

LỜI MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của đất nước, ngành Xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên mọi miền đất nước, các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên, việc lựa chọn đề tài tốt nghiệp cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với khả năng của bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự hướng dẫn tận tình của TS Cao Minh Khang và thầy Trần Văn Sơn, em đã lựa chọn và hoàn thành đề tài “**Trụ sở cty cp thương mại VIPCO**”.

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận được sự hướng dẫn nhiệt tình của hai thầy hướng dẫn. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn của mình đối với sự giúp đỡ của **Ts Cao Minh Khang** và thầy **TH.s Trần Văn Sơn**.

Em cũng xin được bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy, cô trong trường vì những bài học kiến thức em đã tiếp thu được từ mái trường Đại học DLHP.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy, gia đình, bạn bè và những người thân cũng luôn động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án cũng như trong suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn.

Sinh viên

PHẠM KIÊN TRUNG

PHẦN 1

KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN CHÍNH : TH.S TRẦN VĂN SƠN
GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN KIẾN TRÚC : KTS TRẦN HẢI ANH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM KIÊN TRUNG
LỚP XD901 MSSV: 091268

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KT 01 – Mặt đứng trục 1 – 4 , trục A - D.
2. KT 02 – Mặt cắt C – C , A – A của công trình.
3. KT 03– Mặt cắt B-B,Mặt bằng tầng 11,Mái.
4. KT 04– Mặt bằng các tầng.

PHẦN I: GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH:

I - Giới thiệu về công trình

1. Tên công trình : TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

Địa điểm: 43 Quang Trung– Hải Phòng

Chủ đầu t- : Công ty cp thương mại VIPCO .

2. Giới thiệu chung:

Cùng với quá trình đô thị hoá, hiện nay trên thế giới có hai xu hướng thiết kế các đô thị, đó là xu hướng đô thị phân tán với các công trình thấp tầng hoặc nhiều tầng nằm lẫn trong cảnh quan thiên nhiên, và xu hướng đô thị tập trung mật độ cao với các nhà cao tầng hoặc nhà chọc trời.

Theo nhiều nhà nghiên cứu có uy tín trên thế giới, thì xu hướng thứ hai (nhà cao tầng) có những - u điểm sau đây so với xu hướng thứ nhất:

- + Giải phóng đ- ợc nhiều đất đai thành phố, để trồng cây xanh, làm công viên, nơi vui chơi giải trí, do đó tiếp nối với sinh thái tự nhiên, mang lại màu xanh thiên nhiên.

- + Giảm bớt đ- ợc hệ thống mạng l- ới hạ tầng, giao thông vận tải, mạng l- ới dịch vụ;

- + Giảm tiêu thụ năng l- ợng: dân số đô thị càng tập trung thì mức tiêu hao năng l- ợng càng nhỏ, đặc biệt về mặt vận tải.

Vì các - u điểm cơ bản nêu trên, kiến trúc nhà cao tầng đang trở thành một xu thế tất yếu của quá trình đô thị hoá ở trên thế giới. Nhà cao tầng và nhà chọc trời sẽ còn đ- ợc tiếp tục xây dựng trong thế kỷ này và tồn tại trong nhiều thành phố trên khắp hành tinh chúng ta . Chắc rằng trào l- u này không thể tránh khỏi ở n- ớc ta.

Tuy nhiên, một vấn đề bức xúc hiện nay là các nhà cao tầng với các quan niệm thiết kế nh- hiện nay lại đang là kiểu kiến trúc tập trung tiêu hao nhiều năng l- ợng và không ngừng sản sinh phế thải và ô nhiễm. Trên thực tế còn rất nhiều mặt trái ảnh h- ưởng đến môi tr- ờng xung quanh khác.

- + Tại Việt Nam, các công trình kiến trúc cao tầng đang đ- ợc xây dựng khá phổ biến tại các trung tâm kinh tế lớn nh- Hà Nội, TP Hồ Chí Minh,Hải Phòng v.v..với chức năng làm văn phòng cho thuê. Ông Marc Townsend - TGĐ Cty quản lý địa ốc CB Richard Ellis (CBRE) - đánh giá: Thị tr- ờng văn phòng cao cấp cho thuê ở

TPHCM trong năm vừa qua vẫn tiếp tục "nóng", bất chấp sự đóng băng của toàn thị trường địa ốc.

Tất nhiên, cái "nóng" của thị trường văn phòng là ở chỗ ngày càng nhiều DN, Cty, văn phòng đại diện... có nhu cầu thuê mặt bằng làm nơi giao dịch tại TPHCM, HN, HP. Thế nh- ng, ch- a bao giờ các nhà cung cấp đáp ứng hết nhu cầu.

Tính riêng năm 2006, có 58.633m² mặt bằng văn phòng đ- ợc tung ra cho thuê. Diện tích văn phòng đ- ợc các DN chen nhau thuê cũng tăng vọt so với các năm. Từ thực tế "cầu" luôn v- ợt "cung" trong lĩnh vực này, phòng A (23USD), B (21USD) và C (17,5USD). Tuy nhiên những công trình này đã giải quyết đ- ợc phần nào nhu cầu nhà

ở, văn phòng cho thuê cho ng- ời dân cũng nh- nhu cầu cao về sử dụng mặt bằng xây dựng trong nội thành trong khi quỹ đất ở các trung tâm kinh tế lớn của n- ớc ta vốn hết sức chật hẹp với mật độ dân c- đông đúc nh- hiện nay.

+ Nhằm mục đích phục vụ nhu cầu làm trụ sở làm việc của cty mà còn phù hợp với kiến trúc tổng thể khu đô thị nơi xây dựng công trình và phù hợp với qui hoạch chung của thành phố.

+ Theo dự án, công trình là nhà thuộc loại cao tầng trong khu vực, với quy mô trung bình với diện tích mặt bằng 26.4m x 20.2 m, gồm 11 tầng cùng với một tầng trệt, kết hợp với đ- ờng nội bộ và vỉa hè không những tạo đ- ợc một không gian cảnh quan thoáng mát, mà còn thuận tiện cho công tác thi công công trình xây dựng.

Toàn bộ lô đất có hình dạng khá vuông vắn, có mặt bằng bằng phẳng, t- ờng đối rộng.

- Tầng 1 gồm sảnh và lễ tân, diện tích cho thuê, phòng an ninh điều khiển phục vụ công tác giao dịch văn phòng của toàn nhà.

- Các tầng từ tầng 3 đến tầng 10 đều là văn phòng làm việc.

- Ngoài ra còn có tầng mái, trên đó là hệ thống kỹ thuật của khu nhà.

II - Địa điểm xây dựng:

43 QUANG TRUNG – HP

+ Phía Nam của công trình giáp đ- ờng **Hoàng Văn Thụ**.

+ Phía Đông của công trình giáp với đ- ờng nội bộ của khu vực và là giao thông chính của khu vực, kết hợp với đ- ờng Quang Trung là đ- ờng giao thông chính cho công tác thi công, vận chuyển nguyên vật liệu tới công trình.

- +Phía Bắc của công trình cũng là đường nội bộ của khu vực
- + Phía Nam của công trình giáp với công trình khác.

PHẦN II : CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH:

I - Giải pháp mặt bằng.

Việc thiết kế tầng một, tầng 2 có mặt bằng CN về mặt kết cấu tạo một chân đế vững chắc cho một khối nhà cao tầng, đồng thời tạo sự vươn lên mạnh mẽ cho công trình, làm đẹp thêm cho bộ mặt của khu đô thị.

Các tầng từ tầng 3 đến tầng 10 có mặt bằng bố trí tương đối đối xứng qua tâm nhà .

Toà nhà được xây dựng với mục đích

+ Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối đối xứng, mặt bằng tương đối vuông tăng diện tích tiếp xúc của nhà với thiên nhiên .

- Công trình gồm 11 tầng và một tầng trệt; cao 39,9 m kể cả tầng trệt

+ Tầng trệt ở cốt cao độ -3.2m

gồm: lối lên xuống của xe đạp,xe máy,ôtô ngoài ra còn có các phòng kỹ thuật ngay cạnh thang máy (kỹ thuật điện, kỹ thuật nước), phòng đặt trạm biến áp,ngoài ra còn có các trạm bơm nước, bố trí thêm bể phốt.

Ngoài ra còn bố trí các phòng kỹ thuật điện, kỹ thuật nước ngay cạnh các thang máy.

+ Tầng 1 ở cốt cao độ 0.00m :

Ngay trước cửa ra vào là sảnh chính với không gian tương đối rộng, trước sảnh là quầy thu ngân để giao dịch cho thuê văn phòng ,không gian tầng một còn lại là văn phòng cho thuê của toà nhà.

+ Tầng 3 đến tầng 10 là không gian văn phòng với cách bố trí vách ngăn chia không gian thành nhiều văn phòng.Ngoài ra còn bố trí thêm một khu để đặt điều hoà .

+ Tầng thượng: ở cốt cao độ +37.9m

+ Tầng mái : ở cốt cao độ +37.3m

Tại đây bố trí các hộp kỹ thuật thang máy, cùng với hệ mái bê tông chống nóng, cùng với bể n-ớc phục vụ cho ngôi nhà.

II - Giải pháp mặt cắt , cấu tạo

Nhìn khu nhà từ d-ới lên ,các tầng của toà nhà chủ yếu đ-ợc bố trí các cửa sổ, cửa kính bên ngoài và đ-ợc đặt lên các khối t-ờng gạch đảm bảo cho việc lấy ánh sáng cho toà nhà và một phần thông gió cho toàn nhà. Ngoài ra các hệ thống thông gió đ-ợc treo ngay trên trần nhà thông qua các hộp kỹ thuật để làm thoáng không khí trong nhà.

Các lớp sàn dày 0,1m đ-ợc cấu tạo chính là bê tông cốt thép đ-ợc đặt lên một hệ dầm tạo nên độ cứng cho toàn nhà

Sàn các phòng ở đ-ợc lát gạch Vigracera, trần bả lãn sơn, ở những nơi có đ-ờng ống kỹ thuật dùng trần nhôm để che, sàn các phòng kỹ thuật dùng sơn chống bụi.

Riêng khu vực vệ sinh , thành t-ờng đ-ợc ốp loại đá granit trắng xung quanh , nên đ-ợc cấu tạo bởi các lớp chống thấm ,và có vòi thu n-ớc ở góc sàn, n-ớc thải này đ-ợc dẫn theo hệ thống ống nhánh đổ vào ống chính và dẫn ra hệ thống ống thoát n-ớc thải của khu vực.

Các hệ thống cánh cửa trong nhà đều đ-ợc làm bằng gỗ, riêng cửa thang bộ đ-ợc làm bằng cửa thép chịu đ-ợc lửa.

+ Trên cùng gồm tum thang máy, hộp kỹ thuật và hệ mái chống nóng, cách nhiệt và bể n-ớc mái

- Đảm bảo giao thông theo ph-ơng đứng bố trí khu thang máy gồm 3 thang và thang bộ giữa nhà đảm bảo việc di chuyển ng-ời khi có hoả hoạn xảy ra.
- Đảm bảo cho giao thông ph-ơng ngang là các sảnh ,ngoài ra tầng trệt là nơi đậu cho các ph-ơng tiện giao thông,tận dụng đ-ợc tối đa diện tích sử dụng

III . Giải pháp mặt đứng.

- Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng của công trình đ-ợc trang trí trang nhã, hiện đại với hệ thống c-ả kính khung nhôm tại các căn phòng làm việc. Với hệ thống không gian và c-ả sổ mở ra không gian rộng tạo cảm giác thoải mái làm tăng tiện nghi tạo cảm giác thoải mái cho ng-ời sử dụng. Giữa các phòng đ-ợc ngăn chia bởi t-ờng xây, trát vữa xi măng hai mặt và lãn sơn 3 n-ớc theo chỉ dẫn kỹ thuật.

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

IV. Các giải pháp kỹ thuật

1). Bố trí thông gió , chiếu sáng.

+ Công năng sử dụng của khu nhà là văn phòng cho thuê. Vì thế cần hệ số ánh sáng rất lớn và yếu tố thông gió là yếu tố rất quan trọng. Chính vì thế toàn bộ xung quanh ngôi nhà đều được trang bị hệ thống cửa khung nhôm hợp kim với kích thước lớn để lấy ánh sáng tự nhiên vào trong các phòng đồng thời cũng một phần tạo sự lưu thông không khí trong phòng.

+ Tuy nhiên việc bố trí đó sẽ làm cho các phòng trong tòa nhà trở nên nóng hơn, ngoài các cửa kính còn là hệ thống rèm cửa, và các thiết bị chiếu sáng đèn huỳnh quang, việc kết hợp giữa hai hệ thống này sẽ tận dụng khả năng khai thác công năng của văn phòng.

Riêng ở khu vực cầu thang, thang máy là khu vực cần được bố trí các thiết bị chiếu sáng vì chỗ này ít ánh sáng nhất, để thuận tiện cho việc giao thông đi lại của tòa nhà.

2). Giải pháp bố trí giao thông

Giao thông theo phương ngang trên mặt bằng được thực hiện bởi hệ thống hành lang và các sảnh trong nhà được nối với hệ thống giao thông theo phương đứng tại các điểm nút giao thông tạo ra sự lưu thông thông suốt trong toàn bộ công trình.

Giao thông theo phương đứng được bố trí tại vị trí trung tâm tòa nhà bao gồm thang bộ và thang máy.

Hệ thống thang máy được bố trí trên suốt chiều cao nhà từ tầng thứ 1 đến tầng 10, gồm 3 chiếc chính có trọng tải là 900kg, từ thang máy dẫn đến các hành lang, dẫn vào các phòng.

Thang bộ được bố trí gần thang máy. Mỗi thang gồm hai vế, hỗ trợ cùng thang máy trong việc vận chuyển người và đồ đạc được thuận lợi cũng như là lối thoát hiểm trong trường hợp khẩn cấp.

Ngoài ra hệ thống cửa vào rất lớn phía trước kết hợp với vỉa hè của thành phố cùng hệ thống đường nội bộ của khu vực, đường Quang Trung tạo nên hệ thống giao thông đi lại dễ dàng.

+ Giải pháp thoát người khi xảy ra sự cố :

Ngay cạnh các hành lang của tòa nhà được bố trí các dụng cụ cứu hỏa, vòi cứu hỏa, ngoài ra hệ thống cầu thang bộ với cửa chịu lửa thì việc thoát người khi xảy ra sự cháy được đảm bảo an toàn.

3). Giải pháp về điện nước, thông tin.

Hệ thống vệ sinh:

Hệ thống vệ sinh được thiết kế làm 2 khu vực riêng biệt dành cho nam riêng, nữ riêng, bố trí ở ngay phía sau thang máy tòa nhà và bố trí liên tục cho các tầng. Các thiết bị vệ sinh và vật liệu dùng trong các khu vệ sinh được thiết kế theo tiêu chuẩn quy định đối với cấp công trình.

Vị trí xa nhất từ các phòng làm việc đến khu vệ sinh trong toà nhà là 15m, nhỏ hơn so với yêu cầu của tiêu chuẩn là 45m .

Hệ thống cấp n-ớc:

N-ớc cấp đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc thành phố qua đồng hồ đo l-ưu l-ợng vào bể ngầm của công trình có dung tích 120m³ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 120m³). Bố trí 2 máy bơm (1 làm việc + 1 dự phòng) để bơm n-ớc sinh hoạt đến các điểm tiêu thụ n-ớc (có van điều khiển tự động). N-ớc từ bể sẽ đ-ợc phân phối theo các ống chính, ống nhánh đến các thiết bị dùng n-ớc của công trình. N-ớc cấp cho mỗi tầng đều đ-ợc lắp đồng hồ đo l-ưu l-ợng để tiện cho việc sử dụng, kiểm soát l-ợng n-ớc tiêu thụ và thanh toán tiền dùng n-ớc. N-ớc nóng sẽ đ-ợc cung cấp bởi các bình đun n-ớc nóng đ-ợc bố trí ở các phòng vệ sinh các tầng. Đ-ờng ống cấp n-ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ-ờng kính từ $\phi 20$ đến $\phi 200$. Đ-ờng ống chính đi thẳng đứng từ trên xuống d-ới xuống tầng trệt giấu trong hộp kỹ thuật, các đ-ờng ống nhánh đi ngầm trong t-ờng, trần giả. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong phải thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh. Nhìn chung, việc thiết kế đ-ờng ống cấp và thoát n-ớc cho nhà làm việc dễ dàng hơn nhiều so với nhà chung c- .

Hệ thống thoát n-ớc:

Hệ thống thoát n-ớc thải sinh hoạt đ-ợc thiết kế cho 2 khu vệ sinh chính trong toà nhà. Có hai hệ thống thoát n-ớc thải là hệ thống thoát n-ớc thải và hệ thống thoát phân. Toàn bộ n-ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ-ợc thu vào hệ thống ống dẫn qua xử lý cục bộ ở bể tự hoại đặt d-ới tầng trệt sau đó đ-ợc đ-a vào hệ thống cống thoát n-ớc thành phố. Dùng ống nhựa để chứa n-ớc thải sinh hoạt, ống gang để chứa phân. N-ớc m-a trên mái đ-ợc thu vào ống dẫn bằng hệ thống thoát n-ớc mái xuống hệ thống thoát n-ớc bề mặt xung quanh công trình.

Hệ thống cấp điện:

Nguồn điện tiêu thụ của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/220V. Nguồn cung cấp điện động lực (thang máy, bơm nước, cửa tự động...),

Hệ thống điện n-ớc sử dụng lấy từ mạng l-ới của thành phố. Tuy nhiên để đảm bảo an toàn cấp điện n-ớc cho công trình, ng-ời ta bố trí thêm một máy phát điện công suất 100KVA ở tầng kỹ thuật, đồng thời phục vụ cho quá trình thi công.

Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ rọi từ 20 ÷ 40 lux. Đặc biệt là đối với hành lang cần phải chiếu sáng cả ban đêm và ban ngày để đảm bảo giao thông cho việc đi lại. Toàn bộ các căn hộ đều có đ-ờng điện ngầm và bảng điện riêng. Đối với các phòng có thêm yêu cầu chiếu sáng đặc biệt thì đ-ợc trang bị các thiết bị chiếu sáng cấp cao.

- Trong công trình các thiết bị cần thiết phải sử dụng đến điện năng:
 - + Các loại bóng đèn: Đèn huỳnh quang, đèn sợi tóc, đèn đọc sách, đèn ngủ.
 - + Các loại quạt trần, quạt treo t-ờng, quạt thông gió.
 - + Máy điều hoà cho một số phòng.

- Các bảng điện, ổ cắm, công tắc đ-ợc bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho ng-ời sử dụng, phòng tránh hoả hoạn trong quá trình sử dụng.

Ph-ơng thức cấp điện

- Toàn công trình cần đ-ợc bố trí một buồng phân phối điện ở vị trí thuận lợi cho việc đặt cáp điện ngoài vào và cáp điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện bên trong công trình. Buồng phân phối này đ-ợc bố trí ở phòng kỹ thuật.

- Từ trạm biến thế ngoài công trình cấp điện cho buồng phân phối trong công trình bằng cáp điện ngầm d-ới đất. Từ buồng phân phối điện đến các tủ điện các tầng, các thiết bị phụ tải dùng cáp điện đặt ngầm trong t-ờng hoặc trong sàn.

- Trong buồng phân phối, bố trí các tủ điện phân phối riêng cho từng tầng của công trình, nh- vậy để dễ quản lí, theo dõi sự sử dụng điện trong công trình.

- Bố trí một tủ điện chung cho các thiết bị, phụ tải nh- : trạm bơm, điện cứu hoả tự động, thang máy.

- Dùng Aptomat để khống chế và bảo vệ cho từng đ-ờng dây, từng khu vực, từng phòng sử dụng điện.

Hệ thống thông tin liên lạc:

Tại tầng trệt, bố trí một phòng kỹ thuật xử lý đầu vào đầu ra hệ thống đ-ờng dây điện thoại, các đ-ờng truyền tín hiệu của công trình. Các dây điện thoại, dây thông tin đ-ợc thiết kế cùng với hệ thống đ-ờng điện của công trình, từ phòng kỹ thuật điện sẽ dẫn đến các văn phòng.

4). Giải pháp phòng hoả:

Công trình được thiết kế theo tiêu chuẩn “Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình. TCVN 2622-1978.”

Tiêu chuẩn TCVN6401-1988 quy định:

– Việc thiết kế chiều rộng cửa thoát nạn tại tầng thứ 3 trở đi phải đảm bảo yêu cầu 1m cho 100 ng-ời.

– Phải thiết kế ít nhất hai lối thoát ra ngoài, các lối thoát phải bố trí phân tán

– Chiều rộng cầu thang thoát nạn không nhỏ hơn 1,1m

– Không đ-ợc thiết kế cầu thang xoáy ốc có bậc thang hình dẻ quạt trên đ-ờng thoát nạn.

– Khoảng cách xa nhất đến cầu thang thoát nạn không đ-ợc lớn hơn 20m.

Các biện pháp phòng cháy chữa cháy thiết kế cho công trình:

– Bố trí cầu thang bộ thoát hiểm bên cạnh thang máy với chiều rộng thang > 1,1m. Các cầu thang đều có hai vế dễ dàng lên xuống.

– Khoảng cách từ phòng xa nhất đến cầu thang thoát hiểm là 20m đảm bảo yêu cầu của tiêu chuẩn.

– Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang thoát hoả từ tầng 1 đến tầng mái. Vị trí các hộp vòi chữa cháy đ-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ

dàng, nhanh chóng. Mỗi hộp vòi chữa cháy đi-ợc trang bị một cuộn vòi chữa cháy đi-ợc kính 50mm, dài 30mm, vòi phun đi-ợc kính 13mm có van góc, ngoài ra còn bố trí thêm hai bình bột CO₂ có thể dùng trực tiếp trong tr-ờng hợp ch-a kịp bơm n-ớc.

- Tại tầng trệt, bố trí một bể n-ớc dùng cho chữa cháy nối với hai máy bơm phục vụ cứu hoả và sinh hoạt. Thiết kế thêm một trạm bơm động cơ điêzen chữa cháy trong tr-ờng hợp mất điện. Bơm cấp n-ớc sinh hoạt đi-ợc nối với bơm chữa cháy để hỗ trợ nhau khi cần thiết.

- Công trình nằm sát tuyến đi-ờng chính, 1 tuyến đi-ờng phụ tạo điều kiện thuận lợi cho xe cứu hoả để đảm bảo chữa cháy kịp thời, từ nhiều phía.

- Bố trí hai họng chờ bên ngoài, họng chờ này đi-ợc lắp đặt để nối với hệ thống đi-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn n-ớc cấp bên ngoài.

5). Hệ thống chống sét cho công trình:

Sản phẩm hệ thống chống sét PULSAR60 gồm 3 bộ phận chính :

Đầu thu sét PULSAR60

Cáp thoát sét bằng đồng trần

Hệ thống nối đất chống sét và nối đất an toàn điện Pulsar là thiết bị chủ động không sử dụng nguồn điện nào, không gây ra bất kỳ một tiếng động, chỉ tác động trong vòng vài giây tr-ớc khi có dòng sét thực sự đánh xuống và có hiệu quả trong thời gian lâu dài .

Vùng bảo vệ:

Vùng bán kính bảo vệ của đầu thu sét PULSAR60 lên đến 118m vì vậy đảm bảo khả năng bảo vệ cho công trình. Tuy nhiên để tăng thêm tính an toàn cho công trình bằng việc bổ xung vành đai đẳng thế tại tầng 4 ,tầng 10 ,tầng mái (+39.9m). Tại các tầng này tiến hành xây dựng vòng kết nối khép kín xung quanh t-ờng nhà. Vòng kết nối đi-ợc thực hiện bằng cáp đồng có tiết diện đến 100mm². Thực hiện đấu nối vòng kết nối với các thành phần kim loại trong công trình nh- : Với tất cả dây dẫn sét của công trình và từng phần khung bê tông cốt thép với một số dầm bê tông có thể xâm nhập được...

Hệ thống cáp thoát sét :

Dùng 2 đi-ờng cáp đồng thoát sét đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, cáp thoát sét với diện tích cắt ngang là:100mm². Cách 1.0m có một bộ kẹp định vị cáp thoát sét...

Hệ thống nối đất chống sét :

Trong hệ thống chống sét Pulsar60 sẽ cung xấp toàn bộ hệ thống nối đất bao gồm :

Cọc thép mạ đồng tiếp đất, cáp đồng liên kết, bản cực đồng tiếp đất và phụ kiện đầu nối đi-ợc bố trí theo hệ thống nối đất gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng l-ợng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng .

Các hóa chất làm giảm điện trở GEM có tác dụng làm giảm và ổn định điện trở nối đất trong thời gian lâu dài.

Hộp kiểm tra tiếp địa chỗ nối đất dùng để theo dõi và kiểm tra định kỳ giá trị điện trở nối đất hàng tháng, hàng quý và hàng năm.

Các biện pháp thiết kế trên đây đảm bảo an toàn tính mạng cho con người làm việc trong công trình và đảm bảo an toàn cho cả công trình.

V - Điều kiện khí hậu, thủy văn:

Công trình nằm ở Hải Phòng, nhiệt độ bình quân trong năm là 28°C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 6) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12°C.

Thời tiết chia làm 4 mùa rõ rệt **Xuân, Hạ, Thu, Đông**.

Độ ẩm trung bình 85% - 90%.

Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây-Tây Nam và Bắc - Đông Bắc, tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11, tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

Địa chất công trình thuộc loại đất yếu, nên phải chú ý khi lựa chọn phương án thiết kế móng (Xem báo cáo địa chất công trình ở phần thiết kế móng).

PHẦN III : CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU CỦA CÔNG TRÌNH

Công trình xây dựng muốn đạt hiệu quả kinh tế thì điều đầu tiên là phải lựa chọn cho nó một sơ đồ kết cấu hợp lý. Sơ đồ kết cấu này phải thỏa mãn được các yêu cầu về kiến trúc, khả năng chịu lực, độ bền vững, ổn định cũng như yêu cầu về tính kinh tế.

Hiện nay để xây dựng nhà cao tầng, người ta thường sử dụng các sơ đồ kết cấu sau

- + Khung chịu lực.
- + Vách cứng chịu lực.
- + Hệ khung + vách kết hợp chịu lực.

Ta nhận thấy:

- **Hệ kết cấu khung chịu lực** được tạo thành từ các phần tử đứng (cột) và phần tử ngang (dầm) liên kết cứng tại chỗ giao nhau giữa chúng. Dưới tác động của các loại tải trọng thì cột và dầm là kết cấu chịu lực chính của công trình. Hệ kết cấu này có ưu điểm là rất linh hoạt cho việc bố trí kiến trúc song nó tỏ ra không kinh tế khi áp dụng cho các công trình có độ cao lớn, chịu tải trọng ngang lớn do tiết diện cột to, dầm cao, tốn diện tích mặt bằng và làm giảm chiều cao thông thủy của tầng. Hệ kết cấu này thường dùng cho các nhà có độ cao vừa phải.

- **Hệ kết cấu t-ờng cứng chịu lực** (hay hệ vách, lõi, hộp chịu lực) có độ cứng ngang rất lớn, khả năng chịu lực đặc biệt là tải trọng ngang rất tốt, phù hợp cho những công trình xây dựng có chiều cao lớn song nó hạn chế về khả năng bố trí không gian và rất tốn kém về mặt kinh tế. Ta không nên dùng hệ kết cấu này cho các công trình cỡ vừa và nhỏ.

- **Hệ kết cấu khung, vách, lõi cứng cùng tham gia chịu lực** thường đ-ợc sử dụng cho các nhà cao tầng có số tầng nhỏ hơn 20. Với số tầng nh- vậy, sự kết hợp của kết cấu khung và kết cấu vách lõi cùng chịu lực tỏ ra rất hiệu quả cả về ph-ơng diện kỹ thuật cũng nh- ph-ơng diện kinh tế. Hệ khung (cột+ dầm) ngoài việc chịu phần lớn tải trọng đứng còn tham gia chịu tải trọng ngang. Lõi cứng đ-ợc bố trí vào vị trí lõi thang máy và vách cứng đ-ợc bố trí vào vị trí t-ờng chịu lực của công trình nhằm làm tăng độ cứng ngang cho công trình mà không ảnh h-ởng đến không gian kiến trúc cũng nh- tính thẩm mỹ của công trình.

Đối với công trình này **ta sử dụng hệ kết cấu khung chịu lực+lõi cho công trình đang thiết kế.**

* Đối với hệ kết cấu móng, do công trình có tải trọng rất lớn, nền đất yếu, lớp đất tốt ở khá sâu nên ta sử dụng hệ móng cọc sâu. Có 3 dạng móng cọc sâu thường đ-ợc sử dụng:

+ Móng cọc đóng BTCT

+ Móng cọc ép BTCT

+ Móng cọc nhồi BTCT

Hai móng cọc đóng và cọc ép không sử dụng đ-ợc cho công trình vì nó không thể chịu nổi tải trọng của công trình, hoặc phải làm đài cọc rất lớn, chỉ còn ph-ơng án cọc khoan nhồi BTCT là hợp lý. **Vậy ta sử dụng kết cấu móng cọc khoan nhồi BTCT.**

PHẦN 2

KẾT CẤU

 45% 

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN CHÍNH	: TH.S TRẦN VĂN SƠN
GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN KẾT CẤU	: TS CAO MINH KHANG
SINH VIÊN THỰC HIỆN	: PHẠM KIÊN TRUNG
LỚP XD901- MÃ SỐ SV: 091268	

THUYẾT MINH PHẦN KẾT CẤU

NHIỆM VỤ:

1. Vẽ mặt bằng kết cấu: Tầng điển hình.
2. Tính khung trục 2
3. Tính sàn tầng điển hình
4. Cầu thang bộ
5. Tính móng khung trục 2

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KC 01 – Bố trí thép khung trục 2 và các mặt cắt
2. KC 02 – Mặt bằng kết cấu và thép sàn tầng điển hình.
3. KC 03 Mặt bằng móng, chi tiết cọc, chi tiết móng M-1, M-2.
4. KC 04 – Bố trí thép cầu thang bộ và các mặt cắt.

PHẦN I: CƠ SỞ TÍNH TOÁN

I Các tài liệu sử dụng trong tính toán:

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

II Tài liệu tham khảo :

1. H- ớng dẫn sử dụng ch- ớng trình sap9
2. Ph- ớng pháp phân tử hữu hạn. – Trần Bình, Hồ Anh Tuấn.
3. Giáo trình giảng dạy ch- ớng trình sap 9
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C- ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh.
5. Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn T- , Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.
6. Kết cấu khung bê tông cốt thép: PGS TS Lê Bá Quế, Thạc Sĩ Phan Minh Tuấn; Kết cấu sàn bê tông cốt thép Thạc Sĩ Nguyễn Duy Bân, Mai Trọng Bình, Nguyễn Tr- ờng Thắng.

III vật liệu dùng trong tính toán.

1) Bê tông:

_ Theo tiêu chuẩn TCVN 356-1995.

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và đ- ợc tạo nên một cấu trúc đặc.

+ Mác bê tông theo c- ờng độ chịu nén, tính theo đơn vị KG/cm², bê tông đ- ợc d- ồng hộ cũng nh- đ- ợc thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của n- ớc Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Mác bê tông dùng trong tính toán cho công trình là 350.

_ C- ờng độ của bê tông mác 350(B25)

a/ Với trạng thái nén:

+ C- ờng độ tiêu chuẩn về nén : 185 KG/cm².

+ C- ờng độ tính toán về nén : 145 KG/cm².

b/ Với trạng thái kéo:

+ C- ờng độ tiêu chuẩn về kéo : 16 KG/cm².

+ C-ờng độ tính toán về kéo : 10.5 KG/cm².

_ Môđun đàn hồi của bê tông:

Đ-ợc xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với cấp độ bền B 25 thì $E_b = 300000 \text{ KG/cm}^2$.

2) Thép :

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

C-ờng độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	C-ờng độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	C-ờng độ tính toán (KG/cm ²)
AI	2400	2100
AII	3000	2800
AIII	4000	3600

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2$.

3) các loại vật liệu khác:

- Gạch đặc M75
- Cát vàng
- Cát đen
- Đá
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bì tum chống thấm .

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

PHẦN II: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I - Khái quát chung

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

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

1). Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng:

a) *Tải trọng ngang*

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem nh- một thanh công xôn, ngàm tại mặt móng thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P-Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

b) *Hạn chế chuyển vị.*

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì th-ờng gây ra các hậu quả sau:

- Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

- Làm cho người sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.

- Làm tường và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.

- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

c) Giảm trọng lượng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.

- Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động như vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...

- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.

- Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

II . Giải pháp móng cho công trình:

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 phương án móng sâu là duy nhất phù hợp để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

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

Móng cọc ép: Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Nhược điểm 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 chưa cao.

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

- Từ phân tích ở trên, với công trình này việc sử dụng cọc khoan nhồi sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải và hiệu quả kinh tế.

III. Giải pháp kết cấu phần thân công trình :

1) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu:

a) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính:

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

- *Hệ 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 kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy ph-ơng án này không thoả mãn.

- *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 h-ởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

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

- *Hệ kết cấu hỗn hợp*

** Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t-ơng 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 nh- t-ờng 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) đ-ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ-ợc liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th-ớc cột và dầm, đáp ứng đ-ợc yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

b) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn:

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 tr-ờng hợp sau:

- *Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)*

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị d-ới sàn (thông gió, điện, n-ớc, phòng cháy và có

trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

- **Kết cấu sàn dầm**

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng.

2) Lựa chọn kết cấu chịu lực chính.

Qua việc phân tích phương án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

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

3) Lựa chọn kích thước tiết diện các cấu kiện

a) Bản sàn

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m}$$

với $D = 0.8 - 1.4$

$l = 4.7m$

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$

Chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = (8.3 \div 14.6)cm$$

Chọn thống nhất $h_b = 10\text{ cm}$ cho toàn bộ các mặt sàn,

b) Dầm

* Chọn dầm ngang:

- Nhịp của dầm $l_d = 720\text{ cm}$

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{720}{8} \div \frac{720}{12} = (90 \div 60)cm ;$

Do cấu tạo kiến trúc nên ta chọn:

Chọn $h_{dc} = 70cm$, $b_{dc} = 35cm$

* Chọn dầm dọc:

- Nhịp của dầm $l_d = 940\text{ cm}$

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{940}{8} \div \frac{940}{12} = (11.7 \div 78) \text{cm};$

Do cấu tạo kiến trúc nên ta chọn:

+ Chọn $h_{dc} = 70 \text{cm}$, $b_{dc} = 35 \text{ cm}$

* Chọn dầm phụ:

- Nhịp của dầm $l_d = 720 \text{ cm}$

Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{720}{12} \div \frac{720}{20} = (60 \div 36) \text{cm};$

Chọn các dầm phụ 30x50cm

c) Chọn kích thước t-ờng

+) *T-ờng bao*

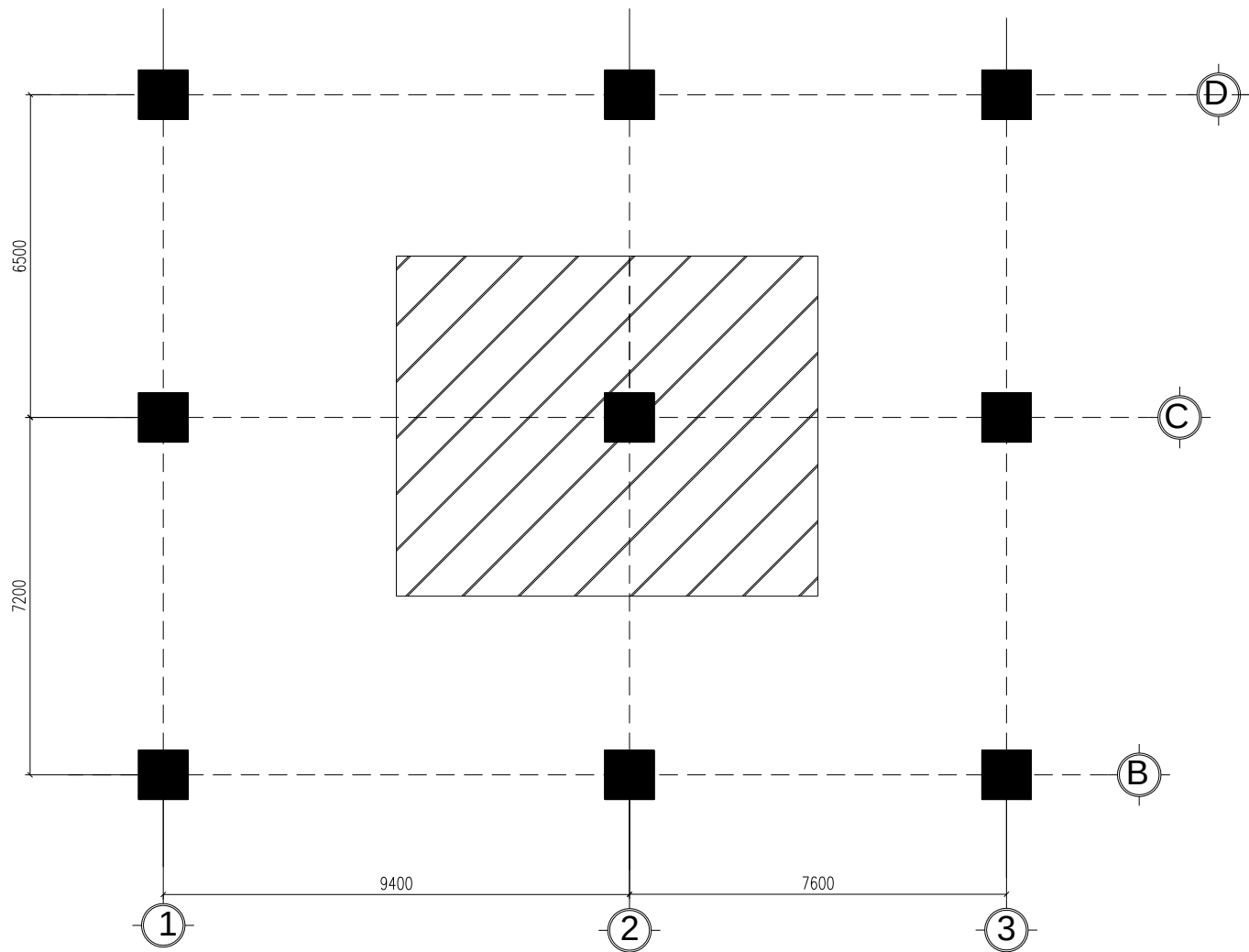
Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch lỗ M75. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

+) *T-ờng ngăn*

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

d) Chọn kích thước cột

Xét cột có khả năng chịu tải lớn nhất :



Diện tích tiết diện cột đ-ợc xác định sơ bộ theo công thức :

$$F_b = K \cdot \frac{N}{R_n}$$

Trong đó :

F_b : Diện tích tiết diện ngang của cột

R_n : C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông B= 25 $\rightarrow R_n = 145 \text{ kG/m}^2$

K : hệ số an toàn = 1,2

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột , $N = S \cdot n \cdot q$

$$S = 8,5.6,85 = 58,225 \text{ m}^2$$

q : Tải trọng sơ bộ tính toán trung bình trên 1 m^2 sàn = 1 T/m^2

n = số tầng

Cột từ tầng trệt đến tầng th- ợng

$$Fb = 1,2 \frac{1 \times 12 \times 58,225.1000}{145} = 5782 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 65x65cm.

- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột :

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \lambda_{ob} = 30$$

Với sàn bê tông đổ toàn khối $\rightarrow l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 330 = 231 \text{ cm}$

Cột hình vuông $\rightarrow b = 65 \text{ cm}$

$$\rightarrow \lambda = \frac{231}{65} = 3,55 < 30 \rightarrow \text{thoả mãn}$$

PHẦN III: TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

I. Tải trọng đứng:

1. Tĩnh tải:

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

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

a) Tĩnh tải sàn:

Cấu tạo các loại sàn:

sàn tầng 1 -> Mái:

- Gạch ceramic dày 15mm
- Vữa lót dày 20mm
- Sàn BTCT dày 100mm
- Vữa trát trần dày 15mm

Sàn phòng vệ sinh:

- Gạch ceramic dày 15mm
- Vữa lót dày 20mm
- Quét sơn chống thấm
- Sàn BTCT dày 100mm

Sân th- ọng và mái:

- 1 lớp gạch la nem dày 15mm
- Vữa lót dày 20mm
- Gạch thông tâm dày 200mm
- Vữa lót dày 20mm

- Vữa trát trần dày 15mm

- Sàn BTCT dày 100mm

- Vữa trát trần dày 15mm

Sàn thang:

- Lát gạch granit

- Vữa xi măng M75# dày 25mm

- Bậc gạch M75 150x250

- Bản BTCT dày 100mm

- Vữa trát trần 15 mm

Chiều nghỉ:

- Lát gạch Granit

- Vữa xi măng M75# dày 15mm

- Bản BTCT dày 100mm

- Vữa trát trần 15 mm

* Trọng lượng bản thân sàn ở:

$$g_i = n_i \gamma_i h_i$$

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn văn phòng

Các lớp sàn	γ	Chiều dày	Tải trọng TC	Hệ số vệt tải	Tải trọng tính toán
	(KG/m ³)	(mm)	(KG/m ²)	n	(KG/m ²)
-Lớp gạch Ceramic 300x300x1,5	1800	15	27	1.3	35.1
Lớp sàn dày 10 cm	2500	100	250	1.1	275
-Lớp vữa trát trần, vữa láng	1800	35	63	1.3	81.9
-Tổng tĩnh tải:			340		392

* Trọng lượng bản thân mái : $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 2: Tính tĩnh tải sân thượng và mái

Lớp sàn mái	γ	Chiều dày	Tải trọng TC	Hệ số vệt tải	Tải trọng tính toán
	(KG/m ³)	(mm)	(KG/m ²)	n	(KG/m ²)
-Lớp gạch lá nem 300x300	1800	15	27	1.3	35.1
-Lớp gạch thông tâm	1500	200	300	1.3	390
-Lớp vữa lót dày 40	1800	40	72	1.3	93.6
Lớp sàn dày 10 cm	2500	100	250	1.1	275

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

-Lớp vữa trát trần	1800	15	27	1.3	35.1
-Tổng tĩnh tải:			676		828.8

* Tĩnh tải cầu thang:

Bảng 3: Tĩnh tải cầu thang

<i>Các lớp sàn</i>	γ	<i>Chiều dày</i>	<i>Tải trọng TC</i>	<i>Hệ số vọt tải</i>	<i>Tải trọng tính toán</i>
	(KG/m^3)	(mm)	(KG/m^2)	n	(KG/m^2)
-Gạch lát bậc, dày 20 mm	1800	15	27	1.3	35.1
-Vữa lót, dày 25 mm	1800	25	45	1.3	58.5
-Bậc gạch	1200	75	90	1.1	99
Sàn BTCT dày 100mm	2500	100	250	1.1	275
-Lớp vữa trát trần,lót	1800	15	27	1.3	34.7
-Tổng tĩnh tải:			439		502.3

Bảng 4: Tĩnh tải chiếu nghỉ

<i>Các lớp sàn</i>	γ	<i>Chiều dày</i>	<i>Tải trọng TC</i>	<i>Hệ số vọt tải</i>	<i>Tải trọng tính toán</i>
	(KG/m^3)	(mm)	(KG/m^2)	n	(KG/m^2)
Lát gạch granite	1800	15	27	1.3	35.1
Vữa xi măng M75#	1800	15	27	1.3	35.1
Bản BTCT dày 100mm	2500	100	250	1.1	275
Vữa trát trần 20	1800	20	36	1.3	46.8
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			340		392

Bảng 5 : Tĩnh tải các loại sàn

TT	Sàn	Chú thích	Ký hiệu	$q^{tc}(KG/m^3)$	$q^{tt}(KG/m^3)$
----	-----	-----------	---------	------------------	------------------

1	S1	Sàn tầng điển hình	Q_1	340	392
2	S2	Sàn vệ sinh	Q_2	340	392
3	S3	Sân th- ợng và mái	q_m	676	828.8
4	S4	Sàn thang	Q_4	439	502.3
5	S5	Chiếu nghỉ	Q_5	340	392

PHẦN 2 : XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN KHUNG K2

I. TÍNH TẢI

Cơ sở lý thuyết xác định tải trọng truyền vào khung

* Xác định tải trọng tĩnh truyền vào khung:

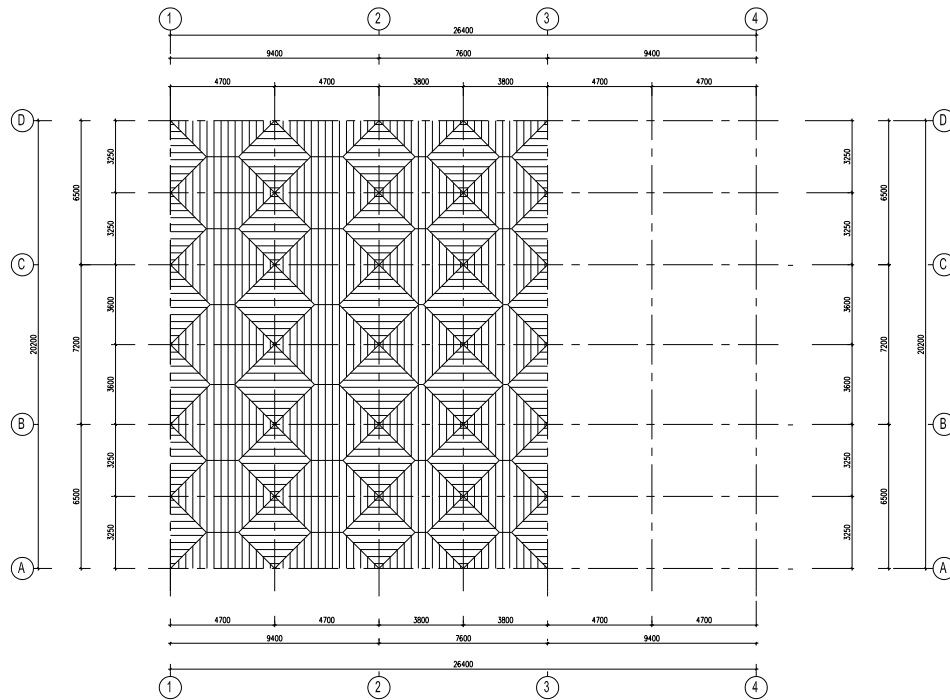
Tải trọng phân bố trên sàn đ- ợc qui đổi về dầm cột theo dạng hình thang và dạng hình tam giác. Tr- ờng hợp các ô sàn có tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} < 2$ thì hệ dầm sẽ chịu lực theo hai

ph- ợng do đó tải trọng sàn sẽ đ- ợc qui đổi về dầm theo dạng hình thang và hình tam giác (Tải hình thang truyền về cạnh dài còn tải hình tam giác sẽ truyền về theo ph- ợng cạnh ngắn)

Tr- ờng hợp tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} > 2$ thì hệ dầm sẽ chịu lực theo một ph- ợng, do đó tải trọng

sàn truyền về dầm sẽ theo dạng hình chữ nhật. Tải trọng tập trung tính toán tác dụng lên hệ dầm là do tải trọng sàn truyền vào dầm phụ theo dạng tải trọng phân bố và sẽ truyền về nút khung theo qui tắc mỗi bên chịu một nửa giá trị của tải trọng.

+ Ta có sơ đồ truyền tải nh- sau :



1. Đối với lớp sàn mái:

➤ Tải trọng phân bố:

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q_1 = 1,8 \times 828,8 = 1492 \text{ KG/m}$

➤ Tải trọng tập trung:

Tải trọng tập trung do dầm chính dọc nhà và dầm phụ truyền vào

*Tại nút D2,A2

Do các lớp sàn :

$$Q_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,70) \cdot 1492 + \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 1492 = 5129 \text{ KG}$$

Do trọng lượng dầm :

$$Q_2 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 4,7 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 1939 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung tại nút D2,A2 :

$$Q = Q_1 + Q_2 = 5129 + 1939 = 7068 \text{ KG}$$

Do các lớp sàn :

$$Q_1 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 1492 + 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,25 \cdot 1492 = 23723 \text{ KG}$$

Do trọng lượng dầm :

$$Q_2 = 1,1 \cdot 2500 \cdot (4 \cdot 3,25 \cdot 0,3 \cdot 0,5 + 8,5 \cdot 0,7 \cdot 0,35) = 7673 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung tại nút C2 :

$$Q = Q_1 + Q_2 = 23723 + 7673 = 31396 \text{ KG}$$

*Tại cắt nút giao với dầm phụ

Do các lớp sàn :

$$Q_1 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,70) \cdot 1492 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 1492 = 16338 \text{ KG}$$

Do trọng lượng dầm :

$$Q2 = 1,1.2500.(8,5.0,5.0,3) = 3506 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung :

$$Q = Q1 + Q2 = 16338 + 3506 = 19844 \text{ KG}$$

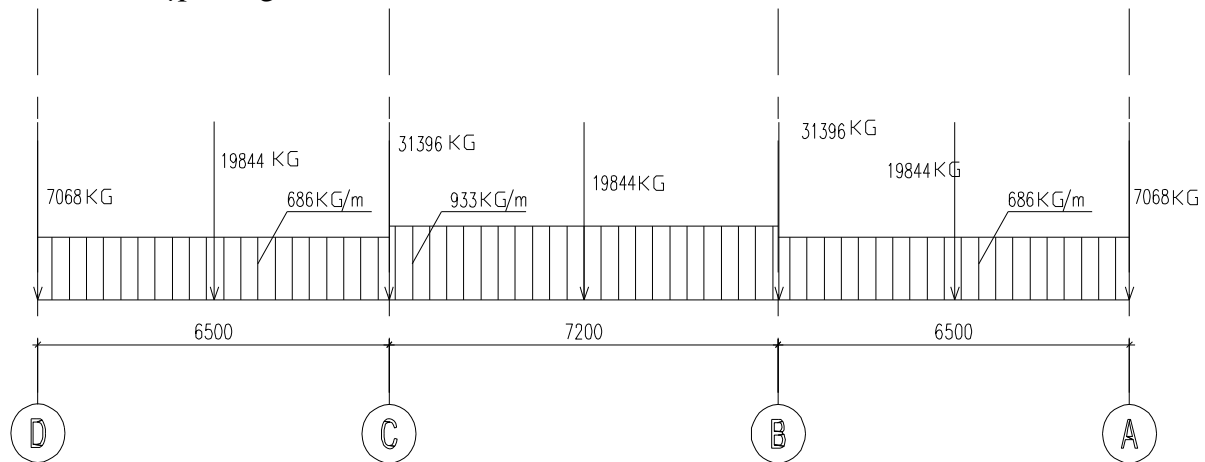
Quy về tải phân bố hình chữ nhật ta có :

$$q1 = 1492. \frac{5}{8} = 933 \text{ daN/m}$$

$$q2 = 1099. \frac{5}{8} = 686 \text{ daN/m}$$

Đơn vị : phân bố KG/m²

Tập trung KG



2. Đối với lớp sàn tầng điển hình:

➤ Tải trọng phân bố:

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q1 = 1,8 \times 392 = 706 \text{ KG/m}$

➤ Tải trọng tập trung

Tải trọng tập trung do dầm chính dọc nhà và dầm phụ truyền vào

*Tại nút D2,A2

Do các lớp sàn :

$$Q1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,70) \cdot 706 + \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 706 = 2426 \text{ KG}$$

Do trọng lượng dầm :

$$Q2 = 1,1.2500.4,7.0,3.0,5 = 1939 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung tại nút D2,A2 :

$$Q = Q1 + Q2 = 2426 + 1939 = 4365 \text{ KG}$$

*Tại nút B2, C2:

Do các lớp sàn :

$$Q1 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 706 + 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,25 \cdot 706 = 11226 \text{ KG}$$

Do trọng lượng dầm :

$$Q2 = 1,1.2500.(4.3,25.0,3.0,5+8,5.0,7.0,35) = 7673 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung tại nút C2 :

$$Q = Q1 + Q2 = 11226+7673= 18899 \text{ KG}$$

*Tại cát nút giao với dầm phụ

Do các lớp sàn :

$$Q1=2.\frac{1}{2}.(1,45+4,7).706 + 2.\frac{1}{2}.4,8.706 = 7731 \text{ KG}$$

Do trọng l- ọng dầm :

$$Q2 = 1,1.2500.(8,5.0,5.0,3) = 3506 \text{ KG}$$

- Tải trọng tập trung :

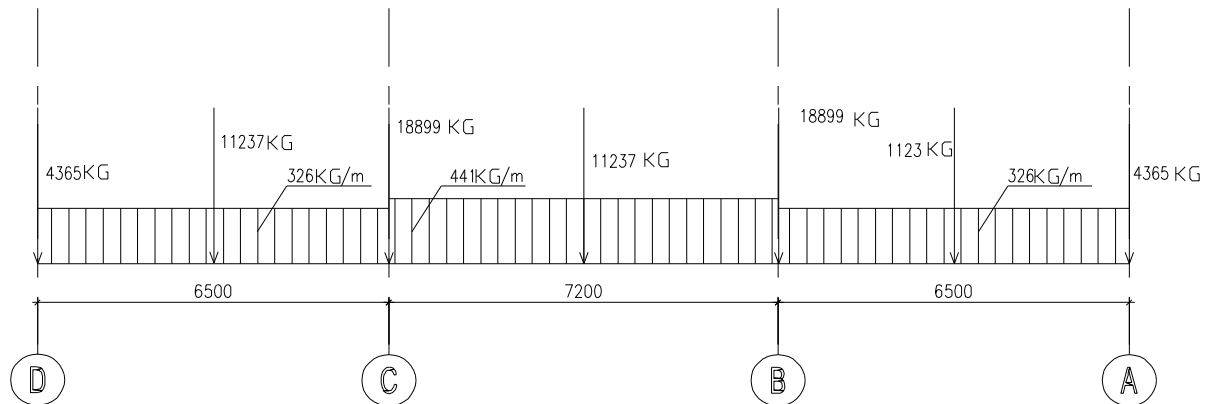
$$Q = Q1 + Q2 = 7731+3506 = 11237 \text{ KG}$$

Quy về tải phân bố hình chữ nhật ta có :

$$q1 = 706.\frac{5}{8} = 441 \text{ KG/m}$$

$$q2 = 521.\frac{5}{8} = 326 \text{ KG/m}$$

Đơn vị : phân bố KG/m²
KG



2. Hoạt tải

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

Với nhà cao tầng do kể đến việc sử dụng không đồng thời, nên hoạt tải đ- ọc nhân thêm hệ số giảm tải.

Bảng 7: Tính hoạt tải

Các trường hợp tính hoạt tải phòng	Tải trọng TC (KG/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán (KG/m ²)
---------------------------------------	---	------------------------	---

Văn phòng	200	1.2	240
Cầu thang, hành lang	200	1.2	240
Vách ngăn di động	100	1.2	120
Mái bằng không sử dụng	75	1.2	90

+ Để xác định nội lực nguy hiểm do tải trọng hoạt tải gây ra, ta cần phải xác định các trường hợp chất tải bất lợi cho công trình. Với công trình nhà cao tầng có mặt bằng vuông, gần vuông, hoặc mặt bằng phức tạp thì việc chất tải cách tầng, cách nhịp không tìm ra được nội lực nguy hiểm cho dầm. Với các công trình loại này ta tiến hành chất hết hoạt tải để tìm ra mômen âm lớn nhất ở 2 đầu dầm.

+ Theo TCVN 2737-95, hệ số giảm tải ψ được xác định theo công thức sau:

- Đối với các văn phòng, phòng vệ sinh: Hoạt tải được nhân với hệ số ψ_{A1} khi $A > A_1=9 \text{ m}^2$:

$$\psi_{A1}=0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}$$

A : diện tích chịu tải , tính bằng mét vuông,

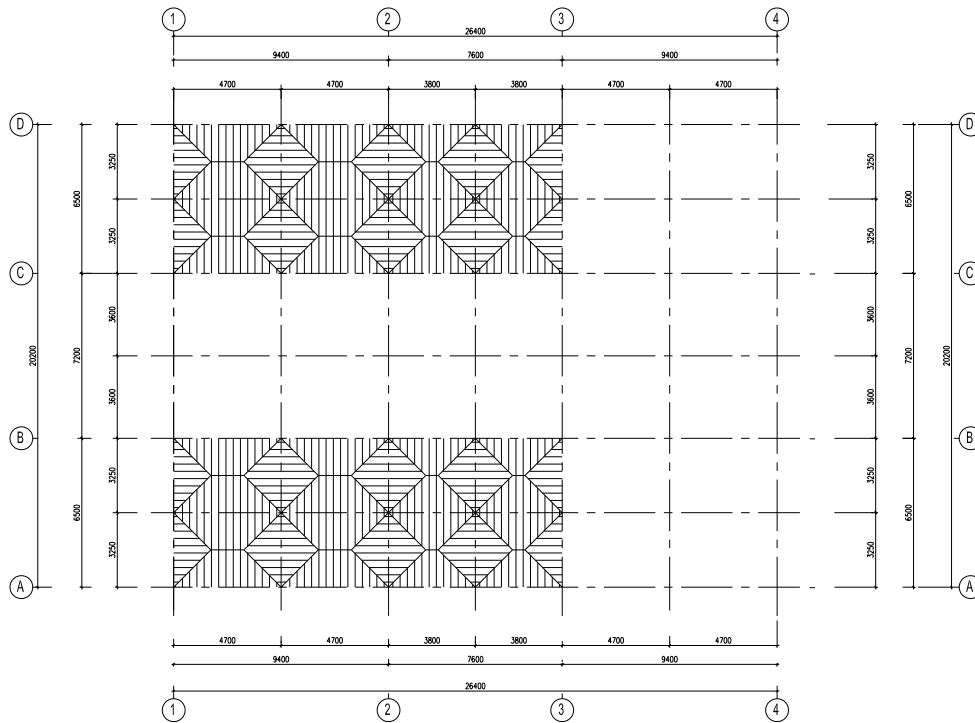
diện tích văn phòng $A = 7,2 \times 6,5 = 46,8 \text{ m}^2$

$$\psi_{A1}=0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}=0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{46,8/9}}=0,66.$$

Các phòng còn lại đều có diện tích tương đương hoặc nhỏ hơn diện tích trên nên đều sử dụng hệ số giảm tải như trên để tiện cho tính toán và cũng thiên về an toàn.

<i>Các trường hợp</i>	<i>Tải trọng TC</i>	<i>Hệ số vọt tải</i>	<i>Tải trọng tính toán</i>	<i>Tải trọng TC có kể đến hsvt</i>
<i>tính hoạt tải phòng</i>	<i>(KG/m²)</i>	<i>n</i>	<i>(KG/m²)</i>	<i>(KG/m²)</i>
Văn phòng	200	1.2	240	159
Cầu thang, hành lang	200	1.2	240	159
Vách ngăn di động, tường ngăn	100	1.2	120	79
Mái bằng không sử dụng	75	1.2	90	59

A - Mặt bằng phân tải trường hợp



1. Đối với lớp sàn tầng điển hình:

➤ Tải trọng phân bố:

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q_1 = 1,8 \times 159 = 286 \text{ KG/m}$

➤ Tải trọng tập trung:

*Tại nút A2 ,D2 :

$$Q = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 286 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 286 = 712 \text{ KG}$$

*Tại nút B2,C2:

Do các lớp sàn :

$$Q = \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 286 + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,25 \cdot 286 = 2274 \text{ KG}$$

*Tại cắt nút giao với dầm phụ

$$Q = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 286 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 286 = 3132 \text{ KG}$$

2. Đối với lớp sàn tầng mái

➤ Tải trọng phân bố:

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q_1 = 1,8 \times 59 = 106 \text{ KG/m}$

➤ Tải trọng tập trung:

*Tại nút A2 ,D2 :

$$Q_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 106 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 106 = 264 \text{ KG}$$

*Tại nút B2,C2:

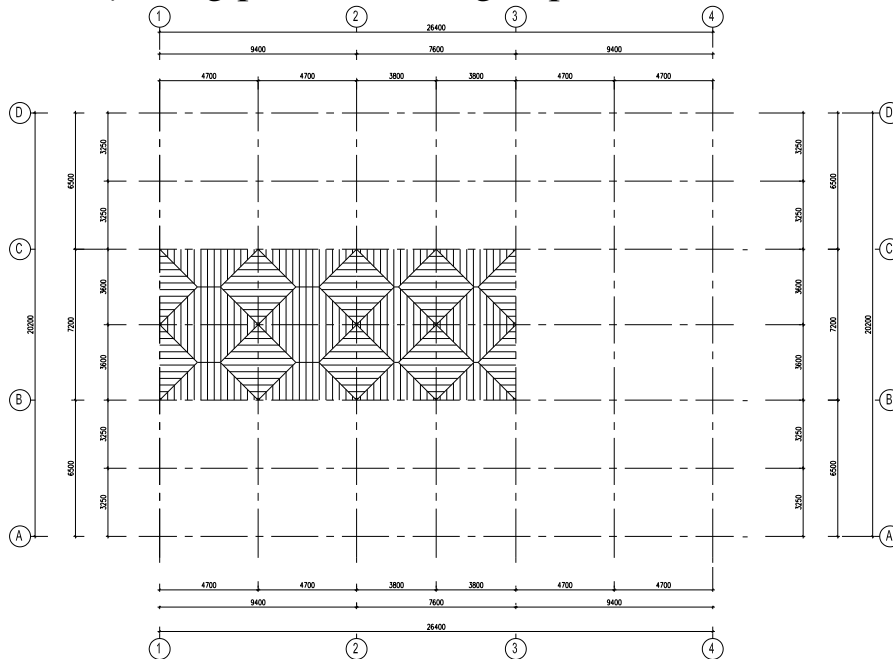
Do các lớp sàn :

$$Q1 = \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 106 + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,25 \cdot 106 = 843 \text{ KG}$$

*Tại cát nút giao với dầm phụ

$$Q1 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 106 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 106 = 1161 \text{ KG}$$

B - Mặt bằng phân tải tr-ờng hợp 2



1. Đối với lớp sàn tầng điển hình:

➤ Tải trọng phân bố:

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q1 = 1,8 \times 159 = 286 \text{ KG/m}$

➤ Tải trọng tập trung:

*Tại nút B2,C2:

Do các lớp sàn :

$$Q2 = \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 286 + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 286 = 2509 \text{ KG}$$

*Tại cát nút giao với dầm phụ

$$Q2 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 286 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 286 = 2926 \text{ KG}$$

2. Đối với lớp sàn tầng mái

➤ Tải trọng phân bố

-Các nhịp AB,BC,CD .Tải trọng do các lớp sàn mái phân bố hình tam giác trên các nhịp của dầm phụ .Trị số lớn nhất tại đỉnh tam giác $q_1 = 1,8 \times 59 = 106 \text{ KG/m}$

➤ **Tải trọng tập trung**

*Tại nút B2,C2:

Do các lớp sàn :

$$Q = \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 106 + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,8 \cdot 106 = 930 \text{ KG}$$

*Tại cát nút giao với dầm phụ

$$Q = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,45 + 4,7) \cdot 106 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot 106 = 1161 \text{ KG}$$

II . TẢI TRỌNG NGANG:

1. Tải trọng gió:

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN.2737-95. Vì công trình có chiều cao 39.9m ($H < 40,0\text{m}$), do đó công trình không tính đến thành phần gió động.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n \cdot W_o \cdot k \cdot c$$

Trong đó: n : hệ số tin cậy của tải gió $n = 1.2$

- W_o : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực HP thuộc vùng IV-B có $W_o = 155 \text{ kG/m}^2$.

- k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Địa hình dạng B.

- c : Hệ số khí động , lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0.8$ và với mặt hút gió là $c = 0.6$.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao giữa tầng nhà. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng.

Tải trọng gió được quy về phân bố đều trên các mức sàn theo diện chịu tải cho mỗi sàn là một nửa chiều cao tầng trên và dưới sàn.

$$W_{t\text{ầng}} = W \cdot H_{ct}$$

Trong đó: $+ H_{ct}$ là chiều cao tầng thứ i .

$+ W$ là tải trọng gió tổng cộng gió phía đẩy và gió phía hút.

Bảng 8: Tải trọng gió tiêu chuẩn phân bố theo độ cao nhà

<i>Tầng</i>	<i>chiều cao tầng (m)</i>	<i>Cao trình (m)</i>	<i>Hệ số k</i>	<i>W_o (T/m²)</i>	<i>Cd</i>	<i>Ch</i>	<i>Hs. vượt tải (n)</i>	<i>Wd (T/m²)</i>	<i>Wh (T/m²)</i>
Trệt	3.2	2	0.76	0.155	0.8	0.6	1.2	0.961	0.721
1	3.9	5.9	0.9	0.155	0.8	0.6	1.2	1.138	0.854
2	3.3	9.8	0.99	0.155	0.8	0.6	1.2	1.252	0.939
3	3.3	13.1	1.05	0.155	0.8	0.6	1.2	1.328	0.996
4	3.3	16.4	1.094	0.155	0.8	0.6	1.2	1.384	1.038
5	3.3	19.7	1.13	0.155	0.8	0.6	1.2	1.429	1.072
6	3.3	23	1.157	0.155	0.8	0.6	1.2	1.463	1.098
7	3.3	26.3	1.187	0.155	0.8	0.6	1.2	1.501	1.126
8	3.3	29.6	1.22	0.155	0.8	0.6	1.2	1.543	1.157
9	3.3	32.9	1.24	0.155	0.8	0.6	1.2	1.568	1.176
10	3.3	36.2	1.26	0.155	0.8	0.6	1.2	1.594	1.195
11	3.7	39.9	1.28	0.155	0.8	0.6	1.2	1.619	1.214

PHẦN IV : TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Sau khi đã tính toán các tải trọng lên công trình, ta tiến hành tính toán xác định nội lực.

I- Tính toán nội lực

1 . Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung phẳng ngàm tại móng.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l = 3.3 \text{ m}$.

2 . Tải trọng:

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió .

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng (HT1, HT2)
- . Trường hợp tải 3: Gió Phải.
- . Trường hợp tải 4: Gió Trái

3 . Phương pháp tính :

Dùng chương trình SAP 9 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

4 . Kiểm tra kết quả tính toán :

Trong quá trình phân tích kết cấu bằng chương trình SAP 9, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu: tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc

đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra nh- sau.

Sau khi có kết quả nội lực từ ch- ơng trình SAP 9. Chúng ta cần phải đánh giá đ- ọc sự hợp lý của kết quả đó tr- ớc khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

- *Về mặt định tính:* Dựa vào dạng chất tải và dạng biểu đồ momen xem từ ch- ơng trình, cách kiểm tra nh- sau:

. Đối với các tr- ờng hợp tải trọng đứng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần nh- đối xứng (công trình gần đối xứng).

. Đối với tải trọng ngang (gió, động đất), biểu đồ momen trong khung phải âm ở phần d- ới và d- ơng ở phần trên của cột, d- ơng ở đầu thanh và âm ở cuối thanh của các thanh ngang theo h- ớng gió.

- *Về mặt định l- ợng:*

. Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đ- ờng nối tung độ momen âm đến tung độ momen d- ơng ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

Sau khi kiểm tra nội lực theo các b- ớc trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ- ọc là đúng.

Vậy ta tiến hành các b- ớc tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

II - Tổ hợp nội lực

Tổ hợp nội lực đ- ọc tính toán riêng cho dầm và cột. Với cột cần tiến hành đồng thời lực dọc N và mômen M cho từng tiết diện vì khi tính toán cốt thép cần sử dụng cả M và N

Trong mỗi tổ hợp tại mỗi tiết diện cần tổ hợp để tìm ra các cặp nội lực Mmax và N , Mmin và N , Nmax và Mt- . Ngoài ra ở cột còn chú ý đến eomax và M,Nt-

Khi tổ hợp nội lực cột, ta chỉ chú trọng các cặp nội lực M và N tác dụng đồng thời mà bỏ qua lực cắt (vì Q khá bé) Chân cột phải tính đến lực cắt (để tính móng).

Với dầm thì nội lực chủ yếu là M và Q bỏ qua ảnh h- ưởng của lực nén , lực kéo dọc trục

Nội lực đ- ọc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I; Tổ hợp cơ bản II.

- Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải(hoạt tải hoặc tải trọng gió).

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tổ hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột thể hiện trong phần phụ lục.

PHẦN V : TÍNH TOÁN CẤU KIỆN

I - Tính thép cột:

Ta tính cho các cột tầng trệt sau đó bố trí chung cho các cột của các tầng trên đó.

Do tính chất đối xứng của khung ta tính thép cho cột biên và một cột nhịp giữa sau đó bố trí đối xứng qua trục đối xứng

Ta bố trí thép cột các tầng sau giống nhau :

-Tầng trệt ÷ tầng 3

-Tầng 4 ÷ tầng 8

-Tầng 8 ÷ tầng 11

* Các số liệu thiết kế :

-Dùng bê tông có cấp độ bền B25

B 25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$

Mô đun đàn hồi 30.10^3 MPa

- Dùng cốt thép có : $d < 10$ dùng thép CI

$d \geq 10$ dùng thép CII

- Thép AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$ với cốt ngang $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

thép AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$ với cốt ngang $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$

- Thép AIII có $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 290 \text{ MPa}$

Mô đun đàn hồi $E_s = 20 \times 10^4 \text{ MPa}$

Tra hệ số $\xi_R = 0,62$

Tính cột nén lệch tâm , cốt thép đối xứng

Ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán sau đó lấy A_s , A_s' từ các cặp để đặt cho cột

+Các cặp nội lực đã chọn để tính toán:

- $|M|_{\max}$; N_t

- $N_{\max}$; M_t

-Cặp M,N có độ lệch tâm $e = M/N \text{ max}$

Hàm lượng cốt thép cực tiểu và cực đại của tiết diện :

$$\mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_{\max} = 3\%$$

Hàm lượng cốt thép chọn hợp lý với : $\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max}$

1. Cột số hiệu 1 (tầng trệt)

Chiều dài cột : $l = 320 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.320 = 224 \text{ cm}$

Kích thước tiết diện : $b \times h = 65 \times 65 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$

$Z_a = h_0 - a' = 61 - 4 = 57 \text{ cm}$

Cặp nội lực tính toán :

- cặp 1 : $M_{\max} = 66927 \text{ KG.m}$, $N_t = 165696 \text{ KG}$

- cặp 2 : $M_{\min} = 72454 \text{ KG.m}$, $N_t = 342202 \text{ KG}$

- cặp 3 : $N_{\max} = 363587 \text{ KG}$, $M_t = 66153 \text{ KG.m}$

➤ tính với cặp 1 :

-độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max \left(\frac{1}{600} l; \frac{1}{30} h \right) = \max \left(\frac{1}{600} . 320; \frac{1}{30} . 65 \right) = 2.17 \text{ cm}$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{66927.100}{165696} = 40.39 \text{ cm}$$

-độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max \left(e_1; e_a \right) = 40.39 \text{ cm}$

-xét ảnh hưởng của uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow$ lấy $\eta = 1$

$$\rightarrow e = \eta . e_0 + \frac{h}{2} - a = 1. 40.39 + \frac{65}{2} - 4 = 68.89 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b . b} = \frac{165696}{145.80} = 17.58 \text{ cm}$$

$$\xi_R . h_0 = 0,62.61 = 38 \text{ cm}$$

Ta có $2a' < x_1 < \xi_R . h_0 \rightarrow$ lệch tâm lớn

$$\text{tính } A_s = \frac{N \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{165696 \left(68,89 + \frac{17,58}{2} - 61 \right)}{3650.57} = 13.28584 \text{ cm}^2$$

• Có : $A_s = A_s' = 15,29 \text{ cm}^2 \rightarrow$ chọn $5\phi 22$

$$\mu = \frac{100\%}{80.76} A_s = 0,34\% ; \mu_{tt} = \frac{100\%}{80.76} (A_s + A_s') = 0,96\%$$

➤ Tính với cặp 2

- cặp 2 : $M = 72454 \text{ KG.m}$, $N_t = 342202 \text{ KG.m}$

-độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max \left(\frac{1}{600} \cdot l; \frac{1}{30} \cdot h \right) = \max \left(\frac{1}{600} \cdot 320; \frac{1}{30} \cdot 65 \right) = 2,17 \text{ cm}$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{72454100}{342202} = 21.173 \text{ cm}$$

-độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max \left(\epsilon_1; e_a \right) = 21.17 \text{ cm}$

-xét ảnh hưởng của uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow$ lấy $\eta = 1$

$$\rightarrow e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 21.17 + \frac{65}{2} - 4 = 49.67 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{342202}{145.65} = 36.31 \text{ cm}$$

Ta có $x_1 < \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ lệch tâm lớn

$$\text{tính } A_s = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{342202(49.67 + \frac{36.31}{2} - 61)}{3650.57} = 11.22879 \text{ cm}^2$$

• Có: $A_s = A_s' = 11.22879 \text{ cm}^2 \rightarrow$ chọn $5\phi 22$

$$\mu = \frac{100\%}{80.76} A_s = 0.28\%; \mu_{tt} = 0.96$$

➤ Tính với cặp 3

- cặp 3 : $M = 66153 \text{ daN.m}$, $N_t = 363587 \text{ daN}$

-độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max \left(\frac{1}{600} \cdot l; \frac{1}{30} \cdot h \right) = \max \left(\frac{1}{600} \cdot 320; \frac{1}{30} \cdot 65 \right) = 2,17 \text{ cm}$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{66153100}{363587} = 18.19 \text{ cm}$$

-độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max \left(\epsilon_1; e_a \right) = 18.19 \text{ cm}$

-xét ảnh hưởng của uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow$ lấy $\eta = 1$

$$\rightarrow e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 18.19 + \frac{65}{2} - 4 = 46.69 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{363587}{145.65} = 38.58 \text{ cm}$$

Ta có $x_1 > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ lệch tâm bé

$$\text{Tính } A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = 6.082$$

$$\text{tính } x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1 \right) \right].h_o}{R_b.b.h_o + \frac{2R_s.A_s^*}{1-\xi_R}} = 0.63 \text{ cm}$$

Ta tính đ-ợc diện tích cốt thép :

$$A_s' = \frac{N e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} = 9.29849 \text{ cm}^2$$

➤ Cốt đai : chọn cốt đai $\phi 8$ loại 2 nhánh

Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$S = \min (15d; 50 \text{ cm} ; b) = \min (42 ; 50 ; 65) = 42 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các cốt đai 20 cm.

2. Cột số hiệu 13(tầng trệt)

+tính với cặp 1 : - cặp 1 : $M = 75440 \text{ KG.m}$, $N_t = -549558 \text{ KG.m}$

➤

$$\text{-độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a = \max \left(\frac{1}{600}.l; \frac{1}{30}.h \right) = \max \left(\frac{1}{600}.320; \frac{1}{30}.65 \right) = 2.17 \text{ cm}$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{75440.100}{549558} = 13.727 \text{ cm}$$

$$\text{-độ lệch tâm ban đầu : } e_0 = \max (e_1; e_a) = 13.73 \text{ cm}$$

$$\text{-xét ảnh hưởng của uốn dọc : } \frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow \text{lấy } \eta = 1$$

$$\rightarrow e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.13.73 + \frac{65}{2} - 4 = 42.23 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{549558}{145.65} = 58.31 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0.62.61 = 38 \text{ cm}$$

Ta có $x_1 > \xi_R \cdot h_o \rightarrow$ lệch tâm bé

$$\text{Tính } A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc}.Z_a}$$

$$\text{tính } x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1 \right) \right].h_o}{R_b.b.h_o + \frac{2R_s.A_s^*}{1-\xi_R}}$$

Ta tính đ-ợc diện tích cốt thép :

$$As' = \frac{Ne - R_b.b.x(ho - \frac{x}{2})}{R_{sc}Za} = 33.47663 \rightarrow \text{chọn } 7\phi 25$$

$$\mu = \frac{100\%}{80.76} As = 0.84\%$$

➤ Tính với cặp 2

- cặp 2 : $M = -76729 \text{ KG.m}$, $N_t = -480809 \text{ KG.m}$

$$\text{-độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a = \max \left(\frac{1}{600}.l; \frac{1}{30}.h \right) = \max \left(\frac{1}{600}.320; \frac{1}{30}.65 \right) = 2.17 \text{ cm}$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{76729.100}{480809} = 15.958 \text{ cm}$$

$$\text{-độ lệch tâm ban đầu : } e_0 = \max \left(e_1; e_a \right) = 15.958 \text{ cm}$$

$$\text{-xét ảnh hưởng của uốn dọc : } \frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow \text{lấy } \eta = 1$$

$$\rightarrow e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.15.958 + \frac{65}{2} - 4 = 44.46 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{480809}{145.65} = 51.01 \text{ cm}$$

Ta có $x_1 > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ lệch tâm bé

• Có: $As = As' = -0.40832 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{100\%}{80.76} As = -0.01\%; \rightarrow \text{đặt thép theo cấu tạo}$$

$$\text{Tính } As^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - ho)}{R_{sc}.Za}$$

$$\text{tính } x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right].ho}{R_b.b.ho + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Ta tính đ-ợc diện tích cốt thép :

$$As' = \frac{Ne - R_b.b.x(ho - \frac{x}{2})}{R_{sc}Za} = 28.0579 \rightarrow \text{chọn } 7\phi 25$$

$$\mu = \frac{100\%}{80.76} \quad A_s = 0.71\%$$

➤ Tính với cặp 3

- cặp 3 : $M = 67739 \text{ KG.m}$, $N_t = -591248 \text{ KG.m}$

-độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max \left(\frac{1}{600} \cdot l; \frac{1}{30} \cdot h \right) = \max \left(\frac{1}{600} \cdot 320; \frac{1}{30} \cdot 65 \right) = 2,17 \text{ cm}$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{67739.100}{591248} = 11.46 \text{ cm}$$

-độ lệch tâm ban đầu : $e_0 = \max (e_1; e_a) = 11.46 \text{ cm}$

-xét ảnh hưởng của uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{224}{65} = 3.45 < 8 \rightarrow$ lấy $\eta = 1$

$$\rightarrow e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 11.46 + \frac{65}{2} - 4 = 29.96 \text{ cm}$$

Dùng $R_s = R_{sc}$ có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{591248}{145.65} = 62.73 \text{ cm}$$

Ta có $x_1 > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ lệch tâm bé

T

$$\text{ính tính } A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$\text{tính } x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

Ta tính đ-ợc diện tích cốt thép :

$$A_s' = \frac{N e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = 32.94118 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ chọn 7 ϕ 25

➤ Cốt đai : chọn cốt đai $\phi 8$ loại 4 nhánh

Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$S = \min (15d; 50 \text{ cm} ; b) = \min (42 ; 50 ; 65) = 42 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các cốt đai là 20cm

Việc tính toán cốt thép hoàn toàn tự cho các phần tử cột khác, vì vậy ta có thể dùng cách trình bày dưới dạng bảng tính. Bảng tính toán được xây dựng bằng phần mềm EXCEL(chi tiết xem phụ lục). Để tính toán ta chỉ cần vào số liệu về nội lực, kích thước hình học, mác bê tông, mác thép và thử dãn hàm lượng thép cho đến khi diện tích cốt thép giả thiết và tính toán chênh nhau không đáng kể là được.

Nếu cốt thép tính toán có hàm lượng $\mu\% < 0.5\%$ thì với nhà cao tầng ta nên chọn theo hàm lượng tối thiểu $\mu_{\min} = 0.5\%$.

II. Tính thép dầm

Nội lực tính toán được chọn như đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. Ở đây ta chọn các nội lực có mô men dương và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

➤ Các số liệu thiết kế :

-Dùng bê tông có cấp độ bền B25

B 25 có $R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 145 \text{ daN/cm}^2$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$

Mô đun đàn hồi 30.10^3 MPa

- Dùng cốt thép có : $d < 10$ dùng thép CI

$d \geq 10$ dùng thép CII

- Thép AIII có $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 290 \text{ MPa}$

Mô đun đàn hồi $E_s = 20 \times 10^4 \text{ Mpa}$

Tra hệ số $\xi_R = 0,62$

Kích thước các dầm giống nhau : $b \times h = 35 \times 70 \text{ cm}$

Chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

→ $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

→ $Z_a = h_0 - a' = 66 - 4 = 62 \text{ cm}$

+Các giá trị nội lực được chọn để tính toán:

$-M_{\max}^-$; $M_{\max}^+$ để tính cốt chịu lực.

$-Q_{\max}$ để tính cốt đai.

Hàm lượng cốt thép cực tiểu và cực đại của tiết diện :

$$\mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,62 \cdot \frac{145}{3650} \cdot 100\% = 2.5\%$$

Hàm lượng cốt thép chọn hợp lý với : $\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max}$

2) Áp dụng tính toán:

1. Dầm tầng trệt

a. Dầm 49 (nhịp AB)

Các giá trị nội lực tính toán

Tiết diện I-I : $M_{\min}^- = -53900 \text{ KG.m}$

Tiết diện II-II : $M_{\max}^+ = 14500 \text{ KG.m}$

Tiết diện III-III : $M_{\min}^- = -51020 \text{ KG.m}$

$Q_{\max} = 46230 \text{ KG}$

➤ Tiết diện I-I: Tính cốt thép chịu mômen âm:

+Tính cốt thép chịu mômen âm:

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{53900.100}{145.35.66^2} = 0,244 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,858$

$$\text{Tính đ-ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{53900.100}{0,858.36500.66} = 26.08 \text{ cm}^2$$

Chọn 7 ϕ 25 ($A_s = 34,36 \text{ cm}^2$)

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{34.36}{35.66} \cdot 100\% = 0.65 \text{ thoả mãn}$$

➤ Tiết diện II-II : $M_{\max}^+ = 14500 \text{ daN.m}$

+Tính cốt thép chịu mômen d-ương:

$M_{\max}^+ = 14500 \text{ KG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14500.100}{145.35.66^2} = 0,376 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,749$

$$\text{Tính đ-ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{14500.100}{0,749.36500.66} = 8.29 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Chọn 5 ϕ 22

➤ Tiết diện III-III : $M_{\min}^- = -51020 \text{ KG.m}$

+Tính cốt thép chịu mômen âm:

$M_{\min}^- = -51020 \text{ KG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{51020.100}{145.35.66^2} = 0,245 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0.857$

$$\text{Tính đ-ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{51020.100}{0,857.36500.66} = 25.48 \text{ cm}^2$$

Chọn 7 ϕ 25 ($A_s = 36,34 \text{ cm}^2$)

➤ Tính cốt đai

$Q_{\max} = 52620 \text{ KG}$

+Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

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

Giả thiết hàm l-ợng cốt đai tối thiểu $\phi 8$, $S = 20 \text{ cm}$ đai 4nhánh

$$\text{Ta có : } \mu_w = \frac{A_{s-}}{b \cdot s} = \frac{4.0.503}{35.20} = 0,002874$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20.10^4}{30.10^3} = 6.67$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 6.67 \cdot 0,002874 = 1.096$$

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

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1.096 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 35 \cdot 66 = 94162 \text{ KG}$$

Ta có $Q_{\max} = 52620 < 94162 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ thỏa mãn không cần tăng kích thước tiết diện

$$\text{Tính } Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 35 \cdot 66 = 14553 \text{ KG}$$

$$\varphi_{b3} = 0,6$$

$$Q_{\max} = 52620 > 14553 = Q_{bmin} \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

$$M_b = \varphi_2 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$\varphi_f = 0 \text{ vì tiết diện chữ nhật}$$

$$\varphi_n = 0 \text{ vì không có lực nén hoặc kéo}$$

$$\varphi_{b2} = 2 \text{ đối với bê tông nặng}$$

$$\rightarrow M_b = 2 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 35 \cdot 66^2 = 3201660 \text{ KG.m}$$

$$\text{tính } q_1 = g + \frac{v}{2} = 2269 + 1530/2 = 3034 \text{ KG/m}$$

$$\text{tính } Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{3201660 \cdot 3034} = 197118 \text{ KG}$$

$$\text{ta có } \frac{Q_{b1}}{0,6} = 328530 > Q_{\max} = 52620$$

$$\text{tính } q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4 \cdot M_b} = \frac{52620^2 - 197118^2}{4 \cdot 3201660} = -2818 < 0$$

tính lại q_{sw} theo công thức sau :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}}{2h_0} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 - \sqrt{\left(\frac{Q_{\max}}{2h_0} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 \right)^2 - \left(\frac{Q_{\max}}{2h_0} \right)^2} = 7.569 \text{ KG/m}$$

$$\text{ta có } q_{sw0} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{14533}{2 \cdot 66} = 110.25 \rightarrow q_{sw} < q_{sw0} \cdot \text{Vậy lấy } q_{sw0} \text{ để tính cốt đai}$$

-khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw0}} = \frac{2900 \cdot 4 \cdot 0,503}{110.25} = 52.9 \text{ cm}$$

-Khoảng cách cốt đai cấu tạo

$$h > 450 \text{ mm} \rightarrow S_{\max} = (h/3 \text{ và } 500 \text{ mm}) = 35/3 = 11.67 \text{ cm}$$

-Khoảng cách cốt đai lớn nhất :

$$S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 35 \cdot 66^2}{52620} = 45.63 \text{ cm}$$

Vậy chọn cốt đai $\phi 8$, $S = 150$ cm. Giữa nhịp $S = 25$ cm

➤ Tính cốt treo :

Chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính :

$$P_1 = 11237 \text{ KG}$$

Diện tích cốt treo :

$$A_{st} = \frac{P_1}{R_{sw}} = \frac{11237}{2900} = 3.87 \text{ cm}^2$$

Chọn đai $\phi 8$ loại 4 nhánh

$$\text{Số lượng cốt đai : } n = \frac{A_{st}}{A_{sw}} = \frac{3.87}{4.0503} = 1.92 = 2$$

đặt mỗi bên mép dầm phụ 2 đai , khoảng cách giữa các cốt treo là 10cm

b. Dầm 61 (nhịp BC)

Các giá trị nội lực tính toán:

$$\text{Tiết diện I-I : } M_{\min}^- = -49520 \text{ KG.m}$$

$$\text{Tiết diện II-II : } M_{\max}^+ = 15670 \text{ KG.m}$$

$$Q_{\max} = 49180 \text{ KG}$$

➤ Tiết diện I-I:

+Tính cốt thép chịu mômen âm:

$$M_{\min}^- = -49520 \text{ KG.m}$$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{49520 \cdot 100}{145 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,238 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,862$

$$\text{Tính được } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{49520 \cdot 100}{0,862 \cdot 3650 \cdot 66} = 24.59 \text{ cm}^2$$

Chọn 7 $\phi 25$ ($A_s = 36,34 \text{ cm}^2$)

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{34.36}{35 \cdot 66} \cdot 100\% = 0.65 \text{ thỏa mãn}$$

➤ Tiết diện II-II : $M_{\max}^+ = 15670 \text{ KG.m}$

Tính cốt thép chịu mômen dương:

$$M_{\max}^+ = 15670 \text{ KG.m}$$

Bỏ qua sự làm việc của bản (dầm biên)

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15670 \cdot 100}{145 \cdot 35 \cdot 66^2} = 0,382 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,743$

$$\text{Tính được } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{15670 \cdot 100}{0,743 \cdot 3650 \cdot 66} = 8.75 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 22$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{25,45}{80,44} \cdot 100\% = 0,69 \text{ thỏa mãn}$$

➤ Tính cốt đai

$$Q_{\max} = 49180 \text{ KG}$$

+Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

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

Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu 4φ8, S = 20 cm đai 4 nhánh

$$\text{Ta có : } \mu_w = \frac{A_{s-}}{b \cdot s} = \frac{4,0,503}{35,20} = 0,00287$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,67$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 6,67 \cdot 0,00287 = 1,095$$

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

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,095 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 35,66 = 94076 \text{ KG}$$

Ta có $Q_{\max} = 49180 < 94076 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ thỏa mãn không cần tăng kích thước tiết diện

$$\text{Tính } Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 35,66 = 14553 \text{ KG}$$

$$\varphi_{b3} = 0,6$$

$$Q_{\max} = 49180 > 14553 = Q_{bmin} \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

$$M_b = \varphi_2 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$\varphi_f = 0 \text{ vì tiết diện chữ nhật}$$

$$\varphi_n = 0 \text{ vì không có lực nén hoặc kéo}$$

$$\varphi_{b2} = 2 \text{ đối với bê tông nặng}$$

$$\rightarrow M_b = 2 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 35,66^2 = 3201660 \text{ KG.m}$$

$$\text{tính } q_1 = g + \frac{v}{2} = 2269 + 1530/2 = 3034 \text{ KG/m}$$

$$\text{tính } Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{3201660 \cdot 3034} = 197118 \text{ KG}$$

$$\text{ta có } \frac{Q_{b1}}{0,6} = 328530 > Q_{\max} = 49180$$

$$\text{tính } q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4 \cdot M_b} = \frac{49180^2 - 197118^2}{4 \cdot 3201660} = -2845 < 0$$

tính lại q_{sw} theo công thức sau :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}}{2h_0} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 - \sqrt{\left(\frac{Q_{\max}}{2h_0} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 \right)^2 - \left(\frac{Q_{\max}}{2h_0} \right)^2} = 6,6 \text{ KG/m}$$

ta có $q_{sw0} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{14533}{2.66} = 110 \rightarrow q_{sw} < q_{sw0}$. Vậy lấy q_{sw0} để tính cốt đai

-khoảng cách giữa các cốt đai tính toán :

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw0}} = \frac{2900 \cdot 4.0503}{110} = 53.04 \text{ cm}$$

-Khoảng cách cốt đai cấu tạo

$$h > 450 \text{ mm} \rightarrow s_{\max} = (h/3 \text{ và } 500 \text{ mm}) = 35/3 = 11,67 \text{ cm}$$

-Khoảng cách cốt đai lớn nhất :

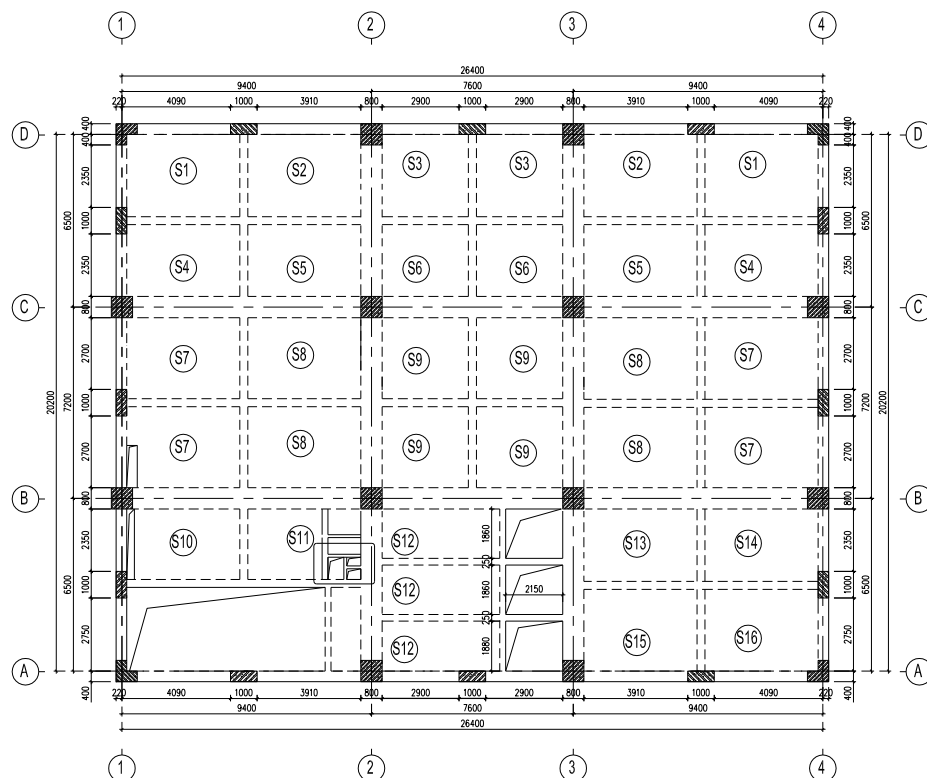
$$S_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5.1.10,5.35.66^2}{49180} = 48.82 \text{ cm}$$

Vậy chọn cốt đai $\phi 8$, $S = 150 \text{ cm}$. Giữa nhịp $S = 25 \text{ cm}$

- Tính cốt treo : nh- dầm 49 .Đặt mỗi bên mép dầm phụ 2 đai khoảng cách mỗi đai là 5 cm

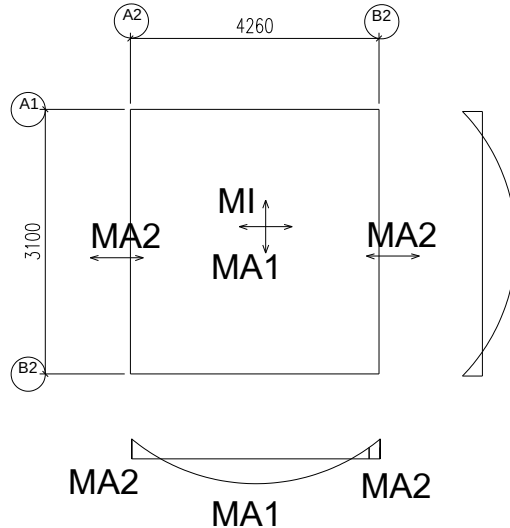
III. Tính toán thép sàn

Từ bản vẽ mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình ta có kích thước các ô sàn, đọc thống kê trong bảng sau :



Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện		
		A(m)	b(m)	l(m)
Sàn	Sàn S1	0.1	3.1	4.26
	Sàn S2	0.1	3.1	4.26
	Sàn S3	0.1	3.1	3.25
	Sàn S4	0.1	2.7	4.26
	Sàn S5	0.1	2.7	4.26
	Sàn S6	0.1	2.7	3.25
	Sàn S7	0.1	3.05	4.26
	Sàn S8	0.1	3.05	4.26
	Sàn S9	0.1	3.05	3.25
	Sàn S10	0.1	2.65	3.97
	Sàn S11	0.1	2.65	4.26
	Sàn S12	0.1	1.86	4.125
	Sàn S13	0.1	2.725	4.26
	Sàn S14	0.1	2.725	4.26
	Sàn S15	0.1	3.075	4.26
	Sàn S16	0.1	3.075	4.26

1) Tính toán cốt thép ô sàn S1(3,1mx4,26m):



+) Xác định nội lực:

Ô sàn 1 đ-ợc tính theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm
 Nhịp tính toán theo hai ph-ơng là:

$$L_{t2} = 4,26(m).$$

$$L_{t1} = 3,10(m).$$

Tải trọng tác dụng lên sàn là:

$$q_b = g + p = 392 + 240 + 120 = 752 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Ta có ph- ơng trình cân bằng:

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) = (M_1 + M_1 + M_1') \cdot l_2 + (M_2 + M_2 + M_2') \cdot l_1 \quad (1).$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,26}{3,10} = 1,4 \Rightarrow \text{Chọn } \theta = 0.65; A_1 = B_1 = 1,213; A_2 = B_2 = 0,826.$$

Chọn M1 làm ản số chính:

$$A_1 = B_1 = M_{A1} / M_1 = M_{B1} / M_1 = 1,213 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = 1,213 M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2} / M_1 = M_{B2} / M_1 = 0.826 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = 0.826 M_1$$

Thay vào (1) :

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) = (M_1 + 1,213M_1 + 1,213M_1) \cdot l_2 + (0,65M_1 + 0,826M_1 + 0,826M_1) \cdot l_1 \Rightarrow M_1 = 208,18 \text{ KG.m}$$

Ta có kết quả nh- sau :

$$M_1 = 208.18 \text{ KG.m}; M_2 = 135.25 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 252.51 \text{ KGm}; M_{A2} = M_{B2} = 171.92 \text{ KGm}$$

+) Tính toán cốt thép chịu lực:

Tính cốt thép chịu mômen âm:

$$M_{A1} = M_{B1} = 252.51 \text{ KGm}$$

Dùng thép loại AII có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Sàn dày 10cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{252.51 \times 100}{145.100.8^2} = 0,027 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,006} \right] = 0,986$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{252.51 \times 100}{2100 \times 0,986 \times 10} = 1,524 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1,524}{100 \times 8} = 0,00136 = 0,191\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\text{Dùng 5\&8 (f}_a = 2,51 \text{ cm}^2) \text{ thì khoảng cách bố trí thép } a = \frac{1000}{5} = 200$$

Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

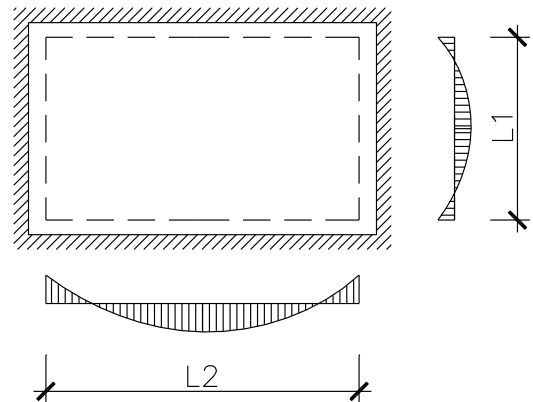
Vì $M_{A1} > M_1$ do đó bố trí 5&8 a200 cho cốt thép chịu momend- ơng

2) Tính toán cốt thép ô sàn S10 (3.97x2.65m) của tầng điển hình: Có nhà vệ sinh

+) Quan điểm tính toán

Sàn Nhà vệ sinh làm việc trong môi trường xâm thực nên yêu cầu chống thấm cao hơn sàn ở các vị trí khác. Khi tính theo sơ đồ đàn hồi thì ta chỉ tính đến vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn hồi, còn sơ đồ dẻo kể đến biến dạng dẻo cho phép hình thành khớp dẻo dẫn đến việc phân phối lại nội lực cho nên sẽ kinh tế hơn. Tuy vậy khi đã hình thành khớp dẻo rồi thì sàn sẽ mất khả năng chống thấm

Vì những lí do nêu trên, em chọn tính theo sơ đồ đàn hồi



+) Vật liệu sử dụng

+ Bê tông mác 350; $R_n = 145 \text{ KG/cm}^2$

+ Thép A₁; $R_a = 2100 \text{ KG/cm}^2$

+) Tải trọng tính toán và xác định nội lực

+ Tĩnh tải tính toán: 392 kG/m^2

+ Hoạt tải tính toán: 360 kG/m^2

Nhà vệ sinh có tầng ngăn : $g = 240 + 120 = 360 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_b = 392 + 360 = 752 \text{ kG/m}^2$$

Nhịp tính toán của ô bản

$$l_{t1} = 265 \text{ cm}$$

$$l_{t2} = 397 \text{ cm}$$

$$V_1 \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{397}{265} = 1,5 < 2 \Rightarrow \text{Tính theo sơ đồ bản kê 4 cạnh}$$

$$M_I = \alpha_1 P; M_{II} = \beta_1 P; M_2 = \alpha_2 P; M_{III} = \beta_2 P.$$

Tra bảng phụ lục 16 với ta có:

$$\alpha_1 = 0,0208, \beta_1 = 0,0464, \alpha_2 = 0,0093, \beta_2 = 0,0206$$

Tính cho một dải bản rộng 1 m

$$P = l_{t1} \times l_{t2} \times q$$

$$P = 3,97 \times 2,65 \times 752 = 7911,416 \text{ KG}$$

$$M_I = 0,0208 \times 7911,41 = 164,55 \text{ KG.m}$$

$$M_{II} = -0,0464 \times 7911,41 = -367,09 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = 0,0093 \times 7911,41 = 73,58 \text{ KG.m}$$

$$M_{III} = -0,0206 \times 7911,41 = -162,98 \text{ KG.m}$$

+) Tính thép theo phương l_1

Chọn $a = 2 \text{ (cm)}$

+ Thép chịu mômen dương:

$$A = \frac{M_1}{R_n b h_0^2} = \frac{164,55 \times 100}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,018$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{164,55 \times 100}{0,99 \times 2100 \times 8} = 0,98 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn \&8 a200 } F_a = 2,5 \text{ cm}^2$$

+ Thép chịu mômen âm:

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{367,09 \times 100}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,039$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,978; F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{367,07 \times 100}{2100 \times 0,98 \times 8} = 2,23 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn \&8 a200 } F_a = 2,5 \text{ cm}^2$$

5. Tính thép cho ph- ong l_2

+ Tính thép chịu mômen d- ong

$$a = 2 + 0,8 = 2,8$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{73,58 \times 100}{145 \times 100 \times 7,2^2} = 0,0097$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{73,58 \times 100}{2100 \times 0,995 \times 7,2} = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn \&8 a200 } F_a = 2,5 \text{ cm}^2$$

+ Thép chịu mômen âm

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{162,98 \times 100}{145 \times 100 \times 7,2^2} = 0,022$$

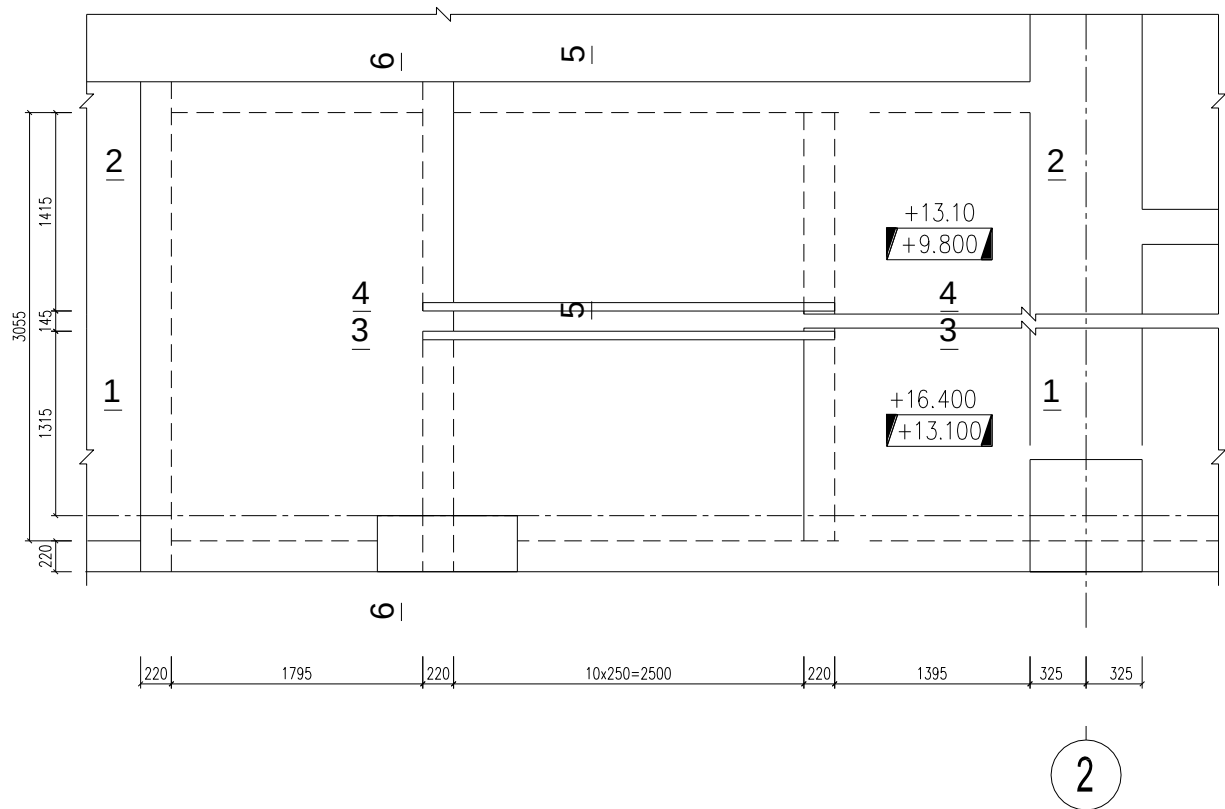
$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,988$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{162,98 \times 100}{0,988 \times 2100 \times 7,2} = 1,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn \&8 a200 } F_a = 2,5 \text{ cm}^2$$

IV. Tính toán cầu thang bộ:

Sơ đồ thang bộ nh- hình vẽ.



Tính toán cầu thang bộ bao gồm các công việc: tính bản thang, tính bản chiếu nghỉ, tính các dầm cốt thang và các dầm đỡ.

1) Tính bản thang:

+) Bản thang có kích thước như sau:

Ta thấy rằng tỷ số:

$$\frac{l}{b} = \frac{\sqrt{2500^2 + 1650^2}}{1415} = 2,116 > 2$$

⇒ tính toán theo bản loại dầm.

a) Tải trọng tác dụng lên bản:

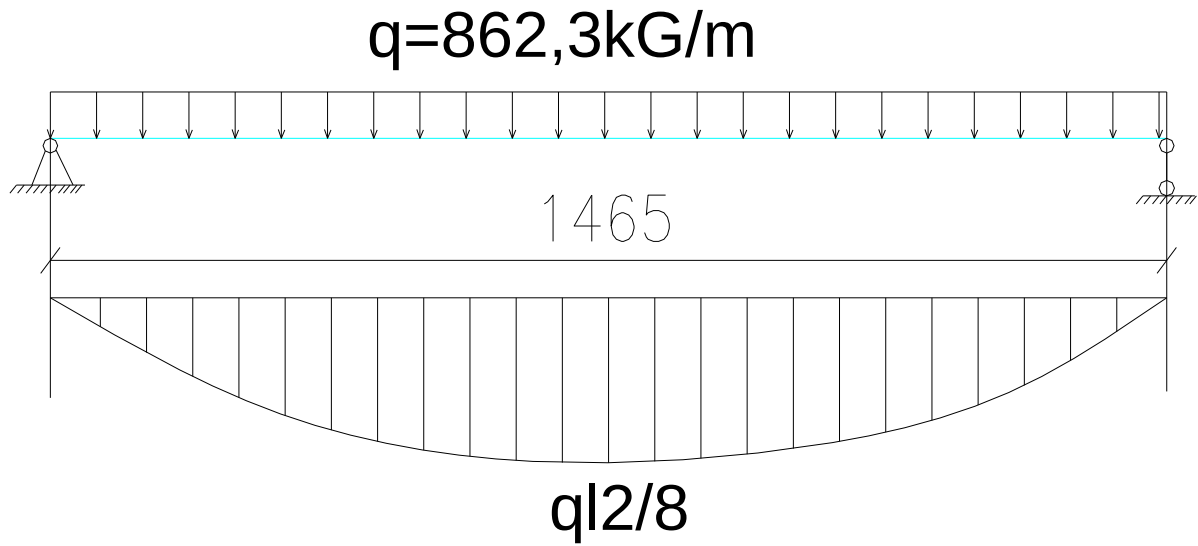
Tải trọng tính toán lên bản là tải phân bố đều bao gồm tính tải của các lớp tạo bản và hoạt tải người: $p = g + q$.

$$\Rightarrow p = 502,3 + (300 \times 1,2) = 862,3 \text{ kG/m}^2.$$

+) Tính nội lực và cốt thép:

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán. Coi bản là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều. (một đầu kê lên tầng, đầu còn lại kê lên dầm cốt thang).

$$\text{Nhịp tính toán: } L = 1415 + h_s/2 = 1415 + 100/2 = 1465 \text{ mm}$$



- Momen ở giữa nhịp là. $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{862,3 \times 1,465^2}{8} = 231,33 \text{ kG.m}$

- Tính cốt thép:

+Cốt thép chịu momen d- ơng: $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{231,33 \times 100}{145 \times 100 \times 8,5^2} = 0,022$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022}) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{23133}{2100 \times 0,98 \times 8,5} = 1,32 \quad (\text{cm}^2/\text{1m dài})$$

Dùng &6 a150 có $F_a = 1,7 \text{ cm}^2$, hàm l- ơng cốt thép là $\mu_t = 0,15\%$

Chọn &6 a200 làm cốt cấu tạo theo ph- ơng vuông góc với cốt chịu lực, mép bản chiếu nghỉ thuộc cạnh dầm,

Dù coi bản nh- dầm đơn giản nh- ng mép bản vẫn xuất hiện momen âm, dùng &6 a150 để chịu mô men âm đã bỏ qua, và dùng &6 a200 để giữ các cốt này.

2) Tính toán chiếu nghỉ:

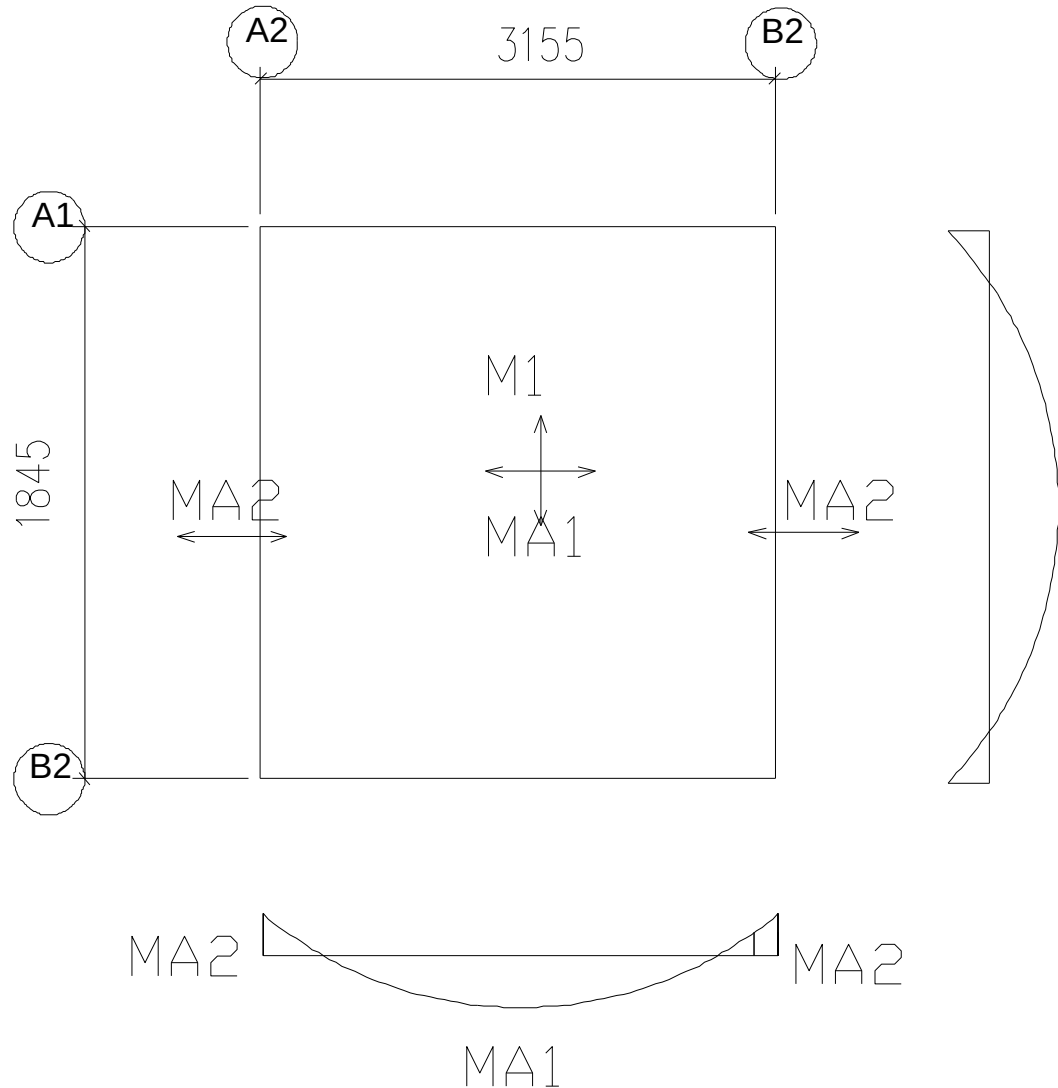
Chiếu nghỉ có kích th- ớc nh- sau:

Kích th- ớc bản chiếu nghỉ : $L1 = 1795 + 100/2 = 1845 \text{ mm}$

$L2 = 3055 + 100 = 3155 \text{ mm}$

$$l_1 \times l_2 = 1845 \times 3155 \text{ mm}$$

Ta có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3155}{1845} = 1,71 < 2 \rightarrow$ bản kê 4 cạnh



+) Xác định nội lực:

Nhập tính toán theo hai phương là:

$$L_{t2} = 3,155(\text{m}).$$

$$L_{t1} = 1,845(\text{m}).$$

Tải trọng tác dụng lên sàn là:

$$q_b = g + p = 392 + 240 + 120 = 752 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Ta có phương trình cân bằng:

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) = (M_1 + M_1 + M_1') \cdot l_2 + (M_2 + M_2 + M_2') \cdot l_1 \quad (1).$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,155}{1,845} = 1,71 \Rightarrow \text{Chọn } \theta = 0.51; A_1 = B_1 = 1,017; A_2 = B_2 = 0,708.$$

Chọn M1 làm ẩn số chính:

$$A_1 = B_1 = M_{A1} / M_1 = M_{B1} / M_1 = 1,017 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = 1,017 M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2} / M_1 = M_{B2} / M_1 = 0,708 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = 0,708 M_1$$

Thay vào (1) :

$$\frac{ql_1^2}{12} \times (x l_2 - l_1) = (M_1 + 1,017M_1 + 1,017M_1) l_2 + (x 0,51M_1 + 0,708M_1 + 0,707M_1) l_1 \Rightarrow M_1 = 92,61 \text{ KG.m}$$

Ta có kết quả nh- sau :

$$M_1 = 92,62 \text{ KG.m}; M_2 = 47,23 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 94,15 \text{ KG.m}; M_{A2} = M_{B2} = 65,6 \text{ KG.m}$$

+) Tính toán cốt thép chịu lực:

Tính cốt thép chịu mômen âm:

$$M_{A1} = M_{B1} = 94,15 \text{ KG.m}$$

Dùng thép loại AII có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Sàn dày 10cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{94,15 \times 100}{145.100.8^2} = 0,01 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} \right] = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{94,15 \times 100}{2100 \times 0,995 \times 8} = 0,563 \text{ m}^2$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0,7}{100 \times 8} = 0,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn &6 ($f_a = 0,283 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = 150$

Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

+ Vì $M_{A1} > M_1$ do đó bố trí &6 a200 cho cốt thép chịu monem d- ơng

4) Tính toán dầm cốn thang.

Cốn thang là dầm đơn giản có liên kết ngàm đàn hồi ở 2 đầu $\Rightarrow$ thiên về an toàn ta coi cốn là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa , chịu tải trọng phân bố đều

Nhận xét: 2 dầm này ngoài nhiệm vụ đỡ bản thang còn có tác dụng khác là tăng độ cứng cho hệ. Do đó em chọn tiết diện 2 dầm này là 300x150.

$$\text{Tải trọng bản thân dầm } g = 0,15 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 123,75 \text{ kG/m}$$

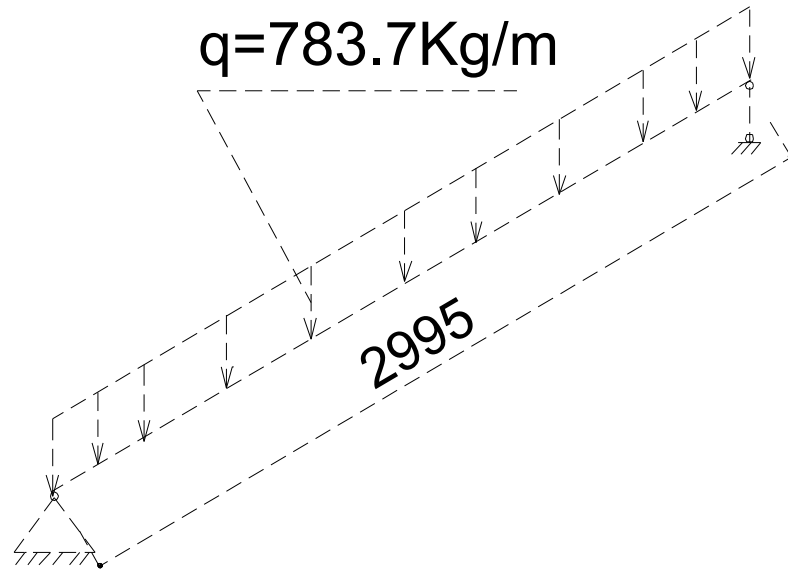
$$\text{Tải trọng do bản thang } p = 0,5 \times 862,3 \times 1,415 = 610 \text{ kG/m}$$

$$\text{Tải trọng do tay vịn cầu thang } m = 50 \text{ kG/m}$$

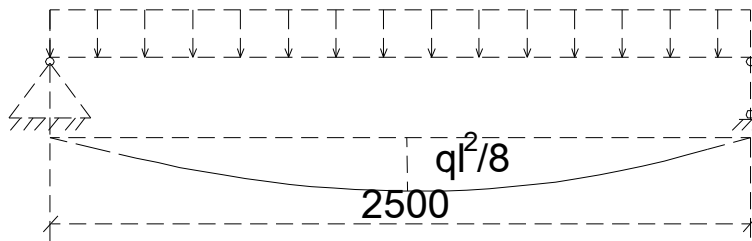
$$\text{Tổng tải trọng } q = g + p + m = 123,75 + 610 + 50 = 783,75 \text{ kG/m}$$

Bỏ qua lực nén dọc trục, quy sơ đồ tính về dầm đơn giản nằm ngang chịu tải trọng tác dụng theo ph- ơng thẳng đứng là

$$Q_1 = q/\cos(30,96^\circ) = 914 \text{ kG/m}$$



$$q = 914 \text{ kG/m}$$



$$\text{Mômen tại giữa nhịp } M = \frac{q.l^2}{8} = \frac{914 \times 2.5^2}{8} = 714 \text{ kGm}$$

$$\text{Lực cắt } Q = \frac{q.l}{2} = \frac{914 \times 2.5}{2} = 1142.5 \text{ kG}$$

Tính toán cốt thép chịu lực

Chọn $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

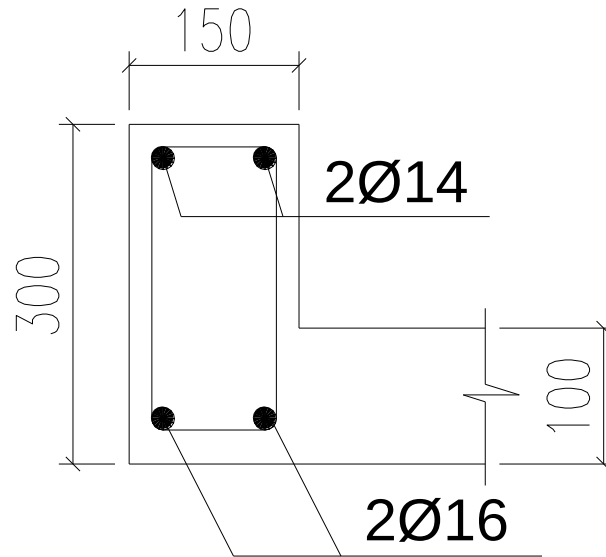
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{71400}{145 \times 15 \times 27^2} = 0.045$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.045}) = 0.976$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{71400}{2800 \times 0.976 \times 27} = 0.967 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép là $\mu = 5 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$

Chọn $2\varnothing 16 F_a = 4.02 \text{ cm}^2$, chọn cốt cấu tạo $2\varnothing 14$



Tính toán cốt đai

+> Tính cốt đai

Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

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

Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu $\varnothing 6$, $S = 15$ cm đai 2 nhánh

$$\text{Ta có : } \mu_w = \frac{A_{s-}}{b \cdot s} = \frac{0,283 \times 2}{15 \cdot 15} = 0,00252$$

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

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00252 = 1,088$$

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

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,088 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 15 \cdot 27 = 16388,5 \text{ kG}$$

Ta có $Q_{max} = 1142,5 < 16388,5 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ thoả mãn không cần tăng kích thước tiết diện

$$\text{Tính } Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 15 \cdot 27 = 2551,5 \text{ kG}$$

$Q_{max} = 1142,5 < 2551,5 = Q_{bmin} \rightarrow$ bê tông đủ chịu cắt không phải đặt cốt đai

Đặt cốt đai theo câu tạo. Chọn cốt đai $\varnothing 6$, $S = 15$ cm đai 2 nhánh

5) Tính đầm chiếu nghỉ

Kích thước tiết diện : $b \times h = 22 \times 300$ cm

+) Tải trọng tác dụng :

-Trọng lượng bản thân :

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,30 = 181,5 \text{ KG/m}$$

-Do bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_{bcn} = q_{bcn} \cdot \frac{l_1}{2} = 752 \cdot \frac{1,795}{2} = 674,92 \text{ KG/m}$$

→ Tải trọng phân bố : $q = 181,5 + 674,92 = 856,42 \text{ KG/m}$

+ Tải trọng tập trung do 2 cốn thang truyền vào :

$P_1 = P_2 = 1142,5 \text{ KG}$

2. Sơ đồ tính toán :

Hai đầu dầm kê lên t-ờng coi là hai đầu khớp

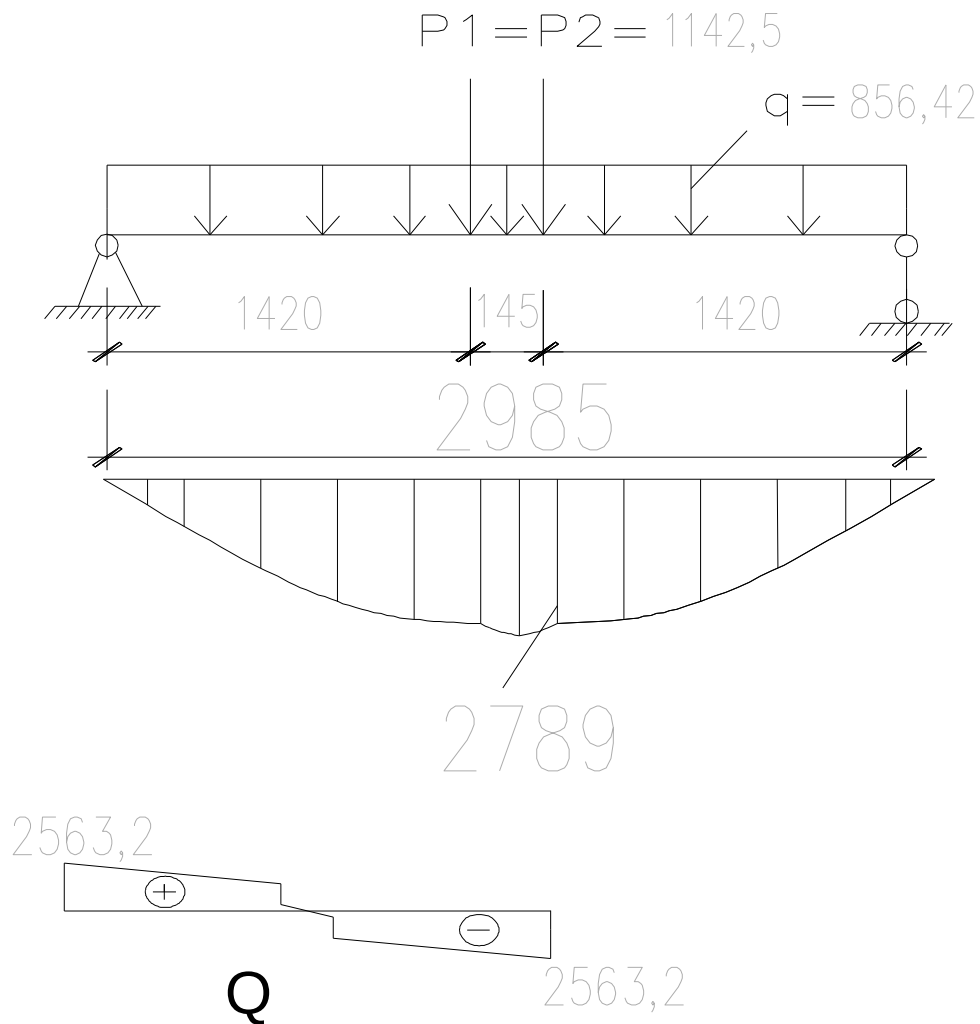
nhịp tính toán $l = 2,875 + 0,11 = 2,985 \text{ m}$

Phản lực tại gối : $R = p + ql/2 = 1142,5 + 856,42 \times 2,985/2 = 2563,2 \text{ KG}$

Mô men giữa nhịp:

$M_{\max} = Rl/2 - p \cdot 0,145/2 - ql^2/8 = 2563,2 \times 2,985/2 - 1142,5 \times 0,145/2 - 856,42 \times 2,985^2/8 = 2789 \text{ KG.m}$

$Q_{\max} = R = 2563,2 \text{ KG}$



Mômen d- ơng lớn nhất $M_{\max} = 2789 \text{ KG.m}$

$Q_{\max} = 2563,2 \text{ kG}$

+) Tính cốt thép cho dầm chiều nghiêng :

- Cốt chịu mômen d- ơng:

Mômen d- ơng lớn nhất $M_{\max} = 2789 \text{ KG.m}$

Chọn $a = 2,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2789.100}{145.22.27,5^2} = 0,115 < \alpha_R = 0,418$$

$$\text{Tra bảng } \rightarrow \zeta = 0,918 \text{ Tính đ- ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{2789.100}{0,918.2800.27,5} = 3,94 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\text{Ø}16$ ($A_s = 4,02 \text{ cm}^2$)

- Tính cốt đai

Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính :

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

Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu $\text{Ø}6$, $S = 15 \text{ cm}$ đai 2 nhánh

$$\text{Ta có : } \mu_w = \frac{A_s}{b \cdot s} = \frac{2.0,283}{22.15} = 0,00171$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{30.10^3} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00171 = 1,059$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,059 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27 = 23396 \text{ KG}$$

Ta có $Q_{\max} = 2563,2 < 23396 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ thoả mãn không cần tăng kích thước tiết diện

$$\text{Tính } Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27,5 = 3812 \text{ KG}$$

$Q_{\max} = 2563,2 < 3812 = Q_{b\min} \rightarrow$ bê tông đủ chịu cắt không phải đặt cốt đai

Đặt cốt đai theo cấu tạo. Chọn cốt đai $\text{Ø}6$, $S = 15 \text{ cm}$ đai 2 nhánh

6) Tính dầm chiều tới.

Kích thước tiết diện : $b \times h = 22 \times 300 \text{ cm}$

+) Tải trọng tác dụng :

- Trọng l- ợng bản thân :

$$g_{bt} = 1,1.2500.0,22.0,30 = 181,5 \text{ KG/m}$$

- Do bản chiều tới truyền vào :

$$g_{bcn} = q_{bcn} \cdot \frac{l}{2} = 752 \cdot \frac{3,055}{2} = 1148,68 \text{ KG/m}$$

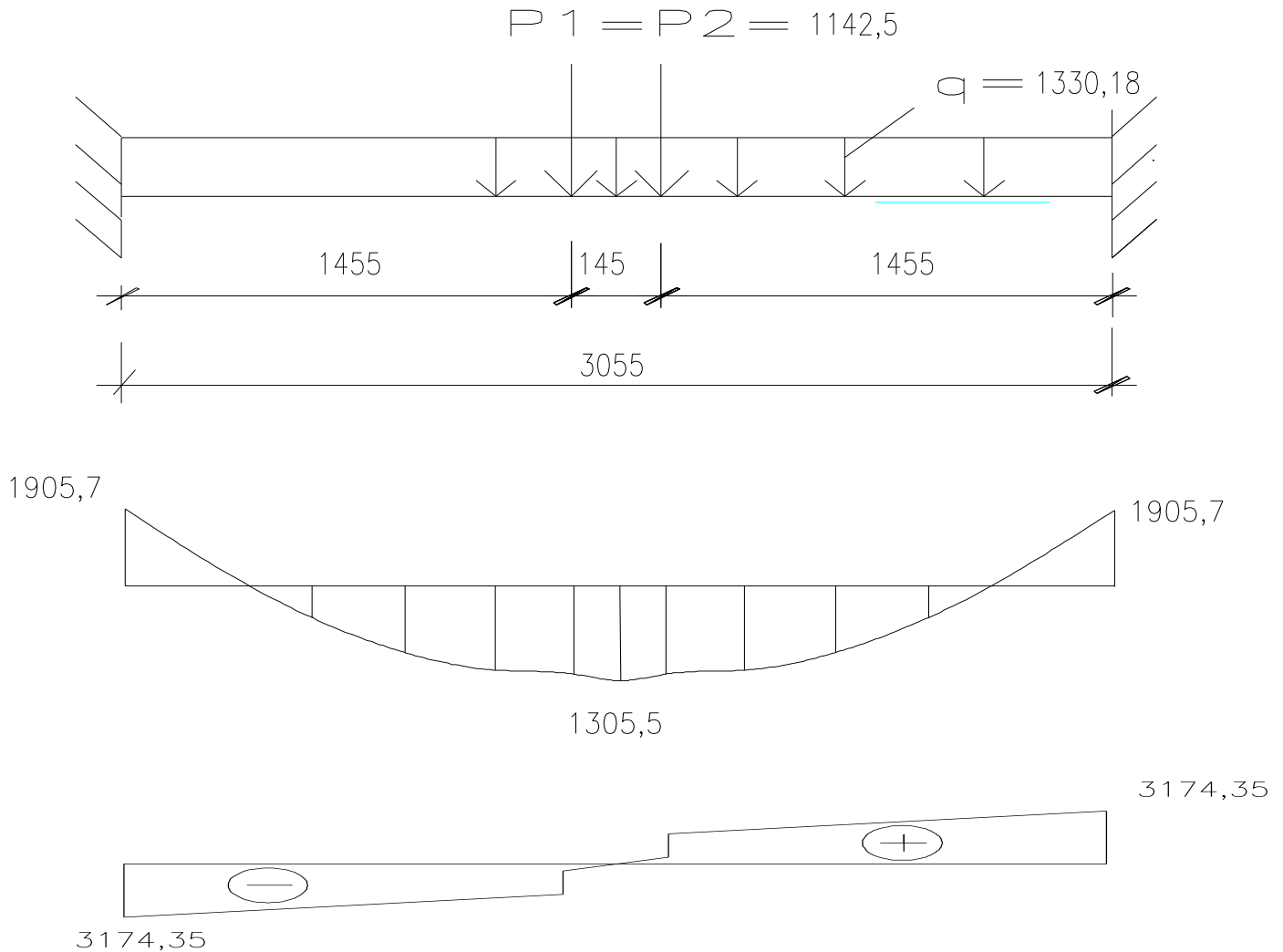
$$\rightarrow \text{Tải trọng phân bố : } q = 181,5 + 1148,68 = 1330,18 \text{ KG/m}$$

+ Tải trọng tập trung do 2 cốn thang truyền vào :

$$P_1 = P_2 = 1142,5 \text{ KG}$$

+) Sơ đồ tính toán :

Hai đầu dầm chịu tải liên kết ngàm với dầm sàn.
nhịp tính toán $l = 3,055\text{m}$



Mômen d- ứng lớn nhất $M_{\max} = 1905,17 \text{ KG.m}$

$Q_{\max} = 3174,35 \text{ KG}$

+) Tính cốt thép cho dầm chịu tải :

a. Cốt chịu mômen d- ứng:

Mômen d- ứng lớn nhất $M_{\max} = 1107,3 \text{ KG.m}$

Chọn $a = 2,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1305,5 \cdot 100}{145 \cdot 22 \cdot 27,5^2} = 0,054 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,972$

$$\text{Tính đ-ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1305,5 \cdot 100}{0,972 \cdot 2800 \cdot 27,5} = 1,74 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø16 ($A_s = 4,02 \text{ cm}^2$)

b) Cốt chịu mômen âm:

Mômen âm lớn nhất $M_{\max} = 1905,7 \text{ KG.m}$

Chọn $a = 2,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1905,7 \cdot 100}{145 \cdot 22 \cdot 27,5^2} = 0,078 < \alpha_R = 0,418$$

Tra bảng $\rightarrow \zeta = 0,959$

$$\text{Tính đ-ợc } A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1905,7 \cdot 100}{0,959 \cdot 2800 \cdot 27,5} = 2,58 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø14 ($A_s = 3,08 \text{ cm}^2$)

+> Tính cốt đai

Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính:

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

Giả thiết hàm l-ợng cốt đai tối thiểu Ø6, $S = 15 \text{ cm}$ đai 2 nhánh

$$\text{Ta có: } \mu_w = \frac{A_{s-}}{b \cdot s} = \frac{2,0,283}{22 \cdot 15} = 0,00171$$

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

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00171 = 1,059$$

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

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,059 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27,5 = 23829 \text{ KG}$$

Ta có $Q_{\max} = 3174,35 < 23829 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ thỏa mãn không cần tăng kích thước tiết diện

$$\text{Tính } Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27,5 = 3812 \text{ KG}$$

$Q_{\max} = 3174,35 < 3812 = Q_{b\min} \rightarrow$ bê tông đủ chịu cắt không phải đặt cốt đai

Đặt cốt đai theo cấu tạo. Chọn cốt đai Ø6, $S = 15 \text{ cm}$ đai 2 nhánh

VI - THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2

I- Địa chất công trình và địa chất thuỷ văn:

1). Điều kiện địa chất công trình:

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d- ới công trình đ- ọc trình bày trong bảng d- ới đây

Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	1,6	1,6	Đất lấp .
2	2,3	3,9	Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm
3	8,5	12,4	Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen
4	5,8	18,2	Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo mềm.
5	7,5	25,7	Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng
6	4,5	30,2	Sét pha màu xám ghi, xám nâu, dẻo chảy
7	9	39,2	Cát hạt thô,, trạng thái chặt vừa
8			Cát hạt thô, lẫn cuội sỏi, trạng thái chặt.
9			Đá phong hoá

Số liệu địa chất đ- ọc khoan khảo sát tại công tr- ờng và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái nh- sau:

Các chỉ tiêu cơ lý của đất :

Lớp đất	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chiều dày h(m)	1,6	2.3	8.5	5.8	7.5	4.5	9		
Dung trọng tự nhiên $\gamma(t/m^3)$	—	1.8	1.56	1.82	1.92	1.77	1.95	1.98	2
Hệ số rỗng e	—	1.095	1.637	0.74	0.816	1.044	—	0.61	
Tỉ trọng Δ	—	2.7	2.6	2.63	2.72	2.68	—	2.68	
Độ ẩm tự nhiên W(%)	—	38.6	58.2	29.9	28.2	35	—	19	
Độ ẩm gh chảy $W_l(\%)$	—	44.3	54.7	30.4	37.2	37.6	—	—	
Độ ẩm gh dẻo $W_p(\%)$	—	25.4	39.2	24.5	23.9	24.5	—	—	
Chỉ số dẻo A	—	18.9	15.5	5.9	13.3	13.1	—	—	
Độ sệt B	—	0.7	1.23	0.915	0.32	0.8	—	—	

Trọng lượng đẩy nổi γ _{đn}	–	0.81	0.61	0.87	0.95	0.82	0.95	1.03	1.4
Góc ma sát trong φ ⁰	–	5	3	8,6	13	6	25.2	34	
N	–	7	5	12	28	–	40	60	

Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu –6m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn.

2). Lựa chọn phương án móng

Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi chịu tải trọng ngang

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm hư hại đến công trình đã xây dựng .
- Đạt hiệu quả - kinh tế - kỹ thuật

Với các đặc điểm địa chất công trình như đã giới thiệu, các lớp đất trên là đất yếu xen kẽ không thể đặt móng cao tầng lên được, chỉ có lớp cuối là cát hạt thô lẫn sỏi cuội có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là có khả năng đặt được móng cao tầng.

Vậy phương án móng sâu là bắt buộc . Nếu dùng cọc ép sẽ khó đảm bảo khả năng chịu lực đồng thời số lượng cọc có thể lớn, khó thi công và bố trí đài. Mặt khác công trình nằm khá gần khu dân cư nên biện pháp dùng cọc đóng không khả thi. Hơn nữa dù là cọc đóng hay cọc ép thì độ lún của công trình vẫn khá lớn. Vậy ta quyết định dùng phương án cọc khoan nhồi có thể đáp ứng các yêu cầu nêu trên và khắc phục được nhược điểm của các phương pháp cọc đóng hoặc ép.

II. Tính toán cọc khoan nhồi

1) Các bước tính toán:

- Chọn loại, kích thước của cọc, đài cọc.
- Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền.
- Sơ bộ chọn số lượng cọc cần dùng.
- Bố trí cọc trên mặt bằng và mặt đứng.
- Tính toán và kiểm tra móng theo các điều kiện :
 - + Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.
 - + Kiểm tra sức chịu tải của nền đất.
 - + Kiểm tra lún của nền móng.

2) Chọn đường kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc:

Sơ bộ tính toán cho 3 loại tiết diện cọc để lựa chọn: Chọn D = 800 ; D = 1000; D = 1200

Căn cứ vào các lớp địa chất ở trên ta dự kiến cắm cọc vào độ sâu – 44,2m (42.2m so với cốt tự nhiên), cắm vào lớp 8 một đoạn 3m (lớp cát thô chặt, có lẫn cuội sỏi).

Xác định kích thước đài cọc:

Ta dự định đặt mặt trên đài ở độ sâu -3,2m (cách mặt đất tự nhiên 1,2 m , cách mặt lớp 1 là 1,2 m).

Điều kiện kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq 0,7. h_{\min}$$

Trong đó : h: độ sâu chôn đáy đài .

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

Với: $\varphi = 0^{\circ}$: góc ma sát trong lớp đất phía trên đáy đài

$\gamma_d = 1,8 \text{ (t/m}^3\text{)}$: dung trọng tự nhiên của đất trên đáy đài

$b = 5 \text{ m}$: bề rộng đài móng giả thiết

$\sum H = 27.885 \text{ T}$: tổng tải trọng ngang (cặp nội lực 1 cột 13)

$$h_{\min} = \operatorname{tg} (45^{\circ} - 0^{\circ}/2) \sqrt{27,885/(1,8.5)} = 1.76 \text{ (m)}.$$

Chọn $H_{\text{đài}} = 2 \text{ m}$ suy ra đáy đài ở cốt - 5,2 m (cách mặt lớp 3 là 0,9 m hay cách mặt đất tự nhiên 3,2m).

Đài cọc nằm trong lớp đất thứ 3.

Chiều dài cọc trong phạm vi lớp đất $L = 44,2 - 5,2 = 39 \text{ m}$

3) Sức chịu tải của cọc.

a – theo vật liệu làm cọc : theo tiêu chuẩn 195: 1997

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

Trong đó:

R_u c-ờng độ của bê tông cọc nhồi, do đổ bê tông d-ới dung dịch sét $R_u = 60 \text{ kg/cm}^2$.

F_b diện tích tiết diện cọc.

F_a diện tích cốt thép dọc trục.

R_{an} c-ờng độ tính toán của cốt thép $R_{an} = R_c/1,5$ nh-ng không lớn hơn 2200 kg/cm^2

R_c giới hạn chảy của cốt thép, chọn thép AII $R_c = 2800$, vậy $R_{an} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Tính toán cho cọc có $d = 800$, $F_b = 0,502 \text{ m}^2 = 50,2 \text{ cm}^2$, giả thiết hàm l-ợng cốt thép là 0.8% nên $F_a = 40,16 \text{ cm}^2$ chọn 16 Ø 20 có $F_a = 50,28 \text{ cm}^2$

$$\text{Vậy } P_{vl} = 60 \times 5020 + 50,28 \times 2800 = 442000 \text{ kg} = 442 \text{ Tấn}$$

b. Theo đất nền : Xác định theo các chỉ tiêu cơ lý của đất nền

. Xác định theo ph-ơng pháp xuyên tiêu chuẩn (SPT).

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn đ-ợc tính theo công thức của Meyerhof (TCXD 205-1998):

$$P_{gh} = Q_s + Q_c = K_1 N A_p + K_2 N_{tb} \cdot A_s \text{ (KN)}$$

N là chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d trên mũi cọc

$$N = \frac{4.60 + 1.40}{4 + 1} = 56.00$$

A_p là diện tích tiết diện mũi cọc:

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,8^2}{4} = 0.502 m^2$$

N_{tb} là chỉ số SPT dọc theo thân cọc:

$$N_{tb} = \frac{7,5.28 + 5,8.12 + 7,6.5 + 9.40 + 3.60}{7,5 + 5,8 + 7,6 + 9 + 3} = 26,07$$

A_s diện tích mặt bên cọc

$$A_s = \pi \cdot D \cdot L = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 39 = 97,97 \text{ m}^2$$

K_1 là hệ số = 120 cho cọc khoan nhồi.

K_2 là hệ số = 1 cho cọc khoan nhồi.

$$\Rightarrow P_{gh} = 120.56.0,502 + 1.26.07.97,97 = 5927,52 \text{ KN}$$

$$P_{tt} = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{5927,52}{2} = 29638 \text{ KN}$$

Lấy $F_s = 2$

Vậy sức chịu tải của cọc D800 mm chọn bằng:

$$[P] = \min (P_{tt}, P_{vl}) = \min (4420, 2964) = 2964 \text{ KN}$$

Tính toán tương tự cho cọc có $d = 1000$ và $d = 1200$ ta có :

D = 800	D = 1000	D = 1200
$P_{vl} = 442 \text{ T}$	$P_{vl} = 683.8 \text{ T}$	$P_{vl} = 899,86 \text{ T}$
$P_u = 296,4 \text{ T}$	$P_u = 461 \text{ T}$	$P_u = 626,5 \text{ T}$
$[P] = 296,4 \text{ T}$	$[P] = 461 \text{ T}$	$[P] = 626,5 \text{ T}$

4. Tính móng trục 2B (cột 13)

a) Xác định số lượng cọc.

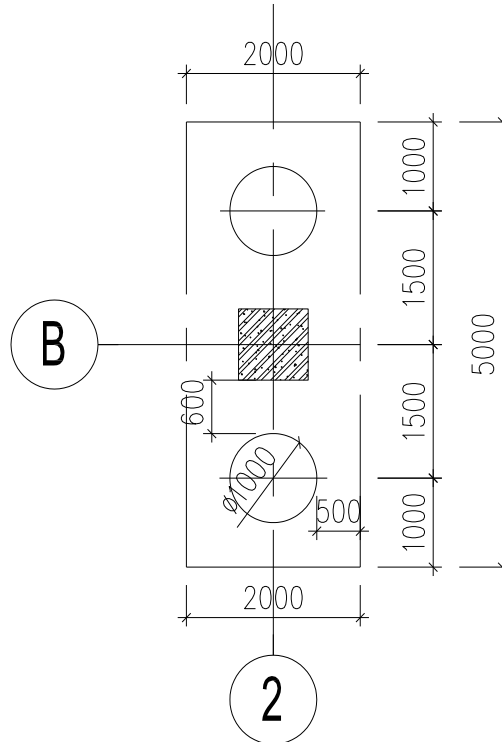
Móng M1 (trục 2B) lực dọc tại chân cột lớn nhất $N = 591,248 \text{ T}$

$$n = \beta \cdot \frac{N}{[P]} = 1,2 \times \frac{N}{[P]}$$

$$\text{Với } d = 1000, n = 1,2 \times \frac{591,248}{461} = 1,54 \text{ nên cần 2 cọc}$$

b) Tính toán kiểm tra

Đài cọc bố trí nh- hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : $5 \times 2 \times 2 \text{ m}$



Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Nội lực tại chân cột:

Cặp nội lực	M (kGm)	N(kG)
1	75440	549558
2	76729	480809
3	67739	591248

+) Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Tính toán móng theo cặp nội lực 3:

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_o + N_d$$

Trong đó:

N_o : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_o = N = 591248 \text{ kG} = 591,248 \text{ T}$

N_d : Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 2 m

$$N_d = 2 \times 5 \times 2 \times 2,5 \times 1,1 = 55 \text{ T}$$

$N_{\text{cọc}}$: Trọng lượng tính toán của cọc. $N_{\text{cọc}} = 0,502 \times 39 \times 2,5 \times 1,1 = 53,84 \text{ (T)}$

$$N_m = 591,248 + 55 = 646,248 \text{ (T)}$$

$$p_{\max, \min} = \frac{N_{\max}}{n} \pm \frac{M \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2},$$

$$P_{\max, \min} = \frac{646,248}{2} \pm \frac{67,739.1,5}{1,5.1,5.2} = \frac{345,703}{300,544} T$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P = N_{\text{cọc}} + P_{\max} = 53,84 + 345,703 = 399,543 T < P_{\text{cọc}} = 461 T.$$

$$P' = N_{\text{cọc}} + P_{\min} = 53,84 + 300,544 = 354,384 T > 0 .$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+) Tính toán kiểm tra đài cọc :

- kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp :

Chiều cao đài phải thỏa mãn điều kiện sau :

$$P_{\Sigma} < \left[\alpha_1 (b_c + c_1) + \alpha_2 (a_c + c_2) \right] h_o R_k$$

Trong đó :

ho: chiều cao làm việc của đài ho = h – a = 200 – 20 = 180 cm

chọn chiều dày bảo vệ a = 20 cm

P_{Σ} : Tổng phản lực của các cọc ngoài tháp đâm thủng

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 = 345,703 + 300,544 = 643,247 T$$

c_1, c_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng

$$c_1 = c_2 = 0,6m$$

α_1, α_2 : hệ số xác định theo công thức :

$$\text{Ta có } \alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2} \right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{180}{60} \right)^2} = 4,74$$

Thoả mãn điều kiện : $3,35 < \alpha_i$

$$\rightarrow \left[\alpha_1 (b_c + c_1) + \alpha_2 (a_c + c_2) \right] h_o R_k = 3,35(0,8 + 0,6) 1,8.105 = 886,41 T$$

$$\text{Vậy } P_{\Sigma} = 643,247 T < 886,41 T = \left[\alpha_1 (b_c + c_1) + \alpha_2 (a_c + c_2) \right] h_o R_k \rightarrow \text{thoả mãn.}$$

- Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng .

$$\text{Ta có } b = 5 m > b_c + 2.h_o = 0,8 + 2.1,8 = 4,4 m$$

$$\text{điều kiện : } P_{\Sigma} < k.(b_c + h_o).h_o.R_k$$

Trong đó :

$$P_{\Sigma} = 345,703 T$$

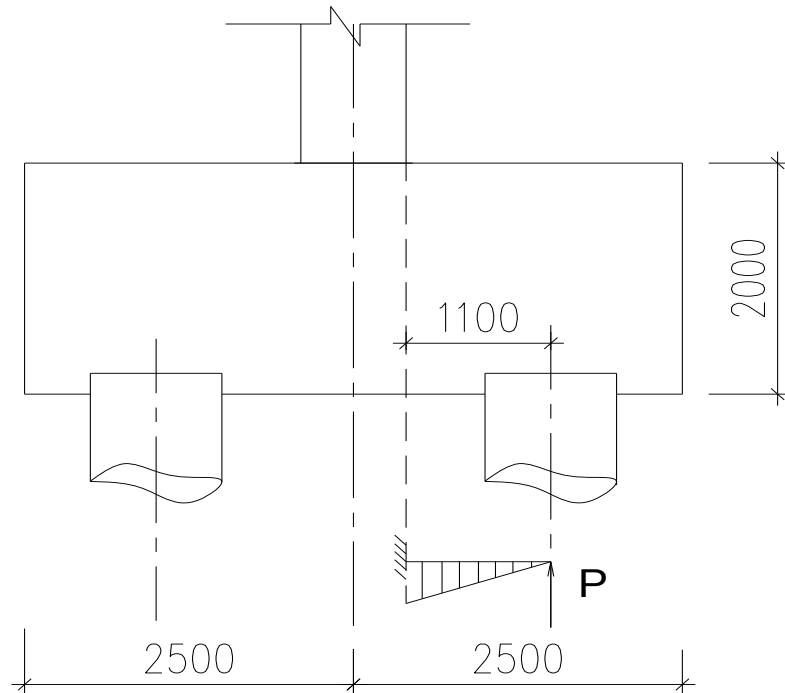
$$\text{Hệ số } k = f(c/h_o) = f(0,6/1,8) = f(0.3) = 1,25$$

$$k(b_c + h_o).h_o.R_k = 1,25(0,8 + 1,8).1,8.105 = 614,25 T$$

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc chọc thủng đài đ- ợc đảm bảo

+) Tính thép đài móng :

Xem đài cọc nh- bản conson chịu tác dụng của lực tập trung là áp lực trên đầu cọc nằm trong phạm vi của conson.



Hình 4.2. Sơ đồ tính toán c- ồng độ trên tiết diện đứng

Lực tập trung tác dụng lên conson:

P = 345,703 Tấn

Mômen tiết diện tại hai vị trí mép cột:

$$M = P \times e = 345,703 \times 1,1 = 380,2733 \text{ T.m}$$

Tiết diện có kích thước $b \times h = 200 \times 200$

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 20 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 200 - 20 = 180 \text{ cm}$

Từ cấp độ bền B25 và thép CII tra bảng ta có $\alpha_R = 0,418$ và $\xi_R = 0,595$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{380,2733 \cdot 10^5}{145 \times 200 \times 180^2} = 0,0405 < \alpha_R$$

Từ α_m tra bảng ta đ- ọc $\xi = 0,979$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{\hat{M}}{0,979h_o R_s} = \frac{380,2733.10^5}{0,979.180.2800} = 77,069 \text{ cm}^2$$

Chọn $16\phi 25 A_s = 78,54 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các thanh $a = 10 \text{ cm}$.

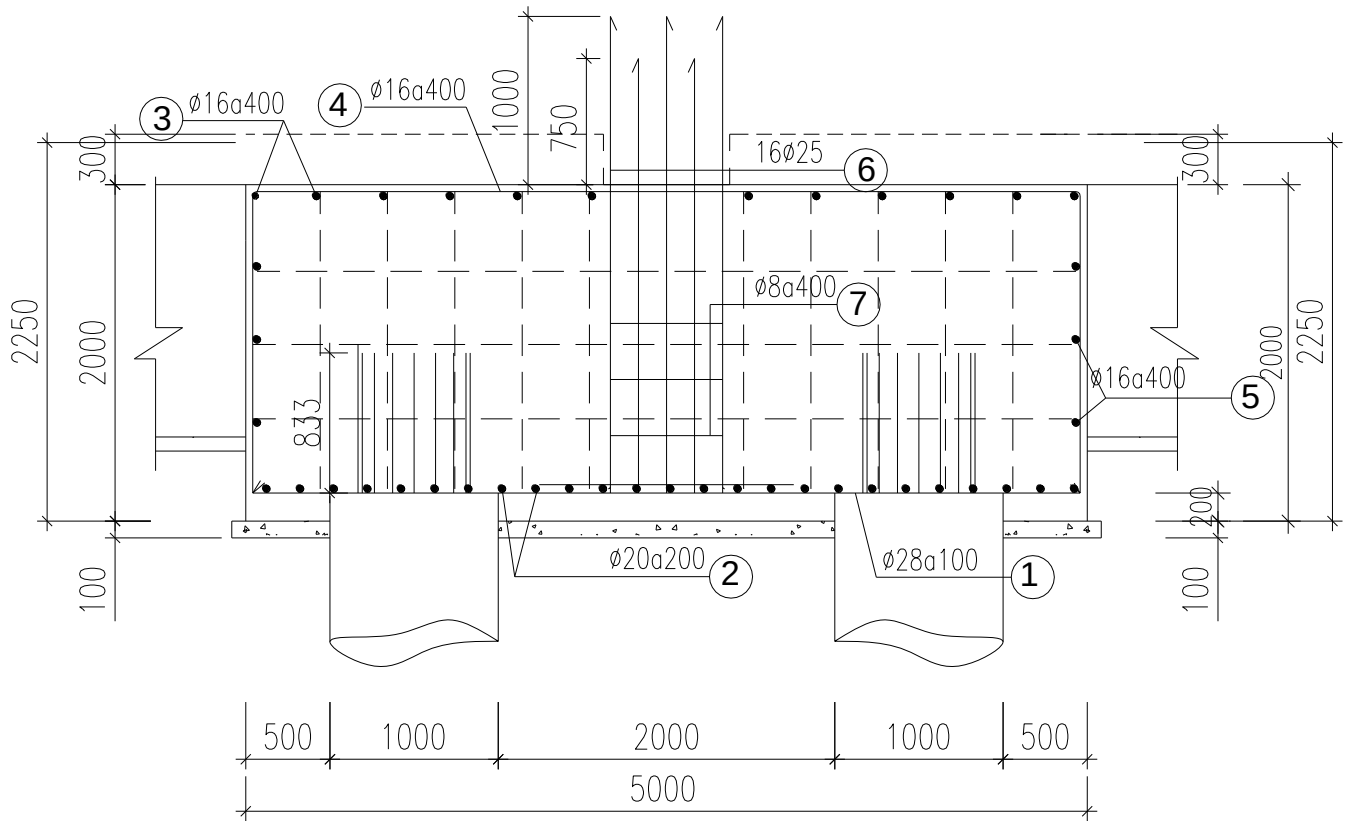
+ Kiểm tra lún cho móng cọc :

- Ph- ơng pháp dự báo lún:

Dùng phương pháp nên biến dạng tuyến tính là thích hợp vì đất d-ới mũi cọc chỉ có tốt.

Vậy độ lún:

$$S = p \cdot B \cdot d \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2) / E$$



P : ứng suất gây lún $p = \frac{N}{F_{td}} - \gamma H_m$

B: chiều rộng móng

E, μ mô đun biến dạng và hệ số poisson của đất

ω : Hệ số phụ thuộc hình dạng và loại móng. Tra bảng IV-1 sách BT cơ học đất

Xác định khối móng quy - ước :

$$H_m = 42,2m$$

Góc mở của đất :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{(5 \times 2,3 + 3 \times 8,5 + 8,6 \times 5,8 + 13 \times 7,5 + 6 \times 4,5 + 25,2 \times 9 + 34 \times 3)}{2,3 + 8,5 + 5,8 + 7,5 + 4,5 + 9 + 3} = 13,3^\circ$$

$$L_{td} = L + 2H_m \times \tan \alpha = 5 + 2 \cdot 42,2 \cdot \tan(13,3/4) = 9,9m$$

$$B_{td} = B + 2H_m \times \tan \alpha = 2 + 2 \cdot 42,2 \cdot \tan(13,3/4) = 6,9m$$

$$\text{Diện tích đáy móng t-ơng đ-ơng : } F_{td} = L_{td} \times B_{td} = 9,9 \cdot 6,9 = 68,31m$$

$$\text{Trong l-ợng của khối móng t-ơng đ-ơng: } W_{td} = W_c + W_{đài} + W_{đất}$$

$$W_{td} = 2 \cdot 39,3 \cdot 14,2 \cdot 5/4 + 2 \cdot 5 \cdot 2,2 \cdot 5 + 1,8 \cdot (42,2 \cdot 68,31 - 39,3 \cdot 14 - 2 \cdot 5 \cdot 2) = 5435,47$$

$$\text{Tổng tải trọng đứng ở mũi cọc: } N = N_o + W_{td} = 591,248 / 1,2 + 5435,47 = 5928,17$$

$$p = \frac{N}{F_{td}} - \gamma H_m = \frac{5928,17}{68,31} - 2.42,2 = 2,383 \text{ T/m}^2$$

$$S = 2,383 \times 6,9 \times 0,88 \times (1 - 0,3^2) / 6000 = 0,0021 \text{ m} = 0,21 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

Thép cấu tạo khung đài chọn $\varnothing 16$ a400 để thi công thuận tiện.

+ Giằng móng:

Giằng móng có tác dụng tăng cường độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào. Kích thước giằng móng 600x1500.

5) Tính móng trục 2 A (cột số hiệu 1)

a) Xác định số cọc.

Móng M2 (trục 2A) lực dọc tại chân cột lớn nhất $N = 342,202 \text{ T}$

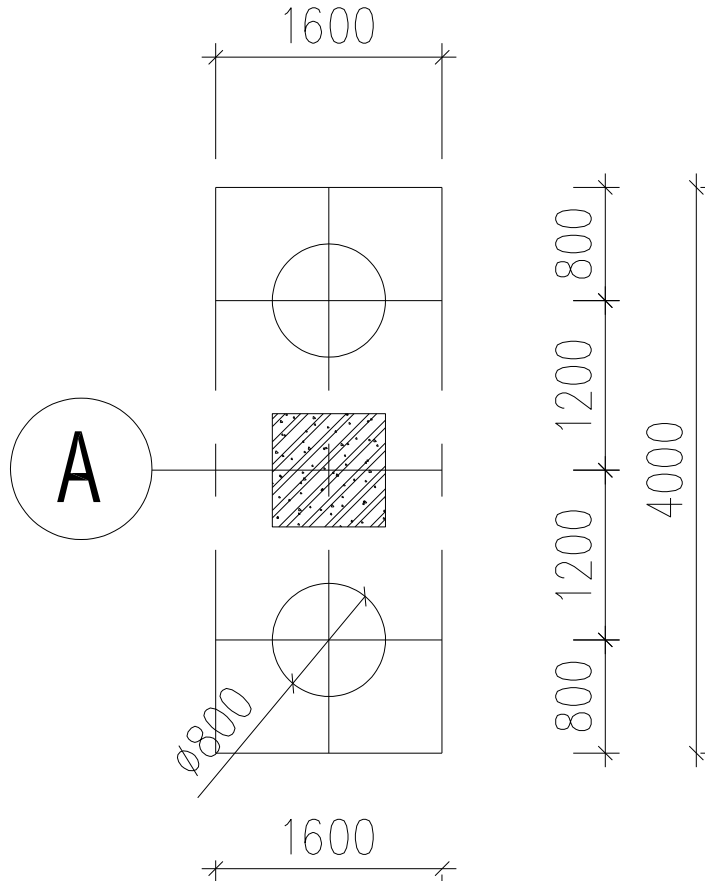
$$n = \beta \cdot \frac{N}{[P]} = 1,2 \times \frac{N}{[P]}$$

Chọn cọc có $d = 800 \text{ mm}$,

$$n = 1,2 \times \frac{342,202}{296,4} = 1,38 \text{ nên cần 2 cọc}$$

b) Tính toán kiểm tra

Đài cọc bố trí nh- hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : $4 \times 1,6 \times 2 \text{ m}$



Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Nội lực tại chân cột:

Cặp nội lực	M (kGm)	N(kG)
1	66927	165696
2	66153	363587
3	72454	342202

+ Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Tính toán móng theo cặp nội lực 3:

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_o + N_d$$

Trong đó:

N_o : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_o = N = 342202 \text{ kG} = 342,202 \text{ T}$.

N_d : Trọng l- ợng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 2 m

$$N_d = 2 \times 4 \times 2 \times 2,5 \times 1,1 = 44 \text{ T}$$

$N_{\text{cọc}}$: Trọng l- ợng tính toán của cọc. $N_{\text{cọc}} = 0,502 \times 39 \times 2,5 \times 1,1 = 53,88 \text{ (T)}$

$$N_m = 342,202 + 53,88 = 396,082 \text{ (T)}$$

$$P_{\max, \min} = \frac{N_{\max}}{n} \pm \frac{M \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2},$$

$$P_{\max, \min} = \frac{342,202}{2} \pm \frac{72,454 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{201,29}{140,91} T$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P_{\max} = 201,29 T < P_{\text{cọc}} = 296,4 T.$$

$$P_{\min} = 140,91 T > 0.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Tính toán kiểm tra đài cọc :

+ kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp :

Chiều cao đài phải thỏa mãn điều kiện sau :

$$P_{\Sigma} < \left[\alpha_1 (b_c + c_1) + \alpha_2 (a_c + c_2) \right] \cdot h_o \cdot R_k$$

Trong đó :

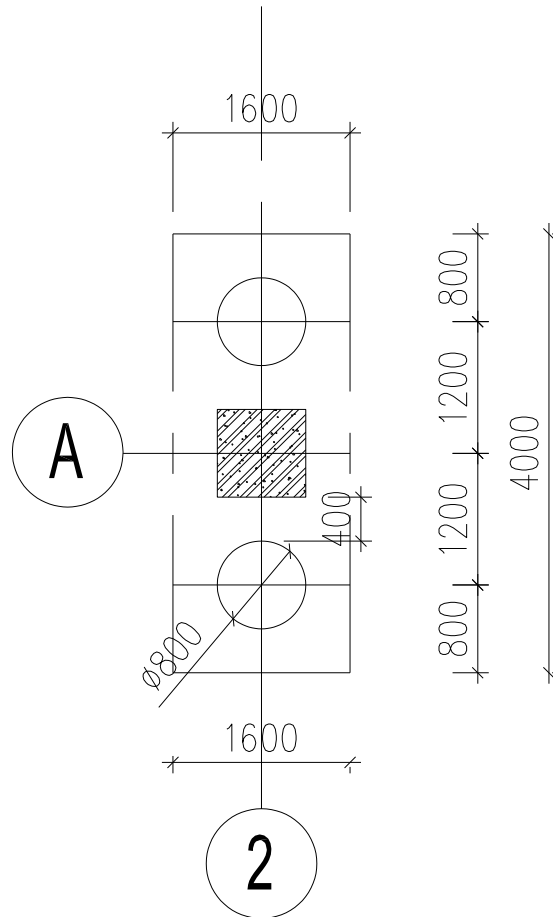
h_o: chiều cao làm việc của đài h_o = h – a = 200 – 20 = 180 cm

chọn chiều dày bảo vệ a = 20 cm

P_Σ : Tổng phản lực của các cọc ngoài tháp đâm thủng

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 = 201,29 + 140,91 = 441,38 T$$

c₁, c₂ : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng



$$c_1 = 0,4\text{m}$$

α_1, α_2 : hệ số xác định theo công thức :

$$\text{Ta có } \alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{180}{40}\right)^2} = 3,9$$

$$\Rightarrow 3,35 < \alpha_i$$

$$\rightarrow k_1(b_c + c_1) + \alpha_2(a_c + c_2) \cdot h_0 \cdot R_k = 3,35(0,8 + 0,4) \cdot 1,8 \cdot 105 = 759,78 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{\Sigma} = 341,38 \text{ T} < 759,78 \text{ T} = k_1(b_c + c_1) + \alpha_2(a_c + c_2) \cdot h_0 \cdot R_k \rightarrow \text{thoả mãn.}$$

+ Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng dài theo tiết diện nghiêng .

$$\text{Ta có } b = 4 \text{ m} < b_c + 2 \cdot h_0 = 0,8 + 2 \cdot 1,8 = 4,4 \text{ m}$$

$$\text{điều kiện : } P_{\Sigma} < k \cdot (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó :

$$P_{\Sigma} = 341,38 \text{ T}$$

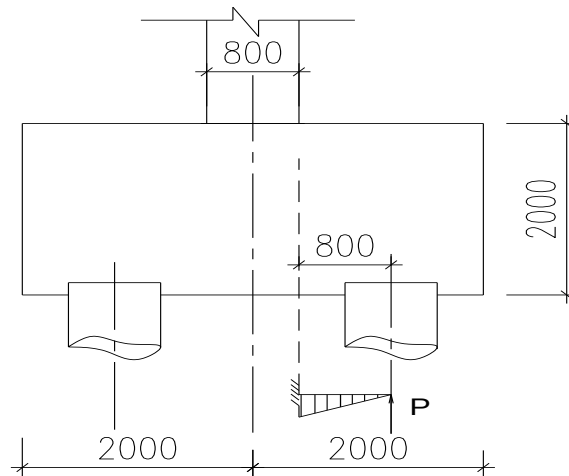
$$\text{Hệ số } k = f(c/h_0) = f(0,4/1,8) = f(0,417) = 1,14$$

$$k(b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = 1,14(0,8 + 1,8) \cdot 1,8 \cdot 105 = 581,17 \text{ T}$$

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc chọc thủng dài đ-ợc đảm bảo

+ Tính thép dài móng :

Xem đài cọc nh- bản conson chịu tác dụng của lực tập trung là áp lực trên đầu hai cọc nằm trong phạm vi của conson.



Hình 4.3. Sơ đồ tính toán c- ờng độ trên tiết diện đứng

Lực tập trung tác dụng lên conson:

$$P = 201,29 \text{ Tấn}$$

Mômen tiết diện tại hai vị trí mép cột:

$$M = P \times e = 201,29 \times 0,8 = 161,032 \text{ T.m}$$

Tiết diện có kích th- ớc $b \times h = 160 \times 200$

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 20 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 200 - 20 = 180 \text{ cm}$

Từ cấp độ bền B25 và thép CII tra bảng ta có $\alpha_R = 0,418$ và $\xi_R = 0,595$

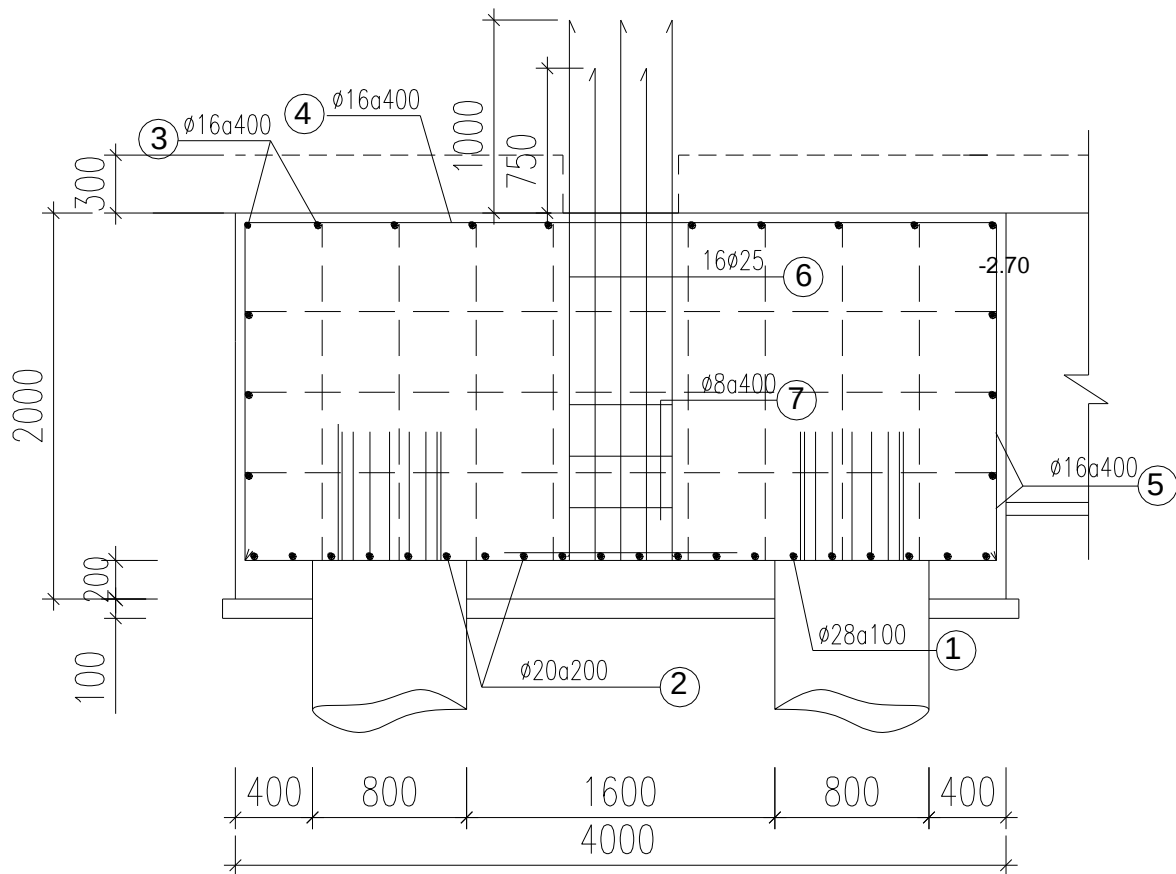
$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{161,032 \cdot 10^5}{145 \times 160 \times 180^2} = 0,021 < \alpha_R$$

Từ α_m tra bảng ta đ- ợc $\xi = 0,989$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{0,989 h_0 R_s} = \frac{161,032 \cdot 10^5}{0,989 \cdot 180 \cdot 2800} = 32,31 \text{ cm}^2$$

Chọn 9 ϕ 22 $A_s = 34,21 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các thanh $a = 15 \text{ cm}$.



+ Kiểm tra lún cho móng cọc :

- Phương pháp dự báo lún:

Dùng phương pháp nền biến dạng tuyến tính là thích hợp vì đất dưới mũi cọc chỉ có tốt.

Vậy độ lún:

$$S = p \cdot B \cdot d \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2) / E$$

$$P : \text{ứng suất gây lún} \quad p = \frac{N}{F_{td}} - \gamma H_m$$

B: chiều rộng móng

E, μ mô đun biến dạng và hệ số poisson của đất

ω : Hệ số phụ thuộc hình dạng và loại móng. Tra bảng IV-1 sách BT cơ học đất

Xác định khối móng quy - ước :

$$H_m = 42,2m$$

Góc mở của đất :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{(5 \times 2,3 + 3 \times 8,5 + 8,6 \times 5,8 + 13 \times 7,5 + 6 \times 4,5 + 25,2 \times 9 + 34 \times 3)}{2,3 + 8,5 + 5,8 + 7,5 + 4,5 + 9 + 3} = 13,3^\circ$$

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

$$L_{td} = L + 2H_m \times \tan \alpha = 4 + 2.42,2 \cdot \tan(13,3/4) = 8,9 \text{ m}$$

$$B_{td} = B + 2H_m \times \tan \alpha = 1,6 + 2.42,2 \cdot \tan(13,3/4) = 6,5 \text{ m}$$

$$\text{Diện tích đáy móng t-ong đ-ong : } F_{td} = L_{td} \times B_{td} = 8,9 \cdot 6,5 = 57,85 \text{ m}^2$$

$$\text{Trong l-ong của khối móng t-ong đ-ong: } W_{td} = W_c + W_{đai} + W_{đất}$$

$$W_{td} = 2 \cdot 39 \cdot 3,14 \cdot 0,502 \cdot 2,5/4 + 1,6 \cdot 4 \cdot 2,2,5 + 1,8 \cdot (42,2 \cdot 57,85 - 39 \cdot 3,14 \cdot 0,502 \cdot 2 - 1,6 \cdot 4 \cdot 2) = 4882,61 \text{ T}$$

$$\text{Tổng tải trọng đứng ở mũi cọc: } N = N_o + W_{td} = 342,202 / 1,2 + 4882,61 = 5167,78 \text{ T}$$

$$p = \frac{N}{F_{td}} - \gamma H_m = \frac{5167,78}{57,85} - 2.42,2 = 4,826 \text{ T/m}^2$$

$$S = 4,826 \times 7,3 \times 0,88 \times (1 - 0,3^2) / 6000 = 0,0047 \text{ m} = 0,47 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

Thép cấu tạo khung đài chọn $\varnothing 16$ a400 để thi công thuận tiện.

+ Giàng móng:

Giàng móng có tác dụng tăng c-ờng độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào. Kích th-ớc giàng móng 600x1500.