đ = 1,3\times 200 = 260\ kG/m^2.$$

-Tải trọng do đổ bêtông: (theo TCVN 4453-95):

$$P^{tt}_2 = 1,3.400 = 520\ (KG/m^2)$$

-Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 2275+520 = 2795\ (KG/m^2)$$

-Do ván khuôn có chiều rộng 30cm nên lực phân bố trên 1 m dài ván khuôn sẽ là :

$$q^{tt} = P^{tt}.\ 0,3 = 2795.0,3=835,5\ (KG/m)=8,355\ (KG/cm)$$

c) Tính khoảng cách giữa nẹp ngang :

Dự tính dùng các thanh chống xiên và đứng chống đỡ các nẹp ngang. Những thanh nẹp đứng này đỡ các thanh nẹp ngang.

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn}, coi ván khuôn thành móng như dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l_{sn}^{2}}{10} \leq R.W$$

Trong đó :

R: cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (KG/cm^2)

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có

W = 6.55 cm^3

$$\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10\times 2100\times 6,55}{8,355}} = 128,3 \text{ cm}$$

Chọn l_{sn} = 60cm.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{n} = \frac{835,5}{1,3} = 642,7 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^{tc}l^4}{128E.J}$$

Trong đó:

E : Mô đun đàn hồi của thép:

E = 2,1. 10^6 kg/cm^2

J : Mô men quán tính của một tấm ván

J = 28,46 cm^4

$$\Rightarrow \quad f = \frac{5\times 6,427\times 60^4}{128\times 2,1\times 10^6\times 28,46} = 0,054 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

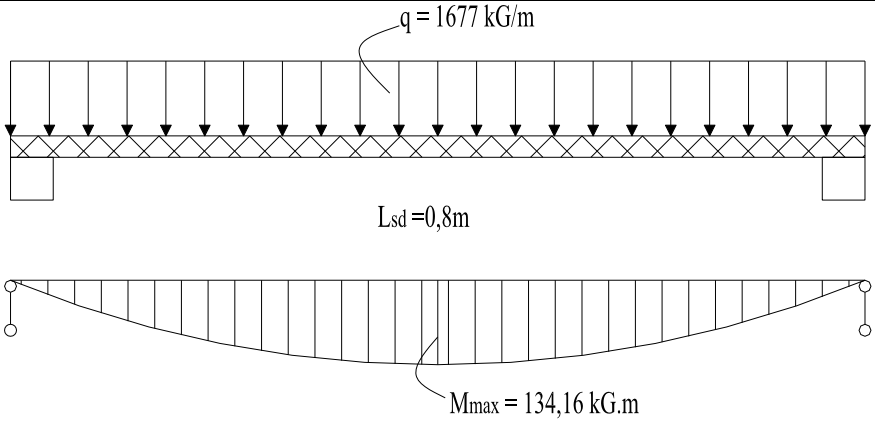
Ta thấy : f < [f], do đó khoảng cách giữa các sườn ngang bằng 60 cm là thoả mãn.

d. Tính kích thước nẹp ngang :

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80cm. Để tính toán kích thước nẹp ngang ta coi nẹp ngang là dầm đơn giản, nhịp 0,8 m mà gối tựa là hai thanh nẹp đứng, chịu lực phân phối đều.

Lực phân bố trên 1m dài thanh nẹp là :

$$q^{tt} = P^{tt}\times l_{sn} = 2795\times 0,6 = 1677 \text{ (KG/m)}$$



Mô men max trên nhịp :

$$M_{max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1677 \times 0,8^2}{8} = 134,16(KG.m)$$

$$\sigma_{max} = \frac{6.M_{max}}{b^3} \le [\sigma] = 150\ Kg/cm^2$$

Sử dụng gỗ nhóm V để làm thanh nẹp. Chọn thanh nẹp bằng gỗ có tiết diện chữ nhật có $1,2 \times b=h$ thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b \ge \sqrt[3]{\frac{6M}{[\delta]_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 13416}{1,2.150}} = 7,647(cm)$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 8×10 cm

- *Kiểm tra lại độ võng của thanh nẹp ngang:*
- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$q^c = (2500.0,8 + 300).0,6 = 1380$ (KG/m)

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

Với gỗ ta có :

$$E = 1,1.10^5\ KG/cm^2\ ;$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 667\ cm^4$$

$$f = \frac{5.13,8.80^4}{384.1,1.10^5.667} = 0,1\ (cm)$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400}.80 = 0,2\ (cm)$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gồ chọn : b.h=8.10 cm là bảo đảm.

e. Tính kích thước nẹp đứng :

Kích thước thiết diện các thanh nẹp đứng cũng được chọn như thanh nẹp ngang b.h=8.10 cm

Thiết kế ván khuôn giằng móng(THEO TCVN4453-95)

a) Ván khuôn giằng:

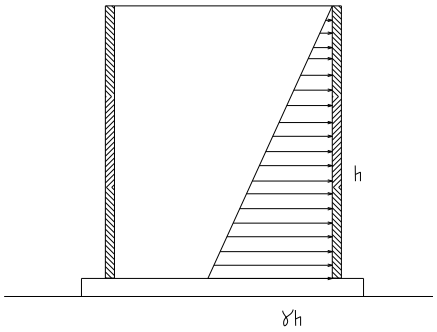
-Giằng móng có kích thước (30x70)cm nên ta dùng tấm ván ngang có kích thước dùng 2 tấm (300x180x5,5)cm để làm ván khuôn thành giằng

b.Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

-áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P^{tt}_1 = n.\gamma.H = 1,3.\ 2500.0,7 = 2275\ (KG/m^2)$$

-Tải trọng đầm tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:



$$P^{tt}_2 = 1,3.\ 200 = 260\ (KG/m^2)$$

-Tải trọng do đổ bêtông: (theo TCVN 4453-95):

$$P^{tt}_2 = 1,3.400 = 520\ (KG/m^2)$$

-Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

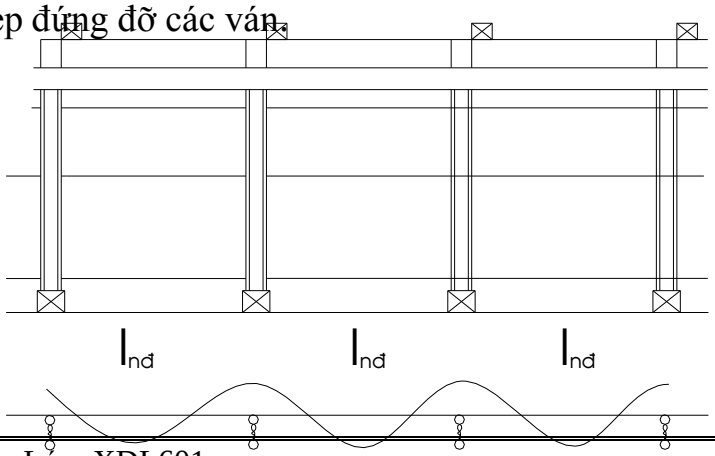
$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 2275+520 = 2795\ (KG/m^2)$$

-Do ván khuôn có chiều rộng 30cm nên lực phân bố trên 1 m dài ván khuôn sẽ là :

$$q^{tt} = P^{tt}.\ 0,3 = 2795.0,3=835,5\ (KG/m)=8,355\ (KG/cm)$$

b) Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng :

Dự tính chống 1 lớp dùng các thanh chống ngang và chống xiên đỡ các nẹp đứng, những nẹp đứng đỡ các ván



Gọi khoảng cách giữa các nẹp đứng là $l_{nđ}$, coi ván khuôn thành móng như dầm liên tục với các gối tựa là nẹp đứng.

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l_{nd}^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó :

R: cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (KG/cm^2)

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có W=6,55 (cm^3)

$$\Rightarrow \quad l_{nđ} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6,55}{8,355}} = 128,31 \text{ (cm)}$$

Chọn l_{sn} = 60cm.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = (2500.0,7 + 200).0,3 = 585(KG/m)$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^{tc}l^4}{128E.J}$$

Trong đó:

E : Mô đun đàn hồi của thép: E = 2,1. 10^6 kg/cm^2

J: Mô men quán tính của một tấm ván

J = 28,46cm^4

$$\Rightarrow \quad f = \frac{5 \times 5,85 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,049 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : f < [f], do đó khoảng cách giữa các sườn đứng bằng l_x =60 cm là thoả mãn.

c) Tính kích thước sườn đỡ ván :

Lực phân bố trên 1m dài thanh nẹp đứng là :

$$q^{tt} = 2795x0,7 = 1956,5 \text{ (KG/m)}$$

Mô men max trên nhịp :

$$M_{max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{1956,5 \times 0,6^2}{8} = 88,04(KG.m)$$

Sử dụng gỗ nhóm V để làm thanh nẹp đứng.

Chọn thanh sườn bằng gỗ có tiết diện chữ nhật với 1,2.b=h, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{6M}{1,2\times[\delta]_u}} = \sqrt[3]{\frac{6\times 8804}{1,2.128,31}} = 7(\text{cm})$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 7×8 cm

Kiểm tra lại độ võng của thanh nẹp đứng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

q^c = (2500x0,7+ 200)x0,7 =1365 (KG/m)

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E\times J}$$

Với gỗ ta có :

$E = 1,1.10^5$ KG/cm^2 ;

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{7\times 8^3}{12} = 298,66 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{5\times 13,65\times 70^4}{384\times 1,1\times 10^5\times 298,66} = 0,13 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}\times l = \frac{1}{400}\times 70 = 0,175 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : f < [f], do đó xà gồ chọn : b×h=7×8 cm là bảo đảm.

Thi công lắp dựng ván khuôn móng giằng móng

-Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.

-Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

-Tiến hành lắp các thanh chống cùng các sườn đỡ ván bằng gỗ.

-Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.

-Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

-Tiến hành lắp các thanh chống kim loại cùng các sườn đỡ ván bằng gỗ.

-Để thuận tiện cho quá trình lắp ghép, Coffa đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng. và dùng cần cẩu kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn xuống hố móng. Đối với ván khuôn đài móng có thể kết thành các mảng kích thước 2,4.1,2m & 1,5.1,2m

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va cham mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đuyn khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thuỷ bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, toạ độ của các đài.
- Coffa , đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng coffa đà giáo được sai số cho phép theo quy phạm.
- *Kiểm tra và nghiệm thu :*
- Theo các yêu cầu, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

Thi công lắp dựng cốt thép móng, giằng móng

a) Yêu cầu kỹ thuật :

***** *Gia công:*

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ
- Cốt thép cần được kéo, nắn, uốn thẳng.
- Cốt thép đài cọc được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vam để uốn sắt. Sắt được cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoạc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

+ 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.

+ Nối buộc cốt thép:

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.
- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

** Lắp dựng:*

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút
- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dầy lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50.50.50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải bằng 30d.
- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.
- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc. + Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

b) Gia công cốt thép:

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẩu vụn...)

c) Lắp dựng cốt thép:

Xác định tim đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 40cm) và những râu thép neo sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng bê tông có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv}.

d) Nghiệm thu cốt thép :

+ Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A)
- Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

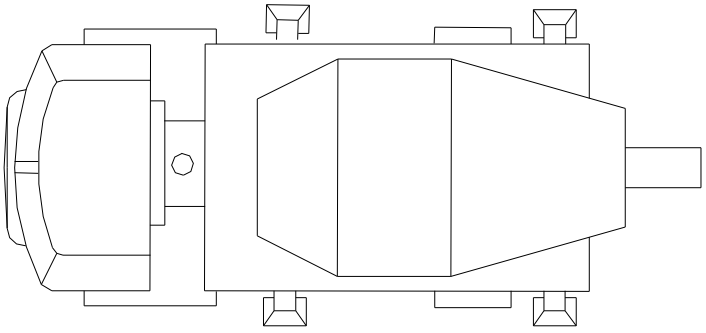
Chọn phương tiện thi công bê tông móng

Chọn ôtô chở bêtông thương phẩm

Với khối lượng bê tông móng =562,805 m^3

(Dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công).

– Chọn ôtô chở bêtông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6m^3 .



SB-92B

Kích thước giới hạn : - Dài 7,38 m
- Rộng 2,5 m
- Cao 3,4 m

Dung tích thùng trộn (m^3)	Loại ô tô	Dung tích thùng nước (m)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào(m)	Thời gian đổ bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng (cóbêtông) (Tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,5	10	21,85

a) Máy bơm bê tông

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng và bê tông sử dụng là bê tông thương phẩm.

Chọn xe bơm bê tông DAINONG DNCP-230 với các thông số kỹ thuật sau:

+ Phần bơm:

Mẫu bơm	Công suất max (m^3/h)	áp lực ống max (bar)	Đường kính xi lanh (mm)	Hành trình xi lanh (mm)	áp lực hoạt động max	Vận tốc hành trình (lần/phút)	Công suất động cơ (KW)
DNCP 230	125	59	230	2000	340	25	355

+ Phần ống bơm:

Mẫu ống bơm	Bơm cao cực đại (m)	Bơm xa cực đại (m)	Đường kính ống vận chuyển (mm)	Độ dài ống mềm (m)	Kiểu ống bơm	áp lực được chấp nhận	Công suất bơm của ống (l/phút)
44.5RZ	43,6	39,3	125	4	5RZ	300	60

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Máy bơm bêtông thương phẩm DAINONG với các thông số kỹ thuật đã được chọn ở trên. Ta tiến hành tính toán năng suất thực tế như sau:

Tra định mức cơ bản được hiệu suất thi công thực tế : k=0,033 ca/1m^3 cho máy có năng suất 50m^3/h. nội suy ra năng suất của máy 125m^3/h ta có :

k=(50/125).0,033=0,0132

ta có số ca máy phục vụ để thi công hết m^3 là

n=0,0132x562,805=7,5 (ca)

Số chuyến xe chở bê tông phục vụ thi công sẽ là: $n=Q_{max}/v_t(l/s+T)$

Trong đó :

- n- số xe trộn bê tông tự hành cần có, l đoạn đường vận chuyển(lấy 5km)
- S tốc độ xe (30km/h).

-T =t_1+t_2+t_3:

- t_1 thời gian đưa BT lên xe: 0,25h,
- $t_2$thời gian đổ bê tông xuống xe: 0,2h,
- t_3 thời gian ôtô chờ đợi, tránh nhau và các yếu tố ảnh hưởng khác: 0,1h,

-V:thể tích bê tông mỗi xe: 6 (m^3). Ta có số chuyến xe cần có:

$$N=\frac{562,805}{6(5/30+0,25+0,2+0,1)}=130,88 \text{ (chuyến);}$$

Thời gian mỗi chuyến xe đi mất:

- t =2L/S +T =2.5/30 +0,25+0,2+0,1=0,88 (giờ)

Trong 7,5.8=60 giờ mỗi xe chạy được:

n_1=60/0,88 =68,18 chuyến, số xe cần có để vận chuyển bêtông:

$$i=\frac{N}{n_1}=\frac{130,88}{68,18}=1,92\text{(xe) lấy 2 (xe).}$$

Như vậy số ôtô tự hành cần có để phục vụ cho công tác đổ bê tông là 2 (xe).

b) Chọn đầm dùi cho móng

– Khối lượng BT móng V=562,805 m^3/7,5ca 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:

$$N=2.\ k.\ r_0^2.\ \Delta\ .\ 3600/\ (t_1+t_2)$$

Trong đó : r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ: Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1: Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1$= 30s

t_2: Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy t_2=6s

k: Hệ số hữu ích lấy k= 0,7

Vậy: $N=2.\ 0,7.\ 0,3^2.\ 0,25.\ 3600/(30+6) = 3,15\ m^3/h$

–để đầm hết 562,805 m^3 trong 7,5ca cần

N=562,805/20.3,15= 8,93 chọn 9 cái phục vụ cho công tác đầm

**Chọn đầm bàn cho bêtông móng:*

-Khối lượng bêtông đầm là V= 562,805 m^3

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất 25 m^3/ ca .

Số máy cần thiết là : N=562,805/7,5 x25=3 cái chọn 3 máy phục vụ cho thi công.

c) Máy trộn bê tông

Sử dụng máy trộn bê tông để trộn bê tông lót móng tại công trường và đổ bằng thủ công.

Chọn máy trộn bê tông hình quả lê loại trọng lực SB-91, có các thông số:

- Dung tích hình học: $V_{hh} = 0,75m^3$
- Dung tích xuất liệu: $V_{xl} = 0,5m^3$
- Số vòng quay: 18,6 (vòng/phút).
- Trọng lượng: 1,275 (Tấn).
- Công suất động cơ: 4 (KW)
- Kích thước giới hạn:
  + L = 1,85m
  + B = 1,99m
  + H = 1,8m
- Năng suất máy trộn bêtông:

$$N = V_{sx}.K_{tp}.K_{xl}.N_{ck}$$

Trong đó:

+ V_{sx} : Dung tích sản xuất của thùng trộn:

$V_{sx} = (0,5 - 0,8)V_{hh} = 0,5m^3$

+ K_{xl} : Hệ số xuất liệu $K_{xl} = 0,65$

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

+ N_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{120} = 30 \text{(lần)}$$

$$t_{ck} = t_{đổ\ vào} + t_{trộn} + t_{đổ\ ra}\ (s)$$
$$= 15 + 90 + 15 = 120\ (s)$$

Thay vào công thức ta có:

$$N = 0,5\ .\ 0,8\ .0,65\ .\ 30 = 7,8\ (m^3/h).$$

Ta sử dụng 1 máy trộn để trộn bê tông lót.

- Thời gian cần thiết để máy trộn trộn bê tông lót:

$$T = 57,78/7,8 = 7,4\ (h)$$

Bố trí dây truyền đổ và đầm bê tông móng

a) Công tác chuẩn bị:

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.
- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- Tưới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để thí nghiệm.

b) Đổ và đầm bê tông móng

Yêu cầu kỹ thuật với bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .

- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được lượng nước trong vữa bê tông.

- Thời gian trộn,vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

Yêu cầu khi đổ bê tông :

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng dưới cột thì kích thước khối bê tông cần đổ là : 1,2.1,5.2,4 & 1,2.2,4.2,4 (m) nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đổ bê tông cần:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- 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**.**

*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.

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng và mất đi sự liên kết giữa bê tông và cốt thép.

Bảo dưỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã được đổ và đầm xong sau 2 giờ ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Khi bảo dưỡng chú ý : Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mác thiết kế.

c) Tháo dỡ:

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

- Coffa 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 coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50daN/cm^2

Biện pháp thi công bê tông đài và giằng móng.

a) Đổ bê tông:

Đổ bê tông đài cọc: Bê tông thương phẩm được chuyển bằng ôtô chuyên dùng, sau đó thông qua phễu vào xe bơm bê tông để đưa đến từng vị trí móng.

Máy bơm được bơm liên tục, khi cần ngừng bơm trên *2* giờ thì phải thông ống bằng nước để tránh tắc ống.

Sau khi nghiệm thu toàn bộ công tác ván khuôn và thép móng thì tiến hành công tác đổ bê tông móng.

Trước khi bơm phải làm tốt công tác chuẩn bị gồm các bước. Kiểm tra máy bơm, đường ống, kiểm tra độ sụt của bê tông đảm bảo 14 - 16cm. Trộn nước ximăng để bôi trơn đường ống. Chuẩn bị sẵn sàng 3 công nhân sử dụng dầm dùi

trục mềm, 2 công nhân ván khuôn để sửa chữa những hư hỏng của ván khuôn trong khi đổ (nếu có).

+ Thao tác bơm chuyển:

Cho xe chuyển bê tông lùi vào vị trí, quay trộn lại một số vòng rồi trút bê tông vào phễu nạp của bơm tới khi cao hơn cửa hút của bơm từ 15 ÷ 20cm thì bắt đầu cho bơm làm việc. Không khi nào để bê tông xuống thấp hơn mức qui định trên để tránh lẫn khí vào ống.

Nếu có hiện tượng bơm chuyển khó khăn, áp suất trong bơm tăng cao, đường kính ống rung, lắc mạnh thì phải giảm tốc độ bơm, lấy vồ gỗ đập mạnh vào các đoạn ống cong nếu không hết thì cho máy chạy ngược về chế độ hút. Nếu không giải quyết được sự cố thì phải dừng máy, tháo các đoạn cút nối đổi hướng và các đoạn ống bị méo, bẹp để tìm điểm tắc, thông sạch và lắp lại. Nếu thời gian xử lý sự cố kéo dài quá 15 phút thì cho máy đảo bê tông trong phễu nạp. Nếu kéo dài hơn 1 giờ thì phải rũ bỏ bê tông trong ống,
bơm rửa máy và đường ống bằng nước xi măng rồi mới tiếp tục bơm.
Bê tông đã trộn trong vòng 90 phút phải bơm hết.

+ Trình tự bơm:

Tiến hành bơm các móng kết hợp với giằng.

Bơm một dây chuyền là 3 móng (bơm kết hợp đầm): mỗi lần bơm 30 ÷ 40cm/lớp. Bơm móng 1 một lần và chuyển sang bơm móng 2 trong thời gian này cho công nhân đầm ở móng 1, cứ như thế đến hết 6 móng thì bơm lại chuyển đến móng 1 để bơm lớp thứ 2

Trong suốt quá trình đổ bê tông móng, máy bơm chỉ cần di chuyển dọc theo chiều dài công trình, với tay cần dài 20m cộng thêm hệ thống ống mềm có thể dẫn bê tông tới mọi móng trên toàn bộ mặt bằng hố đào.

b) Đầm bê tông:

-Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

-Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu:

-Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

-Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

-Khi đầm chú ý đúng kỹ thuật:

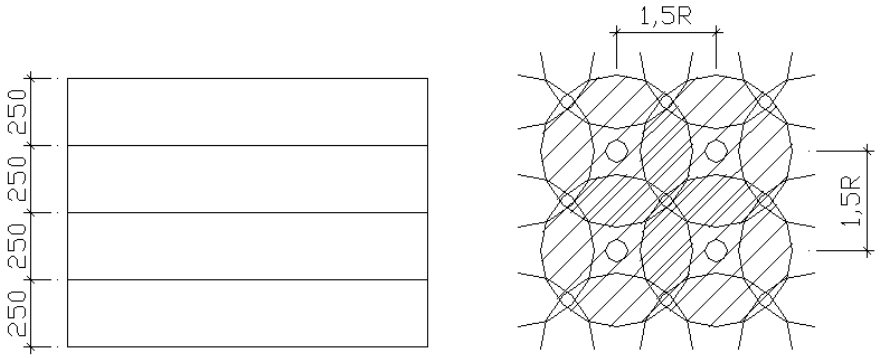
+Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng.(Thời gian đầm1 chỗ ≤ 30s).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

-Lấy chiều dày lớp đổ ≤ 1,25 chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao đài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0.3m.

Bước tiến của dầm lấy a ≤ 1,5R

R: là bán kính tác động của đầm.



Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới 5 ÷ 10cm để liên kết hai lớp với nhau.

Khi đầm không để chày chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía dưới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

+ Hút nước trong bê tông:

Thông thường lượng nước phải cho vào bê tông dư nhiều so với lượng nước cho thuỷ hoá xi măng. Sau khi đầm bê tông, hút bớt lượng nước là biện pháp tốt để tăng chất lượng bê tông. Dùng tấm chân không để hút sau khi đầm bê tông, có thể hút từ 15 ÷ 20% nước.

Việc hút nước tác động được theo chiều sâu không quá 25cm. Trình tự thao tác hút như sau: Sau khi đầm xong, nhanh chóng cán phẳng mặt bê tông. Trong vòng 15 phút từ khi đầm xong, đặt bàn hút nước nên mặt bê tông hút nước ngay. Độ hút chân không phải nhỏ hơn 500mm Hg với tấm nhỏ, 350mm Hg với tấm lớn. Khi chiều dầy kết cấu cần hút nước nhỏ hơn 200mm phải hút được không ít hơn 15% nước cho vào bê tông và không ít hơn 5 lít cho một m^2 tấm chân không.

Với bê tông mác 140 ÷ 200, độ sụt Abrams của bê tông 4 ÷ 6cm, độ chân không 500mm Hg, bê tông dầy 10, 20, 30 cm thì hút 9.26 và 30 phút. Còn chế tạo loại khuôn hút nước cho cạnh và đáy kết cấu.

c) Bảo dưỡng bê tông:

Ngay khi đổ bê tông xong, phải che phủ cho mặt bê tông. Tốt nhất những chất che phủ chứa ẩm để bê tông vừa không chịu tác động của ánh nắng vừa

không bị bốc hơi nước mau. Khi bê tông đạt 5kg/cm^2 (tức là sau 2,5 ÷ 5h) bắt đầu tưới nước thường xuyên giữ ẩm cho bê tông.

Số lần tưới nước tuỳ theo vùng khí hậu ở nước ta. Ban ngày đều phải tưới cho mặt chất phủ được ẩm, ban đêm có thể không cần tưới. Tại các vùng có gió Lào phải tưới cả ban đêm.

Ván khuôn thành có thể dỡ khi bê tông đạt 12kg/cm^2, tức là khoảng 24h vào mùa hè và 48h vào mùa đông. Thời gian có thể ván khuôn khác xem ở phần ván khuôn.

Tháo dỡ ván khuôn móng

Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1÷3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

8.12Thi công lấp đất hố móng và tôn nền

Khối lượng đất lấp hố móng và giằng móng

Khối lượng đất lấp bằng tổng khối lượng đất đào trừ đi tổng khối lượng bê tông móng và giằng móng.

$V_{lấp} = V_{đào} - V_{bêtông} = 6202,358 -57,78+562,805 = 5581,774m^3$

Thi công lấp đất

Sau khi thi công xong bê tông đài giằng và cổ móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

Phần 1: Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt thiên nhiên

Phần 2: Tôn nền từ cốt thiên nhiên đến cốt mặt nền theo thiết kế.: 0,85m.

+ Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng máy.

Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế: đất khô cần tưới thêm nước; đất quá ướt cần phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất lượng.

Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất.

Thi công lấp đất và tôn nền.

PHẦN 9

THI CÔNG PHẦN THÂN + HOÀN THIỆN

9.1 Lập biện pháp thi công phần thân.

Thi công cột

Xác định vị trí trục và tim cột

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 7 xong ta tiến hành kiểm tra lại tim cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 phương, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với phương đã xác định trước, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tim cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định được vị trí của các tim cột khác. Sau khi xác định xong tim cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 phương lên mặt sàn.

Gia công lắp dựng cốt thép cột

Sau khi xác định trục, tim cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép được gia công, làm sạch và cắt uốn trong xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã được thiết kế . Với cốt thép có & <10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có & >10 dùng vam, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép được buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích thước. Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, người công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép được thuận tiện ta buộc chúng thành khung trước khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm

Gia công lắp dựng ván khuôn cột

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột được gia công tại xưởng theo đúng kích thước đã thiết kế và phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã được gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột được đóng trước 3 mặt trước khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Trước khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải được quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải được đặt ở bề mặt rộng.

Đổ bê tông cột

Do khối lượng đổ bê tông cột không lớn nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm .Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp .

Chia cụm để thi công cột.

Số cột tầng 6 là 28 cột nên ta tiến hành đổ bê tông cột thành 4 nhóm 7 cột và 1 nhóm một thang máy.

Thứ tự đổ bê tông:

Trước khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột

Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.

Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chổ nối, độ ổn định

Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế .

Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .

Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .

Bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng ,bê tông được cho vào phểu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông được đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cẩu, trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành dỡ bê tông cột

***** Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

* Kỹ thuật đổ bê tông cột.

Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được dổ vào ben có dung tích 0,5 m3, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cẩu, cần trục nâng thùng chứa lên đưa đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vữa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông .

Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới dầm .

Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa ximăng cát tỉ lệ 1/2 dầy 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,6m.

Kỹ thuật đầm.

Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_o$=50 cm .Khi di chuyển dầm phải rút từ tư và không được tắt máyđể lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm song. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép ϕ8 chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín của mở.

Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ.

9.2 Thi công dầm, sàn

Gia công, lắp dựng ván khuôn dầm, sàn

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.
- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).
- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế .
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh xà gồ bằng đinh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

Gia công, lắp dựng cốt thép dầm, sàn

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế , sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

*Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Đổ bê tông dầm, sàn

Công tác chuẩn bị :

-Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.

-Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

-Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

Biện pháp đổ bê tông

Hướng đổ bê tông.

Do khối lượng bê tông sàn không lớn lên ta không bố trí mạch ngừng trong quá trình đổ bê tông

Trường hợp trạm trộn bị trục trặc thì căn cứ khối lượng bê tông trên công trường ta bố trí mạch ngừng theo các nguyên tắc:

-Hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng 1/3 - 1/2 qua nhịp cuả dầm.

-Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

-Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

-Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

-Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

-Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý như mạch ngừng thi công.

Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

Đối với dầm có chiều cao lớn lên chia thành hai lớp đổ mỗi lớp dầy từ 20 - 25 cm. Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

Đối với sàn dầy 80 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được bơm lên sàn bằng máy bơm bê tông.

Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm tờ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoạch đang ninh kết.

Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

*Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

-Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

-Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt đọng cơ để tránh các lỗ rỗng.

-Khoảng cách di chuyển dầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của dầm)

-Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng)

-Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông

-Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa

*Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn:

-Khi đầm đầm được kéo từ từ.

-Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

*Kiểm tra độ dày sàn:

-Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

-Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

Bảo dưỡng bê tông

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đống rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông .

Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

Thời gian bảo dưỡng 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

Trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

Tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết chịu được trọng lượng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.

Khi tháo dơ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông .

Các bộ phận cốp pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể được tháo dở khi bê tông đạt R > 50Kg/cm^2.

Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70%R28 mới tháo dỡ.

Các ván khuôn sau khi được tháo dỡ phải được bôi dầu bảo quản và phải được xếp đúng chủng loại vaò kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục

-Nứt:

+Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưỡng không đảm bảo.

+Cách chữa: Sữa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực:

Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa ximăng mác cao.

Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rỏi nhỏ vào.

Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

-Rỗ:

+Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

+Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

+Rỗ thấu suốt

+Nguyên nhân:

Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua được.

Do bê tông quá khô.

Do phương tiện vận chuyển làm mất nước ximăng, bê tông trộn không đều.

Do ván khuôn không kín làm mất nước ximăng.

+ Cách chữa:

Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng dùng vữa ximăng cát để trát.

Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

9.3 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài cọc

* Chọn cây chống sàn, dầm và cột:

- Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

- Ưu điểm của giáo PAL :

+ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

- Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

Lực giới hạn của cột chống (Kg)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

- Trình tự lắp dựng :

+ Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

-+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

+ Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

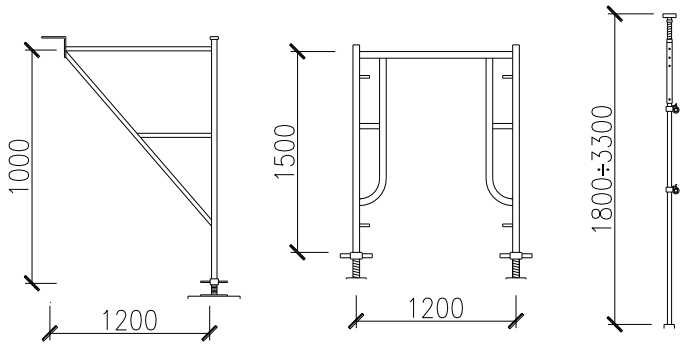
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

* Chọn cây chống cột:



PAL HOÀN THIỆN LENEX

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V^1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên :1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{min}: 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{max}: 1700kG
- Trọng lượng :12,3kG

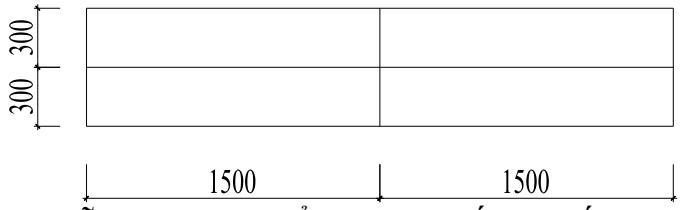
*Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

Đặt các thanh xà gồ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống, nhưng để việc thi công nhanh và đơn giản, tháo lắp dễ dàng ta nên đặt thành 3 lớp xà gồ gỗ, mặc dù tốn nhiều xà gồ nhưng công việc đặt xà gồ cũng như thi công tháo lắp ván khuôn dễ dàng và nhanh hơn rất nhiều, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

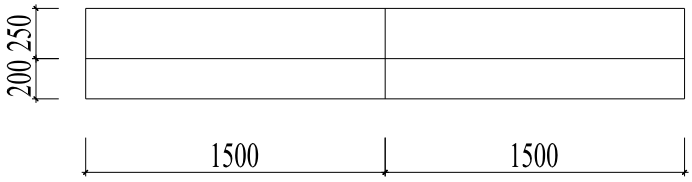
9.4 Tính toán ván khuôn cột

Tầng điển hình có chiều cao 3,3m. Cột Khi thi công đổ bê tông đổ bê tông cột chỉ đổ đến cao trình đáy dầm nên chiều cao đổ bê tông cột chỉ còn 2,7m. Cột tầng điển hình có 2 loại tiết diện: 60x60cm; 45x45cm, được tổ hợp các tấm ván khuôn như sau:

- Cột 60x60cm: Mỗi cạnh được tổ hợp từ 4 tấm loại 300x1500 (theo phương ngang 2 tấm, theo phương đứng 2 tấm)



- Cột 45x45cm: Mỗi cạnh được tổ hợp từ 4 tấm (4 tấm 200x1500 + 2 tấm 250x1500)



*Tính toán khoảng cách gông cột:

(Thiết kế ván khuôn cột loại 600x600mm)

Xác định tải trọng ngang tác dụng lên các tấm ván khuôn cột:

Tải trọng tiêu chuẩn: $P_{tc} = P_{1c}$

Trong đó P_{1c} là áp lực của vữa bêtông mới đổ tác dụng lên thành ván khuôn xác định theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95

$$P_{1c} = \gamma.H = 2500.0,75 = 1875 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,75m là chiều cao lớp bêtông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

Tải trọng tính toán: $P_{tt} = 1,3.P_{1c} + 1,3.P_{2c}$

Trong đó P_{2c}: tải trọng tiêu chuẩn do chấn động phát sinh khi đổ bêtông tác dụng vào ván khuôn, xác định theo phương pháp đổ bêtông cột là đổ trực tiếp từ thùng chứa từ cần trục tháp có dung tích >0,8m^3: $P_{2c} = 600$ kG/m^2

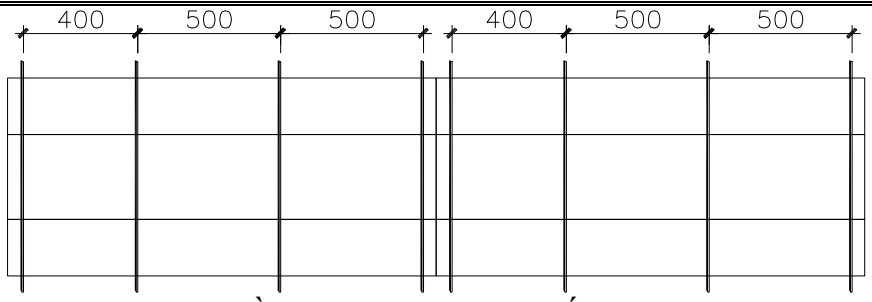
$P_{tt} = 1,3.1875 + 1,3.600 = 3217,5$ kG/m^2

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn có bề rộng lớn nhất 30cm là:

$q_{tc} = P_{tc}.0,3 = 1875.0,3 = 562,5$ kG/m = 5,63 kG/cm

$q_{tt} = P_{tt}.0,3 = 3217,5.0,3 = 965,25$ kG/m = 9,65 kG/cm

Với ván khuôn thép định hình ta bố trí các gông cấu tạo như hình vẽ, khoảng cách L = 500 mm, và ta kiểm tra điều kiện bền và biến dạng.



Xem ván khuôn cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cột.

- Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện độ bền của ván khuôn:

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l_g^{\ 2}}{10} = \frac{9,65.50^2}{10} = 2413 \le R.W_{300} = 2100x6,55 = 13755 \text{ (KG.cm)}$$

Điều kiện bền được thoả mãn.

- Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện biến dạng của ván khuôn:

Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{q_{tc} l^4}{128E.J}$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6$ kg/cm^2; tấm rộng 300mm có $J = 28,46$ cm^4

$$\rightarrow f = \frac{5,63 \times 50^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ cm}$$

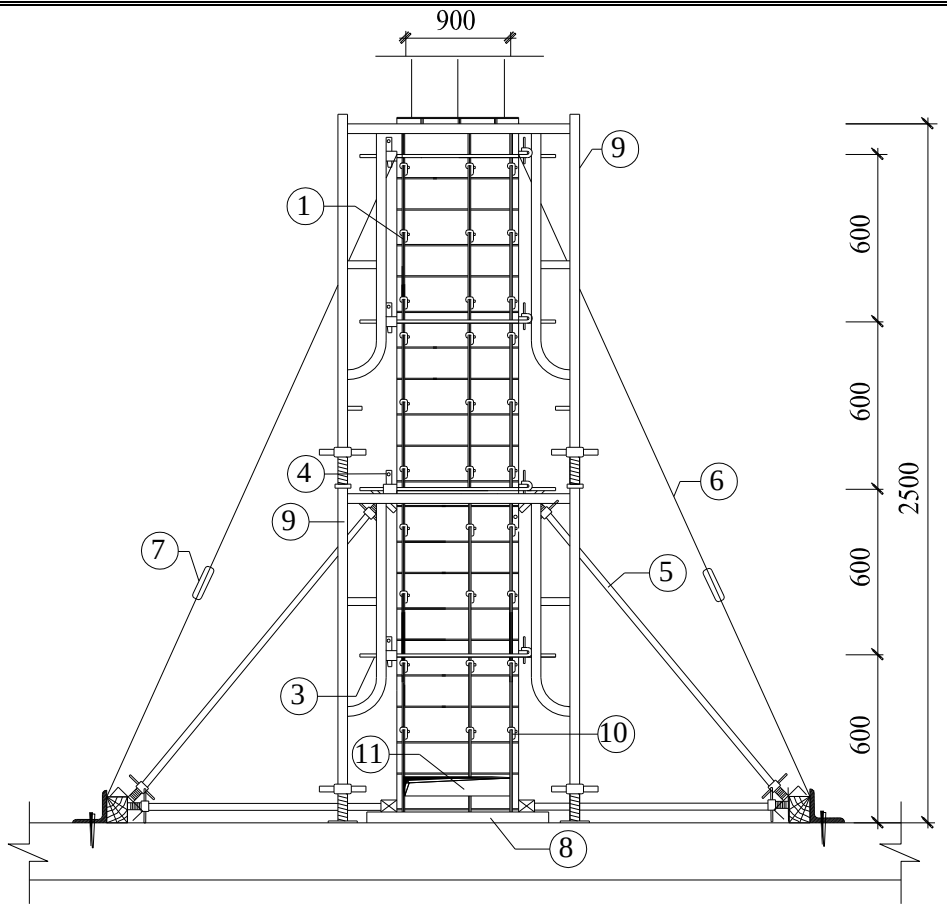
Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400}.50 = 0,155 \text{ (cm)} \Rightarrow f < [f].$$

Điều kiện độ võng được thoả mãn.

Vậy khoảng cách gông đã bố trí thoả mãn điều kiện chịu lực và điều kiện biến dạng.

Cấu tạo ván khuôn cột như hình vẽ:



1. Ván khuôn thép 2. Gông cột 3. Thanh chống bằng thép 4.Dây căng bằng thép

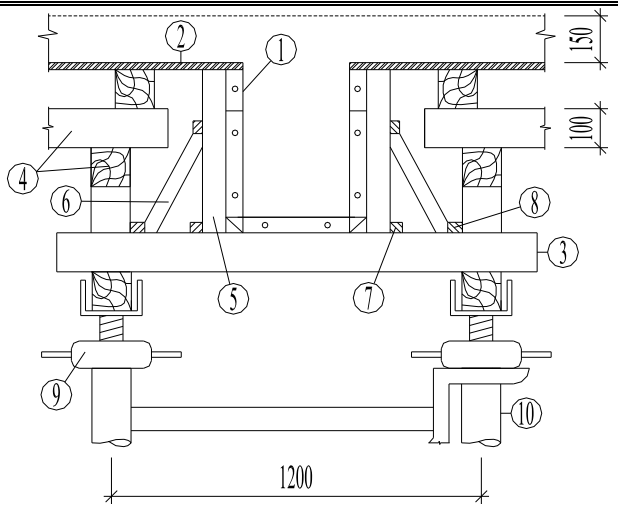
5. Tăng đơ 6. Khung định vị 7. Thanh chống gỗ 8.Thép neo

9. Thanh ngang giữ chân 10. Giáo PAL định hình 11. Sàn công tác

Hình: Cấu tạo ván khuôn cột

9.5 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm

Ván khuôn dầm được thiết kế cho hai thành phần là ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm. Với ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép thì việc thiết kế ván khuôn dầm thực chất là tính khoảng cách các cây chống đứng và xiên.



Hình: Cấu tạo ván khuôn dầm

1. Ván khuôn dầm bằng thép định hình 2. Ván khuôn sàn bằng thép định hình

3. Xà gồ đỡ ván khuôn đáy dầm 4. Xà gồ đỡ ván khuôn sàn

5. Nẹp ván thành dầm 6. Thanh chống xiên 7. Thanh cữ đáy dầm

8. Thanh đệm 9. Kích đầu giáo 10. Giáo PAL

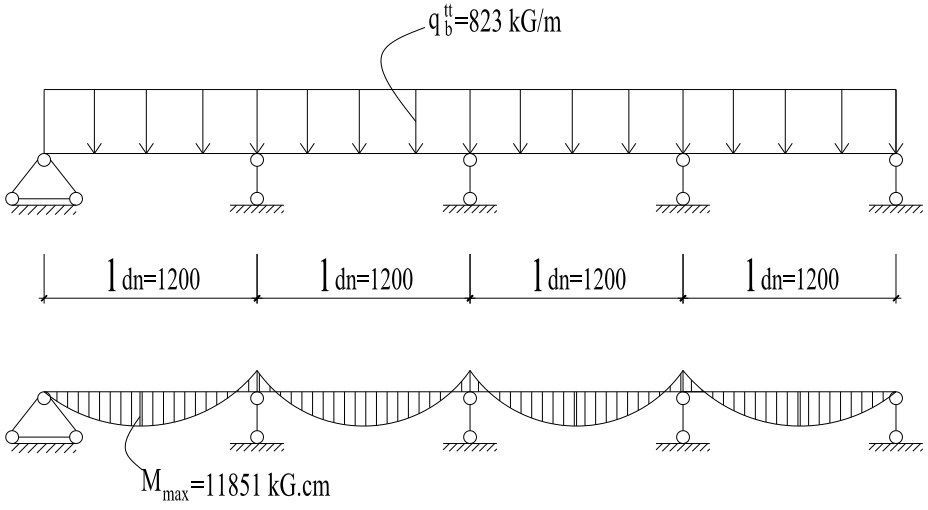
Thiết kế ván khuôn đáy dầm

a. Tổ hợp ván khuôn

Dầm có bề rộng 220mm nên ván khuôn đáy dầm được chọn là tấm loại 220x1500mm.

b. Sơ đồ tính

Xem ván khuôn đáy dầm biên như dầm liên tục kê lên các đà ngang bằng gỗ. Khoảng cách giữa các đà ngang này chính là khoảng cách giữa các cây chống đơn. Gọi khoảng cách giữa cây chống đơn là L ta có sơ đồ tính:

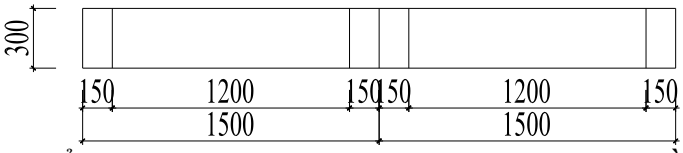


c. Tải trọng tác dụng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm				
STT	Loại tải trọng	Tải trọng tiêu chuẩn(KG/m2)	n	Tải trọng tính toán(KG/m2)
1	Trọng lượng ván khuôn	20	1,1	22
2	Trọng lượng lớp bê tông cốt thép dày 60 cm: 2500x0,6	1500	1,1	1650
3	Tải trọng do đầm đổ bê tông trong khi thi công	400	1,3	520
	Tổng cộng	1920		2192
Tải trọng tác dụng lên tấm đáy rộng 220mm (kG/m)		422		482

d.Tính toán khoảng cách giữa các cột chống

- Tấm đáy là các tấm kim loại định hình 220x1500mm, nên ta bố trí khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván khuôn theo cấu tạo sau đó kiểm tra. Bố trí cấu tạo như hình vẽ:



- Kiểm tra khoảng cách các đà ngang theo điều kiện độ bền của ván khuôn:

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \times l^{2}}{10} = \frac{8,23 \times 120^{2}}{10} = 11851 \le R \times W_{300} = 2100x6,55 = 13755 \text{ (KG.cm)}$$

Điều kiện bền được thoả mãn.

- Kiểm tra khoảng cách các sườn đứng theo điều kiện biến dạng của ván khuôn:

Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} l^{4}}{128E.J}$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^{6}$ Kg/cm^2; tấm rộng 220mm có J = 28,46 cm^4

$$\rightarrow f = \frac{6,06 \times 120^{4}}{128 \times 2,1.10^{6} \times 28,46} = 0,164cm$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)} \Rightarrow f < [f].$$

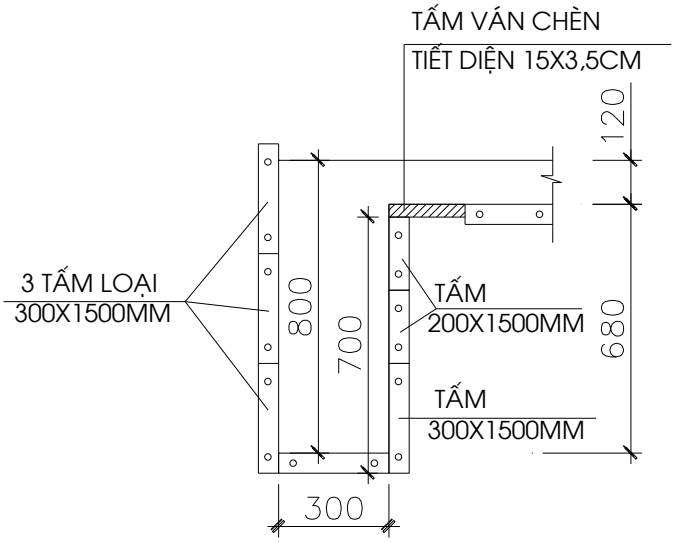
Điều kiện độ võng được thoả mãn.

Vậy khoảng cách cây chống đơn đã bố trí thoả mãn điều kiện chịu lực và điều kiện biến dạng.

Thiết kế ván khuôn thành dầm

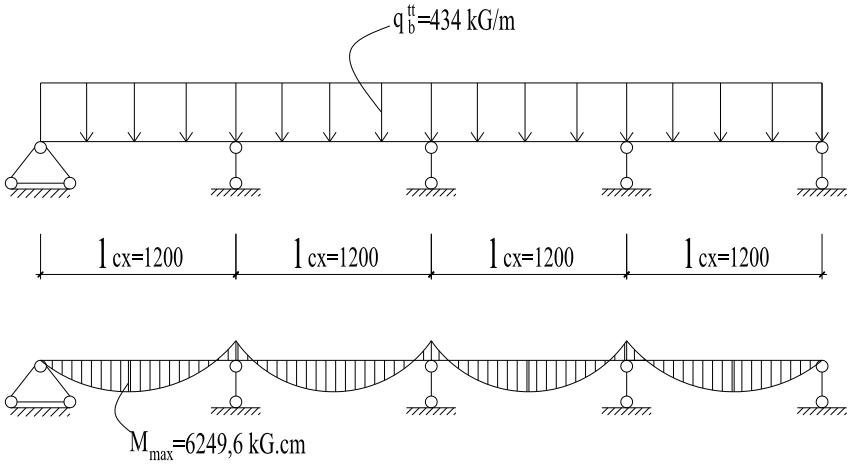
* Tổ hợp ván khuôn

Tổ hợp cho ván thành bên trong và bên ngoài dầm như hình vẽ:



* Sơ đồ tính

Xem ván khuôn thành dầm như dầm liên tục có các gối tựa là các sườn đứng.. Gọi khoảng cách giữa các sườn đứng là L ta có sơ đồ tính:



c. Tải trọng tác dụng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm				
STT	Loại tải trọng	Tải trọng tiêu chuẩn(KG/m2)	n	Tải trọng tính toán(KG/m2)
1	Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ h = 60cm: 2500x0,6	1500	1,1	1650

2	Tải trọng do đầm đổ bê tông trong khi thi công	400	1,3	520
	Tổng cộng	1900		2170
Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn thành rộng 200mm (KG/m)		380		434

* Tính toán khoảng cách giữa các cột chống

- Để thi công được đơn giản ta chọn bố trí cấu tạo khoảng cách giữa các sườn đứng đúng bằng khoảng cách giữa các cây chống đơn.Các sườn đứng được gối tựa lên thanh chống xiên và chống xiên tựa lên đà ngang. Ta kiểm tra điều kiện bền và điều kiện biến dạng của ván khuôn thành dầm. Vậy chọn khoảng cách giữa các sườn đứng là L = 120 cm.

- Kiểm tra khoảng cách các sườn đứng theo điều kiện bền của ván khuôn:

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \times l^{2}}{10} = \frac{4,34 \times 120^{2}}{10} = 6249,6 \leq R \times W_{200} = 2100.4,42 = 9282 \text{ (kGcm)}$$

Điều kiện bền được thoả mãn.

- Kiểm tra khoảng cách các đà đỡ theo điều kiện biến dạng của ván khuôn:

Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} l^{4}}{128E.J}$

Với thép ta có: E = $2,1.10^6$ Kg/cm^2; tấm rộng 200mm có J = 22,02 cm^4

$$\rightarrow f = \frac{4 \times 120^{4}}{128 \times 2,1.10^{6} \times 22,02} = 0,11cm$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)} \Rightarrow f < [f].$$

Điều kiện độ võng được thoả mãn.

Vậy khoảng cách các sườn đứng đã bố trí thoả mãn điều kiện chịu lực và điều kiện biến dạng.

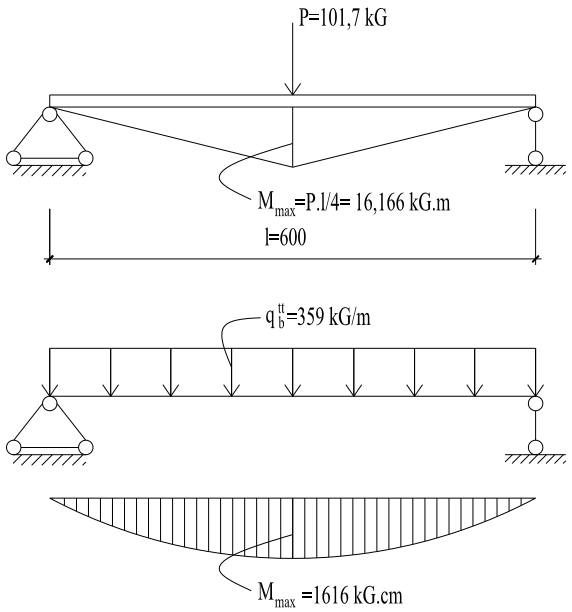
9.6 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

-Sử dụng ván khuôn định hình của công ty LENEX

Tải trọng tác dụng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn				
STT	Loại tải trọng	Tải trọng tiêu chuẩn(kG/m2)	n	Tải trọng tính toán(kG/m2)
1	Trọng lượng ván khuôn	20	1.1	22
2	Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 15 cm: 2500x0,15	300	1.1	330
3	Tải trọng do ngời và dụng cụ thi công	250	1.3	325
4	Tải trọng do đầm đổ bê tông trong khi thi công	400	1.3	520
	Tổng cộng	970		1197
Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn rộng 300mm (KG/m)		291		359

Tính khoảng cách giữa các thanh đà ngang và dọc



Hình: Sơ đồ tính thanh đà ngang

Các tấm ván khuôn sàn chủ yếu là các tấm loại 300x1500mm, ta bố trí cấu tạo các thanh đà ngang mang ván khuôn với khoảng cách là L= 0,6m, các thanh đà dọc đỡ các thanh đà ngang ta bố trí khoảng cách L =1,2m, đúng bằng kích thước của giáo PAL.Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Mỗi ván khuôn sàn được kê lên 3 thanh đà ngang cách nhau 60cm nên sơ đồ làm việc như dầm liên tục kê lên các đà ngang. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn coi ván khuôn sàn như dầm đơn giản gối lên 2 gối tựa cách nhau 60cm.

- Kiểm tra khoảng cách các đà ngang theo điều kiện độ bền của ván khuôn sàn:

Mô men lớn nhất :

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \times l^{2}}{8} = \frac{3{,}59 \times 60^{2}}{8} = 1616 \le R \times W_{300} = 2100x6{,}55 = 13755 \text{ (KG.cm)}$$

Điều kiện bền được thoả mãn.

- Kiểm tra khoảng cách các đà ngang theo điều kiện biến dạng của ván khuôn:

Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{5q^{tc}l^{4}}{384E.J}$

Với thép ta có: $E = 2{,}1.10^{6}$ Kg/cm^2; tấm rộng 300mm có J = 28,46 cm^4

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 50{,}96 \times 60^{4}}{384 \times 2{,}1.10^{6} \times 28{,}46} = 0{,}144cm$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0{,}3 \text{ (cm)} \Rightarrow f < [f].$$

Điều kiện độ võng được thoả mãn.

Vậy khoảng cách các đà ngang đã bố trí L =60cm là đảm bảo.

Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn

- Giả thiết chọn đà ngang thuộc gỗ nhóm V, có □ =750Kg/m^3, [□ □ □ 150 Kg/cm^2, tiết diện chọn sơ bộ là bxh = 8x10cm.

- Tải trọng tác dụng vào đà ngang:

Tải trọng tác dụng lên đà ngang đỡ ván khuôn sàn(bước đà L =60cm)				
STT	Loại tải trọng	Tải trọng tiêu chuẩn(KG/m)	n	Tải trọng tính toán(KG/m)
1	Trọng lượng bản thân: 0,1x0,08x750	6	1.2	7.2
2	Tải trọng truyền từ ván khuôn sàn vào: 320x0,6	192		1197
	Tổng cộng	198		1504

- Xem đà ngang như dầm liên tục có gối tựa là các đà dọc, với nhịp L =1,2m.

- Kiểm tra bền: $W = bh^2/6 = 8\times10^2/6 = 133,33\ (cm^3)$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{12,04\times120^2}{10\times133,33} = 130\ (Kg/cm^2) < [\square] = 150\ (Kg/cm^2)$$

Vậy điều kiện bền thoả mãn.

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{q^c.l^4}{128.E.J}$

Với gỗ ta có : $E = 10^5\ Kg/cm^2$; $J = bh^3/15 = 8\times10^3/15 = 667\ (cm^4)$

$$\rightarrow f = \frac{1,98\times120^4}{128\times10^5\times667} = 0,3x10^{-5}\ (cm)$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}\times120 = 0,3\ (cm)$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : b×h = 8×10 cm là bảo đảm.

Tính tiết diện thanh đà dọc

- Giả thiết chọn đà dọc thuộc gỗ nhóm V, có □ =750Kg/m^3, [□ □ □ 150 Kg/cm^2, tiết diện chọn sơ bộ là bxh = 10x15cm.

- Tải trọng tác dụng vào đà ngang:

Đà dọc được đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL).

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn, coi đà dọc như dầm đơn giản gối lên 2 vị trí giáo đỡ kề nhau, (l_{nhip} =120cm).

Tải trọng tính toán tập trung đặt tại giữa nhịp do đà ngang truyền xuống là:

$P_{tt} = 1504\times1,2 = 1445$ (Kg).

Tải trọng tính toán do trọng lượng bản thân đà dọc:

$q_{tt} = 0,15x0,15x750x1,1 = 14,85$ (Kg/m).

- Kiểm tra độ bền của đà dọc:

$W = bh^2/6 = 15\times15^2/6 = 450\ (cm^3)$

$$M = \frac{P_{tt}.l}{4} + \frac{q_{tt}.l^2}{8} = \frac{1445.1,2}{4} + \frac{14,85.1,2^2}{8} = 436\ kGm = 43600\ kGcm$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{43600}{450} = 97\ (Kg/cm^2) < [\square\ \square\ \square 150\ (Kg/cm^2)$$

Điều kiện bền thoả mãn.

- Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Tải trọng để kiểm tra võng gồm có:

Tải trọng tiêu chuẩn tập trung đặt tại giữa nhịp do đà ngang truyền xuống là:

P_{tt} = 198×1,2 = 238 (Kg).

Tải trọng tiêu chuẩn do trọng lượng bản thân đà dọc:

q_{tt} = 0,15x0,15x750 = 13,5 (Kg/m) = 0,14 kG/cm

Độ võng f của đà dọc được tính như sau:

$$f = \frac{1}{EJ}\left(\frac{P_{tc}.l^3}{48} + \frac{5q_{tc}.l^4}{384}\right)$$

Với gỗ ta có : E = 10^5 KG/cm^2 ; J = $bh^3/15 = 15\times15^3/15 = 3375$ cm^4

$$\rightarrow f = \frac{1}{10^5.3375}\left(\frac{238.120^3}{48} + \frac{5.0,14.120^4}{384}\right) = 0,03 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : f < [f], do đó đà dọc chọn : b×h = 15×15 cm là bảo đảm.

9.7Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông phần thân.

Thống kê cốt thép

BẢNG THỐNG KÊ THÉP					
Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng cốt thép 1 cấu kiện (T)	Số lượng (cái)	Khối lượng cốt thép toàn bộ (T)	Tổng khối lượng (T)
Móng	Móng M1	9,360	18	168,485	217,258
	Móng M2	3,965	10	39,646	
	Móng M3	3,915	1	3,915	
	Tổng giằng móng	5,212	1	5,212	
Tầng 1	Cột 45x45	0,250	18	4,494	23,164
	Cột 60x60	0,444	10	4,438	
	Dầm 22x60	1,655	1	1,655	
	Dầm 22x30	0,112	1	0,112	
	Dầm 22x45	1,012	1	1,012	
	Dầm 22x35	0,181	1	0,181	
	Dầm 22x25	0,268	1	0,268	
	Sàn tầng 1	5,288	1	5,288	
	Cầu thang	0,225	2	0,450	
	Thang máy	5,266	1	5,266	
Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	Cột 45x45	0,183	18	3,295	19,258
	Cột 60x60	0,325	10	3,255	

	Dầm 22x60	1,655	1	1,655	
	Dầm 22x30	0,112	1	0,112	
	Dầm 22x45	1,012	1	1,012	
	Dầm 22x35	0,181	1	0,181	
	Dầm 22x25	0,268	1	0,268	
	Sàn tầng	5,288	1	5,288	
	Cầu thang	0,165	2	0,330	
	Thang máy	3,862	1	3,862	

Thống kê bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông 1 cấu kiện (m3)	Số lượng (cái)	Thể tích bê tông 1 cấu kiện (m3)	Tổng thể tích (m3)
Móng	Móng M1	8,957	18	161,217	369,229
	Móng M2	6,842	10	68,420	
	Móng M3	67,417	1	67,417	
	Tổng giằng móng	72,175	1	72,175	
Tầng 1	Cột 45x45	0,911	18	16,403	198,554
	Cột 60x60	1,620	10	16,200	
	Dầm 22x60	22,910	1	22,910	
	Dầm 22x30	1,552	1	1,552	
	Dầm 22x45	14,018	1	14,018	
	Dầm 22x35	2,501	1	2,501	
	Dầm 22x25	3,707	1	3,707	
	Sàn tầng 1	96,241	1	96,241	
	Cầu thang	2,900	2	5,800	
	Thang máy	19,222	1	19,222	
Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	Cột 45x45	0,911	18	16,403	191,882
	Cột 60x60	1,620	10	16,200	
	Dầm 22x60	22,910	1	22,910	
	Dầm 22x30	1,552	1	1,552	
	Dầm 22x45	14,018	1	14,018	
	Dầm 22x35	2,501	1	2,501	
	Dầm 22x25	3,707	1	3,707	
	Sàn tầng	96,241	1	96,241	
	Cầu thang	2,127	2	4,253	
	Thang máy	14,096	1	14,096	

Thống kê ván khuôn

BẢNG THỐNG KÊ VÁN KHUÔN					
Tầng	Tên cấu kiện	Diện tích ván khuôn 1 cấu kiện (m2)	Số lượng (cái)	Diện tích ván khuôn 1 cấu kiện (m3)	Tổng diện tích (m2)
Móng	Móng M1	15,620	18	281,160	458,085
	Móng M2	13,340	10	133,400	
	Móng M3	34,625	1	34,625	
	Tổng giằng móng	8,900	1	8,900	
Tầng 1	Cột 45x45	8,100	18	145,800	1602,251
	Cột 60x60	10,800	10	108,000	
	Dầm 22x60	246,455	1	246,455	
	Dầm 22x30	19,286	1	19,286	
	Dầm 22x45	158,592	1	158,592	
	Dầm 22x35	29,882	1	29,882	
	Dầm 22x25	48,528	1	48,528	
	Sàn tầng 1	657,208	1	657,208	
	Cầu thang	20	2	40,000	
	Thang máy	148,500	1	148,500	
Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	Cột 45x45	8,100	18	145,800	1551,985
	Cột 60x60	10,800	10	108,000	
	Dầm 22x60	246,455	1	246,455	
	Dầm 22x30	19,286	1	19,286	
	Dầm 22x45	158,592	1	158,592	
	Dầm 22x35	29,882	1	29,882	
	Dầm 22x25	48,528	1	48,528	
	Sàn tầng	657,208	1	657,208	
	Cầu thang	14,667	2	29,333	
	Thang máy	108,900	1	108,900	

9.8 Kỹ thuật thi công đối với các công tác ván khuôn,cốt thép,bê tông

Đối với ván khuôn

- Ván khuôn được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

- Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông đồng thời bảo vệ được bê tông mới đổ dưới tác đọng của thời tiết.

- Ván khuôn cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định của thiết kế.

- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trụ chống của đà giáo phải dặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có mốc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tim trục và cao độ của các kết cấu

- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có chổ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lổ này được bịt kín lại.

- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần được kiểm tra.

Đối với cốt thép

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế , đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông

- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp ghỉ . Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoạc do các nguyên khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính . Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thé đó được sử dụng theo diện tích thực tế còn lại . Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.

- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế.

- Cốt thép có thể được nối hàn , nối buộc nhưng phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế. Không nối hàn những thanh thép có đường kính >&25

- Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý của thiết kế.

- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm hư hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

- Công tác lắp dựng cốt thép phải thoã mãn các yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không vượt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có a<15mm và 5mm đối với a>15mm.

- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo các yêu cầu sau: Số lượng mối nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp , các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn đính 100%.

Đối với bê tông

Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

Ximăng, cát, đá và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng . Nước và chất phụ gia cân đong theo thể tích.

Độ chính xác của thiết bị cân đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dỏi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

Vận chuyển bê tông từ nơi trộn dến nơi đổ cần đảm bảo: Sở dụng phương tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng, bị mất nước ximăng. Thời gian cho phép cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển bằng thí nghịệm.

Bê tông sử dụng phải được lấy mẫu kiểm tra chất lượng.

Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu : Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông 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 tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

Để tránh sợ phân tầng của bê tông chiều cao rơi tợ do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi.

Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xở lý kịp thời khi có sự cố xảy ra. ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và ván khuôn không cho phép đầm máy thì mới đầm thủ công. Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời hạn quy định thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25kg/cm2 mới được đổ bê tông, trước khi đổ phải xử lý như mạch ngừng thi công , đổ vào ban đêmvà khi có sương mù phải đảm bảo có đủ ánh sáng.

Đổ bê tông dầm và bản sàn phải được tiến hành đồng thời.

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

9.9 Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.

- Ván khuôn, cột chống, cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Bê tông cột, lõi thang máy được đưa lên và đổ bằng cần trục.

- Bê tông dầm, sàn được đưa lên đổ bằng bơm bê tông

Chọn cầu trục tháp

Với mặt bằng công trình thi công gần vuông nên ta chọn giải pháp dùng cần trục cố định là hợp lý.

Cần trục được chọn theo các thông số:

- Chiều cao yêu cầu: H_{yc}
- Bán kính phục vụ yêu cầu: R_{yc}
- Sức nâng yêu cầu: Q_{yc}

a.Chiều cao nâng yêu cầu

$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Tính toán với cấu kiện cần nâng là thùng chứa bêtông để đổ bêtông

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, h_{ct}= 30,9 m

h_{at} : khoảng cách an toàn (h_{at} = 0,5 ÷ 1,0m chọn h_{at} =1m).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện (thùng chứa) h_{ck} = 2,1m.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, h_t = 2m.

Vậy: H_{yc} = 30,9+ 1 + 2,1 + 2 = 36 m.

b. Bán kính phục vụ yêu cầu

Việc tính toán bán kính phục vụ phụ thuộc vào vị trí đặt cần trục tháp. Vị trí đặt cần trục vừa phải đảm bảo yêu cầu lúc đang thi công đồng thời cũng phải thuận lợi cho việc tháo cần trục khi công trình đã hoàn thành. Căn cứ vào mặt bằng thi công ta thấy cần phải chọn loại cần trục có tầm với lớn .

Tầm với cần thiết $R_{yc} = \sqrt{L^2 + B^2}$.

Trong đó : L, B là tầm với cực đại theo phương ngang và dọc công trình.

L = 28/2+1,1= 15,1 (m) (1,1m là tính ban công)

B = 26,6+1,1+4= 31,7 (m) (4m là khoảng cách sơ bộ giả thiết từ trọng tâm cần trục đến mép công trình)

$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{15,1^2 + 31,7^2} = 35,11$(m).

c.Sức nâng yêu cầu: Q_{yc}

+ Bê tông: $Q_{bt} = Q_{cột + lõi}$/1ca,

Tổng thể tích bê tông cột, vách, thang tính cho tầng điển hình là : 50,9 m^3. Dự tính đổ trong 2 ca.

Q_{bt} = 50,9 / 3 = 16,97 m^3 =>Q_{bt} = 16,97.2,5 =42,4(tấn)

+ Ván khuôn, cột chống:

Trọng lượng ván khuôn, cột chống lấy trung bình 50 kg/m^2, diện tích ván khuôn dầm, sàn cần vận chuyển trong 1 ca là 1159,9/ 8 = 144,99 m^2

$\Rightarrow$ khối lượng ván khuôn là 144,9 .50 = 7249 kg = 7,25 tấn.

+ Cốt thép: Q_{ct} = 19,258/2=9,63 T

Vậy tổng khối lượng cần vận chuyển trong một ca làm việc của 1 cần trục tháp là: Q = 42,4 + 7,25 + 9,63 = 59,3 tấn.

Với các thông số yêu cầu trên, căn cứ theo Catalo của nhà sản xuất ta chọn cần trục tháp POTAIN MR150 (mã hiệu PA40 - đứng cố định)

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: H_{max} = 81,35 (m)

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: R_{max} = 50 (m)

+ Tầm với nhỏ nhất của cần trục: R_{min} = 3,5 (m)

+ Sức nâng của cần trục : Q_{max} = 10 (T); Q_{min} = 3,8(T)

+ Bán kính của đối trọng: $R_{đt}$ = 11,9 (m)

+ Chiều cao của đối trọng: $h_{đt}$ = 7,2 (m)

+ Kích thước chân đế: (4,5 × 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).

Chọn vận thăng cho công trình

Thi công nhà cao tầng yêu cầu phải có 2 loại vận thăng :

- Vận thăng vận chuyển vật liệu.
- Vận thăng vận chuyển người lên cao.

Vận thăng nâng vật liệu

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liêu rời: gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Chọn thăng tải phụ thuộc:

+ Chiều cao lớn nhất cần nâng vật

+ Tải trọng nâng đảm bảo thi công

+ Khả năng cung ứng của thị trường.

Khối lượng cần vận chuyển

Tầng	Công việc	Đơn vị	Khối lợng
	Khối lượng tường xây	m^3	124,95
	Klượng lớp trát	m^2	2044

Khối lượng vận chuyển trong một ngày là :

(124,95 + 2044.0,03).1,8 = 335 (T)

Dự kiến phần hoàn thiện mỗi tầng được thực hiện trong 10 ngày . Như vậy khối lượng trung bình yêu cầu cần vận chuyển trong 1 ngày là 33,5 (T)

Căn cứ vào chiều cao công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

Mã hiệu: SMZ100 (vận thăng 2 trụ)

Nơi sản xuất: Trung Quốc

Đặc tính kỹ thuật:

Tải trọng thiết kế : Q = 1,5 T

Tải trọng thực tế : Qtt = 1,5 T

Trọng lượng toàn bộ thiết bị: 5,8 T

Chiều cao nâng : Hmax = 60 m

Vận tốc nâng : Vn = 30 m/phút.

Tính năng suất máy vận thăng

$N = Q.n.k.k_{tg}$ (T/ca)

Trong đó: $n = 3600/T_{ck}$

$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

t_1 =30(s) : thời gian đưa vật vào vận thăng

t_2 =60.60/30 =120(s) : thời gian nâng hàng

t_3 =30(s) : thời gian chuyển hàng

t_4 =120(s) : thời gian hạ hàng

T_{ck} = 300 (s)

n = 3600/300 = 12 (lần/h)

k = 0,65: hệ số sử dụng tải trọng

k_{tg} = 0,6: hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực:

N = 1,5.12.0,65.0,6 = 7,1 (tấn/h)

N_{ca} = 7.1,8 = 56,8 (tấn/ca)

Do vậy, vận thăng đáp ứng được yêu cầu vận chuyển vật liệu.

Tuy nhiên điều kiện mặt bằng cho phép nên ta bố trí hai vân thăng trên mặt bằng để tránh sự tập trung công nhân vào một khu vực làm năng suất giảm và khó đảm bảo điều kiện an toàn lao động.

Vận thăng chở người

Mã hiệu: GJJ 110

Nhà sản xuất: Trung Quốc

Đặc tính kỹ thuật:

Tải trọng thiết kế: Q = 1 T

Tải trọng thực tế: Qtt = 1 T

Trọng lượng toàn bộ thiết bị: 5,8 T

Chiều cao nâng : H max = 120 m

Vận tốc nâng : Vn = 56 m/phút

9.10 Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng

Chọn máy bơm bê tông

Công trình có khối lượng bêtông dầm, sàn mỗi tầng khá lớn 124,368 m^3 (tầng điển hình). Việc đổ bêtông dự kiến sẽ tiến hành trong hoàn thành trong một ca đổ. Do đó. Để đảm bảo tiến độ ta dùng bơm bêtông cho thi công dầm, sàn.

Sàn tầng mái cao: gần 34,2 m.

Khoảng bơm xa nhất: gần 27 m.

Chọn bơm :

Mã hiệu: SANY Model HBT 60C-1816DIII

Nhà sản xuất: SANY INDUCTRYS LIMITED-Trung Quốc

Công suất máy bơm: 75m3/1h

Áp lực đẩy bêtông lớn nhất: 16 Mpa

Đường kính ống bơm 125 mm

Chiều cao đẩy max :120m

Năng suất thực tế của máy bơm phụ thuộc vào năng suất máy bơm và khả năng cung cấp bêtông cho máy. Tại công trường này ta dùng bêtông thương phẩm. Dự kiến năng suất bơm thực tế là 30m^3/ h > năng suất yêu cầu => đảm bảo khả năng bơm.

* Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có dung tích thùng trộn : q = 6 m^3.

- Xác định số xe chở bê tông :

+ Giả thiết công trình cách trạm trộn 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

+Trong đó: $T_{nhận}$ = 10 phút.

$T_{chạy}$ = (5/25).60 = 12 phút.

$T_{đổ}$ = 10 phút.

$T_{chờ}$ = 10 phút.

$\Rightarrow T_{ck}$ = 10 + 2.12 + 10 + 10 = 54 (phút).

+ Số lượt một xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8.0,85.60/54 = 8$

+ Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

+ Số xe chở bê tông cần thiết chọn (phục vụ cho đổ bê tông dầm sàn một ngày

$$n = 168/(6 . 8) = 4 \text{ (chiếc).}$$

Thời gian luân chuyển 1 xe đổ bêtông $T_{lc} = T_{đổ} + T_{chờ} = 20$ phút

Năng suất thực tế đổ bêtông: $Q = 60.6 /20 = 18\ m^3$

Thời gian đổ xong bêtông cho 1 sàn 124,368 m^3 : T= 124,368/18 = 6,91 (h)

Chọn máy đầm bê tông

Chọn máy đầm dùi để đầm bêtông vách, cột và đầm bàn để đầm bê tông dầm, sàn và cầu thang.

Căn cứ vào khối lượng bê tông thi công trong một ngày mà quyết định chọn máy đầm bê tông thích hợp.

+ Khối lượng bê tông cột, vách lớn nhất trong một tầng là: 50,9 m^3

Mỗi tầng giả thiết thi công trong 5 ngày nên khối lượng bê tông dùng đầm dùi lớn nhất trong một giờ là:

$q_{bt} = 50,9/(5.0,85.8) = 1,49m^3$

Chọn máy đầm dùi có dây mềm mã hiệu U-21

Thông số : Năng suất 5 m^3 /h

Thời gian đầm tại chỗ 30 giây

Bán kính tác dụng 25 - 30 cm

Chiều sâu đầm 20- 40 cm

Cần dùng 1 máy.

+ Khối lượng bêtông dầm sàn lớn nhất trong một tầng là : 191,8m^3.

Mỗi sàn thi công trong 1 ngày nên khối lượng bêtông dùng đầm bàn lớn nhất trong một giờ là: 191,8 / (0,85 . 8) = 28,2 m^3.

Chọn máy đầm bàn mã hiệu U-7

Thông số : Năng suất 5m^3 /h

Thời gian đầm tại chỗ 50 giây

Bán kính tác dụng 20 - 30 cm

Chiều sâu đầm 10- 30 cm

Cần dùng 5 đầm bàn.

9.11 Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

Công tác xây

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

Gạch được thử cường độ đạt 75 kg/cm2.

Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.

Vữa trộn đến đâu được dùng đến đấy không để quá 2 giờ.

Vữa được để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.

Hình dạng khối xây phải đúng kích thước sai số cho phép.

Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.

Gạch phải được ngâm nước trước khi xây.

Ở mỗi tầng, tường xây bao gồm tường 22 bao che đầu hồi và tường 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với tường xây cao 3,3 ÷ 0,7m phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng 0,6 ÷ 0,7m. Tuyến vận chuyển rộng 0,8 ÷ 1,2m. Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát được trộn khô ở dưới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của tường bằng thước nivô

Công tác hệ thống ngầm điện nước

Sau khi xây tường xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục tường để đặt hệ thống ngầm điện nước

Công tác trát

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện nước xong, đợi tường khô ta tiến hành trát. Trước khi trát phải tiến hành tưới ẩm tường, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh sờn nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốt trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát được đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải được phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích thước khoảng 5 x 5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống dưới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo nước dùng thước cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng thước cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

Công tác lát nền

Lát nền bằng gạch gốm 300x300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác 75# theo thiết kế, gạch được lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

Kiểm tra kích thước phòng cần lát, chất lượng gạch lát.

Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm thước cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính được số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

Công tác lắp cửa

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Công tác hệ thống ngầm điện nước

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải quét hai nước vôi trắng trước rồi mới quét hai nước ve mầu theo thiết kế. Bề mặt vôi ve phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Quét từ trên xuống dưới

Các công tác khác

Các công tác khác như công tác mái, lắp đường điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đường nước, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió được tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc được thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

9.12 An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công

Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..

- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép , giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. trước khi cẩu lên cao phải được buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã được thi công lên cao, cần phải có lưới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

- Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, lưới an toàn.

Biện pháp an toàn khi hoàn thiện

- Khi xây, trát tường ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía dưới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải

Biện pháp an toàn khi sử dụng máy

Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cẩu. Không được cẩu quá tải trọng cho phép.

Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

Cần trục tháp, thăng tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.

Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

9.13 Công tác vệ sinh môi trường

Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.

Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường, ..

PHẦN 10
TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1 Lập tiến độ thi công.

Chọn hình thức biểu diễn tiến độ

Có 4 hình thức lập biểu đồ tiến độ:

- Sơ đồ ngang
- Sơ đồ mạng lưới
- Sơ đồ xiên
- Sử dụng phần mềm Microsoft Project

* Sơ đồ ngang.

Ưu điểm:

+ Dễ lập, đơn giản, dễ hiểu

+Thể hiện một phần tương đối tuần tự thực hiện các công việc và một phần mối liên hệ giữa các công việc.

+Thể hiện được những thông tin cần thiết của quá trình quản lý.

Nhược điểm:

+Thể hiện không rõ mối quan hệ, yêu cầu giữa các công nhân, nhất là quá trình phân phối trong không gian những công tác phức tạp.

+Không thể hiện rõ những tuyến công tác có tính chất quyết định đến thời gian xây dựng.

+Không cho phép một cách tốt nhất để tối ưu hoá việc thi công.

* Sơ đồ xiên.

Ưu điểm: Ngoài những ưu điểm của sơ đồ ngang còn có những ưu điểm sau:

+Thể hiện được không gian của quá trình sản xuất.

+Dễ kiểm tra những chỗ chồng chéo mặt trận công tác giữa các quá trình với nhau.

+Khi thi công những nhà giống nhau dễ phát hiện ra tính chu kỳ.

Nhược điểm: Khó thể hiện tên công việc trên sơ đồ.

* Sơ đồ mạng.

Ưu điểm:

+Thể hiện được mối quan hệ giữa các công việc.

+Khắc phục được những nhược điểm của sơ đồ ngang và sơ đồ xiên.

+Thể hiện được những tuyến công tác chủ yếu qui định đến thời gian có thể tối ưu hoá các chỉ tiêu như thời gian xây dựng, giá thành.

+Có thể cho phép tự động hoá việc tính toán, tự động hoá việc tối ưu hoá các chỉ tiêu của quá trình sản xuất.

+Cho phép điều chỉnh mà không phải lập lại sơ đồ mạng.

+Làm lộ ra các công việc găng, và các công việc không găng còn dự trữ thời gian và tài nguyên.

Nhược điểm

+Phải có trình độ nhất định và hiểu biết về phương pháp lập và tối ưu hoá sơ đồ mạng.

+Những công việc và sự kiện lớn thì việc tính toán bằng thủ công rất khó.

* Sử dụng phần mềm Microsoft Project.

Là phần mềm được sử dụng để lập và quản lý dự án thông dụng hiện nay. Sử dụng phần mềm Microsoft Project hỗ trợ con người trong việc điều hành công việc rất hiệu quả.

10.2 Tính toán nhân lực phục vụ thi công

Nhập khối lượng công việc vào trong phần mềm dự toán Acit 2007, ta sẽ được bảng phân tích vật tư cho biết số công thực hiện công việc. Khi tính toán nhân lực, ta còn phải thay đổi số người và số ngày làm việc để sơ đồ ngang đều hơn. Ta có bảng tính toán nhân lực như trong bảng phụ lục 1 sau:

10.3 Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực thi công công trình

Từ thời gian thi công mỗi công tác ở mỗi tầng đã tính được ở bảng thống kê lao động, cùng với các yêu cầu về gián đoạn kỹ thuật, an toàn lao động, về mặt tổ chức mặt bằng xây dựng ta lập được tiến độ.

Sau khi đã tính toán được khối lượng các công việc, khối lượng lao động cho các công việc ta tiến hành sắp xếp nhân lực tổ chức thi công sao cho:

Đạt hiệu quả về kinh tế kỹ thuật (tận dụng tối đa công suất máy móc, thiết bị thi công .

Đạt hiệu quả về mặt thời gian (hoàn thành công trình sớm nhất có thể hoặc theo yêu cầu của chủ đầu tư)

Nâng cao năng suất lao động của tổ đội

Phân bố mức sử dụng tiền vốn, vật tư hợp lí .

*Về điều kiện kỹ thuật:

- Phần thân vào thi công sau khi lấp xong đất móng
- Phần hoàn thiện ngoài vào khi xong phần mái

- Sau khi đổ bê tông thì theo TCVN 4453-1995 thời gian chờ để tháo ván khuôn chịu lực là:

❖ **Nhịp cấu kiện (m)**	❖ **Cường độ bê tông tối thiểu(%R_{28})**
❖ < 2	❖ 50
❖ 2 - 8	❖ 70
❖ > 8	❖ 90

- Công trình thi công vào mùa hè, có nhịp của kết câu dầm, bản đều thuộc [2m;8m] nên thời gian chờ để bê tông đạt 70%R28 là 10 ngày.
- Giai đoạn chuyển tầng: Sau khi thi công bê tông sàn thì sau ít nhất 2 ngày mới lên thi công tầng tiếp theo.
- Điện nước vào sau xây 7 ngày
- Trát sau khi lắp hệ thống điện nước 3 ngày
- Sơn sau trát 7 ngày (*trong điều kiện thời tiết tốt, bề mặt khô*)
- Trát trần xong mới trát tường
- Trát tường trong xong mới lát nền
- Lát nền xong 4 ngày mới đi vào lắp cửa
- Sơn sau trát 7 ngày
- Trát trần trên cùng sau khi đã xong chống thấm tầng mái

*Về điều kiện an toàn:

Theo TCVN 4453-1995 thì khi thi công bê tông của một sàn tầng nào đấy thì dưới nó có ít nhất hai tầng giáo chống đầy đủ và một tầng chống điểm.

*Về điều kiện tổ chức:

Các tổ đội thi công không được chồng chéo nhau, đủ mặt bằng để thi công.

Từ đó lập được tiến độ thi công thể hiện bằng phần mềm Microsoft Project như trong bản vẽ thi công.

10.4 Tổng mặt bằng thi công (cho giai đoạn thi công phần thân)

Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư đảm bảo đúng tiến độ thi công.

Để xác định được lượng dự trữ hợp lý cho tường loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất r_{max}.
- Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu t_1= 1 ngày
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường t_2 = 1 ngày.
- Thời gian thử nghiệm phân loại t_3 =1 ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường t_4=1 ngày.
- Thời gian dữ trữ đề phòng t_5 = 2 ngày.

$\Rightarrow$ Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt}=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5$= 6 ngày > $[T_{dt}]$=5 ngày.

thời dự trù những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.

- Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốt pha, bãi chứa cát, gạch.

Trong giai đoạn thi công phần thân, lượng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

+Xi măng cho công tác xây, trát , sắt thép , ván khuôn , cát , gạch xây.

ở đây; cát và gạch xây được để ở bãi. Các vật liệu còn lại được để trong kho.

+Diện tích kho bãi được tính theo công thức : $S = \alpha . F$

Trong đó:

S - Diện tích kho bãi kể cả đường đi

F- Diện tích kho bãi chưa kể đường đi .

α- Hệ số sử dụng mặt bằng .

α = 1,5 ÷ 1,7 đối với các kho tổng hợp

α = 1,4 ÷ 1,6 với các kho kín

α = 1,1÷ 1,2 với các bãi lộ thiên

F = Q/ P

Với Q : Lượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi Q = q.t

q : lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày

t : thời gian dự trữ vật liệu

P : Lượng vật liệu cho phép trong 1m2 diện tích có ích của kho bãi .

Xác định lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày :

Ta tính với công việc có khối lượng tiêu thụ lớn nhất $\rightarrow$ Khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày là :

+ Cốt thép dầm sàn, thang : 3203,82 kg

+ Ván khuôn dầm sàn, thang : 245,45 m2

+ Xây tường : 17,16 m3

+ Trát : 511,055 m2

Công tác xây tường: theo định mức xây tường vữa ximăng cát vàng mác 50#

Định mức	Gạch	Vữa	Xi măng	Cát vàng
$1m^3$ tường	550 viên	0,29 m^3	213,02 kg	1,15 m^3

Khối lượng ximăng cho vữa xây : 17,16.0,29.213,02 = 1060,2 kg

Khối lượng cát cho vữa xây : 17,16.0,29.1,15 = 5,72 m3

- Công tác trát : dày 1,5cm, định mức 17 lít vữa/ 1m2

Vữa xi măng mác #50, xi măng PC 300 có :

Xi măng : 230 kg/1m3

Cát : 1,12m3/1m3 vữa

$\rightarrow$ Khối lượng xi măng : 511.0,017.316 = 2745,1 kg

Khối lượng cát : 511.0,017.1,15 = 9,99 m3

- Vậy tổng khối lượng xi măng sử dụng trong ngày là:1060,2+2745,1=3805,3kg

Tổng khối lượng cát sử dụng trong ngày là : 5,72 + 9,99 = 15,57 m3

Khối lượng gạch : 550 × 15,57 = 8563,5 viên.

Kết quả tính diện tích kho bãi được cho trong bảng sau:

10.5 Bảng kết quả tính toán diện tích kho bãi

Số TT	Vật liệu	Đơn vị	q	T.gian (ngày)	Q=q.t	P (đv/m^2)	F=Q/P (m^2)	α	S=α.F (m^2)
1	Xi măng	T	3,8	5	19	1,3	14,6	1,5	21,9
2	Cốt thép	T	3,2	12	38,4	3	12,8	1,5	19,2
3	V. Khuôn	m^2	245,4	5	1227	45	27,3	1,5	40,9
4	Cát	m^3	15,57	5	77,85	3	26	1,2	31,1
5	Gạch	Viên	8563	3	25689	700	36,7	1,3	47,7

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau:

+ Kho xi măng: 30 m^2.

+ Kho thép và xưởng gia công: 105 m^2.

+ Kho ván khuôn và xưởng gia công ván khuôn: 75 m^2.

+ Bãi cát: 30 m^2.

+ Bãi gạch: 50 m^2.

10.6 Thiết kế nhà tạm

Xác định dân số công trường

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường. ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân.

Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

G = 1,06(A + B + C + D + E).

Trong đó:

A=Ntb: là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i.t_i}{\sum t_i} = 85 \text{ (người)}.$$

B: số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: B= k%.A.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy: k =25%

→ B = 25% =21 (người).

C: số cán bộ kỹ thuật ở công trường;

C=6%(A+B) =6%(85+21) = 6 (người.)

D: số nhân viên hành chính :

D=5%(A+B+C) = 5%(85 + 21 + 6) = 5 (người).

E: số nhân viên phục vụ:

E= 5%(A+B+C+D) = 5%(85+21+6+5) = 6 (người).

Số người làm việc ở công trường:

G= 1,06(85 + 21 + 6 +5 + 6) = 123 (người).

Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

Si = Ni .[S]i.

Trong đó: Ni: Số người sử dụng loại công trình tạm i.

[S]i: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1- trang 110, sách "Tổng mặt bằng xây dựng"-TS.Trịnh Quốc Thắng.

+ Nhà ở cho công nhân:

Tiêu chuẩn: [S] = 4 m^2/người; A = Ntb = 85 người.

→ S1 = 85.4 = 340 m^2. Vì điều kiện mặt bằng nên lấy S2 =255 m^2, sau khi thi công xong tầng 1 của công trình có thể sử dụng một phần của công trình để làm nhà tạm cho công nhân ở.

+ Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: [S] = 4 m^2/người.

→ S2 = 6. 4 = 24 m^2. lấy S2 = 30 m^2

+ Nhà làm việc cho nhân viên hành chính:

Tiêu chuẩn: [S] = 4 m^2/người.

→ S3 = 6. 4 = 24 m^2. lấy S3 = 30 m^2

+ Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: [S] = 1 m^2/người.

→ S4 = 123x1 = 123 m^2. Lấy S4 = 120 m^2

+ Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: [S] = 0,04 m^2/người.

→ S5 = 123. 0,04 = 4,92 m^2 ; lấy S5 = 15 m^2. .

+ Nhà tắm: 25 người/ 1 phòng với diện tích 2,5 m^2/phòng=> số nhà tắm là 123/25 = 4,92 => xây 5 nhà tắm.

+ Nhà vệ sinh: Tương tự nhà tắm, 5 phòng với 2,5 m^2/phòng.

Tính toán cấp nước tạm thời cho công trình

- Các loại nước dùng cho công trình gồm có:

+ Nước dùng cho sản xuất: Q1.

+ Nước dùng cho sinh hoạt ở công trường: Q2.

+ Nước dùng cho sinh hoạt ở khu nhà tạm: Q3.

+ Nước dùng cho cứu hoả: Q4.

- Lưu lượng nước dùng cho sản xuất Q_1 tính theo công thức:

$$Q_1 = \frac{1{,}2.K_g.\sum P_{kp}}{n.3600}$$

Trong đó:

1,2: hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

Kg : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ Kg = 2

n = 8 : số giờ dùng nước trong ngày.

$\sum P_{kp}$: tổng khối lượng nước dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

+ Công tác xây : 300 l/m3 $\rightarrow$ 300 × 17,16 × 0,29 = 1493 (l)

+ Công tác trát : 250 l/m3 $\rightarrow$ 250 × 511 × 0,015 = 1916 (l)

+ Tưới gạch : 250l / 1000viên $\rightarrow$ 250 × 3,805 = 951,3 (l)

Tổng lượng nước dùng trong một ngày :

$$\sum P_{kp} = 1493 + 1916 + 951,3 = 4360,3 \text{ (l)}$$

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 2 \times 4360,3}{8 \times 3600} = 0,363(l/s)$$

- Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt ở công trường: $Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600}(l/s)$

N: số công nhân đông nhất trong một ca, theo tiến độ N = 135 người

B: lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân sinh hoạt trên công trường

B = 20 l/người

K_g = 1,8: hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

$$Q_2 = \frac{135 \times 20 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,168(l/s)$$

- Lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn $\rightarrow$ Q_{ch} = 10 l/s > $\sum Q$

Như vậy lượng nước dùng cho sinh hoạt nhỏ hơn nhiều so với lượng nước dùng cho cứu hoả.

- Lưu lượng nước tính toán:

$$Q_{tt} = 70\%(Q_1 + Q_2) + Q_{ch} = 0,7 \times (0,363 + 0,168) + 10 = 10,37(l/s)$$

- Tính đường kính ống dẫn nước (đường ống cấp nước):

Với giả thiết vận tốc nước là v = 1 m/s:

Đường kính ống cấp nước được tính theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_{tt}}{\pi.v.100}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{3,14 \times 1 \times 100}} = 0,363(m)$$

Chọn D = 400 mm.

Tính toán cấp điện tạm thời cho công trình

*Thiết kế hệ thống cấp điện công trường là giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thu và của toàn bộ công trường.
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện.
- Thiết kế mạng lưới điện cho công trường.

*Tính công suất tiêu thụ điện trên công trường:

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức :

$$P_t = \alpha.\left(\frac{K_1.\sum P_1}{\cos\varphi} + \frac{K_2.\sum P_2}{\cos\varphi} + K_3.\sum P_3 + K_4.\sum P_4\right)$$

Trong đó:

α = 1,1 hệ số tổn thất điện toàn mạng

cosφ = 0,65-0,75 hệ số công suất.

K1, K2, K3, K4: hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị.

+ Sản xuất và chạy máy: K1 = K2 + 0,75

+ Thắp sáng trong nhà: K3 = 0,8

+ Thắp sáng ngoài nhà: K4 = 1

P1: công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện...)

P1 = 20 kW

P2: công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện

+ Cần trục tháp : 40kW.

+ Máy vận thăng : SMZ100: 3,1kW

+ Máy trộn vữa : SO-26A : 3kW.

+ Máy đầm bê tông : Đầm dùi U21 : 1,4 kW

Đầm bàn D7 : 0,7 kW

$\rightarrow$ P2 = 40 + 3,1 + 3 + 1,4 + 0,7 = 48,2kW

P3, P4: điện thắp sáng trong và ngoài nhà:

Lấy P3 = 10 kW; P4 = 4 kW

$$\Rightarrow P_t = 1,1\times\left(\frac{0,7\times 20}{0,65}+\frac{0,75\times 48,2}{0,68}+0,8\times 10+1\times 4\right)=95,4kW$$

- Công suất tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{95,4}{0,67} = 142,4(KW)$$

- Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{Q_t^2 + P_t^2} = \sqrt{142,4^2 + 95,4^2} = 171,4(KVA)$$

*Chọn máy biến áp :

$S_{yc} > 1,25\times S_t = 1,25\times 171,4 = 214,2$ KVA

- Dùng nguồn điện từ trạm biến áp có sẵn trên mặt bằng thi công công trình.

- Mạng điện trên công trường được bố trí như trên bản vẽ tổng mặt bằng.

Thiết kế đường tạm trên công trường

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) tối thiểu là e=1,5 *m*

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau:

Bề rộng đường: b= 3,75 m .

Bề rộng lề đường: c=2 . 1,25 = 2,5 m.

Bề rộng nền đường: B = b + c = 6,25 m.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là : R = 15m.

Độ dốc mặt đường: i= 3%.

Bố trí máy móc, công trình tạm trên tổng mặt bằng

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

- Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trắc địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

- Bố trí các máy móc thiết bị:

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

+ Cần trục tháp

+ Máy vận chuyển lên cao (vận thăng).

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Máy trộn vữa xây.

- Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác.

- Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện :

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: Kho thép, ván khuôn, các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho ximăng, bái đá, bãi cát cho công tác xây trát.

Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn vữa xây, trát.

- Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng ra vào; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà ăn cho công nhân; các công trình phục vụ như

trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại.

- Thiết kế mạng lưới kỹ thuật :

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

+Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

+Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mắc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất dùng nước khoan để kinh tế hơn . Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

10.7 An toàn lao động và vệ sinh môi trường

An toàn lao động trong thi công đào đất

Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gần. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải lớn >1m (trong tính toán là 1,5m).

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

An toàn lao động trong công tác bê tông

Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....

- Khi hở giữa sàn công tác và tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60o

- Lổ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

Công tác gia công, lắp dựng cốp pha

- Cốp pha dùng để đỡ kết cấu bêtông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

- Không được để trên cốp pha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bêtông đứng trên cốp pha.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm cốp pha, các bộ phận của cốp pha lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi chưa giằng kéo chúng.

-Trước khi đổ bêtông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốp pha, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

Công tác gia công, lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho thép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bêtông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pha, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bêtông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bêtông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bêtông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bêtông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác

Bảo dưỡng bêtông

- Khi bảo dưỡng bêtông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốp pha, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bêtông đang bảo dưỡng.

- Bảo dưỡng bêtông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

Tháo dỡ cốp pha

- Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng cốp pha rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.

- Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có sự cố phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ cốp pha đối với những cấu kiện đổ bêtông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

Xây tường

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung bắt gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

- Không được phép :

+ Đứng ở bờ tường để xây

+ Đi lại trên bờ tường

+ Đứng trên mái hắt để xây

+ Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây

- Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :*

- Trát trong, trát ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

**Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) nhỏ hơn 5m.

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Công tác phòng cháy chữa cháy

- Phải có kho riêng để chứa các vật liệu dễ cháy nổ như xăng, dầu, gỗ.

- Tuyệt đối không được mang chất nổ vào công trường.

- Ngay khi tiến hành thi công phần ngầm phải bố trí bể nước cứu hoả và họng nước cứu hoả phòng trường hợp hoả hoạn có thể xảy ra.

- Đề phòng tai nạn điện bằng cách chôn ngầm các đường dây điện qua đường. Dây điện của các thiết bị thi công và dây cáp phải bọc cao su cách điện. Tại chỗ nối phải có các thiết bị nối buộc đảm bảo an toàn không rò rỉ điện.

Vệ sinh môi trường

- Phải có hệ thống thu nước thải công trường, lọc cát trước khi thải vào hệ thống thoát nước thành phố. Không được phép để nước bẩn tràn ra khu vực xung quanh.

- Phía ngoài mặt giáo phải có các hệ thống lưới nilông bao quanh, nhằm hạn chế bụi và tiếng ồn. Phế thải được truyền xuống dưới qua các đường truyền dốc kín nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường.

- Phải có gắn các biển báo trên công trường về nội quy vệ sinh chung. Có biện pháp bảo đảm môi trường các khu vực lân cận.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên./.