

LỜI CẢM ƠN

Qua 2 năm học tập và rèn luyện trong tr-ờng, đ-ợc sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong tr-ờng, đặc biệt các thầy cô trong khoa Công nghệ em đã tích lũy đ-ợc các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, đ-ợc sự h-ớng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “**Chung c- thu nhập thấp Quán Nam**”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở n-ớc ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi tr-ờng làm việc và sinh hoạt của ng-ời dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn nh- Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh...Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế nh- ng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống đ-ợc các kiến thức đã học, tiếp thu thêm đ-ợc một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy đ-ợc chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong tr-ờng, trong khoa xây dựng DD và CN đặc biệt là **Th.s Trần Dũng** và **Th.s Ngô Văn Hiễn**, thầy **Trần Dũng** và thầy **Ngô Văn Hiễn** đã trực tiếp h-ớng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

Hải Phòng, ngày 12 tháng 7 năm 2014.

Sinh viên

Nguyễn Xuân Hạnh

Mục lục thuyết minh đồ án

Lời nói đầu 1

Mục lục

Kiến trúc (10%)

I. 1.Tên công trình,địa điểm xây dựng.....6

I.2.Cơ sở thiết kế.....6

I.3.Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.....7

Kết cấu(45%)**Phần I: Tính toán khung trục 3 12**

I. Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp tính kết cấu..... 12

I.1.Cơ sở để tính toán kết cấu công trình..... 12

I.2.Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp kết cấu 12

I.2.1. Giải pháp kết cấu 16

I.2.1.1.Giải pháp kết cấu sàn 12

I.2.1.2.Giải pháp kết cấu móng 13

I.2.1.3.Giải pháp kết cấu phân thân 14

II. Xác định sơ bộ kết cấu công trình 15

II.1.Chọn sơ bộ kích th- ớc sàn 15

II.2.Chọn sơ bộ kích th- ớc dầm 16

II.3.Chọn sơ bộ kích th- ớc cột 16

III.Xác định tải trọng tác dụng lên công trình

III.1.Tĩnh tải 18

III.2.Hoạt tải 25

III.3. Tải trọng gió 25

IV.Các sơ đồ của khung ngang..... 27

IV.1.Sơ đồ hình học của khung ngang 27

IV.2.Sơ đồ kết cấu của khung ngang 28

V.Xác định tải trọng tĩnh tác dụng lên khung 29

VI.Xác định hoạt tải tác dụng lên khung..... 42

VII.Tính toán nội lực cho các cấu kiện trên khung 52

VIII.Tính toán cốt thép cho các cấu kiện 64

VIII.1.Tính toán cốt thép cho dầm khung 64

VIII.2.Tính toán cốt thép cho cột 88

Phần II.Tính toán sàn tầng điển hình..... 100

I.Quan điểm tính toán..... 100

II.Lập mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.....	100
II.2.Xác định kích thước.....	101
II.3.Xác định tải trọng	101
II.4.Tính toán cốt thép sàn.....	101
Phần III.Tính toán cầu thang bộ	108
I.Đặc điểm kết cấu	108
II.Thiết kế bê tông cốt thép cầu thang	108
II.1.Lập mặt bằng kết cấu cầu thang.....	108
II.2.Xác định kích thước cầu kiện.....	108
II.3.Xác định tải trọng.....	109
II.4.Tính toán cốt thép các cấu kiện.....	110
Phần IV.Tính toán và thiết kế móng khung trục 3	111
I.Thu thập và xử lý tài liệu	111
I.1.Tài liệu công trình.....	111
I.2.Tài liệu địa chất.....	111
II.Đề xuất phương án móng.....	116
III.Phương pháp thi công và vật liệu móng	117
IV.Tính toán móng cọc.....	117
IV.1.Chọn độ sâu chôn dài	117
IV.2.Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc.....	118
IV.3.Tính móng trục A.....	123
IV.4.Tính móng trục B	133

Thi công (45%)

Phần I. Thi công phần ngầm	144
I.1.Thi công ép cọc	144
I.1.1 Sơ lược về loại cọc thi công và phương pháp ép cọc	144
I.1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cọc	145
I.2.Thi công nền móng	153
I.2.1. Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng.....	153
I.2.2. Tổ chức thi công đất.....	159
I.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm	180
I.3.1. An toàn lao động khi thi công đào đất	180
I.3.2. An toàn lao động trong công tác bê tông	181
Phần II.Thi công phần thân và hoàn thiện	185
I.Lập biện pháp thi công phần thân	185
II.Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống.....	186

II.1.Tính toán ván khuôn xà gỗ, cột chống cho sàn.....	186
II.2.Tính toán ván khuôn xà gỗ, cột chống dầm phụ.....	192
II.3.Tính toán ván khuôn xà gỗ cột chống dầm chính.....	198
II.4.Tính toán ván khuôn cột.....	202
III.Lập bảng thống kê ván khuôn cốt thép.....	206
IV.Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn bê tông cốt thép.....	207
IV.1.Công tác ván khuôn.....	207
IV.2.Công tác cốt thép.....	209
IV.3.Công tác bê tông.....	213
V.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.....	223
V.1.Đặc điểm công trình.....	223
V.2.Lựa chọn cần trục tháp.....	224
V.3.Chọn máy vận thăng.....	224
VI.chọn máy đầm máy trộn và đổ bê tông.....	225
VII.Kỹ thuật trát,ốp lát hoàn thiện.....	225
VII.1.Công tác xây.....	225
VII.2.Công tác trát.....	227
VIII.An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện.....	229
VIII.1.An toàn lao động trong công tác bê tông.....	229
VIII.2.Công tác xây.....	231
VIII.3.Công tác hoàn thiện.....	231
Phần III.Tổ chức thi công.....	232
I.Lập tiến độ thi công.....	232
I.1.Tính toán nhân lực phục vụ thi công.....	233
II.Hoàn thiện.....	236
III.Chọn biện pháp kỹ thuật thi công cho các công việc chính.....	237
III.1.Lập tiến độ ban đầu.....	238
III.2.Thiết kế tổng mặt bằng thi công.....	240
III.3.Thiết kế kho bãi công tr- ờng.....	240
III.4.Nhu cầu về nhà tạm công tr- ờng.....	245
III.5.Hệ thống điện thi công và sinh hoạt.....	245
III.6.N- ớc thi công và sinh hoạt.....	246
IV.An toàn lao động.....	247
Phần IV.Kiến nghị.....	250

KIẾN TRÚC

(10%)



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

: TH.S TRẦN DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN

: NGUYỄN XUÂN HẠNH

MÃ SV

: 1351040057

Nhiệm vụ :

- Sửa lại kiến trúc công trình
- Gồm mặt bằng, tầng 1 và 2 đến 8, mặt cắt và các bản vẽ kiến trúc khác có liên quan.

Bản vẽ kèm theo:

- Tổng mặt bằng - KT 01
- Các mặt cắt ngang - KT 02
- Mặt cắt 1-1 , 2-2 - KT 03
- Mặt đứng , mặt bên - KT 04

I.1 Giới thiệu công trình:

Tên công trình:

CHUNG C- THU NHẬP THẤP QUÁN NAM

Quy mô :

- Tổng diện tích khu đất khoảng : 2 ha
- Tổng diện tích xây dựng khoảng trên 75 %
- Công trình gồm 8 tầng

Địa điểm xây dựng :

- Khu đất xây dựng nằm trên ph- ờng Ngọc Sơn, quận Kiến An, thành phố Hải Phòng

-Theo kế hoạch một toà nhà 8 tầng sẽ đ- ọc xây dựng trên khu đất này nhằm phục vụ nhu cầu ở và làm việc của ng- ời dân trong vùng .

-Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có sân bãi rộng là nơi để ô tô, xe máy và xe đạp của ng- ời dân và cán bộ công nhân viên hoặc khách đến liên hệ công tác.

I.2 Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội :

Thành phố Hải Phòng ngày nay có 125km bờ biển chạy dài theo hướng theo hướng Đông Bắc – Tây Nam, từ cửa sông Thái Bình đến cửa Lạch Huyện, luôn mở rộng đón gió vịnh Bắc bộ và từ lâu đã trở thành địa chỉ quen thuộc của các nhà hàng hải quốc tế, với địa danh Cảng Hải Phòng nổi tiếng lâu. Với vị trí đặc biệt Hải Phòng giáp vựa lúa Thái Bình, giáp vùng văn hóa lâu đời Hải Dương và đất mỏ Quảng Ninh. Các tuyến đường Quốc lộ 5, Quốc lộ 10, Quốc lộ 18 như những huyết mạch giúp giao thương các vùng trong khu vực vô cùng thuận tiện. Về đường hàng không, bây giờ ít ai nghĩ, ngoài sân bay Cát Bi – một kiểu “Nội Bài 2”, Hải Phòng từng có 2 sân bay khác ở Kiến An và Đồ Sơn (chưa kể sân bay Kinh Dao – một trong những sân bay đầu tiên của toàn xứ Đông Dương nay đã thành quá vãng). Những lợi thế này có thể khôi phục lại bất cứ lúc nào, khiến cho Hải Phòng có thể đón khách ở bất cứ nơi nào, với bất cứ phương tiện gì. Đặc biệt, đô thị Hải Phòng rộng 36.299,14ha, chiếm 24% đất tự nhiên toàn thành phố nhưng tập trung tới 45% tổng số dân toàn thành phố, mật độ bình quân 3.865 người/km² (gần 2 triệu dân), có thể là nguồn lực mạnh mẽ để thực hiện bất cứ kế hoạch lớn nào cho phát triển tương lai!

Trong giai đoạn 2006-20010, thành phố Hải Phòng huy động gần 119 nghìn tỷ đồng vốn đầu tư toàn xã hội; thu hút 297 dự án FDI (còn hiệu lực) với tổng

vốn đăng ký 4,4 tỷ USD của các nhà đầu tư đến từ 28 quốc gia và vùng lãnh thổ. Đến nay, trên địa bàn thành phố có 21.000 doanh nghiệp đăng ký kinh doanh; cơ sở vật chất kỹ thuật và quy mô kinh tế thành phố tiếp tục phát triển rõ nét.

Và đi kèm với sự phát triển của thành phố cũng đặt ra nhiều vấn đề cần giải quyết. Hải Phòng là nơi thu hút các nguồn nhân lực từ khắp nơi đổ về do đó nhu cầu giải quyết các vấn đề như giá cả, việc làm, nhà ở... đặc biệt là nhà cho người có thu nhập thấp. Vì vậy nhà chung cư cao tầng cho người có thu nhập thấp hứa hẹn một biện pháp hữu hiệu để giải quyết các vấn đề đó.

I.3 Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

- Mỗi nhà cao tầng được thiết kế theo dạng kiểu đơn nguyên với các yếu tố chính phục vụ nhu cầu sử dụng của công trình. Cụ thể là:

- Có ít nhất một mặt tiếp xúc với môi trường bên ngoài (Nhận được ánh sáng tự nhiên)
- Được thông gió tốt
- Các căn hộ có kích thước đủ tạo nên cảm giác rộng rãi, tiện nghi cho các hộ gia đình sinh sống.
- Khu vực WC phải đảm bảo đủ cho số lượng .
- Có chỗ lắp đặt điều hòa nhiệt độ : Sử dụng điều hòa trung tâm cho toàn bộ các khu vực làm việc của tòa nhà.
- Thông tin liên lạc : đường dây telephone được đặt sẵn trong các căn hộ và các phòng .

I.3.1 Giải pháp mặt bằng:

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đường đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Toà nhà 8 tầng cao 32.1m bao gồm:

Tầng 1 được bố trí:

- Khu sảnh chính là khoảng không gian với 2 lối vào. Chức năng chủ yếu là để xe và khu dịch vụ.

Tầng 2-8 được bố trí:

- Đó là các căn hộ gồm 2 phòng ngủ + 1 phòng sinh hoạt + vệ sinh và bếp .

Trên cùng là mái tôn mạ màu chống nóng cao 1,2 m .

I.3.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng 1 là 3,9m, tầng mái tum là 3,3m và các tầng còn lại có cao

trình 3,6m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có một thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà, bên ngoài nhà là thang thoát hiểm bằng thép. Mặt đứng các tầng đ- ợc thiết kế giống nhau từ tầng 2 lên tầng 8 . Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n- ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n- ớc màu vàng kem. Mái bê tông cốt thép B25 có độ dốc là 1% . Sàn BTCT B25 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều đ- ợc làm hệ khung x- ơng thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 láng vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt.

1.3.3. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình:

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel hộp dày 10 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều cao tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

1.3.4 Các giải pháp kỹ thuật t- ơng ứng của công trình:

a, Giải pháp thông gió chiếu sáng:

- Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều đ- ợc đảm bảo. Các phòng đều đ- ợc thông thoáng và đ- ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, logia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

b, Giải pháp bố trí giao thông:

- Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tuỳ ý, đây là nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang).

- Giao thông theo ph- ơng đứng gồm thang bộ (mỗi vế thang rộng 2,1m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

c, *Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin:*

- Hệ thống cấp n- ớc: N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình có dung tích 88,56m³ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m³ trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng hầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ợc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi: Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ợc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bẩn và hệ thống thoát phân. N- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ- ợc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ợc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ đ- ợc bố trí đ- a lên mái và cao v- ọt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ- ờng ống đi ngầm trong t- ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

- Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ- ợc lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ- ợc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt

các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n-ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

- Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ-ợc luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong t-ờng, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc 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 đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr-ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

d, Giải pháp phòng hoả:

- Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n-ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ-ợc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ-ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ-ợc tăng c-ờng thêm bởi bơm n-ớc sinh hoạt) bơm n-ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n-ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n-ớc chữa cháy và bơm cấp n-ớc sinh hoạt đ-ợc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n-ớc chữa cháy đ-ợc dùng kết hợp với bể chứa n-ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp n-ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l-ợng n-ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đ-ợc lắp đặt để nối hệ thống đ-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n-ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr-ờng hợp nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n-ớc qua họng chờ này để tăng c-ờng thêm nguồn n-ớc chữa cháy, cũng nh- tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

KẾT CẤU

(45%)



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S TRẦN DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN XUÂN HẠNH
MÃ SV : 1351040057

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN 1 : TÍNH TOÁN KHUNG.

- Lập sơ đồ tính khung phẳng và sơ đồ kết cấu sàn.
- Dồn tải chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục 3 tổ hợp tính thép.

PHẦN 2 : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.

- Tầng 4 trục 4-5 đoạn A-B.

PHẦN 3 : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4

PHẦN 4 : TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 3.

Bản vẽ kèm theo :

- Cốt thép khung trục 3 : (KC-01 , KC-02).
- Cốt thép cầu thang bộ : (KC-03).
- Cốt thép móng .(KC-04).
- Cốt thép sàn (KC-05)

PHẦN 1

TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 3

I. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU.

I.1. CƠ SỞ ĐỂ TÍNH TOÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN 2737-1995)
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn, tài liệu đ- ọc ban hành.

(Tính toán theo TCVN 356-2005)

- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu sử dụng
 - + Bê tông B25 : $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 1,45(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28,0(\text{KN/cm}^2)$

I.2. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PH- ƠNG PHÁP KẾT CẤU

I.2.1. Giải pháp kết cấu.

I.2.1.1 Giải pháp kết cấu sàn.

Trong công trình hệ sàn có ảnh h- ưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn ph- ơng án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng đ- ể lựa chọn ra ph- ơng án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các ph- ơng án kết cấu sau:

a) Sàn s- ườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, đ- ọc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nh- ợc điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi v- ợt 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 ph- ơng, 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.

Ưu điểm: Tránh đ-ợc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ-ợc 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 nh- hội tr- ờng, câu lạc bộ.

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

c) Sàn không dầm (sàn nắm):

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.

Ưu điểm:

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ-ợc chiều cao công trình
- Tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ($6 \div 8$ m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng >1000 (kG/m²).

Nh- ợc điểm:

- Tính toán phức tạp
- Thi công khó vì nó không đ-ợc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta hiện nay, nh- ng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ đ-ợc 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
- Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên
- Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và đ-ợc sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn

-Lựa chọn phương án sàn sàn toàn khối để thiết kế cho công trình.

I.2.1.2 Giải pháp kết cấu móng.

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang (gió, động đất) tác

dụng là rất lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó ph- ơng án móng sâu là hợp lý nhất để chịu đ- ợc tải trọng từ công trình truyền xuống.

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát đ- ợc chất l- ợng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nh- ư hạn chế của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh h- ưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng đ- ợc cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

Móng cọc ép: Loại cọc này chất l- ợng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Hạn chế của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế. Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc ch- a cao.

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn đ- ợc dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa đ- ợc vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

***Kết luận :**

- Với công trình nh- trên, kết hợp yếu tố nền đất và chi phí xây dựng, ta chọn ph- ơng án móng cọc ép.

I.2.1.3 Giải pháp kết cấu phần thân.

a, sơ đồ tính

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra nh- sau:

- *Hệ t- ờng chịu lực.*

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

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kiến trúc của công trình khó có thể bố trí vị trí các t- ờng cứng cho hợp .

- *Hệ khung chịu lực.*

Hệ đ- ợc tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra đ- ợc không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung

có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

- *Hệ lõi chịu lực.*

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đi kèm với giải pháp kiến trúc.

- *Hệ kết cấu hỗn hợp.*

* *Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tầng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

* *Sơ đồ khung - giằng.*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn dầm tạo độ cứng không gian lớn, từ đó sẽ giảm kích thước tiết diện, tăng tính kinh tế và phù hợp với thiết kế kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

b, Tải trọng.

- Tải trọng đứng

Tải trọng đứng bao gồm tĩnh tải do bản thân công trình truyền xuống và hoạt tải

- Tải trọng ngang.

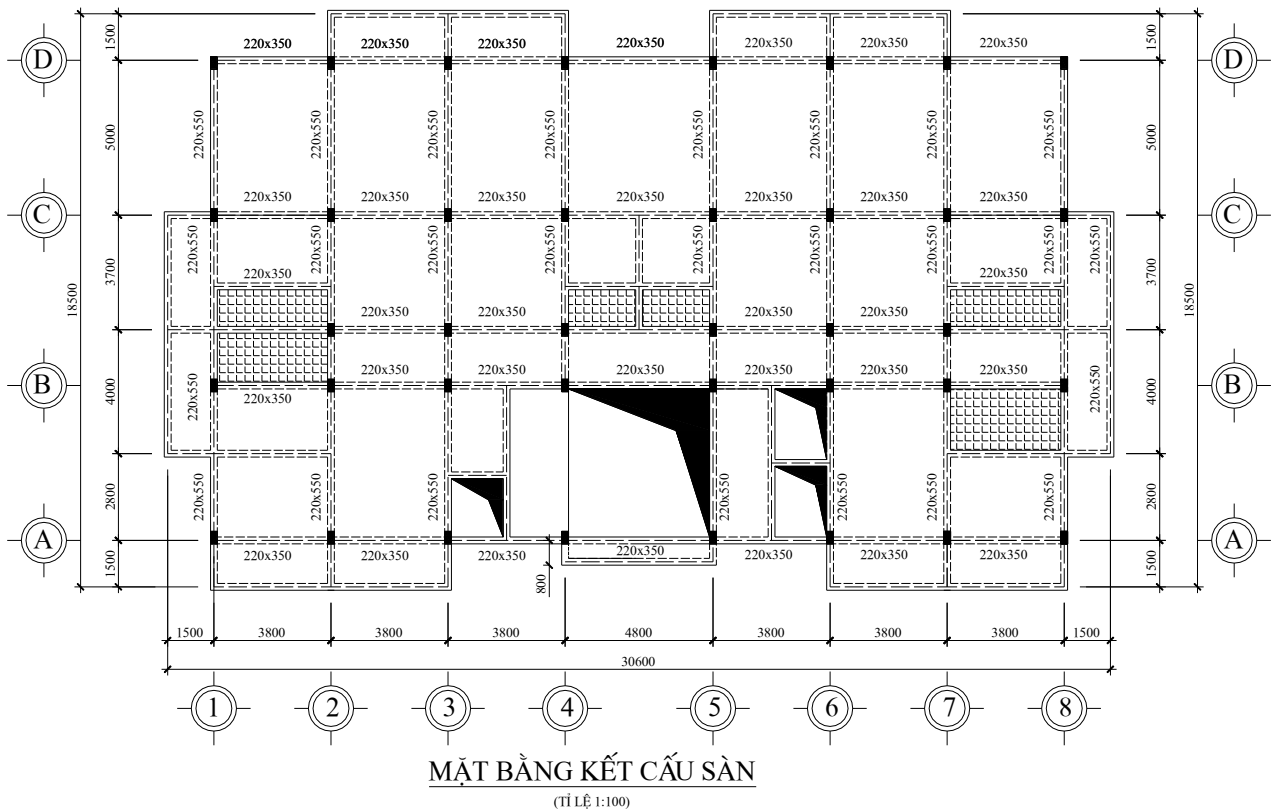
Tải trọng ngang bao gồm tải trọng gió được tính theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động – TCVN2727-1995.

I.2.2 Nội lực và chuyển vị

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP 2000 Version 12 để tính toán với các dầm chính, dầm phụ, cột

I.2.3 Tổ hợp và tính cốt thép.

Sử dụng chương trình tự lập bằng ngôn ngữ Excel 2007 để tổ hợp nội lực, chọn ra các cặp nội lực có giá trị max đi vào tính toán cốt thép.

II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH**II.1 CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC SÀN.**

+ Ô bản có ($l_1 \times l_2 = 550 \times 480 \text{ cm}$)

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_1}{l_2} = \frac{550}{480} = 1,14 < 2$$

Vậy ô bản làm việc theo 2 ph-ong $\Rightarrow$ tính bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh .

Chiều dày sàn kê bốn cạnh đ- ợc lấy nh- sau : $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

- $l = 480 \text{ cm}$
- $m = 40 \div 45$ chọn $m = 45$
- $D = 0,8 \div 1,4$ chọn $D = 0,9$

Vậy ta có $h_b = 0,9 \cdot 480 / 45 = 9,6 \text{ cm}$

KL: Vậy ta chọn chiều dày chung cho các ô sàn toàn nhà là 10 cm

II.2. CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC DẦM.

$$\text{Chiều cao tiết diện : } h = \frac{l_d}{m_d}$$

$$m_d = \begin{cases} 8-12 \text{ với dầm chính} \\ 12-20 \text{ với dầm phụ} \end{cases}$$

l_d - nhịp dầm

$$+, DC1 \quad l = 500 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{500}{(8:12)} = (41,6:62,5) \text{ cm}, \text{ chọn } b=22 \text{ cm}$$

$$+, DC2 \quad l = 550 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{550}{(8:12)} = (45,8:68,7) \text{ cm}, \text{ chọn } b=22 \text{ cm}$$

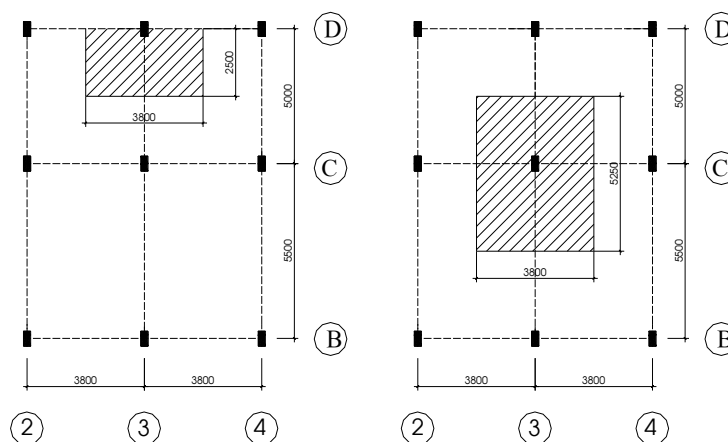
Vậy chọn chung kích thước dầm chính là 22x55

$$+, \text{ Dầm phụ } l = 480 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{480}{(12:20)} = (24:40) \text{ cm} \rightarrow h = 35 \text{ cm} \rightarrow b=22 \text{ cm}$$

$$\text{Dầm con } b = (0,3 \rightarrow 0,5)h \text{ chọn } \rightarrow h = 30 \text{ cm} \rightarrow b=22 \text{ cm}$$

II.3. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CỘT

Diện chịu tải của cột khung K3



Hình 1- Diện chịu tải của cột

Diện tích tiết diện cột sơ bộ xác định theo công thức: $A_{sb} = k \times \frac{N}{R_b}$

S : diện tích tiết diện ngang của cột.

n : Số sàn trên mặt cắt.

q : Tổng tải trọng $8 \div 12 (\text{KN/m}^2)$ lấy $q = 12 (\text{KN/m}^2)$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông với B25 có $R_b = 1,45 (\text{KN/cm}^2)$

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

$$N = S \cdot q_i$$

K : hệ số kể đến độ an toàn. $k = (1,2 - 1,5)$ chọn $k = 1,5$

+ Với cột biên tầng 1 đến tầng 4:

$$S = \frac{3,8 + 3,8}{2} \cdot \frac{5}{2} = 9,5 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot 12 \cdot 9,5}{1,45} = 943 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

$$\text{Chọn } b \times h = 30 \times 40 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$$

+ Với cột biên tầng 5 đến tầng 8:

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{4 \cdot 12 \cdot 9,5}{1,45} = 471 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

$$\text{Chọn } b \times h = 30 \times 30 \text{ cm} = 900 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

Cột coi nh- ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1} : l = 390 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 273 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 273/30 = 9,1 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-8} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/30 = 8,4 < \lambda_0$$

+ Với cột giữa tầng 1 đến tầng 4:

$$S = \frac{3,8 + 3,8}{2} \cdot \left(\frac{5}{2} + \frac{5,5}{2} \right) = 19,95 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot 12 \cdot 19,95}{1,45} = 1981 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau:

$$\text{Chọn } b \times h = 40 \times 55 \text{ cm} = 2200 \text{ cm}^2$$

+ Với cột giữa tầng 5 đến tầng 8:

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{4 \cdot 12 \cdot 19,95}{1,45} = 990 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau:

$$\text{Chọn } b \times h = 40 \times 40 \text{ cm} = 1600 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra ổn định của cột: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

Cột coi nh- ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1} : l = 390 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 273 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 273/40 = 6,8 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-8} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/40 = 6,3 < \lambda_0$$

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của vật liệu theo TCVN 2737 - 1995

III.1. TÍNH TẢI**III.1.1 Tính tải sàn.(S)**

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 1

Bảng 1. Bảng trọng lượng các lớp sàn dày 10cm

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
4	Trần trang trí			0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gs						3,92

III.1.2 Tính tải sàn vệ sinh.(WC)

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 2

Bảng 2. Bảng trọng lượng các lớp sàn WC

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch chống trơn	1,0	22	0,24	1,1	0,24
2	Vữa lót	2	18	0,36	1,3	0,468
3	VL chống thấm					
4	BT xỉ tạo nền	4	25	1	1,1	1,1
5	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
6	Trần trang trí			0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gwc						5,30

III.1.3 Tính tải sàn ban công.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 3

Bảng 3. Bảng trong l- ơng các lớp sàn ban công

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Lớp vữa lát nền	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	VL chống thấm					
4	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gs						3,92

III.1.4 Tính tải sàn mái.(M)

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 4

Bảng 4. Bảng trong l- ơng các lớp sàn mái

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	Lớp mái tôn			0,3	1,3	0,39
2	VL chống thấm					
3	Lớp BT xỉ tạo dốc	2	18	0,18	1,1	0,396
4	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải g _{SM}						3,88

III.1.5 Tính tải cầu thang.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 5

Bảng 5. Bảng trọng l- ợng các lớp sàn cầu thang

TT	Lớp vật liệu	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15+0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,48
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bạc gạch $0,15 \times 0,3$: $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 (\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 (\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,38

III.1.6. Trọng l- ợng bản thân dầm.

Bảng 6. Bảng trọng l- ợng bản thân dầm

TT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{\text{sàn}}$	b	h	γ	k	G	G _d
			(cm)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN/m	KN/m
1	550x220	BTCT	10	22	55	25	1,1	3,32	3,64
		Vữa	$0,03 \cdot (0,55 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,32	
2	350x220	BTCT	10	22	35	25	1,1	2,11	2,3
		Vữa	$0,03 \cdot (0,35 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,18	
3	300x220	BTCT	10	22	30	25	1,1	1,82	1,96
		Vữa	$0,03 \cdot (0,3 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,14	

Công thức tính toán:

$$G_d = G_{\text{bê tông}} + G_v$$

Trong đó: $G_{\text{bê tông}} = b \cdot h \cdot \gamma \cdot k$

$$G_v = \delta \cdot 2 \cdot (h - h_s) \cdot \gamma \cdot k$$

III.1.7. Trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che.

$$P_{tt} = P_{tc} \cdot n = P_{\text{t-ờng}} \cdot n + P_v \cdot n$$

$$- P_{\text{t-ờng}} = \delta \cdot (H_t - h_d) \cdot \gamma$$

$$- P_v = 0,015 \cdot (H_t - h_d) \cdot 2 \cdot \gamma$$

Bảng 7. Bảng trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che

TT	Loại tầng trên dầm của các ô bản	n	γ (KN/m ³)	P _{tc} (KN/m)	P _{tt} (KN/m)
Tầng 2-mái, H _t = 3,6(m)					
1	Tầng gạch 220 trên dầm 550	1,1	18	13,28	15,42
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,14	
2	Tầng gạch 110 trên dầm 550	1,1	18	6,64	8,78
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,14	
3	Tầng gạch 220 trên dầm 350	1,1	18	14,15	16,4
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,28	
4	Tầng gạch 110 trên dầm 350	1,1	18	7,08	9,36
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,28	
5	Tầng gạch 220 trên dầm 300	1,1	18	14,37	16,69
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,32	
6	Tầng gạch 110 trên dầm 300	1,1	18	7,18	9,5
	Tầng gạch 110 trên dầm 300	1,1	18	2,32	

- Tải trọng t-ờng chắn mái cao 0,6m $P_{tt} = 2,88.0,6 = 1,72$ (KN/m)
- Tải trọng t-ờng thu hồi 110 trên tầng mái ta qui về tải phân bố trên dầm 220x550 đoạn từ trục B đến trục D

$$P_{tt} = 0,5.(1+0,2).0,11.18.1,1 = 1,30 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng t-ờng ngăn n-ớc cao 0,25cm trên tum gây ra lực tập chung nh-ng do quá nhỏ nên ta có thể bỏ qua

III.1.8. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.

$$- g^{lc} = 0,4 \text{ (KN/m)} \Rightarrow g^{lc} = 1,3.0,4 = 0,52 \text{ (KN/m)}$$

III.1.9. Tính tải cột.

Trong đó: $G_c = b.h.h_{cột}.\gamma.k$

$$G_v = \delta.b.2.h_{cột}.\gamma.k$$

Bảng 9. Khối l-ợng bản thân cột

TT	Loại cột	Vật liệu	$h_{cột}$	b	h	γ	k	G	G_d
			(cm)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN	KN
1	40x55	BTCT	3,9	55	40	25	1,1	23,59	25,09
		Vữa	$(0,015*0,55*3,9)*2$			18	1,3	1,50	
2	40x40	BTCT	3,6	40	40	25	1,1	15,84	16,85
		Vữa	$(0,015*0,4*3,6)*2$			18	1,3	1,01	
3	30x40	BTCT	3,6	40	30	25	1,1	11,88	12,89
		Vữa	$(0,015*0,4*3,6)*2$			18	1,3	1,01	
4	30x30	BTCT	3,6	30	30	25	1,1	8,91	9,66
		Vữa	$(0,015*0,3*3,6)*2$			18	1,3	0,75	
5	30x30	BTCT	2,9	30	30	25	1,1	7,17	7,78
		Vữa	$(0,015*0,3*2,9)*2$			18	1,3	0,61	

III.2. HOẠT TẢI.

Bảng 10. Hoạt tải tác dụng lên sàn, cầu thang

TT	Loại phòng	n	Ptc (KN/m ²)	Ptt (KN/m ²)
2	Cầu thang	1,2	3	3,6
4	Vệ sinh	1,3	1,5	1,95
3	Mái	1,3	0,75	0,95
4	Sảnh, hành lang	1,2	3	3,6
5	Bếp, Phòng ăn	1,3	1,5	1,95
6	Phòng khách	1,3	1,5	1,95

III.3. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH

+, Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió đ-ợc xác định theo công thức:

$$W = n.W_o \cdot k.c.B$$

- W_o : Giá trị của áp lực gió đối với từng khu vực. Vì công trình ở khu vực Hải

Phòng vùng IV- B nên $W_o = 1,55$ (KN/m²)

- n: hệ số v-ợt tải; (n = 1,2)

- k: Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao phụ thuộc vào dạng địa hình; (Giá trị k Tra trong TCVN2737-1995)

c: Hệ số khí động

Phía đón gió: c = +0,8

Phía hút gió: c = - 0,6

Tải trọng gió : q = WxB (KN/m)

Bảng 11. Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H (m)	B (m)	k	C _d	C _h	W _o (KN/m ²)	n	Q _d (KN/m)	q _d KN/m
1	+3,9	3,8	0,862	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	4,86	3,64
2	+7,5	3,8	0,92	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	5,20	3,91
3	+11,1	3,8	1,024	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	5,77	4,33
4	+14,7	3,8	1,10	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	6,19	4,67
5	+18,3	3,8	1,162	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	6,57	4,90
6	+21,9	3,8	1,214	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	6,84	5,13
7	+25,5	3,8	1,261	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	7,14	5,35
8	+29,1	3,8	1,308	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	7,22	5,55
Tum	+32,1	3,8	1,52	+0,8	- 0,6	1,55	1,2	8,58	6,42

- Tải trọng gió tác dụng lên t-ờng chắn mái cao 0,8m đ-ợc quy về lực tập trung tại nút khung.

- Ở độ cao $H=29,9\text{m}$ nội suy ra $k = 1,508$

- $P_{\text{trái}} = Q_d \cdot 0,8 = (B \cdot k \cdot C_d \cdot W_o \cdot n) \cdot 0,8$

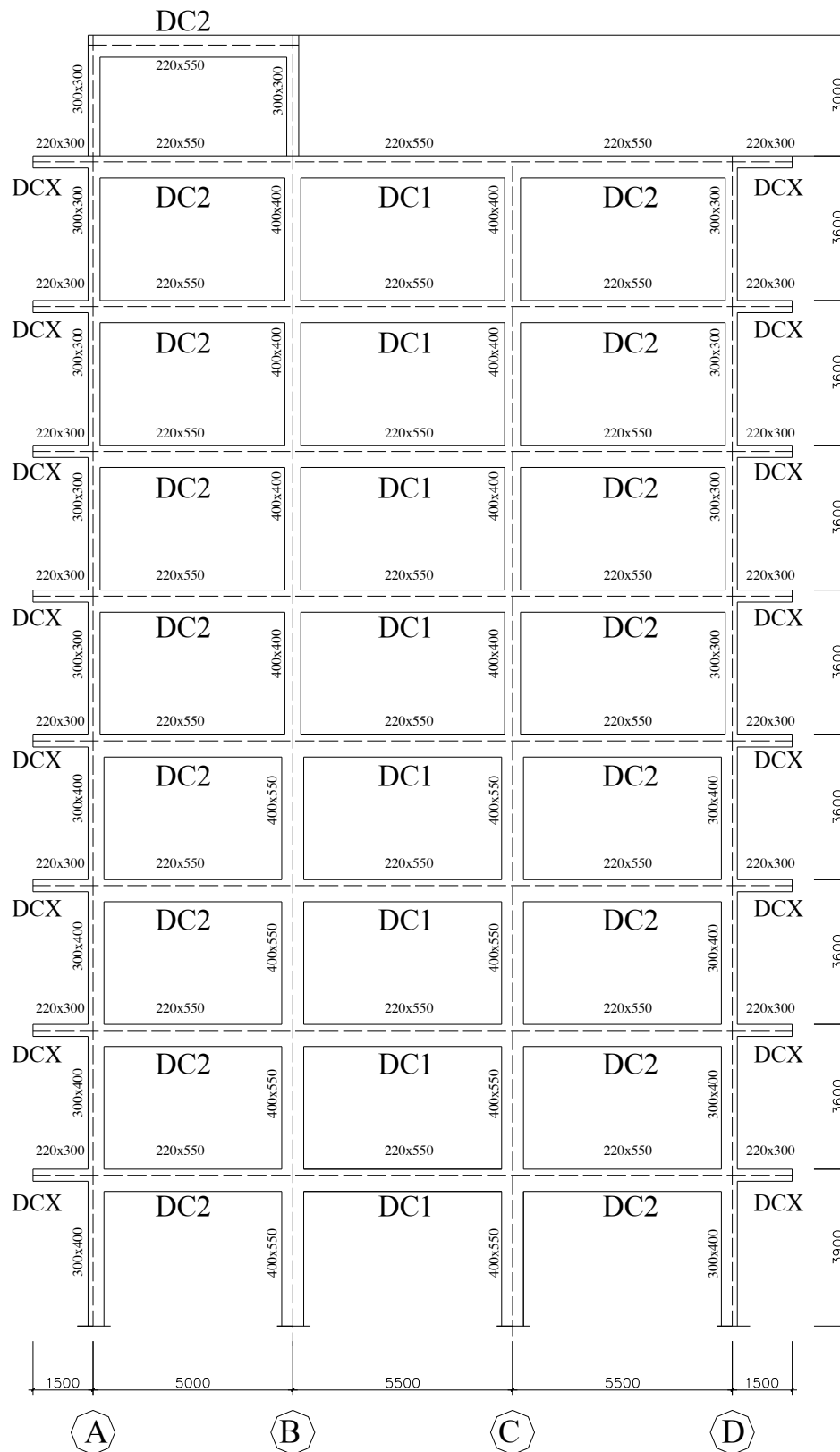
$$= (3,8 \cdot 1,508 \cdot 0,8 \cdot 1,55 \cdot 1,2) \cdot 0,8 = 6,82 \text{ (KN)}$$

- $P_{\text{phải}} = Q_h \cdot 0,8 = (B \cdot k \cdot C_h \cdot W_o \cdot n) \cdot 0,8$

$$= (3,8 \cdot 1,508 \cdot 0,6 \cdot 1,55 \cdot 1,2) \cdot 0,8 = 5,11 \text{ (KN)}$$

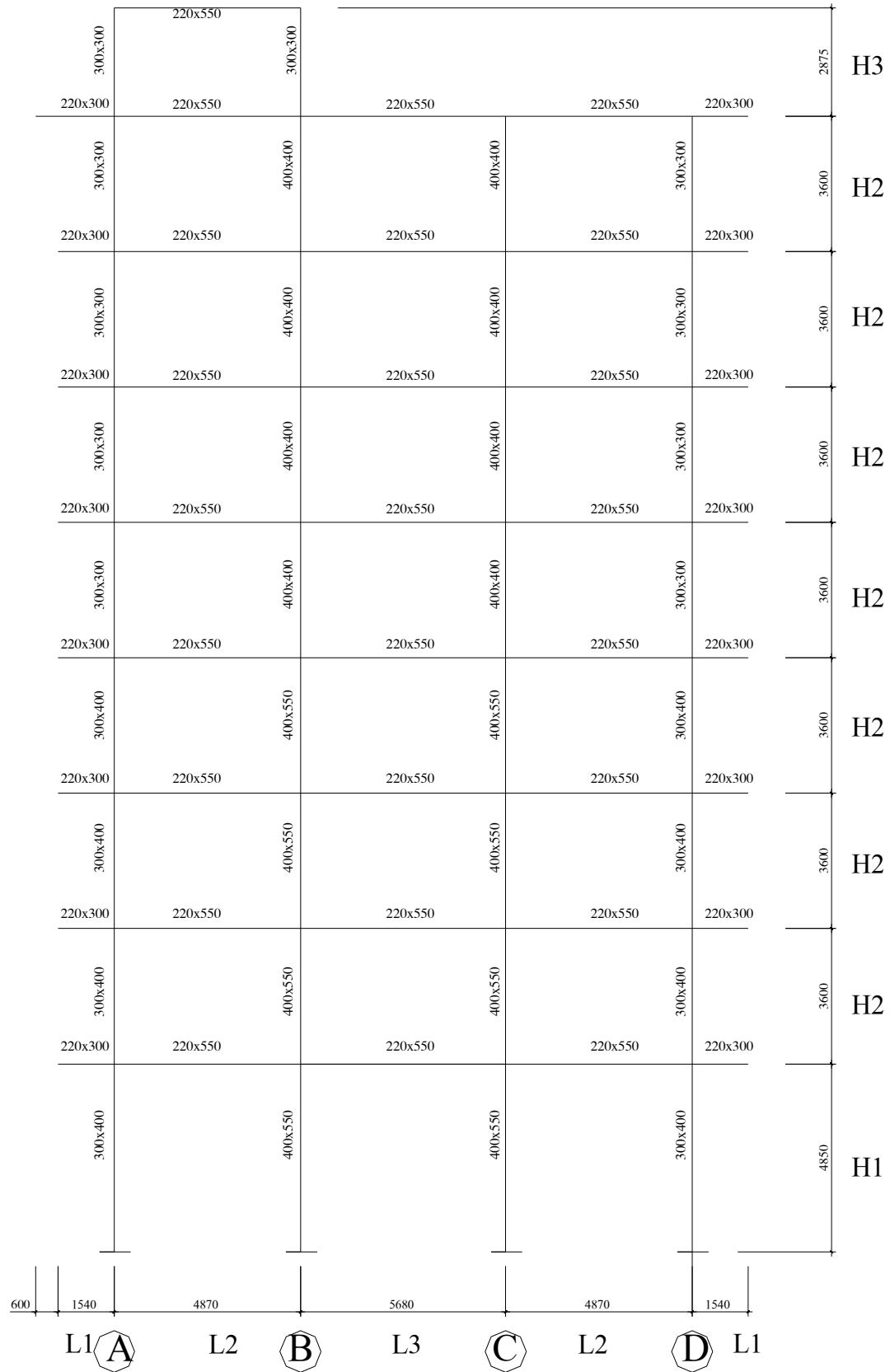
IV. CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG.

IV.1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG.



Hình 3: Sơ đồ hình học của khung ngang

IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.



Hình 4: Sơ đồ kết cấu của khung ngang

+, Trong đó chiều cao tầng 1 h_1 đ- ợc tính từ ngầm móng đến trục D1

$$- h_1 = 3,9 - h_{dcx}/2 + 0,3 + (h_m - 0,7) \quad (\text{giả thiết } h_m = 1,5\text{m})$$

$$= 3,9 - 0,15 + 0,3 + 0,8 = 4,85 \text{ (m)}$$

+, Chiều cao các tầng tính bằng khoảng cách giữa tim của D1 tầng d- ới với tim của D6 tầng trên

$$- h_2 = 3,6 \text{ (m)}$$

+, Chiều cao h_3 tính từ tim của D36 tầng mái đến tim của dầm D41 trên tum

$$- h_3 = 2,875 \text{ (m)}$$

+, l_1 tính từ mép ngoài của D1 đến tim của cột biên 30x30

$$- l_1 = 1,5 + (bc_{\text{cột}}/2 - bt_{\text{ờng}}/2) = 1,5 + (0,3/2 - 0,22/2) = 1,540 \text{ (m)}$$

+, l_2 tính từ tim của cột biên 30x30 đến tim của cột giữa 40x40

$$- l_2 = 5 - (0,3/2 - 0,22/2) - (0,4/2 - 0,22/2) = 4,87 \text{ (m)}$$

+, l_3 tính từ tim của cột 40x40 đến tim của cột 40x40

$$- l_3 = 5,5 + (0,4/2 - 0,22/2) + (0,4/2 - 0,22/2) = 5,68 \text{ (m)}$$

V.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG.

Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung bao gồm:

+, Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng phân bố đều:

- Do tải từ bản sàn truyền vào
- Trọng l- ợng bản thân dầm khung
- Tải trọng t- ờng ngăn

+, Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng tập trung:

- Trọng l- ợng bản thân dầm dọc
- Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm dọc.
- Do trọng l- ợng bản thân cột.
- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn, dầm, cốn cầu thang truyền lên.

- g_{1n}, g_{2n} : là tải trọng phân bố tác dụng lên các khung ở tầng.n-Tầng

- G_A, G_B, G_C, G_D : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục A,B,C,D

- G_1, G_2 : là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào

+, Quy đổi tải hình thang tam giác về tải phân bố đều:

- Khi $\frac{L_2}{L_1} > 2$: Thuộc bản loại dầm, bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Khi $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$: Thuộc bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph- ơng.

Quy đổi tải sàn : $k_{\text{tamgiác}} = 5/8 = 0,625$

$$k_{\text{hình thang}} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ Với } \beta = \frac{L_1}{2L_2}$$

+, Đối với sàn các tầng

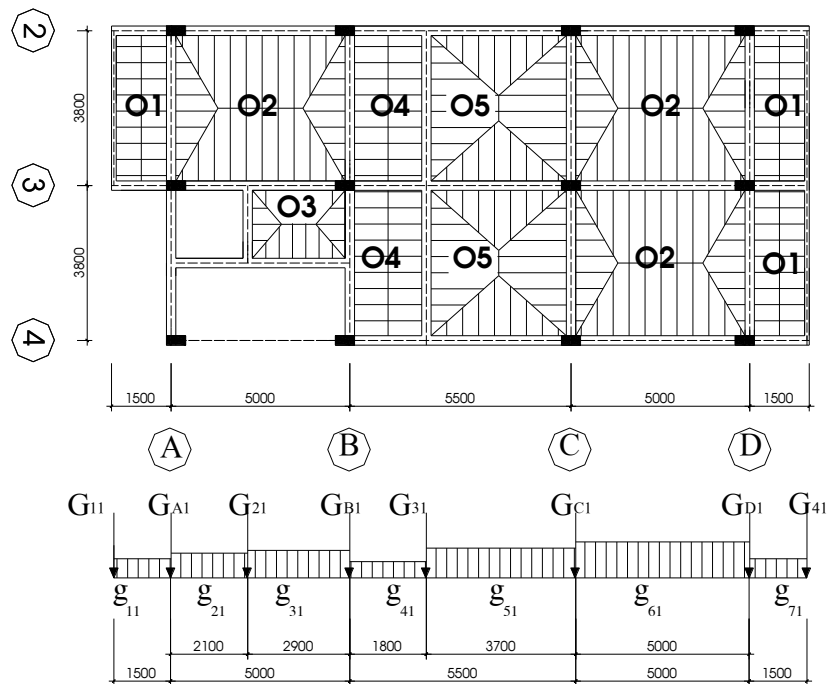
STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$	qsàn (KN/m ²)				qsàn (KN/m)
1	O1	1,5	3,8	3,92	Loại Dầm	Chữ nhật	1	2,73
2	O2	3,8	5	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	4,65
						Hình thang	0,766	5,70
3	O3	1,9	2,9	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	2,32
						Hình thang	0,820	3,05
4	O4	1,8	3,8	3,92	Loại Dầm	Chữ nhật	1	3,17
5	O5	3,7	3,8	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	4,53
						Hình thang	0,642	4,65

+, Đối với sàn mái, tum

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$	qsàn (KN/m ²)				qsàn (KN/m)
1	O1	1,5	3,8	3,88	Loại Dầm	Chữ nhật	1	2,70
2	O2	3,8	5	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	4,60
						Hình thang	0,766	5,64
3	O3	1,9	2,1	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	2,30
						Hình thang	0,683	2,51
4	O4	1,9	2,9	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	2,30
						Hình thang	0,820	3,02
5	O5	3,8	5,5	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	4,60
						Hình thang	0,8	5,91
6	O6	2,1	3,8	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	2,54
						Hình thang	0,868	3,53
7	OT	3,8	5	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	4,6
						Hình thang	0,766	5,64
8	Ot	0,6	6,2	3,88	Loại Dầm	Chữ nhật	1	1,15

V.1 TẦNG ĐIỂN HÌNH, TẦNG MÁI

V.1.1 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải tầng điển hình



Hình 4 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng điển hình

V.1.2 Xác định tải

+, Đối với các sàn điển hình

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{11}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300	18,65 (KN/m)
	1,96 (KN/m)	
	- Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x300	
g_{21}	16,69(KN/m)	25,26 (KN/m)
	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang	
	5,70 (KN/m)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550	
	3,64 (KN/m)	
	- Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x550	
	15,4 (KN/m)	

g_{31}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $5,70 \text{ (KN/m)}$ - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $3,05 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550 $15,4 \text{ (KN/m)}$	27,79 (KN/m)
g_{41}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$	3,64 (KN/m)
g_{51}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng tam giác $4,53 \times 2 = 9,06 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550 $15,4 \text{ (KN/m)}$	28,1 (KN/m)
g_{61}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $5,70 \times 2 = 11,4 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550 $15,4 \text{ (KN/m)}$	30,44 (KN/m)
g_{71}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x300 $16,69 \text{ (KN/m)}$	18,65 (KN/m)
G_{11}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,73 \times 3,8 / 2 = 5,18 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 3,8 / 2 = 4,37 \text{ (KN)}$ - Tải trọng lan can $0,52 \times 3,8 / 2 = 0,98 \text{ (KN)}$	10,53 (KN)

G_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,73 \times 3,8/2 = 5,18$ (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,65 \times 3,8/2 = 8,83$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 6,55$ (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350 $16,69 \times 0,7 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 32,7$ (KN) - Trọng lượng bản thân của cột 30x40 12,89 (KN) - Tải trọng phân bố từ dầm 220x350 do O3 dạng hình thang truyền vào, thành lực tập chung $3,05/4 = 0,76$ (KN)	62,66 (KN)
G_{21}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,32 \times 1,9/2 = 2,20$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \times 1,9/2 = 1,86$ (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x300 $16,69 \times 0,7 \times 1,9/2 = 11,09$ (KN)	15,15 (KN)
G_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,65 \times 3,8/2 = 8,83$ (KN) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,32 \times 1,9/2 = 2,20$ (KN) - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật $3,17 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 12,04$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 6,55$ (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 32,7$ - Trọng lượng bản thân cột 40x55	88,17 (KN)

	25,09 (KN) - Tải trọng phân bố từ dầm 220x350 do O3 dạng hình thang truyền vào, thành lực tập chung 3,05/4 = 0,76 (KN)	
G_{31}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật 3,17x(3,8/2+3,8/2)=12,04 (KN) - Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang 4,65x(3,8/2+3,8/2)=17,67 (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 2,30x(3,8/2+3,8/2)=8,74 (KN) - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 16,4x0,7x(3,8/2+3,8/2)=43,62 (KN)	82,07 (KN)
G_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang 4,65x(3,8/2+3,8/2)=17,67 (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác 4,65x(3,8/2+3,8/2)=17,67 (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 2,30x(3,8/2+3,8/2)=8,74 (KN) - Tải trọng bản thân cột 40x55 25,09 (KN)	68,9 (KN)
G_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật 2,73x(3,8/2+3,8/2)=10,37 (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác 4,65x(3,8/2+3,8/2)=17,67 (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 2,30x(3,8/2+3,8/2)=8,74 (KN) - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 16,4x0,7x(3,8/2+3,8/2)=43,62 (KN) - Trọng lượng bản thân cột 30x40 12,89 (KN)	93,29 (KN)

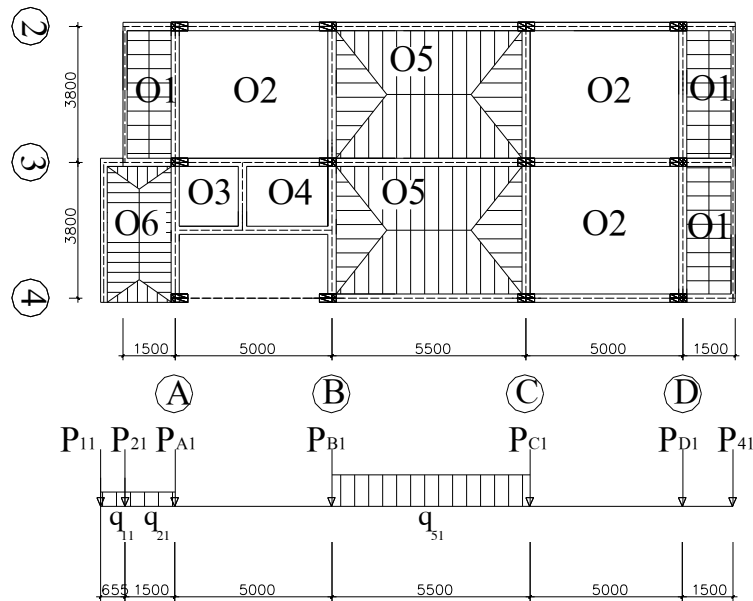
G_{41}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật	
	$2,73 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,37$ (KN)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350	21,08
	$2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74$ (KN)	(KN)
	- Tải trọng lan can	
	$0,52 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 1,97$ (KN)	

+, Tải trọng tĩnh tải từ tầng 4 trở lên cũng giống như trên, chỉ khác tại vị trí G_{Ai} , G_{Bi} , G_{Ci} , G_{Di} do kích thước cột giảm đi

G_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật	
	$2,73 \times 3,8/2 = 5,18$ (KN)	
	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác	
	$4,65 \times 3,8/2 = 8,83$ (KN)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350	
	$2,30$ (KN)	59,43
	- Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350	(KN)
	$16,4 \times 0,7 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 32,7$ (KN)	
	- Trọng lượng bản thân của cột 30x30	
	$9,66$ (KN)	
	- Tải trọng phân bố từ dầm 220x350 do O3 dạng hình thang truyền vào, thành lực tập chung	
	$3,05/4 = 0,76$ (KN)	
G_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác	
	$4,65 \times 3,8/2 = 8,83$ (KN)	
	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác	
	$2,32 \times 1,9/2 = 2,20$ (KN)	
	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật	
	$3,17 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 12,04$ (KN)	79,93
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350	(KN)
	$2,30 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 6,55$ (KN)	
	- Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350	
	$16,4 \times 0,7 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 32,7$ (KN)	

	- Trọng lượng bản thân cột 40x40 $16,85(\text{KN})$ - Tải trọng phân bố từ dầm 220x350 do O3 dạng hình thang truyền vào, thành lực tập chung $3,05/4 = 0,76 (\text{KN})$	
G_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $4,65 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,67 (\text{KN})$ - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,65 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,67 (\text{KN})$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74 (\text{KN})$ - Tải trọng bản thân cột 40x40 $16,85 (\text{KN})$	60,93 (KN)
G_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,73 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,37 (\text{KN})$ - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,65 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,67 (\text{KN})$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74 (\text{KN})$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 43,62 (\text{KN})$ - Trọng lượng bản thân cột 30x30 $9,66 (\text{KN})$	90,06 (KN)

V.1.3 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải tầng mái



Hình 5. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng mái

+,Xác định tải

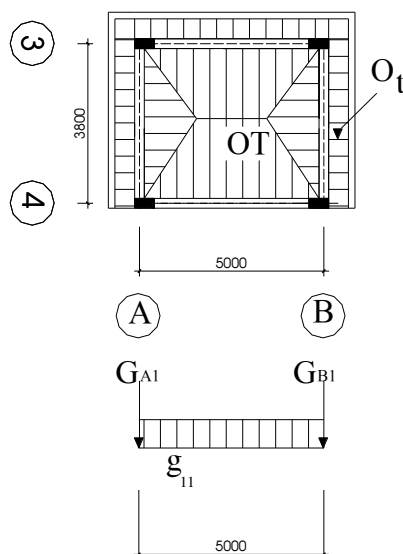
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{11}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng tam giác $2,54 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \text{ (KN/m)}$	4,5 (KN/m)
g_{21}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng tam giác $2,54 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \text{ (KN/m)}$	4,5 (KN/m)
g_{31}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $5,64 \text{ (KN/m)}$ - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $2,51 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550 $5,06 \times (3 - 0,55) = 12,39 \text{ (KN/m)}$	24,18 (KN/m)

g_{41}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $5,64 \text{ (KN/m)}$ - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $3,02 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x550 $5,06 \times (3 - 0,55) = 12,39 \text{ (KN/m)}$	24,69 (KN/m)
g_{51}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $5,91 \times 2 = 11,82 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng tầng thu hồi $1,3 \text{ (KN/m)}$	16,76 (KN/m)
g_{61}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $5,64 \times 2 = 11,28 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng tầng thu hồi $1,3 \text{ (KN/m)}$	16,22 (KN/m)
g_{71}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \text{ (KN/m)}$	1,96 (KN/m)
G_{11}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $3,53 \times 3,8/2 = 6,7 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 3,8/2 = 4,37 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân tầng chắn mái $1,72 \times 3,8/2 = 3,26 \text{ (KN)}$	14,33 (KN)
G_{21}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,73 \times 3,8/2 = 5,18 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 3,8/2 = 4,37 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân tầng chắn mái $1,72 \times 3,8/2 = 3,26 \text{ (KN)}$	12,81 (KN)

G_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,70 \times 3,8/2 = 5,13$ (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,60 \times 3,8/2 = 8,74$ (KN) - Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang $3,53 \times 3,8/2 = 6,70$ (KN) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,30 \times 1,9/2 = 2,18$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 6,55$ (KN) - Trọng lượng bản thân của cột 30x30 $7,78$ (KN)	37,08 (KN)
G_{31}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2,30 \times 1,9/2 = 2,18$ (KN) - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác $2,30 \times 1,9/2 = 2,18$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \times 1,9/2 = 1,86$ (KN)	6,22 (KN)
G_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,60 \times 3,8/2 = 8,74$ (KN) - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác $2,30 \times 1,9/2 = 2,18$ (KN) - Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,6 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,48$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 1,9/2) = 6,55$ (KN) - Trọng lượng bản thân cột 30x30 $7,78$ (KN)	42,73 (KN)

G_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $4,60 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,48$ (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,60 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,48$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74$ (KN)	43,7 (KN)
G_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,70 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,26$ (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $4,60 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 17,48$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74$ (KN)	36,48 (KN)
G_{41}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,70 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,26$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 8,74$ (KN) - Trọng lượng tầng chắn mái $1,72 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,53$ (KN)	25,53 (KN)

V.1.4 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải trên tum



Hình 6 Mặt bằng truyền tải
sơ đồ chất tải trên tum

+, Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{11}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng hình thang 5,64 (KN/m)	10,43 (KN/m)
	- Bản thân sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật 1,15 (KN/m)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 3,64 (KN/m)	
G_{A1}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng tam giác $4,6 \times 3,8 / 2 = 8,74$ (KN)	15,29 (KN)
	- Bản thân sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật $1,15 \times 3,8 / 2 = 2,18$ (KN)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (3,8 / 2) = 4,37$ (KN)	
G_{B1}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng tam giác $4,6 \times 3,8 / 2 = 8,74$ (KN)	15,29 (KN)
	- Bản thân sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật $1,15 \times 3,8 / 2 = 2,18$ (KN)	
	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $2,30 \times 3,8 / 2 = 4,37$ (KN)	

VI. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG.

+, Đối với sàn các tầng

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		l_1 (m)	l_2 (m)	qsàn (KN/m ²)				qsàn (KN/m)
1	O1	1,5	3,8	3,6	Loại Dầm	Chữ nhật	1	2,7
2	O2	3,8	5	1,95	Bản kê	Tam giác	0,625	2,85
						Hình thang	0,766	3,5
3	O3	1,9	2,9	1,95	Bản kê	Tam giác	0,625	1,42
						Hình thang	0,820	1,87
4	O4	1,8	3,8	3,6	Loại Dầm	Chữ nhật	1	2,7
5	O5	3,7	3,8	1,95	Bản kê	Tam giác	0,625	2,77
						Hình thang	0,642	2,84

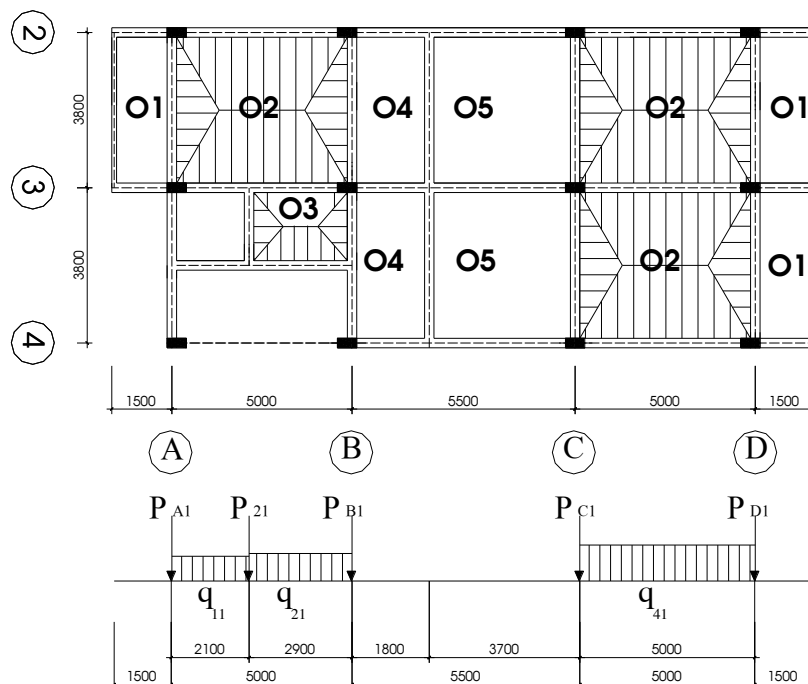
+, Đối với sàn mái, tum

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$					qsàn (KN/m)
1	O1	1,5	3,8	0,97	Loại Dầm	Chữ nhật	1	0,67
2	O2	3,8	5	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	1,15
						Hình thang	0,766	1,41
3	O3	1,9	2,1	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	0,57
						Hình thang	0,683	0,62
4	O4	1,9	2,9	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	0,57
						Hình thang	0,820	0,75
5	O5	3,8	5,5	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	1,15
						Hình thang	0,0,8	1,47
6	O6	2,1	3,8	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	0,63
						Hình thang	0,868	0,88
7	OT	3,8	5	0,97	Bản kê	Tam giác	0,625	1,15
						Hình thang	0,766	1,41
8	Ot	0,6	6,2	0,97	Loại Dầm	Chữ nhật	1	0,28

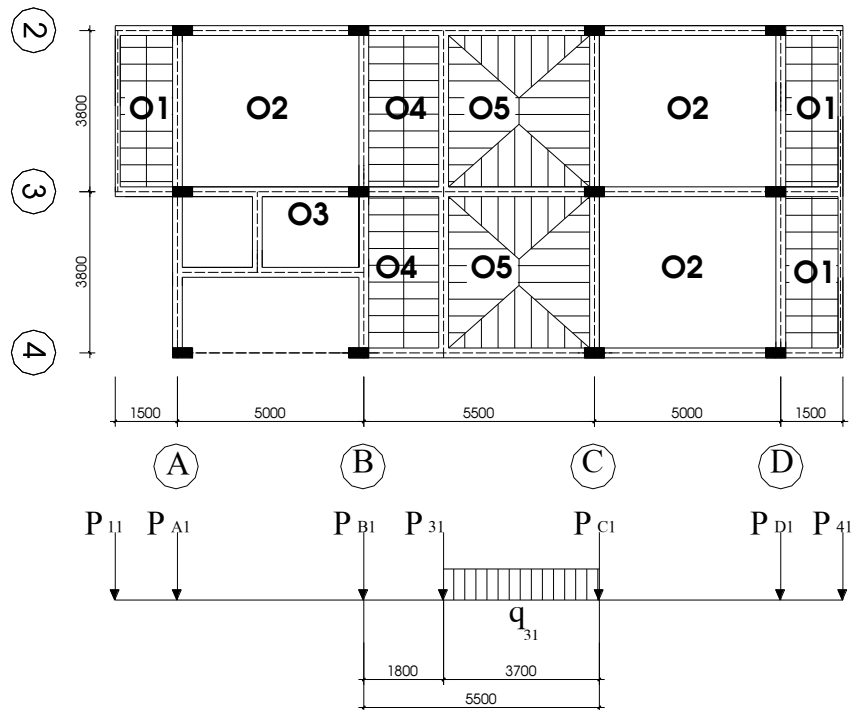
VI.1 HOẠT TẢI 1.

VI.1.1 tầng điển hình.

VI.1.1.1 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải.



Hình 7. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng 2,4,6



Hình 8 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng 1,3,5,7

+,Hoạt tải 1 tầng 2,4,6

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5 (KN/m)	3,5 (KN/m)
q_{21}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5 (KN/m) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang 1,87 (KN/m)	5,37 (KN/m)
q_{41}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5x2=7 (KN/m)	7 (KN/m)
P_{A1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác 2,85 x3,8/2=5,41(KN)	5,41 (KN)
P_{21}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác 1,42x1,9/2=1,35 (KN)	1,35 (KN)

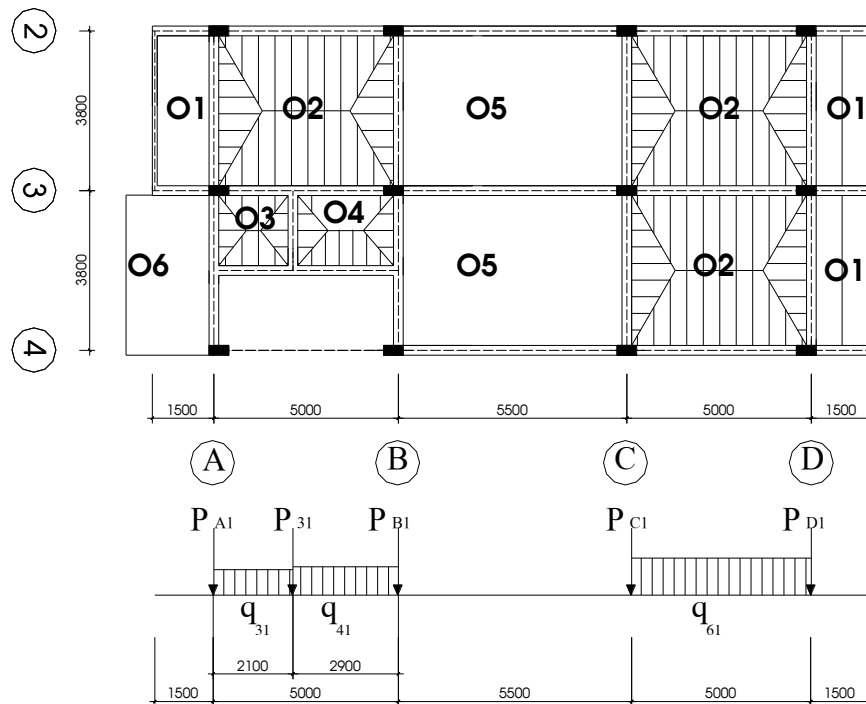
P_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2,85 \times 3,8/2 = 5,41$ (KN) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $1,42 \times 1,9/2 = 1,35$ (KN)	6,76 (KN)
P_{C1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2,85 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,83$ (KN)	10,83 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2,85 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,83$ (KN)	10,83 (KN)

+, Hoạt tải 1 tầng 1,3,5,7

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,77 \times 2 = 5,54$ (KN/m)	5,54 (KN/m)
P_{11}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times 3,8/2 = 3,17$ (KN)	3,17 (KN)
P_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times 3,8/2 = 3,17$ (KN)	3,17 (KN)
P_{B1}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,94 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 7,37$ (KN)	7,37 (KN)
P_{31}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,94 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 7,37$ (KN) - Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $2,84 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,79$ (KN)	18,16 (KN)
P_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $2,84 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,79$ (KN)	10,79 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34$ (KN)	6,34 (KN)
P_{41}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34$ (KN)	6,34 (KN)

VI.1.2 tầng mái.

VI.1.2.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



Hình 9. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng mái

+, Hoạt tải 1 tầng mái

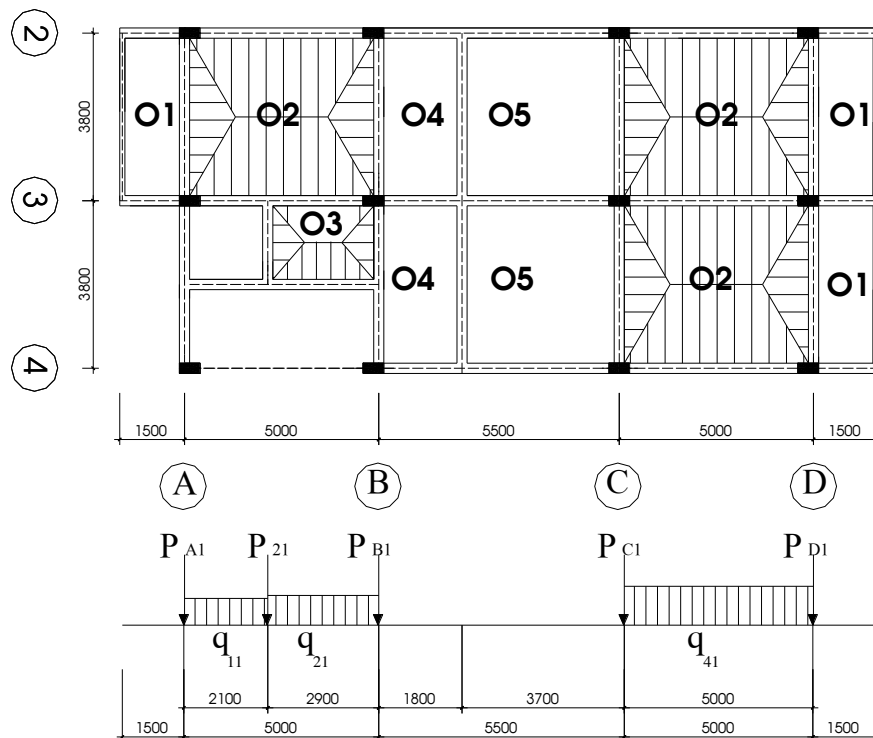
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $1,41 \text{ (KN/m)}$ - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $0,62 \text{ (KN/m)}$	$2,03 \text{ (KN/m)}$
q_{41}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $1,41 \text{ (KN/m)}$ - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $0,75 \text{ (KN/m)}$	$2,16 \text{ (KN/m)}$
q_{61}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $1,41 \times 2 = 2,82 \text{ (KN/m)}$	$2,82 \text{ (KN/m)}$
P_{A1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $1,51 \times 3,8/2 = 2,86 \text{ (KN)}$ - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác	$3,4 \text{ (KN)}$

	$0,57 \times 1,9/2 = 0,54 \text{ (KN)}$	
P_{31}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $0,57 \times 1,9/2 = 0,54 \text{ (KN)}$ - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác $0,57 \times 1,9/2 = 0,54 \text{ (KN)}$	1,08 (KN)
P_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $1,51 \times 3,8/2 = 2,86 \text{ (KN)}$ - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác $0,57 \times 1,9/2 = 0,54 \text{ (KN)}$	3,4 (KN)
P_{C1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $1,51 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 5,73 \text{ (KN)}$	5,73 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $1,51 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 5,73 \text{ (KN)}$	5,73 (KN)

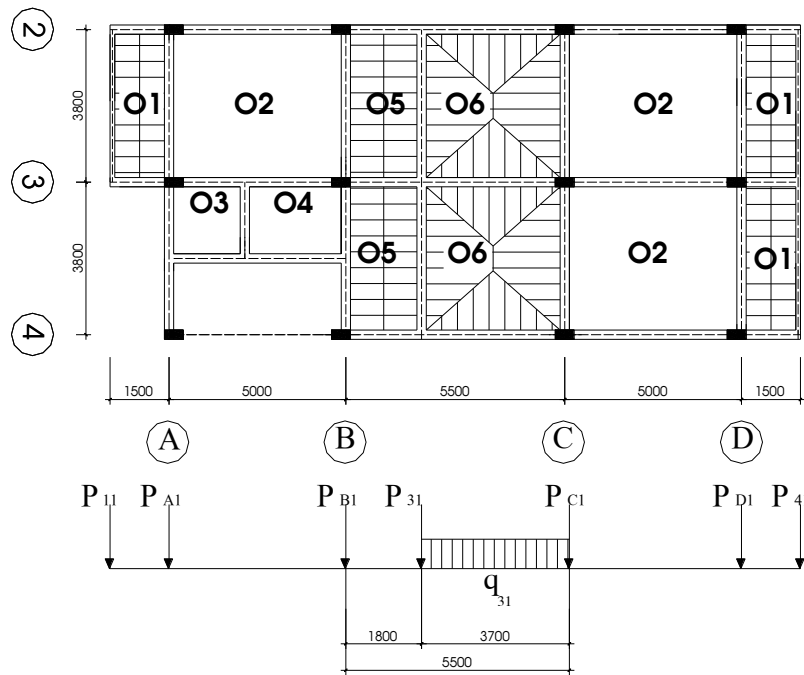
VI.2 HOẠT TẢI 2.

VI.2.1 tầng điển hình.

VI.2.1.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



Hình 10. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng 1,3,5,7



Hình 11 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng 2,4,6

+, Hoạt tải 2 tầng 1,3,5,7

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5 (KN/m)	3,5 (KN/m)
q_{21}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5 (KN/m) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang 1,87 (KN/m)	5,37 (KN/m)
q_{41}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang 3,5x2=7 (KN/m)	7 (KN/m)
P_{A1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác 2,85 x3,8/2=5,41(KN)	5,41 (KN)
P_{21}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình tam giác 1,42x1,9/2=1,35 (KN)	1,35 (KN)
P_{B1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác 2,85x3,8/2=5,41 (KN) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác 1,42x1,9/2=1,35 (KN)	6,76 (KN)

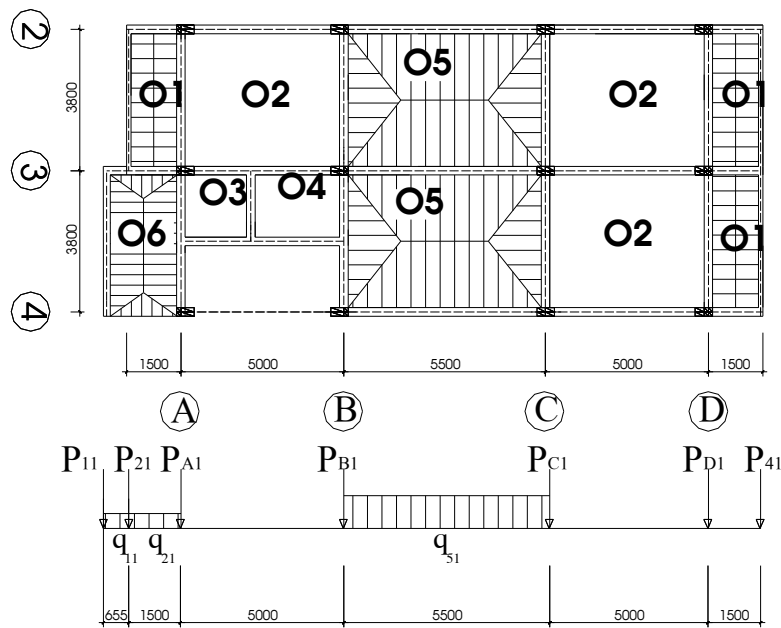
P_{C1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2,85 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,83$ (KN)	10,83 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2,85 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,83$ (KN)	10,83 (KN)

+, Hoạt tải 2 tầng 2,4,6

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $2,77 \times 2 = 5,54$ (KN/m)	5,54 (KN/m)
P_{11}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times 3,8/2 = 3,17$ (KN)	3,17 (KN)
P_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times 3,8/2 = 3,17$ (KN)	3,17 (KN)
P_{B1}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,94 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 7,37$ (KN)	7,37 (KN)
P_{31}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,94 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 7,37$ (KN) - Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $2,84 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,79$ (KN)	18,16 (KN)
P_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang $2,84 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 10,79$ (KN)	10,79 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34$ (KN)	6,34 (KN)
P_{41}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34$ (KN)	6,34 (KN)

VI.2.2 tầng mái.

VI.2.2.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dầm tải.



Hình 10. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ chất tải tầng mái

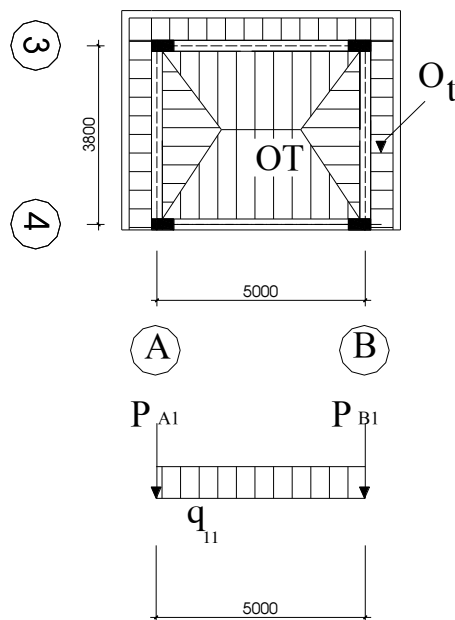
+, Hoạt tải 2 tầng mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác 0,18 (KN/m)	0,18 (KN/m)
q_{21}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình tam giác 0,18 (KN/m)	0,18 (KN/m)
q_{31}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình thang 1,47x2=2,94 (KN/m)	2,94 (KN/m)
P_{11}	- Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang 0,28x(3,8/2)=2,96 (KN)	0,53 (KN)
P_{21}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật 0,67x3,8/2=1,27 (KN)	1,27 (KN)
P_{A1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật 0,67x3,8/2=1,27 (KN) - Bản thân sàn O6 truyền vào dạng hình thang 0,28x(3,8/2)=2,96 (KN/m)	4,23 (KN)

P_{B1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $1,15 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 2,96 \text{ (KN)}$	4,37 (KN)
P_{C1}	- Bản thân sàn O5 truyền vào dạng hình tam giác $1,15 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 2,96 \text{ (KN)}$	4,37 (KN)
P_{D1}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34 \text{ (KN)}$	6,34 (KN)
P_{41}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $1,67 \times (3,8/2 + 3,8/2) = 6,34 \text{ (KN)}$	6,34 (KN)

VI.3. HOẠT TẢI TRÊN TUM.

VI.3.1 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải.



Hình 11 Mặt bằng truyền tải
sơ đồ chất tải trên tum

+. Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{11}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng hình thang 1,41 (KN/m)	1,69 (KN/m)
	- Sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật 0,28 (KN/m)	
P_{A1}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng tam giác 1,15x3,8/2=2,18(KN)	2,71 (KN)
	- Bản thân sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật 0,28x3,8/2=0,53(KN)	
P_{B1}	- Bản thân sàn OT truyền vào dạng tam giác 1,15x3,8/2=2,18(KN)	2,71 (KN)
	- Bản thân sàn Ot truyền vào dạng hình chữ nhật 0,28x3,8/2=0,53(KN)	

VII.TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG.**VII.1 TẢI TRỌNG NHẬP VÀO.****VII.1.1 Tải trọng tĩnh:**

Với B25 ta nhập:

Môđun đàn hồi của bê tông $E=30.10^6$ (KN/m²) , $\gamma=25$ (KN/m³), Trong tr- ờng hợp tĩnh tải, ta đ- a vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

VII.1.2 Hoạt tải:

Nhập hoạt tải theo 2 sơ đồ (*hoạt tải 1* , *hoạt tải 2*).

VII.1.3 Tải trọng gió:

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ (gió trái, gió phải) đ- ọc đ- a về tác dụng phân bố lên khung.

VII.2 KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC.

- **Các loại tổ hợp:**

+ , Tổ hợp cơ bản 1:

$$THCB1 = TT + MAX(1 HT)$$

+ , Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2 = TT + MAX(kxHT) \times 0,9$$

Trong đó: 0,9 : là hệ số tổ hợp

K : hệ số tổ hợp thành phần.

- **Tổ hợp nội lực cột:**

+ , Tổ hợp nội lực cột tại 2 tiết diện I-I và II-II (chân cột và đỉnh cột)

+ , Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : N_{max} , N_{min} , M_{max} , M_{min}

+ , Giá trị N, M đ- ọc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực cột

Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột, các cột khác tính t- ơng tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là:

+ Cặp có trị số mômen lớn nhất. M_{max} , N_t .

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất N_{max} , M_t .

Ngoài ra, nếu có cặp giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén. Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén.

- **Tổ hợp nội lực dầm:**

+ Tổ hợp nội lực dầm tại 3 tiết diện I-I , II-II và III-III.

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : Q_{max} , Q_{min} , M_{max} , M_{min}

+ Giá trị Q, M đ- ọc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực dầm

Khi tính toán cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 dầm và các dầm khác tính t- ơng tự

- Tại mỗi tiết diện ta lấy giá trị M, Q lớn nhất về trị số để tính toán.

VIII TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN.**VIII.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG.****VIII.1.1 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D2.**

Bảng tổ hợp nội lực dầm D2

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt-	Qt-	Mt-	Qt-	Qt-	Mt-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D2	I-I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M(KNm)	-48.59	-1.8564	-3.9018	193.97	-194.1	145.37	-243.0	-243.09	124.31	-228.8	-227.15
		Q(KN)	-65.25	0.792	-9.673	86.619	-86.71	21.36	-152.0	-152.02	13.41	-151.3	-152.05
	II-II							4,8		4,7	4,6,8		4,5,6,7
		M(KNm)	32.738	-3.5198	8.7193	12.0734	16.770	49.51		44.81	55.68		48.28
		Q(KN)	12.25	0.792	0.826	86.619	-86.76	-74.51		98.87	-65.09		91.66
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-82.02	-5.7139	-9.2112	-227.86	228.03	146.01	-309.8	-309.88	118.06	-300.5	-300.53
		Q(KN)	79.919	0.792	13.902	86.619	-86.76	-6.84	166.54	166.54	2.55	171.10	171.10

VIII.1.1.1 Tính toán cốt thép dọc.**a, Cốt thép chịu mômen âm**

- Tại mặt cắt I-I : $M_{\max} = 243,09 \text{ (KNm)} = 24309 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{24309}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,33 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,33}) = 0,79$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24309}{28 \times 0,79 \times 48} = 22,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{22,86}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 2,16\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 2,16\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 28 + 2\Phi 25 = 22,18 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi \max + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3.28}{2} = 6,86(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{\max} = 309,88 \text{ (KNm)} = 30988 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}_2\text{)}$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30988}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,41 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,41}) = 0,7$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{30988}{28 \times 0,7 \times 48} = 33 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$- \text{Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{33}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 3,1\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $\mu\% > \mu_{\max}\% \Rightarrow$ Phải giảm hàm lượng cốt thép

$$\text{Lấy } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{A_s}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 3\% \Rightarrow A_s = 31,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $5\Phi 28 = 30,93 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi \max + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3.28}{2} = 4,3(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D2 có nhịp $l = 5\text{m}$, $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- \text{Có } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 55,68 \text{ (KNm)} = 5568 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$

=> Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

Với $b_f \times h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{5568}{1,45 \times 142 \times 48^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5568}{28 \times 0,99 \times 48} = 4,16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,16}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,06\% < 0,1\%$$

⇒ Phải tăng hàm lượng cốt thép

$$\Rightarrow \text{Lấy } A_s = \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = 0,1\% \Rightarrow A_s = \frac{0,1 \cdot 142 \cdot 48}{100} = 6,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 = 7,60 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3 \cdot 2,2}{2} = 5,2 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.1.2 Tính toán cốt thép đai.

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 171,1 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$- \varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \\ = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10646}{171,1} = 124,4 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 124,4 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{124,42} = 85,55 \text{ (KN)} > Q_{bmin}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 171,1 - 85,55 = 85,54$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{85,54}{96} = 0,89 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{swmin} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,89$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,89} = 19,7 \text{ cm}$$

Vì $h = 55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3 ; 50 \text{ cm}) = (18,3 , 50) = 18,3 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $s \leq (S, S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $s = 20 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s20$

-Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{max} = 98,87 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$-\varphi_{w1}$ chọn từ $(1,05 - 1,1) \Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \\ = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10646}{98,87} = 215,3 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 215,3 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{215,3} = 49,4(KN)$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 98,87 - 49,4 = 49,4$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{49,4}{96} = 0,51(KN)$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69(KN)$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,69$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,69} = 25,4 \text{ cm}$$

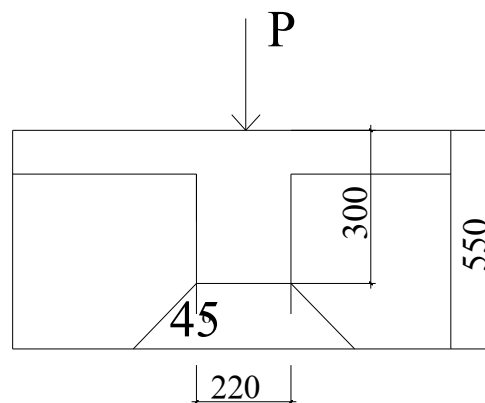
Vì $h=55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(3h/4, 50 \text{ cm}) = (41,2 ; 50) = 41,2 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ chọn $S_{đai} \leq (S, S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $s = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

VIII.1.1.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{21} + G_{21} = 15,15 + 1,35 = 16,5 (KN)$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{16,5}{17,5} = 0,9(\text{cm}^2)$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

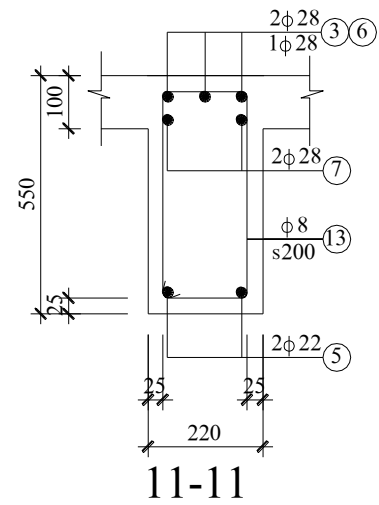
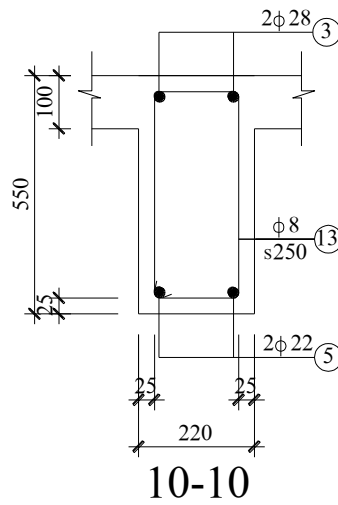
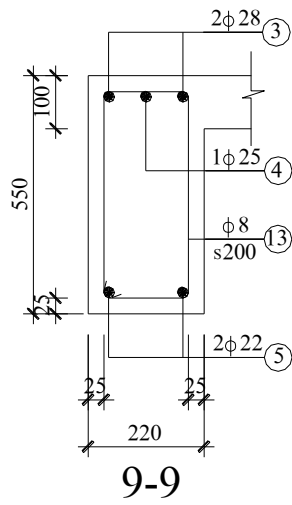
$$m = \frac{0,9}{2 \cdot 0,503} = 0,89 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 4 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 2 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 50 - 30 = 20 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $20/1 = 20 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép



VIII.1.2 Tính toán cốt thép cho dầm phân tử D22.

Bảng tổ hợp nội lực dầm D22

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D22	I-I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M(KNm)	-41.37	-2.56	-2.9	98.35	-98.3	56.98	-139.70	-139.70	44.84	-134.77	-132.47
		Q(KN)	-61.88	0.894	-9.64	42.86	-42.8	-19.02	-104.72	-104.72	-22.50	-108.31	-109.11
	II-II							4,6		4,7	4,6,7		4,5,6,7
		M(KNm)	32.87	-4.43	9.639	8.349	6.011	42.51		41.22	49.06		45.07
		Q(KN)	15.63	0.894	0.86	42.86	-42.8	16.49		58.49	54.98		55.78
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-91.25	-6.91	-8.38	-110.4	110.3	19.09	-201.62	-201.62	1.84	-204.34	-204.34
		Q(KN)	83.3	0.894	13.94	42.86	-42.8	40.45	126.16	126.16	45.54	135.22	135.22

VIII.1.2.1 Tính toán cốt thép dọc.

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I : $M_{max} = 139,70 \text{ (KNm)} = 13970 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13970}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,19 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,19}) = 0,89$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{13970}{28 \times 0,89 \times 48} = 11,62 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{11,62}{22,48} \cdot 100 = 1,1\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,1\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 + 1\Phi 20 = 12,96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,5 - 2}{2} = 5 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{\max} = 204,34 \text{ (KNm)} = 20434 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20434}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,27 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,27}) = 0,83$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20434}{28 \times 0,83 \times 48} = 18,25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{18,25}{22,48} \cdot 100 = 1,72\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,72\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 + 2\Phi 22 = 17,42 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ đặt thép 2 lớp}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,5 + \frac{2,5}{2} = 6,25 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22-5-2.2,5}{1} = 12(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D22 có nhịp $l = 5\text{m}$, $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 49,06 \text{ (KNm)} = 4906 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D22 : $b_f \times h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{4906}{1,45 \times 142 \times 48^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4906}{28 \times 0,99 \times 48} = 3,66 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,66}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,05\% < 0,1\% \Rightarrow \text{Phải tăng hàm l- ợng cốt thép}$$

- Lấy $A_s = \mu_{\min} = 0,1\%$ để tính toán

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{A_s}{142 \cdot 48} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 6,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22-5-2.2}{1} = 13(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.2.2 Tính toán cốt thép đai.

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5.1,5(1+0).0,105.22.48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 135,22 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01.1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3.1,05.0,985.1,45.22.48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

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

$$= 2.(1+0+0).0,105.22.48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.10644}{135,22} = 157,43 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2.48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 157,43 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}.(1+\varphi_f+\varphi_n).R_{bt}.b.h_0 = 0,6.(1+0+0).0,105.22.48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{157,43} = 67,4 \text{ (KN)} > Q_{b\min}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 135,22 - 67,4 = 67,4$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{67,4}{96} = 0,7 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,7$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw}.A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5.0,503.2}{0,7} = 25 \text{ cm}$$

Vì $h=55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3 ; 50 \text{ cm}) = (18,3 , 50) = 18,3 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $S_{đai} \leq (S , S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

-Tại mặt cắt II-II

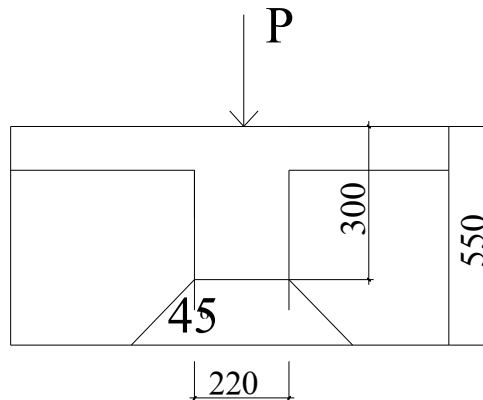
Có $Q_{\max} = 58,49 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Vì $h > 45 \text{ cm}$ nên chọn $S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50) = (3.55/4 \text{ và } 50) = (41,2 ; 50)$

=> chọn $s = 25\text{cm}$

=> Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8 \times 25$

VIII.1.2.3 Tính toán cốt thép treo.



+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{25} + G_{25} = 15,15 + 1,35 = 16,5 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{16,5}{17,5} = 0,9 (\text{cm}^2)$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

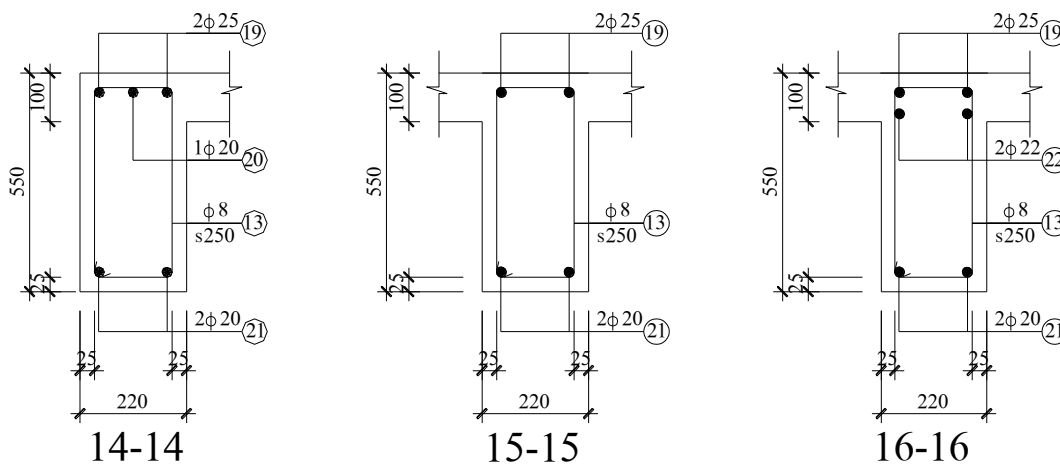
$$m = \frac{0,9}{2 \cdot 0,503} = 0,89 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 4 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 2 đai.}$$

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng. Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 50 - 30 = 20 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $20/1 = 20 \text{ (cm)}$ chọn bằng 15cm

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.3 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D3.

Bảng tổ hợp nội lực dầm D3

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D3	I-I							4,6	4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,8
		M(KNm)	-20.14	-1.75	234.9	-234.9	-109	214.76	-255.00	-129.35	189.69	-233.08	-120.00
		Q(KN)	-20.19	0.328	82.7	-82.7	-99.4	62.51	-102.89	-119.56	54.53	-94.32	-109.33
	II-II							4,6		4,5,6	4,6,8		4,5,6
		M(KNm)	16.2	-2.34	86.04	0.009	65.73	102.24		99.90	152.79		91.53
		Q(KN)	3.731	0.328	82.7	-82.7	-2.32	86.43		86.76	76.07		78.46
	III-III							4,7	4,5,6	4,5,6	4,5,7	4,5,6	4,5,6
		M(KNm)	-17.62	-3.61	-235	234.9	65.73	217.24	-256.07	-256.07	190.51	-232.22	-232.22
		Q(KN)	19.47	0.328	82.7	-82.7	-2.32	-63.23	102.49	102.49	-54.67	94.19	94.19

VIII.1.3.1 Tính toán cốt thép dọc.**a, Cốt thép chịu mômen âm**

- Tại mặt cắt I-I : $M_{\max} = 255 \text{ (KNm)} = 25500 \text{ (KNcm)}$

- Tại mặt cắt III-III : $M_{\max} = 256,07 \text{ (KNm)} = 25607 \text{ (KNcm)}$

Cả 2 tiết diện đều tính toán với tiết diện chữ nhật b x h

Vậy ta chọn $M = 25607 \text{ (KNcm)}$ để tính toán chung cho 2 mặt cắt.

+, Dầm D3 : $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{25607}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,34 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,34}) = 0,77$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{25607}{28 \times 0,77 \times 48} = 24,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{24,55}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 2,32\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 2,32\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 28 = 24,74 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi \max + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,8 + \frac{2,8}{2} = 6,7(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2,2,8}{1} = 11,4(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D3 có nhịp $l = 5,5\text{m}$, $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- \text{Có } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ - chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (550/6 \text{ và } 60) = (91,6 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

$$- \text{Tại mặt cắt II-II : } M_{\max} = 152,79 \text{ (KNm)} = 15279 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D1 : $b_f \times h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{15279}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,32 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,32}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15279}{28 \times 0,98 \times 48} = 11,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$- \text{Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,55}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,16\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

$$- \text{Có : } 0,1\% \leq 0,16\% \leq 3,07\% \Rightarrow \text{Hàm l- ợng cốt thép hợp lí}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$- \text{Chọn } 3\Phi 22 = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi \max}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3,2,2}{2} = 5,2(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.3.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 102,49 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10644}{102,49} = 207,7 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 207,7 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{207,7} = 51,24 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 102,49 - 51,24 = 51,24$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{51,24}{96} = 0,53 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,69$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,69} = 25,4 \text{ cm}$$

Vì $h = 55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3 ; 50 \text{ cm}) = (18,3 ; 50) = 18,3 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $S_{đai} \leq (S, S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $s = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

-Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 86,76 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$-\varphi_{w1}$ chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10644}{86,76} = 245,3 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 245,3 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{245,3} = 43,38 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 86,76 - 43,38 = 43,37$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{43,37}{96} = 0,45 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,69$

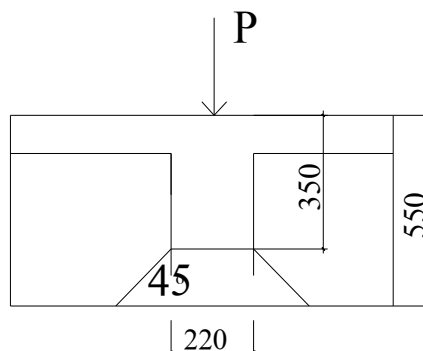
Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,69} = 25,4 \text{ cm}$$

Vì $h = 55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(3h/4 ; 50 \text{ cm}) = (41,2 ; 50) = 41,2 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $S_{đai} \leq (S, S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $s = 25 \text{ cm} \Rightarrow$ Vậy bố trí $\Phi 8s25$

VIII.1.3.3 Tính toán cốt thép treo.

+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{31} + G_{31} = 18,16 + 82,07 = 100,23 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{100,23}{17,5} = 5,7 (cm^2)$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

$$m = \frac{5,7}{2 \cdot 0,503} = 5,66 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 8 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 4 đai.}$$

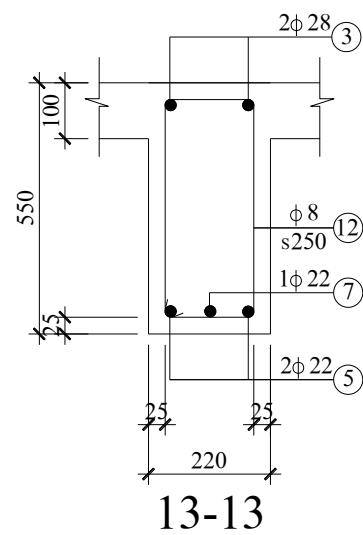
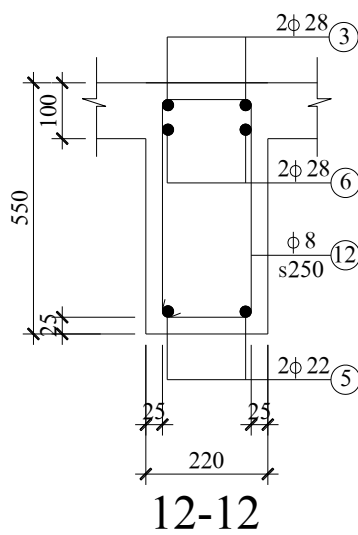
Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng.

Như vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 50 - 35 = 15 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $15/3 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.4 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D23.

Bảng tổ hợp nội lực dầm D23

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỘP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D23	I-I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,8
		M(KNm)	-106.3	-19.2	-2.35	130	-130	23.70	-236.22	-236.22	8.59	-242.64	-240.52
		Q(KN)	-98.29	-20.2	0.469	45.74	-45.7	-52.54	-144.02	-144.02	-56.70	-157.19	-157.61
	II-II							4,7		4,7	4,5,7		4,5,6,7
		M(KNm)	64.75	17.12	-3.2	47.63	-0.06	112.38		112.38	123.02		120.15
		Q(KN)	19.56	3.737	0.469	45.74	-45.7	65.30		65.30	64.09		64.51
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-109.3	-16.7	-5.02	-129.8	129.8	20.56	-239.12	-239.12	3.06	-245.71	-245.71
		Q(KN)	99.36	19.47	0.469	45.74	-45.7	53.63	145.11	145.11	58.62	158.48	158.48

VIII.1.4.1 Tính toán cốt thép dọc**a, Cốt thép chịu mômen âm**

- Tại mặt cắt I-I : $M_{\max} = 236,22 \text{ (KNm)} = 23622 \text{ (KNcm)}$

- Tại mặt cắt III-III : $M_{\max} = 245,71 \text{ (KNm)} = 24571 \text{ (KNcm)}$

Cả 2 tiết diện đều tính toán với tiết diện chữ nhật b x h

Vậy ta chọn $M = 24571 \text{ (KNcm)}$ để tính toán chung cho 2 mặt cắt.

+, Dầm D23 : b x h = 22 x 55 (cm²)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{24571}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,33 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,33}) = 0,78$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{24571}{28 \times 0,78 \times 48} = 23,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{23,19}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 2,19\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 2,19\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 25 + 2\Phi 22 = 22,32 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \Phi_{\max} + \frac{t_o}{2} = 2,5 + 2,5 + \frac{2,5}{2} = 6,25 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3,2,5}{2} = 4,75 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D23 có nhịp $l = 5,5 \text{ m}$, $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10 \text{ cm}$ – chiều dày bản sàn

$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (550/6 \text{ và } 60) = (91 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60 \text{ cm}$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 123,02 \text{ (KNm)} = 12302 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D1 : $b_f \times h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{12302}{1,45 \times 142 \times 48^2} = 0,025 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{12302}{28 \times 0,98 \times 48} = 9,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9,27}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,13\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,13\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 20 = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,0}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2,2,0}{1} = 13 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.1.4.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 158,48 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,33 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 171,1 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10644}{158,48} = 134,3 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 134,3 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{134,3} = 79,2 \text{ (KN)} > Q_{b\min}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 158,48 - 79,2 = 79,22$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{79,22}{96} = 0,82 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{66,5}{96} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,82$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,82} = 21 \text{ cm}$$

Vì $h = 55 > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3 ; 50 \text{ cm}) = (18,3 ; 50) = 18,3 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow \text{chọn } S_{đai} \leq (S, S_{ct})$$

$$\Rightarrow \text{chọn } s = 20 \text{ cm}$$

- Vậy bố trí $\Phi 8s20$

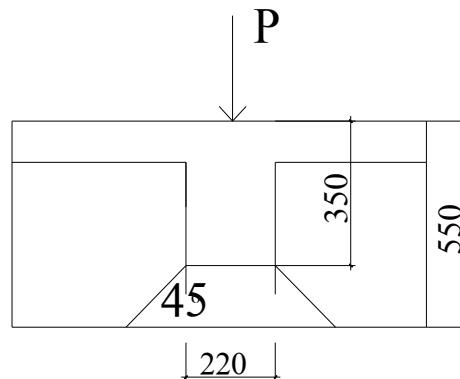
-Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 65,30 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Vì $h > 45\text{cm} \Rightarrow S_{ct} = \min (3h/4 \text{ và } 50) = (3.55/4 \text{ và } 50) = (41,2 ; 50)$

$\Rightarrow$ chọn $s = 25\text{cm}$

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a25$

VIII.1.4.3 Tính toán cốt thép treo.

+ Ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng cường khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$P = P_{35} + G_{35} = 18,16 + 82,07 = 100,23 \text{ (KN)}$$

+ Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_{sw} = \frac{P}{R_{sw}} = \frac{100,23}{17,5} = 5,7(\text{cm}^2)$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_s = 0,503$; $n = 2$) thì số lượng đai cần thiết:

$$m = \frac{5,7}{2.0,503} = 5,66 \text{ đai.} \rightarrow \text{Lấy 8 đai. Đặt mỗi bên dầm phụ 4 đai.}$$

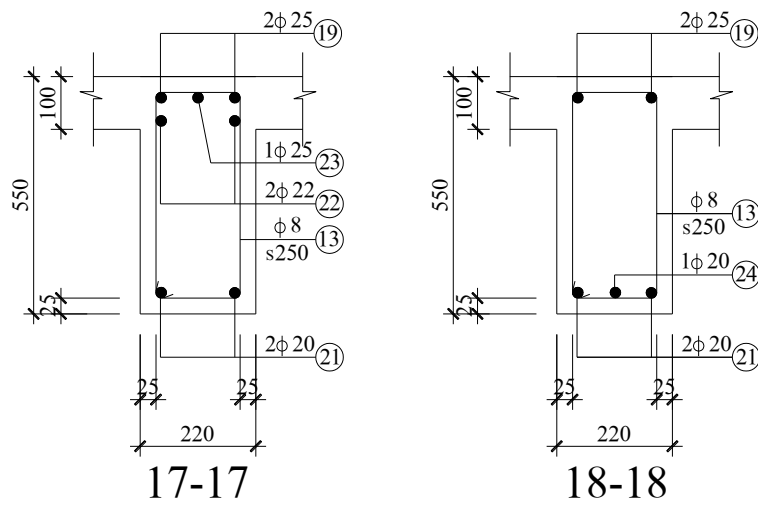
Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng.

Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 50 - 35 = 15 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $15/3 = 5 \text{ (cm)}$

- Bố trí cốt thép:



VIII.1.5 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D38

Bảng tổ hợp nội lực dầm D38

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax	
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D38	I-I							4,7	4,8	4,8		4,5,6,8	4,6,8	
		M(KNm)	-46.04	-1.25	-5.84	46.54	-47.1	0.50	-93.16	-93.16		-94.83	-93.70	
		Q(KN)	-46.51	0.36	-8.52	15.84	-16	-30.67	-62.52	-62.52		-68.26	-68.59	
	II-II							4,6		4,7	4,6,7		4,5,7	
		M(KNm)	18.47	-2.28	6.495	1.553	-1.66	24.97			20.03	25.72		17.82
		Q(KN)	1.084	0.36	-0.17	15.84	-16	0.92			16.93	15.19		15.66
	III-III								4,7	4,7		4,5,6,7	4,5,6,7	
		M(KNm)	-52.19	-3.3	-4.89	-43.43	43.81		-95.63	-95.63		-98.65	-98.65	
		Q(KN)	48.68	0.36	8.182	15.84	-16		64.52	64.52		70.63	70.63	

VIII.1.5.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I : $M_{\max} = 94,83 \text{ (KNm)} = 9483 \text{ (KNcm)}$

- Tại mặt cắt III-III : $M_{\max} = 98,65 \text{ (KNm)} = 9865 \text{ (KNcm)}$

Cả 2 tiết diện đều tính toán với tiết diện chữ nhật b x h

Vậy ta chọn $M = 9865 \text{ (KNcm)}$ để tính toán chung cho 2 mặt cắt.

+, Dầm D23 : $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{9865}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,13 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,13}) = 0,92$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9865}{28 \times 0,92 \times 48} = 7,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,9}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 0,74\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \xi_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,74\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 20 + 1\Phi 18 = 8,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2 - 1,8}{2} = 5,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ợng

+, Dầm D38 có nhịp l = 5,5 m, b_{xh} = 22x55 (cm²)

$$\text{- Có } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10 \text{ cm}$ - chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (550/6 \text{ và } 60) = (91 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

$$\text{- Tại mặt cắt II-II : } M_{\max} = 25,72 \text{ (KNm)} = 2572 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$$

$\Rightarrow$ Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f x h$

+, Dầm D38 : $b_f x h = 142 x 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{2572}{1,45 \times 142 \times 48^2} = 0,005 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2572}{28 \times 0,99 \times 48} = 1,91 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,91}{142,48} \cdot 100 = 0,02\% < 0,1\%$$

=> Phải tăng hàm lượng cốt thép

- Lấy $A_s = \mu_{\min} = 0,1\%$ để tính toán

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{A_s}{142,48} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 6,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2}{1} = 13 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm}$$

=> thoả mãn

VIII.1.5.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra :

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 70,63 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Vì $h > 45 \text{ cm}$ nên chọn $S_{ct} = \min (h/3 \text{ và } 50) = (55/3 \text{ và } 50) = (18,3 ; 50) = 18,3 \text{ (cm)}$

=> chọn $s = 20 \text{ cm}$

=> Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8s20$

-Tại mặt cắt II-II

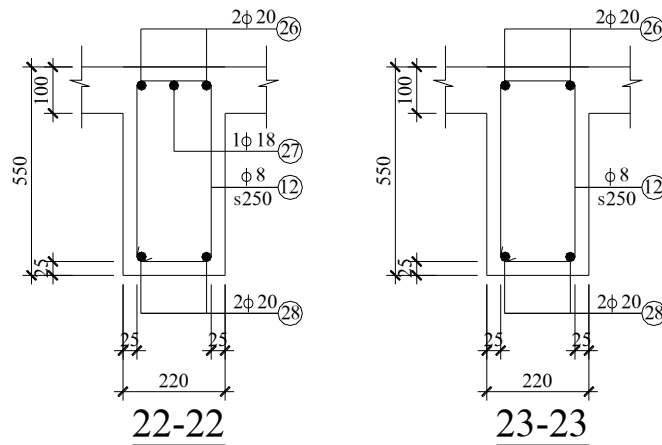
Có $Q_{\max} = 16,93 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Vì $h > 45 \text{ cm}$ nên chọn $S_{ct} = \min (3h/4 \text{ và } 50) = (3 \cdot 55/4 \text{ và } 50) = (41,2 ; 50)$

=> chọn $S \leq S_{ct}$ Lấy $S = 25 \text{ cm}$

Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8s25$

-Bố trí cốt thép:



VIII.1.6 Tính toán cốt thép cho dầm Conson D1

Bảng tổ hợp nội lực dầm D1

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG				TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D1	I-I								4,6	4,5		4,5,6	4,5,6
		M(KNm)	0	0	-0	0	0		0.00	0.00		0.00	0.00
		Q(KN)	19.08	3.17	-0	0	0		19.08	22.25		21.93	21.93
	II-II								4,5	4,5		4,5,6	4,5,6
		M(KNm)	-20.19	-2.44	0	0	0		-22.63	-22.63		-22.39	-22.39
		Q(KN)	33.37	3.17	-0	0	0		36.54	36.54		36.22	36.22
	III-III								4,5	4,5		4,5,6	4,5,6
		M(KNm)	-51.39	-4.88	0	0	0		-56.27	-56.27		-55.79	-55.79
		Q(KN)	47.66	3.17	-0	0	0		50.83	50.83		50.52	50.52

VIII.1.6.1 Tính toán cốt thép dọc

- Dầm Conson : b x h = 22 x 30 (cm²)

Chỉ tính với cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt III-III có $M_{\max} = 55,79 \text{ (KNm)} = 5579 \text{ (KNcm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{55,79}{1,45 \times 22 \times 26^2} = 0,25 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,25}) = 0,84$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5579}{28 \times 0,84 \times 26} = 9,04(\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9,04}{22 \cdot 26} \cdot 100 = 1,58\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \quad (\text{Tra bảng } \xi_R = 0,593)$$

- Có : $0,1\% \leq 1,58\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 = 9,81(\text{cm}^2)$$

$$\text{- att} = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\text{- t} = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,5}{1} = 12\text{cm} > 3\text{cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

VIII.1.6.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5(1+0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 26 = 45 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tai mắt cắt III-III

Có $Q_{\max} = 50,22 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- φ_{w1} chọn từ (1,05 - 1,1) $\Rightarrow$ chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$-\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 26 = 257,4 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 50,22 < Q_{bt} = 257,4 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 26^2 = 3123 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 3123}{50,22} = 124,3 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 26 = 48 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 124,3 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 48 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 26 = 36 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{3123}{124,3} = 25,1 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 50,22 - 25,1 = 25,1$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{25,1}{51} = 0,48 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{swmin} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{36}{48} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,69$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,69} = 25,4 \text{ cm}$$

$h = 30 < 45 \text{ cm}$

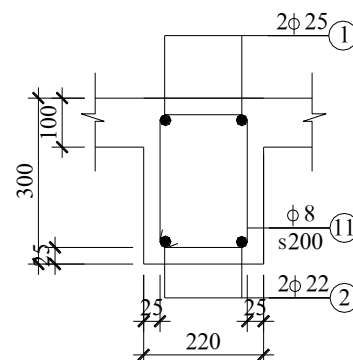
$\Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(h/2 ; 15 \text{ cm}) = \min(15, 15) = 15 \text{ cm}$

Chọn $S_{đai} \leq (S ; S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $s = 20 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8 s 20$

- Bố trí cốt thép :



8-8

VIII.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B25 có : $R_b = 14,5(\text{MPa})$, $\alpha_R = 0,417$; $\xi_R = 0,593$, $E_b = 30.10^7$

+ Thép chịu lực AII có : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28 (\text{KN/cm}^2)$

+ Thép sàn + thép đai dầm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5 (\text{KN/cm}^2)$

VIII.2.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C1.

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TĨNH	HOẠT TẢI		GIÓ		M _{MAX}	M _{MIN}	N _{MAX}	M _{MAX}	M _{MIN}	N _{MAX}
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	NT-	NT-	MT-	NT-	NT-	MT-
C1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	0.629	1.104	-1.11	132	-129	132.26	-128.8	-128.8	120.09	-116.8	-115.8
		N	-1375	-76.5	-88.7	390	-390	-985.3	-1765	-1765	-1093.1	-1806	-1875
		Q	0.268	0.631	-0.72	55.2	-53.1	55.46	-52.8	-52.83	50.51	-48.17	-47.60
	II-II							4,8	4,7	4,8	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	-0.67	-1.96	2.36	-96.2	98.3	97.62	-96.86	97.625	89.923	-89.00	88.16
		N	-1375	-76.5	-88.7	390	-390	-1765	-985.3	-1765	-1806.1	-1093	-1875

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 1847,92 (\text{KN}) ; M_{\text{t}} = 115,82 (\text{KNm})$$

$$M_{\max} = 132,26 (\text{KNm}) ; N_{\text{t}} = 985,29 (\text{KN})$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 985,29 (\text{KN}) ; M = 132,26 (\text{KNm})$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 1847,92 (\text{KN}) ; M_{\text{t}} = 115,82 (\text{KNm})$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 40 (\text{cm}^2)$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 487,5 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 487,5 \cdot 0,7 = 341,2 (\text{cm})$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,34 (\text{cm}) , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 (\text{cm})$$

$$Za = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 (\text{cm})$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 11582/1847,92 = 6,2 (\text{cm})$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,3) = 1,3 (\text{cm})$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 6,2 (\text{cm})$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{341,2}{40} = 8,5 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 6,2 + 1,05 \cdot 40}{1,5 \cdot 6,2 + 40} = 0,87$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,87 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 30^3 / 12}{341,2^2} = 9026 (KN)$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1847,92}{9026}} = 1,25$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,25 \cdot 6,2 + 40/2 - 4 = 23,8 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1847,92}{1,45 \cdot 30} = 42,4 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Trường hợp lệch tâm bé, lấy $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0$ để tính toán.

- Lấy $x = 30 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1847,92 \cdot 23,8 - 1,45 \cdot 30 \cdot 30 (26 - 30/2)}{28,32} = 18,57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{18,57}{30 \cdot 36} \cdot 100 = 1,7\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,7 = 3,4\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 3,4\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép:

- Chọn $5\Phi 22 = 19 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2: $M_{\max} = 132,26 \text{ (KNm)}$; $N_{t-} = 985,29 \text{ (KN)}$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,34 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M/N = 132,26/985,29 = 13,4 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8; 1,3) = 1,3 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1; e_a) = 13,4 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{341,2}{40} = 8,5 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 13,4 + 1,05 \cdot 40}{1,5 \cdot 13,4 + 40} = 0,74$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi.E_b.J_b}{l_0^2} = \frac{2,5.0,74.30.10^6.30.30^3/12}{341,2^2} = 7656(KN)$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{921,62}{7565}} = 1,14$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1,14.13,4 + 40/2 - 4 = 31,3$ (cm)

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{985,29}{1,45.30} = 22,6(cm) > \xi_R.h_0$

$\Rightarrow$ Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R.h_0 = 21,3$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{985,29.21,3 - 1,45.30.21,3(26 - 21,3/2)}{28.32} = 8,17(cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{max}\% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{8,17}{30.36} . 100 = 0,75\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.0,75 = 1,51\%$$

$$\mu_0 = \mu_{min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 1,51\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l-ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8$ (cm²)

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{max} = M/N$

$M = 132,26$ (KNm) ; $N = 985,29$ (KN) $\Rightarrow$ Giống cặp M_{max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn **$5\Phi 22 = 19$** (cm²) để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5.\varphi_{b4}.(1+\varphi_n).R_{bt}.b.h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5.1,5(1+0).0,105.30.36 = 85,05$$
 (KN)

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tai mắt cắt I-I

Có $Q_{max} = 55,46$ (KN) $< Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$$h = 40 < 45cm$$

$$\text{Lấy } S_{ct} = \min(h/2 ; 15cm) = \min(40/2 ; 15)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15cm$$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8 \text{ s} = 15 \text{ cm}$

-Tại mặt cắt II-II

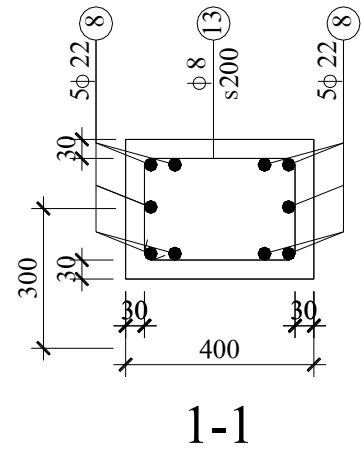
$h = 40 < 45 \text{ cm} \Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(3h/4; 50 \text{ cm}) = \min(30; 50)$

$\Rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8 \text{ s} = 20 \text{ cm}$

- Bố trí cốt thép :



VIII.2.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C2.

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÍNH	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	Nt-	Nt-	Mt-	Nt-	Nt-	Mt-
C2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	-4.23	-3.52	2.78	366	-366	362.08	-370.5	-4.97	327.95	-337.0	-334.5
		N	-2046	-183	-183	2.11	-2.02	-2043	-2048	-2412	-2208.0	-2212	-2377
		Q	-3.04	-2.39	1.66	132	-132	129.32	-135.4	-3.77	117.58	-124.3	-122.8
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		M	10.53	8.051	-5.24	-276	276	286.20	-265.1	13.336	265.88	-242.3	261.16
		N	-2046	-183	-183	2.11	-2.02	-2048	-2043	-2412	-2212.5	-2208	-2377

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 2376,81 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 334,54 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 370,51 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 2074,61 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 2074,61 \text{ (KN)} ; M = 370,51 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 2376,81 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 334,54 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 40 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 487,5 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 487,5 \cdot 0,7 = 341,2 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 5 = 50 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 50 = 29,65 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 5 = 10 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2376,81/334,54 = 14 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,83) = 1,83 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 14 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{341,2}{55} = 6,2 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 14 + 55/2 - 5 = 36,5 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2376,81}{1,45 \cdot 40} = 40,9 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 29,65$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2376,81 \cdot 36,5 - 1,45 \cdot 40 \cdot 29,65 (50 - 29,65/2)}{28,45} = 21,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_l \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{21,03}{40 \cdot 50} \cdot 100 = 1,05\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu \% = 2 \cdot 1,05 = 2,1\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,1\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l-ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 + 3\Phi 23 = 21,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 370,51 \text{ (KNm)} ; N_t = 2047,61 \text{ (KN)}$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 370,51/2047,61 = 18 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,83) = 1,83 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 18 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{341,2}{55} = 6,2 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 18 + 55/2 - 5 = 40,5 \text{ (cm)}$

$$- \text{Chiều cao vùng nén : } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2047,61}{1,45 \cdot 40} = 35,3(\text{cm}) > \xi_R \cdot h_0$$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 29,65$ để tính toán.

$$A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2047,61 \cdot 40,5 - 1,45 \cdot 40 \cdot 29,65 (50 - 29,65 / 2)}{28,45} = 17,41(\text{cm}^2)$$

+,Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$- \text{Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{17,41}{40 \cdot 50} \cdot 100 = 0,87\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,87 = 1,74 \%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 1,74\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$- \text{Chọn } 2\Phi 25 + 2\Phi 22 = 17,42 (\text{cm}^2)$$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 370,51 (\text{KNm}) ; N = 2047,61 (\text{KN}) \Rightarrow$ Giống cặp $M_{\max} , N_t$ nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn **$2\Phi 25 + 3\Phi 22 = 21,22 (\text{cm}^2)$** để bố trí thép cho cột

VIII.2.2.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 40 \cdot 50 = 157,5 (\text{KN})$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tai mắt cắt I-I

Có $Q_{\max} = 135,4 (\text{KN}) < Q_{b0}$

=> Không phải tính cốt đai

$$h = 55 > 45\text{cm}$$

$$\text{Lấy } S_{ct} = \min(h/3 ; 15\text{cm}) = \min(18,3; 15)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15\text{cm}$$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s} = 15\text{cm}$$

-Tai mắt cắt II-II

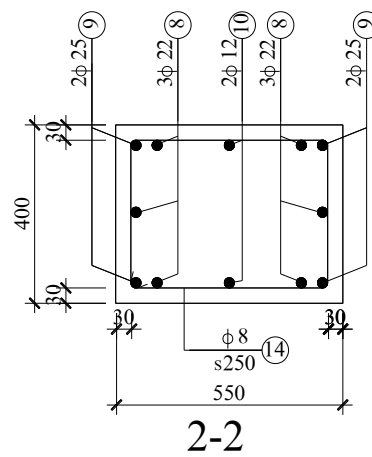
$$h = 55 > 45\text{cm} \Rightarrow \text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 ; 50\text{cm}) = \min(41,2 ; 50)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15\text{cm}$$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s} = 20 \text{ cm}$$

- Bố trí cốt thép :



VIII.2.3 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C17.

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TĨNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			4	5	6	7	8	Nt	Nt-	Mt-	Nt-	Nt-	Mt-
C17	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	4.28	-1.38	1.11	60.9	-59.1	65.17	-54.83	-54.83	60.08	-50.16	-49.16
		N	-681	-35	-47.6	113	-113	-568.7	-794.0	-794.0	-622.80	-814.2	-857.1
		Q	2.497	-0.05	-0.11	42.3	-39.3	44.75	-36.8	-36.76	40.42	-32.88	-32.98
	II-II							4,8	4,7	4,8	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	-4.71	-1.19	1.51	-48.7	50.5	45.76	-53.36	45.757	42.071	-49.57	41.00
		N	-681	-35	-47.6	113	-113	-794.0	-568.7	-794.0	-825.60	-611.4	-857.1

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 857,07 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 49,16 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 65,17 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 568,69 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 568,69 \text{ (KN)} ; M = 65,17 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 857,07 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 49,16 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \cdot 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,4 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 21 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 49,16/857,07 = 5,7 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 5,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{30} = 8,4 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 5,7 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 5,7 + 30} = 0,84$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,84 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 30^3 / 12}{252^2} = 6744 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{857,07}{6744}} = 1,14$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,14 \cdot 5,7 + 30/2 - 4 = 17,3 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{857,07}{1,45 \cdot 30} = 19,7 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 15,4$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{857,07 \cdot 17,3 - 1,45 \cdot 30 \cdot 15,4 (26 - 15,4/2)}{28,22} = 4,16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,16}{30 \cdot 26} \cdot 100 = 0,5\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,5 = 1\%$$

$$\mu_o = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 1\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$- \text{Chọn } 2\Phi 18 = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 $M = 65,17 \text{ (KNm)}$; $N = 568,69 \text{ (KN)}$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 65,17/568,69 = 11,4 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_o = \max(e_1 ; e_a) = 11,4 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{30} = 8,4 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_o + 1,05h)}{1,5e_o + h} = \frac{0,2 \cdot 11,4 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 11,4 + 30} = 0,71$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_o^2} = \frac{2,5 \cdot 0,71 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 30^3 / 12}{252^2} = 5707 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{568,69}{5707}} = 1,11$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1,11 \cdot 11,4 + 30/2 - 4 = 23,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{568,69}{1,45 \cdot 30} = 13 \text{ (cm)} < \xi_R \cdot h_o$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn thông th- ờng

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o + x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{568,69 \cdot (23,7 - 26 + 13/2)}{28 \cdot 22} = 3,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_o \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{3,94}{30 \cdot 36} \cdot 100 = 0,5\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,5 = 1\%$$

$$\mu_o = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 1\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$- \text{Chọn } 2\Phi 16 = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = (M/N)$

$M = 65,17 \text{ (KNm)}$; $N = 568,69 \text{ (KN)}$ $\Rightarrow$ Giống cặp nội lực $M_{\max}$, N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $2\Phi 18 = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.3.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 26 = 61,4 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I,

Có $Q_{\max} = 44,75 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$$h = 30 < 45 \text{ cm}$$

$$\text{Lấy } S_{ct} = \min(h/2 ; 15 \text{ cm}) = \min(30/2 ; 15)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Chọn } S_{đai} \leq S_{ct}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s} = 15 \text{ cm}$$

-Tại mặt cắt II-II

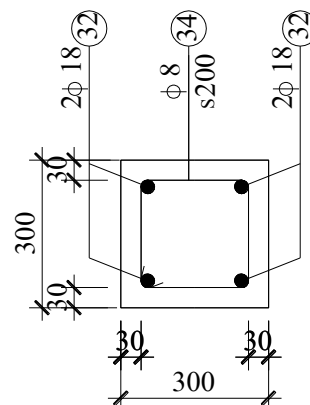
$$h = 30 < 45 \text{ cm} \Rightarrow \text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 ; 50 \text{ cm}) = \min(22,5 ; 50)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 22,5 \text{ cm}$$

$$\text{Chọn } S_{đai} \leq S_{ct}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s} = 20 \text{ cm}$$

- Bố trí cốt thép :



5-5

VIII.2.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C18.

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TĨNH	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	Nt-	Nt-	Mt-	Nt-	Nt-	Mt-
C18	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	-7.84	2.268	-5.19	129	-129	121.42	-137.1	-10.76	110.54	-128.8	-126.8
		N	-979	-86.5	-87.4	12.5	-12.4	-966.8	-991.8	-1153	-1045.9	-1069	-1147
		Q	-4.35	-1.13	-0.57	74.3	-74.2	69.91	-78.6	-6.05	61.48	-71.69	-72.70
	II-II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		M	7.815	6.319	-3.12	-138	138	145.87	-130.3	11.010	137.76	-119.3	134.9
		N	-979	-86.5	-87.4	12.5	-12.4	-991.8	-966.8	-1153	-1068.3	-1047	-1147

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 1147,03 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 134,94 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 145,87 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 991,75 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 991,75 \text{ (KN)} ; M = 145,85 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 1147,03 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 134,94 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 40 \times 40 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \cdot 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,3 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 13494/1147,03 = 11,7 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,3) = 1,3 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 11,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 11,7 + 40/2 - 4 = 27,7 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $2a' < x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1147,03}{1,45 \cdot 40} = 19,7 \text{ (cm)} < \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm lớn thông th- ờng

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o + x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{1147,03.(29 - 36 + 19,7/2)}{28.32} = 2,11(\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{- Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_o} \cdot 100 = \frac{2,11}{40.36} \cdot 100 = 0,14\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.0,14 = 0,28\% < 0,5\%$$

=> Phải tăng hàm lượng cốt thép

Lấy $\mu = 0,5\%$ để tính toán

$$\frac{A_s}{b.h_o} \cdot 100 = 0,5 \Rightarrow A_s = \frac{0,5.40.36}{100} = 7,2(\text{cm}^2)$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 3\Phi 18 = 7,63(\text{cm}^2)$$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 145,87(\text{KNm})$; $N_t = 991,75(\text{KN})$

$$\text{- Độ lệch tâm tĩnh học : } e_1 = M/N = 14587/991,75 = 14,7(\text{cm})$$

$$\text{- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,3) = 1,3(\text{cm})$$

$$\text{Vì là kết cấu siêu tĩnh nên } e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 14,7(\text{cm})$$

$$\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow \text{chọn } \eta = 1$$

$$\text{- Độ lệch tâm của lực dọc: } e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1.14,7 + 40/2 - 4 = 30,7(\text{cm})$$

$$\text{- Chiều cao vùng nén : } 2a' < x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{991.75}{1,45.40} = 17(\text{cm}) < \xi_R.h_o$$

=> Tr-ờng hợp lệch tâm lớn thông thường

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o + x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{991,75.(30,7 - 36 + 17/2)}{28.32} = 3,6(\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{- Điều kiện: } \mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_o} \cdot 100 = \frac{3,6}{40.36} \cdot 100 = 0,26\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2.0,26 = 0,52\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 0,52\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

$$\text{- Chọn } 2\Phi 16 = 4(\text{cm}^2)$$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 145,87 \text{ (KNm)}$; $N = 991,75 \text{ (KN)}$ $\Rightarrow$ Giống cặp nội lực $M_{\max}$, N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $3\Phi 18 = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.4.1 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 40 \cdot 36 = 113,4 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

-Tại mặt cắt I-I

Có $Q_{\max} = 72,7 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$h = 40 < 45 \text{ cm}$

$$\text{Lấy } S_{ct} = \min(h/2 ; 15 \text{ cm}) = \min(40/2 ; 15)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$$

Chọn $S_{dai} \leq S_{ct} \Rightarrow$ Chọn $\Phi 8 \text{ s} = 15 \text{ cm}$

-Tại mặt cắt II-II

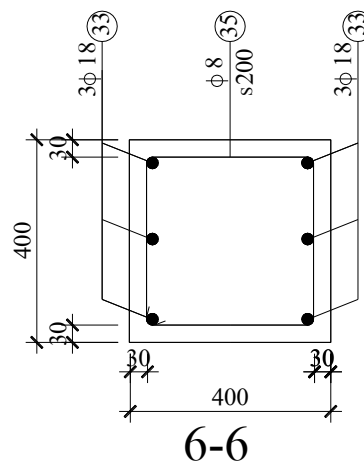
$h = 40 < 45 \text{ cm} \Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(3h/4 ; 50 \text{ cm}) = \min(30 ; 50)$

$$\Rightarrow S_{ct} = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Chọn } S_{dai} \leq S_{ct}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8 \text{ s} = 20 \text{ cm}$

- Bố trí cốt thép :



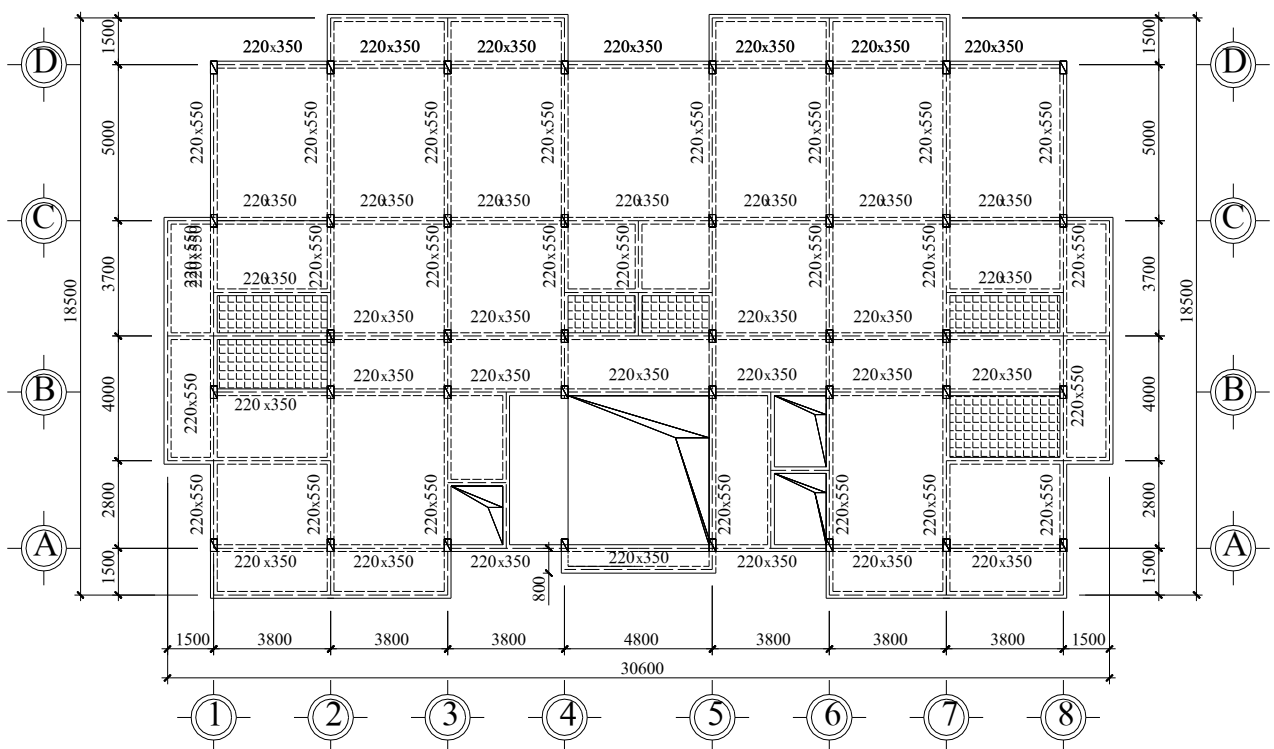
PHẦN 2**TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH***(Tính toán sàn tầng 4)***I. QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN**

Tính toán các ô bản sàn tầng điển hình theo sơ đồ khớp dầm, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu không cho phép đ-ợc nứt, ta tính sàn theo sơ đồ dàn hồi.

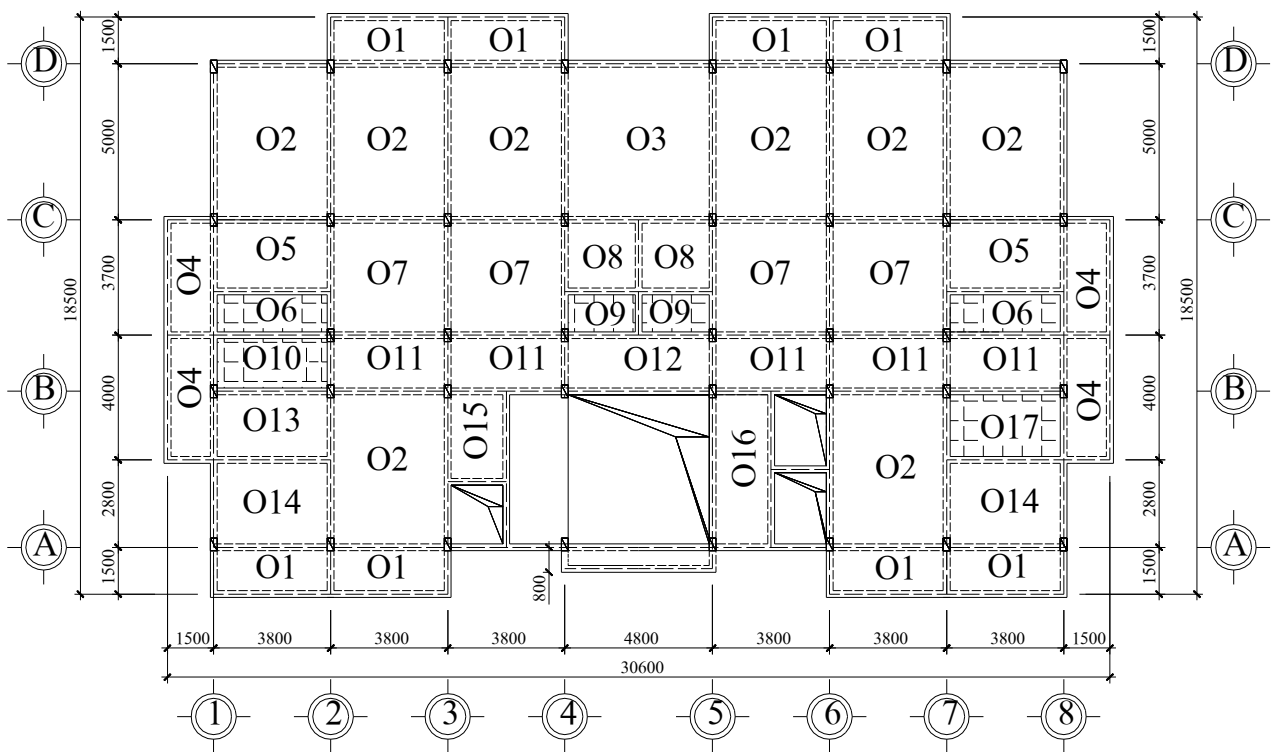
Công trình sử dụng hệ khung chịu lực sàn, s-ờn bê tông cốt thép toàn khối. Như vậy các ô sàn đ-ợc đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn với dầm là liên kết cứng (các ô sàn đ-ợc ngàm vào vị trí mép dầm)

Cơ sở phân loại ô sàn

- Khi $\frac{L2}{L1} > 2$: Thuộc loại bản dầm, bản làm việc theo ph-ơng cạnh ngắn.
- Khi $\frac{L2}{L1} \leq 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph-ơng.
- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXD 356-2005.

II.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.**MẶT BẰNG KẾT CẤU DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH**

(TỈ LỆ 1:100)



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH
(TỈ LỆ 1:100)

II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC

Ô sàn O3 tính theo sơ đồ khớp dẻo nên ta có:

- $L_1 = 4,8 - 2.0,11 = 4,58 \text{ (m)}$
- $L_2 = 5 - 2.0,11 = 4,78 \text{ (m)}$

Ô sàn O17 tính theo sơ đồ đàn hồi nên ta có:

- $L_1 = 2 \text{ (m)}$
- $L_2 = 3,8 \text{ (m)}$

II.3. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

II.3. Xác định tải trọng (Tĩnh tải + Hoạt tải)

Tải trọng tĩnh tải, hoạt tải ô sàn xem phần I tính toán khung trục 3.

Ô sàn O3:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 3,92 = 5,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Ô sàn O17:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 5,3 = 6,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

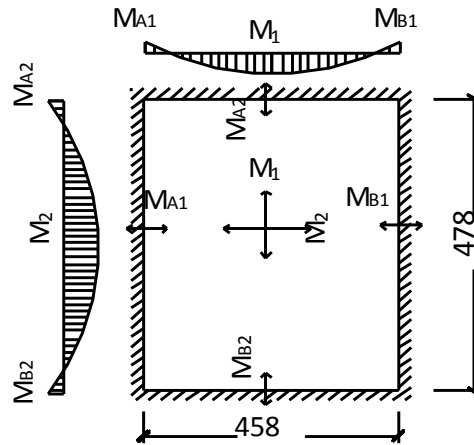
II.4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.

II.4.1. Chọn vật liệu:

- + Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + Thép chịu lực dầm A_{II} : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + Thép sàn + Thép đai dầm A_I : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính toán cốt thép ô sàn O3(Tính theo sơ đồ khớp dẻo)**a, Xác định nội lực:**

- Xét tỉ số $\frac{L_2}{L_1} = \frac{4,78}{4,58} = 1,04 < 2 \Rightarrow$ Thuộc loại bản kê, chịu lực theo 2 ph- ơng.



Hình 4.3 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

Có $r = L_2/L_1 = 1,04$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s- ờn bê tông toàn khối)

Ta có:

$$+, \theta = 0,94, A_1 = B_1 = 1,34$$

$$+, A_2 = B_2 = 1,34$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen d- ơng đ- ược đặt đều theo mỗi ph- ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1} \\ = (2 + 1,34 + 1,34) \cdot 4,78 + (2 \cdot 0,94 + 1,34 + 1,34) \cdot 4,58 = 43,2 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{5,87 \cdot 4,58^2 (3 \cdot 4,78 - 4,58)}{12 \cdot 43,2} = 2,31 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Có : } \theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1 = 1,04 \cdot 2,31 = 2,4 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1 = 1,34 \cdot 2,31 = 3,09 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1 = 1,34 \cdot 2,31 = 3,09 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_2 = 1,34 \cdot 2,4 = 3,21 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_2 = 1,34 \cdot 2,4 = 3,21 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+, *Tính cốt thép chịu mômen d-ơng*: $M_1 = 2,31 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2,31}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,025$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,31}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,3 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,16 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,3} = 38,6 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$

+, *Tính cốt thép chịu mômen d-ơng*: $M_2 = 2,4 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2,4}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,026$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}) = 0,987$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,4}{225 \cdot 10^3 \times 0,987 \times 0,08} = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,35 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,168 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,35} = 38,6 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200 (A_s = 2,51 \text{ cm}^2)$

+, *Tính cốt thép chịu mômen âm*: $M_{A1} = M_{B1} = 3,09 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3,09}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,03$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,987$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3,09}{225 \cdot 10^3 \times 0,987 \times 0,08} = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,74 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,74} = 28,9 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 3,21 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3,21}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,035$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,035}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3,21}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,81 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,81 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

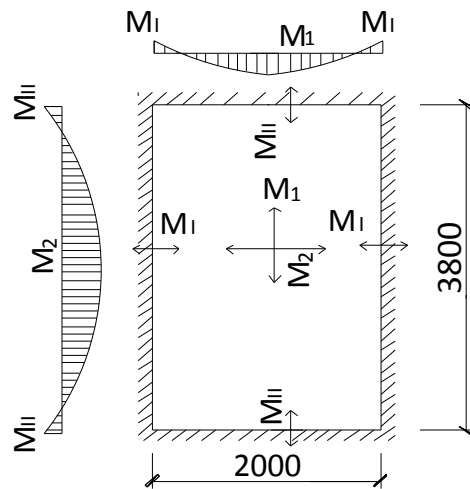
$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,81} = 27,6 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.3. Tính toán ô bản O17 : sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ đàn hồi)

Ô sàn 17 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh => Tính theo sơ đồ IV, tính theo bản liên tục

- Tổng tải trọng trên sàn là : $6,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$



Hình 4.4 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

a, Tính mômen d-ơng ở nhịp giữa theo công thức:

$$M_I = m_{I1}.P' + m_{i1}.P''$$

$$M_2 = m_{I2}.P' + m_{i2}.P''$$

Trong đó:

$$+, P = (g + p).l_1.l_2 = 6,98.2.3,8 = 53,04 \text{ (KN)}$$

$$P' = \frac{p}{2}.l_1'''.l_2'' = \frac{1,95}{2}.2.3,8 = 7,41 \text{ (KN)}$$

$$P'' = \frac{(p+g)}{2}.l_1'''.l_2'' = \frac{6,98}{2}.2.3,8 = 26,52 \text{ (KN)}$$

+, M_I, M_2 : là mômen d-ơng theo ph-ơng cạnh ngắn , dài

+, $m_{I1}, m_{I2}, m_{i1}, m_{i2}$ tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có } \frac{L_2}{L_1} = \frac{3,8}{2} = 1,9 \text{ (tra bảng)}$$

$$m_{I1} = 0,048, m_{I2} = 0,0133; m_{i1} = 0,019 ; m_{i2} = 0,0052$$

$$M_I = 0,048.7,41 + 0,019.26,52 = 0,86 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0133.7,41 + 0,0052.26,52 = 0,236 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính mômen âm ở gối theo công thức:

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

Trong đó : $P = 53,04$ (đã tính ở trên)

M_I ; M_{II} : Là mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn, dài

k_{I1} , k_{I2} : là hệ số tra “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{L_2}{L_1} = \frac{3,8}{2} = 1,9 \text{ tra bảng } k_{91} = 0,0408 \text{ , } k_{92} = 0,0113$$

$$M_I = 0,0408.53,04 = 2,16 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,0113.53,04 = 0,7 \text{ (KN.m)}$$

c> *Tính toán cốt thép*

c.1> Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng M_1 và M_2

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> *Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_1 = 0,86$ (KN.m)*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5$ (MPa)

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,86}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,009$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,009}) = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,86}{225.10^3 \times 0,995 \times 0,08} = 4,8.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{4,8.10^{-5}}{1.0,08} . 100 = 0,06 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép thỏa mãn

$\Rightarrow$ **Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)**

+> *Tính theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = 0,236$ (KN.m)*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5$ (MPa)

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,236}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,002$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,002}) = 0,998$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,236}{225.10^3 \times 0,998 \times 0,08} = 1,3.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{1,3.10^{-5}}{1.0,08} . 100 = 0,016 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Phải tăng hàm l- ợng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05 \cdot 1.0,08}{100} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

c.2 > Tính toán cốt thép chịu mômen âm M_I và M_{II}

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> *Tính theo ph-ơng cạnh ngắn l_1 :* $M_I = 2,16 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,16}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,023$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,16}{225 \cdot 10^3 \times 0,988 \times 0,08} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,2 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm l-ợng cốt thép thoả mãn

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> *Tính theo ph-ơng cạnh dài l_2 :* $M_{II} = 0,7 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,7}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,007$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}) = 0,996$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,7}{225 \cdot 10^3 \times 0,996 \times 0,08} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,9 \cdot 10^{-5}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,04 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Phải tăng hàm l-ợng cốt thép

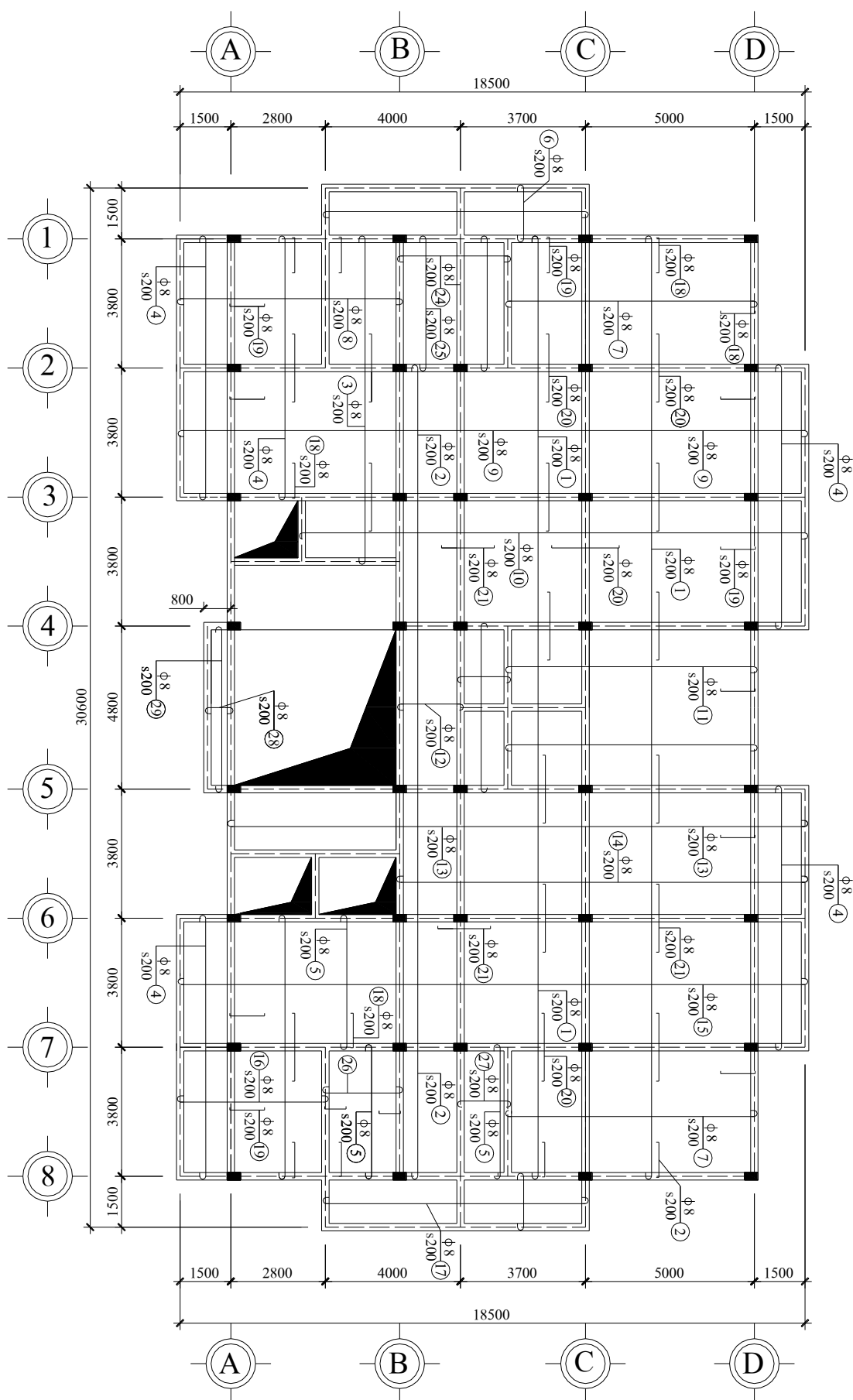
Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05 \cdot 1.0,08}{100} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Kết luận:

Ta dùng thép $\Phi 8s200$ bố trí trên toàn sàn



BỐ TRÍ CỐT THÉP SÀN

(TỈ LỆ 1:100)

PHẦN 3

TÍNH TOÁN CẦU THANG

(Tính toán cầu thang trực 4-5 đoạn A-B)

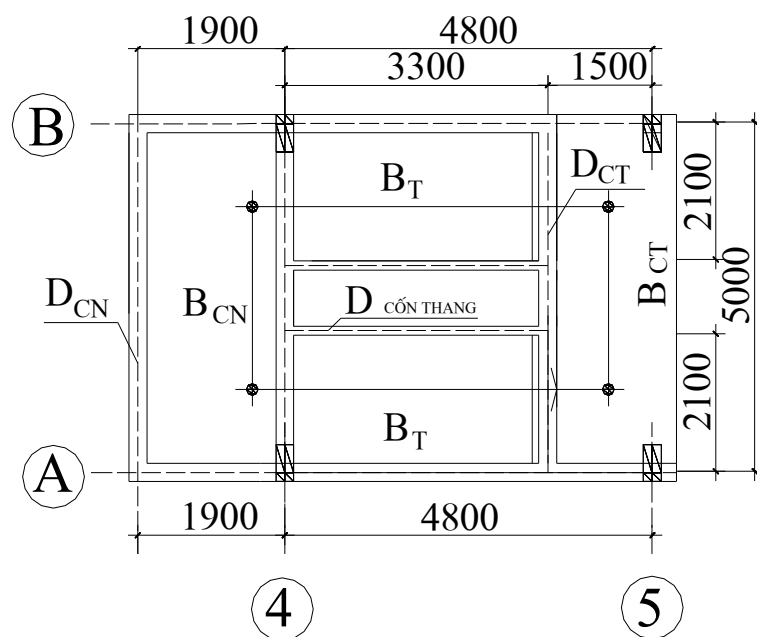
I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để l-u thông giữa các tầng nhà theo ph-ong thẳng đứng. Cầu thang thiết kế cầu thang 2 đợt có cốn thang. Đồ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

Cầu thang là 1 liên kết l-u thông theo ph-ong thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng của con ng-ời và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo ph-ong thẳng đứng của công trình. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

II THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.

II.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.



II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

+, Chọn bản thang

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 3,3\text{m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 40$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 1,2$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2}{40} \cdot 3,3 = 0,09\text{m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản thang } h_b = 10\text{cm}$$

+, Chọn bản chiếu nghỉ

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 5\text{ m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 45$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 0,9$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{0,9}{45} \cdot 5 = 0,1\text{m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản chiếu nghỉ } h_b = 10\text{cm}$$

+, Cốt thang

- Chọn kích th- ớc cốt thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 3,9\text{m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

$$(12-20) \text{ đối với dầm phụ}$$

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3,9}{(12:20)} = (0,195 : 0,325)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,3\text{m} , b = 0,12\text{m}$$

Vậy kích th- ớc cốt thang là : (120x300)cm

+, Dầm thang

- Chọn kích th- ớc cốt thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 5\text{ m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

$$(12-20) \text{ đối với dầm phụ}$$

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{5}{(8:12)} = (0,41 : 0,625)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,45\text{m} , b = 0,22\text{m}$$

Vậy kích th- ớc dầm thang là : (220x450)cm

II.3 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG**II.3.1 Xác định tải trọng bản thang****+, Tĩnh tải:**

Phần tĩnh tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau,

Bảng 3.1. Bảng trọng lượng các lớp bản thang

TT	Lớp vật liệu	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15 + 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,487
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bậc gạch 0,15x0,3 : $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \cdot \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,38

+, Hoạt tải :

Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 -1995)

$$P_{tc} = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)} , n = 1,2$$

$$\text{Ta có } P_{tt} = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 5,38 + 3,6 = 8,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_b \cdot \cos \alpha = 8,98 \cdot 0,877 = 7,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.2 Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ, chiếu tới:Bảng 3.2. Bảng trong l- ợng các lớp bản chiếu nghỉ , chiếu tới

TT	Lớp vật liệu	n	Ptt (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015.22 = 0,33 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	0,363
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015.18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,35
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,1.25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015.18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			3,81

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới, chiếu nghỉ :

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 3,81 + 3,6 = 7,41 \text{ (KN/m}^2)$$

II.3.2 Xác định tải trọng truyền vào cốn thang

TT	Nguyên nhân
1	- Trọng l- ợng bản thân cốn thang : $g_{tc} = 0,12.0,3.25 = 0,9 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,9.1,1 = 0,99 \text{ (KN/m)}$
2	- Trọng l- ợng lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $g_{tt} = 0,015.18.(0,12+0,3) = 0,113 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,113.1,3 = 0,146 \text{ (KN/m)}$
3	- Trọng l- ợng của lan can, tay vịn bằng thép : $g_{tt} = 0,4 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,4.1,3 = 0,52 \text{ (KN/m)}$
4	- Do B_T truyền vào dạng hình thang 6,85 (KN/m)
Tổng tải trọng $q_c = 8,5 \text{ (KN/m)}$	

Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_c \cdot \cos\alpha = 8,5.0,877 = 7,5 \text{ (KN/m)}$$

II.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN**II.4.1. Chọn vật liệu**

- + , Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + , Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + , Thép sàn + thép đai dầm A_I $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính bản thang B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)**a, Xác định nội lực**

Kích thước bản thang :

- $L_1 = 2,1 - 0,11 - 0,06 = 1,93 \text{ (m)}$
- $L_2 = 3,3 - 2 \cdot 0,11 = 3,08 \text{ (m)}$

Có $r = L_2/L_1 = 1,59$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s- ờn bê tông toàn khối trang 23)

Ta có:

- + , $\theta = 0,5$, $A_1 = B_1 = 1$
- + , $A_2 = B_2 = 0,71$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen d- ơng đ- ược đặt đều theo mỗi ph- ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$\begin{aligned} D &= (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1} \\ &= (2 + 1 + 1) \cdot 3,08 + (2 \cdot 0,5 + 0,71 + 0,71) \cdot 1,93 = 16,99 \text{ (m)} \\ \Rightarrow M_1 &= \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{8,98 \cdot 1,93^2 (3 \cdot 3,08 - 1,93)}{12 \cdot 16,99} = 3,05 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

Có : $\theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,5 \cdot 3,05 = 1,52 \text{ (KN.m)}$

$$\begin{aligned} M_{A1} &= A_1 \cdot M_1 = 1 \cdot 3,05 = 3,05 \text{ (KN.m)} \\ M_{B1} &= B_1 \cdot M_1 = 1 \cdot 3,05 = 3,05 \text{ (KN.m)} \\ M_{A2} &= A_2 \cdot M_2 = 0,71 \cdot 1,52 = 1,08 \text{ (KN.m)} \\ M_{B2} &= B_2 \cdot M_2 = 0,71 \cdot 1,52 = 1,08 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+ , Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+ , Tính cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_1 = 3,05 \text{ (KN.m)}$

+ , Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,05}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,03$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,05}{225.10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,7.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,7.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{1,7} = 29,1 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen d-ơng: $M_2 = 1,52 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,52}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,016$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,016}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,52}{225.10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 8,5.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{8,5.10^{-5}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,85} = 59 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = 3,05 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,05}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,03$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,05}{225.10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,7.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,7.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,7} = 29,1 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 1,08 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,08}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,08}{225 \cdot 10^3 \times 0,994 \times 0,08} = 6,2 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,2 \cdot 10^{-5}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,07 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,62} = 83,33 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Bố trí cốt thép trong bản thang (xem trong bản vẽ)

II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ B_{CN} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

- Kích thước bản chiếu nghỉ :

$$- L_1 = 2,1 - 2 \cdot 0,11 = 1,79 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 5 - 2 \cdot 0,11 = 4,78 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 2,67 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phía, cắt dải bản $b = 1 \text{ m}$ để tính toán
Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 7,41 \cdot 1 = 7,41 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 4,78^2}{16} = 10,5 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen dương M_2 được tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 4,78^2}{16} = 10,5 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 10,5 (KN.m)$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 (MPa) = 14,5.10^3 (KN/m^2)$

- Bản dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 m \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08(m)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10,5}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,113$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,113}) = 0,94$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{10,5}{225.10^3 \times 0,94 \times 0,08} = 6,2.10^{-4} (m^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,2.10^{-4}}{1,0,08} \cdot 100 = 0,77 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,785}{8,6} = 12,6 (cm)$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 10s150 (A_s = 5,49 cm^2)$

+, Tính cốt thép chịu mômen d-ương: $M_2 = 10,5 (KN.m)$

$\Rightarrow$ Tính toán nh- với tr-ờng hợp mômen âm M_1

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 10s150 (A_s = 5,49 cm^2)$

II.4.4. Tính bản chiếu tới B_{CT} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)**a, Xác định nội lực**

- Kích thước bản chiếu tới :

$$- L_1 = 1,5 - 2 \cdot 0,11 = 1,28 (m)$$

$$- L_2 = 5 - 2 \cdot 0,11 = 4,78 (m)$$

Có $r = L_2/L_1 = 3,73 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 ph-ơng, cắt dải bản $b = 1m$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 7,41 \cdot 1 = 7,41 (KN/m)$$

+, Mômen âm M_1 đ-ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 4,78^2}{16} = 10,5 (KN.m)$$

+, Mômen d-ương M_2 đ-ợc tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 4,78^2}{16} = 10,5 (KN.m)$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 10,5 (KN.m)$

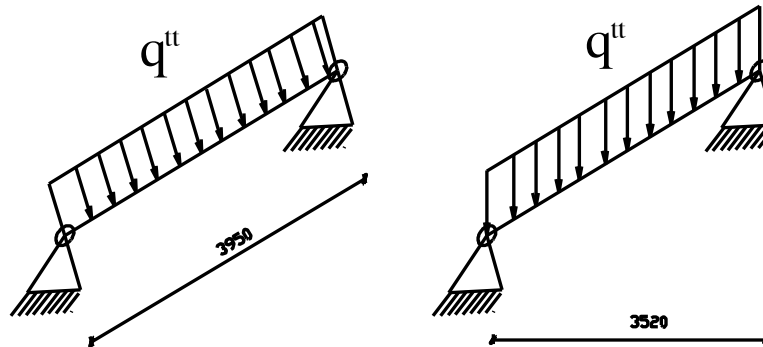
+, Cốt thép chịu mômen d-ương: $M_2 = 10,5 (KN.m)$

=> Tính toán nh- với bản chiều nghi

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

II.4.5. Tính toán cốt thang (300×120)

Cốt thang đ- ợc tính nh- dầm đơn giản, hai đầu dầm đ- ợc liên kết với dầm chiều nghi và dầm chiều tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp dầm $l=3,95 \text{ m}$



Hình 4.3 Sơ đồ tính toán cốt thang

a, Xác định nội lực

$$M_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{12} = \frac{7,5 \times 3,95^2}{12} = 9,75 (\text{KN.m})$$

$$Q_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l}{2} = \frac{7,5 \cdot 3,95}{2} = 5,92 (\text{KN})$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực: $M_{\max} = 9,75 (\text{KN.m}) = 975 (\text{KN.cm})$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 (\text{MPa}) = 1,45 (\text{KN/cm}^2)$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 (\text{MPa}) = 28 (\text{KN/cm}^2)$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 30 - 4 = 26 (\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{975}{1,45 \times 12 \times 26^2} = 0,08$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08}) = 0,95$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{975}{28 \times 0,95 \times 26} = 2,15 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{2,15}{12 \cdot 26} \cdot 100 = 0,68 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 16 = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- att = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,6}{2} = 3,3(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{12 - 5 - 2.1,6}{1} = 3,8(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

c, Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 12 \cdot 26 = 28,35 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

Có $Q_{\max} = 5,92 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$$h = 300 \Rightarrow \text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50\text{cm}) = \min(3.30/4 ; 50) = (22,5 ; 50) = 22,5 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

$\Rightarrow$ chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

II.4.6 Tính toán dầm chiếu nghỉ. D_{CN}

a, Xác định tải trọng:

+, Tải trọng phân bố :

TT	Nguyên nhân
1	- Trọng lượng bản thân D_{CN} $g_{tc} = 0,22 \cdot 0,45 \cdot 25 = 2,47 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 2,47 \cdot 1,1 = 2,72 \text{ (KN/m)}$
2	- Trọng lượng lớp vữa trát: $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $g_{tt} = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,22 + 0,45) = 0,18 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,18 \cdot 1,3 = 0,24 \text{ (KN/m)}$
3	- Do B_T truyền vào dạng hình tam giác 5,16 (KN/m)
4	- Do B_{CN} truyền vào dạng hình chữ nhật 7,03 (KN/m)
Tổng tải trọng $q = 15,15 \text{ (KN/m)}$	

+, Tải trọng tập trung:

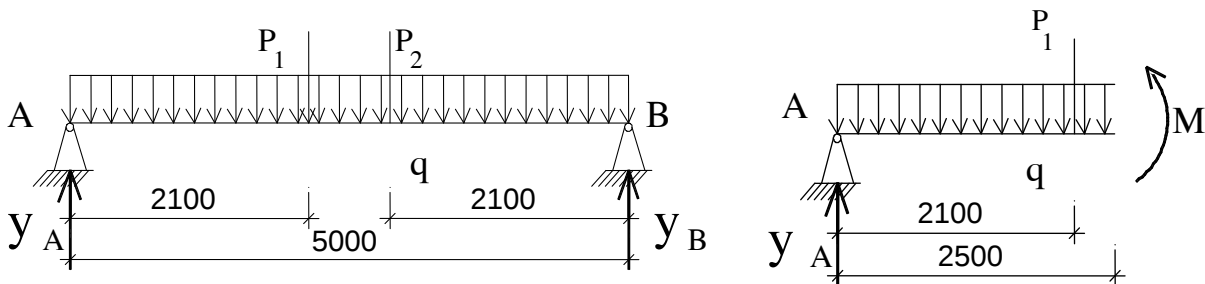
- Do tải trọng trên dầm cốt thang truyền vào

$$P = 7,5 \cdot 3,52/2 = 13,2 \text{ (KN)}$$

Vì có 2 dầm cốt thang nên có $P_1 = P_2 = 13,2 \text{ (KN)}$

b, Xác định nội lực :

- Sơ đồ tính toán:



Hình 4.5- Sơ đồ tính toán dầm chiểu nghỉ

+, Xác định phản lực y_A, y_B

$$y_A + y_B = P_1 + P_2 + ql = 13,2 + 13,2 + 15,15 \cdot 5 = 102,2 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow y_B = y_A = 102,2/2 = 51,1 \text{ (KN)}$$

- Cắt đoạn dầm AB thành 2 phần bằng nhau, giữ phần trái để xác định mômen

Ta có :

$$M = 2,1P_1 + \frac{q \cdot 2,5^2}{2} = 2,1 \cdot 13,2 + \frac{15,15 \cdot 2,5^2}{2} = 75,06 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = 51,1 \text{ (KN)}$$

c, Tính toán cốt thép chịu lực : $M = 7506 \text{ (KN.m)} = 7506 \text{ (KN.cm)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 1,45 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7506}{1,45 \times 22 \times 41^2} = 0,13 < \alpha_R = 0,417$$

$\Rightarrow$ Dùng cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,13}) = 0,93$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7506}{28 \times 0,93 \times 41} = 7,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,03}{22 \cdot 41} \cdot 100 = 0,7\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593\text{)}$$

$$\mu_{\min} = 0,1\% < 0,7\% < \mu_{\max}\%$$

=> Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

- $att = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < a_{gt} = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 2.2,2}{1} = 12,6 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

c, Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 41 = 71 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

Có $Q_{\max} = 51,1 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$h = 450 \Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50 \text{ cm}) = \min(3.45/4 ; 50) = (33 ; 50) = 33 \text{ (cm)}$

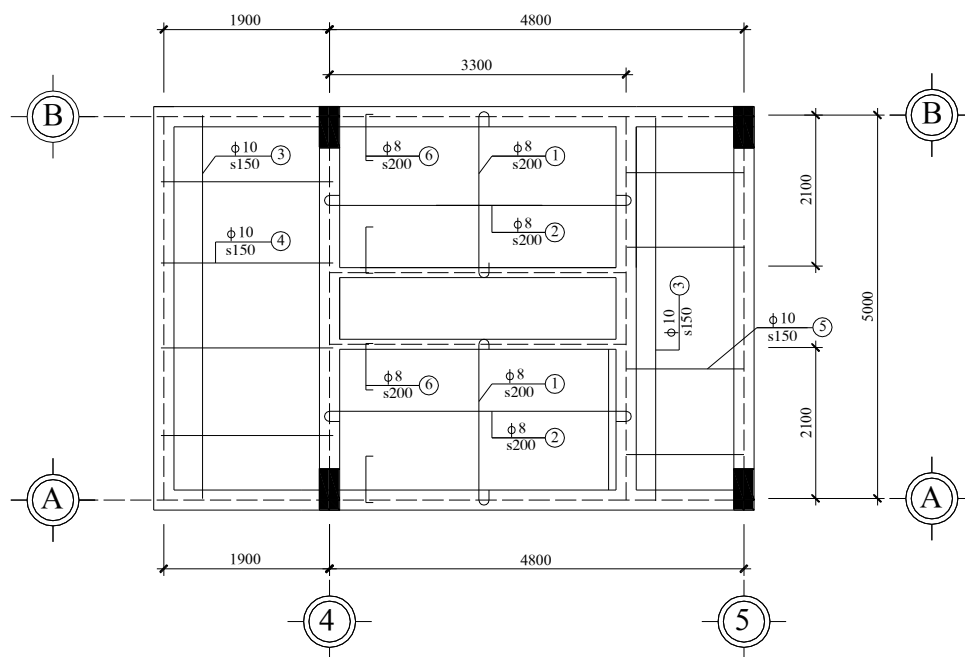
Chọn $S_{dai} \leq S_{ct} \Rightarrow$ chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

II.4.7 Tính toán dầm chiếu nghỉ. D_{CT}

- Dầm chiếu tới D_{CT} tính toán tự nhiên - dầm chiếu nghỉ

=> Chọn $2\Phi 22 = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)} \Rightarrow$ Bố trí cốt thép:



BỐ TRÍ THÉP CẦU THANG

(Tỉ Lệ 1:50)

PHẦN 4**TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 3****I. THU THẬP VÀ XỬ LÝ TÀI LIỆU.****I.1. TÀI LIỆU CÔNG TRÌNH**

- Đặc điểm công trình.

- Công trình xây dựng “Chung cư- thu nhập thấp Quán Nam ” được xây dựng tại thành phố Hải Phòng

- Kết cấu công trình là khung bê tông cốt thép chịu lực đổ liền khối.

+,Cột C1 (30x40) cm

+, Số liệu tính toán:

$$+ N_o = 1875 \quad (\text{kN})$$

$$+ M_o = 115,8 \quad (\text{kN.m})$$

$$+ Q_o = 47,6 \quad (\text{kN})$$

+,Cột C2 (40x55) cm

+, Số liệu tính toán:

$$+ N_o = 2377 \quad (\text{kN})$$

$$+ M_o = 334,5 \quad (\text{kN.m})$$

$$+ Q_o = 122,8 \quad (\text{kN})$$

I.2.TÀI LIỆU ĐỊA CHẤT

-Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình “Chung cư- thu nhập thấp Quán Nam”. Nền đất gồm 4 lớp có chiều dày hầu như không đổi . Ta có các lớp địa chất sau

Lớp đất	số hiệu	chiều dày(m)
1	40	5,2
2	30	4,5
3	5	10,8
4	92	∞

I.2.1 Đánh giá tính chất xây dựng của từng lớp đất.

Lớp 1 : Số hiệu 40 dày 5,2 m có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau

Bảng 4.1- Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ nhất.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	c kg/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c (MPa)	N ₆₀
							50	100	150	200		
29,9	30,4	24,5	1,78	2,66	7 ⁰ 50	0,06	0,825	0,779	0,761	0,741	0,7	4

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 30,4 - 24,5 = 5,9 < 7 \rightarrow \text{Lớp 1 là cát pha}$$

- Độ sệt

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{29,9 - 24,5}{5,9} = 0,92$$

$$\rightarrow 0,75 < B = 0,92 < 1 \rightarrow \text{Trạng thái dẻo nhão}$$

=> Là đất cát pha trạng thái dẻo.

- Hệ số rỗng tự nhiên

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 (1 + 0,01 \cdot 29,9)}{1,78} - 1 = 0,941$$

- Tính γ_k :

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W} = \frac{17,8}{1 + 0,299} = 13,7 (KN / m^3)$$

- Tính G

$$G = \frac{\Delta \cdot 0,01W}{e_0} = \frac{2,66 \cdot 0,01 \cdot 29,9}{0,941} = 0,85$$

-Tính γ_{dn}

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_0}{1 + e_0} = \frac{(2,66 - 1) \cdot 10}{1 + 0,941} = 8,6 (KN / m^3)$$

- Kết quả CPT: $q_c = 0,7 Mpa = 700 KN / m^2$

- Kết quả SPT: $N_{60} = 4$

- Mô đun biến dạng E_0 .

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 3.700 = 2100 \text{ (KN/m}^2\text{)} \quad (\alpha = 3-5, \text{ đối với cát pha } \alpha = 4)$$

=> Lớp đất có thể coi là lớp đất yếu.

Lớp 2 : Số hiệu 30 chiều dày 4,5m có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau

Bảng 4.2- các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ 2.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	c kg/cm ²	q _c (MPa)	N ₆₀
36,5	32,8	18,1	1,76	2,69	5 ⁰ 1	0,07	0,21	1

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 32,8 - 18,1 = 14,7$$

Có $7 < A = 14,7 < 17\% \rightarrow$ Lớp 2 là đất sét pha

- Độ sệt

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 18,1}{14,7} = 1,25 > 1 \Rightarrow \text{trạng thái nhão.}$$

=> Sét pha trạng thái nhão

- Kết quả CPT: $q_c = 0,21 \text{ MPa} = 210 \text{ KN/m}^2$

- Kết quả SPT: $N_{60} = 1$

- Xác định Mô đun biến dạng

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 6.210 = 1260 \text{ KN/m}^2 \quad (\text{sét pha nhão } \alpha = 4,5 \div 7,5)$$

=> Đất có tính chất xây dựng không tốt.

Lớp 3 : Số hiệu 5 chiều dày 10,8m có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau

Bảng 4.3- các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ 3.

Hạt cát	Hạt bụi	Hạt	Độ	Tỷ	Sức	Xuyên
---------	---------	-----	----	----	-----	-------

Thô	To	Vừa	Nhỏ	Mịn				sét	ẩm TN W%	trọng	kháng	Tiêu
Đ- ồng kính cỡ hạt								Hạt		XT q _c	Chuẩn	
								Δ		Mpa	N	
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002					
6	8.5	18	35,5	15	7.5	6	3,5	18,5	2,63	6	16	

→ Ta thấy hàm l- ượng cỡ hạt lớn hơn 0,25 mm là 32,5% < 50 % → Lớp 3 là lớp cát hạt nhỏ

- Có sức kháng xuyên q_c = 6MPa = 6.10³ KN/m² → lớp 3 là lớp cát bụi ở trạng thái chặt vừa

$$\rightarrow \varphi = 35 \div 45 \rightarrow \varphi^u = \frac{35 \sim 45}{1,2} = 29 \div 33^0 \text{ Chọn } \varphi = 31^0$$

Từ trạng thái của đất, cát bụi chặt vừa tra bảng

$$\rightarrow 0,60 \leq e_0 \leq 0,78 \text{ Chọn } e_0 = 0,7$$

$$\rightarrow \gamma = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + 0,01W)}{e_0 + 1} = \frac{2,63 \cdot 10 \cdot (1 + 0,185)}{1,7} = 18,3 \text{ KN/m}^3$$

- Mô đun biến dạng

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 2 \cdot 6 \cdot 10^3 = 12000 \text{ KN/m}^2$$

(Đối với cát có q_c > 20 KN/cm² thì α = 1,5 ÷ 3 Chọn α = 2)

=> Đất có tính chất xây dựng tốt

Lớp 4 : Số hiệu 92 rất dày có các chỉ tiêu cơ lí sau

Bảng 4.4- các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ 4.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	c kg/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c (MPa)	N ₆₀
							50	100	150	200		

27,8	45,0	28,1	1,92	2,72	19 ⁰ 5	0,32	0,79	0,774	0,761	0,75	3,68	25
------	------	------	------	------	-------------------	------	------	-------	-------	------	------	----

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 45 - 28,1 = 16,9\%$$

Có $7 < A = 16,9\% < 17\% \Rightarrow$ Lớp 4 là đất pha sét.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,8 - 28,1}{16,9} = -0,01$

$\rightarrow B = -0,01 < 0 \rightarrow$ Trạng thái cứng

$\Rightarrow$ Đất sét pha trạng thái cứng

- Hệ số rỗng tự nhiên

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1 + W)}{\gamma} = \frac{2,72 \cdot 10 \cdot (1 + 0,01 \cdot 27,8)}{19,2} - 1 = 0,81$$

- Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100-200 Kpa

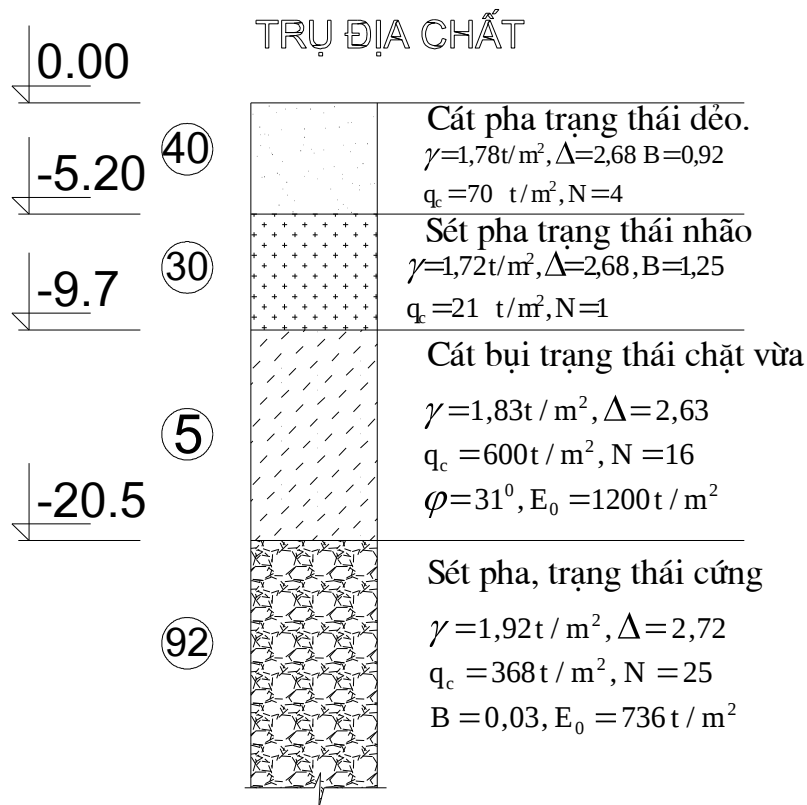
$$a_{1,2} = \frac{e_{100} - e_{200}}{P_{200} - P_{100}} = \frac{0,79 - 0,774}{200 - 100} = 0,0002 \frac{1}{KPa}$$

- Mô đun biến dạng E_0 .

$$E_0 = \beta \frac{1 + e_0}{a_{1,2}} = 0,8 \frac{1 + 0,81}{0,0002} = 7240 (KN / m^2) \quad (\text{Lấy } \beta = 0,8)$$

$\Rightarrow$ Đất có tính chất xây dựng tốt

* Ta có kết quả trụ địa chất nh- sau :

**Hình 4.1- Mặt cắt địa chất****I.3. TIÊU CHUẨN ÂY DỰNG**

- Độ lún cho phép $S_{gh} = 8 \text{ cm}$.
- Chênh lún tương đối cho phép $\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3\%$.

II. ĐỀ XUẤT PH- ƯƠNG ÁN MÓNG.

- Công trình có tải trọng khá lớn, Khu vực xây dựng biệt lập, bằng phẳng.
- Đất nền gồm 4 lớp:
 - + Lớp 1: cát pha dẻo khá yếu, dày 5,2m.
 - + Lớp 2: sét pha nhão đất yếu, dày 4,5 m.
 - + Lớp 3: cát bụi, chặt vừa tính chất xây dựng tốt và có chiều dày 10,8 m.
 - + Lớp 4: Sét pha, nửa cứng tính chất xây dựng tốt nh- ng ở khá sâu
- Nước ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát
- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

- + **Phương án 1:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, dài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 4 khoảng 1 ÷ 4 m.
- + **Phương án 2:** dùng cọc khoan nhồi đường kính khoảng 80cm ,

kết luận :

- Dựa vào những đánh giá điều kiện địa chất công trình ta có thể kết luận rằng nếu đặt công trình lên nền đất thiên nhiên sẽ không đảm bảo về độ lún hoặc sẽ rất phức tạp trong giải pháp xử lý móng, do vậy ta chọn giải pháp ép cọc là hợp lý, giá thành hạ, công nghệ thi công không đòi hỏi cao, trang thiết bị dễ điều khiển sử dụng.

- Chọn phương án 1, dùng cọc BTCT 30x30 dài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp thứ 4 1.5 m

- Ta tính móng cọc cho cột C1 trục A và bố trí cho cột C4 trục D

- Ta tính móng cọc cho cột C2 trục B và bố trí cho cột C3 trục C

III. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG VÀ VẬT LIỆU MÓNG CỌC

- Đào cọc

+ Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$$

+ Thép chịu lực trong đài là thép loại AII có $R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

+ Lớp lót đài bê tông B12,5 dày 10 cm

+ Đài liên kết ngầm với cột và cọc. Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ ở đây chọn 40 cm và đầu cọc trong đài 10 cm

- Cọc đúc sẵn

+ Bê tông B30 có $R_b = 17 \text{ MPa} = 17 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

+ Thép chịu lực nhóm AII

+ Thép đai nhóm AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ

IV. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC**IV.1. CHỌN ĐỘ SÂU CHÔN CỦA ĐÁY ĐÀI**

Điều kiện tính toán:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

h - độ chôn sâu của đáy đài

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \times b}} = tg(45^\circ - \frac{8^\circ 5'}{2}) \sqrt{\frac{47,6}{17,8 \times 1,5}} = 0,876 \times 1,33 = 1,16 \text{ m}$$

Q : Tổng lực ngang theo phương vuông góc với cạnh b của đài: $Q_x = 47,6 \text{ KN}$
 φ ; γ : góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên:

$$\varphi = 8^\circ 5' ; \gamma = 18,6 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 1,5 \text{ m}$

$$0,7h_{\min} = 0,7.1,16 = 0,81\text{m} ; \text{ ở đây chọn } h = 1,5\text{ m} > 0,81\text{m}$$

IV.2.CHỌN CỌC VÀ XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC

IV.2.1.Chọn cọc

Tiết diện cọc 30x30 (cm) Thép dọc 4Φ18 AII

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 4 khoảng 1,5m → chiều dài cọc

$$l_c = (5,2 + 4,5 + 10,8 + 1,5) - 1,5 + 0,5 = 21\text{ m}$$

Cọc đ-ợc chia thành 3 đoạn dài 7m , nối với nhau bằng bản mã

IV.2.2.Xác định sức chịu tải của cọc.

IV.2.2.1.Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

Bê tông B30 có $R_b = 17\text{ (MPa)} = 17.10^3\text{ (KN/m}^2\text{)}$

Cốt thép AII có $R_{sc} = 280\text{ (MPa)} = 280.10^3\text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$Q_{VL} = m.(R_b.A + R_{sc}.A_s)$$

Trong đó :

- m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l-ợng cọc trong móng, chọn $m = 0,9$
- A_s : diện tích cốt thép $A_s = 10,18\text{ (cm}^2\text{)} = 10,18.10^{-4}\text{ (m}^2\text{)}$ dùng 4Φ18
- A : Diện tích tiết diện của cọc bê tông. $(0,3 \times 0,3)\text{ m}$

$$\Rightarrow Q_{VL} = 0,9.(17.10^3.0,3.0,3 + 280.10^3.10,18.10^{-4}) = 1633\text{ (KN)}$$

IV.2.2.2.Sức chịu tải của cọc theo đất nền.(TCXDVN 205 -1998)

1,Xác định theo chỉ tiêu cơ lí của đất :

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn xác định theo công thức :

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{K_{tc}}$$

Trong đó :

Q_{tc} : Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán theo đất nền của cọc đơn

$$Q_{tc} = m.(m_R.q_p.A_p + u \sum m_f.f_{si}.l_i)$$

K_{tc} : Hệ số an toàn kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc ($K_{tc} = 1,4 \div 1,75$)

(dự kiến từ 6 -10 cọc nên chọn $K_{tc} = 1,65$)

$m = 1$ Hệ số làm việc của cọc trong đất

+, *Xác định sức chống mũi cọc Q_p*

$$Q_p = m_R.q_p.A_p$$

Trong đó :

$m_R = 1$ (Hệ số làm việc của đất ở mũi cọc có kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc, tra bảng A.3 theo TCXDVN 205 -1998)

q_p : Cường độ chịu tải của đất nền ở mũi cọc, (tra bảng A.1 theo TCXDVN 205-1998) phụ thuộc độ sâu mũi cọc và trạng thái đất ở mũi cọc ($q_p = 12801 \text{ KN/m}^2$)

A_p : Diện tích tiết diện cọc BTCT ($A_p = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$)

$$\Rightarrow Q_p = 1.12801.0,09 = 1152 \text{ (KN)}$$

+, *Xác định thành phần ma sát hông Q_s*

$$Q_s = u.\sum m_f.f_{si}.l_i$$

Trong đó :

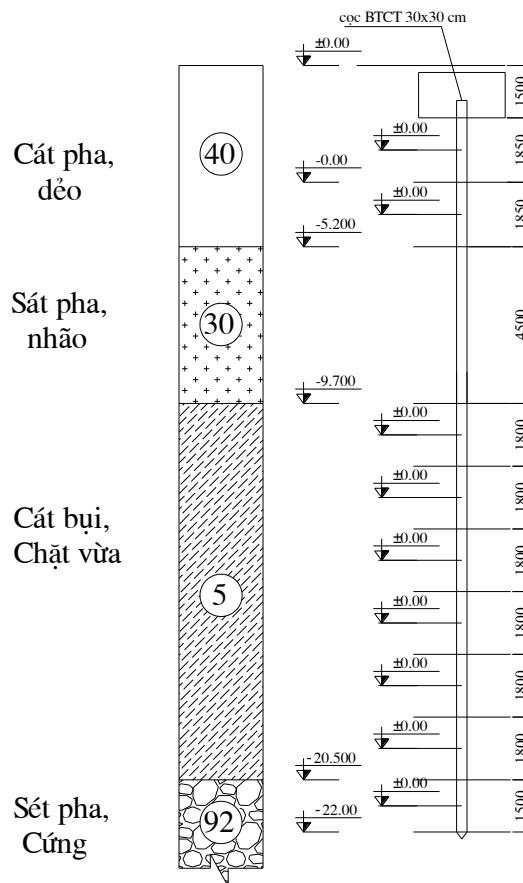
u : Chu vi mặt cắt ngang cọc $u = 4.0,3 = 1,2 \text{ (m)}$

$m_f = 1$ (Hệ số làm việc của đất ở mặt bên cọc có kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc)

f_{si} : Ma sát bên cọc (tra bảng A₂ theo TCXDVN 205-1998 phụ thuộc độ sâu trung bình của lớp đất, trạng thái đất)

l_i : Chiều dày lớp đất thứ i mà cọc đi qua

-Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2m$ nh- hình vẽ :



Lớp đất	Loại đất	l_i (m)	h_i (m)	f_{si} (KN/m ²)	$m_f \cdot f_{si} \cdot l_i$
40	Cát pha, dẻo B = 0,92	1,85	2,425	4,76	8,8
		1,85	4,275	6,66	12,3
30	Sét pha, nhão	Đất yếu bỏ qua			
5	Cát bụi, chặt vừa	1,8	10,6	34,48	62
		1,8	12,4	35,92	65
		1,8	14,2	37,36	67
		1,8	16	38,6	69
		1,8	17,8	39,68	71
		1,8	19,6	40,76	73

92	Sét , cứng	1,5	20,35	41,21	61,8
Tổng					491

=> Vậy thành phần ma sát hông :

$$Q_s = u \cdot \sum m_f \cdot f_{si} \cdot l_i = 1,2 \cdot 491 = 589,2 \text{ (KN)}$$

Do đó :

$$Q_{tc} = Q_p + Q_s = 1152 + 589,2 = 1741,2 \text{ (KN)}$$

=> Sức chịu tải của cọc xác định theo chỉ tiêu cơ lí của đất nền là :

$$Q_a = Q_{tc} / K_{tc} = 1741,2 / 1,65 = 1055,2 \text{ (KN)}$$

2, Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

+ , Xác định sức chống mũi cọc

$$Q_a = \frac{Q_u}{FS} , Q_u = Q_p + Q_s$$

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

Trong đó :

$$A_p = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$$

q_p : C- ờng độ chịu tải cực hạn của đất ở mũi cọc

$$q_p = K_c \cdot q_c = 0,55 \cdot 3680 = 2024 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

(K_c , q_c tra bảng C.1 theo TCXDVN 205-1998)

$$\Rightarrow Q_p = 0,09 \cdot 2024 = 182,16 \text{ (KN)}$$

+ , Xác định thành phần ma sát hông

$$Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_{ci}$$

Trong đó :

$$u = 1,2 \text{ m}$$

α_i : Hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc , biện pháp thi công (tra bảng C.1 TCXDVN 205 -1998)

$$\alpha_1 = 70, h_{c1} = 3,7\text{m}, q_{c1} = 700 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

(Bỏ qua lớp 2)

$$\alpha_3 = 100, h_{c3} = 10,8\text{m}, q_{c3} = 6000 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\alpha_4 = 60, h_{c4} = 1,5\text{m}, q_{c3} = 3680 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_{ci} = 1,2 \left(\frac{700}{70} 3,7 + \frac{6000}{100} 10,8 + \frac{3680}{60} 1,5 \right) = 932 \text{ (KN)}$$

Do đó :

$$Q_u = Q_p + Q_s = 182,16 + 932 = 1114,16 \text{ (KN)}$$

$\Rightarrow$ Sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT là :

$$Q_a = Q_u / FS = 1114,16 / 2,5 = 445,66 \text{ (KN)}$$

(FS = 2÷3 Theo TCXDVN 205 -1998 , chọn FS = 2,5)

3, Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT :

Sức chịu tải của cọc tính theo công thức của Meyerhof :

$$Q_a = \frac{Q_u}{FS}, Q_u = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$$

Trong đó :

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

A_p : Diện tích tiết diện mũi cọc , $A_p = 0,09 \text{ m}^2$

N_{tb} : Chỉ số SPT trung bình dọc thân cọc trong phạm vi đất rời

A_s : Diện tích mặt bên cọc trong phạm vi đất rời

K_1 : Hệ số lấy bằng 400 cho cọc ép

K_2 : lấy bằng 2

$$\Rightarrow Q_u = 400 \cdot 25 \cdot 0,09 + 2 \cdot 1,2 \cdot (4 \cdot 3,7 + 16 \cdot 10,8 + 25 \cdot 1,5) = 1440 \text{ (KN)}$$

Vậy sức chịu tải của đất nền là :

$$Q_a = Q_u / FS = 1440 / 2,5 = 576 \text{ (KN)}$$

(FS = 2÷3 Theo TCXDVN 205 -1998 , chọn FS = 2,5)

Kết luận :

Sức chịu tải của đất nền lấy theo kết quả xuyên tĩnh $Q_a = 445,66 \text{ (KN)}$

IV.3. TÍNH MÓNG TRỤC A

IV.3.1. xác định số cọc, kích thước đài và bố trí cọc trong đài

Có :

$$M_0^u = -115,8 \text{ KN.m} \Rightarrow M_0^{tc} = 115,8 / 1,15 = 100,7 \text{ KN.m}$$

$$N_0^u = -1875 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{tc} = 1875 / 1,15 = 1630,4 \text{ KN}$$

$$Q_0^u = -47,6 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = 47,6 / 1,15 = 41,3 \text{ KN}$$

+ Tải trọng xuống móng.

- Trọng lượng tổng đài 220

$$P_t = (0,22 \cdot 3,6 \cdot 18,1,1) \cdot 3,8 / 2 = 29,79 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng đầm móng 30x70

$$P_d = (0,3 \cdot 0,7 \cdot 25,1,1) \cdot 3,8 / 2 = 10,96 \text{ (KN)}$$

+ Cộng tải trọng truyền vào móng trục A là:

$$N_A^u = 29,79 + 10,96 + 1630,4 = 1673,3 \text{ (KN)}$$

a, Xác định số cọc

$$n = \beta \frac{N_t}{Q_a} = 1,2 \frac{1673,3}{445,66} = 4,5 \text{ Chọn 5 cọc}$$

β : hệ số kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và ma sát ($\beta = 1,2$)

b, Xác định diện tích sơ bộ của đế đài

- Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

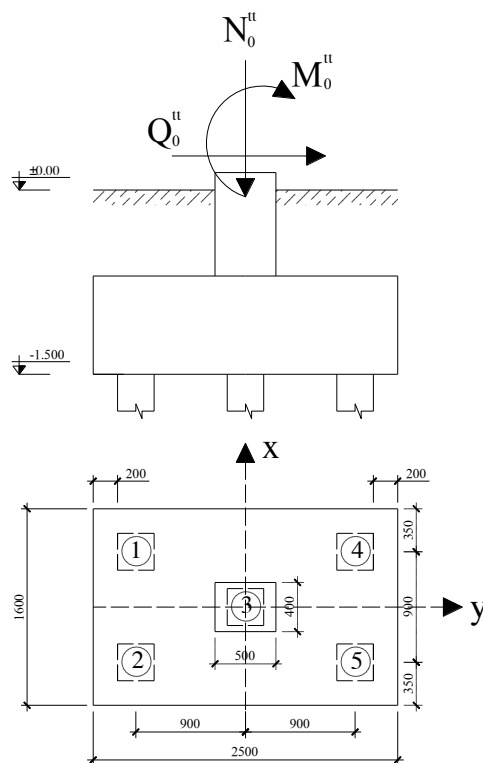
$$P_t = \frac{Qa}{(3d)^2} = \frac{445,66}{(3.0,3)^2} = 550(\text{KN} / \text{m}^2)$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài

$$F_d = \frac{N_0^t}{P_t - \gamma \cdot D_f \cdot n} = \frac{1630,4}{550 - 20.1,5.1.1} = 3,15\text{m}^2$$

(γ - lấy bằng 20 KN/m^3)

+ ,Bố trí cọc trong đài:



(Đảm bảo khoảng cách các cọc $3d$ đến $6d$)

=> Từ việc bố trí cọc nh- trên => kích th- ớc đài

$$B_d \times L_d = 1,6 \times 2,5 = 4 (\text{m}^2)$$

IV.3.2.kiểm tra tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$Q_i = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_x^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,1 \cdot 5,20 = 132 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán ở đáy đài

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 1630,4 + 132 = 1762,4 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại tâm đáy đài :

$$M_x^u = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot D_f = 100,7 + 41,3 \cdot 1,5 = 162,6 \text{ (KN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 0,9^2 = 3,24 m^2$$

Cọc	$y_i (m)$	$\sum_{i=1}^4 y_i^2$	$Q_i (KN)$
1	-0,9	3,24	311,8
2	-0,9	3,24	311,8
3	0	3,24	352,5
4	0,9	3,24	393,2
5	0,9	3,24	393,2

$Q_{\max} = 393,2 \text{ (KN)}$, $Q_{\min} = 311,8 \text{ (KN)}$ => Tất cả đều chịu nén và đều < $Q_a = 445,66 \text{ (KN)}$

IV.3.3.kiểm tra tổng thể móng cọc

IV.3.3.1.Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng cọc

Điều kiện kiểm tra: $P_{q-} \leq R_d$

$$P_{\max q-} \leq 1,2 \cdot R_d$$

+, Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_M = 22m$

+, Dùng sơ đồ 1⁰ đối với nền nhiều lớp:

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

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ (trong đó φ_{tb} - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)

$L_1 = 2,1m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x

$B_1 = 1,2m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y

$$\varphi_{tb} = \frac{3,7 \times 8^\circ 5' + 4,5 \times 5^\circ 1' + 10,8 \times 31^\circ + 1,5 \times 19^\circ 5'}{3,7 + 4,5 + 10,8 + 1,5} = \frac{31^\circ 25' + 22^\circ 95' + 334^\circ 48' + 29^\circ 25'}{20,5} = 20^\circ 19'$$

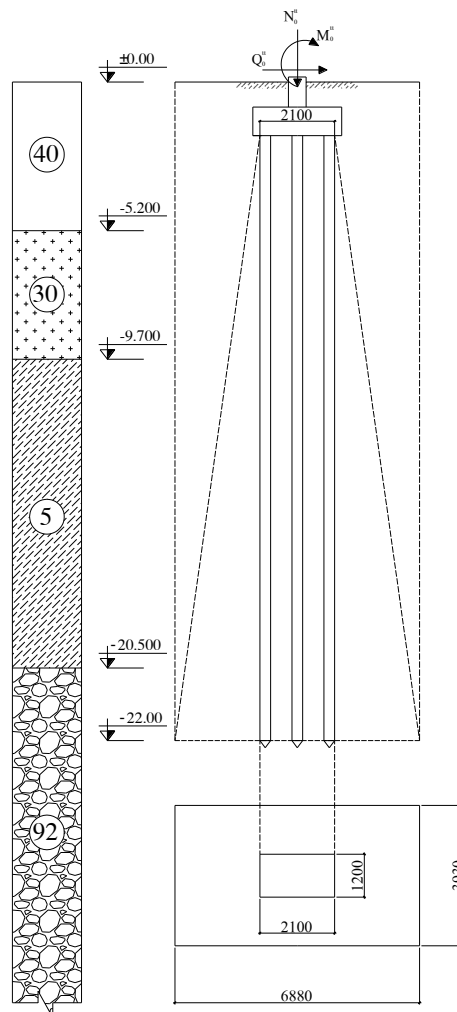
Vậy kích thước đáy móng khối quy - ước như sau:

$$\begin{aligned} F_{dq} &= (2,1 + 2 \times 20,5 \times \tan 5^\circ 04')(1,2 + 2 \times 20,5 \times \tan 5^\circ 04') \\ &= (2,1 + 2 \times 20,5 \times 0,08)(1,2 + 2 \times 20,5 \times 0,08) \\ &= (2,1 + 3,28)(1,2 + 3,28) = 6,88 \times 3,93 = 27,03m^2 \end{aligned}$$

+, Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy - ước:

Diện tích đáy móng khối quy - ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 6,88m \times 3,93m = 27,03m^2$$



Mômen chống uốn M_x của F_q là :

$$W_x = \frac{3,93 \times 6,88^2}{6} = 31m^3$$

+, Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc

$$N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 1630,4 + 20 \cdot (27,03 \cdot 22) = 1630,4 + 111893 = 13523(KN)$$

+, Mômen M_x^{tc} tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 100,7 + 41,3 \times 1,5 = 162,65(KN.m)$$

Ứng suất tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{\max} = \frac{13523}{27,03} + \frac{162,65}{31} = 500,2 + 5,24 = 505,44KN / m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{13523}{27,03} - \frac{162,65}{31} = 500,2 - 5,24 = 494,96KN / m^2$$

$$\sigma_{tb} = 500,2KN / m^2$$

+, *C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc (theo công thức của Terzaghi)*

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17,8 \cdot 5,2 + 17,6 \cdot 4,5 + 18,3 \cdot 10,8 + 19,2 \cdot 1,5}{5,2 + 4,5 + 10,8 + 1,5} = \frac{398,2}{22} = 18,1KN / m^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,93}{6,88} = 1 - 0,11 = 0,89$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,93}{6,88} = 1 + 0,11 = 1,11$$

Lớp 4 có $\varphi = 19^\circ 55'$, tra bảng V-3 “sách cơ học đất” ta có:

$$N_{\gamma} = 4,66 \quad N_q = 6,13 \quad N_c = 14,39$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{FS} = \frac{0,5 \cdot 0,89 \cdot 19,2 \cdot 3,93 \cdot 4,66 + 1,18 \cdot 1,22 \cdot 6,13}{3} = 854,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Có : } \sigma_{tb} = 500,2 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 854,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\max} = 505,44 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2R_d = 1025 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

=> Vậy đất nền d-ới đáy móng khối quy - ớc đủ khả năng chịu lực

IV.3.3.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

- Độ lún đ-ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn : $\sigma_{tb} = 500,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Áp lực gây lún;

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_q = 500,2 - 18,1 \cdot 2,2 = 102 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Độ lún của móng cọc đ-ợc tính toán nh- sau:

Chia nền đất thành từng lớp phân tố có chiều dày $h \leq \frac{B_{qu}}{4} = 0,98$

Lớp	Điểm tính	$z_i \text{ (m)}$	$\sigma_{bt} \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{zi} = k_o p$
IV	1	0	398,2	1,75	0	1	102
	2	0,8	412,6	1,75	0,2	0,987	100,6
	3	1,6	427,2	1,75	0,4	0,974	99,34
	4	2,4	441,6	1,75	0,6	0,919	93,73
	5	3,2	456,1	1,75	0,8	0,864	88,12
	6	4	470,6	1,75	1	0,788	80,37

Tại điểm 5: ứng suất do trọng l-ợng bản thân đất nền $\sigma_{bt} = 456,1 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

ứng suất gây lún $\sigma_z = 88,12 < \sigma_{bt} / 5 = 456,1 / 5 = 91,22 \Rightarrow$ Không cần tính lún các lớp bên d-ới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{zi} ; \beta = 0,8$

Tầng	$h_i \text{ (m)}$	$\sigma_{zi} \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$E_o \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (cm)}$
1	0,8	101,3	7240	0,89
2	0,8	99,97	7240	0,88
3	0,8	96,53	7240	0,85
4	0,8	90,9	7240	0,8
5	0,8	84,2	7240	0,74

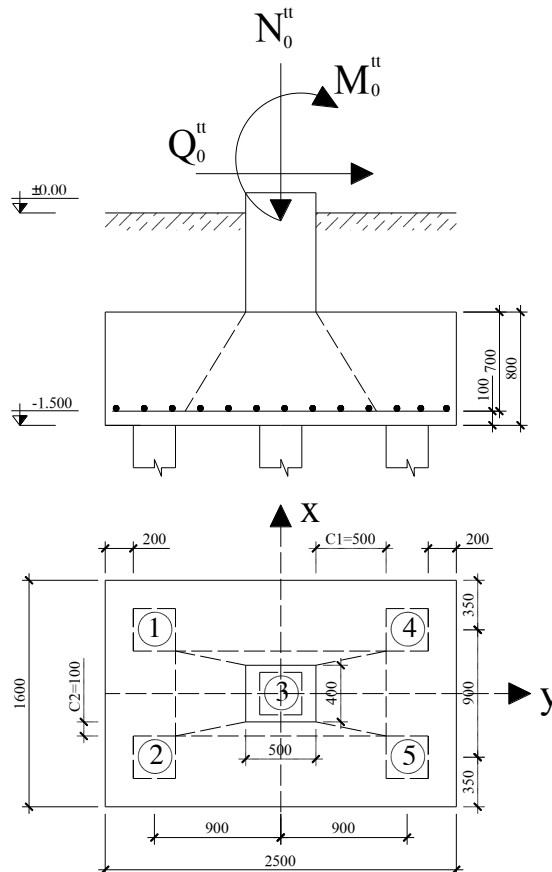
$S = 4,1 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn

IV.3.3.3. Tính toán đài cọc

a, Tính toán đầm thủng đài do cột

Tiết diện cột : 30x40 cm , Chọn tiết diện cổ móng là 40x50 cm

Kiểm tra đầm thủng của cột theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra : $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó :

P_{dt} : Lực đầm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đầm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{04} + P_{05} = 311,8 + 311,8 + 393,2 + 393,2 = 1410KN$$

P_{cdt} : Lực chống đầm thủng

$$P_{cdt} = \left[\alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \right] \bar{h}_0 R_{bt} \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ- ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5}\right)^2} = 2,58$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,1}\right)^2} = 10,6$$

$b_c \times h_c$: kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,4 \times 0,5$ m

h_0 : Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,7$ m

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

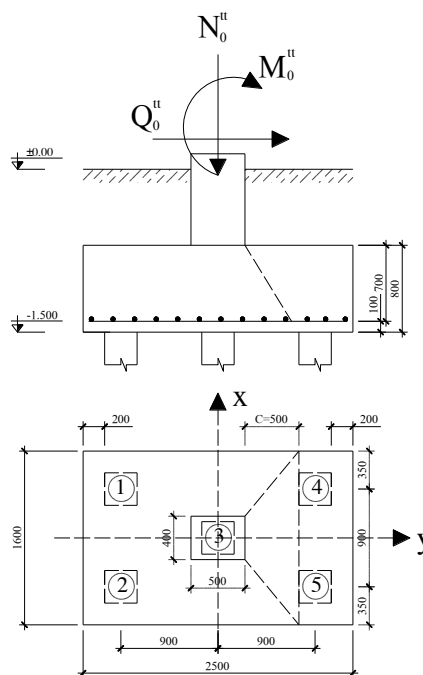
$$C_1 = 0,1; C_2 = 0,5.$$

$$P_{cdt} = [1,58 \cdot (0,4 + 0,1) + 10,6 \cdot (0,5 + 0,5)] \cdot 7,1200 = [1,29 + 10,6] \cdot 7,1200 = 9987,6 \text{ KN}$$

Vậy: $P_{dt} = 1410 \text{ KN} < P_{cdt} = 9987,6 \text{ KN}$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

b, Tính toán cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



+ Điều kiện cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{04} + P_{05} = 393,2 + 393,2 = 786,4 \text{ KN}$$

β - hệ số không thứ nguyên

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

$$C = C_1 = 0,5m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5}\right)^2} = 1,2$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1,2 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 1200 = 1612,8KN$$

$$Q = 786,4KN < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1612,8KN$$

→ thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Kết luận: chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

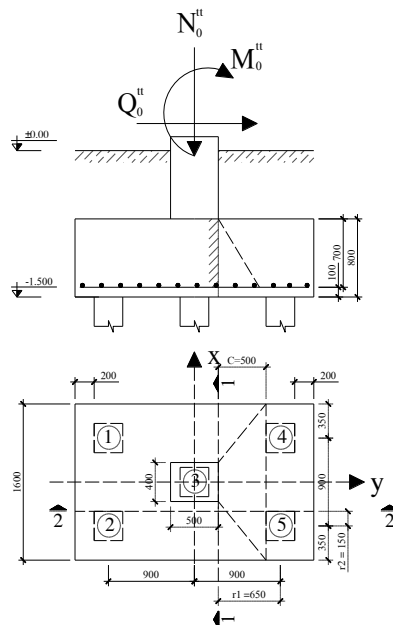
c, Tính toán đài chịu uốn và bố trí thép

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1(P_{04} + P_{05})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4 và 5 đến mặt cắt I-I. $r_1 = 0,65m$

$$\rightarrow M_I = 0,65 \cdot (P_{04} + P_{05}) = 0,65 \cdot (393,2 + 393,2) = 511,6(KN.m)$$



Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{511,6}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,0028m^2 = 28cm^2$$

$$\text{Chọn } 9 \phi 20 \text{ s180 } A_s = 28,27 cm^2$$

-Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: $r_2 = 0,15m$

$$M_{II} = 0,15.(P_{01} + P_{04}) = 0,15.(311,8 + 393,2) = 105,8KN.m$$

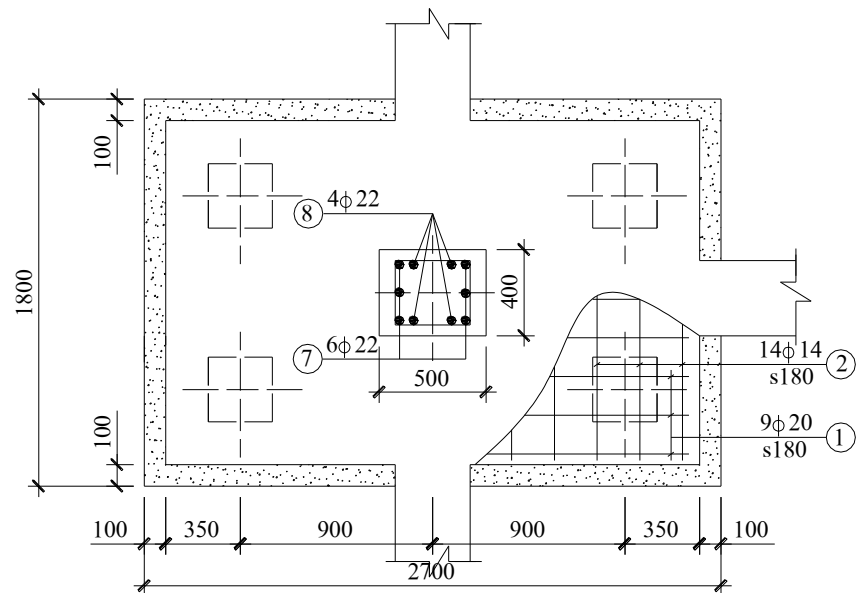
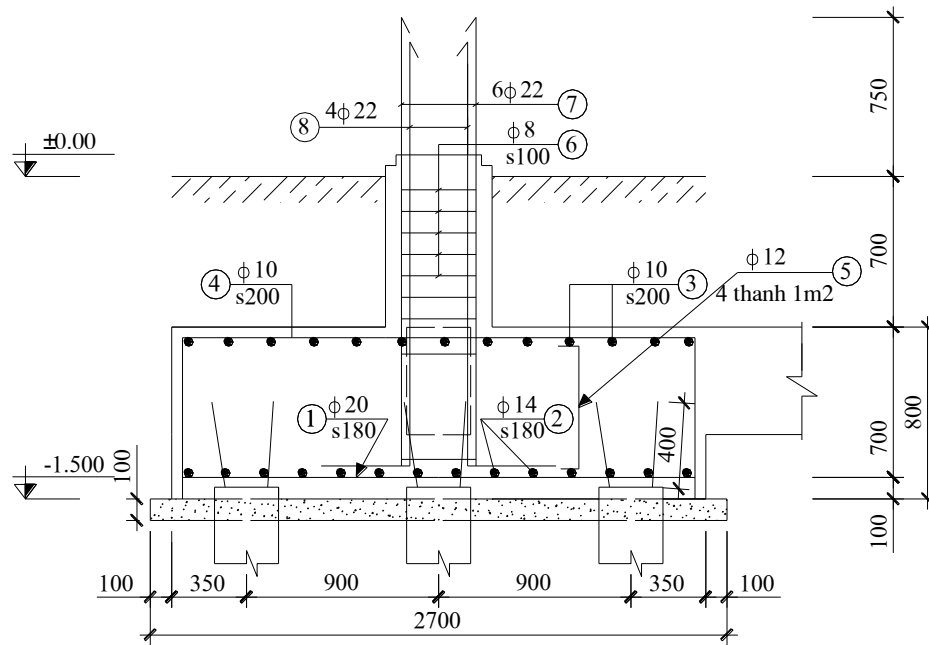
$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_s} = \frac{105,8}{0,9.0,7.280000} = 0,0006m^2 = 6cm^2$$

chọn 14 ϕ 14 a180 : $A_s = 18,46 \text{ cm}^2$

$$(\text{hàm l- ợng}): \mu = \frac{A_s}{L_d \times h_0} = \frac{18,46}{250 \times 70} = 0,09\% > \mu = 0,05\%$$

→ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.

IV.3.3.5.Cấu tạo bản vẽ.



MÓNG M1

(TL: 1/25)

IV.4. TÍNH MÓNG TRỤC B

IV.4.1. xác định số lượng cọc, kích thước đài và bố trí cọc trong đài

Có :

$$M_0^u = -334,5 \text{ KN.m} \Rightarrow M_0^{tc} = 334,5/1,15 = 290,8 \text{ KN.m}$$

$$N_0^u = -2377 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{tc} = 2377/1,15 = 2067 \text{ KN}$$

$$Q_0^u = -122,8 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = 122,8/1,15 = 106,8 \text{ KN}$$

+ Tải trọng xuống móng.

- Trọng lượng tầng 220

$$P_t = (0,22.3,6.18.1,1).3,8/2 = 29,79 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng dầm móng 30x70

$$P_d = (0,3.0,7.25.1,1).3,8/2 = 10,96 \text{ (KN)}$$

+ Cộng tải trọng truyền vào móng trục A là:

$$N_A^u = 29,79 + 10,96 + 2067 = 2107,7 \text{ (KN)}$$

a, Xác định số cọc

$$n = \beta \frac{N_t}{Q_a} = 1,2 \frac{2107,7}{445,66} = 5,67 \quad \text{Chọn 6 cọc}$$

β : hệ số kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và ma sát ($\beta = 1,2$)

b, Xác định diện tích sơ bộ của đế đài

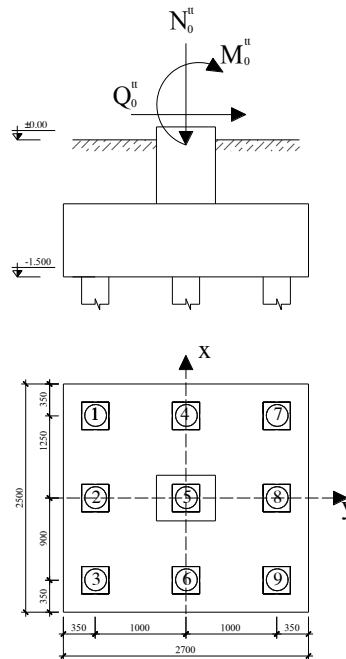
- Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$P_t = \frac{Q_a}{(3d)^2} = \frac{445,66}{(3.0,3)^2} = 550 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài

$$F_d = \frac{N_0^u}{P_t - \gamma \cdot D_f \cdot n} = \frac{2067}{550 - 20.1,5.1,1} = 3,99 \text{ m}^2$$

+, Bố trí cọc trong đài:



(Đảm bảo khoảng cách các cọc $3d$ đến $6d$)

=> Từ việc bố trí cọc nh- trên => kích th-ớc đài

$$B_d \times L_d = 2,2 \times 2,7 = 5,94 \text{ (m}^2\text{)}$$

IV.4.2.kiểm tra tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc đ-ợc xác định theo công thức:

$$Q_i = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

- Trọng l-ợng của đài và đất trên đài

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot D_f \cdot \gamma_{tb} = 1,15 \cdot 94,1 \cdot 5,20 = 196,02 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán ở đáy đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 2067 + 196,02 = 2263,02 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại tâm đáy đài :

$$M_x^{tt} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot D_f = 290,8 + 106,8 \cdot 1,5 = 451 \text{ (KN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 1,1^2 = 4,84 \text{ m}^2$$

Cọc	$y_i (m)$	$\sum_{i=1}^4 y_i^2$	$Q_i (KN)$
1	-1	6	179,3
2	-1	6	179,3
3	0	6	254,4
4	0	6	254,4
5	1	6	329,6
6	1	6	329,6

$Q_{\max} = 329,6(KN)$, $Q_{\min} = 179,3(KN) \Rightarrow$ Tất cả đều chịu nén và đều $< Q_a = 445,66(KN)$

IV.4.3.kiểm tra tổng thể móng cọc

IV.4.3.1.Kiểm tra áp lực d-ới đáy móng cọc

Điều kiện kiểm tra: $P_{q-} \leq R_d$

$$P_{\max q-} \leq 1,2.R_d$$

+, Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_M = 22m$

+, Dùng sơ đồ 1⁰ đối với nền nhiều lớp:

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

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ (trong đó φ_{tb} - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)

$L_1 = 2,3m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng x

$B_1 = 2,1m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng y

$$\varphi_{tb} = \frac{3,7 \times 8^\circ 5' + 4,5 \times 5^\circ 1' + 10,8 \times 31^\circ + 1,5 \times 19^\circ 5'}{3,7 + 4,5 + 10,8 + 1,5} = \frac{31^\circ 45' + 22^\circ 95' + 334^\circ 48' + 29^\circ 25'}{20,5} = 20^\circ 19'$$

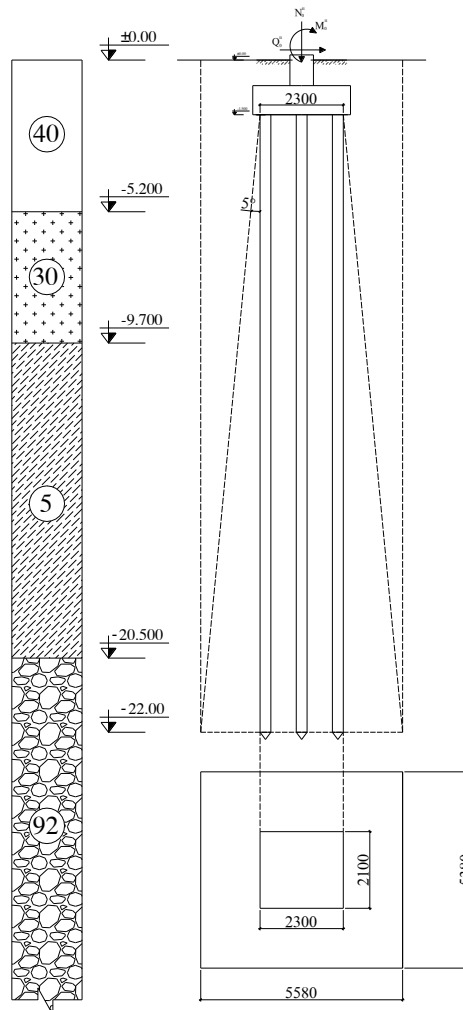
Vậy kích th- ớc đáy móng khối quy - ớc nh- sau:

$$\begin{aligned} F_{dq} &= (2,3 + 2 \times 20,5 \times tg5^\circ 04')(2,1 + 2 \times 20,5 \times tg5^\circ 04') \\ &= (2,3 + 2 \times 20,5 \times 0,08)(2,1 + 2 \times 20,5 \times 0,08) \\ &= (2,3 + 3,28)(2,1 + 3,28) = 5,58 \times 5,38 = 30m^2 \end{aligned}$$

+,Xác định tải trọng tiêu chuẩn d- ới đáy khối móng quy - ớc:

Diện tích đáy móng khối quy - ớc:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 5,58m \times 5,38m = 30m^2$$



Mômen chống uốn M_x của F_q là :

$$W_x = \frac{5,38 \times 5,58^2}{6} = 27,9m^3$$

+, Tải trọng thẳng đứng đứng tại đáy móng khối quy - ớc

$$N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 2067 + 20 \cdot (30 \cdot 22) = 2067 + 13200 = 15267(KN)$$

+, Mômen M_x^{tc} tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 290,8 + 106,8 \times 1,5 = 451(KN.m)$$

Ứng suất tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{\max} = \frac{15267}{30} + \frac{451}{27,9} = 508,9 + 16,16 = 525,06 \text{ KN / m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{15267}{30} - \frac{451}{27,9} = 508,9 - 16,16 = 492,74 \text{ KN / m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 508,9 \text{ KN / m}^2$$

+, C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc (theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma.h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1.h_1 + \gamma_2.h_2 + \gamma_3.h_3 + \gamma_4.h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17,8.5,2 + 17,6.4,5 + 18,3.10,8 + 19,2.1,5}{5,2 + 4,5 + 10,8 + 1,5} = \frac{398,2}{22} = 18,1 \text{ KN / m}^3$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{5,38}{5,58} = 1 - 0,19 = 0,8$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{5,38}{5,58} = 1 + 0,19 = 1,19$$

Lớp 4 có $\varphi = 19^\circ 55'$, tra bảng V-3 “sách cơ học đất” ta có:

$$N_\gamma = 4,66 \quad N_q = 6,13 \quad N_c = 14,39$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{FS} = \frac{0,5.0,8.19,2.5,38.4,66 + 1.18,1.21,7.6,13}{3} = 866,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Có : } \sigma_{tb} = 508,9 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 866,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\max} = 525,06 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2R_d = 1040 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Vậy đất nền dưới đáy móng khối móng quy - ớc đủ khả năng chịu lực

IV.4.3.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

- Độ lún đ-ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn : $\sigma_{tb} = 508,9 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Áp lực gây lún;

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_q = 508,9 - 18,1 \cdot 2,2 = 110,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Độ lún của móng cọc đ-ợc tính toán nh- sau:

Chia nền đất thành từng lớp phân tố có chiều dày $h \leq \frac{B_{qu}}{4} = 0,98$

Lớp	Điểm tính	$z_i \text{ (m)}$	$\sigma_{bt} \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{zi} = k_o p$
IV	1	0	398,2	1,75	0	1	110,7
	2	0,8	412,6	1,75	0,2	0,987	109,2
	3	1,6	427,2	1,75	0,4	0,974	107,8
	4	2,4	441,6	1,75	0,6	0,919	101,7
	5	3,2	456,1	1,75	0,8	0,864	95,64
	6	4	470,6	1,75	1	0,788	87,23
	7	4,8	485,1	1,75	1,2	0,713	78,92

Tại điểm 6: ứng suất do trọng l- ợng bản thân đất nền $\sigma_{bt} = 470,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

ứng suất gây lún $\sigma_z = 87,23 < \sigma_{bt} / 5 = 470,6 / 5 = 94,12 \Rightarrow$ Không cần tính lún các lớp bên d- ới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{zi} ; \beta = 0,8$

Tầng	$h_i \text{ (m)}$	$\sigma_{zi} \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$E_o \text{ (KN / m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (cm)}$
1	0,8	109,9	7240	0,97
2	0,8	108,5	7240	0,95
3	0,8	104,7	7240	0,92
4	0,8	98,67	7240	0,87
5	0,8	91,34	7240	0,8
6	0,8	83,07	7240	0,73

Có $S = 5,2 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn

IV.4.3.3. Tính toán kiểm tra thép cọc

Khi vận chuyển cọc:

Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot A_p \cdot n$

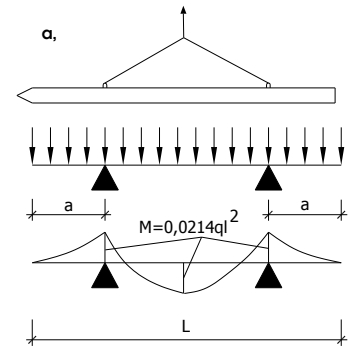
Trong đó:

n là hệ số động, $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 3,37 \text{ KN/m.}$$

Chọn a sao cho: $M_1^+ \approx M_1^-$

$$\rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,5 \text{ m}$$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

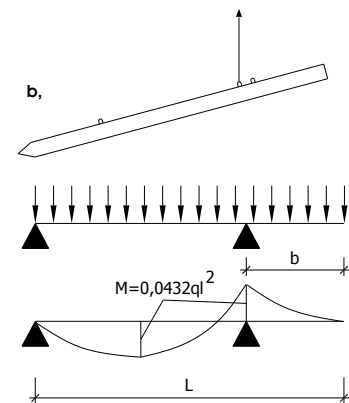
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 3,37 \cdot 1,5^2 / 2 = 3,8 \text{ (KN.m)}$$

- **Tr-ờng hợp treo cọc lên giá búa:** để $M_2^+ \approx M_2^-$

$$\rightarrow b \approx 0,294 l_c = 2 \text{ m}$$

+ Trị số mô men d-ơng lớn nhất:

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = 6,74 \text{ (KN.m)}$$



Biểu đồ mômen cọc khi dựng lên để đóng hoặc ép

Ta thấy Mô men tr-ờng hợp a, nhỏ hơn Mô men tr-ờng hợp b, nên ta dùng mô men tr-ờng hợp b để tính toán.

+ lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a' = 3 \text{ cm} \rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

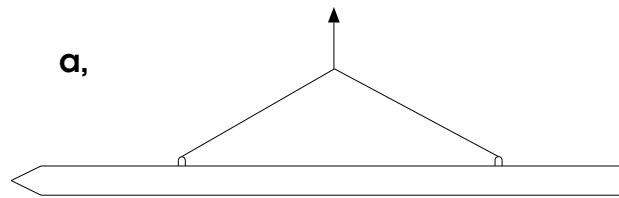
$$A_s = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{674}{0,9 \cdot 27 \cdot 28} = 0,99 \text{ cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 18 (A_s = 5,09 \text{ cm}^2)$

$\rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- **Tính toán cốt thép làm móc cầu:**

+ Lực kéo móc cầu trong tr-ờng hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng: $F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{3,37 \cdot 7}{2} = 11,79 \text{ KN}$

Thép móc cầu chọn loại A-I (thép A-I có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

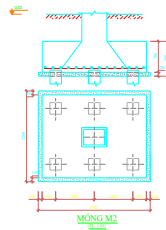
Diện tích cốt thép của móc cầu: $A_s = \frac{F'_k}{R_s} = \frac{11,79}{22,5} = 0,52 \text{ cm}^2$

Chọn thép móc cầu $\phi 14$ có $A_s = 1,53 \text{ cm}^2$

IV.4.3.4. Tính toán đài cọc**a, Tính toán đầm thủng đài do cọc**

Tiết diện cọc : 40x55 cm , Chọn tiết diện cổ móng là 50x65 cm

Kiểm tra đầm thủng của cọc theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra : $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó :

P_{dt} : Lực đầm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đầm thủng.

$$\begin{aligned} P_{dt} &= P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} \\ &= 179,3 + 179,3 + 254,4 + 254,4 + 329,6 + 329,6 \\ &= 1526,6 \text{ (KN)} \end{aligned}$$

P_{cdt} : Lực chống đầm thủng

$$P_{cdt} = \left[\alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \right] \bar{h}_b R_{bt} \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ- ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1} \right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,525} \right)^2} = 2,5$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2} \right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5} \right)^2} = 2,58$$

$b_c \times h_c$: kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,5 \times 0,65 \text{ m}$

h_0 : Chiều cao làm việc của dầm $h_0 = 0,7 \text{ m}$

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm

thùng:

$$C_1 = 0,525; C_2 = 0,5.$$

$$P_{cdt} = [1,5 \cdot (0,5 + 0,5) + 2,58 \cdot (0,65 + 0,525)] \cdot 0,7 \cdot 1200 = [1,5 + 3,03] \cdot 840 = 4645,2 \text{ KN}$$

Vậy: $P_{dt} = 1526,6 \text{ KN} < P_{cdt} = 4645,2 \text{ KN}$

→ Chiều cao dầm thỏa mãn điều kiện chống dầm thùng.

b, Tính toán chống độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

+ Điều kiện chống độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{05} + P_{06} = 329,6 + 329,6 = 659,2 \text{ KN}$$

β - hệ số không thứ nguyên

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

$$C = C_1 = 0,525 \text{ m}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,525} \right)^2} = 1,16$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1,16 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot 1200 = 2143,6 \text{ KN}$$

$$Q = 659,2 \text{ KN} < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 2143,6 \text{ KN}$$

→ Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Kết luận: chiều cao dầm thỏa mãn điều kiện dầm thùng của cột và chống độ trên tiết diện nghiêng.

c, Tính toán dầm chịu uốn và bố trí thép

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1(P_{05} + P_{06})$$

Trong đó: $r_1 = 0,675m$

$$\rightarrow M_I = 0,675.(P_{05} + P_{06}) = 0,675.(329,6 + 329,6) = 444,96(KN.m)$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_s} = \frac{444,96}{0,9.0,7.280000} = 0,00252m^2 = 25,2cm^2$$

Chọn 12 ϕ 20 s200 $A_s = 25,2 cm^2$

-Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_{01} + P_{03} + P_{05})$$

Trong đó: $r_2 = 0,15m$

$$M_{II} = 0,15.(P_{01} + P_{03} + P_{05}) = 0,15.(179,3 + 254,4 + 329,6) = 114,49KN.m$$

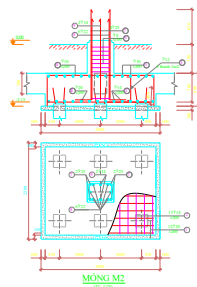
$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_s} = \frac{114,49}{0,9.0,7.280000} = 0,00065m^2 = 6,5cm^2$$

chọn 13 ϕ 14 a200 : $A_s = 20 cm^2$

$$(\text{hàm l- ợng}): \mu = \frac{A_s}{L_d \times h_0} = \frac{18,46}{250 \times 70} = 0,09\% > \mu = 0,05\%$$

$\rightarrow$ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.

IV.4.3.5.Cấu tạo bản vẽ



THI CÔNG

(45%)



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ VĂN HIỂN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN XUÂN HẠNH

MÃ SV : 1351040057

Nhiệm vụ thiết kế:

PHẦN I : THI CÔNG PHẦN NGẦM

- I.1. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc
- I.2. biện pháp kỹ thuật thi công đất và bt đài móng
- I.3. biện pháp kỹ thuật thi công
- I.4. lập tiến độ thi công
- I.5. Tổng mặt bằng

PHẦN II : THI CÔNG PHẦN THÂN

Bản vẽ kèm theo:

- Tổng mặt bằng -TC 01
- Mặt bằng thi công đất -TC 02
- Thi công phần ngầm ép cọc - TC 03
- Thi công phần thân - TC 04
- Thi công bê tông đài giằng -TC 05

PHẦN 1

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Giới thiệu chung về công trình:

Công trình “*Nhà chung cư - thu nhập thấp Quán Nam thành phố Hải Phòng*”.

Công trình gồm 8 tầng. Tầng 1 cao 3,9 m các tầng còn lại cao 3,6 m, với diện tích mặt bằng 566,1 m². Chiều cao công trình kể từ cốt 0,00 là 32,1 m. Hệ kết cấu là khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, t-ờng làm nhiệm vụ bao che, cách nhiệt và trang trí. Giải pháp móng là móng cọc ép

Mặt bằng xây dựng t-ơng đối bằng phẳng không phải san lấp nhiều. Công trình thi công trên khu đất mới mở nên việc vận chuyển thiết bị vật t- máy móc, vật liệu t-ơng đối thuận lợi.

Công trình có 2 mặt tiếp giáp các công trình lân cận (khoảng cách gần nhất là 20 m), hai mặt còn lại tiếp xúc đ-ờng giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh h-ởng đến các công trình lân cận nh- sụt lở đất, lún...

Công trình gần đ-ờng giao thông do đó thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu.

Đặc điểm địa chất công trình:

Nền đất từ trên xuống qua khảo sát gồm các lớp sau:

Lớp 1: Cát pha trạng thái dẻo 5,2 m.

Lớp 2: Sét pha dẻo nhão có chiều dày trung bình 4,5 m.

Lớp 4: Cát bụi chặt vừa có chiều dày trung bình 10,8m

Lớp 6: Sét pha trạng thái cứng có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan 32m.

I.1. THI CÔNG ÉP CỌC

I.1.1- Sơ l-ợc về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.

Cọc tiết diện vuông 30x30 cm đào dài 21 m. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

$$P_{VL} = m(R_b.F_b + R_a.F_a) = 1633 \text{ KN.}$$

Công nghệ thi công ta dùng ph-ơng pháp ép cọc

$$\text{Điều kiện : } k.P_d \leq P_{\text{ép}} \leq P_{VL}$$

- Lực ép cần thiết:

$$P_{ép} = k \cdot P_d = 1,9 \cdot 445,66 = 846,7 \text{ (KN)}$$

Trong đó:

$k = (1,7 - 2,2)$ là hệ số an toàn khi thiết kế cọc, chọn $k = 1,9$

$$P_d = 445,66 \text{ (KN)}$$

Chọn máy ép cọc dùng hai kích thủy lực có khung dẫn.

I.1.2- Biện pháp kỹ thuật thi công cọc.

I.1.2.1- Công tác chuẩn bị mặt bằng vật liệu & thiết bị phục vụ thi công.

Chọn kích thủy lực

$$\text{Đ- ờng kính pitông : } D = \sqrt{\frac{2P}{\pi \cdot P_d}}$$

Trong đó:

P : lực ép cần thiết.

P_d : áp lực dầu trong xi lanh.

$$P_d = (0,6 - 0,75) \cdot P^{bơm}$$

$P^{bơm}$: áp suất bơm.

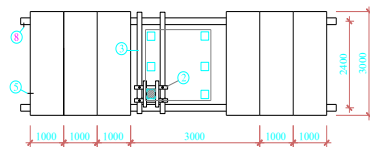
$$\text{Chọn } P^{bơm} = 30 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow P_d = 0,75 \cdot 30 = 22,5 \text{ KN/cm}^2$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{2 \cdot 846,7}{3,14 \cdot 22,5}} = 24 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn máy ép có khung dẫn cao 21m (bằng chiều cao đoạn cọc ép) sử dụng hai kích thủy lực có đ- ờng kính pitông là $D = 250 \text{ mm}$.

Hành trình ép 1200mm.

Chọn giá ép cọc



Hình I.1: Mặt bằng giá ép cọc

Theo điều kiện:

$$Q \geq k \cdot P_{ép} \quad (k = (1,7 \div 2,2) \text{ Chọn } k = 2,1 \Rightarrow Q = 2,1 \cdot 846,7 = 1778 \text{ (KN)})$$

Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích th- ớc $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$ nặng $1.1.3.2,5 = 7,5 \text{ T}$

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng là } n \geq \frac{Q}{5} = \frac{177,8}{7,5} = 24$$

Vậy bố trí mỗi bên 12 cục đối trọng chia thành 4 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 4 m.

Theo điều kiện lật quanh A:

$$Q_{7,9} + Q_{1,5} \geq P_{5,6} \Rightarrow Q \geq \frac{P_{5,6}}{9,4} = \frac{846,75,6}{9,4} = 504,4 \text{ KN}$$

Theo điều kiện lật quanh B:

$$2Q_{1,7} \geq P_{2,25} \Rightarrow Q \geq \frac{P_{2,25}}{2,1,7} = \frac{980,4 \cdot 2,25}{2,1,7} = 648,8 \text{ KN}$$

=> Đảm bảo điều kiện lật

I.1.2.2-Tính toán lựa chọn thiết bị thi công cọc

Sức trục yêu cầu:

Đảm bảo để nâng đỡ khối lượng bê tông.

$$Q_{yc} = Q_{ck} + q_{lb} = 1,04 Q_{ck} = 1,04 \cdot 50 = 52 \text{ (KN)}$$

Chiều cao nâng móc yêu cầu:

Đảm bảo cẩu đỡ cọc vào giá ép.

$$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t = 2,4 + 1 + 6 + 1 = 10,4 \text{ m}$$

Chiều tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} + 1,5 - h_c}{\sin \alpha} = \frac{10,4 + 1,5 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 10,8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Tầm với yêu cầu: } R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + 1,5 = 10,8 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,3 \text{ m}$$

=> Chọn cần trục tự hành bánh hơi KX-4362 loại có chiều dài tay cần

$l = 15 \text{ m}$ có các thông số là:

$$Q_{\min} = 38,9 \text{ (KN)} \quad R_{\max} = 8 \text{ m}$$

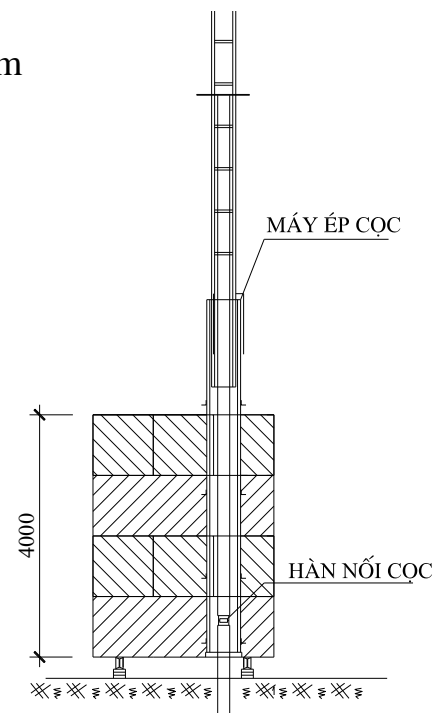
$$Q_{\max} = 140 \text{ (KN)} \quad H_{\max} = 19 \text{ m}$$

Sơ đồ di chuyển với $R = 8 \text{ m} \Rightarrow Q = 55 \text{ KN} ; H = 15 \text{ m}$

Tốc độ nâng hạ vật: $0,05 \div 0,22 \text{ m/s}$

Vận tốc quay: $0,40 \div 0,11 \text{ vòng/phút}$

Vận tốc di chuyển không tải: $14,9 \text{ km/h}$



Hình 8.2: Chiều cao đối trọng**I.1.2.3- Thi công ép cọc.****Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.**

Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 21m.

Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không được vượt quá 5 mm, những chỗ lồi trên bề mặt không được vượt quá 8 mm.

Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

Bảng I.1 Phạm vi cho phép của cọc ép

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc >10 m)	$\pm 30\text{mm}$
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	$\pm 30\text{ mm}$
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ	+5 mm
7	B-óc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	$\pm 10\text{ mm}$
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc	$\pm 10\text{ mm}$

Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

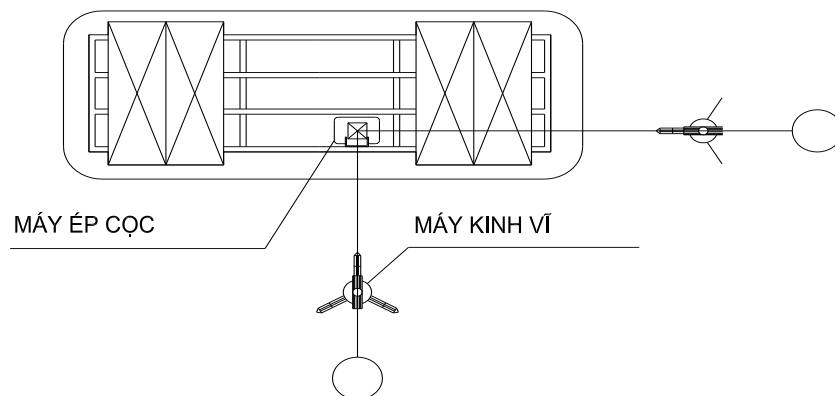
Định vị tim cọc

- Dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn

- Đ- a máy vào vị trí ép lần l- ợt gồm các b- ớc sau:

+, Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

+, Sử dụng máy kinh vĩ điều chỉnh máy móc cho các đ- ồng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%



Định vị tim cọc bằng máy kinh vĩ

+, Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).

Định vị công trình

- Các cán bộ trắc đạc phải định vị các trục, cốt, mốc dẫn, tim cốt, cao độ của các vị trí nh- tim cột, tim cọc trong móng... rồi bàn giao lại cho đơn vị thi công.

- Cần chú ý đến việc gửi mốc, giữ và bảo quản tốt các mốc gửi để tránh sai sót nhầm lẫn trong quá trình định vị.

- Định vị công trình là việc hết sức quan trọng vì nó quyết định đến sự chính xác vị trí của công trình cũng nh- các cấu kiện trên công trình.

- Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong đó phải ghi rõ cách xác định l- ới toạ độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay dẫn mốc từ mốc chuẩn quốc gia. Hệ toạ độ định vị công trình là hệ toạ độ xây dựng hay hệ toạ độ quốc gia.

- Dựa vào các mốc đo ta trải 1- ới các định trên mặt bằng thành 1- ới hiện tr- ờng và từ đó ta lấy là căn cứ để giác móng.

Kiểm tra lại sau khi định vị :

Sau khi định vị đ- ọc các trục chính, điểm mốc chính, ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách đo khoảng cách các điểm.

Gửi cao trình mốc chuẩn :

Sau khi đã định vị và giác móng công trình ta tiến hành gửi cao trình mốc chuẩn. Các mốc chuẩn cốt chuẩn cần đ- ọc đặt ở nơi ổn định , đảm bảo độ chính xác cần thiết, đảm bảo nằm ngoài phạm vi ảnh h- ưởng của công trình.

Sau khi tiến hành xong phải tiến hành kiểm tra lại toàn bộ các b- ớc đã làm và vẽ lại sơ đồ.

Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ : Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc. Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ọc quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

Lựa chọn ph- ơng án thi công

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

a. Ph- ơng án 1.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

Ưu điểm :

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ọc.
- Tốc độ thi công nhanh.

Nh- ợc điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công công nhiều, khó cơ giới hoá.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

Ưu điểm :

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

Nh- ợc điểm :

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.
- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận :

Ta chọn ph- ơng án 1 để ép cọc.

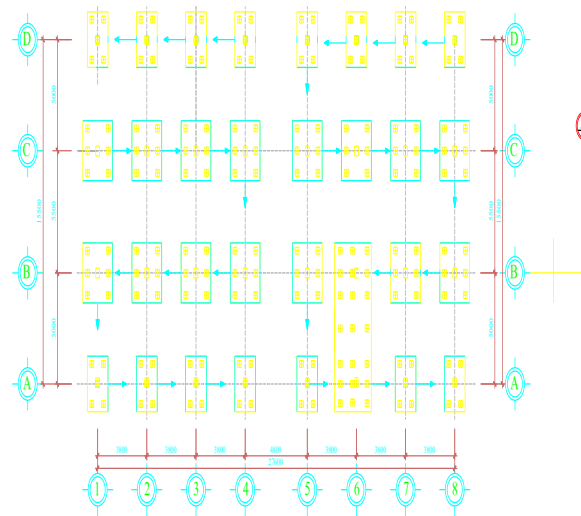
Tiến hành ép cọc.***Công tác chuẩn bị.***

Vận chuyển cọc từ nhà máy sản xuất về công tr- ờng.

Vận chuyển thiết bị máy móc ép cọc đến công tr- ờng.

Lắp ráp máy ép cọc và điều chỉnh hệ thống máy ép, hệ thống gia cố...

Sơ đồ ép cọc công trình



Hình I.3: Sơ đồ ép cọc công trình

Trình tự ép cọc trong mỗi đài.**Hình I.4: ép cọc trong một đài**

Định vị đánh dấu các vị trí sắp phải ép và xác định khoảng cách giữa các trục cọc.

Cầu giá máy vào vị trí ép cọc, cầu các khối bê tông vào vị trí dầm đỡ.

Điều chỉnh các đ-ờng trục của khung máy ép, đ-ờng trục của kích và đ-ờng trục của cọc tạo thành một đ-ờng thẳng nằm trong mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt chuẩn nằm ngang, sao cho độ nghiêng của nó giới hạn 0,5%.

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (dạng không tải và có tải).

Kiểm tra cọc và dùng cầu để chuyển cọc vào khung dẫn máy ép.

Lắp cọc : Đoạn cọc này phải đ-ợc lắp dựng cẩn thận, nhẹ nhàng tránh va chạm vào máy ép, khung dẫn. Phải vận chỉnh để trục cọc trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc phải đ-ợc gắn chặt vào thanh định h-ớng của khung máy. Kiểm tra lại lần nữa các thiết bị gia cố, đối trọng cho thật chắc chắn.

Ép cọc :

Sau khi đã đ- a cọc vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dầu áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm để cọc cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ $\leq 1 \text{ cm/s}$. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.

Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép đ-ợc tốt nhất.

I.1.2.4- Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ-ợc 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph-ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 1\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 3 cọc. ở đây số l-ợng cọc là 242 cọc nên ta chọn số cọc thử là 6 cọc là đủ.

Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nh- ng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo.

Tải trọng đ-ợc gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng ng-ời ta đo độ lún của cọc nh- sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định đ-ới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định đ-ới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất đ-ới mũi cọc.

Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc đ-ợc tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc tr-ớc khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :

Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.

Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.

Trong trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất lượng công tác.

Biện pháp tổ chức thi công ép cọc.

Định mức ép cọc: 100m/1,97 ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30(cm)

Tổng chiều dài cọc cần ép: $21(5.15 + 9.15 + 4.8) = 5082 \text{ m}$

Số ca máy: $n = \frac{5082.1,97}{100} = 100 \text{ (ca)}$

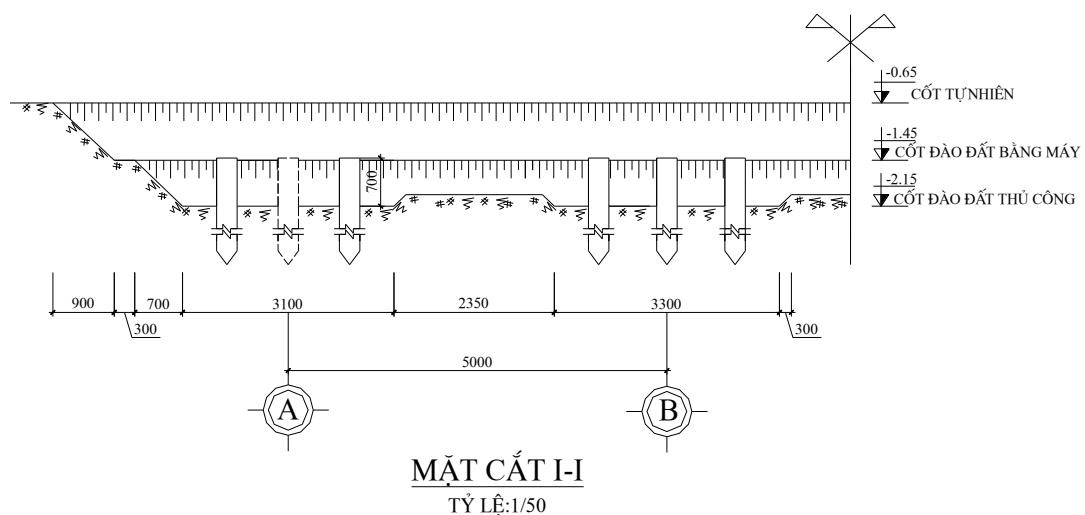
Chọn 2 máy ép làm việc 1 ca hàng ngày

⇒ Thời gian ép cọc là: $\frac{100}{2} = 50 \text{ ngày}$

I.2- THI CÔNG NỀN MÓNG

I.2.1- Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng

Lựa chọn phương án đào đất



Hình I.5- Cốt cần giới hạn đào đất

Để đào đất hố móng có thể tiến hành theo các phương án:

- Đào thủ công.
- Đào máy.
- Kết hợp đào máy và đào thủ công.

Các công tác chuẩn bị:

- **Chuẩn bị mặt bằng:** Mặt bằng ban đầu t-ơng đối trống trải, chỉ có cỏ bụi và đất mấp mô tr-ớc khi thi công cọc mặt bằng phải đ-ợc giải phóng, san lấp và dọn dẹp sạch sẽ.

+, Đ-ờng giao thông nội bộ phải đ-ợc bố trí phù hợp, thuận tiện trong thi công và định h-ớng để làm đ-ờng giao thông sau này cho công trình.

+, Công tác định vị công tr-ờng: Tất cả các trục chính, cao độ đều đ-ợc truyền dẫn đầy đủ trên mặt bằng công tr-ờng. Trong công tác này nên bố trí các mốc chuẩn ở xa công tr-ờng 1 khoảng cách ngoài ảnh h-ởng của công tr-ờng gây nên.

- **Cấp thoát n-ớc:**

+, Khi thi công th-ờng phải dùng một l-ợng n-ớc cho thi công và sinh hoạt do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát n-ớc. L-ợng n-ớc sạch đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc thành phố, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm n-ớc đề phòng trong tr-ờng hợp thiếu n-ớc. Tiến hành xây dựng một đ-ờng thoát n-ớc lớn dẫn ra đ-ờng ống thoát n-ớc của thành phố để thải n-ớc sinh hoạt hàng ngày cũng nh- n-ớc phục vụ thi công đã qua xử lý.

- **Thiết bị điện:**

+, Trên công tr-ờng, với các thiết bị lớn (cầu, khoan...) hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm, Do vậy điện đ-ợc lấy từ mạng l-ới điện thành phố, bố trí các đ-ờng dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

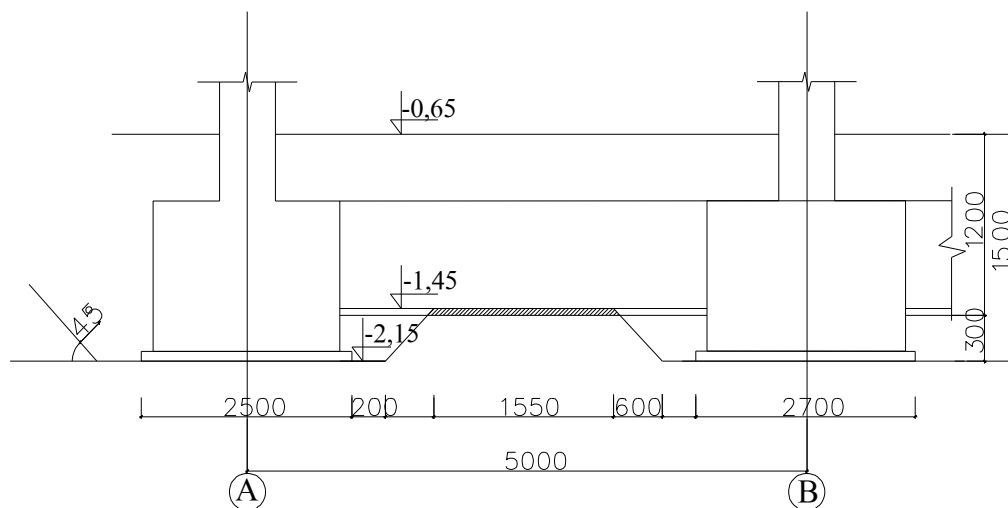
Lập ph-ơng án đào đất:

Dựa vào mặt bằng bố trí cọc, đài và giằng ta tiến hành bố trí các hố móng cho từng đài. Để xác định ph-ơng án đào đất ta cắt 2 mặt cắt theo các trục nh- sau:

Chiều sâu đào hố móng >1,5m nên không đ-ợc đào hố móng với thành hố đào thẳng đứng không chống đỡ thành hố đào mà phải đào hố có vách dốc

Đài móng nằm trong lớp đất thứ hai là lớp sét dẻo cứng có độ ẩm $W=39\%$ theo TCVN 4447 : 1998 lấy hệ số mái dốc cho hố móng là $\alpha = 45^\circ$

Phần mở rộng của đáy hố móng phải có kích th-ớc lớn hơn kích th-ớc lớp bê tông lót 20-30cm .Lấy mỗi bên rộng thêm 20cm



Hình I.6- Mặt cắt ngang móng đào

Từ đó đưa ra 2 phương án đào đất : Đào toàn bộ móng thành ao và đào riêng từng hố móng

Nếu đào đất theo phương án 2 thì giảm được khối lượng đất đào đi đáng kể, nhưng gây khó khăn cho việc thi công đào đất cũng như thi công móng, đầm giằng sau này. Còn theo phương án đào đất thứ 1 thì khối lượng đất đào nhiều hơn nhưng rất thuận tiện cho việc thi công đào đất cũng như móng, hệ thống đầm giằng sau này. Vậy ta chọn phương án đào thứ 1 tức là đào móng thành ao.

Lựa chọn biện pháp đào đất:

Đáy đài đặt ở độ sâu -1,5m so với cốt thiên nhiên (tức là -2,15m so với cốt 0,00m của công trình), nằm trong lớp đất sét dẻo cứng hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm.

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 nhịp nhàng 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 nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại một phần

đất để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng sẽ dễ- ợt thực hiện dễ dàng hơn bằng máy.

Từ những phân tích trên, chọn ph- ơng pháp đào đất hố móng kết hợp giữa thủ công và cơ giới . Căn cứ vào ph- ơng pháp thi công cọc, kích th- ớc đài móng và giếng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

Sau khi thi công ép cọc xong tiến hành đào bằng máy đến cao trình đỉnh cọc tính từ cốt -0,65 đến cốt -1,45 tức 0,7m sau đó tiến hành đào thủ công đối với từng móng độc lập để thi công đài móng . Đào xuống đến cao trình đặt đáy lớp bê tông bảo vệ đài móng, ở cao trình - 1,5m so với cốt thiên nhiên (-2,15m so với cốt $\pm 0,00$). Tại vị trí giếng móng tiến hành đào thủ công 10cm đến đáy lớp bê tông lót ở cao trình -0,8 m so với cốt thiên nhiên (-1,45 m so với cốt $\pm 0,00$) để phục vụ cho thi công bê tông giếng móng.

Trình tự thi công phân móng nh- sau:

- Thi công ép cọc.
- Thi công đào đất bằng máy
- Thi công đào đất thủ công kết hợp đổ bê tông lót.
- Đập đầu cọc và thi công BTCT đài + giếng.

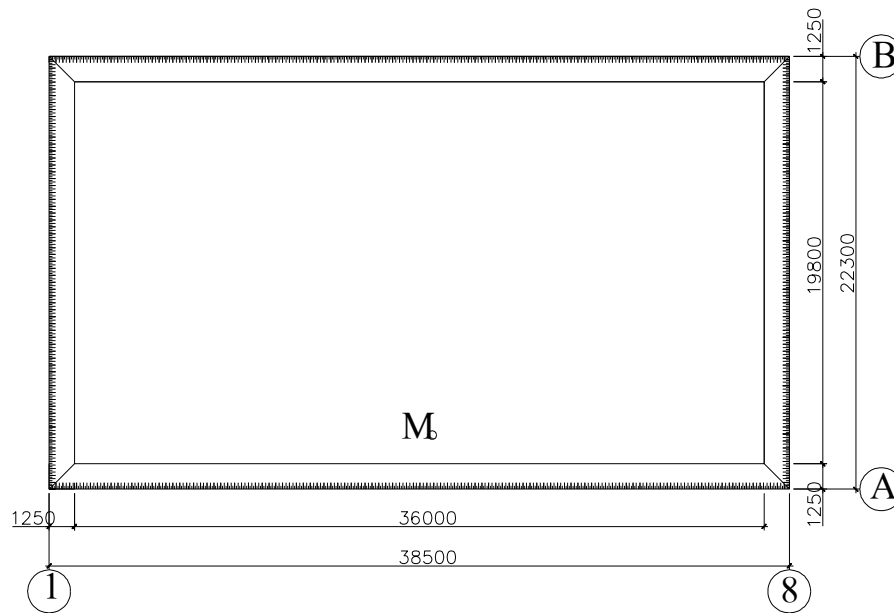
I.2.1.1-Xác định khối l- ượng đào đất,lập bảng thống kê khối l- ượng

Khối l- ượng đất đào bằng máy

Khối l- ượng đất đào đến cốt đáy đầm

Máy đào toàn bộ hố thành ao với chiều dầy 0,9m(từ cốt - 0,65m đến -1,65m) để giảm bớt khối l- ượng đào đất ta lấy góc dốc $\text{tg}\alpha = H/B = 1: 1$

Ta có kích th- ớc hố móng

**Hình I.7- Diện tích hố đào**

+Kích thước đáy d- ới hố móng là:

$$a_1 = 31,9 + 2 \times 4,2 = 36 \text{ m.}$$

$$b_1 = 18,6 + 2 \times 0,6 = 19,8 \text{ m.}$$

Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,9 \text{ m.}$

+Kích thước đáy trên hố móng:

$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 36 + 2 \times 1 \times 1,25 = 38,5 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 19,8 + 2 \times 1 \times 1,25 = 22,3 \text{ m.}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,9}{6} \cdot [36 \cdot 19,8 + (36 + 38,5) \cdot 19,8 + 38,5 \cdot 22,3] = 706,2 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào bằng thủ công:

Móng A,D:

Móng A,D có kích thước: 1,6x2,5m

+Kích thước đáy d- ới hố móng là:

$$a_1 = 1,6 + 2 \times 0,3 = 2,2 \text{ m.}$$

$$b_1 = 2,2 + 2 \times 0,3 = 2,86 \text{ m}$$

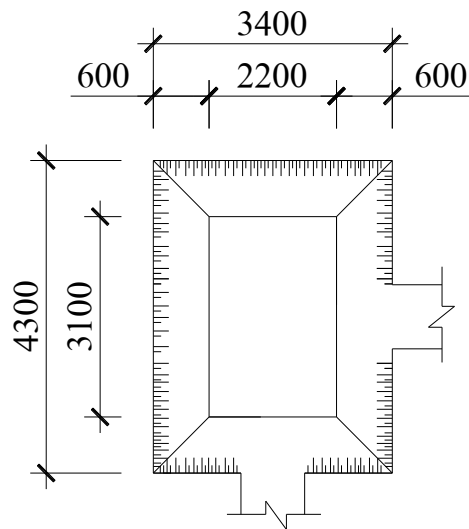
Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,6 \text{ m.}$

+Kích thước đáy trên hố móng:

$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 2,2 + 2 \times 1 \times 0,6 = 3,4 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 2,86 + 2 \times 1 \times 0,6 = 4,06 \text{ m.}$$

Vậy cấu tạo hố móng nh- sau



Hình I.8- Mặt bằng hố móng A,D

Vậy khối l- ợng đất đào bằng thủ công là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,6}{6} \cdot [2,2 \cdot 3,1 + (2,2 + 3,4) \cdot (3,1 + 4,3) + 3,4 \cdot 4,3] = 6,28 \text{ m}^3.$$

Móng B,C:

Móng B,C có kích th- ớc: 2,2x2,7m

+Kích th- ớc đáy d- ới hố móng là:

$$a_1 = 2,2 + 2 \times 0,3 = 2,8 \text{ m.}$$

$$b_1 = 2,7 + 2 \times 0,3 = 3,3 \text{ m.}$$

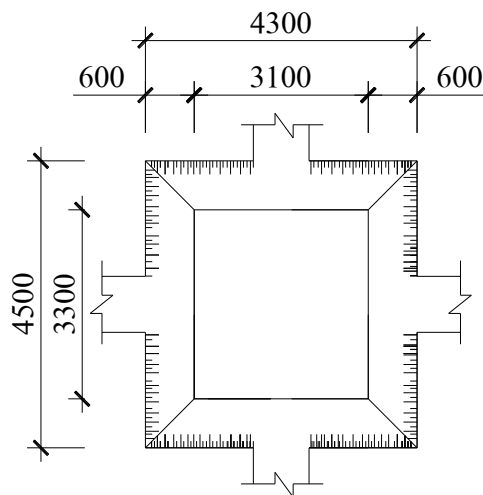
Chiều dày lớp đất đào là: $H_2 = 0,6\text{m.}$

+Kích th- ớc đáy trên hố móng:

$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 2,8 + 2 \times 1 \times 0,6 = 4 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3,3 + 2 \times 1 \times 0,6 = 4,5 \text{ m.}$$

Vậy chọn kích th- ớc hố móng nh- sau



Hình I.9-Mặt bằng hố móng B,C

Khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_2 = \frac{H_2}{6} \cdot [b_1 + (a_1 + a_2) \cdot \left(\frac{b_1 + b_2}{2} \right) + a_2 \cdot b_2]$$

$$= \frac{0,6}{6} \cdot [3,1 \cdot 3,3 + (3,1 + 4,3) \cdot \left(\frac{3,1 + 4,3}{2} \right) + 4,3 \cdot 4,5] = 9,02 m^3 = 8,75 m^3.$$

Vậy tổng khối lượng đào bằng thủ công:

$$V_{II} = 8.2 \cdot V_1 + 8.2 \cdot V_2 = 16.6,28 + 16.8,75 = 240,5 m^3.$$

Tổng khối lượng đất cần đào là:

$$V = V_I + V_{II} = 706,2 + 240,5 = 946,7 = 947 m^3$$

I.2.2. Tổ chức thi công đất

I.2.2.1. Chọn máy đào đất:

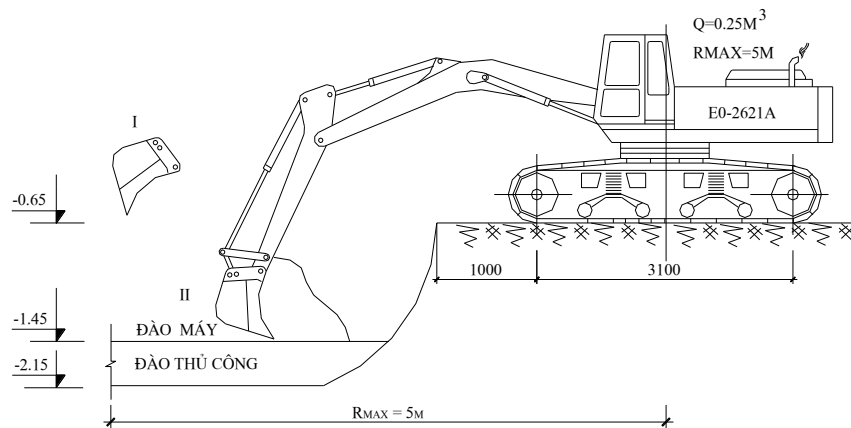
Máy đào đất được chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hòa giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình như:

- Cấp đất đào, mực nước ngầm.
- Hình dạng kích thước, chiều sâu hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, chôn cất vật.
- Khối lượng đất đào và thời gian thi công....

Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy xúc gầu nghịch (một gầu), dẫn động thủy lực, mã hiệu EO-2621A, có các thông số kỹ thuật.

Bảng I.2 Thông số kỹ thuật máy đào

Thông số Mã hiệu	q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng máy (T)	t _{ck} (giờ)	b Chiều rộng (m)	c (m)
EO-2621A	0,25	5	2,2	3,3	5,1	20	2,1	2,46

**Hình I.10-Máy đào đất**

Năng suất máy đào đ-ợc tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

q - Dung tích gầu $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$.

K_d - Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét pha thuộc đất cấp I ẩm ta có $K_d = 1,2 \div 1,4$. Lấy $K_d = 1,3$.

K_t - Hệ số tơi của đất ($K_t = 1,1-1,4$) lấy $K_t = 1,1$.

$K_{tg} = 0,8$ - hệ số sử dụng thời gian.

N_{ck} - Số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây) $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ (h}^{-1}\text{)}$.

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$ - Thời gian của một chu kỳ (s).

t_{ck} - Thời gian của một chu kỳ,

(khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$ đất đổ tại bãi ta có : $t_{ck} = 20 \text{ s}$).

$K_{vt} = 1,1$ - tr- ờng hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

$K_{quay} = 1,1$ - lấy với góc quay $\varphi = 110^\circ$.

Ta có: $T_{ck} = 20 \times 1,1 \times 1,1 = 24,2 \text{ (s)}$

$$\Rightarrow N_{ck} = 3600/24,2 = 148,76 \text{ (h}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đào : } N = 0,25 \times \frac{1,3}{1,1} \times 148,76 \times 0,8 = 35,2 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Năng suất máy đào trong một ca: $N_{ca} = 35,2 \times 8 = 281,6 \text{ (m}^3\text{/ca)}$.

$$\text{Số ca máy cần thiết: } n = \frac{951}{281,6} = 3,38(\text{ca}) \Rightarrow \text{chọn 4 ca}$$

Đất đào lên đ- ọc đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và mỹ quan khu vực xây dựng.

I.2.2.2- Chọn ô tô vận chuyển đất:

-Quãng đ- ờng vận chuyển trung bình : $L = 0,5 \text{ km} = 500\text{m}$.

$$\text{-Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}.$$

Trong đó:

t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 35,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Chọn xe vận chuyển là MMZ-558L. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ đ- ọc 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{35,2} \times 60 = 7 \text{ phút.}$$

$v_1 = 15 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 25 \text{ (km/h)}$ - 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: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$\Rightarrow t = 7 \times 60 + (0,0333 + 0,02) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 912 \text{ (s)} = 0,253 \text{ (h)}.$$

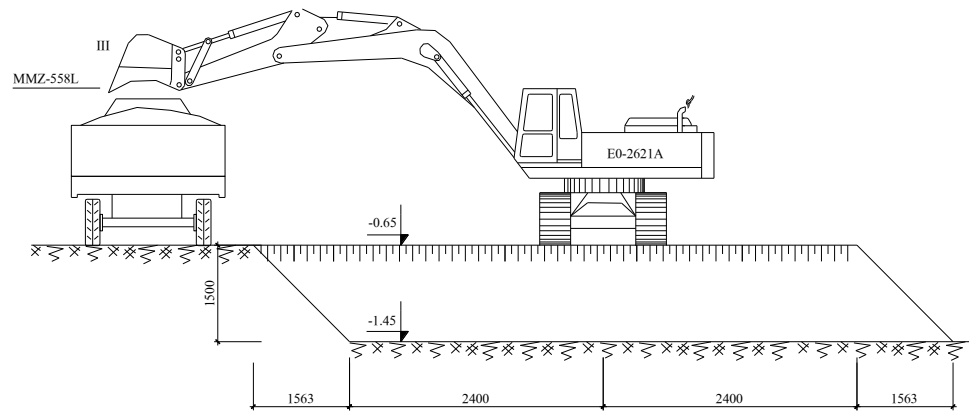
-Số chuyến xe trong một ca:

$$m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,253} = 32 \text{ (Chuyến)}$$

-Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m} = \frac{281,6}{5 \times 32} = 1,76. \text{ Chọn } n = 2 \text{ (xe).}$$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy thì phải cần hai xe vận chuyển. Còn khi đào thủ công thì chỉ cần một xe là đủ.



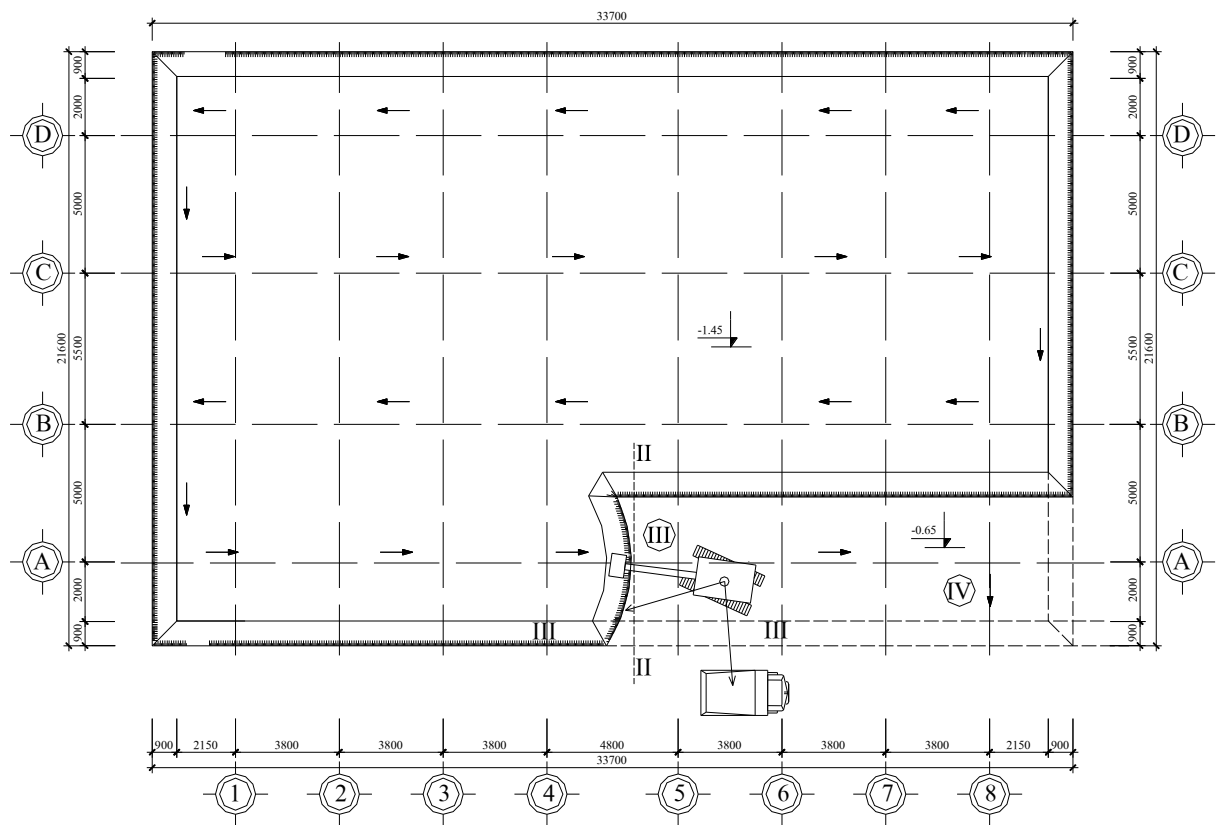
Hình I.11-Thiết bị vận chuyển đất

I.2.2.3-Biện pháp thi công đất

Thiết kế tuyến di chuyển của máy đào.

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu **EO-2621A**, 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 hai máy vận chuyển đ-ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

Tuyến di chuyển của máy đào đ-ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau; hết dải này sang dải khác, (l- u ý chừa lối ra vào 7m và tạo dốc thoải cho xe lên xuống). Sơ đồ di chuyển cụ thể của máy đào xem Bản vẽ TC



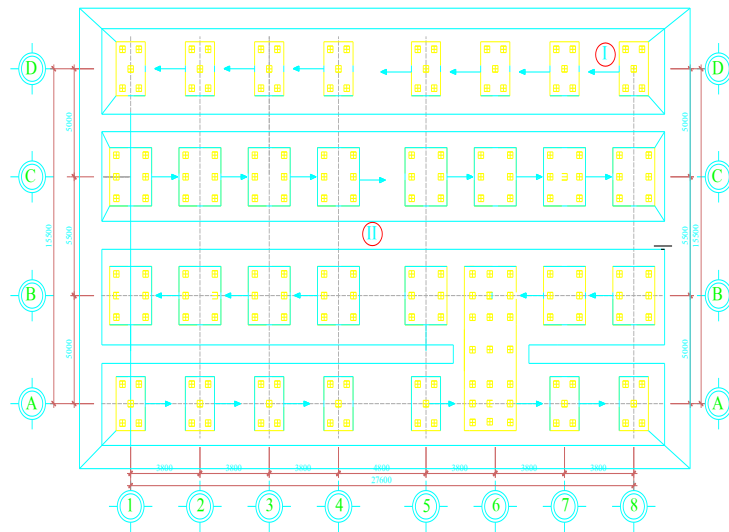
SƠ ĐỒ ĐÀO ĐẤT BẰNG MÁY

TỶ LỆ: 1/100

Hình I.12- Sơ đồ đào đất bằng máy

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 giữa hai lần đào.



Hình I.13- Sơ đồ đào đất bằng thủ công

Thi công lấp đất.

Việc san lấp đất bao gồm lấp đất hố móng đài giằng và đổ đất tôn nền nhà đến cốt $\pm 0,00$ chia làm hai giai đoạn: lấp đất hố móng đến cao trình cốt thiên nhiên được tiến hành ngay sau khi dỡ ván khuôn móng; giai đoạn tôn nền làm khi trên công trường đã thi công xong công việc ở tầng một: tháo dỡ ván khuôn cột, xây tầng móng...

Đất lấp là đất cát được trở về công trình bằng ô tô vận tải.

Xác định khối lượng đất lấp:

$$V_{\text{lấp}} = (V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}}) \cdot K_{\text{tôi}}$$

Trong đó: $K_{\text{tôi}} = 1,2$

$$V_{\text{đào}} = 947 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{lót}} + V_{\text{bê tông}}$$

$$V_{\text{lót}} = V_{\text{lót móng}} = ((4,8.2 + 5,2) \cdot (3,6.6 + 4,5)) \cdot 0,1 = 38,628 \text{ m}^3$$

$$V_{bt} = V_{đài} + V_{giăng}$$

$$V_{đài} = (8.2.1,6.2,5 + 8.2.2,5.2,7 + 9.8.9,8).1,5 = 402 \text{ m}^3$$

$$V_{giăng} = (3.6.6.4 + 4.5.4).0,3.0,5 = 15,6 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{bt} = 402 + 15,6 = 417,6 \text{ m}^3$$

$$V_{móng} = V_{lót} + V_{bt} = 38,628 + 417,6 = 456,23 \text{ m}^3$$

$$V_{lấp} = (947 - 456,23).1,2 = 588,9 \text{ m}^3$$

Tính toán khối lượng đất tôn nền :

+ Thể tích cần lấp

$$V_1 = 15.5.27,6.0,65 = 278,07 \text{ m}^3$$

+ Thể tích cột chôn trong nền: (tường xây lên tầng trệt)

$$V_2 = (160.0,6.0,3).0,65 = 18,72 \text{ m}^3$$

=> Khối lượng đất lấp lần 2 là:

$$V = (V_1 - V_2).k_{lồi} = (278,07 - 18,72).1,2 = 311,22 \text{ m}^3$$

Trên công trình còn công việc thi công đào đất của móng phân sảnh nh-ng khối lượng nhỏ và thi công vào thời điểm giữa giai đoạn thi công công trình nên ta không tính vào phần thi công đất.

Sử dụng lao động thủ công với phương tiện quốc, xẻng, sọt đất để san lấp đất.

I.2.3-Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông lót móng

I.2.3.1- Công tác phá đầu cọc.

Bảng 1-1. Chọn phương án thi công.

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

Phương pháp sử dụng máy phá.

Sử dụng máy phá hoặc chèo đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ đáy đài, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

Phương pháp giảm lực dính.

Quấn một màng nilông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tường đối đài hoặc cố định ống nhựa vào khung thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc

dùng các thiết bị khác khoan lỗ ổ mé ngoài phía trên cốt cao độ đáy đài, sau đó dùng nệm thép đóng vào làm bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa phải trên đầu cọc bỏ đi.

Ph- ơng pháp chân không.

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông bị biến chất đi, tr- ớc khi bê tông biến chất đông rắn thì đục bỏ đi.

Các ph- ơng pháp mới sử dụng.

- Ph- ơng pháp bắn n- ớc.
- Ph- ơng pháp phun khí.
- Ph- ơng pháp lợi dụng vòng áp lực n- ớc.

Qua các biện pháp trên, ta chọn ph- ơng pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS - 390S có công suất 7 at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

Bảng 2: Tính toán khối l- ợng công tác.

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một khoảng 20 cm. Nh- vậy phần bê tông đập bỏ là 0,4 m.

Khối l- ợng bê tông cần đập bỏ của một cọc

$$V_1 = h \cdot \pi \cdot D^2/4 = 0,4 \cdot 3,14 \cdot 0,3^2/4 = 0,03 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ợng bê tông cần đập bỏ là:

$$V = n \cdot V_1 = 242 \cdot 0,03 = 7,26 \text{ m}^3.$$

I.2.3.2. Công tác đổ bê tông lót móng.

Sau khi đào, sửa hố móng bằng thủ công ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng đ- ợc đổ thu công và đ- ợc đầm phẳng.

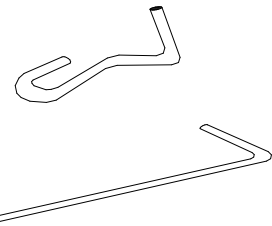
Bê tông lót móng có B15 đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn 10 cm về mỗi bên.

I.2.3.3. Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng.**Tính toán ván khuôn dài móng.****Lựa chọn loại cốt pha sử dụng:**

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).
- Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Thanh chống kim loại.

Phụ kiện liên kết

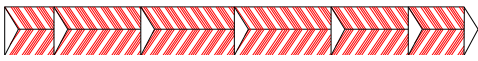
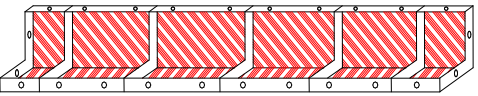
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

Có tính "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

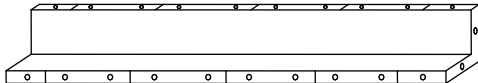
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
		1200
	100×150	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

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



Hình I.14 Cấu tạo ván khuôn dài móng

Bảng I.3-Thiết kế cốt đài và giằng

Cấu kiện		Ván khuôn			Tổng số l- ợng
Kích th- ớc(m)	Số l- ợng	Loại	kích th- ớc	Số l- ợng	
Móng 1,6x2,5	15	Phẳng	300x900	20	320
		Góc	100x100	4	64
Móng 2,2x2,7	15	Phẳng	300x900	20	320
			100x100	4	64

- Đài móng A,D có kích th- ớc 1,6x2,5m, cao 1,5m; dùng 5 tấm phẳng 300x900 để ghép thành chiều 1,6m , dùng 8 tấm phẳng 300x900 để ghép thành chiều 2,5m sau đó dùng các tấm góc 100 để liên kết các tấm ván phẳng lại với nhau.

Với cách làm t- ơng tự ở đài móng B,C, kích th- ớc đài 2,5x2,7m cao 1,5m sử dụng 5 tấm phẳng 300x900 và tấm 100 ghép theo chiều 2,5m, dùng 5 tấm phẳng 300x1800 và 10 tấm 150x900 và tấm 100x100 để ghép thành chiều 2,7m.

Thiết kế ván khuôn móng.

Móng A,D có kích th- ớc : 1,6x2,5m ; móng B,C : 2,2x2,7 m để đơn giản trong tính toán ta chọn một cạnh điển hình là 2,5m chiều cao các đài giống nhau đều là 1,5m để tính toán bố trí ván khuôn s- ờn ngang ,s- ờn đứng cây chống cho cạnh đó .Còn các cạnh khác bố trí t- ơng tự sao cho thích hợp với ván khuôn.

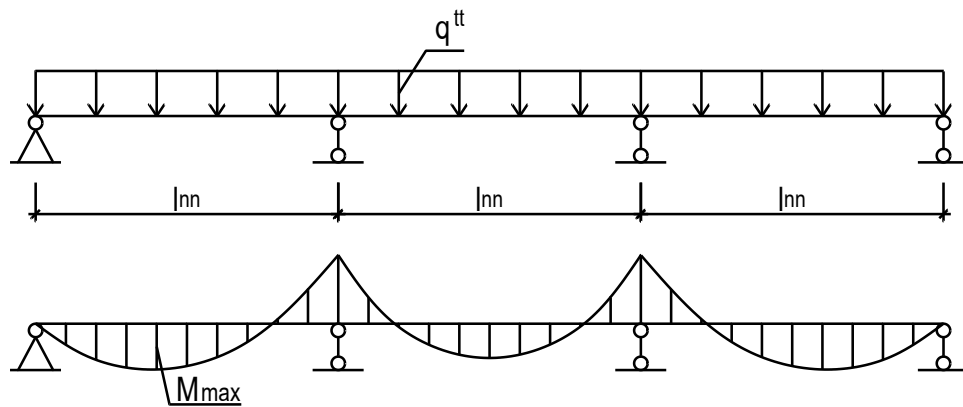
Để đơn giản tính toán và phù hợp với ván khuôn móng ta chọn ván khuôn thép định hình có kích th- ớc 55x300x900 ,có $W=6,55\text{cm}^3$, $J=28,46\text{cm}^4$.Trọng l- ợng 17,4kg

Để tăng độ cứng và cố định thành ván khuôn đài móng ta dùng các nẹp ngang, các nẹp đứng và các thanh chống xiên để chống đỡ lực ngang tác dụng lên móng.

Tính ván thành.

Sơ đồ tính.

Xét một tấm ván khuôn có kích th- ớc 300x900. Coi ván khuôn làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, tựa trên các gối tựa là các nẹp ngang.



Hình I.15 Sơ đồ tính toán ván thành

Tải trọng tác dụng.

+áp lực của bê tông:

$$q = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,7 = 227,5 \text{ KN/m}^2$$

+Tải trọng tác dụng trên 1 tấm ván khuôn rộng 0,3m là:

$$q_1 = 227,5 \cdot 0,3 = 68,25 \text{ KN/m}$$

+áp lực đầm bê tông :

$$q = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 20 = 26 \text{ KN/m}^2$$

+Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn rộng 0,3m là:

$$q_2 = q \cdot 0,3 = 26 \cdot 0,3 = 7,8 \text{ KN/m}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn là:

$$q^{tt} = q_1 + q_2 = 68,25 + 7,8 = 76,05 \text{ KN/m}$$

Ván khuôn làm việc nh- đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các nẹp ngang do đó ta có mômen lớn nhất là

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{nn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

$R=210 \text{ KN/cm}^2$ c- ờng độ kim loại của thép làm ván khuôn

W mômen kháng uốn của ván khuôn

$$\rightarrow l_{nn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{7,605}} = 134,49(\text{cm})$$

Do đài móng cao 0,7m $\rightarrow$ chọn $l_{nn} = 35\text{cm}$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn móng:

Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{nn}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{76,05}{1,2} = 63,375 (KN / m)$$

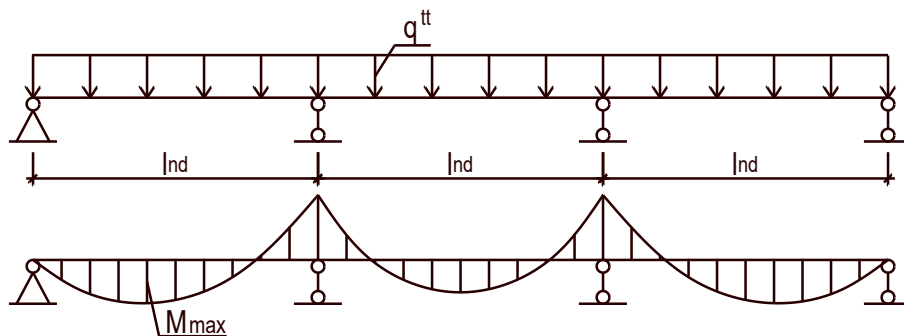
$$[f] = \frac{l_{nn}}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 (cm)$$

$$f = \frac{6,3375 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0544 (cm) < [f]$$

Tính nẹp ngang:

Sơ đồ:

Nẹp ngang coi nh- dầm liên tục chịu tải phân bố đều, tựa trên gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Hình I.16 Sơ đồ tính toán nẹp ngang

Tải trọng tác dụng lên thanh:

$$q^{tt} = (227,5 + 26) \cdot 0,9 = 228,15 \text{ KN/m}$$

Mômen lớn nhất

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{nd}^2}{10} \leq [M]$$

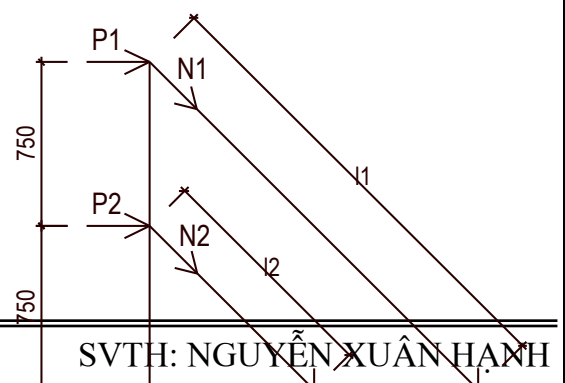
Chọn tiết diện nẹp ngang là 6x8 cm, ta có mômen kháng uốn của tiết diện là:

$$W = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_{nd} = \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 64}{228,15}} = 64,86 (cm)$$

Chọn khoảng cách các gông là 60 cm.

Kiểm tra độ võng của thanh s- ờn ngang:



Công thức kiểm tra:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{nn}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{228,15}{1,2} = 190,12 (KN / m)$$

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 6.8^3 / 12 = 256 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{19,01.60^4}{128.1.1.10^5.256} = 0,0684 (cm)$$

$$\text{Vậy: } f = 0,0684 < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 (cm)$$

Thoả mãn điều kiện độ võng cho phép. Tiết diện nẹp ngang đủ khả năng chịu lực.

Tính toán thanh chống xiên:

Do đài móng cao, chịu lực ngang lớn ta thiết kế 2 thanh chống xiên bố trí nh- hình vẽ trên:

$$P_1 = (227,5 + 26) \cdot 0,6 \cdot 0,9 / 2 = 68,445 \text{ KN}$$

$$P_2 = (227,5 + 26) \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 136,89 \text{ KN}$$

Từ hình vẽ ta có:

$$N_1 \cos \alpha + P_1 = 0 \rightarrow N_1 = -P_1 / \cos \alpha = -68,445 / \cos 45 = 96,79 \text{ KN}$$

$$N_2 = 193,59 \text{ KN}$$

$$\text{Chiều dài thanh 1 là: } l_1 = \frac{1,8}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 2,55m$$

$$\text{Chiều dài thanh 2 là: } l_1 = \frac{0,9}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 1,27m$$

Thanh 1 chọn cây chống K-101 có sức chịu tải là 220 KN

Thanh 2 chọn thanh chống gỗ tiết diện 8x8cm

$$\rightarrow \lambda = \frac{l_o}{0,28 \cdot h} = \frac{127}{0,28 \cdot 8} = 56,7$$

$$\lambda < 75$$

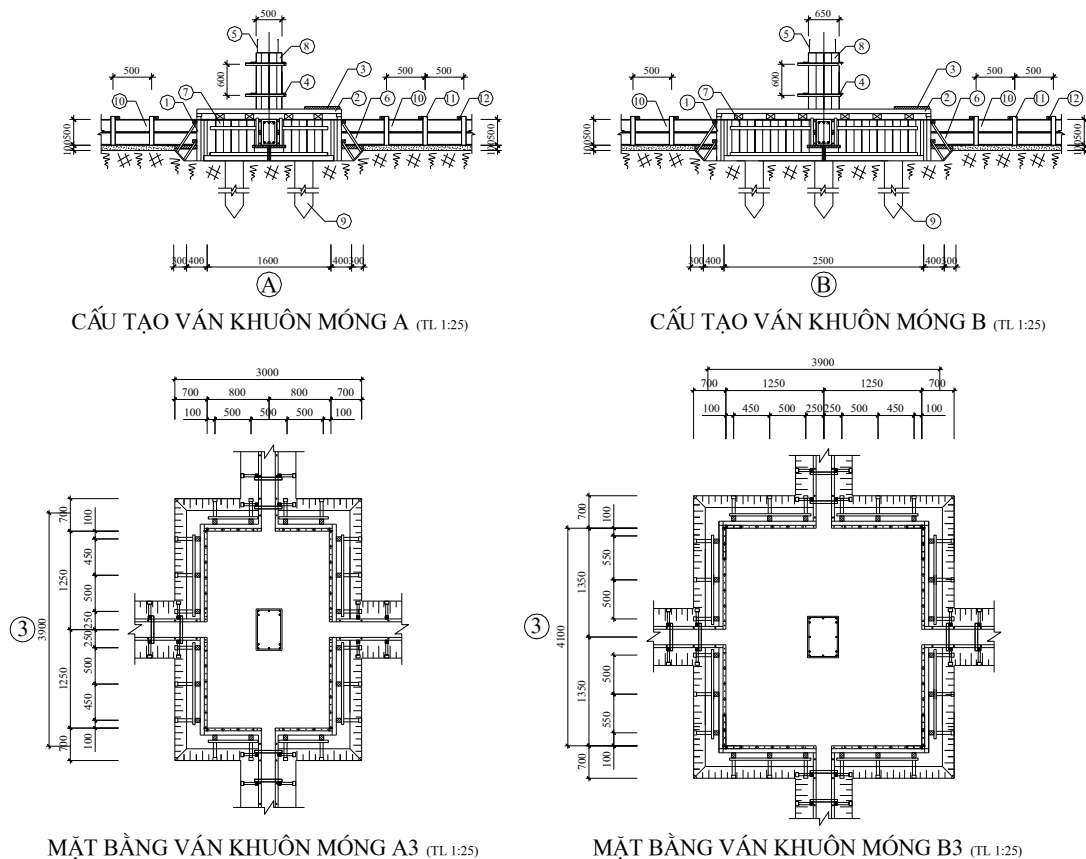
$$\rightarrow \phi = 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \left(\frac{56,7}{100} \right)^2 = 0,743$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} = \frac{193,59}{0,743 \cdot 64} = 4,072 (KN / cm^2)$$

$$\rightarrow \sigma < \sigma_{\text{cho}} = 15 (KN / cm^2)$$

Vậy thanh chống đủ khả năng chịu lực.

Lắp dựng ván khuôn móng



Hình I.17- Ván khuôn móng

Dựa vào kích thước từng cấu kiện ,kích thước ván khuôn định hình sẵn ta tiến hành tổ hợp để chọn ván khuôn cho từng cấu kiện và tiến hành lắp ghép các tấm ván khuôn

Sau khi thực hiện xong công tác dựng cốt thép đài móng và cốt thép chõ ở đầu cột thì ta tiến hành lắp ghép ván khuôn đài móng. Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau, 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.

Ván khuôn đài cọc đ-ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

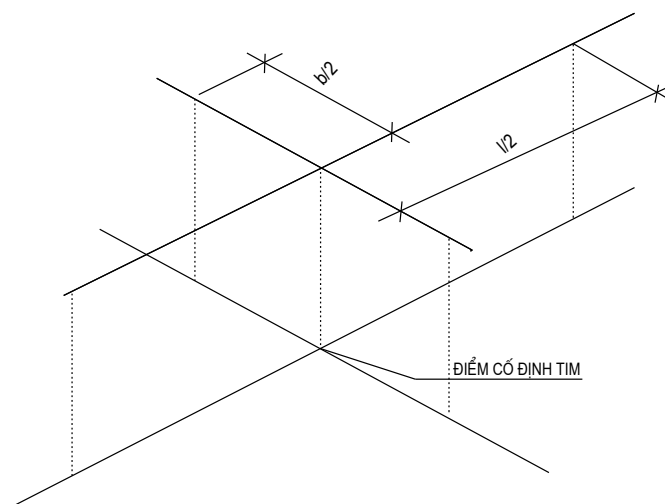
Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ-a ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cầu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Tr-ớc khi lắp dựng cốt pha thành đài móng, ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 ph-ơng công trình xuống móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấy đỏ, các tấm ván đ-ợc ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích th-ớc bằng kích th-ớc của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích th-ớc của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Ván khuôn cổ móng đ-ợc lắp dựng sau khi lắp xong, cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên vòm thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.



Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm

Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mất n-ớc bê tông.

Kiểm tra tìm và cao trình đảm bảo không v- ọt quá sai số cho phép.

Lập biên bản nghiệm thu tr- ớc khi đổ bê tông.

+ Để phục vụ cho công tác xây dựng công trình trên , do công trình thi công nằm trong đô thị lớn nên mặt bằng t- ơng đối hạn chế và công tác vận chuyển vật t- , thiết bị thi công rất khó khăn, n- ớc nổi bị hạn chế sử dụng và yêu cầu về bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng rất khắt khe nên ta chọn ph- ơng án dùng cốt pha định hình bằng thép và giáo chống bằng thép kết hợp với các thanh xà gồ bằng gỗ có kích th- ớc tiết diện là 10×12 . Các tấm ván khuôn có kích th- ớc chủ yếu là 300×900 . Ngoài ra còn sử dụng một số tấm thép góc trong và góc ngoài có kích th- ớc $150 \times 150 \times 900$ để thi công đài móng và một số tấm có kích th- ớc khác để bù các khoảng thiếu (hoặc dùng ván gỗ dày 3 cm) để bù.

Các công nhân khuôn các tấm ván khuôn (đã đ- ọc bôi dầu chống dính để tránh cho bê tông đỡ dính vào ván khuôn) đến vị trí hố móng cần dựng ván khuôn,ta sử dụng 5-:7ng- ời chuyên khuôn ván khuôn .Các công nhân lắp dựng sẽ dựng từng tấm ván khuôn đứng cạnh nhau.Sau khi dựng đ- ọc một số tấm ta dùng các s- ờn ngang và dùng thanh chống đơn chống tạm t- ơng đối ổn định .Khi nào ta đã dựng xong tất cả các mặt của ván khuôn đài móng ta có thể tăng chiều dài cây chống đơn bằng cách tăng các vít xoáy đẩy các mặt ván khuôn sát lại với nhau giáp cho toàn bộ ván khuôn đài móng đảm bảo ổn định kể cả khi đổ bê tông.

Sau khi đã lắp dựng xong ván khuôn và đổ bê tông đài móng ,chờ cho bê tông đạt đủ c- ờng độ ,tháo ván khuôn theo trình tự ván khuôn nào lắp tr- ớc tháo sau và ván khuôn nào tháo sau lắp tr- ớc.Chú ý tránh va chạm làm sụt mẻ ,biến dạng ván khuôn bê tông đài móng.

Các thanh chống chéo ván khuôn đài móng đ- ọc kê trên các ván gỗ dày 3 cm đảm bảo không bị lún.Khi chống các thanh chống đó ta cần phải đóng các thanh gỗ 10×10 cm xuống sâu 30-:50 cm cách mép ván đáy 80 cm chặn cho chống các thanh chống khỏi bị tr- ọt

Ph- ơng pháp lắp dựng cốt thép móng

Cốt thép đ- ọc gia công lắp đặt tại công tr- ờng đảm bảo chất l- ợng về loại, mác và đ- ờng kính thép; đảm bảo kích th- ớc, hình dáng và vị trí cốt thép; chất l- ợng c- ờng độ mối hàn, vị trí và chất l- ợng chỗ nối buộc.

Cốt thép đặt phải đảm bảo về chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và số lượng miếng kê, đảm bảo ổn định khi bê tông.

L- ới thép của đài cọc được nối buộc bằng dây thép mềm $\phi 1$, sử dụng con kê bê tông đúc sẵn dày 5cm để kê.

Khung thép giằng cũng sử dụng nối buộc cốt đai vào cốt dọc bằng dây thép, con kê bê tông dày 3cm.

Cốt thép chờ của cột được hàn vào l- ới cốt đai.

Sau khi lắp cốt thép đáy đài bố trí các con kê đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ

Yêu cầu với con kê

- Đảm bảo chiều cao làm việc của cốt thép tại móng
- Đơn giản để chế tạo ổn định cao
- Khoảng cách con kê 50-70 cm
- Cạnh trên cùng của con kê luôn cắt chéo so với hai lớp cốt móng
- Sau khi bố trí con kê xong ta tiến hành lắp dựng các khung thép đứng ,thép cấu tạo và thép chờ ở cổ móng tạo khung cốt thép móng theo đúng thiết kế
- Lắp dựng sàn công tác ,treo các cốt thép khung cấu tạo của móng lên sàn công tác để tránh cho thép không bị võng, đảm bảo khoảng cách bê tông bảo vệ

Biện pháp thi công bê tông móng:

Khối lượng bê tông móng:

$$\text{Móng A,D có 16 móng } V_1 = 16.0,7.1,6.2,5 = 44,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Móng B,C có 16 móng } V_2 = 16.0,7.2,2.2,7 = 66,52 \text{ m}^3$$

Khối lượng bê tông dầm giằng :

$$V_3 = 0,5.0,9(4.26,1 + 8.14,8) = 100,26 \text{ m}^3$$

Khối lượng bê tông móng và giằng móng cần thi công là:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 44,8 + 66,52 + 100,26 = 211,6 \text{ m}^3$$

Lựa chọn xe vận chuyển và bơm bê tông:

Đối với bê tông móng do yêu cầu cao về cường độ ,độ sụt ,hàm lượng cốt liệu,tiến độ và việc vận chuyển ,phương pháp đổ cũng như khối lượng bê tông lớn chọn phương án mua bê tông thương phẩm là biện pháp hữu hiệu nhất vừa đảm bảo về mặt thời gian ,kỹ thuật cũng như chất lượng.

Chọn và tính toán số xe vận chuyển

Số xe cần thiết vận chuyển bê tông là :

$$n = \frac{Q}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

$$Q = 0,6.Q_{\max} = 0,6.90 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

$V = 6 \text{ m}^3$ thể tích bê tông mỗi xe

$L = 10 \text{ km}$ đoạn đ- ờng vận chuyển từ chỗ mua bê tông đến công tr- ờng

$S = 40 \text{ km/h}$ tốc độ trung bình của xe

T tổng thời gian gián đoạn

$$n = \frac{Q}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right) = \frac{54}{6} \left(\frac{10}{40} + \frac{20}{60} \right) = 5,25 \text{ xe}$$

Số xe cần chọn để vận chuyển bê tông đảm bảo cho bê tông đ- ợc đổ liên tục là 6 xe

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là

$$n = 211,6/6 = 35,3 \text{ chuyến}$$

Chọn máy móc thi công.

Sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông đài + giằng móng. Khối l- ượng bê tông cần đổ của toàn bộ móng là $V_{\text{bê tông}}^{\text{m}} = 211,6 \text{ m}^3$ t- ổng đối ta lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau :

Bơm sâu (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49.6	38.6	29.2	10.7

Thông số kỹ thuật bơm :

Lưu lượng (m^3/h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
60	105	1400	200

- u điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ượng bê tông đảm bảo

Năng suất đổ bê tông theo ca là: $N_{ca} = 8.60 = 480m^3/ca$.

=> Ta đổ bê tông trong 1 ngày.

Chọn máy đầm bê tông.

Chọn đầm dùi U70 do Nga sản xuất. Năng suất đầm là $N = 20m^3/ca$

=> Số máy đầm là : $n = 211,6/20 \approx 11$ chiếc.

Chọn máy trộn và máy đầm bàn phục vụ đổ bê tông lót.

Khối lượng bê tông lót móng

$[8.2.1, 8.2, 7 + 8.2.2, 5.2, 7]0,1 = 8,72 m^3$ là nhỏ

=> Chọn loại thùng trộn SB101 có $V_{xuất} = 65$ lít

Năng suất thùng trộn: $N_{ca} = V_{xuất} \cdot n_{ck} \cdot k_{xl} \cdot k_{tg} \cdot 8 (m^3/ca)$

$V_{xuất} = 0,065m^3$

$k_{xl} = 0,7$; $k_{tg} = 0,8$

$n_{ck} = 3600/t_{ck}$

$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{đổ ra} + t_{trộn} = 20 + 20 + 50 = 90(s)$

=> $n_{ck} = 3600/90 = (40 \text{ lần/h})$

=> $N_{ca} = 0,065.40.0,7.0,8 = 11,65m^3/ca$

Vậy chọn 1 thùng SB101 là đủ cho công tác bê tông lót.

Để đầm bê tông lót ta sử dụng 1 máy đầm bàn U70 có năng suất ca là $20m^3/ca$.

Đổ bê tông móng

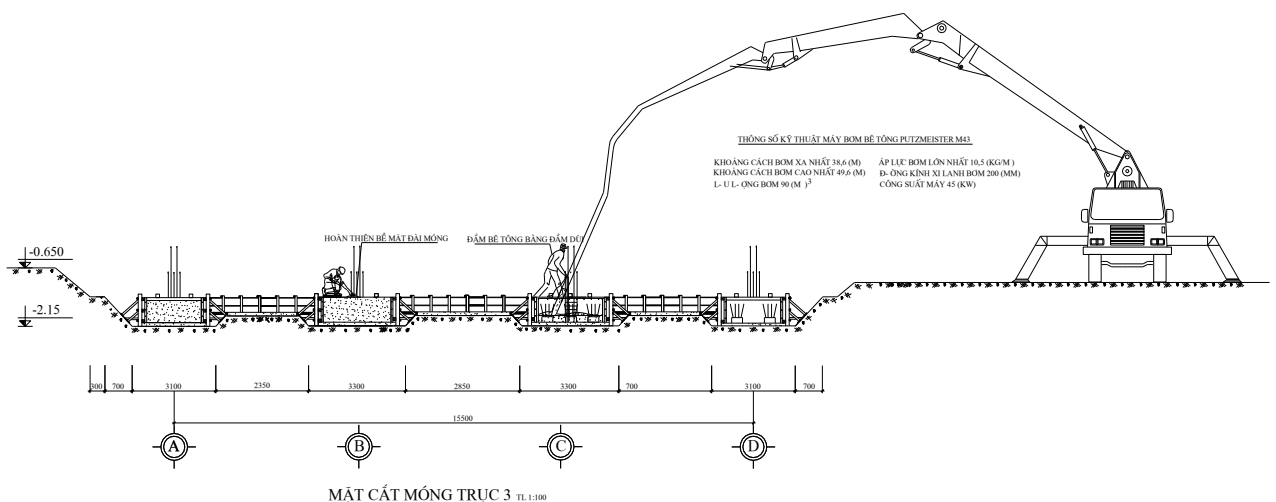
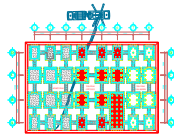
Vữa bê tông B30, yêu cầu chất lượng trộn đều, đủ thành phần cấp phối; cường độ và độ sụt của vữa bê tông đúng như thiết kế yêu cầu, nếu có sai lệch phải trong phạm vi cho phép.

Do mặt bằng thi công chật hẹp và khối lượng thi công bê tông là lớn nên không thể tổ chức trộn tại mặt bằng. Vì vậy ta sử dụng bê tông thương phẩm là hợp lý nhất. Bê tông chuyên chở đến công trường phải được lấy mẫu cũng như kiểm tra độ sụt cho phép.

Công tác đầm đổ yêu cầu sao cho vữa bê tông được đặc chắc, không bị phân tầng, không có lỗ rỗng

Khi xe bê tông đã vào đúng vị trí ta cho xe vận chuyển bê tông tới đổ vữa xi măng làm môi rồi sau đó đổ bê tông vào xe bơm. Tại vị trí hố móng các công nhân đã

chuẩn bị sẵn có hai ba ng-ời giữ vòi bơm hai ng-ời đầm dùi. Khi bê tông đ-ợc bơm ra các công nhân giữ vòi điều chỉnh vị trí đổ và chiều dày đổ .Tiếp sau đó các công nhân dùng đầm dùi đầm lớp bê tông vừa đổ đến khi n-ớc xi măng nổi lên bề mặt thì ngừng đầm tại vị trí đó và chuyển sang vị trí khác. Sau khi đổ xong có hai công nhân dùng bàn xoa láng mịn bề mặt bê tông.



Hình I.18- H- ớng đổ bê tông

Công tác tháo dỡ ván khuôn và bảo d-ỡng bê tông.

Bê tông đ-ợc bảo d-ỡng bằng cách mỗi ngày t-ới n-ớc từ 5-7 lần kể từ sau khi đổ xong 5-6 giờ bảo d-ỡng trong vòng 7 ngày.

Chỉ tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt c-ờng độ cần thiết

Ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đông cứng thời gian tháo dỡ sau 1-:-2 ngày ,c-ờng độ bê tông đạt 25 kg/cm^2 .

Yêu cầu :

Tháo dỡ ván khuôn sau 2 ngày kể từ lúc đổ xong phân đoạn. Việc tháo dỡ tiến hành đảm bảo an toàn, không làm hỏng ván khuôn.

Quy trình :

Ta lần l-ợt tháo dỡ các cây chống xiên ,các nẹp đứng ,nẹp ngang và các tấm ván khuôn xung quanh móng

Thống kê khối l-ợng công tác và khối l-ợng lao động thi công phần móng.

Khối l-ợng bê tông đập đầu cọc:

$$V = 242. 0,03 = 7,26 \text{ m}^3.$$

Khối l-ợng thép đai giằng:

$$m = V_b \cdot \mu \% \cdot 7850 = 211,6.0,0007.7850 = 1162 \text{ kG}$$

Khối l-ợng ván khuôn đài giằng:

+Ván khuôn đài:

$$\text{ván khuôn 1 móng A,D : } (2.1,6 + 2.2,5)1,5 = 12,3 \text{ m}^2$$

$$\text{ván khuôn 1 móng B,C : } (2.2,2 + 2.2,7)1,5 = 14,7 \text{ m}^2$$

$$+\text{Ván khuôn dầm giằng : } (4.26,1 + 8.14,8).1,5 = 334,2 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow S = 16.12,3 + 16.14,7 + 334,2 = 766,2 \text{ m}^2$$

Khối l-ợng t-ờng xây móng: (t-ờng 220) t-ờng móng xây bao quanh nhà để đổ đất san nền.

$$V = (4.26,1 + 8.14,8).0,65.0,22 = 31,86 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Khối l-ợng vữa xi măng cát mác 75: } 31,86.0,29 = 9,24 \text{ m}^3$$

Khối l-ợng bê tông sàn trệt dày 10cm:

$$V = 14,8.21,6.0,1 = 31,968 \text{ m}^3$$

Bảng thống kê khối lượng công tác và khối lượng lao động thi công phần móng.

Bảng I.4 Khối lượng công tác bê tông dài giếng.

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số lượng	V (m ³)
Đài A,D	1,6	2,5	1,5	16	73,728
Đài B,C	2,5	2,7	1,5	16	83,232
Giếng G ₁	3,15	0,3	0,9	16	13,61
Giếng G ₂	3,5	0,3	0,9	08	7,56
Giếng G ₃	2	0,3	0,9	12	5,51
Giếng G ₄	2,9	0,3	0,9	2	1,566
Giếng G ₅	2,8	0,3	0,9	2	1,512
Giếng G ₆	1,9	0,3	0,9	12	6,156
				Tổng	192,874

Bảng I.5 khối lượng công tác bê tông lót.

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số lượng	V (m ³)
Đài A,D	1,8	2,7	0,1	16	4,096
Đài B,C	2,7	2,9	0,1	16	4,624
Giếng G ₁	3,15	0,3	0,1	16	1,512
Giếng G ₂	3,5	0,3	0,1	08	0,84
Giếng G ₃	2	0,3	0,1	12	0,72
Giếng G ₄	2,9	0,3	0,1	2	0,174
Giếng G ₅	2,8	0,3	0,1	2	0,168
Giếng G ₆	1,9	0,3	0,1	12	0,684

I.3. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG PHẦN NGẦM.

I.3.1. 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 đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ-ợc dùng dây cáp đã nổi.

Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.

Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

Đào đất bằng thủ công :

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr-ợt, ngã.

Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng-ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn.

Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng-ời làm việc ở bên d-ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng-ời ở bên d-ới.

I.3.2. An toàn lao động trong công tác bê tông :

Công tác cốt pha

Cốt pha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt.

Cốt 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 tr-ớc.

Không đ-ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốt pha.

Cấm đặt và xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng chúng.

Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- 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 đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới 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 pháp trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông:

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng. Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

Bảo d-ỡng bê tông:

Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốt pha, không đ-ọc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

Tháo dỡ cốt pha :

Chỉ đ-ọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ cốt pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo cốt pha phải có rào ngăn và biển báo.

Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốt pha.

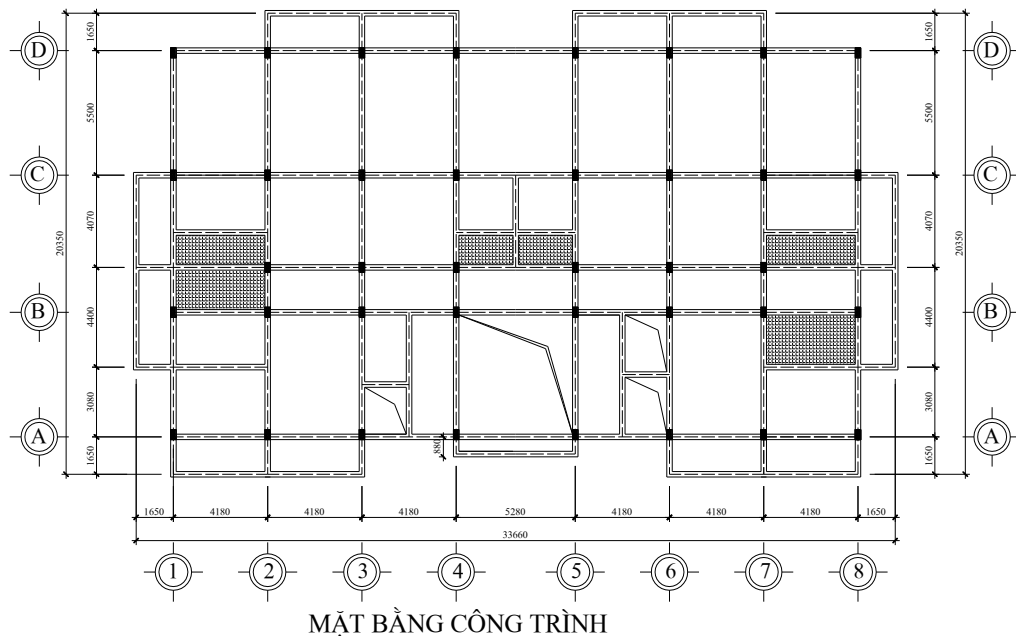
Khi tháo cốt pha phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốt pha từ trên xuống, cốt pha sau khi tháo phải đ-ọc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ cốt pha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

PHẦN 2 :

THI CÔNG THÂN VÀ HOÀN THIÊN



Hình I.1 Mặt bằng công trình

I. LẬP BIÊN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN.

Công trình Khu chung cư 8 tầng là nhà khung, sàn bê tông cốt thép toàn khối. Tờng gạch xây chèn khung. Mái bằng bê tông cốt thép. Do đó khi thi công thân nhà thì việc lựa chọn hệ ván khuôn để thi công bê tông toàn khối hợp lý sẽ ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và tiến độ thi công công trình.

Hiện nay, trên các công trình xây dựng lớn bằng bê tông cốt thép của Việt Nam, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình rất phổ biến do nhiều tính ưu việt của nó. Vì vậy em chọn phương án thi công ván khuôn của công trình Khu chung cư là sử dụng ván khuôn định hình cho hầu hết các cấu kiện bê tông cốt thép.

Với cột, dầm, sàn có kích thước điển hình, thuận lợi cho việc tổ hợp hệ ván khuôn định hình.

Cầu thang sử dụng ván khuôn định hình.

Xà gỗ nhóm II, tiết diện 100 x 100.

Cột chống dầm sàn là hệ giáo PAL.

Công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao, nên để đảm bảo tiến độ thi công em lựa chọn phương án:

Thi công cột theo phân khu vực. Sau đó thi công dầm sàn toàn khối.

Dùng bê tông thương phẩm cho cột, dầm, sàn. Đổ bê tông bằng cần trục tháp. Có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công

II. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN, XÀ GỖ, CỘT CHỐNG.

Số liệu thiết kế

Nhà cao 8 tầng + Tầng 1 cao : 3,9 m.

+ Tầng 2 đến tầng 8 cao: 3,6 m.

+ Tầng mái cao: 3 m.

Tiết diện cột: + Cột biên tầng 1-4 có tiết diện $b \times h = 30 \times 40$ cm.

+ Cột biên tầng 5-mái có tiết diện $b \times h = 30 \times 30$ cm.

+ Cột giữa tầng 1-4 có tiết diện $b \times h = 40 \times 55$ cm.

+ Cột giữa tầng 5- mái có tiết diện $b \times h = 40 \times 40$ cm.

Tiết diện dầm: + Dầm chính ngang: $b \times h = 22 \times 55$ cm.

+ Dầm dọc: $b \times h = 22 \times 35$ cm.

+ Dầm khác: $b \times h = 22 \times 30$ cm.

Sàn bê tông cốt thép dày: 10 cm.

II.1. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN XÀ GỖ CỘT CHỐNG CHO SÀN.

Ván khuôn sàn dùng ván khuôn gỗ dán định hình.

Xà gỗ đỡ ván khuôn sàn bằng gỗ có tiết diện 100×100 , trọng lượng riêng $6 \text{ (KN/m}^3\text{)}$; $[\sigma] = 1,1 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$; $E = 1,2 \cdot 10^3 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$.

Hệ giáo đỡ sàn là giáo PAL có đặc điểm sau:

Khung giáo hình tam giác rộng 1,2 (m); cao 0,75 (m); 1 (m); 1,5(m).

Đ- ờng kính ống đứng : $\phi 76,3 \times 3,2$ (mm).

Đ- ờng kính ống ngang : $\phi 42,7 \times 2,4$ (mm).

Đ- ờng kính ống chéo : $\phi 42,7 \times 2,4$ (mm).

Các loại giằng ngang : rộng 1,2 (m); kích th- ớc $\phi 34 \times 2,2$ (mm).

Giằng chéo: rộng 1,697 (m); kích th- ớc $\phi 17,2 \times 2,4$ (mm).

Yêu cầu kỹ thuật đối với ván khuôn.

Đ- ợc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.

Đảm bảo độ cứng, ổn định, không cong vênh.

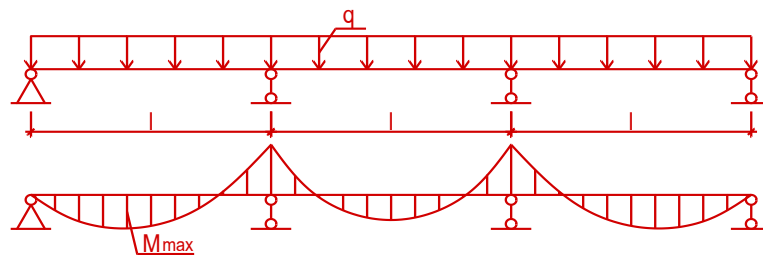
Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.

Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp.

Độ luân chuyển cao.

II.1.1. Tính toán ván khuôn sàn:

- Sơ đồ tính:



Hình II.1: Sơ đồ tính ván khuôn sàn

Coi ván khuôn nh- dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ đỡ sàn, chịu tải phân bố đều.

Cắt một dải sàn có bề rộng $b = 1$ (m). Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

Tải trọng do trọng l- ợng bê tông cốt thép:

$$q^{lc}_1 = \gamma_{bt} \cdot h \cdot b = 25 \cdot 0,11 = 2,75 \text{ KN/m.}$$

$$q''_1 = n \cdot q^{lc}_1 = 1,2 \cdot 2,75 = 3,3 \text{ KN/m}$$

Tải trọng do ng- ời và ph- ơng tiện vận chuyển: 4 KN/m^2 .

$$q^{lc}_2 = 4 \cdot b = 4 \cdot 1 = 4 \text{ KN/m.}$$

$$q''_2 = n \cdot q^{lc}_2 = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ KN/m.}$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn: $0,35 \text{ KN/m}^2$

$$q_{3}^{lc} = 0,35 \cdot b = 0,35 \cdot 1 = 0,35 \text{ KN/m.}$$

$$q_{3}^{tt} = n \cdot q_{3}^{lc} = 1,2 \cdot 0,35 = 0,42 \text{ KN/m.}$$

Hoạt tải do đổ và đầm bê tông: 6 KN/m^2 .

$$q_{4}^{lc} = 6 \cdot 1 = 6 \text{ KN/m.}$$

$$q_{4}^{tt} = 1,3 \cdot 6 = 7,8 \text{ KN/m.}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1 \text{ (m)}$ là:

$$q^{lc} = q_{1}^{lc} + q_{2}^{lc} + q_{3}^{lc} + q_{4}^{lc} = 2,5 + 4 + 0,35 + 6 = 12,85 \text{ KN/m.}$$

$$q^{tt} = q_{1}^{tt} + q_{2}^{tt} + q_{3}^{tt} + q_{4}^{tt} = 3 + 5,2 + 0,42 + 7,8 = 16,42 \text{ KN/m.}$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

Trong đó:

$$M - \text{Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

W - Mô men chống uốn của ván khuôn.

Ván khuôn sàn định hình $b = 30 \text{ cm}$ có $W = 6,55 \text{ cm}^3$, $J = 28,46 \text{ cm}^4$.

Ta có:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{16,42}} = 91,5 \text{ cm}$$

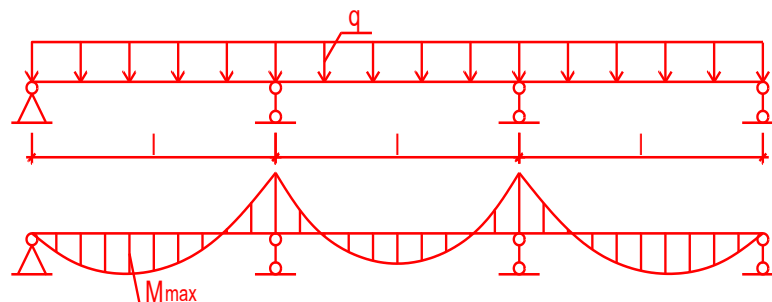
Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 12,85}} = 114,2 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn là: $l = 60 \text{ cm}$.

II.1.2. Tính toán xà gồ đỡ sàn:

Sơ đồ tính:



Hình II.2 Sơ đồ tính xà gỗ đỡ ván khuôn sàn

Coi xà gỗ nh- dầm liên tục tựa trên gối tựa là các cột chống xà gỗ. Khi khoảng cách giữa các xà gỗ là 60 cm thì tải trọng do dãi bản rộng 60 cm bao gồm:

Tải trọng do bản sàn tác dụng lên xà gỗ.

$$g_1^{tc} = 1 \cdot q_1^{tc} = 0,6 \cdot 12,85 = 7,71 \text{ KN/m.}$$

$$g_1^{tt} = 1 \cdot q_1^{tt} = 0,6 \cdot 16,42 = 9,852 \text{ KN/m.}$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân xà gỗ.

$$g_2^{tc} = 0,1 \cdot 0,16 = 0,016 \text{ KN/m.}$$

$$g_2^{tt} = 1 \cdot 0,016 = 0,016 \text{ KN/m.}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:

$$q_1^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 7,71 + 0,016 = 7,726 \text{ KN/m.}$$

$$q_1^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 9,852 + 0,016 = 9,868 \text{ kG/m.}$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

Trong đó:

$$M - \text{Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

W - Mô men chống uốn của gỗ. Xà gỗ tiết diện 10x10. có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,33 \text{ cm}^4$$

$$[\sigma] = 110 \text{ kg/m}^2$$

Ta có :

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 166,67 \cdot 110}{9,92}} = 135 \text{ cm}$$

Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,1.10^5.833,33}{400.7,77}} = 155,7 \text{ cm}$$

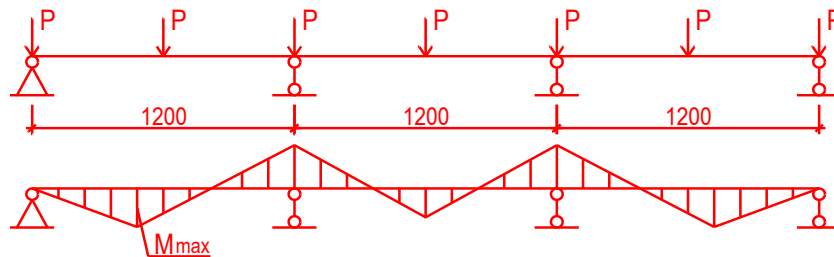
Vậy chọn khoảng cách cột chống xà gồ là: $l = 120 \text{ cm}$.

a. Tính toán đà dọc :

Sơ đồ tính:

Đà dọc nh- một dầm liên tục kê lên các gối là cây chống bằng giáo pal cách nhau 120 cm. Chịu tải tập trung do đà ngang truyền vào.

Chọn đà dọc có tiết diện là 10x12 cm gỗ nhóm V có các thông số sau:



Hình II.3 Sơ đồ tính đà dọc

$$\sigma = 1,5 \text{ KN} / \text{m}^2; e = 1,1 \cdot 10^3 \text{ KN} / \text{cm}^2$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

Tải trọng tác dụng vào đà dọc

Tải trọng tác dụng vào đà dọc gồm có các lực tập trung và tải trọng bản thân phân bố đều quy về lực tập trung:

$$p^{\text{tt}} = p + p^{\text{bt}}$$

Trong đó :

$$p = q_{\text{dn}} \cdot L = 9,91 \cdot 1,2 = 11,9 \text{ KN}$$

$$p^{\text{bt}} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 6 \cdot 0,6 = 0,475 \text{ KN}.$$

Tổng tải trọng tác dụng

$$P^{\text{tt}} = 11,9 + 0,475 = 11,95 \text{ kG}.$$

Kiểm tra đà dọc theo điều kiện bền

Giá trị mômen lớn nhất

$$M_{\text{max}} = 0,252 p = 0,252 \cdot 11,95 = 3,01 \text{ KN.m}.$$

$$\sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{3,01}{240} = 1,255 \text{ KN} / \text{cm}^2$$

$$\sigma < \sigma = 1,5 (\text{KN} / \text{cm}^2)$$

Kiểm tra đã dọc theo điều kiện biến dạng.

Vì tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6 m, ta có thể tính biến dạng của đã dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều là p

$$f = \frac{p^{tc} \cdot B_{giao}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f^-$$

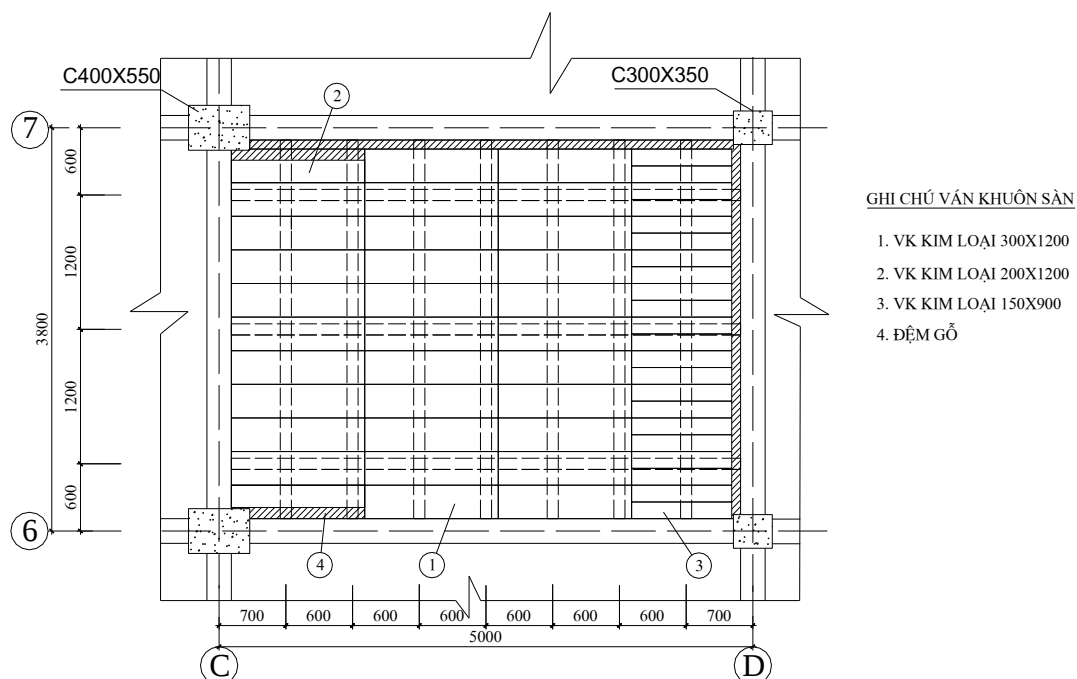
Trong đó: $p^{tc} = \frac{p^{tt}}{1,2} = \frac{11,95}{1,2} = 9,95 KN$

$$f = \frac{9,95 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,102 cm$$

$$f \leq f^- = \frac{120}{400} = 0,3$$

Thoả mãn điều kiện biến dạng. Vậy kích thước tiết diện đã chọn thoả mãn điều kiện chịu lực và biến dạng.

b. Cấu tạo ván khuôn sàn.



Hình II.4: Cấu tạo ván khuôn sàn

c. Công tác ván khuôn

Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn:

Bền vững ổn định không cong vênh

Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp

Có độ luân chuyển cao

Ghép kín khít không làm mất n- ớc xi măng trong quá trình đổ và đầm

d.chọn loại ván khuôn

Ưu điểm ván khuôn kim loại:

- Sử dụng nhiều lần với nhiều loại cấu kiện khác nhau nh- móng,cột dầm,sàn
- Trọng l- ợng nhẹ ,thích hợp với việc vận chuyển tháo lắp bằng thủ công
- Hệ số luân chuyển cao giảm đ- ợc chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng
- Kích th- ớc thống nhất đảm bảo đồng đều
- Bề mặt ván khuôn nhẵn ,phẳng đảm bảo theo yêu cầu thiết kế
- Dễ tháo lắp ,dễ lắp,chỗ nối kín khít
- Thời gian thi công nhanh

Chính vì vậy sử dụng ván khuôn thép định hình cho công trình sẽ có hiệu quả cao.Dùng ván khuôn của công ty NITETSU chế tạo gồm:

Các tấm ván khuôn chính (dày 2mm , có các s- ờn dày 3mm)

Tấm góc trong và ngoài

Phụ kiện liên kết gồm móc kẹp chữ u và chốt chữ L

Thanh chống kim loại

II.2.TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN XÀ GỖ CỘT CHỐNG DẦM PHỤ.

II.2.1.Tính toán ván khuôn đáy dầm:

Dùng ván khuôn thép 30x220x1200

a.Tải trọng tác dụng lên đáy dầm gồm:

+Tải trọng do bê tông:

$$q_1=n.b.h.\gamma =1,2.0,22.0,3.26 = 2,05 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do ván khuôn đáy dầm.

$$q_2=0,106 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do đổ bê tông

$$q_3=n.p^{tc}.b =1,3.4.0,22=1,144 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do đầm bê tông

$$q_4=n.p^{tc}.b =1,3.2.0,22=0,572 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do thi công

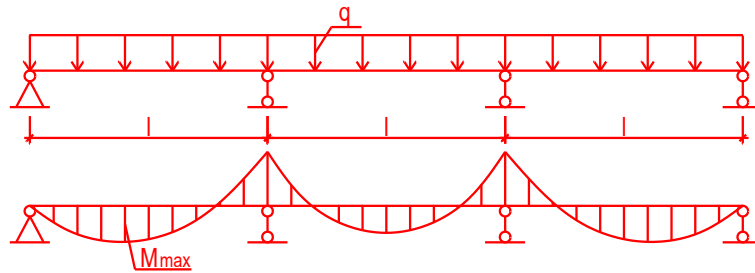
$$q_5 = n \cdot p^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,22 = 0,715 \text{ KN/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 2,05 + 0,106 + 1,144 + 0,572 + 0,715 = 4,59 \text{ KN/m}$$

b. Tính toán ván khuôn đáy:

Coi ván khuôn đáy dầm nh- một dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gác lên các gối tựa là các đà ngang đáy dầm



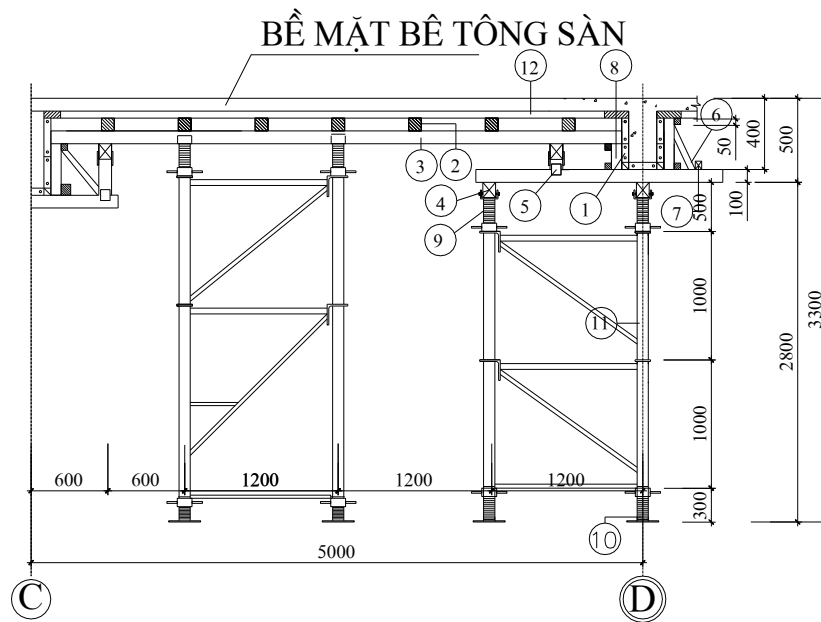
Hình II.5-Sơ đồ tính ván đáy dầm

Để dầm làm việc bình th- ờng thì mômen lớn nhất phải thoả mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{dn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

$$l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,57}{4,59}} = 144(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách đà ngang $L_{dn} = 120 \text{ cm}$



1.VÁN THÀNH

2.XÀ GỖ TRÊN

3.XÀ GỖ D- ƠI

4.XÀ GỖ ĐỖ GIÁO PAL

5.NỆP GIỮ

6.THANH CHỐNG XIÊN

7.THANH CỬ

8.THANH CHỐNG ĐÚNG

9.KÍCH ĐẦU GIÁO

10.KÍCH CHÂN GIÁO

11.GIÁO PAL

12.VÁN KHUÔN SÀN

c. Kiểm tra điều kiện biến dạng.

Độ võng phải nhỏ hơn độ võng cho phép:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{4,59}{1,2} = 3,83 (KN / m)$$

$$f = \frac{3,83 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,063 (cm)$$

$$f \leq [f] = \frac{100}{400} = 0,25$$

Thoả mãn điều kiện biến dạng.

II.2.2. Tính toán ván khuôn thành dầm.

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm:

Áp lực bê tông t-ơi

$$q_l = n \cdot \gamma \cdot h_d = 1,3 \cdot 25 \cdot 0,3 = 9,75 \text{ KN/m}^2$$

Áp lực đầm bê tông.

$$q_2 = n \cdot p^{lc} = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ KN/m}^2$$

tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là

$$q = q_1 + q_2 = 9,75 + 2,6 = 12,35 \text{ kg/m}^2$$

b. Tính toán khoảng cách các nẹp đứng cho ván thành:

Xét 1 tấm ván khuôn rộng 22cm. Coi ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, tựa trên các gối tựa là các s-ờn đứng.

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn là

$$q^{tt} = q \cdot 0,22 = 12,35 \cdot 0,22 = 2,717 \text{ KN/m}$$

Để đảm bảo làm việc bình thường thì mômen lớn nhất phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq R \cdot W$$

$$l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42}{2,717}} = 184,8 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách các gông là $l_g = 180 \text{ cm}$ bằng khoảng cách các đà ngang để bố trí đơn giản.

c. Kiểm tra ván thành theo điều kiện biến dạng:

Độ võng phải nhỏ hơn độ võng cho phép:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{nd}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f_{\text{cho phép}}$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{2,717}{1,2} = 2,264 \text{ (KN / m)}$$

$$f = \frac{2,264 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,042 \text{ (cm)} < f_{\text{cho phép}} = 0,25$$

Chọn khoảng cách các đà ngang là $l_{dn} = 180 \text{ cm}$

II.2.3. Tính toán đà ngang:

a. Tải trọng tác dụng vào đà ngang:

Tải trọng do bê tông

$$q_1 = n \cdot h \cdot a \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 1,8 \cdot 26 = 16,848 \text{ KN/m}$$

Tải trọng do ván khuôn đáy đầm

$$q_2 = 1,1 \cdot 0,106 = 0,117 \text{ KN/m}$$

Tải trọng do đổ bê tông

$$q_3 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 4 \cdot 1 = 5,2 \text{ KN/m}$$

Tải trọng do đầm bê tông

$$q_4 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 2 \cdot 1 = 2,6 \text{ kg/m}$$

Tải trọng do thi công

$$q_5 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25 \text{ KN/m}$$

Tải trọng ván khuôn hai thành dầm

$$q_6 = 2 \cdot n \cdot a \cdot q = 2 \cdot 1,1 \cdot 0,106 = 0,23 \text{ KN/m}$$

Tải trọng bản thân đà (đà có tiết diện 10x8cm)

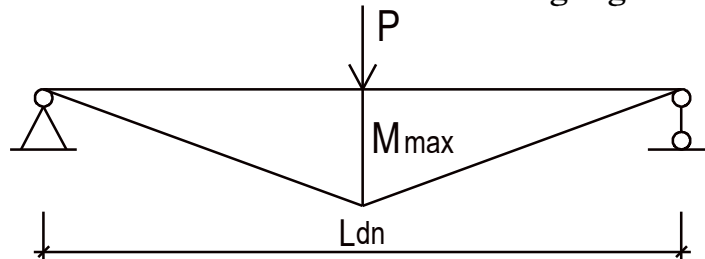
$$q_7 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,16 = 0,05 \text{ KN/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang là

$$P = (16,848 + 0,117 + 2,6 + 5,2 + 3,25 + 0,23 + 0,05) \cdot 0,3 = 8,5 \text{ (KN)}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản chịu tải tập trung ,có các gối tựa là đà dọc

Hình II.6 Sơ đồ tính đà ngang



Để dầm làm việc bình thường thì mômen lớn nhất phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l_{da}}{4} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$l_{dn} = \frac{4 \cdot \sigma \cdot w}{p} = \frac{4 \cdot 1,5 \cdot 133,33}{8,5} = 94 \text{ cm}$$

Chọn $l_{dn} = 75 \text{ cm}$

b. Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng:

Độ võng đ-ợc xác định theo công thức

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l_{dn}^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

$$p^{tc} = \frac{p^{tt}}{1,2} = \frac{8,5}{1,2} = 7,083(KN / m)$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67cm^4$$

$$f = \frac{7,083.75^3}{48.1.1.10^5.666,67} = 0,084(cm)$$

$$f \leq \left[f \right] = \frac{75}{400} = 0,1875cm$$

Thoả mãn điều kiện biến dạng

Do đà ngang gác lên đà dọc kê trên cây chống đơn nên không cần tính toán đà dọc

Chọn đà ngang có tiết diện 8x10cm dài 105cm để mỗi bên thừa 15cm để cấu tạo cây chống xiên

c. Tính toán chọn cây chống đơn:

Lực tác dụng vào cây chống đơn là:

$$P^{tt} = (p + p_{ddoc}^{bt})/2 = (8,5 + 1,1.0,08.0,1.6.1)/2 = 4,27 (KN)$$

Chọn cây chống đơn K-101 có các thông số kỹ thuật nh- đã trình bày ở phần ván khuôn móng

II.3. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN XÀ GỖ CỘT CHỐNG DẦM CHÍNH.**II.3.1- Tính toán ván khuôn đáy dầm:**

Dùng ván khuôn thép 50x220x1200

a. Tải trọng tác dụng lên đáy dầm gồm:

+Tải trọng do bê tông:

$$q_1 = n.b.h.\gamma = 1,2.0,22.0,5.25 = 3,432 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do ván khuôn đáy dầm.

$$q_2 = 0,106 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do đổ bê tông

$$q_3 = n.p^{tc}.b = 1,3.4.0,22 = 1,144 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do đầm bê tông

$$q_4 = n.p^{tc}.b = 1,3.2.0,22 = 0,572 \text{ KN/m}$$

+Tải trọng do thi công

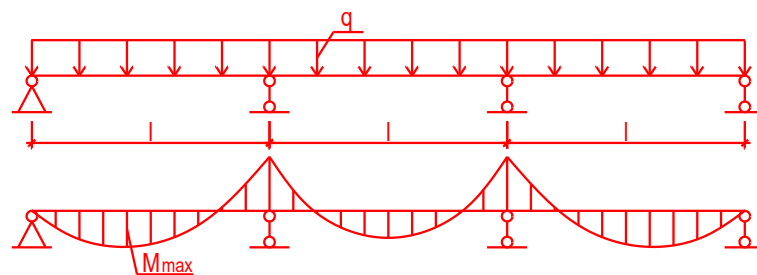
$$q_5 = n.p^{tc}.b = 1,3.2.5.0,22 = 0,715 \text{ KN/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 3,432 + 0,106 + 1,144 + 0,572 + 0,715 = 5,97 \text{ (KN/m)}$$

b. Tính toán ván khuôn đáy:

Coi ván khuôn đáy dầm nh- một dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gác lên các gối tựa là các đà ngang đáy dầm



Hình II.7 Sơ đồ tính ván đáy dầm chính

Để dầm làm việc bình th- ờng thì mômen lớn nhất phải thoả mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{dn}^2}{10} \leq R.W$$

$$l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,57}{5,97}} = 126,8(cm)$$

Chọn khoảng cách đà ngang $L_{dn}=120$ cm

c. Kiểm tra điều kiện biến dạng.

Độ võng phải nhỏ hơn độ võng cho phép:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \left[f \right]$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{5,96}{1,2} = 4,975 (KN / m)$$

$$f = \frac{4,975 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,082 (cm)$$

$$f \leq \left[f \right] = \frac{100}{400} = 0,25$$

Thoả mãn điều kiện biến dạng.

II.3.2. Tính toán ván khuôn thành dầm.

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm:

Áp lực bê tông tươi

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h_d = 1,3 \cdot 25 \cdot 0,5 = 16,25 \text{ KN/m}^2$$

Áp lực đầm bê tông.

$$q_2 = n \cdot p^{lc} = 1,3 \cdot 2 = 2,6 \text{ KN/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là

$$q = q_1 + q_2 = 16,25 + 2,6 = 18,85 \text{ KN/m}^2$$

b. Tính toán khoảng cách các nẹp đứng cho ván thành:

Xét 1 tấm ván khuôn rộng 22cm. Coi ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, tựa trên các gối tựa là các sườn đứng.

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn là :

$$q^{tt} = q \cdot 0,3 = 18,85 \cdot 0,22 = 4,147 \text{ KN/m}$$

Để dầm làm việc bình thường thì mômen lớn nhất phải thoả mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq R \cdot W$$

$$l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42}{4,147}} = 150 (cm)$$

Chọn khoảng cách các gông là $l_g = 100$ cm bằng khoảng cách các đà ngang để bố trí đơn giản.

c. Kiểm tra ván thành theo điều kiện biến dạng:

Độ võng phải nhỏ hơn độ võng cho phép:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f_{\text{cho phép}}$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{6,63}{1,2} = 5,52 \text{ (KN / m)}$$

$$f = \frac{5,52 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,102 \text{ (cm)} < f_{\text{cho phép}} = 0,25$$

Chọn khoảng cách các đà ngang là $l_{dn} = 100 \text{ cm}$

II.3.3. Tính toán đà ngang:**a. Tải trọng tác dụng vào đà ngang:**

Tải trọng do bê tông

$$q_1 = n \cdot h \cdot a \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 25 = 15,6 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do ván khuôn đáy dầm

$$q_2 = 1,1 \cdot 0,106 = 0,117 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do đổ bê tông

$$q_3 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 4 \cdot 1 = 0,52 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do đầm bê tông

$$q_4 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 2 \cdot 1 = 2,6 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do thi công

$$q_5 = n \cdot p^{tc} \cdot a = 1,3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1 = 3,25 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng ván khuôn hai thành dầm

$$q_6 = 2 \cdot n \cdot a \cdot q = 2 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,106 = 0,42 \text{ (KN/m)}$$

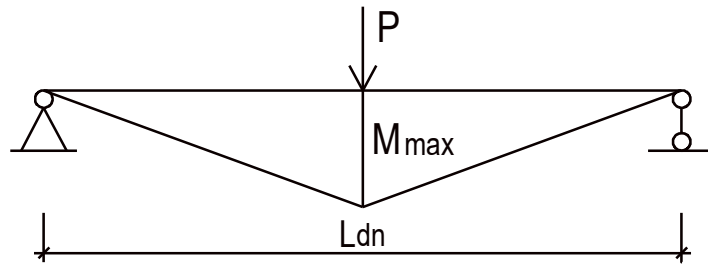
Tải trọng bản thân đà (đà có tiết diện 10x8cm)

$$q_7 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,16 = 0,05 \text{ (KN/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang là

$$P = (15,60 + 0,117 + 2,6 + 5,2 + 3,25 + 0,42 + 0,05) \cdot 0,3 = 8,17 \text{ (KN)}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản chịu tải tập trung , có các gối tựa là đà dọ



Hình II.8 Sơ đồ tính đà ngang dầm chính

Để dầm làm việc bình thường thì mômen lớn nhất phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l_{da}}{4} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$l_{dn} = \frac{4 \cdot \sigma \cdot W}{p} = \frac{4 \cdot 1,5 \cdot 133,33}{8,17} = 97,87 \text{ cm}$$

Chọn $l_{dn} = 75 \text{ cm}$

b. Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng:

Độ võng được xác định theo công thức

$$f = \frac{p^{tc} \cdot l_{dn}^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

$$p^{tc} = \frac{p^{tt}}{1,2} = \frac{8,17}{1,2} = 6,81 \text{ (KN / m)}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{6,81 \cdot 75^3}{48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,082 \text{ (cm)}$$

$$f \leq [f] = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}$$

Thỏa mãn điều kiện biến dạng

Do đà ngang gác lên đà dọc kê trên cây chống đơn nên không cần tính toán đà dọc

Chọn đà ngang có tiết diện 8x10cm dài 105cm để mỗi bên thừa 15cm để cấu tạo cây chống xiên

c. Tính toán chọn cây chống đơn:

Lực tác dụng vào cây chống đơn là:

$$P^{tt} = (p + p_{ddoc}^{bt})/2$$

$$= (8,17 + 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 6 \cdot 1)/2 = 4,11 \text{ (KN)}$$

Chọn cây chống đơn K-101 có các thông số kỹ thuật nh- đã trình bày ở phần ván khuôn móng

II.4. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN CỘT .

II.4.1. Lựa chọn ván khuôn cho cột.

Ta chọn cột giữa có tiết diện 40x55 cm, cao 390 cm để tính toán ván khuôn cột.

Do cột có kích th-ớc nh- trên nên ta chọn ván khuôn thép định hình có kích th-ớc:

$$50 \times 300 \times 1500 \text{ (mm)} ; \text{ có } W = 6,55 \text{ cm}^3 ; J = 28,46 \text{ cm}^4.$$

$$50 \times 200 \times 1500 \text{ (mm)} ; \text{ có } W = 4,42 \text{ cm}^3 ; J = 20,02 \text{ cm}^4.$$

a. Tính toán khoảng cách các gông cột.

Tải trọng tác dụng:

Áp lực bê tông t-ới:

$$q = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 25 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$$

Áp lực đầm bê tông:

$$q = n \cdot p^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 2 \cdot 0,3 = 0,78 \text{ (KN/m)}$$

Áp lực gió:

$$p_{gio \text{ hut}} = n \cdot W^{tt} \cdot b = n \cdot 0,5 \cdot W_o \cdot k \cdot c \cdot b$$

Trong đó :

$$b = 0,3 \text{ m bề rộng tính toán của ván khuôn}$$

$$\rightarrow p_{gio \text{ hut}} = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 0,83 \cdot 0,59 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,05 \text{ (KN/m)}$$

Vậy tải trọng phân bố tác dụng lên ván khuôn là:

$$q^{tt} = p_1 + p_2 + p_3 = 6,825 + 0,78 + 0,05 = 7,65 \text{ (KN/m)}$$

Tính toán khoảng cách gông:

Coi ván khuôn cột nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều , tựa trên các gối tựa là các gông cột.

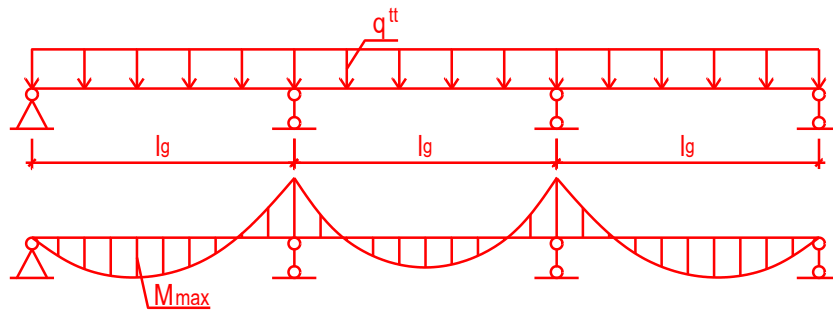
Để đảm bảo sự làm việc của ván khuôn thì mômen lớn nhất M_{max} phải nhỏ hơn $R \cdot W$

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

$$l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42}{7,65}} = 110(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách gông là: $L_g = 60\text{cm}$.

Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện biến dạng.



Hình II.9 Sơ đồ tính khoảng cách gông

Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \left[\right]$$

Trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{7,65}{1,2} = 6,38(\text{KN} / \text{m})$$

$$f = \frac{6,38 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,015(\text{cm})$$

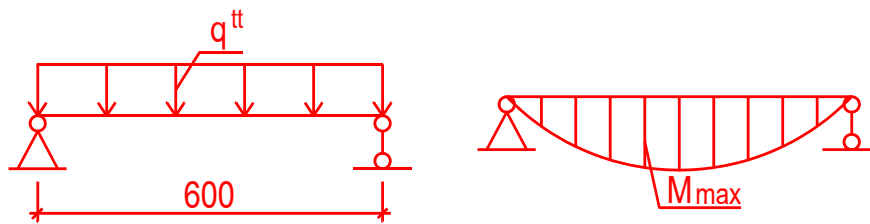
$$f \leq \left[\right] = \frac{60}{400} = 0,15$$

Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Tính toán gông:

Tải trọng tác dụng lên gông là:

$$q^{tt} = (1,3 \cdot 25 \cdot 0,7 + 1,3 \cdot 2 + 17,6) \cdot 0,6 = 15,31 (\text{KN/m})$$



Hình II.10 Sơ đồ tính gông

Gông nh- một dầm đơn giản có:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} \leq R.W$$

$$\rightarrow W \geq \frac{q.l^2}{8.R} = \frac{15,31.60^2}{8.2100} = 3,2 \text{ cm}^3$$

Chọn gông thép L32x4 có $J=2,26 \text{ cm}^4$; $W=4,39 \text{ cm}^3$.

Kiểm tra biến dạng gông:

Gông là dầm đơn giản nên công thức tính độ võng là:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{384.E.J} \leq \left[\begin{array}{c} - \\ - \end{array} \right]$$

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{15,31}{1,2} = 12,76 \text{ (KN / m)}$$

$$f = \frac{12,76.60^4}{384.2.10^6.2,26} = 0,09 \text{ (cm)}$$

$$f \leq \left[\begin{array}{c} - \\ - \end{array} \right] \frac{60}{400} = 0,15$$

Thoả mãn điều kiện biến dạng.

II.4.2. Tính toán gông cột cây chống xiên cho cột

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn chỉ gồm gió đẩy và gió hút:

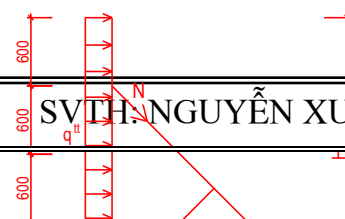
$$q_d = 0,5.n.W_0.k.c.h = 0,5.1,2.0,83.0,59.0,8.0,6 = 0,141 \text{ (KN/m)}$$

$$q_h = 0,5.n.W_0.k.c.h = 0,5.1,2.0,83.0,59.0,6.0,6 = 0,106 \text{ (KN/m)}$$

(trong đó $h=0,6$ m bề rộng cột đón gió lớn nhất)

Tải trọng gió tác dụng vào ván khuôn là:

$$q = q_d + q_h = 0,141 + 0,106 = 0,247 \text{ (KN/m)}$$



Hình II.11 Sơ đồ tính toán chống xiên cho cột

Từ hình vẽ lấy mômen với điểm O ta có:

$$N.d + q.H.H/2 = 0$$

$$(d = 1,8.\cos 45)$$

$$\rightarrow N = -\frac{q.H^2}{2.d} = -\frac{0,247.3^2}{2.1,8.\frac{\sqrt{2}}{2}} = 0,87(KN)$$

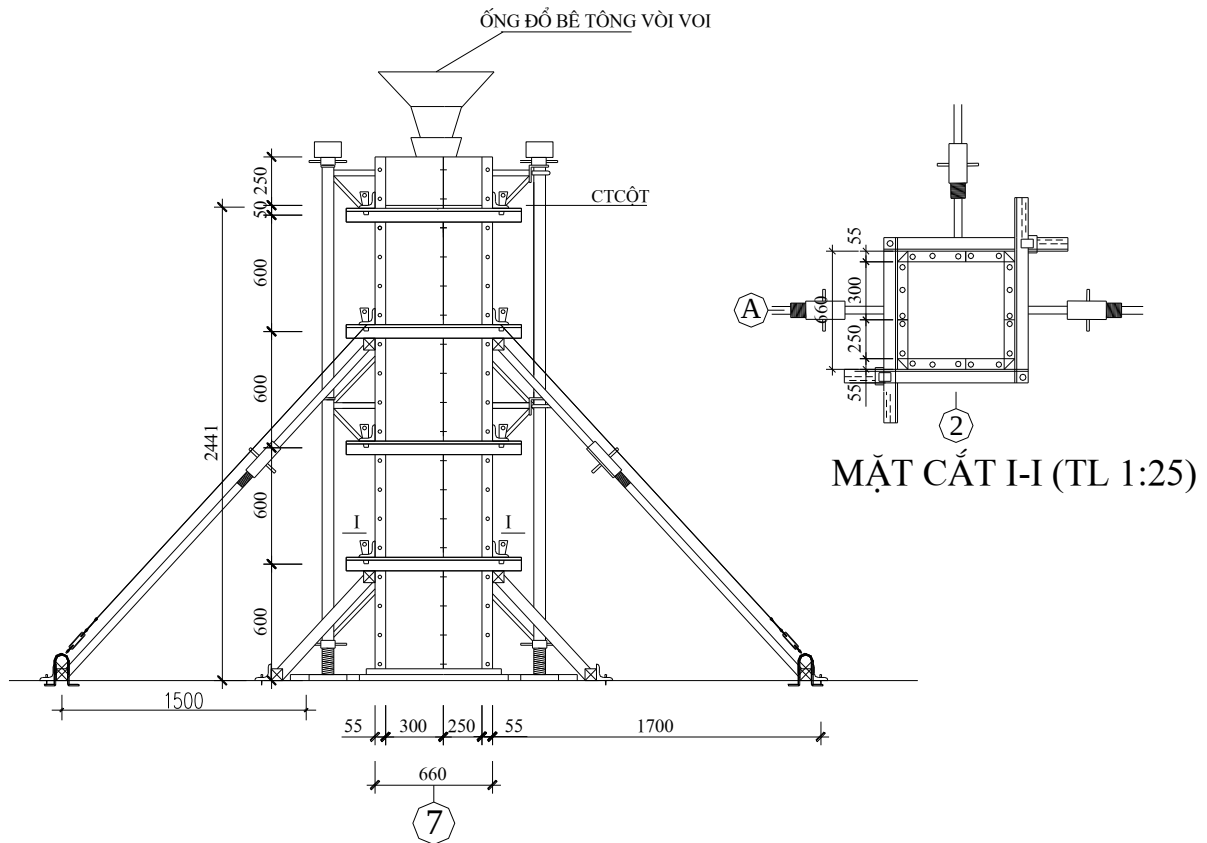
Chiều dài cây chống là:

$$l = \frac{1,8}{\cos 45} = \frac{1,8.2}{\sqrt{2}} = 2,55m$$

Chọn cây chống đơn K-101 có:

$$h_{\min} = 1500 \text{ t-ong ứng với tải trọng cho phép } p = 33,5(KN).$$

$$h_{\max} = 3000 \text{ t-ong ứng với tải trọng cho phép } p = 20 (KN).$$



Hình II.12 Cấu tạo ván khuôn cột

III.LẬP BẢNG THỐNG KÊ VÁN KHUÔN CỐT THÉP BÊ TÔNG PHẦN THÂN.

	Tầng 1		
1	Cốt thép cột	tấn	
2	Ván khuôn cột	100m ²	6.15
3	Đổ bê tông cột	m ³	90.18
4	Tháo ván khuôn cột	100m ²	6.15
5	Cốt thép dầm sàn	tấn	17.37
6	Ván khuôn dầm sàn	100m ²	20.16
7	Đổ bê tông dầm sàn	m ³	253.12
	Tầng 2		
8	Cốt thép cột	tấn	6.98
9	Ván khuôn cột	100m ²	5.65
10	Đổ bê tông cột	m ³	75.32
11	Tháo ván khuôn cột	100m ²	5.65
12	Cốt thép dầm sàn	tấn	17.37
13	Ván khuôn dầm sàn	100m ²	20.16
14	Đổ bê tông dầm sàn	m ³	253.12

IV.KĨ THUẬT THI CÔNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN, BÊ TÔNG, CỐT THÉP PHẦN THÂN.

IV.1.CÔNG TÁC VÁN KHUÔN.

IV.1.1 Lắp dựng.

Coppha, đà giáo phải đ-ợc thiết kế và thi công sao cho đảm bảo độ cứng ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông. Cop pha phải đ-ợc ghép kín, khít không làm mất n-ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d-ới tác dụng của thời tiết.

Cop pha khi tiếp xúc với bê tông cần phải đ-ợc chống dính.

Cốp pha thành bên của các kết cấu sàn,dầm,cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến cốp pha đà giáo còn lại để chống đỡ

Cột chống 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 quá trình thi công lắp dựng cốp pha cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở dưới để khi cọ rửa mặt nền, sàn và rác bẩn thoát hết ra ngoài .

Khi lắp dựng cốp pha đà giáo chỉ được sai số cho phép theo quy phạm

IV.1.2.Tháo dỡ cốp pha đà giáo

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

Các bộ phận cốp pha, đà giáo không còn chịu lực dầm khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 50kg/m^2

Đối với cốp pha, đà giáo chịu lực chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ quy định theo quy phạm

Khi tháo dỡ cốp pha đà giáo ở các ô sàn đổ bê tông toàn khối của nhà cao tầng nên tiến hành như sau:

Tháo dỡ từng bộ phận của cột chống, cốp pha trong tấm sàn dưới và giữ lại 50% số lượng cột chống thiết kế, khoảng cách an toàn của các cột chống cách nhau 2m dưới dầm có nhịp $< 4\text{m}$

Khi tháo dỡ ván khuôn ,dàn giáo phải chú ý vấn đề an toàn

Việc chất tải từng phần nên kết cấu sau khi tháo dỡ ván khuôn, đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

Cốp pha , đà giáo phải được thiết kế và thi công sao cho đảm bảo độ cứng ổn định, dễ tháo lắp , không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông

IV.1.3.Dựng cốp pha cột

Ván khuôn phải bôi dầu chống dính , không cong vênh xác định tim ngang , tim dọc cột bằng máy kinh vĩ . Các vị trí xác định phải được đánh 2 dấu tam giác xuống mặt sàn bằng sơn đỏ , trong đó mỗi tam giác có 1 cạnh dài trùng với trục tim cột

Vạch mặt cắt cột lên mặt nền đúng vị trí .Lấy khoảng cách và kích thước ác lỗ trên đầu ván khuôn và đánh dấu vào mặt cắt cột vừa vạch sau đó khoan lỗ xuống nền tại những vị trí đó .Ghim khung định vị ván khuôn chân cột lên sàn bằng cách xuyên một đoạn thép từ khung định vị xuống lỗ khoan .Nh- vậy ta có vị trí chân cột chính xác

Ghép các tấm cốppha lại với nhau bằng gông thép .Nên dựng tr- ớc ba mặt lại với nhau ngay tại vị trí chân cột để đỡ công vận chuyển

Dựng 3 mặt ván khuôn đã ghép sẵn vào vị trí khung định vị đóng tấm ván khuôn lại vào ván khuôn .Chống và gông sơ bộ .Dùng máy kinh vĩ kiểm tra tìm ,cạnh ván khuôn.Điều chỉnh cho thật chính xác về độ thẳng góc và khoảng cách các gông rồi chống và neo

Kiểm tra lại độ thẳng đứng một lần nữa

Khoảng cách các gông phải đúng thiết kế

Khoảng cách giữa các nẹp gấp đôi khoảng cách các gông

Lắp dựng sàn công tác(dùng hai hàng giáo là đủ)

IV.1.4.Lắp dựng ván khuôn dầm

Sau khi đổ bê tông 2 ngày ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm

Ghép ván khuôn dầm chính

Ghép ván khuôn dầm phụ

Ván khuôn dầm đỡ đỡ bằng hệ giáo thép

Đầu tiên ta dựng hệ chống đỡ xà gồ ,đặt ván khuôn dầm vào vị trí ,điều chỉnh độ cao độ m tim cốt rồi lắp ván thành

Ván thành đỡ cố định bằng hai thanh nẹp ,d- ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống,tại mép trên ván thành đỡ ghép vào ván khuôn sàn .Khi không có sàn thì ta dùng thanh chống xiên (30-50)cm chống từ xà gồ vào ván thành ngang từ phía ngoài.Thanh chống xiên đỡ cố định vào xà gồ ngang nhờ con bọ chặn d- ới chân đỡ đóng trực tiếp vào các xà gồ ngang

Với dầm có chiều cao lớn hơn ta phải bổ xung thêm giằng đỡ liên kết giữa hai ván khuôn .

Chú ý để dễ dàng tháo dỡ ván khuôn ta không đỡ đóng đinh trong quá trình lắp ghép ván khuôn

IV.1.5.Lắp dựng ván khuôn sàn

Sau khi lắp dựng ván khuôn đầm song ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn

Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống giáo chống.Sau đó lắp các đà dọc lên trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống,khoảng cách giữa các đà ngang là 60cm

Điều chỉnh cao độ của đà ngang và đà dọc cho đúng thiết kế

Sau đó đ- a các tấm ván khuôn sàn và lát kín đầm đỡ

Kiểm tra lại đôn thẳng bằng ,cao trình của sàn dựa vào th- ớc thuỷ bình .Kiểm tra lại tim cốt ,l- ợng dầu chống dính trên mặt ván khuôn ,và các khe giữa các ván khuôn.

IV.2.CÔNG TÁC CỐT THÉP**IV.2.1.Yêu cầu kĩ thuật và đặc điểm của công tác cốt thép.****a.Yêu cầu với cốt thép:**

- Đúng số hiệu,đ- ờng kính,hình dáng,kích th- ớc của cốt thép
- Lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh ,đúng độ dày lớp bảo vệ
- Sạch không dính bùn đất dầu mỡ,không han gỉ
- Đảm bảo độ vững chắc và ổn định ở các mối nối

b.Gia công cốt thép**b.1.Đánh gỉ**

- Dùng bàn chải sắt và kết hợp dùng thủ công
- Yêu cầu phải sạch rỉ ,và sạch bùn đất

b.2.Kéo nắn thẳng

- Các thép trơn có $d=6-12\text{cm}$ dùng tời để kéo thẳng ,dùng giá đỡ cuộn thép đặt khi dỡ thép khỏi cuộn dây không bị xoắn.Cần có những kẹp thép khi kéo đảm bảo chắc chắn ,để tháo lắp

- Ngoài tời ta cần nắn thẳng thép bằng tay(dùng vạm)

Yêu cầu

- Sau khi dùng tời hoặc vạm nắn thép thanh thép phải thẳng ,đều ,không bị dạn nứt bề mặt

- Phải đảm bảo an toàn khi kéo nắn ,đặc biệt là khi kéo thép chú ý trogn tr- ờng hợp thép có thể bị đứt khi tời

b.3.Cắt thép

Dùng cắt thép bằng máy và thủ công

$d < 20$ có thể cắt bằng trạm hoặc máy

$d = (20-40)$ cắt bằng máy

$d = 40$ dùng hàn hơi để cắt

b.4. Uốn Thép

Thép có đường kính nhỏ hơn 12mm uốn thủ công, dùng vạm và bàn công tác

Thép có đường kính lớn dùng máy uốn

Yêu cầu khi uốn :

- Khi uốn 1 dạng thép với số lượng nhiều thì phải uốn thử 1 chi tiết trước sau đó kiểm tra kích thước nếu đạt mới uốn hàng loạt

- Uốn hải đúng hình dạng thiết kế không bị dạn nứt bề mặt, sai số trong phạm vi cho phép

Ghi chú

Cốt thép sau khi gia công được bó thành từng bó theo đúng số hiệu thép trong bản vẽ kết cấu và được xếp vào kho có mái che (hoặc chuyển đến vị trí cấu kiện cần lắp dựng cốt thép .nếu đang thi công lắp dựng) ,theo thứ tự số thép nào lắp trước đặt lên trên, số thép nào lắp sau đặt xuống dưới.

c. Lắp dựng cốt thép

c.1. nối cốt thép:

Để tiết kiệm, liên kết các cấu kiện thép, và để đảm bảo chiều dài thiết kế của thanh thép ta phải nối cốt thép bằng nối buộc và hàn

Nguyên tắc :

- Đảm bảo đoạn nối truyền lực như một thanh liên tục

Yêu cầu

+, Nối buộc:

- Chiều dài đoạn nối theo quy phạm quy định $l > 30d$, trên đoạn leo có ít nhất ba mối buộc

- Thép buộc có đường kính $d = 1 \text{ mm}$

- Tại một mặt cắt nối không quá 25% số thép với thép gỡ và không quá 50% số thép với thép trơn

+, Nối hàn

- Dùng hàn hồ quang que hàn đảm bảo $l_{nối} > 30d$

c.2.lắp dựng cốt thép.

Các yêu cầu

- Đúng chủng loại do thiết kế quy định
- Đảm bảo vị trí các thanh theo thiết kế
- Đảm bảo khoảng cách các thanh theo thiết kế
- Đảm bảo độ ổn định của khung ,của l- ới thép khi đổ bê tông và đầm bê tông
- Đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ

c.3.Ph- ơng pháp lắp dựng**Cốt thép cột**

Do cột có tiết diện lớn ,hàm l- ượng cốt thép nhiều nên ta phải nối và lắp dựng cốt thép trực tiếp tại vị trí cột

Cốt thép sau khi gia công đúng chiều dài và hình dạng thiết kế đ- ược vận chuyển đến vị trí cột cần lắp dựng

Cốt đai đ- ược đếm đủ và lồng tr- ớc vào thép chờ của cột

Đ- a cốt dọc lên nối với thép chờ bằng ph- ơng pháp hàn hồ quang

Sau khi nối thép dọc xong nâng cốt đai lên buộc dần lên cao thành các khung theo đúng khoảng cách thiết kế.Khi cao hơn tầm với lắp giáo để buộc

Dùng cây chống giẽ ổn định tạm cho cốt thép

Buộc các con kê bằng bê tông (đã đ- ược đúc sẵn có để chờ các râu thép)để tạo lớp bê tông bảo vệ cho cốt thép sau này

Yêu cầu :

Sau khi lắp dựng cốt thép phải đúng vị trí ,đảm bảo khoảng cách ,đúng cấu tạo và phải ổn định trong quá trình thi công

Cốt thép dầm sàn

Tr- ớc khi tiến hành lắp dựng cốt thép ta tiến hành nghiệm thu coppha .Sau khi nghiệm thu nếu ván khuôn đạt độ chính xác về tim cốt ,khoảng cách theo thiết kế,và đạt độ ổn định thì ta tiến hành lắp dựng cốt thép

Cốt thép dầm chính và dầm phụ đ- ược lắp dựng tại hiện tr- ờng theo đúng thiết kế và đ- ược liên kết sẵn tạo thành các lồng f thép.Sau đó dùng cần trục tháp cẩu các khung thép này lên đặt đúng vị trí của cấu kiện .Tại những vị trí đặc biệtta dùng các thanh riêng rẽ để buộc tạo thành khung theo thiết kế

Chú ý tại những vị trí giao nhau của dầm ở đáy thì các thanh thép dầm chính chạy thẳng và các thanh thép dầm phụ đi- ợc uốn lên để v- ợt qua ,còn ở phía trên cốt thép dầm chính chạy thẳng và cốt thép dầm phụ uốn xuống để v- ợt qua

Cốt thép sàn đi- ợc gia công ở và bó thành từng bó có chiều dài theo thiết kế và có ghi số hiệu theo bản vẽ kết cấu. Dùng cần trục tháp cẩu lên trên bề mặt ván khuôn sàn .Công nhân đánh dấu trực tiếp lên bề mặt ván khuôn sàn từng vị trí của cốt thép theo đúng thiết kế ,dải cốt thép theo các vị trí đánh dấu đó,dùng thép d=1mm buộc các thanh thép đó tạo thành l- ới

Khi dải và buộc xong cốt thép cần đặt thêm các miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ cốt thép

Chú ý :không đi- ợc dẫm lên cốt thép trong quá trình thi công lắp dựng và đổ bê tông mà phải đi trên sàn công tác

d.Nghiêm thu cốt thép

- Tr- ớc khi đổ bê tông ta tiến hành nghiêm thu cốt thép
- Làm biên bản nghiêm thu cốt thép với đầy đủ các bên
- Yêu cầu cốt thép phải đảm bảo
- Lắp dựng đúng chủng loại ,số hiệu
- Cấu tạo cốt thép theo thiết kế phải đảm bảo đúng c- ồng độ cốt thép,đ- ồng kính cốt thép khoảng cách cốt thép ,số l- ợng ,vị trí, điểm đặt ,số l- ợng của cốt thép ,chiều dài đ- ồng hàn nối cốt thép các chi tiết liên kết ,chiều dày lớp bê tông bảo vệ ,các chi tiết chôn sẵn vv..đều phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu thiết kế.

IV.3.CÔNG TÁC BÊ TÔNG

IV.3.1.Các yêu cầu với vữa bê tông

Phải đi- ợc trộn đều đảm bảo đủ thành phần,đúng cấp phối thời gian trộn vận chuyển ,đổ và đầm phải là ngắn nhất .Thời gian này ít hơn 2 giờ là thời gian linh kết của của xi măng

Bê tông sau khi trộn phải đảm bảo các yêu cầu thi công nh- độ sụt từ 16-:-18cm,độ dẻo (để đảm bảo cho máy bơm bê tông hoạt động đi- ợc tốt và bê tông xen kẽ vào đi- ợc khe cốt thép).Vận chuyển cần sử dụng ph- ơng tiện hợp lý,tránh cho bê tông không bị phân tầng,ph- ơng tiện vận chuyển phải kín khít để tránh cho bê tông bị chảy n- ớc và bị mất n- ớc do nắng gió

IV.3.2. Biện pháp đổ bê tông các kết cấu

Quy trình đổ bê tông : Tr-ớc tiên thi công móng và giằng móng, tiếp đó đổ bê tông cột và cuối cùng tiến hành đổ bê tông dầm sàn

Biện pháp thi công bê tông cột

Chọn loại máy trộn bê tông

Khối l-ợng bê tông cột không lớn lắm, tiết diện cột không lớn lắm nên ta chọn ph-ơng án đổ bê tông bằng thủ công sẽ có hiệu quả về kinh tế và thuận tiện hơn so với ph-ơng án đổ bê tông th-ơng phẩm bằng bơm

Chọn máy trộn tự do (loại hình nón cụt) có mã hiệu S336D có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng trộn 500 (l), dung tích bê tông 330 (l)

$n=18,2$ vòng/phút

$v=0,24$ m/s (vận tốc nâng máng đổ)

$N=2,8$ KW (công suất động cơ)

Dài 2,75m, rộng 2,22m, cao 2,8m

Tính toán thời gian trộn

Năng suất máy trộn:

$$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó :

$$V_{sx} = 0,33 \text{ m}^3$$

$$K_{xl} = 0,6 \text{ (hệ số xuất liệu)}$$

$$N_{ck} = 3600 / t_{ck} \text{ (số mẻ trộn trong 1 giờ)}$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 90 + 20 = 125 \text{ (s)}$$

$$K_{tg} = 0,7 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\rightarrow N_{ck} = 3600 / 125 = 28,8 \text{ (mẻ)}$$

$$N = 0,33 \cdot 0,6 \cdot 28,8 \cdot 0,7 = 3,992 \text{ m}^3/\text{h}$$

Thời gian trộn bê tông phục vụ cho thi công cột tầng 8 là

$$t_c = V_c / N = 27,696 / 3,992 = 6,94 \text{ giờ} = 6 \text{ giờ } 56 \text{ phút}$$

Cách thức trộn bê tông

Xác định thành phần cấp phối cho một mẻ trộn

Bê tông B30, đá 1x2 thành phần cấp phối cho 1m³ bê tông lấy theo định mức là :

XM :470kg

Đá dăm :0,86m³

Cát vàng:0,42m³

N- ớc:186 lít

Do xi măng sản xuất theo bao với khối l- ượng 50kg/bao ,nên ta đóng vật liệu chẵn theo 1 bao xi măng 50kg.Thành phần cấp phối theo một bao xi măng là:

XM 1 bao 50 kg

Đá dăm :0,13 m³

Cát :0,065 m³

Thiết kế dụng cụ cân đóng vật liệu là hộc gỗ có kích th- ớc 0,5x0,5m,cao 0,52m
Trộn bê tông

Tr- ớc tiên ta tập kết cốt liệu theo đúng thành phần cấp phối ,kích th- ớc sỏi đá ,xi măng,về gần máy trộn

Cho máy chạy không tải ,khối trộn đầu tiên cho một ít n- ớc (để tránh cho xi măng vào bề mặt thùng) sau đó cho cốt liệu vào đá và cát tr- ớc cuối cùng cho xi măng và n- ớc vào.

Thời gian trộn tùy thuộc vào dung tích máy ,thông số kỹ thuật của máy(th- ờng mất khoảng 1-:-3 phút)

IV.3.3.Biện pháp đổ bê tông đầm sàn

a, Khối l- ượng bê tông đầm sàn

Khối l- ượng của bê tông bản là

$$V_1 = 50 \text{ m}^3$$

Khối l- ượng bê tông đầm là

$$V_2 = 37,1 \text{ m}^3$$

Khối l- ượng bê tông tổng cộng cần cung cấp cho thi công sàn tầng 6 là

$$V = 50 + 37,1 = 87,1 \text{ m}^3$$

Do khối l- ượng bê tông lớn thời gia thi công đòi hỏi nhanh ,chất l- ượng bê tông đòi hỏi phải đảm bảo chặt chẽ về chất l- ượng và thành phần cốt liệu nên ta chọn ph- ơng án mua bê tông th- ơng phẩm và đổ bằng bơm bê tông

b, Tính toán số lượng xe vận chuyển bê tông phục vụ cho máy đổ bê tông

Chọn ô tô vận chuyển bê tông mang mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau

- Dung tích thùng trộn 6 m^3
- Ô tô cơ sở : KAMAZ 5511
- Dung tích thùng nước : $0,75 \text{ m}^3$
- Công suất động cơ : 40KW
- Tốc độ quay thùng trộn 9-14,5 vòng/phút
- Độ cao đổ phối liệu vào : 3,5 m
- Thời gian đổ bê tông ra 10 phút
- Trọng lượng 21,85 T

** Sử dụng bơm bê tông mã hiệu M52BSF9 có các thông số kỹ thuật như sau:*

$$H_{\max} = 51 \text{ m}$$

$$R_{\max} = 48 \text{ m}$$

$$P = 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

Tính số xe vận chuyển bê tông

Số xe cần thiết vận chuyển bê tông là

$$n = \frac{Q}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

$$Q = 0,6 \cdot Q_{\max} = 0,6 \cdot 90 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 6 \text{ m}^3 \text{ thể tích bê tông mỗi xe}$$

$$L = 10 \text{ km đoạn đường vận chuyển từ chỗ mua bê tông đến công trường}$$

$$S = 40 \text{ km/h tốc độ trung bình của xe}$$

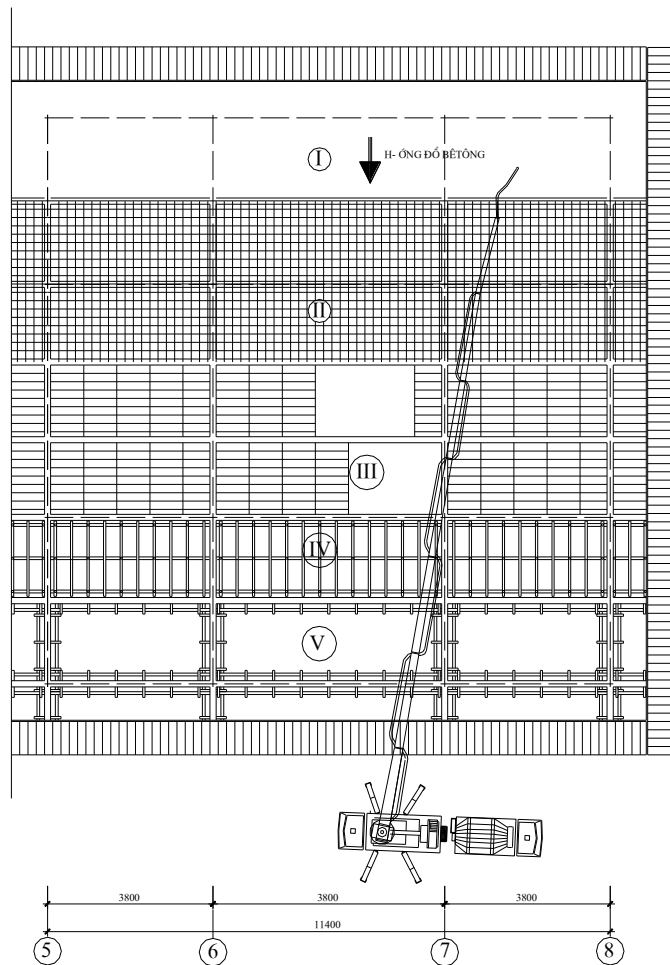
$$n = \frac{Q}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right) = \frac{54}{6} \left(\frac{10}{40} + 20 \right) = 5,25 \text{ xe}$$

Số xe cần chọn để vận chuyển bê tông đảm bảo cho bê tông được đổ liên tục là 6 xe

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông là

$$n = \frac{87,1}{6} = 15 \text{ chuyến}$$

Đổ bê tông



Yêu cầu

Tr-ớc khi đổ bê tông cần nghiêm thu coppha ,cốt thép,làm vệ sinh coppha,cốt thép

Xử lí các khớp nối bê tông dùng n-ớc xi măng ,vữa xi măng cát

Cung cấp bê tông trong quá trình đổ phải liên tục

Khi đổ bê tông chiều dày lớn,chia thành nhiều lớp để đổ chiều dày mỗi lớp phụ thuộc vào loại đầm sử dụng

Giám sát chặt chẽ hiện trạng coppha và đà giáo ,cốt thép trong quá trình đổ

Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n-ớc m- a rơi vào bê tông

Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

Phải đạt đ-ợc mức thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải đ-ợc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ-ợc rút ngắn, không đ-ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ-ợc yêu cầu kết cấu.

Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15(\text{cm})$ đ- ợc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m^3 bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

Công việc kiểm tra tại hiện tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ượng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt . Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ợc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất l- ượng yêu cầu thì không cho đổ.

Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào thùng.

Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

Nguyên tắc:

Chiều cao rơi tự do $< 1,5$ m để tránh hiện tượng phân tầng

Khi đổ bê tông đổ từ trên cao xuống (đảm bảo năng lượng động)

Đổ từ xa về gần vị trí tiếp cận với bê tông

Đổ bê tông

Đổ bê tông cột

Kiểm tra ,nghiệm thu cốt thép và cốppha đã lắp dựng

Tr- ớc khi đổ bê tông cần dọn vệ sinh sạch sẽ chân cột,đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi tiến hành đổ ,t- ới n- ớc ván khuôn

Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa ximăng cát vàng tỉ lệ sẵn dày 5 đến 10 cm đầm để tránh hiện t- ợng rỗ chân cột

chuyển bê tông lên cao dùng cần trục tháp có dung tích thùng là $0,5m^3$

Bê tông đ- ợc vận chuyển đến vị trí đổ công nhân đ- ợc bố trí sẵn ở đáy và đứng trên sàn công tác đổ bê tông xuống.Đổ bê tông lên tục qua ống vòi voi đảm bảo chiều cao đổ nhỏ hơn 1,5m,đổ đến đâu đầm tới đó.Khi vì lí do nào đó cần ngừng thì ngừng đúng vị trí mạch ngừng.

Đổ bê tông đầm ,sàn

Tr- ớc khi đổ bê tôngđầm cần đánh dấu các cao độ đổ bê tông (có thể bằng các mẫu gỗ có cao độ bằng chiều dày sàn,khi đổ qua thì rút bỏ)để đảm bảo chiều dày thiết kế .

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn ($N = 90 m^3/h$), xe bơm BT bắt đầu bơm.

+ Ng- ời điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 10 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo h- ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trục tháp. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm.

+ Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy như thế vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Khi đổ bê tông không hất theo hướng đổ bê tông để bị phân tầng mà ta đổ theo chiều ngược với hướng đổ, lớp sau úp lên lớp trước.

Bảo dưỡng bê tông

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng.

Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

Phương pháp bảo dưỡng:

+ T-ới n-ớc: Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao thì t-ới n-ớc càng nhiều và ng-ợc lại).

+ Bảo d-ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n-ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ-ợc độ ẩm cần thiết.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (Kg/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

Tháo dỡ ván khuôn

Chỉ tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt c-ờng độ cần thiết

Ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đông cứng thời gian tháo dỡ sau 1-:-2 ngày, c-ờng độ bê tông đạt 25 kg/cm².

Ván khuôn chịu lực :

Bản dầm sàn có nhịp 2-:-8m thì bê tông phải đạt 70% R₂₈ và thời gian tháo dỡ sau 10 ngày

Bản dầm nhịp <2m thời gian tháo dỡ sau 7 ngày khi bê tông đạt 50% R₂₈

Bản nhịp >8m thời gian tháo dỡ sau 23 ngày khi bê tông đạt 90%R₂₈

Yêu cầu :

Khi tháo dỡ ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc gây chấn động mạnh làm nứt mẻ góc cạnh h-ở hở mặt ngoài

Tr-ớc khi tháo dỡ đà giáo chống đỡ ván khuôn chịu lực phải tháo tr-ớc ván khuôn ở mặt bên và kiểm tra chất l-ợng bê tông ,nếu chất l-ợng bê tông quá xấu ,nứt l-ẻ nhiều lỗ rỗng thì chỉ đ-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đ-ợc xử lý vững chắc và đạt c-ờng độ

Nguyên tắc:

Ván khuôn nào lắp tr-ớc thì tháo sau ,ván khuôn nào lắp sau thì tháo tr-ớc

Khi tháo dỡ đà giáo ván khuôn không đ-ợc để rơi mà phải hạ từng bộ phận một, bộ phận còn lại phải ổn định

Những kết cấu sau khi tháo dỡ ván khuôn phải đợi bê tông đạt c-ờng độ theo thiết kế mới cho chất tải toàn bộ

Quy trình :

Ván khuôn cột

Tr- ớc tiên ta tháo dỡ các cây chống xiên ,các gông cột và cuối cùng là các tấm ván khuôn

Ván khuôn dầm sàn

Giữ lại toàn bộ ván khuôn cây chống và đà giáo sàn tầng 6,tháo dỡ ván khuôn cây chống và đà giáo tầng 5 và chống lại 50% số l- ợng cây chống và đà giáo,đảm bảo khoảng cách cột chống không quá 3m.

Với công trình sử dụng công nghệ Vk hai tầng r- ỡi thì ván khuôn đ- ợc tháo dỡ nh- sau:

Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn kê d- ới tầng sàn sắp đổ bê tông. Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại với nhịp lớn hơn 4m thì chống lại với khoảng cách mỗi 3m một cây chống.

Khi tháo ván khuôn không đ- ợc phép gia tải ở các tầng trên.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và các h- hỏng khác đối với kết cấu.

Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đã đạt c- ờng độ thiết kế.

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đinh, Xà cây và Kìm rút đinh. Cách tháo nh- sau:

- + Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- + Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.
- + Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
- + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

Chú ý:

- + Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuân tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho ng-ời ở d-ới đỡ ván khuôn tránh quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ-ợc thuận tiện dễ dàng.

Khắc phục những khuyết tật nếu có

Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th-ờng xảy ra những khuyết tật sau:

Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n-ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v-ợt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: Do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít n-ớc nên xi măng bị mất n-ớc.

Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào nhất là vết chân chim.

Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

V. CHỌN CẦN TRỤC VÀ TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT THI CÔNG:

cần trục vận chuyển lên cao đảm bảo chiều cao vận chuyển khối lượng vận chuyển lớn và nhanh

Khi sử dụng cần trục tháp chú ý vấn đề neo giằng cho cần trục , khoảng hai tầng bố trí một hệ thống giằng cho cần trục

V.1. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:

Mặt bằng thi công rộng , đường giao thông tốt

Kết cấu công trình là bê tông toàn khối , chiều cao lớn . Kết cấu vững chắc đảm bảo cho cần trục neo giằng được tốt với độ ổn định cao

Khối lượng công việc lớn và thời hạn hoàn thành nhanh

Từ các yếu tố trên ta chọn cần trục tháp cố định phục vụ công tác thi công và vận chuyển lên các tầng nhà

V.2. LỰA CHỌN CẦN TRỤC THÁP

Theo độ nâng cao cần thiết

$$H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó :

$h_0 = 30$ độ cao tại điểm cao nhất của công trình

$h_1 = 3$ m chiều cao cấu kiện lớn nhất

$h_2 = 1$ m khoảng cách an toàn

$h_3 = 2$ m chiều cao thiết bị treo buộc

$$H = 30 + 3 + 1 + 2 = 36 \text{ m}$$

Theo tâm với cần thiết

$$R=d+s$$

Trong đó

$d=6m$ khoảng cách từ trục quay cần tới mép công trình

b : khoảng cách từ mép công trình tới điểm xa nhất trên mặt bằng mà biên pháp thi công dự kiến phải với tới

$$b=\sqrt{17,4^2+12,6^2}=21,2m$$

$$R=21,2+7=28,7m$$

Với các thông số kỹ thuật nh- trên ta chọn cần trục TOPKIT H3/36PA 654 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

$$H_{max}=51,7m$$

$$R_{max}=40m$$

$$Q=6,8T \text{ (ứng với tâm với xa nhất)}$$

V.3.CHỌN MÁY VẬN THĂNG

Do công trình nhiều tầng việc thi công cần lên xuống ,đi lại nhiều và phải vận chuyển một số thiết bị với trọng l- ọng nhẹ lên các tầng nên chọn máy vận thang để phục vụ cho công trình trong quá trình thi công

Chọn máy có mã hiệu :PG-800-16 có các thông số kỹ thuật sau:

Sức nâng 0,8 T

Công suất động cơ 3,1 KW

Độ nâng cao 50 m

Chiều dài vận tải 1,5m

Tâm với 1,3 m

Trọng máy 10,7 T

Vận tốc nâng 16 m/s

VI.CHON MÁY ĐẦM MÁY TRÔN VÀ ĐỔ BÊ TÔNG,NĂNG SUẤT CỦA CHÚNG

Bê tông dùng cho kết cấu là bê tông th- ơng phẩm

VII.KỸ THUẬT XÂY TRÁT ỐP LÁT HOÀN THIÊN.

VII.1.CÔNG TÁC XÂY:

Tiến hành xây cách tầng, khi đổ bê tông + lắp ghép tầng 3 thì xây t-ờng tầng 1. Vật liệu đ-ợc tập kết gọn phía tr-ớc công trình tránh cản trở các công tác khác. Khi xây phải làm đúng qui phạm và theo thiết kế qui định, phải có dàn giáo khi lên cao. Trong khi xây t-ờng cần kết hợp các bản vẽ liên quan, kết hợp chèn khung cửa (cửa có khung bao) để tiến độ thi công nhanh và hợp lý nhất.

a. Giới thiệu:

Kết cấu gạch đá là một loại kết cấu đ-ợc tạo thành do liên kết các viên gạch và đá với nhau. Khi vữa đông cứng tạo thành một khối chung nhất cùng chịu lực.

Vì gạch đá là vật liệu có khả năng chịu nén tốt, khả năng chịu kéo uốn, cắt kém. Nên kết cấu gạch đá chủ yếu dùng trong kết cấu chịu nén.

Các -u điểm của kết cấu gạch đá:

Khai thác dễ và có ở mọi nơi

Khả năng chịu nhiệt lớn, cách âm tốt

Kết cấu gạch đá so với kết cấu khác thì độ bền tốt hơn và ít bị phá hoại do thiên nhiên.

Tạo ra đ-ợc nhiều loại hình dáng kiến trúc phong phú

Nh-ợc điểm của kết cấu gạch đá:

Khả năng chịu lực không lớn so với bê tông, vì khả năng chịu lực hạn chế do đó kích th-ớc cấu kiện lớn làm tăng tải trọng công trình.

Khả năng chống rung động kém

Khả năng chịu uốn, chịu kéo, chịu cắt nhỏ

Khả năng cơ giới khó, công việc nặng nhọc

Công tác xây đ-ợc tiến hành sau khi đã tháo ván khuôn, kích th-ớc t-ờng xây do trắc địa xác định và vạch dấu. T-ờng xây nằm trên dầm, khi t-ờng dài phải có thép gia c-ờng. Khối xây cách dầm, t-ờng cột (2cm) khoảng hở sau này đ-ợc bơm keo.

b. Nguyên tắc xây:

Gạch đá chỉ chịu nén tốt do đó phải chống lại uốn hay tr-ợt vì vậy mặt phẳng truyền và chịu lực phải phẳng, mặt lớp cắt phải vuông góc với lực cắt.

Các yêu cầu kỹ thuật:

Các mặt nằm của viên gạch phải phẳng, đảm bảo đảm bảo vuông góc với ph- ơng của lực tác dụng vì gạch chỉ chịu nén tốt. Các mặt phẳng phân cách giữa các viên gạch phải vuông góc với mặt lớp xây và mặt phẳng ngoài khối xây và đồng thời phải song song với mặt phẳng ngoài khối xây còn lại.

Không đ- ợc xây trùng mạch tránh hiện t- ợng lún, nứt do tải trọng không truyền từ phần này sang phần khác của khối xây.

Ngoài ra khối xây còn phải đảm bảo các yêu cầu:

Chiều ngang phải bằng phẳng.

Chiều đứng phải thẳng.

Góc xây phải vuông.

Khối xây phải rắn chắc.

Các kiểu xây gạch:

Khối xây đặc.

Khối xây giảm nhẹ trọng l- ợng.

Khối xây ốp mặt.

Kỹ thuật xây gạch:

Quá trình thao tác trong kỹ thuật xây gồm:

Căng dây xây.

Chuyển và sắp gạch.

Rải vữa.

Đặt gạch lên lớp vữa đã rải .

Đeo và chặt gạch .

Kiểm tra lớp xây.

Miết mạch.

VII.2.CÔNG TÁC TRÁT:

VII.2.1.Chuẩn bị mặt bằng trát:

Chất l- ợng của vữa trát phụ thuộc vào việc chuẩn bị bề mặt trát, bề mặt trát, bề mặt trát đáp ứng các yêu cầu sau:

Bề mặt phải đảm bảo để lớp vữa trát liên kết tốt.

Bề mặt phải đảm bảo phẳng để lớp vữa trát có chiều dày đồng đều.

Bề mặt phải đảm bảo cứng ổn định và bất biến hình.

Bề mặt trát phải đảm bảo sạch sẽ, nhám để cho lớp vữa trát bám chặt vào.

Chuẩn bị mặt t-ờng gạch :

T-ờng phải khô mới tiến hành chuẩn bị mặt trát

Xây mạch lôm sâu từ 1-1,5 cm, tạo nhám cho các bộ phận

Chặt gạch tạo phẳng

Vết lôm nhỏ hơn 4cm thì chèn l-ới thép 1. Nếu vết lôm lớn hơn 7 cm thì xây chèn gạch sau đó đợi khô rồi mới trát .

Vệ sinh bề mặt trát cho hết rêu mốc, dầu mỡ, vào mùa hè t-ới n-ớc cho trần và t-ờng tr-ớc khi trát 1-2 ngày.

VII.2.2.Vữa trát và phạm vi sử dụng:

Vữa tam hợp:

Cát, vôi nhuyễn, xi măng th-ờng dùng mác 25, 50, 75 là chủ yếu. Dùng để trát trần , trát t-ờng ẩm - ột nhẹ.

Cách trộn : xi măng, cát trộn khô sau đó đổ n-ớc vôi vào.

Vữa xi măng:

Là hỗn hợp của cát ,xi măng và n-ớc. Th-ờng dùng mác 50, 75 trát khu vực tiếp xúc với n-ớc, trát bề phốt, bề n-ớc. Trộn tới đâu dùng đến đó.

Vữa thạch cao:

Trộn 10 kg bột thạch cao cùng với 6-7 lít n-ớc cho thành hỗn hợp sệt sau đó trộn cùng với cát. Th-ờng dùng mác 25, 50 đông kết nhanh trộn đến đâu dùng đến đó .

Vữa thạch cao dùng để sản xuất các chi tiết trang trí, đế đèn, đế cột , tr-ờng hợp này không cho cát chỉ cho vữa thạch cao.

VII.2.3.Ph- ơng pháp trát:

Các lớp trát:

Trát dày từ 10-15 mm thì trát một lớp

Trát dày từ 15-20 mm thì trát hai lớp

Trát dày từ 20-30 mm thì trát ba lớp

Đặt mốc:

Ta phải đặt mốc cho bề mặt trát để đảm bảo độ phẳng bề mặt. Có các cách đặt mốc nh- sau:

Đặt mốc bằng đinh thép

Đặt mốc bằng cột vữa

Đặt mốc bằng các thanh gỗ

Đặt mốc cho trần

Cách trát :

Dụng cụ: bay, bàn xoa, th- ớc, nivô, chổi...

Đặt mốc xong tiến hành trát , trát lớp chuẩn bị có tác dụng tăng c- ờng sự liên kết bề mặt trát với lớp đệm trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay, vẩy gáo thành lớp mỏng trên bề mặt t- ờng hoặc trần cần xoa.

Trát lớp đệm khi lớp chuẩn bị đã đông cứng.

Vẩy n- ớc trên bề mặt t- ờng tr- ớc khi trát , trát bằng vẩy bay hoặc vẩy gáo tạo thành lớp. Dùng th- ớc tầm tì vào các mốc nh- ờng không xoa.

Trát lớp mặt : Lớp mặt yêu cầu có độ gồ ghề bề mặt [2 mm đối với công trình yêu cầu cao, đối với công trình bình th- ờng [3 mm.

Chiều dày của lớp mặt 5-8 mm, tối đa 10 mm, vữa trát đ- ợc trộn bằng cát mịn có độ sụt 7-10 cm.

Trát khi lớp đệm đã khô. Trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay hoặc vẩy gáo dựa vào các mốc còn phẳng chờ se mặt rồi tiến hành xoa.

Xoa từ trên xuống, lúc đầu xoa rộng mạnh khi đã phẳng thì nhẹ hơn.

Trát từ góc ra trát từ trên xuống, từ góc này đến góc kia.

VIII. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG & HOÀN THIÊN.

Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số ng- ời ra vào công tr- ờng. Tất cả các công nhân đều phải đ- ợc học nội quy.

VIII.1. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG.

VIII.1.1. Lắp dựng , tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình > 0,05 m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ d- ới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l- ới chắn.

- Phải kiểm tra th- ờng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

VIII.1.2.Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Tr- ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu h- ỏng phải sửa chữa ngay.

VIII.1.3.Công tác ra công và lắp dựng cốp thép:

Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.

Cắt , uốn ,kéo ,nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.

Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.

Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ ,phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm. Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện .Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện đổ và đâm bê tông.

Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đ- ờng vận chuyển.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo .Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có găng , ủng bảo hộ.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

Nối đất với vỏ đầm rung.

Dùng dây dẫn cách điện.

Làm sạch đầm.

Ng-ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

VIII.1.4.Bảo d-ỡng bê tông:

- Khi bảo d-ỡng phải dùng dàn giáo ,không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .

- Bảo d-ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

VIII.1.5.Tháo dỡ cốt pha:

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt c-ờng độ ổn định.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng-ời có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

VIII.2.CÔNG TÁC XÂY.

- Kiểm tra dàn giáo ,sắp xếp vật liệu đúng vị trí.

Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.

Không đ-ợc phép :

Đứng ở bờ t-ờng để xây.

Đi lại trên bờ t-ờng.

Đứng trên mái hắt.

Tựa thang vào t-ờng để lên xuống.

Để dụng cụ ,hoặc vật liệu trên bờ t-ờng đang xây.

VIII.3.CÔNG TÁC HOÀN THIỆN.

- Xung quanh công trình phải đặt l-ới bảo vệ.

- Trát trong ,trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đ- a vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.

PHẦN 3

TỔ CHỨC THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Bảng danh mục công việc :

Công tác chuẩn bị

MÓNG

1. Đào đất hố móng bằng máy
2. Thi công ép cọc
3. Đào đất hố móng bằng thủ công
4. Phá bê tông đầu cọc + lót móng
5. GCLD cốt thép đài móng
6. GCLD ván khuôn đài móng
7. Đổ bê tông móng bằng bơm bt
8. Tháo dỡ ván khuôn móng
9. Lấp đất hố móng

THÂN

10. Gia công lắp dựng cốt thép cột, ván khuôn cột
11. Đổ bê tông cột
12. Tháo dỡ ván khuôn cột
13. Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn
14. Gia công lắp dựng cốt thép dầm sàn
15. Đổ bê tông dầm sàn bằng bơm bt
16. Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn
17. Xây t-ờng
18. Lắp cửa

19. Lắp điện n- ớc
20. Trát trong.
21. Lát nền
22. Sơn bả trong
23. Xây t- ờng mái
24. Bê tông tạo dốc mái
25. Bê tông chống thấm
26. Lát gạch lỗ thông tâm
27. Lát gạch Granit
28. Lát ngoài
29. Lắp kính
30. Sơn bả ngoài
31. Vệ xính bàn giao.

I.1. TÍNH TOÁN NHÂN LỰC PHỤC VỤ THI CÔNG (LẬP BẢNG THỐNG KÊ)

I.1.1. Phần móng:

a. Chiều dài cọc

Tổng số cọc là: $n = 2.5.8 + 2.9.8 + 4.8 = 242(\text{cọc})$

Tổng chiều dài cọc là: $l = 242.21 = 5082 \text{ (m)}$

b. Đào đất dài móng

Đào đất bằng máy: $V_1 = 894,2(\text{m}^3)$

Đào đất bằng thủ công: $V_1 = 200 \text{ m}^3$

c. Khối l- ợng bê tông đầu cọc:

$V = 11,36(\text{m}^3)$

d. Bê tông lót móng:

$V = 38,628 \text{ (m}^3\text{)}$

e. Bê tông móng:

$V = 192,9 \text{ (m}^3\text{)}$

g. Cốt thép móng:

$m = 1997,846(\text{KG}) = 2,0 \text{ (T)}$

h. Ván khuôn dài móng:

$S = 16(1,6 + 1,6).2.1,8 + 16(1,7 + 1,7).2.1,8 + (9,6 + 9,6)2.1,8 = 345,4(\text{m}^2)$

i. Lấp đất:

$$V=1196,1(m^3)$$

I.1.2. Cột trục A,D**a. Khối lượng bê tông cột:**

+Khối lượng 1 cột 30x40 : $V_1 = 0,3.0,4(3,9-0,5) = 0,357(m^3)$

+Khối lượng bê tông 1 lõi thang: $V_2 = 0,22(2,5.2+1,9.2).3 = 5,8(m^3)$

+Vậy tổng khối lượng bê tông lõi và cột là:

$$V = 32.0,357 + 5,8 = 17,224(m^3)$$

b. Cốt thép cột:

+Cốt thép 1 cột 30x30 là: $m_1 = 2356(KG)$

+Cốt thép vách là:

$$m_2 = 39,2 \times \frac{2}{100} 7850 = 6154 Kg = 6,15 (T)$$

+Vậy khối lượng cốt thép cột và vách là:

$$m = 4.0,272 + 8.0,404 + 6,15 = 10,5(T)$$

c. Ván khuôn cột:

+Diện tích ván khuôn 1 cột 30x35 : $S_1 = 4.0,5.3,2 = 6,4(m^2)$

+Diện tích ván khuôn 1 vách : $S_2 = 4.(8,8+8,2).3 = 204(m^2)$

+Diện tích ván khuôn 1 lõi thang: $S_2 = (4.4,5+6.1,8).3 = 86,4(m^2)$

+Diện tích ván khuôn cột và lõi thang :

$$S = 4.6,4 + 204 + 86,4 = 373,6(m^2)$$

d. Ván khuôn dầm sàn:

+Ván khuôn dầm:

$$S_1 = 8.(2.0,5+0,22)+4(2.0,3+0,22)+2.5(2.0,3+0,22) = 153,16(m^2)$$

+Ván khuôn sàn:

$$S_2 = (5,2+4,8.2).(3,6.6+4,5) = 339,8(m^2)$$

+Tổng diện tích ván khuôn dầm sàn:

$$S = S_1 + S_2 = 153,16 + 339,8 = 492,96(m^2)$$

e. Bê tông dầm sàn:

$$V = 17,6.0,5.0,3 + 26,1.4.0,3.0,22 + 12.3,6.0,3.0,2 = 48,68(m^3)$$

g. Khối lượng cốt thép dầm sàn:

+Khối lượng cốt thép dầm: $m_1 = 2,47(T)$

+Khối lượng cốt thép sàn: $m_2 = 2,66(T)$

+Tổng khối lượng cốt thép dầm sàn: $m = m_1 + m_2 = 2,47 + 2,66 = 5,13(T)$

I.1.3.Cột trục C,D:**a. Khối lượng bê tông cột:**

+Khối lượng 1 cột 40x55 : $V_1 = 0,4.0,55.2,4 = 0,616 \text{ m}^3$

+Khối lượng bê tông lõi thang: $V_2 = 0,2(4,5.2 + 1,8.3).2,4 = 6,9(\text{m}^3)$

+Vậy tổng khối lượng bê tông lõi và cột là:

$$V = 4.0,616 + 6,9 = 33,8(\text{m}^3)$$

b. Cốt thép cột:

+Cốt thép 1 cột 40x55 là: $m_1 = 436,28 \text{ (KG)}$

+Cốt thép vách là:

$$m_2 = 27,3 \times \frac{2}{100} 7850 = 4286 \text{ Kg} = 4,3 \text{ (T)}$$

+Vậy khối lượng cốt thép tầng là:

$$m = 4,0,186 + 4,3 = 7,44(\text{T})$$

c. Ván khuôn cột:

+Diện tích ván khuôn 1 cột 40x55 : $S_1 = 4.0,5.2,4 = 4,8(\text{m}^2)$

+Diện tích ván khuôn 1 vách : $S_2 = 4.(8,8 + 8,2).2,4 = 163,2(\text{m}^2)$

+Diện tích ván khuôn lõi thang: $S_2 = (4.4,5 + 6.1,8).2,4 = 69,1(\text{m}^2)$

+Diện tích ván khuôn cột và lõi thang :

$$S = 4,8 + 163,2 + 69,1 = 287,34(\text{m}^2)$$

d. Ván khuôn dầm sàn:

+Ván khuôn dầm:

$$S_1 = 8(2.0,5 + 0,22) + 8.(2.0,4 + 0,22) + 4(2.0,3 + 0,22) + 2.5(2.0,3 + 0,22) = 189,8(\text{m}^2)$$

+Ván khuôn sàn:

$$S_2 = (8.3 + 6.2,8)6,7 + 4.3.7,8 + 7,8.2,8 = 388,8(\text{m}^2)$$

+Tổng diện tích ván khuôn dầm sàn:

$$S = S_1 + S_2 = 189,8 + 388,8 = 578,6(\text{m}^2)$$

e. Bê tông dầm sàn:

$$\begin{aligned} V &= 4.7,8.0,5 + 8.6,7.0,4 + 12.6,7.0,3 + 2.19.0,3 + 388,8.0,1 \\ &= 54,85(\text{m}^3) \end{aligned}$$

f. Khối lượng cốt thép dầm sàn:

+Khối lượng cốt thép dầm: $m_1 = 2,47(\text{T})$

+Khối lượng cốt thép sàn: $m_2 = 2,66(\text{T})$

+Tổng khối lượng cốt thép dầm sàn: $m=m_1+m_2=2,47+2,66=5,13(T)$

I.1.4.Mái:

+Bê tông tạo dốc: $V=22,8.22,8.0,1=52(m^3)$

+Bê tông chống thấm: $V=22,8.22,8.0,04=20,8(m^3)$

+Cốt thép chống thấm: $m=0,02.20,8=0,416(T)$

+Lát gạch lá nem 2 lớp: $S=22,8.22,8=520(m^2)$

II.HOÀN THIÊN.

a. Xây tầng:

+Tầng 1: $V=56(m^3)$

+Tầng 2: $V=42(m^3)$

+Tầng 3: $V=35(m^3)$

b. Lắp cửa:

+Tầng 1: $F=100(m^2)$

+Tầng 2: $F=82(m^2)$

+Tầng 3: $F=68(m^2)$

c. Lắp dựng vách ngăn:tầng 4÷8

+Mặt tiền : $F_1=189,3(m^2)$

+Trong nhà : $F_2=110$

d. Trát trần, trát trong:

Tầng 1÷3 :

+Trát trần: $S_1=\text{Diện tích ván khuôn}=508(m^2)$

+Trát trong: $S_2=373,6+253=626,6(m^2)$

+Trát trong+trát trần= $S_1+S_2=508+626,6=1134,6(m^2)$

Tầng 4÷8 :

+Trát trần: $S_1=\text{Diện tích ván khuôn}=578,6(m^2)$

+Trát trong: $S_2=287,34(m^2)$

+Trát trong+trát trần= $S_1+S_2=578,6+287,34=866(m^2)$

e. Lát nền:

Diện tích lát nền tầng 1÷3 : $S=20,4.20,4=416(m^2)$

Diện tích lát nền tầng 4÷8 : $S=22,8.22,8=520(m^2)$

g. Trát ngoài :

$$S = 881,3(m^2)$$

h. Sơn bảo toàn bộ công trình:

$$S = 11165 (m^2)$$

III. CHON BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHO CÁC CÔNG VIỆC CHÍNH.**Phần móng :**

- Công tác đào đất hố móng tiến hành bằng máy
- Công tác ép cọc do máy móc đảm nhiệm
- Công tác gia công lắp dựng cốt thép và ván khuôn bằng thủ công
 - Đổ bê tông móng theo ph- ơng pháp thủ công
 - Lắp đất hố móng bằng thủ công

Phần thân :

- Công tác gia công lắp dựng cốt thép và ván khuôn đ- ọc thi công theo ph- ơng pháp thủ công
 - Công tác bê tông :
 - + ,Bê tông cột có khối l- ượng nhỏ do đó thi công theo ph- ơng pháp bán thủ công dùng máy trộn bê tông ,bê tông đ- ọc vận chuyển lên cao bằng thang tải,hoặc cần trục,sau đó đổ bê tông thủ công.
 - + ,Bê tông dầm sàn có khối l- ượng lớn , kích th- ớc dầm sàn rộng nên thi công cơ giới : dùng máy trộn bê tông , sau đó sử dụng máy bơm bê tông
- Công tác xây và hoàn thiện thi công theo ph- ơng pháp thủ công.

Xác định các thông số cho tiến độ**Thông số công nghệ gồm :**

- + tổ đào,lắp đất, sửa hố móng (3 tổ): mỗi tổ 10 ng- ời
- + tổ gia công lắp dựng cốt thép (2 tổ): mỗi tổ 10 ng- ời
- + tổ gia công lắp dựng ván khuôn (2 tổ) : mỗi tổ 8 ng- ời
- + tổ bê tông thủ công (3 tổ): mỗi tổ 10 ng- ời
- + tổ xây (3 tổ) : mỗi tổ 15 ng- ời
- + tổ mộc lắp dựng cửa : 15 ng- ời
- + tổ trát ,lát : 43 ng- ời
- + tổ sơn : 15 ng- ời

Thông số không gian :

+ phần móng : sau khi đào móng bằng máy - đào , sửa móng thủ công - đổ bê tông lót - lắp đặt cốt thép và ván khuôn đài - đổ bê tông đài - lắp đặt hố móng

+ phần thân : gia công lắp dựng cốt thép cột - gia công lắp dựng ván khuôn cột - đổ bê tông cột - gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn - gia công lắp dựng cốt thép dầm sàn - bơm bê tông dầm sàn - bảo dưỡng bê tông dầm sàn - xây t-ờng - lắp cửa - trát trần ,t-ờng - lát nền

Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đ-a từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động

Xác định thời gian thi công và chi phí tài nguyên

Thời gian thi công công việc xác định theo biểu thức : $t_{ij} = \frac{L_{ij}}{a.N_i}$

Trong đó:

t_{ij} - thời gian thi công công việc ij (ngày)

L_{ij} - khối l-ợng lao động (ngày công) hoàn thành công việc

a - số ca làm việc trong ngày

N_{ij} - số công nhân biên chế trong tổ đội

Mức tiêu thụ vật liệu : $q = \frac{V_{ij}.q_0}{T_{ij}}$

Trong đó :

q - mức tiêu thụ vật liệu trong ngày

V_{ij} - khối l-ợng công việc i thực hiện trên phân đoạn j

T_{ij} - thời gian thi công

- q_0 - định mức vật liệu

III.1. LẬP TIẾN ĐỘ BAN ĐẦU

Thành lập tiến độ.

Sau khi đã xác định đ-ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ-ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

Điều chỉnh tiến độ.

Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.
- + Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

Xác định các chỉ tiêu kinh tế ,kỹ thuật

hệ số không điều hoà về biểu đồ nhân lực

$$k_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}$$

Trong đó :

$A_{\max}$ - số công nhân cao nhất trên biểu đồ , $A_{\max} = 99$ cn

A_{tb} - số công nhân trung bình trên biểu đồ , $A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{11486}{168} = 68,3$ cn

Với S - tổng số công nhân thực hiện xây lắp toàn bộ công trình , $S = 11486$ cn

T - thời gian thi công công trình , $T = 168$ ngày

$$\Rightarrow k_1 = \frac{99}{68,3} = 1,495$$

Hệ số phân bố lao động không đều

$$k_2 = \frac{S_{du}}{S}$$

Trong đó :

S_{du} - phần diện tích biểu đồ v- ợt ra ngoài đ- ờng trung bình , $S_{du} = 2506$ cn

S - tổng số công nhân thực hiện xây lắp toàn bộ công trình , S = 11486 cn

$$\Rightarrow k_2 = \frac{2506}{11486} = 0,152$$

III.2. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Mục đích tính toán.

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển .

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

Cơ sở tính toán.

Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế .

Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

III.2.1. Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng.

Xem bản vẽ mặt bằng thi công

III.2.2. Thiết kế đường tạm trên công trường.

Xem bản vẽ mặt bằng thi công

III.2.3 Thiết kế kho bãi công trường.

Xi măng

Khối lượng xi măng dùng cho công tác xây dựng, trát tường, lát nền

Xây dựng

Khối lượng xây dựng dày 200 : $V_1 = 56 + 42 + 35 = 133 \text{ m}^3$

Trát

Diện tích trát tường : $S_1 = 626,6.3 + 287,34.4 + 275,6.4 + 881,3 = 5012 \text{ m}^2$

Diện tích trát trần : $S_2 = 508.3 + 578,6.8 = 6152,8 \text{ m}^2$

Công tác lát gạch

Diện tích lát gạch 30x30 : $S_1 = 416.3 + 520.8 = 5408 \text{ m}^2$

Diện tích lát gạch lá nem 20x20 : $S_2 = 520 \text{ m}^2$

tra định mức 1242/98

Tên công tác	đơn vị	Khối l- ợng (kg)	định mức	Nhu cầu vữa (m^3)
Xây t- ờng 200	m^3	133	0,29	38.57
Trát t- ờng dày 15	m^2	5012	0,017	85.2
Trát trần dày 15	m^2	6152.8	0,018	110.75
Lát gạch 30x30	m^2	5408	0,025	135.2
Lát gạch lá nem	m^2	520	0,05	26
				395.72

Nhu cầu xi măng cho công tác trên :

Nguyên liệu	đơn vị	Khối l- ợng	định mức	Nhu cầu xi măng (kg)
Vữa 75 [#]	m^3	395.72	250	98930

Khối l- ợng xi măng dùng cho công tác bê tông

tổng khối l- ợng bê tông sử dụng trong toàn bộ quá trình xây dựng công trình :

$$\begin{aligned}
 V_{bt} &= V_{bt \text{ móng}} + V_{bt \text{ lót}} + V_{bt \text{ cột}} + V_{bt \text{ dầm-sàn}} + V_{bt \text{ mái}} = \\
 &= (292,2 + 20,884) + (51,08.3 + 33,8.4 + 27,23.4) + \\
 &+ (48,15.3 + 54,85.8) + (52 + 20,8) = 1366,5 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

dùng bê tông M250 , độ sụt 6 – 8 cm , đ- ờng kính cốt liệu $d_{\max} = 20 \text{ mm}$

tra định mức đ- ọc nhu cầu về xi măng cho công tác bê tông nh- sau :

Nguyên liệu	đơn vị	Khối l- ợng	định mức	Nhu cầu xi măng (kg)
Bê tông M250	m^3	1366,5	434	593061

Vậy tổng khối l- ợng xi măng cần để xây dựng toàn bộ công trình là :

$$M_{XM} = 98930 + 593061 = 691991 \text{ kg} \cong 692 \text{ tấn}$$

Xác định l- ợng vật t- dự trữ :

L- ợng vật t- dự trữ đ- ọc xác định theo công thức : $P = q.T$

Trong đó :

q - l- ượng vật t- sử dụng hàng ngày

$$q = k \frac{Q}{t_i} \text{ với :}$$

Q - tổng khối l- ượng vật t- sử dụng trong thời gian thi công(m³)

t_i = 249 ngày (tổng thời gian thi công)

k = 1,495 – hệ số sử dụng không điều hoà

T - thời gian dự trữ vật liệu : $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$

t₁ - thời gian giữa 2 lần nhập vật liệu : t₁ = 5 ngày

t₂ - thời gian vận chuyển vật liệu từ kho đến công trình : t₂ = 1 ngày

t₃ - thời gian bốc xếp vật liệu tại hiện tr- ờng : t₃ = 1 ngày

t₄ - thời gian thí nghiệm phân loại vật liệu : t₄ = 1 ngày

t₅ - thời gian dự trữ tối thiểu đề phòng bất trắc việc cung cấp vật liệu

Đối với xi măng :

Q = 692 tấn

$$q = 1,495 \frac{692}{249} = 4,15 \text{ tấn/ngày}$$

$$T = 5 + 1 + 1 + 1 + 20 = 28 \text{ ngày}$$

L- ượng xi măng dự trữ : $P = 4,15.28 = 116,2 \text{ tấn}$

Đối với thép :

$$Q = 4,7 + (10,5+7).3 + (7,44+7,5).4 + (5,28+7,5).4 + 0,416 = 168,496 \text{ tấn}$$

$$q = 1,495 \frac{168,496}{249} = 1,01 \text{ tấn/ngày}$$

$$T = 5 + 1 + 1 + 1 + 25 = 33 \text{ ngày}$$

L- ượng thép dự trữ :

$$P = 1,01.33 = 33,33 \text{ tấn}$$

Đối với ván khuôn :

$$Q = 0,05 \sum_{i=1}^n S_{vk}^i = 0,05 \{287,34 + 578,6.2,5\} = 86,7 \text{ m}^3$$

Xác định diện tích kho :

Diện tích kho tính theo công thức : $F = \frac{P}{p}$

Trong đó :

P - l- ượng vật t- chứa trong kho (tấn , m³)

p - l- ượng vật t- chứa trong 1 m² diện tích

Đối với xi măng : p = 4 tấn/m²

Đối với thép : p = 1,2 tấn/m²

Đối với ván khuôn : p = 1,8 m³/m²

Kho chứa	L- ượng VL chứa trong kho	p (tấn/m ²) m ³ /m ²	$F = \frac{P}{p}$ (m ²)	α : hệ số sd mặt bằng	S = $\alpha.F$ (m ²)
XM	116,2	4	29,05	1,5	43,58
Thép	33,33	1,2	27,78	1,5	41,67
Gỗ	86,7	1,8	48,17	1,2	57,8

Kho khác

- nhà bảo vệ : 24 m²
- kho dụng cụ, máy móc : 48 m²
- kho khác : 30 m²
- bãi chứa gạch : 40 m²
- bãi chứa cát : 30 m²
- bãi chứa đá : 25 m²

Tính toán số l- ượng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng

- số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công : theo biểu đồ nhân lực tại thời điểm cao nhất A = 99 ng- ời

- số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ :

$$B = m \frac{A}{100} = 20 \frac{99}{100} = 20 \text{ ng- ời}$$

- số cán bộ nhân viên kỹ thuật :

$$C = 5 \frac{A+B}{100} = 5 \frac{99+20}{100} = 6 \text{ ng- ời}$$

- số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5 \frac{A+B}{100} = 5 \frac{99+20}{100} = 6 \text{ ng- ời}$$

- số cán bộ nhân viên phục vụ công cộng :

$$E = p \frac{A+B+D+E}{100} = 8 \frac{99+20+6+6}{100} = 10 \text{ ng- ời}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng :

$$N = 1,06(A+B+C+D+E) = 1,06(99+20+6+6+10) = 150 \text{ ng- ời}$$

III.2.4. Nhu cầu về nhà tạm công trình.

Loại nhà tạm	Số người sử dụng	Tiêu chuẩn	Nhu cầu
Phòng chỉ huy	$C+D = 6+6 = 12$	$4 \text{ m}^2/\text{người}$	48 m^2
Nhà ăn	$A = 99$	$40 - 50 \text{ chỗ}/\text{người}$	50 chỗ
Nhà y tế	$N = 150$	$10 \text{ chỗ}/1000 \text{ người}$	2 chỗ
Nhà nghỉ	$40\%(A+B) = 48$	$1,5 \text{ m}^2/\text{người}$	72 m^2
Nhà vệ sinh	$N = 150$	$2,5 \text{ m}^2/20 \text{ người}$	19 m^2

III.2.5. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt.

Điện thi công.

Máy trộn bê tông $P = 6,0 \text{ KW}$

Máy vận thăng (2 máy) $P = 4,6 \text{ KW}$

Máy đầm dùi (2 máy) $P = 1,5 \times 2 = 3,0 \text{ KW}$

Máy đầm bàn (2 máy) $P = 2 \times 2 = 4,0 \text{ KW}$

Máy c - a $P = 3,0 \text{ KW}$

Máy hàn $P = 3,0 \text{ KW}$

Máy bơm n - ốc $P = 1,5 \text{ KW}$

Điện sinh hoạt.

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	48	720
2	Nhà bảo vệ	15	24	360
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	72	1080
4	Nhà vệ sinh	3	30	90

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	
1	Đ-ờng chính	$6 \times 100 = 600 \text{ W}$
2	Bãi vật liệu	$15 \times 100 = 1500 \text{ W}$
3	Các kho, lán trại	$7 \times 100 = 700 \text{ W}$
4	Bốn góc tổng mặt bằng	$4 \times 500 = 2.000 \text{ W}$

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

- + 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.
- + $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)
- + K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.
($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)
- + $\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = \left(\frac{0,7 \cdot 25,1}{0,75} + 0,8 \cdot 2,25 + 1,4,8 \right) = 30,03 \text{KW}$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế: $S = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{30,03}{0,7} = 42,9 \text{KVA}$

Nguồn điện cung cấp cho công tr-ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l-ới cho thành phố.

Tính dây dẫn.

Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp: $S = \frac{\sum P \cdot L}{C \Delta u}$

$$\sum P = 30,03 \text{KW}$$

L: 180 m

Δu : 5% Tổn thất điện áp đối với đ- ợng dây động lực.

$C = 57$ Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$$S = \frac{30,03 \times 180}{57 \times 5} = 18,97 \text{mm}^2$$

Chọn dây: Dây pha gồm 3 dây M14

Dây trung tính 1 dây M11

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao $h = 5\text{m}$ đ- ợc mắc trên các sứ cách điện để an toàn cho ng- ời và thiết bị đ- ợc an toàn.

III.2.6. N- ớc thi công và sinh hoạt.

+ Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

Lấy $Q_{sx} = 0,5 \text{ (L/s)}$

+ Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt.

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh.

$$Q_{sh} = \frac{P \cdot n \cdot K}{8.3600} \text{ (L/s)}$$

Trong đó:

P: Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng ($P = 100$ ng- ời).

n: 20 l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời.

K : Hệ số sử dụng không điều hoà ($K = 2,5$)

$$Q_{sh} = \frac{100 \times 20 \times 2,5}{8 \times 3600} = 0,174 (L/s)$$

+ Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa.

Theo quy định: $Q_{p,h} = 5 L/s$

+ Lưu lượng nước tổng cộng.

$$Q_{p,h} = 5 L/s > 1/2 (Q_{sx} + Q_{sh}) = 1/2 \cdot (0,5 + 0,174) = 0,337 L/s$$

Nên tính:

$$Q_T = [Q_{p,h} + 1/2 \cdot (Q_{sx} + Q_{sh})] K$$

Trong đó: $K = 1,05$: Hệ số kể đến tổn thất nước trong mạng.

$$Q_T = (5 + 0,337) \times 1,05 = 5,604 L/s$$

Đường kính ống dẫn nước:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_T}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,604}{\pi \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,069 m = 69 mm$$

Vận tốc nước trong ống có: $D \geq 75 mm$ là: $v = 1,5 m/s$

Chọn đường kính ống $D = 75 mm$.

III.3. AN TOÀN LAO ĐỘNG CHO TOÀN CÔNG TRÌNH.

Khi thi công để đảm bảo đúng tiến độ và an toàn cho người và các phương tiện cơ giới ta cần tuân thủ các nguyên tắc:

Phổ biến quy tắc an toàn lao động đến mọi người tham gia trong công trình xây dựng.

Thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn thi công cho máy móc, công nhân trong công trình, nhất là cung cấp các thiết bị bảo hộ lao động cho người công nhân.

Trong tất cả các giai đoạn thi công cần phải theo dõi chặt chẽ việc thực hiện các điều lệ, quy tắc, kỹ thuật an toàn

Biện pháp an toàn khi sử dụng máy:

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu.
- Không được cầu 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 trực 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.

Các biện pháp an toàn về tổ chức

Do công tr-ờng xây dựng trong thành phố lên ta tiến hành xây dựng hành rào bằng gỗ ván có bọc tôn tr-ớc khi khởi công công trình.

Vì công trình là nhà cao tầng lên nhất thiết phải có l-ới chắn rác ở sàn tầng một, từ mặt sàn đ- a ra các công sơn bằng gỗ có chiều dài 1,5m căng các l-ới đan bằng dây dù dây đay, để chắn các rác vụn nh- gạch, mẫu gỗ cốp pha... rơi xuống.

Phải có các loại biển báo trên công tr-ờng.

Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy

Tr-ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đ- em dùng. Không đ- ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những nguyên vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần sức nâng của cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cần 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên ở vị trí cần thiết. Tốt nhất các thiết bị phải đ- ợc thí nghiệm, kiểm tra tr-ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín truyền đi cho ng-ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng chuông điện hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ- ợc cho phép làm việc những khu vực không nằm trong khu vực nguy hiểm của cần trục. Những khu vực làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng-ời và xe cộ đi lại. Những tổ công nhân lắp ráp không đ- ợc đứng d-ới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn cần có chuyên môn cao, tr- ớc khi bắt đầu công tác hàn cần kiểm tra hiệu chỉnh các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp điện và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện.

Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

Vệ sinh lao động

Trong quá trình lao động, sản xuất ở các công tr- ờng xây dựng có nhiều yếu tố bất lợi tác dụng lên cơ thể con ng- ời, gây ảnh h- ưởng xấu đến sức khỏe và tâm lí ng- ời lao động, các yếu tố bất lợi này phần lớn do chính quá trình sản xuất gây ra nh- : bụi, tiếng ồn, hoá chất. Vì vậy có thể phòng bằng cách thực hiện tổng hợp các biện pháp kĩ thuật và tổ chức, nhằm cải thiện môi tr- ờng và điều kiện làm việc, thực hiện các nội quy về vệ sinh lao động và vệ sinh cá nhân.

Phòng chống bụi trên công tr- ờng:

- Bố trí những bãi vật liệu rời nh- : đá, cát, máy trộn vữa... ở xa chỗ làm việc khác và ở cuối h- ướng gió chủ đạo.

- Phun n- ớc t- ới ẩm vật liệu trong quá trình thi công sẽ phát sinh nhiều bụi nh- : t- ới ẩm khi dỡ nhà cửa...

- Che đậy kín những nơi phát sinh nhiều bụi

- Dùng các dụng cụ bảo hộ lao động nh- : khẩu trang, bình thở, mặt nạ, kính bảo vệ khi cần thiết

- Ngoài ra ta còn phải phòng trống tiếng ồn, rung động trên công tr- ờng xây dựng và phải tổ chức chiếu sáng trên công tr- ờng, nhằm đảm bảo sức khoẻ cho ng- ời lao động và an toàn công tr- ờng.

PHẦN IV

KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ

I.KẾT LUẬN:

Đồ án tốt nghiệp đại học là một công trình nghiên cứu khoa học của mỗi học viên tại các trường đại học, được tiến hành ở giai đoạn cuối khóa học dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đồ án tốt nghiệp bao gồm hai phần chính: phần thuyết minh và phần bản vẽ công trình. “ **Thiết kế và tổ chức thi công toà nhà chung cư thu nhập thấp Quán Nam- Hải Phòng** ”

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp dưới sự hướng dẫn của thầy giáo Th.s Trần Dũng và Th.s Ngô Văn Hiến, bản thân em có những kiến thức chuyên môn về Kết Cấu,Kiến Trúc và công nghệ Thi Công.

Đồ án em trình bày gồm 3 mục và lời nói đầu với phần kiến trúc, kết cấu cùng phần thi công và dự toán .

Về kiến trúc em thể hiện tổng mặt bằng, mặt bằng,mặt đứng cùng mặt cắt.

Về kết cấu em đã thể hiện trong đồ án là phương pháp khung chịu lực dầm sàn toàn khối. Sàn em tính thép cho sàn tầng điển hình.Khung em tính cho khung điển hình K3 cùng với cầu thang bộ.

Thi công đất em kết hợp vừa thi công cơ giới lẫn thủ công.Tiến độ em chỉ thể hiện được sơ đồ hình xiên.

Do thời gian có hạn nên em không thể hiện được một số phương án tính kết cấu như Khung và vách cùng tham gia chịu lực,vách chịu lực..

Thi công em chỉ trình bày được phương pháp cọc khoan nhồi. phần dự toán em chỉ thể hiện được một phần rất nhỏ của công trình.

II. KIẾN NGHỊ.

Sau 2 năm học tại trường đại học Dân Lập Hải Phòng, bản thân em có một vài kiến nghị :

Đối với Khoa và tổ môn xây dựng dân dụng & công nghiệp, đề nghị các thầy cô trong quá trình giảng dạy tạo điều kiện cho sinh viên hệ vừa học vừa làm được nghiên cứu thực hành tại các phòng thí nghiệm của trường trong quá trình học tập để sinh viên có nhiều thực tiễn hơn trong thực tế .Trên đây là những kiến nghị của em, bản thân

em mong muốn các lớp khoá sau chúng em sẽ có những điều kiện học tập nghiên cứu tốt hơn.