

Lời cảm ơn !

Sau 5 năm học tập và nghiên cứu tại tr-ờng **Đại học Dân Lập Hải Phòng**.D-ới sự dạy dỗ, chỉ bảo tận tình của các thầy, cô trong tr-ờng. Em đã tích luỹ đ-ợc l-ợng kiến thức cần thiết để làm hành trang cho sự nghiệp sau này.

Qua kỳ làm đồ án tốt nghiệp kết thúc khoá học 2009 - 2014 của khoa xây dựng dân dụng và công nghiệp, các thầy, cô đã cho em hiểu biết thêm đ-ợc rất nhiều điều bổ ích, giúp em sau khi ra tr-ờng tham gia vào đội ngũ những ng-ời làm công tác xây dựng không còn bỡ ngỡ. Qua đây em xin chân thành cảm ơn:

TS ĐOÀN VĂN DUẬN

ThS LẠI VĂN THÀNH

KS TRẦN TRỌNG BÌNH

Đã tận tình h-ớng dẫn, chỉ bảo em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp, giúp em hoàn thành đ-ợc nhiệm vụ mà tr-ờng đã giao. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo trong tr-ờng **Đại học Dân Lập Hải Phòng** đã tận tình dạy bảo trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu.

Mặc dù đã cố gắng hết mình trong quá trình làm đồ án, nh-ng do kiến thức còn hạn chế nên khó tránh khỏi những thiếu sót, vì vậy em rất mong đ-ợc các thầy cô và các bạn chỉ bảo thêm.

Hải Phòng ngày 17 tháng 1 năm 2015

Sinh viên

PHẠM THỊ VÂN ANH

PHẦN I
GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS. LẠI VĂN THÀNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM THỊ VÂN ANH
LỚP : XDL601
MÃ SINH VIÊN : 1213104006

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1.MẶT BẰNG TẦNG 1 & 2
- 2.MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH
- 3.MẶT ĐÚNG TRỤC 1-9 VÀ H-A
- 4.MẶT CẮT A-A VÀ B-B

PHẦN II

GIẢI PHÁP KẾT CẤU

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS. LẠI VĂN THÀNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM THỊ VÂN ANH
LỚP : XDL601
MÃ SINH VIÊN : 1213104006

NHIỆM VỤ :

- 1.MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH
- 2.TÍNH SÀN TẦNG 6
- 3.TÍNH KHUNG TRỤC 5
- 4.TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 5

Phần I: Kiến trúc

1.1 Giới thiệu về công trình

Công trình đ- ợc đề cập trong đồ án này là *Khách Sạn Hoàng Anh*

Vị trí công trình thuận lợi, gần với một số tuyến đ- ờng giao thông chính của thành phố đã và đang đ- ợc mở rộng, thuận tiện cho quá trình đ- a công trình vào khai thác.

Công trình đ- ợc Xây dựng trên khu đất bằng phẳng có diện tích gần 1600 m² kể cả lối đi và các khu trồng cây xanh, thảm cỏ. Xung quanh công trình là 4 mặt thoáng, lân cận mới chỉ có 1 vài khu chung c- cao tầng đ- ợc xây dựng tr- ớc đó vì đây là một trong những công trình đầu tiên đ- ợc Xây dựng ở Bắc Ninh

Công trình có 9 tầng kể cả tầng mái. Các tầng điển hình của công trình (từ tầng 3 đến tầng 9) có hình dáng, kích th- ớc đơn điệu giống nhau, chiều cao mỗi tầng là 3,6m. Tổng chiều cao của công trình là 34,8m tính đến cốt nóc tầng mái.

Đây là một trong những công trình cao tầng mang dáng dấp hiện đại đã và đang đ- ợc xây dựng xung tại vực này và công trình rất phù hợp với đặc điểm kiến trúc của quần thể các công trình xung quanh. Về cấp độ công trình được xếp loại “nhà cao tầng loại II” (cao dưới 75m).

Các chức năng của các tầng đ- ợc phân ra hết sức hợp lý và rõ ràng:

Bố trí nhà để xe, dịch vụ công cộng, các bộ phận kỹ thuật phù hợp với điều kiện không gian vốn không đ- ợc rộng rãi.

Tầng 1 : bố trí phòng ăn lớn, phòng ăn bé ,bếp và phòng nhân viên phục vụ . ngoài ra còn có các phòng chức năng : vệ sinh , kho và phòng bảo vệ.

Tầng 2 : là tầng làm việc của khách sạn. gồm : phòng họp lớn, phòng họp nhỏ và các phòng làm việc.

Tầng 3-9 : bố trí 66 phòng ngủ, gồm các phòng chức năng nh- phòng khách, phòng ngủ, bếp, vệ sinh, ban công.

Tầng mái là nơi bố trí các phòng kỹ thuật , bể n- ớc mái.

1.2 Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội

Công trình nằm trên địa bàn Bắc Ninh, là tỉnh thuộc đồng bằng Bắc bộ, nằm gọn trong châu thổ sông Hồng, liền kề với thủ đô Hà Nội. Bắc Ninh nằm trong vùng kinh tế trọng điểm: tam giác tăng tr- ởng Hà Nội – Hải Phòng – Quảng Ninh, khu vực có mức tăng tr- ởng kinh tế cao, giao l- u kinh tế mạnh.

-Phía Bắc giáp tỉnh Bắc Giang

-Phía Nam giáp tỉnh H- ng Yên và một phần Hà Nội

-Phía Đông giáp tỉnh Hải D- ồng

-Phía Tây giáp thủ đô Hà Nội

Với vị trí nh- thế, xét tầm không gian lãnh thổ vĩ mô, Bắc Ninh có nhiều thuận lợi cho sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh:

-Nằm trên tuyến đ- ờng giao thông quan trọng chạy qua nh- quốc lộ 1A, quốc lộ 18, đ- ờng sắt Hà Nội – Lạng Sơn và các tuyến đ- ờng thủy nh- sông Đuống, sông Cầu, sông Thái Bình rất thuận lợi cho vận chuyển hàng hóa và du khách giao l- u với các tỉnh trong cả n- ớc.

-Gần thủ đô Hà Nội đ- ợc xem nh- là một thị tr- ờng rộng lớn thứ 2 trong cả n- ớc, có sức cuốn hút toàn diện về các mặt chính trị, kinh tế, lịch sử văn hóa... đồng thời là nơi cung cấp thông tin, chuyển giao công nghệ và tiếp thị thuận lợi với mọi miền trên đất n- ớc. Hà Nội sẽ là thị tr- ờng tiêu thụ trực tiếp các mặt hàng nông-lâm – thủy sản- vật liệu xây dựng, hàng tiêu dùng, hàng thủ công mỹ nghệ... Bắc Ninh cũng là địa bàn mở rộng của Hà Nội qua xây dựng các thành phố vệ tinh, là mạng l- ới gia công cho các xí nghiệp của thủ đô trong quá trình công nghiệp hóa – hiện đại hóa.

-Vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc gồm Hà Nội – Hải Phòng- Quảng Ninh sẽ có tác động trực tiếp đến hình thành cơ cấu và tốc độ tăng tr- ởng kinh tế của Bắc Ninh về mọi mặt. Trong đó đặc biệt là công nghiệp chế biến nông sản và dịch vụ du lịch.

-Là cửa ngõ phía Đông Bắc của thủ đô Hà Nội, Bắc Ninh là cầu nối giữa thủ đô Hà Nội và các tỉnh trung du miền núi phía Bắc, trên đ- ờng bộ giao l- u chính với Trung Quốc và có vị trí quan trọng trong an ninh quốc phòng.

1.3 Giải pháp kiến trúc

1.3.1 Giải pháp thiết kế mặt bằng:

Công trình gồm 9 tầng có các mặt bằng điển hình giống nhau nằm chung trong hệ kết cấu khung bê tông cốt thép kết hợp với lõi cứng chịu lực. Các căn hộ trong công trình khép kín, có 1 phòng ngủ, phòng khách, phòng vệ sinh. Mỗi căn hộ đ- ợc trang bị hệ thống chiếu sáng, cấp - thoát n- ớc đầy đủ... Các buồng trong căn hộ đ- ợc bố trí theo dây chuyền công năng hợp lí, thuận tiện, đảm bảo sự cách li về mặt bằng và không gian, không ảnh h- ởng lẫn nhau về trật tự, vệ sinh và mỹ quan.

Hệ thống cầu thang lên xuống bao gồm 2 cầu thang bộ, 1 cầu thang máy phục vụ việc lên xuống thuận tiện, đồng thời kết hợp làm lối thoát ng-ời khi có sự cố nghiêm trọng xảy ra.

Mặt bằng công trình là hình chữ nhật ngắn (chiều rộng 28,8m; chiều dài 36,3 do đó đơn giản và rất gọn, không trải dài, hạn chế đ-ợc các tải trọng ngang phức tạp do lệch pha dao động gây ra.

1.3.2 Giải pháp thiết kế mặt đứng:

Mặt đứng là hình dáng kiến trúc bề ngoài của công trình nên việc thiết kế mặt đứng có ý nghĩa rất quan trọng. Thiết kế mặt đứng cho công trình đảm bảo tính thẩm mỹ và phù hợp với chức năng của công trình, đồng thời phù hợp với cảnh quan xung quanh, tạo thành một quần thể kiến trúc với các công trình lân cận trong t-ơng lai để công trình không bị lạc hậu theo thời gian. Mặt đứng công trình đ-ợc phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu : không có sự thay đổi đột ngột theo chiều cao nhà, do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên, công trình vẫn tạo ra đ-ợc một sự cân đối cần thiết. Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng . Sự lặp lại của các tầng tạo bởi các ban công, cửa sổ suốt từ tầng 3÷9 tạo vẻ đẹp thẩm mỹ cho công trình.

Nhìn chung bề ngoài của công trình đ-ợc thiết kế theo kiểu kiến trúc hiện đại. Cửa sổ của công trình đ-ợc thiết kế là cửa sổ kính có rèm che bên trong tạo nên một hình dáng vừa đẹp về kiến trúc vừa có tác dụng chiếu sáng tốt cho các phòng bên trong. Mặt đứng còn phải thiết kế sao cho các căn phòng thông thoáng một cách tốt nhất.

1.3.3 Giải pháp giao thông công trình.

Bao gồm giải pháp về giao thông theo ph-ơng đứng và theo ph-ơng ngang trong mỗi tầng.

Theo ph-ơng đứng : Công trình đ-ợc bố trí 2 cầu thang bộ và 1 cầu thang máy, đảm bảo nhu cầu đi lại cho một khách sạn lớn, đáp ứng nhu cầu đi lại và thoát ng-ời khi có sự cố.

Theo ph-ơng ngang : Bao gồm sảnh tầng dẫn tới các phòng.

Việc bố trí sảnh ở giữa công trình đảm bảo cho việc đi lại theo ph-ong ngang đến các căn hộ là nhỏ nhất. Giao thông trong từng căn hộ thông qua hành lang nhỏ từ tiền phòng đến phòng ngủ .

1.3.4 Giải pháp về cấp điện.

Trang thiết bị điện trong công trình đ-ợc lắp đầy đủ trong các phòng phù hợp với chức năng sử dụng, đảm bảo kỹ thuật, vận hành an toàn. Dây dẫn điện trong phòng đ-ợc đặt ngầm trong t-ờng, có lớp vỏ cách điện an toàn. Dây dẫn theo ph-ong đứng đ-ợc đặt trong các hộp kỹ thuật. Điện cho công trình đ-ợc lấy từ l-ới điện thành phố, ngoài ra để đề phòng mất điện còn bố trí một máy phát điện dự phòng đảm bảo công suất cung cấp cho toàn nhà.

1.3.5 Giải pháp thiết kế chống nóng, cấp - thoát n-ớc.

Chống nóng : Mái là kết cấu bao che cho công trình đảm bảo cho công trình không chịu ảnh h-ởng của m- a nắng.

Việc bố trí bể n-ớc ở trên mái ngoài việc cung cấp n-ớc còn có tác dụng điều hoà nhiệt. Mái còn đ-ợc chống nóng bằng lớp bê tông xỉ tạo dốc để thoát n-ớc m- a đồng thời là lớp cách âm, cách nhiệt cùng với lớp chống thấm và 2 lớp gạch lá nem làm thành ph-ong án chống nóng và thoát n-ớc m- a cho mái .

Cấp n-ớc: Nguồn n-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc thành phố thông qua hệ thống đ-ờng ống dẫn xuống các bể chứa đặt d-ới đất, từ đó đ-ợc bơm lên bể trên mái. Hệ thống đ-ờng ống đ-ợc bố trí chạy ngầm trong các hộp kỹ thuật xuống các tầng và trong t-ờng ngăn đến các phòng chức năng và khu vệ sinh.

Thoát n-ớc : Bao gồm thoát n-ớc m- a và thoát n-ớc thải sinh hoạt.

Thoát n-ớc m- a đ-ợc thực hiện nhờ hệ thống sênô dẫn n-ớc từ ban công và mái theo các đ-ờng ống nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát n-ớc toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát n-ớc của thành phố. Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát n-ớc làm nhiệm vụ thoát n-ớc mặt.

Thoát n-ớc thải sinh hoạt : n-ớc thải sinh hoạt từ các khu vệ sinh trên các tầng đ-ợc dẫn vào các đ-ờng ống d-ầu trong các hộp kỹ thuật d-ầu trong nhà vệ sinh từ tầng

8 xuống đến tầng 1, sau đó n-ớc thải đ-ợc đ- a vào bể xử lý ở d-ới đất rồi từ đây đ-ợc dẫn ra hệ thống thoát n-ớc chung của thành phố.

1.3.6 Giải pháp thông gió, cách nhiệt, chiếu sáng .

Giải pháp thông gió của công trình là sự kết hợp giữa thông gió tự nhiên và nhân tạo. Thông gió tự nhiên đ-ợc thực hiện nhờ các cửa sổ, ở bốn mặt của ngôi nhà đều có cửa sổ, dù gió thổi theo chiều nào thì vẫn đảm bảo h-ớng gió vào và ra, tạo khả năng thông thoáng tốt cho công trình .

Chiếu sáng cũng đ-ợc kết hợp giữa tự nhiên và nhân tạo, cửa sổ đ-ợc thiết kế là cửa kính khung nhôm nên đảm bảo việc lấy sáng tự nhiên rất tốt cho các phòng.

1.3.7 Giải pháp phòng hoả.

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí họng cứu hoả và các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

Về thoát ng-ời khi có cháy : công trình có hệ thống giao thông ngang là sảnh tầng có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là cầu thang bộ. Cầu thang bố trí ở vị trí giữa nhà thuận tiện cho việc thoát ng-ời khi có sự cố xảy ra.

Phần II: Lựa chọn giải pháp kết cấu

2.1 Sơ bộ ph- ơng án kết cấu.

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung.

- Lập mặt bằng kết cấu

Thiết kế kết cấu nhà cao tầng so với thiết kế nhà thấp tầng thì vấn đề chọn giải pháp kết cấu có vị trí rất quan trọng. Việc chọn hệ kết cấu khác nhau có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao các tầng, thiết bị điện, đ- ờng ống, yêu cầu về kỹ thuật thi công, tiến độ thi công và giá thành công trình.

- Đánh giá lựa chọn giải pháp kết cấu:

Các hệ kết cấu BTCT toàn khối đ- ợc sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm hệ kết cấu khung, hệ kết cấu t- ờng chịu lực, hệ khung vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hình hộp. Đồng thời, với đặc điểm cụ thể của công trình gồm 9 tầng: 2 tầng phục vụ + 7 tầng là phòng ngủ với 1 thang máy . Ta nhận thấy có 3 ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực có thể áp dụng cho công trình.

2.1.1.1. Hệ kết cấu khung:

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng, hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nh- ng lại có nh- ợc điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Do đó, để đáp ứng đ- ợc yêu cầu biến dạng nhỏ thì mặt cắt tiết diện , dầm cột phải lớn nên lãng phí không gian vật liệu, thép phải đặt nhiều. Trong thực tế kết cấu thuần khung BTCT đ- ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 và có chiều cao 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất đến cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

2.1.1.2 Hệ kết cấu vách và lõi cứng:

Hệ kết cấu vách cứng có thể đ- ợc bố trí thành hệ thống theo một ph- ơng, hai ph- ơng hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng. Loại kết cấu này có khả năng chịu lực ngang tốt nên th- ờng đ- ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao trên

20 tầng. Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng.

2.1.1.3 Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng):

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

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

2.1.2. Phân tích lựa chọn

Kết luận:

Qua phân tích đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung-giằng.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu

2.1.3.1 Sơ bộ chọn kích thước cột:

$$F_c = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_n}$$

Trong đó:

k - hệ số; k = 1,2 ÷ 1,5 cho cột nén lệch tâm.

N - lực dọc trong cột.

R_n - cường độ chịu nén của bê tông.

Để đơn giản cho tính toán và theo kinh nghiệm ta tính N bằng cách ta cho tải trọng phân bố đều lên sàn là $q = 1(T/m^2)$. Ta chọn cột nằm trên trục D5 nên cột có diện truyền tải là $l \times b = 5,85 \times 3,9 = 22,82$ nên :

$$N = 1 \times 22,82 \times 9(\text{tầng}) = 205,38(T)$$

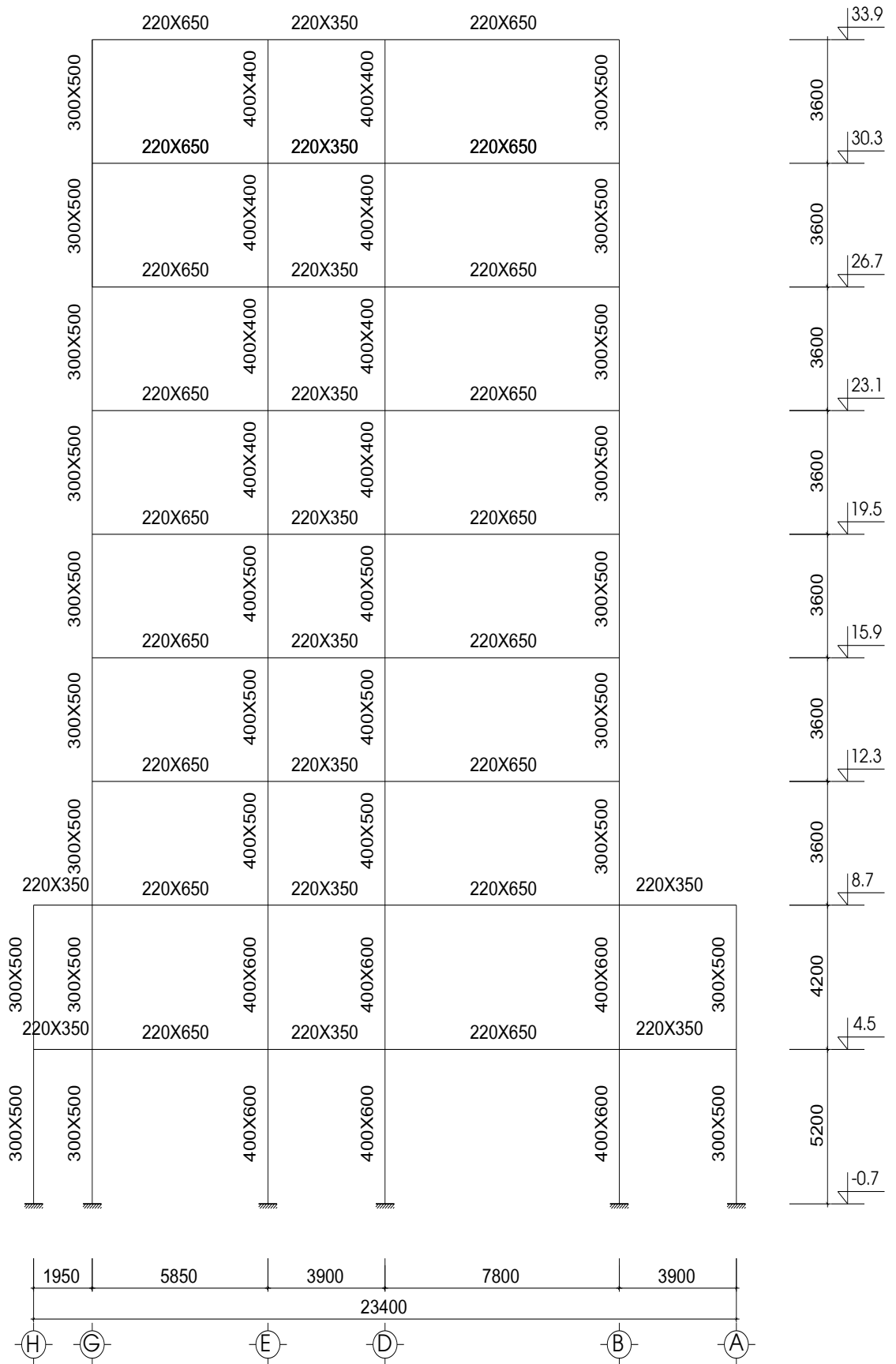
Bê tông cột sử dụng bê tông mác 300 có $R_n = 130(Kg/cm^2)$

$$F = 1.2 \times \frac{205,38}{130} = 1895,82(cm^2)$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : (40x60) cm

Vậy ta chọn tiết diện nh- sau:

Tầng	Tầng 1+ 2	Tầng 3+4+5	Tầng 6+7+8+9
Kích th- ớc tiết diện	40x60 (cm)	40 x 50(cm)	40 x 40(cm)



SƠ ĐỒ KHUNG TRỤC 5

*. Kiểm tra điều kiện cột về độ mảnh

Kích thước cột phải đảm bảo điều kiện ổn định. Độ mảnh λ được hạn chế như sau :

$$\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0, \text{ đối với cột nhà } \lambda_{0b} = 31$$

l_0 : Chiều dài tính toán của cấu kiện, đối với nhà kết cấu bê tông toàn khối: $l_0 = 0,7l$

Cột giữa tầng 1 có $l_0 = 4,5 \times 0,7 = 3,15\text{m}$ $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{315}{40} = 7,875 < \lambda_{0b}$

Vậy cột đã chọn đảm bảo điều kiện ổn định

2.1.3.2 Sơ bộ chọn kích thước các bộ phận của sàn:

* Chọn chiều dày bản.

Với ô bản lớn nhất: $l_2/l_1 = 7,2/3,9 = 1,85 < 2$ bản bị uốn theo 2 phương, tính toán như bản kê 4 cạnh.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

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

+ $D = (0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy $D = 1,2$.

+ $m = (40 \div 45)$ là hệ số phụ thuộc loại bản

Với bản kê 4 cạnh ta chọn $m = 40$

+ l là chiều dài cạnh ngắn, $l = 3,9$ (m)

$$h_b = 390 \times \frac{1,2}{40} = 11,7 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 12 \text{ cm}$$

* Chọn kích thước dầm.

- Chiều cao dầm chọn theo nhíp :

$$h = \frac{1}{m_d} l_d, \text{ Trong đó: } l_d : \text{nhíp tính toán của nhíp dầm đang xét}$$

$$m_d : \text{hệ số: + Dầm phụ } m_d = 12 \div 20$$

$$+ \text{Dầm chính } m_d = 8 \div 12$$

- Bề rộng tiết diện dầm b chọn trong khoảng $(0,3 \div 0,5)h$

+ Dầm ngang thuộc khung

Kích thước nhíp dầm ngang lớn nhất là: 5,4 m

$$h_d = l_d/m_d = 7800/12 = 650 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } h_d = 650 \text{ mm}$$

$$b = (0,3 \div 0,5).h = (195 \div 325) \Rightarrow \text{Chọn } b = 220 \text{ mm}$$

Vậy kích thước tiết diện dầm trục chọn là: $b \times h = 220 \times 650 \text{ mm}$

+ Dầm dọc: Kích thước nhịp dầm dọc lớn nhất là: 5,4 m.

$$h_d = 5400/16 = 337,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } h_d = 350 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } b_d = 220 \text{ mm}$$

Vậy kích thước tiết diện dầm dọc chọn là: $b \times h = 220 \times 350 \text{ mm}$

2.1.3.3 Cơ sở và số liệu tính toán

1. Cơ sở thiết kế: TCVN 356 – 2005

2. Tải trọng, tác động: TCVN 2737 – 1995

3. Vùng gió: Khu vực II-B

$$W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$$

4. Vật liệu.

- Bê tông cấp độ bền 300, đá 1×2.

$$E_b = 2,65 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2 ; R_n = 130 \text{ kg/cm}^2 ; R_k = 10 \text{ kg/cm}^2 ;$$

$$\alpha_0 = 0,58 ; A_0 = 0,42 ; A_d = 0,225 ; \alpha_d = 0,3$$

- Cốt thép:

$d < 10$: Sử dụng thép nhóm C-I ; $E_a = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

$$R_s = R_s' = 2000 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_{sw} = 1600 \text{ kg/cm}^2$$

$d \geq 10$: Sử dụng thép nhóm C-II ; $E_a = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

$$R_s = R_s' = 2600 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_{sw} = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

2.2. Tính toán tải trọng

2.2.1. Tính tải (phân chia trên các ô bản)

* Tải trọng trên 1m^2 sàn, tầng:

Loại sàn	Các lớp tạo thành	n	g (Kg/m ²)
----------	-------------------	---	---------------------------

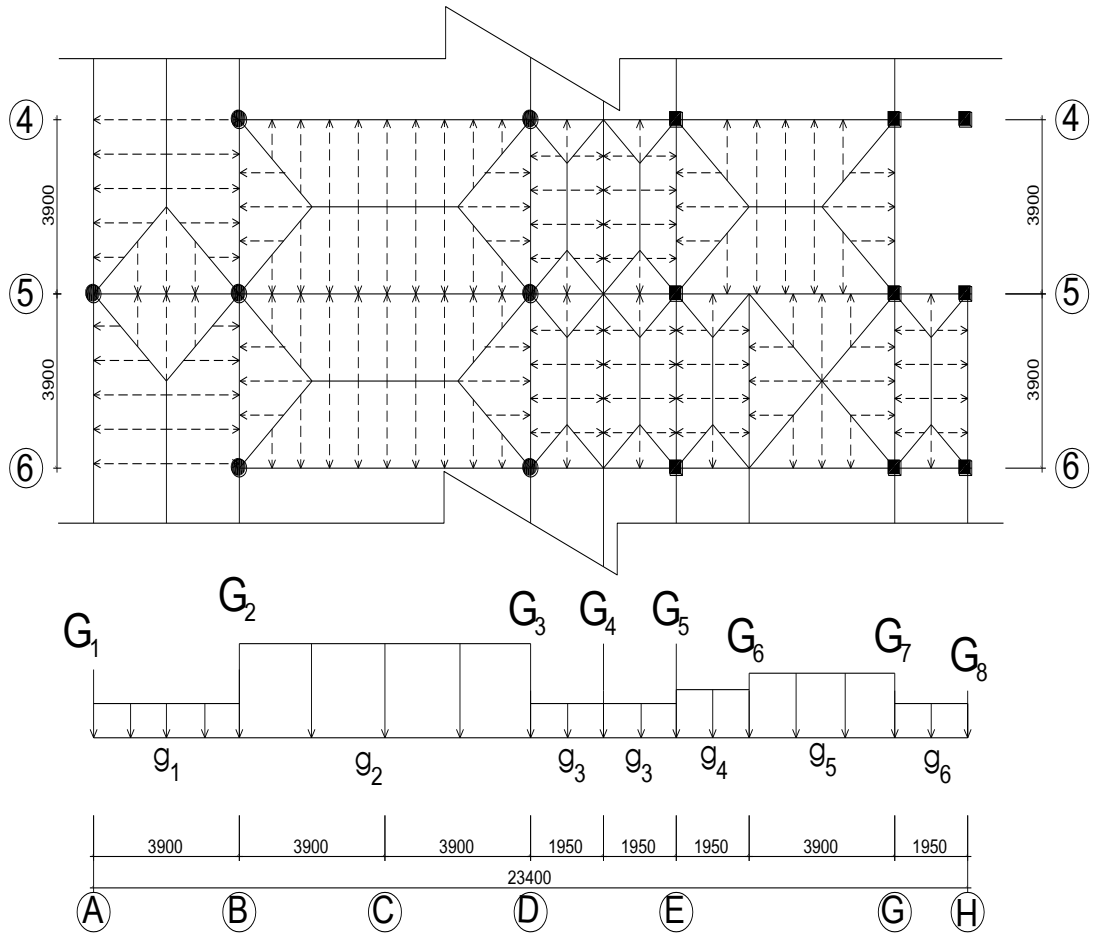
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11 (sàn phòng ở)	- Gạch lát: 0,01×2500	1,1	27,5
	- Vữa lát: 0,015×1800	1,3	35,1
	- Bản BTCT: 0,12×2500	1,1	330
	- Trát trần: 0,015×1800	1,3	35,1
Tổng			427,7
5, 9, 12 (WC và ban công)	- Gạch chống trơn: 0,01×2500	1,1	27,5
	- Vữa lát: 0,015×1800	1,3	35,1
	- Bản BTCT: 0,12×2500	1,1	330
	- Trát trần: 0,015×1800	1,3	35,1
Tổng			427,7
Sàn mái	- 2 lớp gạch lá nem: 0,03×1800	1,1	59,4
	- 1 lớp gạch chống nóng: 0,1×1800	1,1	198
	- 2 lớp vữa lót: 0,02×1800	1,3	46,8
	- Láng đánh màu: 0,01×1800	1,1	19,8
	- Sàn BTCT : 0,12×2500	1,1	330
	- Vữa trát trần: 0,015×1800	1,3	35,1
Tổng			689,1
T-ờng 110	- Phần xây: 0,11×1800	1,1	217,8
	- Trát: 0,015×2×1800	1,3	70,2
Tổng			288
T-ờng 220	- Phần xây: 0,22×1800	1,1	435,6
	- Trát: 0,015×2×1800	1,3	70,2
Tổng			505,8

* Tải trọng trên 1m² dầm, cột:

Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	n	g (Kg/m)
Dầm 22×65	Phần BT: 0,22×0,65×2500	1,1	393,25
	Trát: 0,015×2×(0,22 + 0,65)×1800	1,3	61,07

	Tổng		454,32
Dầm 22×45	Phần BT: $0,22 \times 0,45 \times 2500$	1,1	272,25
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,22 + 0,45) \times 1800$	1,3	47,03
	Tổng		319,28
Dầm 22×35	Phần BT: $0,22 \times 0,35 \times 2500$	1,1	211,75
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,22 + 0,35) \times 1800$	1,3	30,78
	Tổng		242,53
Dầm 18×30	Phần BT: $0,18 \times 0,3 \times 2500$	1,1	148,5
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,18 + 0,3) \times 1800$	1,3	33,7
	Tổng		182,2
Cột 40×60	Phần BT: $0,4 \times 0,6 \times 2500$	1,1	660
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,4 + 0,6) \times 1800$	1,3	70,2
	Tổng		730,2
Cột 40×50	Phần BT: $0,4 \times 0,5 \times 2500$	1,1	550
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,4 + 0,5) \times 1800$	1,3	63,18
	Tổng		613,18
Cột 40×40	Phần BT: $0,4 \times 0,4 \times 2500$	1,1	440
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,4 + 0,4) \times 1800$	1,3	56,16
	Tổng		496,16
Cột 30×50	Phần BT: $0,3 \times 0,5 \times 2500$	1,1	412,5
	Trát: $0,015 \times 2 \times (0,3 + 0,5) \times 1800$	1,3	56,16
	Tổng		468,66

* Các mặt bằng phân tải và sơ đồ tải trên tầng.



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 2

* Tính toán tải trọng tĩnh:

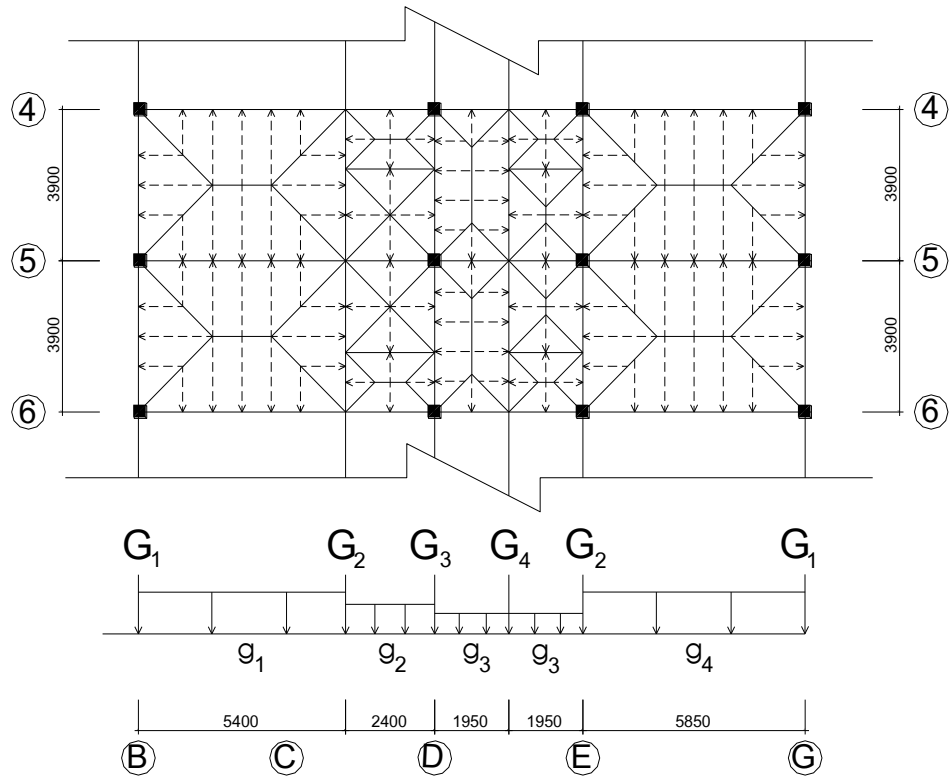
Tầng 2		
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
G ₁	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $(3,9 + 3,9) \times 319,28$	2490,4
	- Do sàn truyền qua dầm dọc vào nút : $\frac{1,95}{2} (7,8 + 3,9) \times \frac{427,7}{2}$	2439,5
	- Do kính : $\frac{1}{2} (7,8 + 7,8) \times 140$	1092
	- Do trọng lượng bản thân cột : $468,66 \times 4,2$	1968,4
Tổng		7990,3

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH XDD&CN KHOÁ 2009-2014

G ₂	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	- Do sàn truyền qua dầm dọc về nút : $[\frac{1,95}{4} (7,8+3,9) + 3,9 \times \frac{1,95}{2}] \times 427,7$	4065,7
	- Do trọng lượng bản thân cột : $730,2 \times 4,2$	3066,8
	Tổng	8377,7
G ₃	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[\frac{0,975}{2} (1,95+3,9) + 3,9 \times \frac{1,95}{2}] \times 427,7$	2846,1
	- Do trọng lượng bản thân cột : $730,2 \times 4,2$	3066,8
	Tổng	7158,1
G ₄	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $2x[\frac{0,975}{2} (1,95+3,9)] \times 427,7$	2439,5
	-Do tầng truyền vào : $505,8 \cdot \frac{3,9+3,9}{2} (3,6- 0,6)$	5819,2
	Tổng	9503,9
G ₅	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[3x \frac{0,975}{2} (1,95+3,9) + \frac{1,95}{2} \times 3,9] \times \frac{427,2}{2}$	2642,8
	-Do tầng truyền vào : $505,8 \cdot \frac{3,9+3,9}{2} (3,6-0,6)$	5819,2
	- Do trọng lượng bản thân cột : $730,2 \times 4,2$	3066,8
	Tổng	12774

G ₆	-Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9) \times 319,28$	622,6
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[\frac{0,975}{2} (1,95+3,9) + \frac{1,95}{2} \times 3,9] \times \frac{427,2}{2}$	2398,8
	-Do t- ờng truyền vào : $288 \cdot \frac{3,9}{2} (3,6-0,6)$	1656,7
	Tổng	4678,1
G ₇	-Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9+3,9) \times 319,28$	1245,2
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[\frac{0,975}{2} (1,95+3,9) + 2 \times \frac{1,95}{2} \times 3,9] \times \frac{427,2}{2}$	3211
	-Do t- ờng truyền vào : $505,8 \cdot \frac{3,9}{2} (3,6-0,6)$	2909,6
	- Do trọng l- ọng bản thân cột : $468,66 \times 4,2$	1968,4
	Tổng	9334,2
G ₈	-Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9) \times 319,28$	622,6
	-Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[\frac{0,975}{2} (1,95+3,9)] \times \frac{427,2}{2}$	609,9
	-Do t- ờng truyền vào : $505,8 \cdot \frac{3,9}{2} (3,6-0,6)$	2909,6
	- Do trọng l- ọng bản thân cột : $468,66 \times 4,2$	1968,4
	Tổng	6110,8
g ₁	- Do trọng l- ọng bản thân sàn : $\frac{5}{8} \cdot 3,9 \times 427,7$	1042,5
	- Do trọng l- ọng bản thân dầm :	454,3
	Tổng	1496,8
g ₂	- Do trọng l- ọng bản thân sàn : $0,891 \times 3,9 \times 427,7$	1486,2
	- Do trọng l- ọng bản thân dầm	454,3
	Tổng	1940,5
g ₃	- Do trọng l- ọng bản thân dầm :	454,3
		512,25

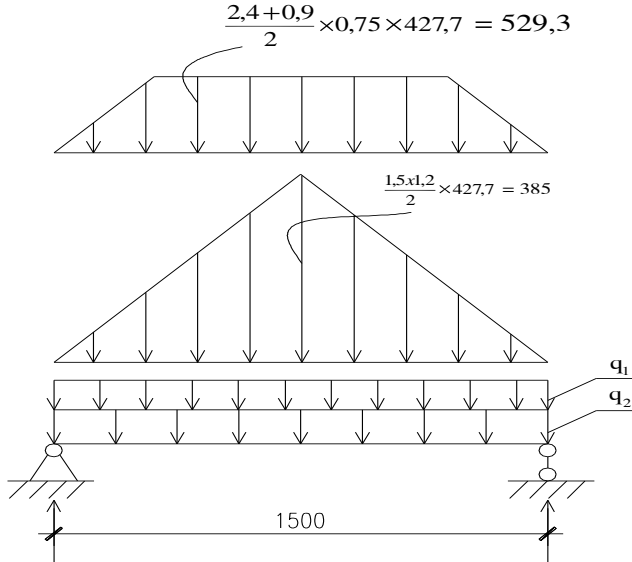
	- Do sàn : $\frac{5}{8} \cdot 1,95 \times 427,7$	
	Tổng	975,55
g ₄	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $[\frac{5}{8} \cdot 1,95 + 0,815 \times 3,9] \times 427,7/2$	940,4
	- Do t-ờng : $505,8 \times (3,6 - 0,6)$	1492,1
	Tổng	2886,8
g ₅	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $[\frac{5}{8} \cdot 3,9 + 0,815 \times 3,9] \times 427,7/2$	1201
	- Do t-ờng : $505,8 \times (3,6 - 0,65)$	1492,1
	Tổng	3147,4
g ₆	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $\frac{5}{8} \cdot 1,95 \times 427,7/2$	260,65
	- Do t-ờng : $505,8 \times (3,6 - 0,65)$	1492,1
	Tổng	2207

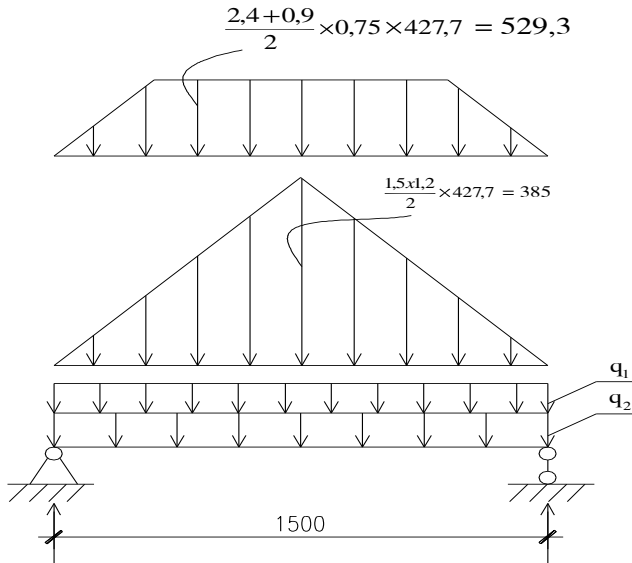


MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH

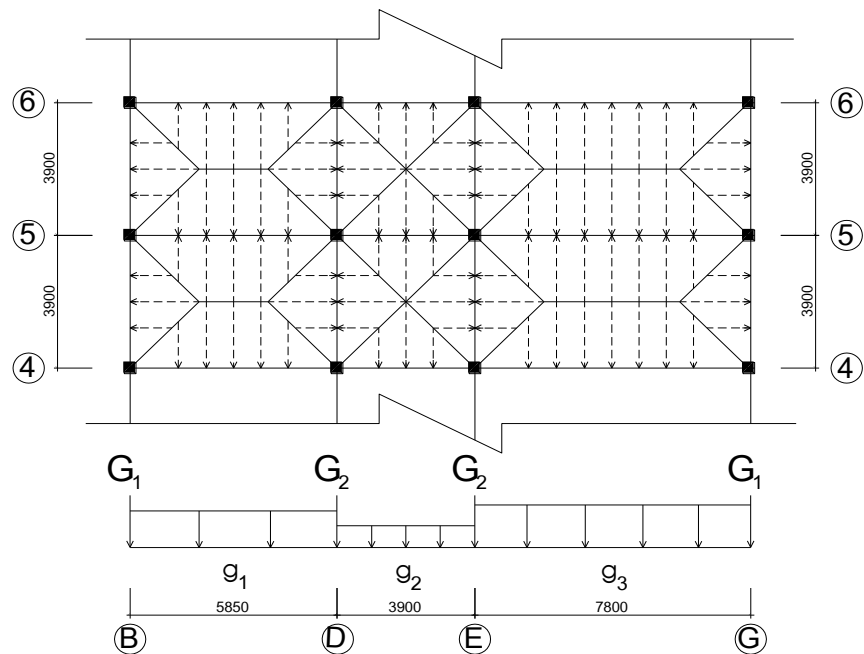
Tầng 4,5,6,7,8,9		
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
G ₁	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	- Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $[3,9 \times \frac{1,95}{2}] \times 427,7$	1626,3
	- Do tầng truyền vào: $505,8 \cdot \frac{3,9 + 3,9}{2} (3,6 - 0,6)$	5819,2
	- Do trọng lượng bản thân cột: $379,14 \times 3,6$	1364,9
	Tổng	10055,6
	- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:	

G_2		
	$q_1 = 182,2$ $q_2 = 288 \times (3,6 - 0,65) = 849,6$	
	$V_C = V_D = \frac{182,2 \times 1,5}{2} + \frac{1}{2} \times (529,3 + 385) + \frac{849,6 \times 1,5}{2} = 1231$	473,5
	$V = \frac{1231 \times 1,5}{3,9} = 473,5$	
	<ul style="list-style-type: none"> - Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$ - Do sàn truyền về: $(\frac{3,9 \times 1,95}{2} + \frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 427,7$ - Do tờng: $\frac{1}{2} \times 288 \times (3,6 - 0,6) \times (2,4 + 2,4)$ 	1245,2 2482,8 2039
Tổng	6240,5	
	- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:	

<p>G₃</p>  <p style="text-align: center;">$\frac{2,4+0,9}{2} \times 0,75 \times 427,7 = 529,3$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1,5 \times 1,2}{2} \times 427,7 = 385$</p> <p style="text-align: center;">1500</p> <p>$q_1 = 182,2$</p> <p>$q_2 = 288 \times (3,6 - 0,65) = 849,6$</p> <p>$V_C = V_D = \frac{182,2 \times 1,5}{2} + \frac{1}{2} \times (529,3 + 385) + \frac{849,6 \times 1,5}{2} = 1231$</p> <p>$V = \frac{1231 \times 1,5}{3,9} = 473,5$</p> <p>- Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$</p> <p>- Do sàn truyền về: $(\frac{3,9+1,95}{2} \times 0,975 + \frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 427,7$</p> <p>- Do tường: $\frac{1}{2} \times 505,8 \times (3,6 - 0,6) \times (3,9 + 3,9)$</p> <p>- Do trọng lượng bản thân cột: $730,2 \times 4,2$</p>	<p>473,5</p> <p>1245,2</p> <p>2076,2</p> <p>5819,2</p> <p>3066,8</p>	
	<p>Tổng</p>	<p>12681</p>

G_4	<p>- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>$q_1 = 182,2$</p> <p>$q_2 = 288 \times (3,6 - 0,65) = 849,6$</p> <p>$V_C = V_D = \frac{182,2 \times 1,5}{2} + \frac{1}{2} \times (529,3 + 385) + \frac{849,6 \times 1,5}{2} = 1231$</p> <p>$V = \frac{1231 \times 1,5}{3,9} = 473,5$</p> <p>- Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$</p> <p>- Do sàn truyền về: $(\frac{3,9+1,95}{2} \times 0,975 + \frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 427,7$</p> <p>- Do t- ờng: $\frac{1}{2} \times 505,8 \times (3,6 - 0,6) \times (3,9 + 3,9)$</p>	473,5 1245,2 2076,2 5819,2	
	TỔNG	9614,1	
	G_1	- Do trọng l- ợng bản thân sàn : $0,785 \times 3,9 \times 427,7$	1309,4
		- Do trọng l- ợng bản thân dầm	454,3
		- Do t- ờng : $505,8 \times (3,6 - 0,6)$	1492,1
TỔNG	3255,8		

g ₂	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $\frac{5}{8} \times 2,4 \times 427,7$	641,5
	- Do tầng : 505,8x(3,6-0,6)	1492,1
Tổng		2587,9
g ₃	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $\frac{5}{8} \cdot 1,95 \times 427,7$	512,25
Tổng		975,55
g ₄	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : 0,815 x 3,9 x 427,7	1359,5
	- Do tầng : 505,8x(3,6-0,6)	1492,1
Tổng		3305,9



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG MÁI

Tầng mái		
Tên	Các tải hợp thành	Giá trị

tải		tính toán
G ₁	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $3,9 \times 319,28$	1245,2
	- Do sàn truyền qua dầm dọc vào nút : $3,9 \times \frac{1,95}{2} \times 427,7$	1626,3
	Tổng	2871,5
G ₂	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $\frac{1}{2} (3,9 + 3,9) \times 319,28$	1245,2
	- Do sàn truyền qua dầm dọc về nút: $2 \times [3,9 \times \frac{1,95}{2}] \times 427,7$	3252,6
	Tổng	4497,8
g ₁	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do trọng lượng bản thân sàn : $0,815 \times 3,9 \times 427,7$	1359,5
	Tổng	1813,8
g ₂	- Do trọng lượng bản thân sàn : $\frac{5}{8} \times 1,95 \times 427,7$	521,25
	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	Tổng	975,55
g ₃	- Do trọng lượng bản thân dầm :	454,3
	- Do sàn : $0,891 \times 3,9 \times 427,7$	1486,2
	Tổng	1940,5

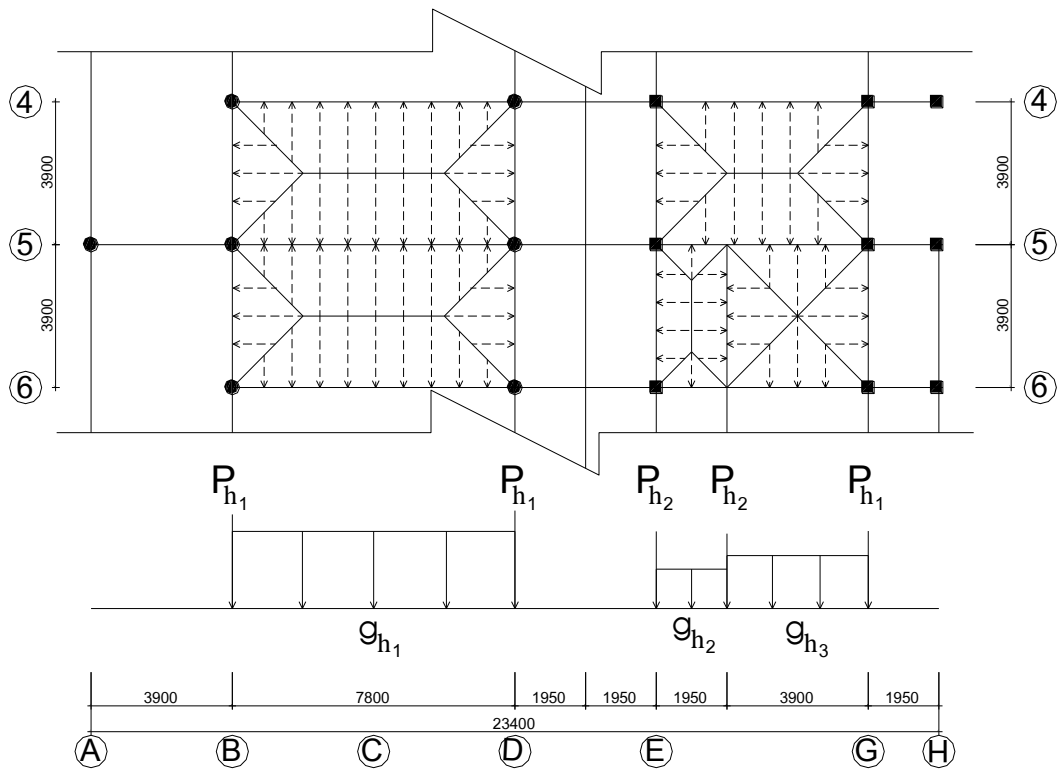
2.2.2. Hoạt tải (phân chia trên các ô bản)

* Hoạt tải trên 1m² bản sàn:

Loại nhà	Loại sàn	P ^c (KG/m ²)	n	P (KG/m ²)
Khách sạn	Sàn các tầng	200	1,2	240
	Sàn hành lang	300	1,2	360

Sàn vệ sinh		200	1,2	240
Sàn mái (chỉ có ng-ời đi lại sửa chữa)	Ngói	30	1,3	39
	Bê tông	75	1,3	97,5

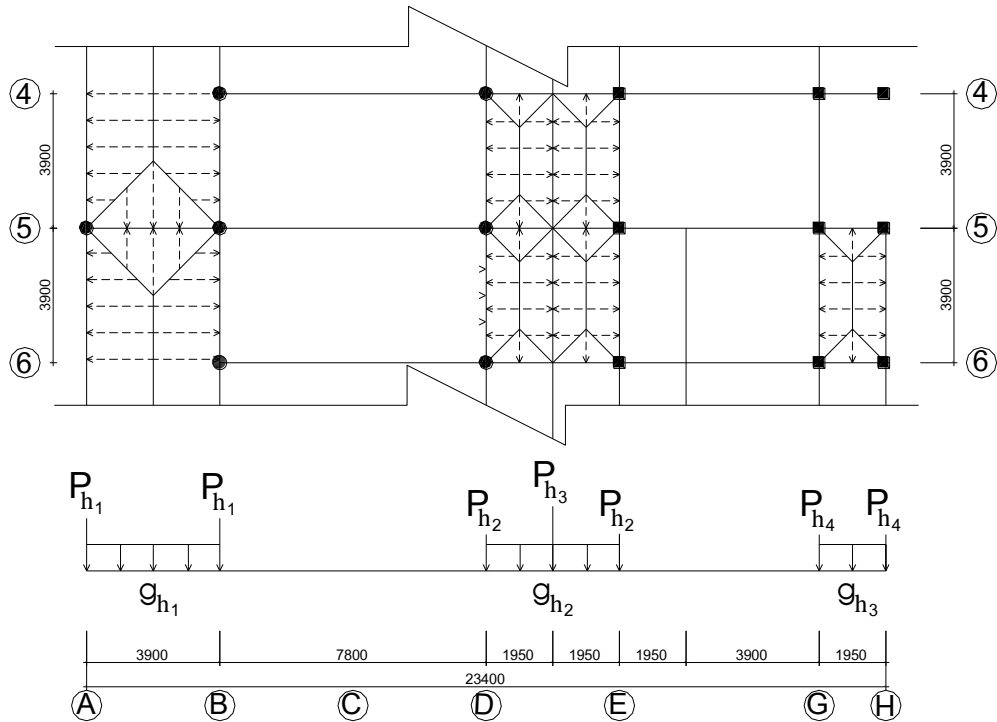
- Mặt bằng phân tải và sơ đồ tải :



HOẠT TẢI TẦNG 2 PHƯƠNG ÁN 1

Tên tải	Hoạt tải tầng 2 ph-ơng án 1	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm dọc về: $\frac{1,95 \times 3,9}{2} \times 240$	912,6
P_{h2}	- Do sàn mái truyền qua dầm dọc về: $\left[\frac{1,95 \times 3,9}{2} + (1,95 + 3,9) \times \frac{0,975}{2} \right] \times \frac{240}{2}$	798,5
g_{h1}	- Do sàn mái truyền vào: $0,891 \times 3,9 \times 240$	834

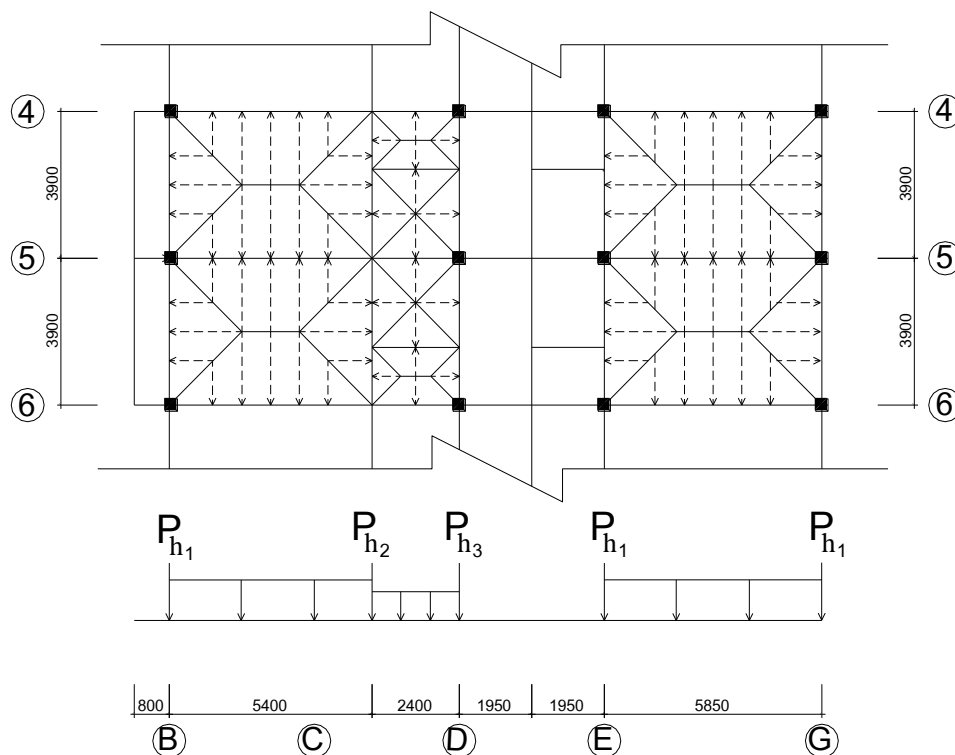
g_{h2}	- Do sàn mái truyền vào: $(0,785 \times 3,9 + \frac{5}{8} \times 1,95) \times 240/2$	513,65
g_{h3}	- Do sàn mái truyền vào: $(0,785 \times 3,9 + \frac{5}{8} \times 3,9) \times 240/2$	659,9



HOẠT TẢI TẦNG 2 PHƯƠNG ÁN 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{1,95}{2} (7,8 + 3,9) \times 240$	2737,8
P_{h2}	- Do sàn mái truyền qua dầm dọc về: $(1,95 + 3,9) \times \frac{0,975}{2} \times 240$	684,45
P_{h3}	- Do sàn mái truyền qua dầm dọc về: $2 \times (1,95 + 3,9) \times \frac{0,975}{2} \times 240$	1368,9
P_{h4}	- Do sàn mái truyền qua dầm dọc về: $(1,95 + 3,9) \times \frac{0,975}{2} \times \frac{240}{2}$	342,2

g_{h1}	- Do sàn truyền vào: $\frac{5}{8} \times 3,9 \times 240$	585
g_{h2}	- Do sàn truyền vào: $\frac{5}{8} \times 1,95 \times 240$	292,5
g_{h3}	- Do sàn truyền vào: $\frac{5}{8} \times 1,95 \times 240/2$	146,25

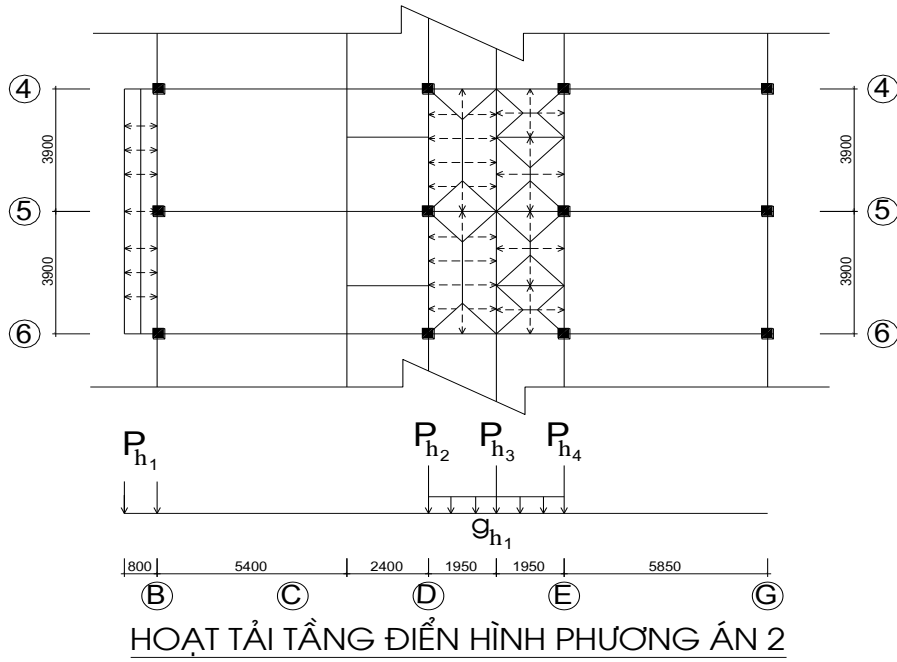


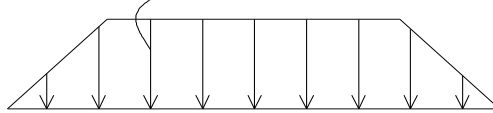
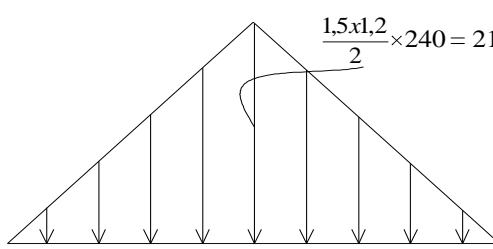
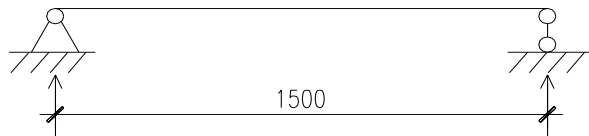
HOẠT TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH PHƯƠNG ÁN 1

Tên tải	Hoạt tải tầng điển hình PA1	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{1,95 \times 3,9}{2} \times 240$	912,6

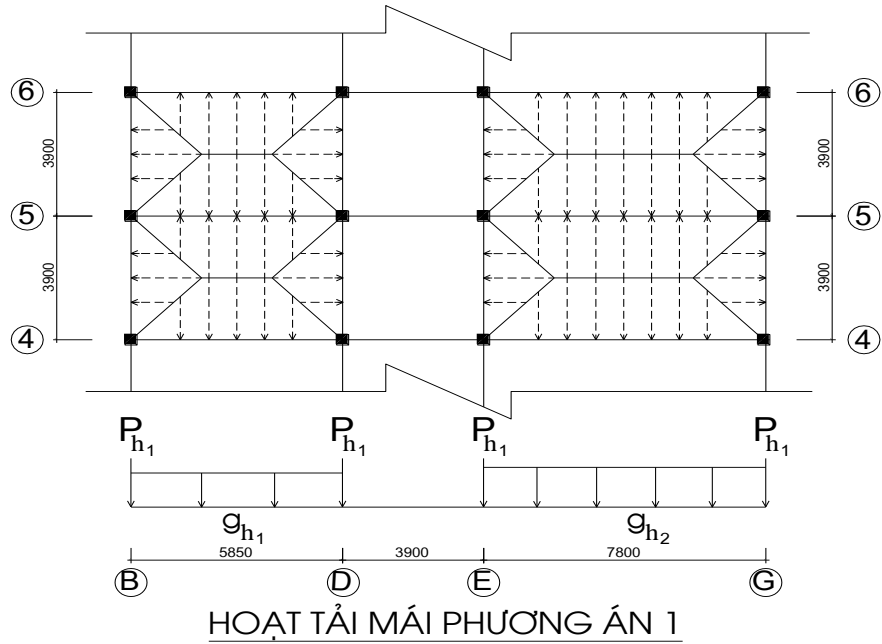
P_{h2}	<p>- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:</p> <p style="text-align: center;">$\frac{2,4+0,9}{2} \times 0,75 \times 240 = 297$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1,5 \times 1,2}{2} \times 240 = 216$</p> <p style="text-align: center;">1500</p>	
	$V_C = V_{D'} = \frac{1}{2} \times (297 + 216) = 256,5$ $V = \frac{256,5 \times 1,5}{3,9} = 98,7$	98,7
	<p>- Do sàn truyền về: $(\frac{3,9 \times 1,95}{2} + \frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 240$</p>	1393,2
		1491,9

P_{h3}	<p>- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:</p> <p style="text-align: center;">$\frac{2,4+0,9}{2} \times 0,75 \times 240 = 297$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{1,5 \times 1,2}{2} \times 240 = 216$</p> <p style="text-align: center;">1500</p> <p style="text-align: center;">$V_C = V_D = \frac{1}{2} \times (297 + 216) = 256,5$</p> <p style="text-align: center;">$V = \frac{256,5 \times 1,5}{3,9} = 98,7$</p> <p>- Do sàn truyền về: $(\frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 240$</p>	98,7
		480,6
	$579,3$	
g_{h1}	- Do sàn truyền vào: $0,785 \times 3,9 \times 240$	734,76
g_{h2}	- Do sàn truyền vào: $\frac{5}{8} \times 2,4 \times 240$	360
g_{h3}	- Do sàn truyền vào: $0,815 \times 3,9 \times 240$	762,84

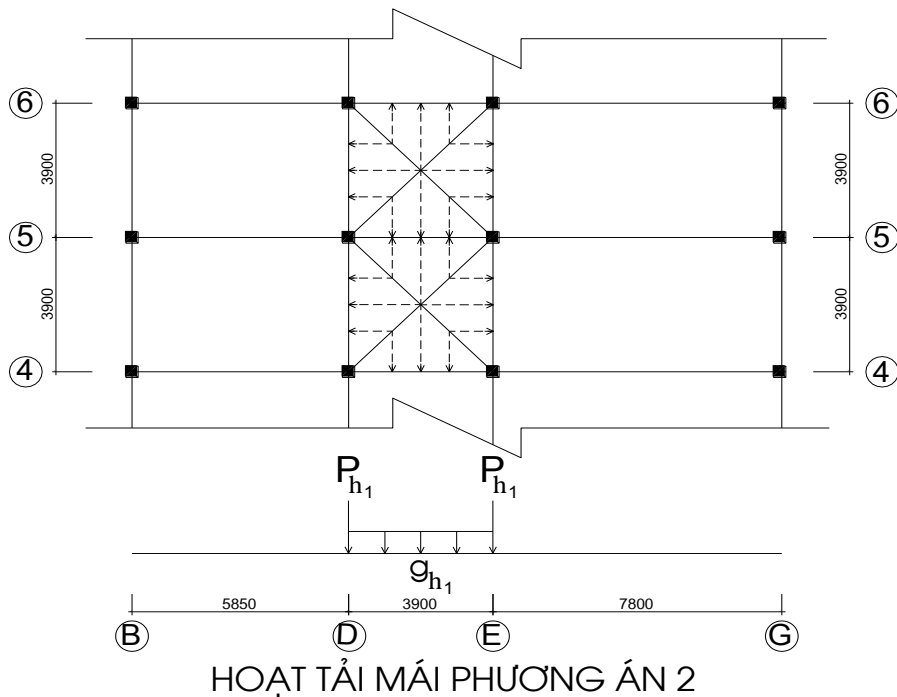


Tên tải	Hoạt tải tầng điển hình PA2	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{1,95 + 3,9}{2} \times 0,975 \times 240$	889,8
P_{h2}	- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về: $\frac{2,4 + 0,9}{2} \times 0,75 \times 240 = 297$  $\frac{1,5 \times 1,2}{2} \times 240 = 216$   $V_C = V_{D'} = \frac{1}{2} \times (297 + 216) = 256,5$	98,7

	$V = \frac{256,5 \times 1,5}{3,9} = 98,7$	1370,4
	- Do sàn truyền về: $(\frac{3,9+1,95}{2} \times 0,975 + \frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 240$	1469,1
P_{h3}	- Do dầm DP truyền qua dầm dọc về:	
	$V_C = V_D = \frac{1}{2} \times (297 + 216) = 256,5$	
	$V = \frac{256,5 \times 1,5}{3,9} = 98,7$	98,7
	- Do sàn truyền về: $(\frac{1,5 \times 0,75}{2} + \frac{2,4 \times 1,2}{2}) \times 240$	480,6
		579,3
g_{h1}	- Do sàn truyền vào: $\frac{5}{8} \times 1,95 \times 240$	292,5



Tên tải	Hoạt tải tầng điển hình PA2	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{1,95 \times 3,9}{2} \times 97,5$	370,7
g_{h1}	- Do sàn truyền vào: $0,815 \times 3,9 \times 97,5$	309,9
g_{h2}	- Do sàn truyền vào: $0,891 \times 3,9 \times 97,5$	338,8



Tên tải	Hoạt tải tầng điển hình PA2	Giá trị tính toán
P_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{1,95 \times 3,9}{2} \times 97,5$	370,7
g_{h1}	- Do sàn truyền qua dầm về: $\frac{5}{8} \times 3,9 \times 97,5$	237,65

2.2.3. Tải trọng gió**2.2.3.1 Tải trọng gió tác dụng lên khung trục 5**

Theo TCVN 2737-1995 tải trọng gió tính toán do mỗi m² bề mặt thẳng đứng của công trình là: $W = n.W_0.k.C$

Trong đó:

W_0 : áp lực gió tiêu chuẩn ở độ cao 10m.

Thành phố BẮC NINH thuộc vùng IIB, $W_0 = 95\text{kG/m}^2$.

k: hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình

C: hệ số khí động, C = +0,8 với phía gió đẩy; C = -0,6 với phía gió hút

n = 1,2: hệ số v-ợt tải

Tải trọng tác dụng lên khung ngang theo từng tầng đ-ợc xác định theo công thức và lập thành bảng:

$$p = W.a = n.W_0.k.C.a$$

a: b-ớc khung

Tải trọng tác dụng lên khung ngang tầng 1

Các hệ số tính toán:

$$W_0 = 95(\text{kg/m}^2)$$

$$n = 1,2$$

$$a = 3,9(\text{m})$$

$$H = 33,9(\text{m})$$

$$K = 1,24$$

$$C = 0,8$$

$$\Rightarrow q_{d1} = n.W_0.k.C.a = 1,2 \times 95 \times 1,24 \times 0,8 \times 3,9 = 441,04\text{kg/m}$$

- Tính tương tự cho các tầng khác, kết quả tính toán được thể hiện trong bảng

sau:

Tên tải	wo(kg/m ²)	n	a (m)	H	k	c	Kết quả tính toán
q_{d1}	95	1.2	3.9	33.9	1.24	0.8	441.04kg/m
q_{d2}	95	1.2	3.9	30.3	1.22	0.8	433.93 kg/m

q_{d3}	95	1.2	3.9	26.7	1.19	0.8	423.26 kg/m
q_{d4}	95	1.2	3.9	23.1	1.16	0.8	412.59 kg/m
q_{d5}	95	1.2	3.9	19.5	1.13	0.8	401.92 kg/m
q_{d6}	95	1.2	3.9	15.9	1.09	0.8	387.69 kg/m
q_{d7}	95	1.2	3.9	12.3	1.04	0.8	369.91 kg/m
q_{d8}	95	1.2	3.9	8.7	0.98	0.8	348.57 kg/m
q_{d9}	95	1.2	3.9	4.5	0.88	0.8	313 kg/m
q_{h1}	95	1.2	3.9	33.9	1.24	0.6	330.78 kg/m
q_{h2}	95	1.2	3.9	30.3	1.22	0.6	325.45 kg/m
q_{h3}	95	1.2	3.9	26.7	1.19	0.6	317.44 kg/m
q_{h4}	95	1.2	3.9	23.1	1.16	0.6	309.44 kg/m
q_{h5}	95	1.2	3.9	19.5	1.13	0.6	301.44 kg/m
q_{h6}	95	1.2	3.9	15.9	1.09	0.6	290.77 kg/m
q_{h7}	95	1.2	3.9	12.3	1.04	0.6	277.43 kg/m
q_{h8}	95	1.2	3.9	8.7	0.98	0.6	261.42 kg/m
q_{h9}	95	1.2	3.9	4.5	0.88	0.6	234.75 kg/m

Phân tải trọng gió tác dụng trên phân mái ta qui đổi về lực tập trung đặt tại nút khung trên cùng .

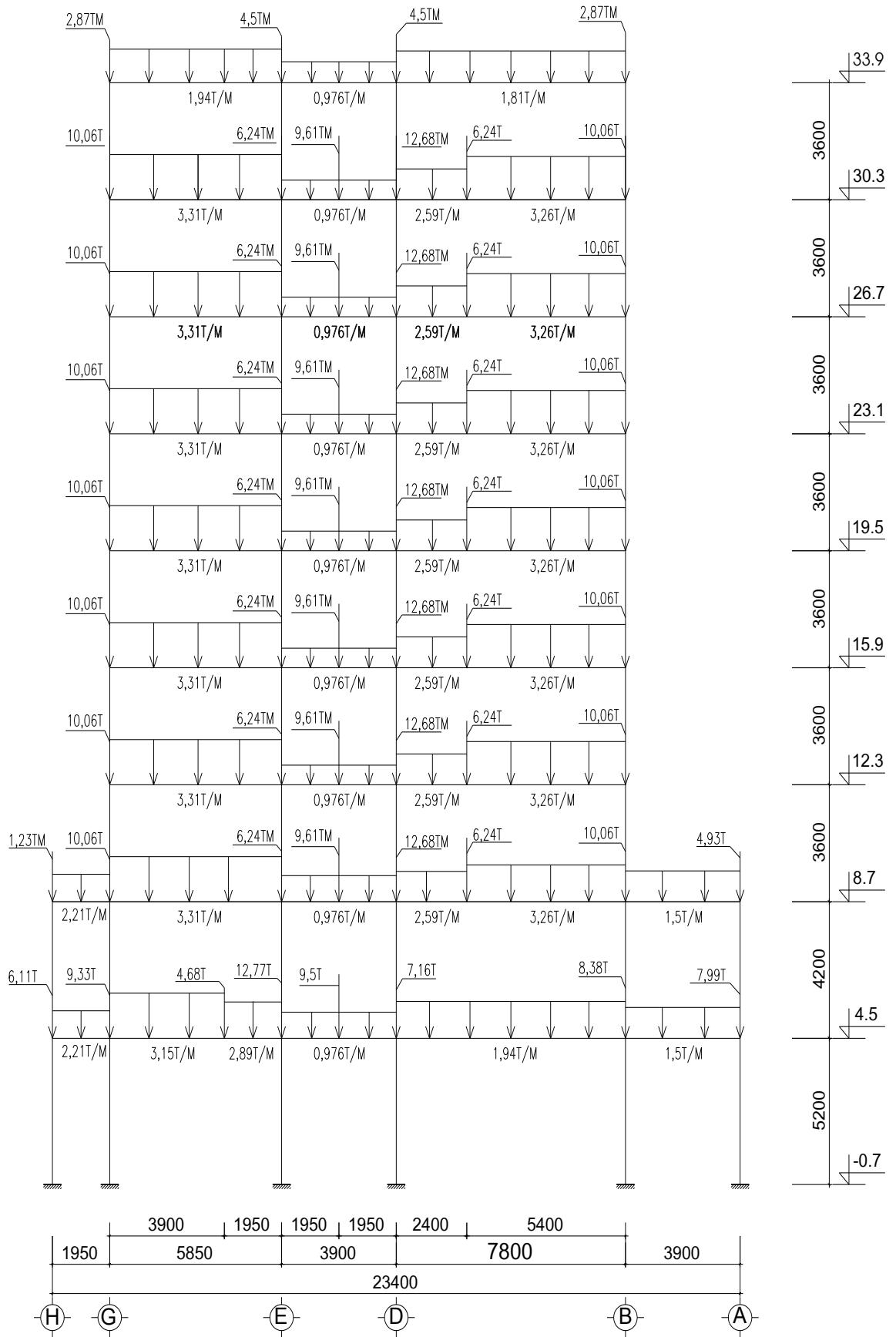
Tải tập trung: $S_i = n.a.k_{tb}.w_0.\sum c_i.h_i$

$$S_d = 1,2.3,9.1,255.95.0,8.4,5= 2008,70 \text{ kg}$$

$$S_h = 1,2.3,9.1,255.95.0,6.4,5= 1506,53 \text{ kg}$$

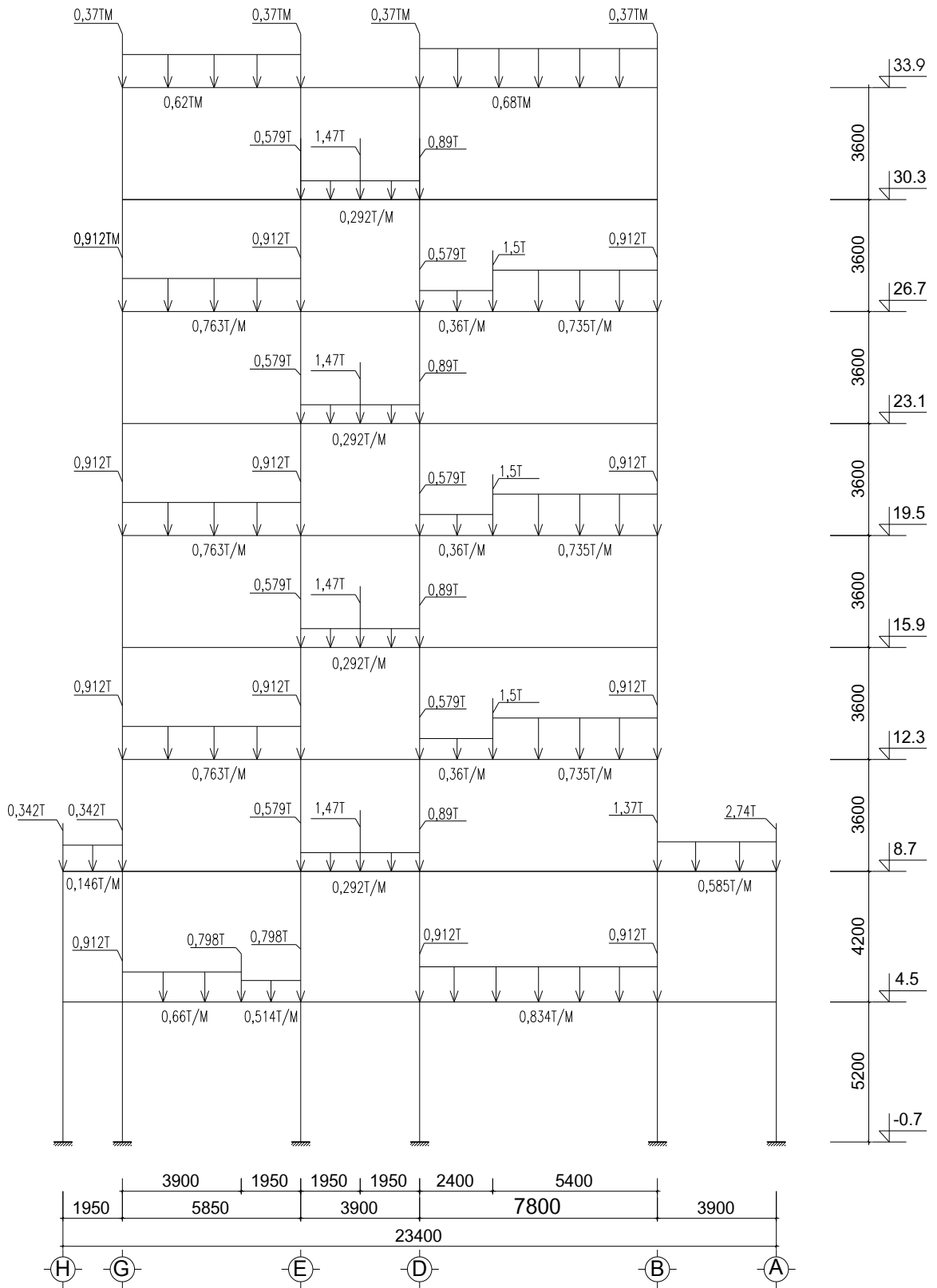
2.2.4.Lập sơ đồ các tr- ờng hợp tải trọng

2.2.4.1.Sơ đồ tĩnh tải tác dụng lên khung 5



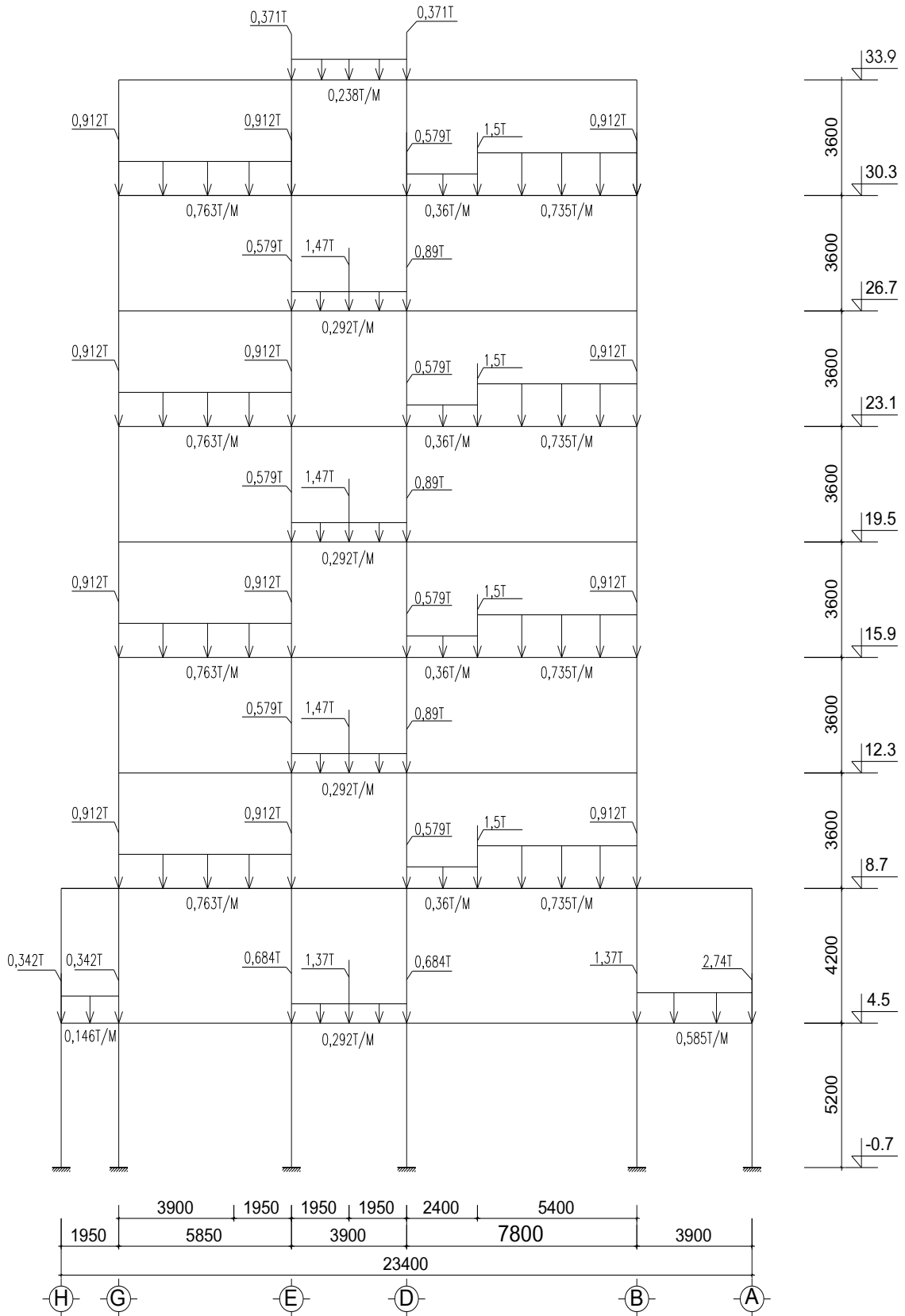
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC ĐỘNG LÊN KHUNG

2.2.4.2. Sơ đồ hoạt tải tác dụng lên khung (theo 2 ph- ơng án)



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

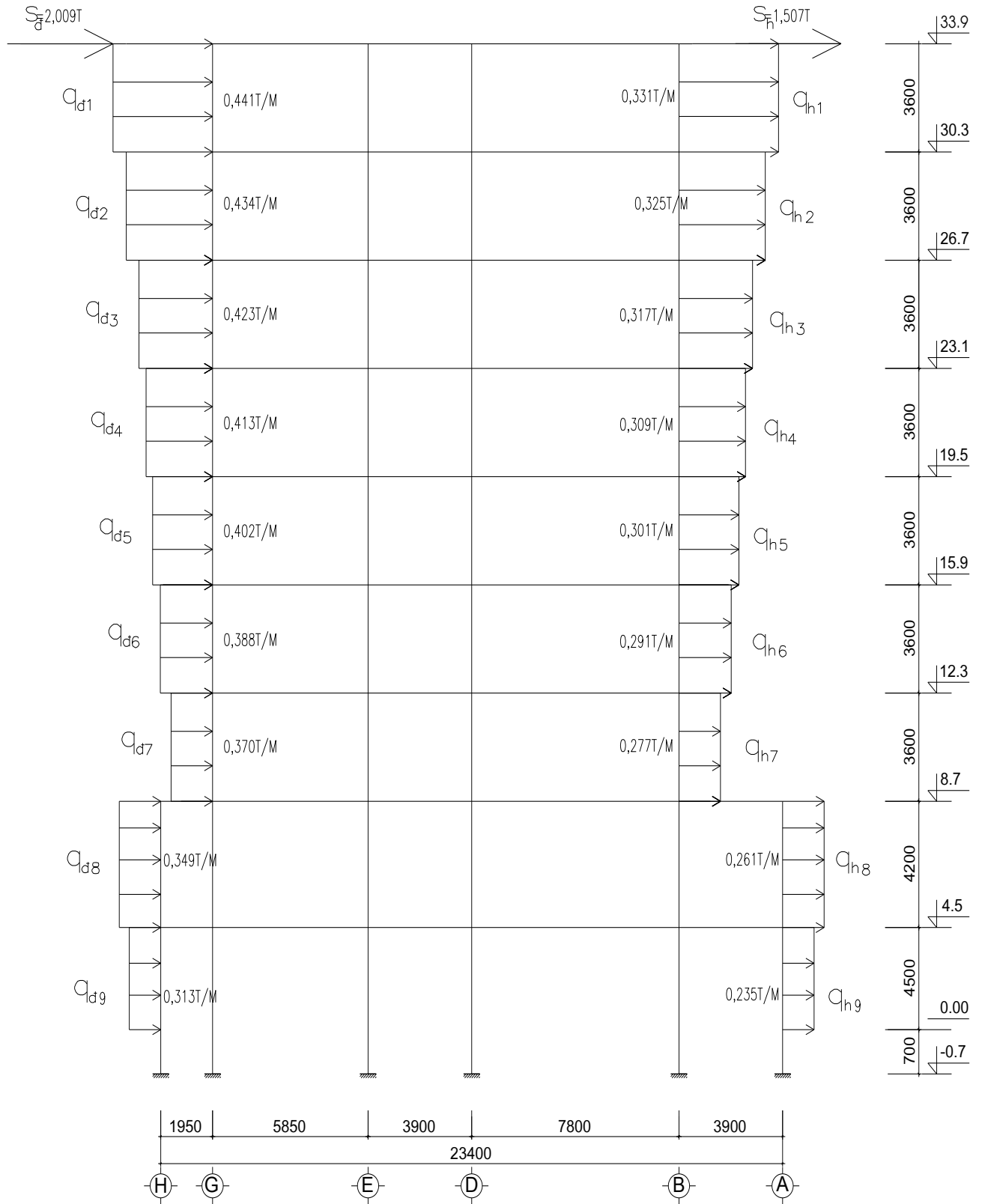
(PHƯƠNG ÁN 1)



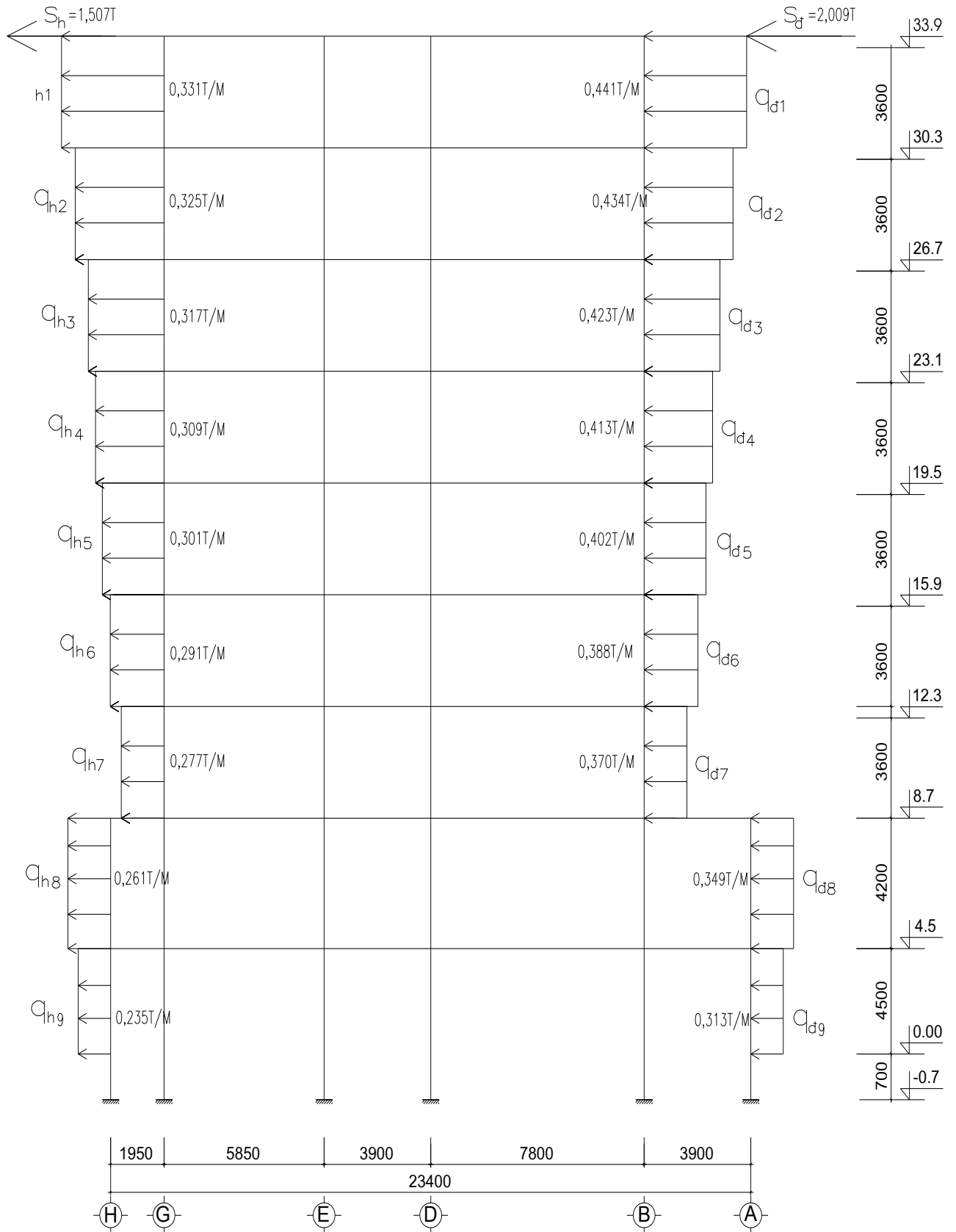
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

(PHƯƠNG ÁN 2)

2.2.4.3. Sơ đồ gió tác động vào khung (trái và phải)



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ TỪ TRÁI QUA PHẢI



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ TỪ PHẢI QUA TRÁI

2.3. Tính toán nội lực cho công trình

2.3.1. Tính toán nội lực cho các kết cấu chính của công trình

2.3.2. Tổ hợp tải trọng

Các tổ hợp tải trọng:

TH1= Tĩnh tải + hoạt tải1

TH2= Tĩnh tải + hoạt tải2

TH3= Tĩnh tải + gió trái

TH4= Tĩnh tải + gió phải

TH5= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải1 + gió trái)

TH6= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải1 + gió phải)

TH7= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải2 + gió trái)

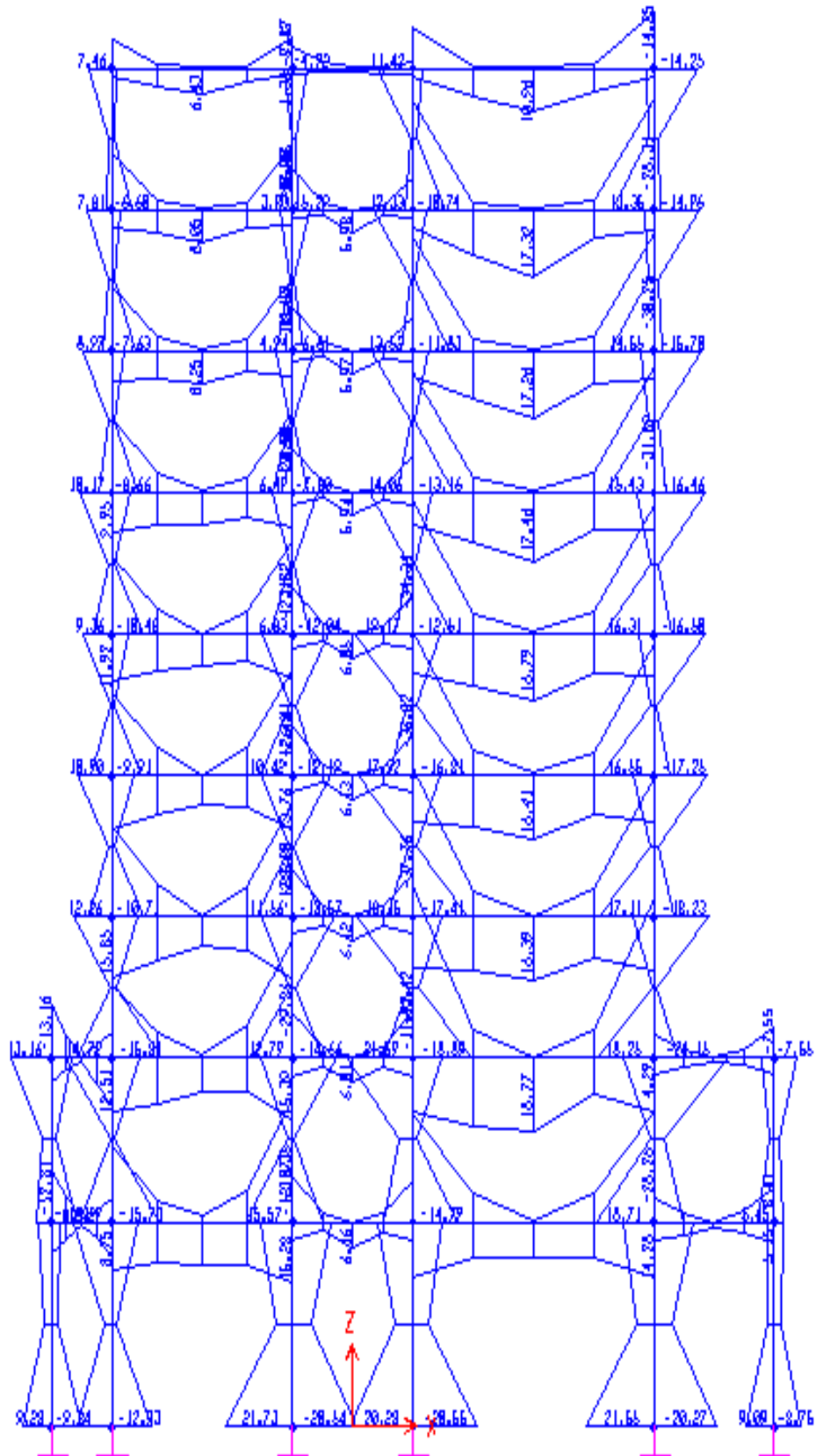
TH8= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải2 + gió phải)

TH9= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải1 + hoạt tải2)

TH10= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải1 + hoạt tải2 + gió trái)

TH11= Tĩnh tải + 0,9.(hoạt tải1 + hoạt tải2 + gió phải)

2.3.2. Kết xuất biểu đồ nội lực (biểu đồ lực dọc ,lực cắt ,mômen của những tổ hợp nguy hiểm).



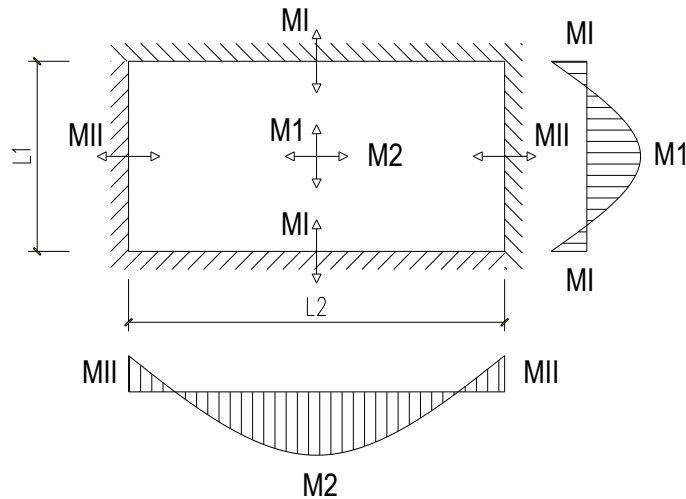
Biểu đồ bao M

Ch- ơng 1:Tính toán sàn

A.Tính cho ô sàn phòng ngủ(theo sơ đồ khớp dẻo)

1.1.Số liệu tính toán.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

Kích th- ớc ô bản: $L_1 = 3,9m$; $L_2 = 5,4m$

\Rightarrow Nhịp tính toán của ô bản: $L_{t1} = 3,9 - 0,22 = 3,68m$; $L_{t2} = 5,4 - 0,22 = 5,18m$

(với $b_{dầm} = 0,22m$) \Rightarrow Tỷ số: $\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,18}{3,68} = 1,41 < 2$

\Rightarrow Bản làm việc theo hai ph- ơng (bản kê 4 cạnh)

1.2 Xác định nội lực:

M_I : Mô men max giữa nhịp cạnh ngắn.

M_{II} : Mô men max giữa nhịp cạnh dài.

M_I : Mô men max gối cạnh ngắn.

M_{II} : Mô men max gối cạnh dài.

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$: Các hệ số tra theo loại sơ đồ 9 trong “ phụ lục 17 sách BTCT trang <391>”. Khi tỷ số $l_{t2}/l_{t1} = 1,41$ ta nội suy đ- ợc :

$$\alpha_1 = 0,021; \quad \beta_1 = 0,047$$

$$\alpha_2 = 0,012; \quad \beta_2 = 0,027;$$

$$\rightarrow M_I = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,021 \cdot 619 \cdot 3,9 \cdot 5,4 = 323,84 \text{ KGm}$$

$$M_{II} = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,012 \cdot 619 \cdot 3,9 \cdot 5,4 = 191,07 \text{ KGm}$$

$$M_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,047 \cdot 619 \cdot 3,9 \cdot 5,4 = - 335,50 \text{ KGm.}$$

$$M_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,027 \cdot 619 \cdot 3,9 \cdot 5,4 = - 270,73 \text{ KGm}$$

1.3 Tính toán cốt thép:

- Chọn $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 12 - 2 = 10\text{ cm}$

Bê tông mác 300 có $R_n = 130\text{ KG/cm}^2$, cốt thép C_1 có: $R_a = R_s = 2000\text{ KG/cm}^2$

+ Tính với tiết diện chữ nhật: $b \times h = 100 \times 12\text{cm}$, đặt cốt đơn.

*Theo ph- ơng cạnh ngắn

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{32384}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,025 < A_0 = 0,428 \Rightarrow \gamma = 0,987$$

- Diện tích thép yêu cầu trong phạm vi dải bản 1m là:

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{32384}{0,987 \cdot 2000 \cdot 10} = 1,641\text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Dùng } \phi 6 \text{ có } f_a = 0,283\text{ cm}^2; \text{ khoảng cách: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,641} = 17,25\text{ cm}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,641}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,1641\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a130; $F_a = 0,283 \cdot 8 = 2,26\text{ cm}^2 > F_{yc} = 1,641\text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

*Theo ph- ơng cạnh dài.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19107}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,0147 < A_0 = 0,428 \Rightarrow \gamma = 0,99$$

- Diện tích thép yêu cầu trong phạm vi dải bản 1m là:

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{19107}{0,99 \cdot 2000 \cdot 10} = 0,965\text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Dùng } \phi 6 \text{ có } f_a = 0,283\text{ cm}^2; \text{ khoảng cách: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{0,965} = 29,33\text{ cm}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,965}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a160; $F_a = 0,283 \cdot 7 = 1,98\text{ cm}^2 > F_{yc} = 0,965\text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

Các mô men khác có giá trị nhỏ hơn sử dụng kết quả tính toán với mô men đã tính đem đặt thép t- ơng tự là thoả mãn.

B. Tính cho ô sàn WC (theo sơ đồ dàn hồi)**1.1 Số liệu tính toán.**

Sàn WC tính theo sơ đồ dàn hồi (sàn không cho phép nút).

Kích th- ớc ô bản: $L_1 \times L_2 = 3,9 \times 5,85\text{m}$

$$\Rightarrow \text{Kích th- ớc tính toán: } \begin{cases} l_{1r} = 3,9 - 0,22 = 3,68\text{m} \\ l_{2r} = 5,85 - 0,22 = 5,63\text{m} \end{cases} \Rightarrow \frac{l_{1r}}{l_{2r}} = \frac{3,68}{5,63} = 0,65 < 1$$

\Rightarrow Bản làm việc theo hai ph- ơng (thuộc bản kê 4 cạnh)

$$\text{- Tải trọng tính toán tác dụng lên sàn: } \begin{cases} g = 411\text{ Kg} / \text{m}^2 \\ p = 240\text{ Kg} / \text{m}^2 \end{cases}$$

Theo giáo trình sổ tay thực hành kết cấu có: $P = P' + P''$

Trong đó:

$$\begin{cases} P' = \left(\frac{P}{2} + g \right) l_1 l_2 = \left(\frac{240}{2} + 404,3 \right) \cdot 3,68 \cdot 5,63 = 10396,49 \text{ KG} \\ P'' = \frac{P}{2} l_1 l_2 = \frac{240}{2} \cdot 3,68 \cdot 5,63 = 2020,044 \text{ KG} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P = P' + P'' = 10396,49 + 2020,044 = 12416,534 \text{ KG}$$

1.2' Xác định nội lực:

- Tra bảng 1-19 (sách sổ tay thực hành kết cấu công trình) theo sơ đồ 9 đ-ợc các hệ số:

$$m_{g1} = 0,0207; k_{g1} = 0,0462; m_{g2} = 0,009; k_{g2} = 0,02;$$

\Rightarrow Mômen trong bản:

$$M_1 = m_{g1} P = 0,0207 \cdot 12416,534 = 257 \text{ KGm}$$

$$M_2 = m_{g2} P = 0,009 \cdot 12416,534 = 112 \text{ KGm}$$

$$M_I = k_{g1} P = 0,0462 \cdot 12416,534 = 574 \text{ KGm}$$

$$M_{II} = k_{g2} P = 0,02 \cdot 12416,534 = 248 \text{ KGm}$$

1.3' Tính toán cốt thép:

Chọn $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 12 - 2 = 10\text{cm}$

Giữa nhịp:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

Có: $M_1 = 257 \text{ KGm} = 25700 \text{ KGcm}$

$$\Rightarrow A = \frac{M_1}{R_n b h_0^2} = \frac{25700}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,020 \leq A_0 = 0,428$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,99$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản 1m: $F_a = \frac{M_1}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{25700}{0,99 \cdot 2000 \cdot 10} = 1,30 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \text{Dùng } \phi 6 \text{ có } f_a = 0,283 \text{ cm}^2; \text{ khoảng cách: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,30} = 21,77 \text{ cm}$$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,30}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6 \times 170$, trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \cdot 6 = 1,7 \text{ cm}^2 > F_{yc} = 1,30 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

- Theo ph- ơng cạnh dài:

Có: $M_2 = 112 \text{ KGm} = 11200 \text{ KGcm}$

$$\Rightarrow A = \frac{M_2}{R_n b h_0^2} = \frac{11200}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,009 \leq A_0 = 0,428$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,991$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản 1m: $F_a = \frac{M_2}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{11200}{0,991 \cdot 2000 \cdot 10} = 0,57 \text{ cm}^2$

⇒ Chọn $\phi 6a250$, trong mỗi mét bề rộng bản có 4 thanh $\phi 6$.

$F_a = 0,283 \cdot 4 = 1,13 \text{ cm}^2 > F_{yc} = 0,57 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

Tại gối:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

Có: $M_I = 574 \text{ KGm} = 57400 \text{ KGcm}$

$$\Rightarrow A = \frac{M_I}{R_n b h_0^2} = \frac{57400}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,044 \leq A_0 = 0,428$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,044} = 0,977$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản 1m: $F_a = \frac{M_I}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{57400}{0,977 \cdot 2000 \cdot 10} = 2,94 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \text{Dùng } \phi 8 \text{ có } f_a = 0,283 \text{ cm}^2; \text{ khoảng cách: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,94} = 17,11 \text{ cm}$$

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,94}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,294\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{Thoả mãn yêu cầu.}$$

⇒ Chọn $\phi 8a170$, trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 8$.

$F_a = 0,503 \cdot 6 = 3,018 \text{ cm}^2 > F_{yc} = 2,94 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

- Theo ph- ơng cạnh dài:

Có: $M_{II} = 248 \text{ KGm} = 24800 \text{ KGcm}$

$$\Rightarrow A = \frac{M_{II}}{R_n b h_0^2} = \frac{24800}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,019 \leq A_0 = 0,428$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019} = 0,99$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản 1m: $F_a = \frac{M_{III}}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{24800}{0,99 \cdot 2000 \cdot 10} = 1,25 \text{ cm}^2$

⇒ Chọn $\phi 6a200$, trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$.

$F_a = 0,283 \cdot 5 = 1,415 \text{ cm}^2 > F_{yc} = 1,25 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu

Tính toán t- ơng tự cho các ô sàn khác.

Ch- ơng 2 : Tính toán dầm

2.1.Cơ sở tính toán.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực dầm ta chọn các cặp nội lực nguy hiểm để tính thép cho dầm, ta chọn dầm tầng 1 để tính điển hình.

Dùng bê tông mác 300 có $R_n=130\text{Kg/cm}^2$; $R_k=10\text{Kg/cm}^2$

Thép CII có $R_a=2600\text{ Kg/cm}^2$ CI $R_a=2000\text{ Kg/cm}^2$ $R_{ad}=1600\text{ Kg/cm}^2$

2.2.Tính dầm chính.

**Tính phần tử 82(dầm tầng 1 nhịp D-B)

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra các cặp sau để tính thép

Mô men tại các tiết diện lần l- ợt là

I-I : $M=27,3206\text{T.m} = 2732060\text{Kg.cm}$ II-II : $M=8,68842\text{T.m} = 868842\text{Kg.cm}$

III-III : $M=28,2623\text{T.m} = 2826230\text{Kg.cm}$

Tính cốt dọc

2.2.1 Tính với mômen tại gối $M=27,3206\text{T.m}$

Tại gối cánh nằm trong vùng chịu kéo coi tiết diện tính toán là hình chữ nhật có tiết diện $22 \times 65\text{cm}$

Chọn $a=7,5\text{cm}$; $h_o = 65-7,5 = 57,5\text{cm}$

$$\text{Tính } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2732060}{130 \cdot 22 \cdot 57,5^2} = 0,29 < A_o = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,29}) = 0,82$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2732060}{2600 \cdot 0,82 \cdot 57,5} = 22,29\text{cm}^2 \quad \text{tính } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{22,29}{22 \cdot 57,5} \cdot 100 = 1,76\% \text{ thoả}$$

mãn

Chọn $4\Phi 28$ có $F_a=24,63\text{cm}^2$

2.2.2 Tính với mômen d- ơng $M=8,68842\text{T.m}$

Cánh nằm trong vùng chịu nén vậy phải tính theo tiết diện hình chữ nhật

$$b_c \times h = (b + 2 \cdot 9 \cdot h_c) \times h = 22 + 2 \cdot 9 \cdot 12 \times 65 = 238 \times 65\text{ cm}$$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_o - h_c / 2) = 130 \cdot 238 \cdot 12 \cdot (60 - 12/2) = 20049120\text{Kg.cm}$$

$M_c > M = 868842\text{Kg.cm}$ Vậy trục trung hoà đi qua cánh. Tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật 238×65

Chọn $a=5\text{cm}$; $h_o = 65-5 = 60\text{cm}$

$$\text{Tính } A = \frac{M_c}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{20049120}{130 \cdot 238 \cdot 60^2} = 0,18 < A_o = 0,412$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{868842}{2600 \cdot 0,9 \cdot 60} = 6,19 \text{ cm}^2 \quad \text{tính } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,19}{22 \cdot 60} \cdot 100 = 0,47 \% \text{ thoả mãn}$$

Chọn 2 $\Phi 28$ có $F_a = 12,32 \text{ cm}^2$

2.2.3 Tính với mômen tại gối $M = 28,2623 \text{ T.m}$

Tại gối cánh nằm trong vùng chịu kéo coi tiết diện tính toán là hình chữ nhật có tiết diện $22 \times 65 \text{ cm}$

Chọn $a = 7,5 \text{ cm}$; $h_0 = 65 - 7,5 = 57,5 \text{ cm}$

$$\text{Tính } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2826230}{130 \cdot 22 \cdot 57,5^2} = 0,30 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}) = 0,82$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2826230}{2600 \cdot 0,82 \cdot 57,5} = 23,05 \text{ cm}^2 \quad \text{tính } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{23,05}{22 \cdot 57,5} \cdot 100 = 1,82 \% \text{ thoả}$$

mãn

Chọn 4 $\Phi 28$ có $F_a = 24,63 \text{ cm}^2$

*Tính cốt đai:

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{\max} = 15,3 \text{ T} = 15300 \text{ kg}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 3,5 \cdot 130 \cdot 22 \cdot 57,5 = 575575 \text{ kg} > 15300 \text{ kg}$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 57,5 = 7590 \text{ kg} < 15300 \text{ kg}$$

\Rightarrow Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt , phải tính cốt đai

Giả thiết dùng cốt đai $\Phi 6$ ($f_d = 0,283 \text{ cm}^2$) $n=2$

Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán

$$u_{tt} = R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1600 \cdot 2 \cdot 0,283 \cdot \frac{8 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 57,5^2}{15300^2} = 22,51 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai lớn nhất

$$U_{\max} = \frac{2 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 57,5^2}{15300} = 95,08 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai phải thoả mãn điều kiện

$$U \leq \begin{cases} U_{\max} = 95,08 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{65}{3} = 21,67 \text{ cm} \\ U_{tt} = 22,51 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn thép đai là $\Phi 6$ a150

$$\text{Kiểm tra điều kiện } q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1600 \cdot 2 \cdot 0,283}{15} = 60,37 \text{ kg / cm}$$

$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 57,5^2 \cdot 60,37} = 18742,81 \text{ kg} > Q_{\max} = 15300 \text{ kg}$ Nên không phải tính cốt xiên.

2.3.3 Tính toán cốt treo.

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

$$P_1 = P + G_1 = 6,24 + 1,5 = 7,74 \text{ (T)}$$

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

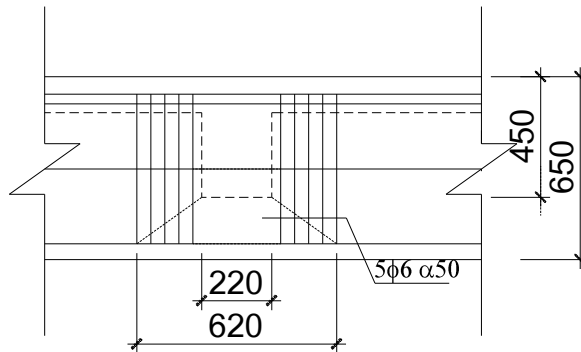
$$F_{tr} = \frac{p_1}{R_a} = \frac{7740}{2000} = 3,87 \text{ cm}^2$$

Dùng đai $\Phi 8$ hai nhánh (có $f_d = 0,283$, $n=2$) số lượng đai cần thiết là :

$$\frac{3,87}{2 \cdot 0,283} \approx 7 \text{ đai chọn } 10 \text{ đai}$$

Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai. Trong đoạn $h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 65 - 45 = 20 \text{ cm}$

Khoảng cách giữa các đai là: $20/4 = 5 \text{ (cm)}$



Hình vẽ bố trí cốt treo

Tính toán tổng tự cho các vị trí dầm khác ta có bảng sau:

Chương 3 : Tính toán cột

3.1 Số liệu đầu vào.

Dùng bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{Kg/cm}^2$; $R_k = 10 \text{Kg/cm}^2$

Thép CII có $R_a = 2600 \text{Kg/cm}^2$ CI $R_a = 2000 \text{Kg/cm}^2$

$\alpha_o = 0,58$

Thép trong cột đ- ợc bố trí đối xứng .Chiều dài tính toán của cột $l_o = 0,5.5,2 = 2,6 \text{m}$

Tiết diện cột 40×60 chọn $a = 4 \text{cm}$ $h_o = 60 - 4 = 56 \text{cm}$; $\alpha_o.h_o = 0,58.56 = 32,48 \text{cm}$

Các cặp nội lực đ- a ra để tính toán cốt thép

$$\text{Cặp I} \begin{cases} M = 20,55T.m = 20550 \text{Kg.cm} \\ N = 365,212T = 365212 \text{Kg} \\ Q = 5,77T = 5770 \text{Kg} \end{cases} \quad \text{Cặp II} \begin{cases} M = 9,70T.m = 970000 \text{Kg.cm} \\ N = 362,09T = 362090 \text{Kg} \\ Q = 5,92T = 5920 \text{Kg} \end{cases}$$

$$\text{Cặp III} \begin{cases} M = 5,29T.m = 529000 \text{Kg.cm} \\ N = 363,65T = 363650 \text{Kg} \\ Q = 5,77T = 5770 \text{Kg} \end{cases}$$

*Tính cốt thép đối với cặp I $\begin{cases} M = 20,55T.m = 20550 \text{Kg.cm} \\ N = 365,212T = 365212 \text{Kg} \\ Q = 5,77T = 5770 \text{Kg} \end{cases}$

Độ lệch tâm $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{20,55}{365,212} = 0,056 \text{m} = 5,6 \text{cm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy $= 2 \text{cm}$

$\rightarrow e_o = 5,6 + 2 = 7,6 \text{cm}$

$l_o = 0,5.5,2 = 2,6 \text{m} \rightarrow \lambda_h = \frac{l_o}{h} = \frac{2,6}{0,6} = 4,33 > 4$

$4 < \lambda_h = 4,33 < 10$; $e_o = 7,6 < h = 60$ nội suy ta đ- ợc $\eta = 1,05$

$e_{ogh} = 0,4(1,25.h - \alpha_o.h_o) = 0,4(1,25.0,6 - 0,58.0,56) = 0,17 \text{m} = 17 \text{cm}$

$7,6 = e_o < e_{ogh} = 17 \text{cm} \Rightarrow$ lệch tâm bé

$X = \frac{N}{R_n.b} = \frac{365212}{130.40} = 70,23 \text{cm} > \alpha_o.h_o = 0,58.56 = 32,48 \text{cm}$

Tính lại x .Do $\eta.e_o = 7,98 < 0,2.h_o = 0,2.56 = 11,2 \text{cm}$

$\Rightarrow x = h - \left(\frac{0,5.h}{h_o} + 1,8 - 1,4.\alpha_o \right).e_o = 60 - \left(\frac{0,5.60}{56} + 1,8 - 1,4.0,58 \right).7,6 = 48,42 \text{cm}$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc lệch tâm đến trọng tâm của cốt thép chịu kéo

$e = \eta.e_o + 0,5h - a = 7,98 + 0,5.60 - 4 = 33,98 \text{cm}$

Diện tích cốt thép dọc

$$F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R'_a.(h_o - a)} = \frac{365212.33,98 - 130.40.48,42(56 - \frac{48,42}{2})}{2600.(56 - 4)} = 32,59 \text{cm}^2$$

Chọn $5 \Phi 30$ $F_a = F'_a = 35,34 \text{cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng thép } \mu = \frac{F_a + F'_a}{b.h_0} . 100 = \frac{35,34 + 35,34}{40.56} . 100 = 3,16 \% > \mu_{\min} = 0,2 \%$$

Hàm l- ợng thép trong cột thoả mãn

*Tính với cặp 2

$$\text{Độ lệch tâm } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{9,7}{362,09} = 0,027m = 2,7cm$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy = 2 cm

$$\rightarrow e_0 = 2,7 + 2 = 4,7cm$$

$$l_0 = 0,5.5,2 = 2,6m \rightarrow \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{2,6}{0,6} = 4,33 > 4$$

$4 < \lambda_h = 4,33 < 10; e_0 = 4,7 < h = 60$ nội suy ta đ- ợc $\eta = 1,05$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4(1,25.0,6 - 0,58.0,56) = 0,17m = 17cm$$

$4,7 = e_0 < e_{0gh} = 17cm \Rightarrow$ lệch tâm bé

$$X = \frac{N}{R_n.b} = \frac{362090}{130.40} = 69,63cm > \alpha_0.h_0 = 0,58.56 = 32,48cm$$

Tính lại x . Do $\eta.e_0 = 4,94 < 0,2.h_0 = 0,2.56 = 11,2cm$

$$\Rightarrow x = h - \left(\frac{0,5.h}{h_0} + 1,8 - 1,4.\alpha_0 \right) . e_0 = 60 - \left(\frac{0,5.60}{56} + 1,8 - 1,4.0,58 \right) . 4,7 = 52,84cm$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc lệch tâm đến trọng tâm của cốt thép chịu kéo

$$e = \eta.e_0 + 0,5h - a = 4,94 + 0,5.60 - 4 = 30,94cm$$

Diện tích cốt thép dọc

$$F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x(h_0 - \frac{x}{2})}{R'_a.(h_0 - a)} = \frac{362090.30,94 - 130.40.52,84(56 - \frac{52,84}{2})}{2600.(56 - 4)} = 22,75cm^2$$

Chọn 4 $\Phi 28$ $F_a = F'_a = 24,63cm^2$

$$\text{Hàm l- ợng thép } \mu = \frac{F_a + F'_a}{b.h_0} . 100 = \frac{24,63 + 24,63}{40.56} . 100 = 2,20 \% > \mu_{\min} = 0,2 \%$$

Hàm l- ợng thép trong cột thoả mãn

*Tính với cặp 3

$$\text{Độ lệch tâm } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{5,29}{363,65} = 0,015m = 1,5cm$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy = 2 cm

$$\rightarrow e_0 = 1,5 + 2 = 3,5cm$$

$$l_0 = 0,5.5,2 = 2,6m \rightarrow \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{2,6}{0,6} = 4,33 > 4$$

$4 < \lambda_h = 4,33 < 10; e_0 = 3,5 < h = 60$ nội suy ta đ- ợc $\eta = 1,05$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4(1,25.0,6 - 0,58.0,56) = 0,17m = 17cm$$

$3,5 = e_0 < e_{0gh} = 17cm \Rightarrow$ lệch tâm bé

$$X = \frac{N}{R_n.b} = \frac{363650}{130.40} = 69,93cm > \alpha_0.h_0 = 0,58.56 = 32,48cm$$

Tính lại x . Do $\eta.e_0 = 3,68 < 0,2.h_0 = 0,2.56 = 11,2\text{cm}$

$$\Rightarrow x = h - \left(\frac{0,5.h}{h_0} + 1,8 - 1,4.\alpha_0 \right) . e_0 = 60 - \left(\frac{0,5.60}{56} + 1,8 - 1,4.0,58 \right) . 3,5 = 54,67\text{cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc lệch tâm đến trọng tâm của cốt thép chịu kéo
 $e = \eta.e_0 + 0,5h - a = 3,68 + 0,5.60 - 4 = 29,68\text{cm}$

Diện tích cốt thép dọc

$$F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x(h_0 - \frac{x}{2})}{R'_a.(h_0 - a)} = \frac{363650.29,68 - 130.40.54,67(56 - \frac{54,67}{2})}{2600.(56 - 4)} = 19,56\text{cm}^2$$

Chọn 4 $\Phi 25$ $F_a = F'_a = 19,63\text{cm}^2$

Hàm lượng thép $\mu = \frac{F_a + F'_a}{b.h_0} . 100 = \frac{19,63 + 19,63}{40.56} . 100 = 1,75\% > \mu_{\min} = 0,2\%$

Hàm lượng thép trong cột thỏa mãn

*Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = 5,92\text{T} = 5920\text{kg}$$

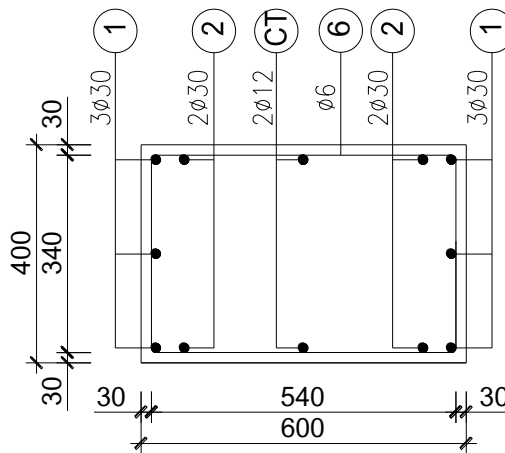
Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$K_0 . R_n . b . h_0 = 3,5 . 130 . 40 . 56 = 1019200\text{kg} > 5920\text{kg}$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$$K_1 . R_k . b . h_0 = 0,6 . 10 . 40 . 56 = 13440\text{kg} > 5920\text{kg}$$

\Rightarrow Vậy tiết diện đủ khả năng chịu cắt, không phải tính cốt đai. Chọn thép đai theo cấu tạo là $\Phi 6a200$, tại chân cột và đỉnh cột lực cắt lớn khoảng cách cốt đai là $a100$ và $a150$.



Hình vẽ bố trí thép cột

Tính toán tương tự cho các vị trí cột thay đổi tiết diện ta có bảng sau:

Ch- ơng 4 : Tính toán nền móng**4.1 Số liệu địa chất.**

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình Khách Sạn Bắc Ninh” khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng. Từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Lớp 1: Đất sét dày trung bình 5,3m

Lớp 2: Cát pha dày trung bình 4,4m

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 3,9m

Lớp 4: Cát pha dày trung bình 8,4m

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu -7,2m kể từ mặt đất khi khảo sát.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lý các lớp đất:

TT	Tên lớp đất	γ (KN/m ³)	γ_s (KN/m ³)	W%	W _L %	W _p %	K (m/s)	C _{II} (KPa)	φ_{II}°	m (m/KN)	E (KPa)
1	Đất sét	18,2	27,1	45	46	28	2.10 ⁻¹⁰	12	18	0,00017	5000
2	Cát pha	18,3	26,4	30,8	31	25	1,1.10 ⁻⁷	15	28	0,000018	7800
3	Cát pha	19,2	26,5	20	24	18	2,1.10 ⁻⁷	18	25	0,00009	14000
4	Cát pha	20,5	26,6	15	21	15	2,7.10 ⁻⁷	22	20	0,00006	18000

a - Xác định trạng thái mỗi lớp đất:

* Lớp 1: Đất sét chiều dày trung bình 5,3 m

+ Độ sệt I_{L1} tính theo công thức:

$$I_{L1} = \frac{W_1 - W_{pl}}{W_L - W_{pl}} = \frac{45 - 28}{46 - 28} = 0,944$$

Nhận xét: $0,75 \leq I_{L1} = 0,944 \leq 1,0$ sét ở trạng thái dẻo nhão có mô đun biến dạng

E = 5000 kPa, đất yếu \Rightarrow không dùng làm móng.

* Lớp 2: Cát pha chiều dày trung bình 4,4m

+ Độ sệt I_{L2} tính theo công thức:

$$I_{L2} = \frac{W_2 - W_{P2}}{W_{L2} - W_{P2}} = \frac{30,8 - 25}{31 - 25} = 0,967$$

Nhận xét: $0,75 \leq I_{L2} = 0,967 \leq 1,0$ Cát pha ở trạng thái dẻo, có mô đun biến dạng $E = 7800$ kPa, đất yếu \Rightarrow không dùng làm móng.

+ Hệ số rỗng:

$$e_2 = \frac{\gamma_{S2}(1 + 0,01 \times W_2)}{\gamma_2} - 1 = \frac{26,4(1 + 0,01 \times 30,8)}{18,3} - 1 = 0,887$$

+ Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_{S2} - \gamma_n}{1 + e_2} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,887} = 8,85 \text{ KN/m}^3$$

* Lớp 3: Cát pha chiều dày trung bình 3,9 m

+ Độ sệt I_{L3} tính theo công thức:

$$I_{L3} = \frac{W_3 - W_{P3}}{W_{L3} - W_{P3}} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$$

Nhận xét: $0,25 \leq I_{L3} = 0,333 \leq 0,5$ cát pha ở trạng thái dẻo cứng có mô đun biến dạng $E = 14000$ kPa, đất tương đối tốt. \Rightarrow có thể dùng làm móng với nội lực bé.

+ Hệ số rỗng:

$$e_3 = \frac{\gamma_{S3}(1 + 0,01 \cdot W_3)}{\gamma_3} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01 \times 20)}{19,2} - 1 = 0,794$$

+ Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn3} = \frac{\gamma_{S3} - \gamma_n}{1 + e_3} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,794} = 9,197 \text{ KN/m}^3$$

*Lớp 4: Cát hạt nhỏ chiều dày trung bình 8,4 m.

+ Độ sệt I_{L4} tính theo công thức:

$$I_{L4} = \frac{W_4 - W_{P4}}{W_{L4} - W_{P4}} = \frac{15 - 15}{21 - 15} = 0$$

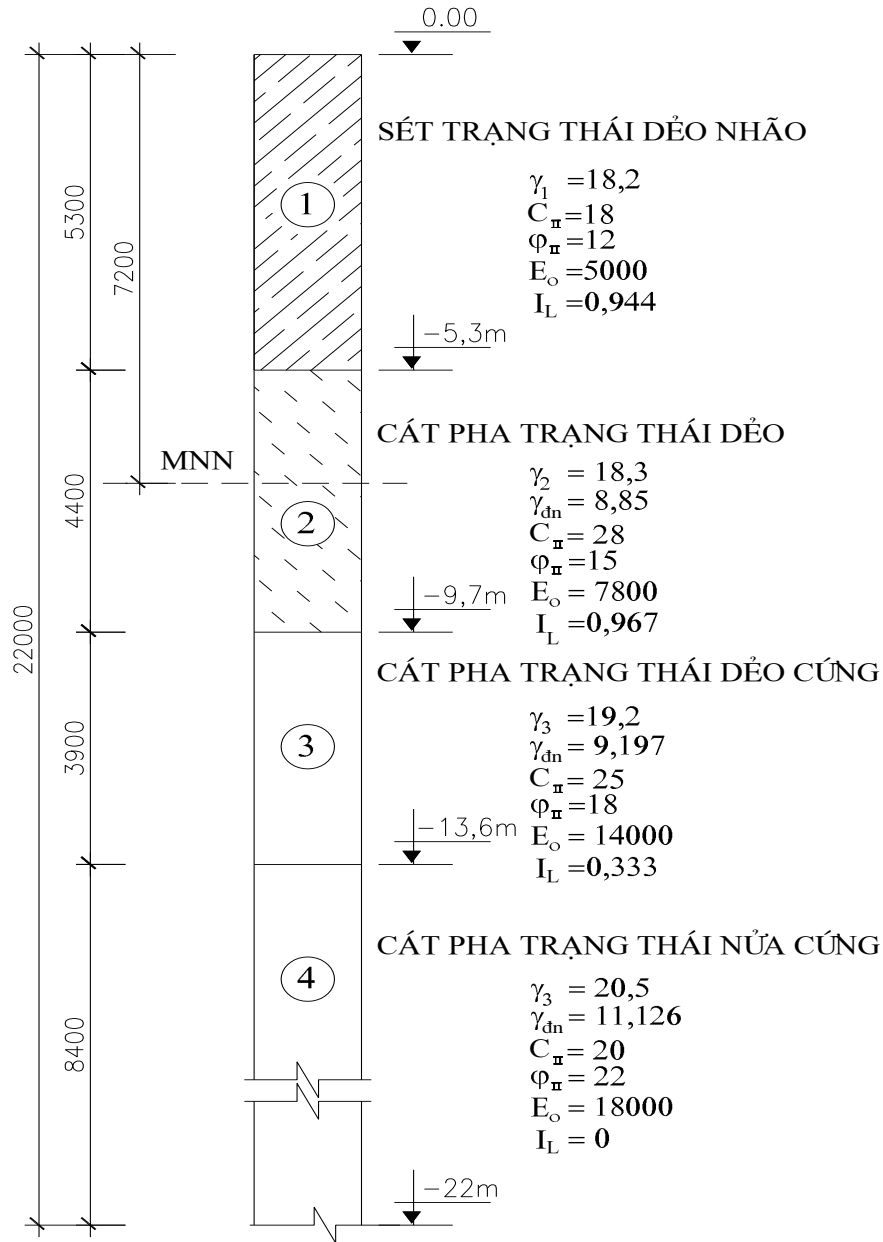
Nhận xét: $0 \leq I_{L3} = 0 \leq 0,25$ cát pha ở trạng thái nửa cứng có mô đun biến dạng $E = 18000$ kPa, đất khá tốt. \Rightarrow có thể dùng làm móng.

+ Hệ số rỗng:

$$e_4 = \frac{\gamma_{s4}(1+0,01.W_4)}{\gamma_4} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 15)}{20,5} - 1 = 0,492$$

+ Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn4} = \frac{\gamma_{s4} - \gamma_n}{1 + e_4} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,492} = 11,126 \text{KN/m}^3.$$



TRỤ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

b - Đánh giá ảnh hưởng của nước ngầm:

Mực nước ngầm ở sâu 7,2(m) nên không có khả năng ảnh hưởng đến móng và quá trình thi công móng. Các lớp đất nằm dưới mực nước ngầm sẽ chịu đẩy nổi.

4.2 Lựa chọn phương án nền móng.

4.2.1 Đánh giá địa điểm xây dựng và đặc điểm công trình xây dựng.

Công trình: Khách Sạn BẮC NINH _TP BẮC NINH là công trình có nhịp trung bình, kết cấu đ- ọc thiết kế bằng BTCT đổ toàn khối .

Công trình có tổng chiều dài 36,3 m. Công trình bao gồm 9 tầng .Chiều cao tầng 1 đến tầng 9 là 34,9m, tầng trệt 4,5 m.Mặt bằng công trình nằm là một bãi đất trống rất lớn, khu đất không bị hạn chế bởi các công trình lân cận, nên mặt bằng công trình rất thoáng thuận lợi cho thi công.Công trình có 2 mặt tiếp giáp với các công trình lân cận(khoảng cách gần nhất là 20m), 2 mặt còn lại tiếp xúc đ- ờng giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh h- ờng đến công trình lân cận như sụt lở đất, lún...

Kích th- ớc dầm khung là:250 x 650(mm).

Kết cấu công trình là khung BTCT đ- ọc liên kết với móng theo dạng ngầm chịu lực.

Tôn nền cao hơn so với cốt thiên nhiên 0,7m

Do phân móng cần tính toán thuộc kết cấu cơ bản là khung BTCT có t- ờng chèn nên theo TCXD 45 - 78 ta có:

- ❖ Độ lún tuyệt đối giới hạn: $S_{gh} = 0,08m = 8cm$.
- ❖ Độ lún lệch t- ờng đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,001$

4.2.2 Xác định tải trọng bất lợi nhất của công trình truyền xuống móng.

Thiết kế móng E5 d- ới cột trục E, của khung trục 5.

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

Móng	Cột trục	N^t_0 (T)	M^t_0 (Tm)	Q^t_0 (T)
E5	E	296,46	21,73	6,62

Nội lực tính toán ở chân cột tại cốt -1,0m.

Ngoài ra với lực dọc đ- a vào tính toán móng ta phải cộng thêm trọng l- ọng cột tầng 1, t- ờng trên dầm giằng (nếu có), trọng l- ọng dầm giằng móng.

Tiết diện chân cột: 0,25 x 0,60 m.

Tiết diện dầm giằng móng: 0,25 x 0,4 m

+ Trọng l- ợng cột tầng 1:

$$N_c^u = 0,25 \times 0,6 \times (5,5 - 0,65) \times 2,5 \times 1,1 = 2 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng dầm giằng móng:

$$N_g^u = \frac{3,9 + 3,9 + 3,9 + 7,8}{2} \times 0,25 \times 0,4 \times 2,5 \times 1,1 = 2,68 \text{ T}$$

Nội lực tính toán ở đỉnh móng kể cả trọng l- ợng cột tầng 1 và giằng móng:

$$N_0^u = N_0^{u'} + N_c^u + N_g^u = 296,46 + 2 + 2,68 = 301,14 \text{ T}$$

Vậy tải trọng bất lợi nhất truyền xuống móng là:

Móng	Cột trục	N_0^u (T)	M_0^u (Tm)	Q_0^u (T)
E5	E	301,14	21,73	6,62

4.3.2 Các ph- ơng án nền móng.

Dựa theo những chỉ tiêu cơ lý và đánh giá sơ bộ tính chất xây dựng của nền địa chất công trình ta so sánh các ph- ơng án móng để đ- a ra ph- ơng án tối - u nhằm thoả mãn các yêu cầu: Đủ khả năng chịu lực, giá thành tiết kiệm, phù hợp với các khả năng kỹ thuật, máy, vật liệu của thị tr- ờng và đơn vị thi công :

4.3.2.1. Ph- ơng án móng nông trên nền thiên nhiên :

Đây là ph- ơng án th- ờng áp dụng thiết kế cho các công trình nhỏ, nếu áp dụng ph- ơng án này cho công trình có tải trọng lớn đài móng sẽ rất lớn dẫn đến tốn nguyên liệu, công sức và thời gian thi công lại phải tốn chi phí cho việc đào và vận chuyển loại bỏ đất hố móng với khối l- ợng lớn. Hơn nữa lớp đất sát d- ới là lớp sét dẻo nhão cũng không là lớp đất đủ tốt để làm nền. Nh- vậy ph- ơng án này không thực thi.

4.3.2.2. Ph- ơng án xử lý nền bằng đệm cọc cát :

Ph- ơng án này đòi hỏi các điều kiện về công tr- ờng phức tạp nh- thuận tiện về giao thông cho việc chuyên chở đến và đi khối l- ợng lớn gồm: cát để làm nền và l- ợng đất bóc, mặt bằng công tr- ờng lớn đảm bảo cho việc thi công hàng loạt cũng nh- nguồn n- ớc lớn để làm chặt nền mới , ngoài ra ph- ơng pháp này cũng ch- a thật đảm bảo đủ khả năng chịu nén để làm nền cho công trình có tải trọng lớn. Kết luận ph- ơng án này không thực thi.

4.3.2.3 Ph- ơng án móng cọc :

*. *Ph- ơng án Móng cọc đóng.*

Đây là giải pháp móng dành cho những công trình có tải trọng t-ong đối lớn và yêu cầu kỹ thuật thi công rất phổ biến phù hợp với khả năng của nhiều đơn vị thi công. Nh- ng ph-ong án này khi thi công gây chấn động lớn và ô nhiễm cho môi tr-ờng ảnh h-ởng đến các công trình lân cận cũng nh- các khu dân c-, công sở xung quanh, hơn nữa chấn động không cho phép thi công vào ban đêm nên không thể đẩy nhanh tiến độ thi công khi cần thiết giải quyết ứ đọng vốn và tránh thời tiết xấu. Nh- vậy đây là ph-ong án không thực thi.

*. *Ph-ong án Móng cọc ép.*

Cũng nh- Móng cọc đóng đây là ph-ong án th-ờng đ-ợc áp dụng thiết kế cho các công trình có tải trọng t-ong đối lớn và yêu cầu kỹ thuật thi công đơn giản lại không gây ảnh h-ởng tới môi tr-ờng xung quanh có thể áp dụng thiết kế cho công trình. Với những giá trị tải trọng đã tính thì số l-ợng cọc và dài móng cho một móng thì t-ong đối hợp lí dẫn đến đạt hiệu quả kinh tế.

*** Giải pháp mặt bằng móng:**

- Do công trình có chiều dài là 36,3m <60m và chiều rộng là 23,4m nên mặt bằng móng không cần bố khe lún cho công trình

- Do công trình trải dài trên chiều dài là:36,3m nên có thể xảy ra sự lún lệch giữa các móng . Để hạn chế điều đó ta bố trí hệ thống giằng móng , do tải trọng công trình t-ong đối và khoảng cách các móng khá xa lên ta chọn tiết diện giằng móng là 250x400cm. Các giằng móng nối các móng và cốt đáy giằng -1,4m.

-Móng trong công trình là móng cọc đơn.

4.3 Sơ bộ kích th-ớc cọc ,đài cọc.

Cốt đỉnh đài: -1 m.

Chiều cao đài: $h_d = 0,7$ m

Cốt đế đài: -1,7 m

Dùng cọc 25 x 25 cm, thép dọc 4 ϕ 16 AII Bê tông mác 300 có $R_n = 130$ KG/cm².

Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ Bê tông đầu cọc cho trơ thép ra 0,45 m; chôn đoạn cọc còn nguyên vào đài 0,15 m. Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt vừa 1,5 m, tổng chiều dài cọc 14 m, đ-ợc nối từ 2 đoạn dài 7 m.

4.4. Xác định sức chịu tải của cọc.

4.4.1 Theo vật liệu làm cọc.

$$P_v = \varphi \cdot (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

- φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc dài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn hay sét yếu ta có $\varphi = 1$
 - R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc. $R_b = 13 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$
 - F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc: $F_b = 0,25 \times 0,25 = 0,0625 \text{ m}^2$
 - R_a : Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc:
 $R_a = 26 \times 10^4 \text{ KN/m}^2$
 - F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 16 = 8,04 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
- $$\Rightarrow P_v = 1 \times (13000 \times 0,0625 + 26 \times 10^4 \times 8,04 \times 10^{-4}) = 1021,54 \text{ KN}$$

4.4.2 Theo điều kiện đất nền.

- Mũi cọc tỳ lên lớp cát pha nửa cứng nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức:

$$P_d = m(m_R R_F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} f_i h_i) \text{ trong đó:}$$

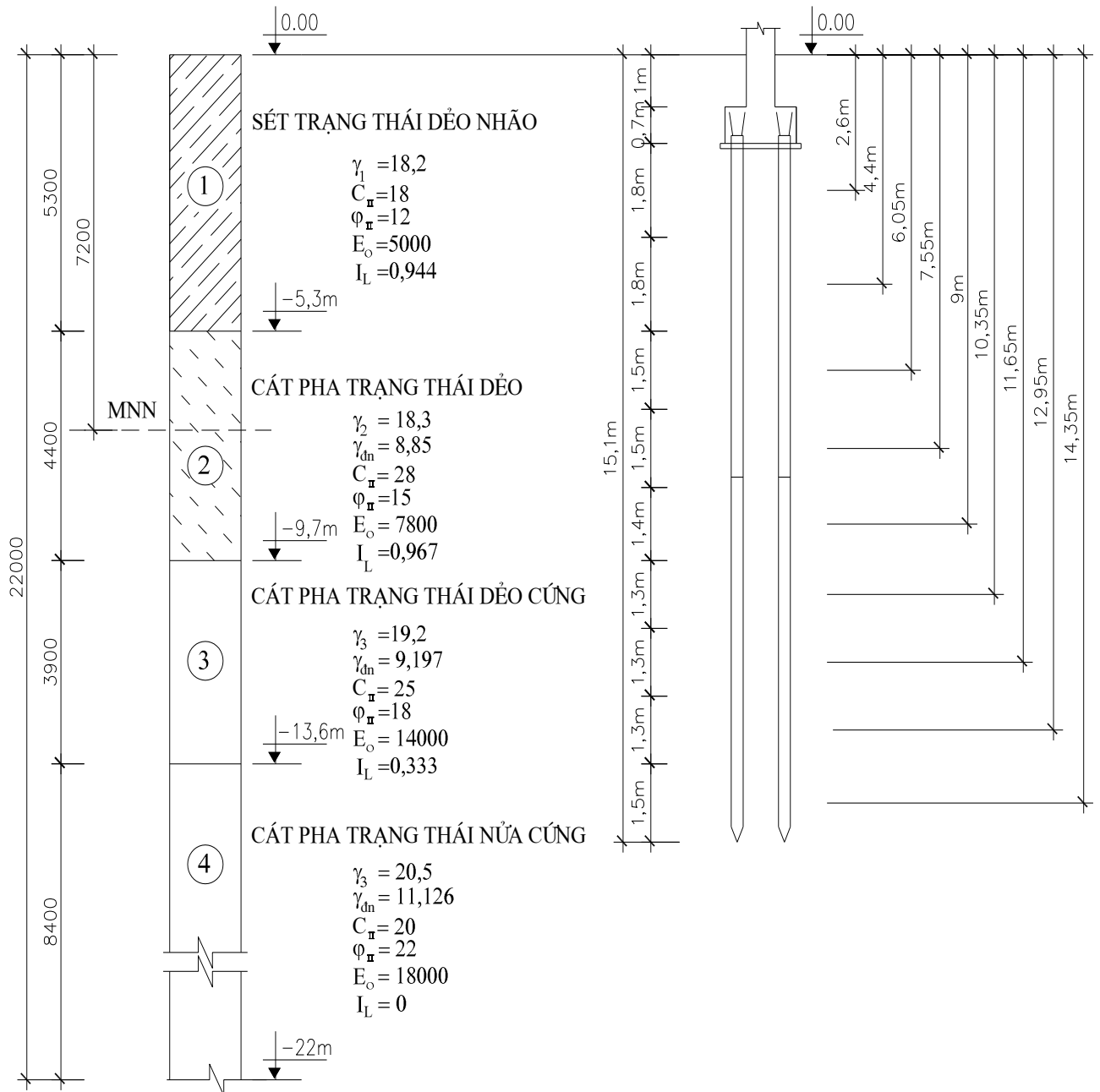
$m = 1$: là hệ số làm việc của cọc trong đất.

m_R và m_{fi} là hệ số điều kiện làm việc của đất kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc với cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc & đất xung quanh cọc.

Tra bảng 6-4 (sách *Nền và Móng* trường Đại học Kiến trúc Hà Nội) ta có:

$$m_R = 1; m_{fi} = 1.$$

- Chia đất nền thành các lớp đồng nhất nh- hình vẽ. Chiều dày mỗi lớp này bé hơn 2 m



- Ở đây Z_i và H tính từ mặt đất tự nhiên.

* Cường độ tính toán của nền đất ở chân cọc với độ sâu $H = 15,1m$ (tra bảng 6.2 sách “*h- ứng dẫn đồ án nền và móng*” trường Đại học Kiến trúc Hà Nội) với cát pha , nội suy ta có $R = 11700$ KPa.

* Cường độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh f_i (tra theo bảng 6.3) và nội suy ta đ-ợc:

- $Z_1 = 2,6m$; $I_L = 0,944 \rightarrow f_1 = 6,63$ KPa, $h_1 = 1,8m$.
- $Z_2 = 4,4m$; $I_L = 0,944 \rightarrow f_2 = 6,63$ KPa, $h_2 = 1,8m$.

- $Z_3 = 6,05\text{m}; I_L = 0,967 \rightarrow f_3 = 6,42 \text{ KPa}, h_3 = 1,5\text{m}.$
- $Z_4 = 7,55\text{m}; I_L = 0,967 \rightarrow f_4 = 6,42 \text{ KPa}, h_4 = 1,5\text{m}.$
- $Z_5 = 9\text{m}; I_L = 0,967 \rightarrow f_1 = 6,42\text{KPa}, h_1 = 1,4\text{m}.$
- $Z_6 = 10,35\text{m}; I_L = 0,333 \rightarrow f_2 = 45,73 \text{ KPa}, h_2 = 1,3\text{m}.$
- $Z_7 = 11,65\text{m}; I_L = 0,333 \rightarrow f_3 = 45,73 \text{ KPa}, h_3 = 1,3\text{m}.$
- $Z_8 = 12,95\text{m}; I_L = 0,333 \rightarrow f_4 = 45,73 \text{ KPa}, h_4 = 1,3\text{m}.$
- $Z_9 = 14,35 \text{ m}; I_L = 0 \rightarrow f_3 = 70,6 \text{ KPa}, h_3 = 1,5 \text{ m}.$

$$P_d = 1[1.11700.0,25.0,25 + 0,25.4(1.6,63.1,7 + 1.6,63.1,7 + 1.6,42.1,5 + 1.6,42.1,5 + 1.6,42.1,4 + 1.45,73.1,3 + 1.45,73.1,3 + 1.45,73.1,3 + 1.70,6.1,5)]$$

$$= 1065,407 \text{ KN} \quad ; \quad P'_d = \frac{P_d}{1,4} = \frac{1065,407}{1,4} = 761,005 \text{ KN}.$$

$P'_d = 761,005 \text{ KN} < P_v = 1021,54 \text{ KN}$, do vậy ta lấy $P'_d = 761 \text{ KN}$ đ- a vào tính toán.

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

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{761}{(3 \times 0,25)^2} = 1352,89 \text{ kPa}$$

4.5 Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng.

+ Diện tích sơ bộ của đáy đài:

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

Trong đó: + N_0^{tt} - lực dọc tính toán xác định ở cốt đỉnh đài.

+ h - độ sâu đặt đáy đài: $h = - 1,7 \text{ m}$

+ γ_{tb} - trị trung bình của trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên đài:

$$\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3.$$

$$\Rightarrow F_{sb} = \frac{3011,4}{1352,89 - 20 \times 1,7 \times 1,1} = 2,29 \text{ m}^2$$

+ Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài :

$$N_d^{tt} = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,29 \times 1,7 \times 20 = 85,65 \text{ KN}$$

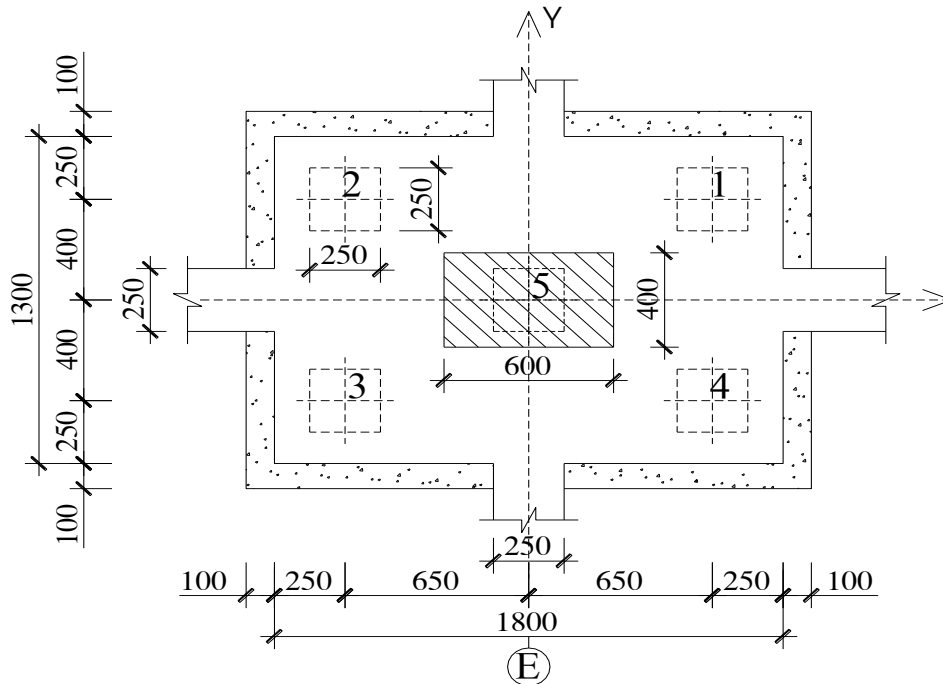
+ Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

$$N^u = N_d^u + N_0^u = 3011,4 + 85,65 = 3097,05 \text{ KN}$$

+ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^u}{P_d} = \frac{3097,05}{761} = 4,07 \text{ cọc}$$

Lấy 5 cọc, bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ:



Khoảng cách a từ tim cọc biên đến mép đài thỏa mãn điều kiện:

$$a > 0,7d = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ cm}$$

- Diện tích đài thực tế:

$$F_{th} = 1,3 \times 1,8 = 2,34 \text{ m}^2$$

- Trọng lượng của đài và đất trên các bậc đài sau khi bố trí cọc:

$$N_d^u = n \cdot F_{th} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,34 \times 1,7 \times 20 = 87,516 \text{ KN}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 3011,4 + 87,516 = 3098,916 \text{ KN}$$

4.6 Kiểm tra móng cọc.

4.6.1 Kiểm tra sức chịu tải của cọc.

Vì móng chịu tải lệch tâm theo phương trục x, lực truyền xuống cọc được xác định theo công thức sau:

$$P_{\max,\min}^t = \frac{N^t}{n'_c} \pm \frac{M^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n'} x_i^2}$$

Trong đó:

$n'_c = 5$ là số l- ợng cọc trong móng.

M^t : là mô men uốn tính toán t- ơng ứng

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h_d = 21,73 + 6,62 \times 0,7 = 26,364 \text{ T.m}$$

x_{\max} : khoảng cách từ tim cọc biên đến trục y.

x_i (m): khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại mặt phẳng đáy đài (xem sơ đồ bố trí cọc).

Thay số vào ta có:

$$\Rightarrow P_{\max-\min}^t = \frac{N^t}{n'_c} \pm \frac{M^t \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{3098,916}{5} \pm \frac{263,64 \times 0,65}{4 \times 0,65^2}$$

$$P_{\max}^t = 721,18 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^t = 619,78 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^t = 670,48 \text{ KN}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc: $P_{\max}^t + P_c \leq P'_d$

Trong đó:

P_c - trọng l- ợng tính toán của cọc BTCT nằm từ đế đài đến chân cọc. Đối với phần cọc nằm d- ới mực n- ớc ngầm, ta phải kể đến đầy nổi.

$$P_c = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 (25 \times 6,1 + 15 \times 7,9) = 18,63 \text{ KN}$$

$$\text{Vậy: } P_{\max}^t + P_c = 721,18 + 18,63 = 739,81 \text{ KN} < P'_d = 761 \text{ KN}$$

Thỏa mãn điều kiện áp lực lớn nhất truyền xuống dẫy cọc biên.

$P_{\min}^t > 0$ nên ta không phải tính toán kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

4.6.2 Kiểm tra c- ờng độ đất nền.

7.6.2.1 Xác định khối móng quy - ớc.

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd. Điều này có đ- ợc là do ma sát giữa cọc với khối đất bao quanh nên tải trọng móng đ- ợc phân bố lên một diện tích lớn hơn diện tích của hình bao các cọc.

Các cạnh của khối móng quy - ớc xuất phát từ mép ngoài cọc biên và hợp với ph- ơng đứng một góc α là góc nội ma sát của nền đất tính đến lớp đất mũi cọc.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{\parallel}}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{\sum_{i=1}^3 \varphi_i^{\parallel} \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1}{4} \times \frac{12 \times 5,3 + 15 \times 4,4 + 18 \times 3,9 + 22 \times 1,1}{5,3 + 4,4 + 3,9 + 1,1} = 3,809^{\circ}$$

Các kích th- ớc của khối móng quy - ớc đ- ợc tính nh- sau:

- Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ cốt $\pm 0,000$ đến mũi cọc:

$$H_M = 15,1 \text{ m}$$

- Chiều dài đáy khối móng quy - ớc:

$$L_M = L + 2H \text{tg} \alpha = 1,3 + 2 \times \frac{0,25}{2} + 2 \times 15,1 \times \text{tg} 3,8^{\circ} = 3,5 \text{ m}$$

- Chiều rộng đáy khối móng quy - ớc:

$$B_M = B + 2 \times H \times \text{tg} \alpha = 0,8 + 2 \times \frac{0,25}{2} + 2 \times 15,1 \times \text{tg} 3,8^{\circ} = 3 \text{ m}$$

- Diện tích đáy của khối móng quy - ớc : $L_M \cdot B_M = 3,5 \times 3 = 10,5 \text{ m}^2$

4.6.2.1 Kiểm tra áp lực tại đáy khối móng quy - ớc.

- Trọng l- ợng khối móng quy - ớc trong phạm vi đáy đài đến mặt đất:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h_d \times \gamma_{tb} = 10,5 \times 0,7 \times 20 = 147 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của khối móng quy - ớc trong phạm vi từ đáy đài đến đầu mũi cọc (không kể đến trọng l- ợng cọc và trừ đi phần đất đã bị cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{tc} = (L_M \times B_M - F_c) \times \sum_{i=1}^n \gamma_i \times h_i$$

$$= (10,5 - 4 \times 0,0625) \cdot (18,2 \times 3,6 + 18,3 \times 1,5 + 8,85 \times 2,9 + 9,197 \times 3,9 + 11,126 \times 1,5) = 1754,72 \text{ KN}$$

- Trọng l- ợng của cọc trong phạm vi từ đáy đài đến đầu mũi cọc:

$$N_c^{tc} = 5 \times P_c^{tc} = 5 \times 0,25 \times 0,25 \times (25 \times 6,1 + 15 \times 7,9) = 84,69 \text{ KN}$$

- Tổng trọng l- ợng của khối móng quy - ớc:

$$N_{q-}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_c^{tc} = 147 + 1754,72 + 84,69 = 1986,41 \text{ KN}$$

- Giá trị tiêu chuẩn của lực dọc xác định đến đáy khối quy - ớc:

$$N_c^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 2509,5 + 1986,41 = 4495,91 \text{ KN}$$

- Giá trị tiêu chuẩn của mômen xác định đến đáy khối móng quy - ớc ứng với trọng tâm khối móng quy - ớc:

$$M^{tc} = Q_0^{tc} \times 15,1 + M_0^{tc} = 55,17 \times 15,1 + 181,08 = 1014,15 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm của khối móng quy - ớc:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1014,15}{4495,91} = 0,226 \text{ m}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{tc}^{q-}}{L_M \times B_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{4495,91}{10,5} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,226}{3,5}\right)$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 594,07 \text{ KPa} \\ \sigma_{\min}^{tc} = 363,91 \text{ KPa} \end{cases} \Rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = 478,99 \text{ KPa}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

Trong đó :

+ $K_{tc} = 1$: Do các chỉ tiêu cơ lí của đất đ- ợc lấy trực tiếp từ thực nghiệm.

+ Tra bảng 3-1 (sách “H- ớng dẫn đồ án nền và móng - Tr- ờng Đại học Kiến Trúc Hà Nội”) ta có : $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,0$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$$+ C_{II} = 20 \text{ KPa.}$$

$$+ \text{Với } \varphi_{II} = 22^0 \text{ Tra bảng ta có: } A = 0,61; B = 3,44; D = 6,01$$

$$+ \gamma_{II} = 9,197 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma'_{II} = \frac{18,2 \times 5,3 + 18,3 \times 1,5 + 8,85 \times 2,9 + 9,197 \times 3,9 + 11,126 \times 1,5}{5,3 + 1,5 + 2,9 + 3,9 + 1,5} = 12,88 \text{ KN/m}^3$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1,0}{1,0} (0,61 \times 3 \times 9,197 + 3,44 \times 15,1 \times 12,8 + 6,01 \times 20) = 1122,68 \text{ KPa}$$

$$1,2R_M = 1,2 \times 1122,68 = 1347,22 \text{ KPa}$$

$$\text{Thoả mãn điều kiện: } \sigma_{\max}^{tc} = 594,07 \text{ KPa} \leq 1,2 \cdot R_M = 1347,22 \text{ KPa}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 478,99 \text{ KPa} \leq R_M = 1122,68 \text{ KPa}$$

Điều kiện áp lực ở đáy khối móng quy - ớc đã đ- ợc thỏa mãn. Ta có thể tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Trong tr- ờng hợp này, đất nền thuộc phạm vi từ đáy khối móng quy - ớc trở xuống có chiều dày lớn, đáy khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

4.6.3 Kiểm tra biến dạng (độ lún) của móng cọc.

Ta tính lún cho móng cọc bằng ph- ơng pháp cộng lún các lớp phân tố. Muốn vậy ta xác định các giá trị ứng suất bản thân và ứng suất gây lún của các lớp đất nền và các lớp đất phân tố nh- sau:

4.6.3.1 Giá trị ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất:

Ta tính lún cho móng cọc bằng ph- ơng pháp cộng lún các lớp phân tố. Muốn vậy ta xác định các giá trị ứng suất bản thân và ứng suất gây lún của các lớp đất nền và các lớp đất phân tố nh- sau:

4.6.3.2 Giá trị ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất:

- Tại đáy lớp đất thứ nhất:

$$\sigma_{z=5,3}^{bt} = 5,3 \times 18,2 = 96,46 \text{ KPa}$$

- Tại mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_{z=7,2}^{bt} = 96,46 + 1,9 \times 18,3 = 131,23 \text{ KPa}$$

- Tại đáy lớp đất thứ hai :

$$\sigma_{z=9,7}^{bt} = 131,23 + 2,5 \times 8,85 = 153,355 \text{ KPa}$$

- Tại đáy lớp đất thứ ba :

$$\sigma_{z=13,6}^{bt} = 153,355 + 3,9 \times 9,197 = 189,22 \text{ KPa}$$

- Giá trị ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{z=15,1}^{bt} = 189,22 + 11,126 \times 1,1 = 205,91 \text{ KPa}$$

4.6.3.3 Giá trị ứng suất gây lún:

- Giá trị ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=23,3}^{bt} = 419,44 - 205,91 = 213,53 \text{ Kpa}$$

- Ứng suất gây lún độ sâu Z d- ới đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{zi}^{gl} = K_{oi} \cdot \sigma_{z=0}^{gl}$$

- Chia đất nền d-ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày h_i :

$$h_i \leq \frac{B_M}{5} = \frac{3}{5} = 0,6 \text{ m. Lấy } h_i = 0,5 \text{ m}$$

Điểm	Độ sâu z(m)	Lm/Bm	2z/Bm	Ko	σ_{gl}	σ_{bt}
0	0	1.17	0	1.000	213.53	205.91
1	0.5	1.17	0.33	0.971	207.34	211.47
2	1	1.17	0.67	0.865	184.70	217.04
3	1.5	1.17	1.00	0.724	154.60	222.60
4	2	1.17	1.33	0.580	123.85	228.16
5	2.5	1.17	1.67	0.455	97.16	233.73
6	3	1.17	2.00	0.356	76.02	239.29
7	3.5	1.17	2.33	0.286	61.07	244.85
8	4	1.17	2.67	0.247	52.74	250.41
9	4.2	1.17	2.80	0.227	48.47	252.64

- Giới hạn nền lấy đến độ sâu $z = 4 \text{ m}$ kể từ đáy khối móng quy - ớc, thoả mãn điều kiện:

$$\sigma_{gl} = 48,47 \text{ KPa} \approx 0,2 \cdot \sigma_{bt} = 0,2 \times 252,64 = 50,528 \text{ KPa}$$

- Độ lún của móng đ- ợc xác định theo công thức :

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = 0,8 \sum_{i=1}^9 \frac{\sigma_{zi}^{gl}}{E_i} h_i$$

$$= \frac{0,8 \times 0,5}{18000} \cdot \left(\frac{213,53}{2} + 207,34 + 184,7 + 154,6 + 123,85 + 90,54 + 97,16 + 76,02 + 61,07 \right.$$

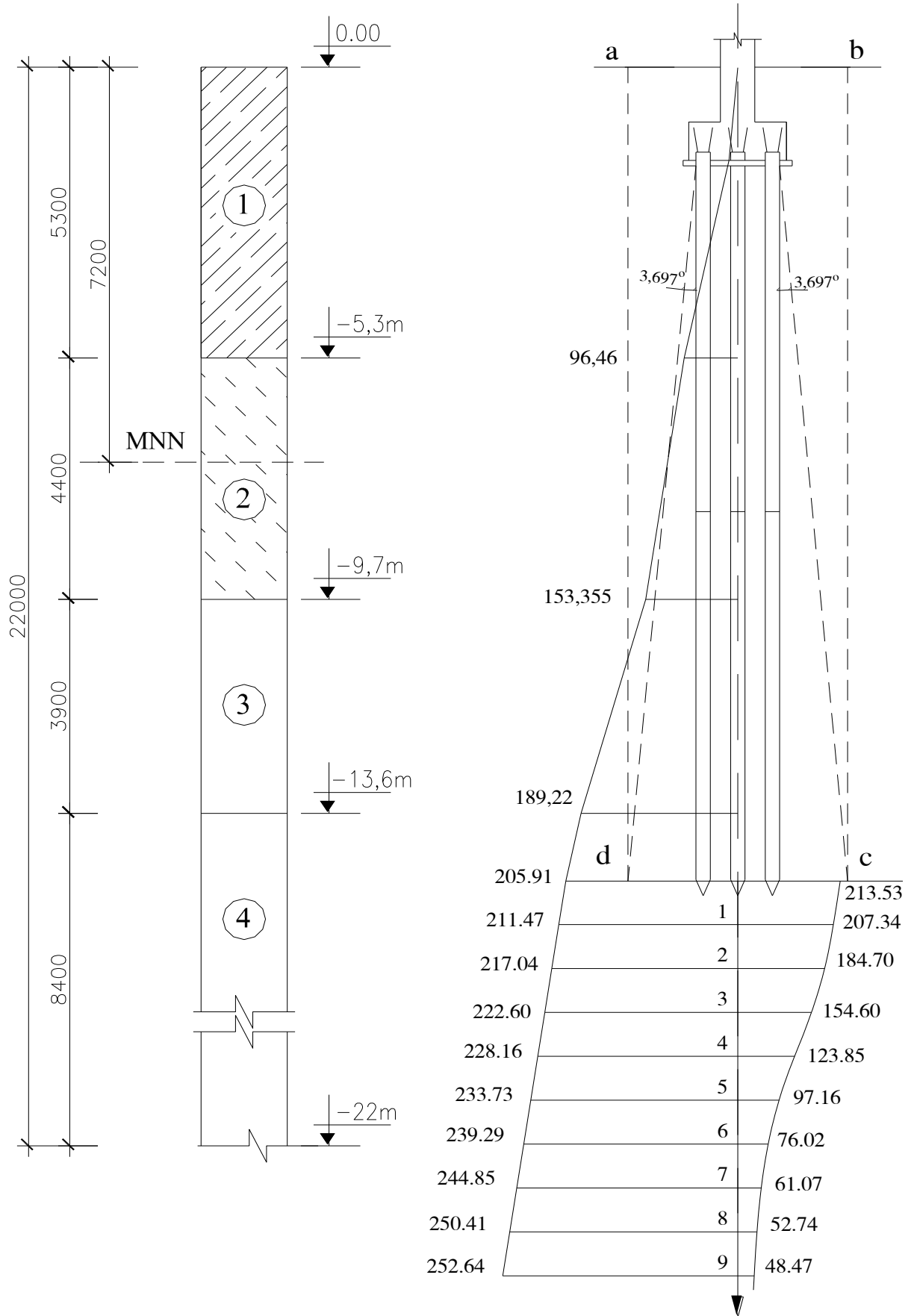
$$\left. \frac{52,74}{2} \right) + \frac{0,8 \times 0,2}{18000} \cdot \left(\frac{52,74 + 48,47}{2} \right) = 0,0242 \text{ m} = 2,42 \text{ cm}$$

Ta thấy độ lún của móng là: $S = 2,42 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

$$\text{Độ lún lệch t- ong đối: } \Delta S = \frac{s_2 - s_1}{L} = \frac{2,42 - 1,98}{780} = 0,000564 < \Delta S_{gh} = 0,001$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ lún lệch t- ong đối giữa hai móng .



BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT BẢN THÂN VÀ ỨNG SUẤT GÂY LÚN MÓNG E5

4.6.4 Kiểm tra c- ờng độ của cọc khi vận chuyển và treo lên giá búa.

*) Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

Khi vận chuyển cọc : Tải trọng phân bố : $q = \gamma.F.n$

Trong đó : n – hệ số động , $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 25.0,3.0,3.1,5 = 2,344KN/m$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^-$, $a = 0,207.l_c = 1,449m$

$$M_1 = 0,043.ql^2 = 0,043.2,344.7^2 = 4,94KNm$$

*) Kiểm tra cọc treo trên giá búa

Đề $M_2^+ \approx M_2^-$, $b = 0,294.l_c = 2,058m$

$$M_2 = 0,086.ql^2 = 0,086.2,344.7^2 = 9,88KNn$$

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính

Lớp bảo vệ của cọc là 2cm

Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 25 - 2 = 23$ cm

$$F_a = \frac{M_2}{0,9.h_0.260000} = \frac{9,88.10^4}{0,9.0,23.260000} = 1,84cm^2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $4\phi 16 (F_a = 6,16cm^2)$

Cọc thép dọc chịu tải khi vận chuyển ,cầu lắp

*) Tính toán cốt thép làm móng cầu

Lực kéo ở móng cầu trong tr- ờng hợp cầu lắp cọc:

$$F_k = q.l = 2,344.7 = 16,408KN$$

Lực kéo ở 1 nhánh

$$F_k' = \frac{F_k}{2} = 8,204KN$$

Diện tích cốt thép của móng cầu:

$$F_a = \frac{F_k'}{R_a} = \frac{820,4}{2600} = 0,315cm^2$$

Chọn thép móng cầu $1\phi 10A_I$ có $F_a = 0,785cm^2$

Chọn búa thích hợp theo kinh nghiệm , trong giai đoạn sử dụng $P_{min} + q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén

Kiểm tra điều kiện $P = P_{max} + q_c \leq P_d'$ (Thoả mãn)

Vậy các cọc đều đủ khả năng chịu tải.

4.7 Tính toán đài cọc.

4.7.1 Tính toán cọc thủng.

4.7.1.1 Chọn vật liệu làm móng:

- Bê tông làm móng mác M250 có:

$$R_n = 11000 \text{ KPa}$$

- Cốt thép C_{II} có: $R_a = 26 \times 10^4 \text{ Kpa}$

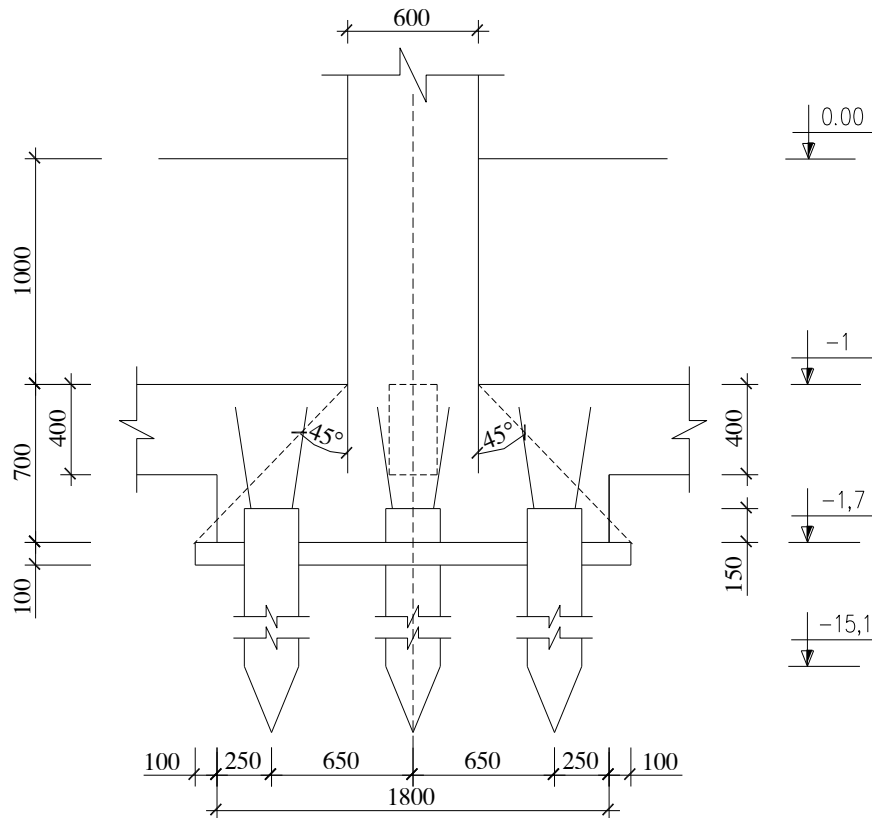
Làm lớp bê tông lót dày 10cm, vữa xi măng cát vàng mác M75[#] đá (4x6). Do đó lớp bê tông bảo vệ cốt thép $a_{bv} = 0,15m$. \Rightarrow Chiều cao toàn bộ móng

Lấy chiều cao móng $h_m = 0,7(m)$

Chiều cao làm việc của móng : $h_0 = h_m - a = 0,7 - 0,15 = 0,55m$

4.7.1.2 Kiểm tra điều kiện làm việc của móng theo điều kiện đâm thủng

Điều kiện chống chọc thủng: $N_{ct} \leq 0,75.R_k.h_0.b_{tb}$



THÁP ĐÂM THÙNG

Vẽ tháp đâm thủng với góc của tháp là 45° thì thấy tháp đâm thủng nằm trùm ra ngoài trục cọc. Như vậy đài móng không bị phá hoại do đâm thủng. Tức là chiều cao đài nh- đã chọn là hợp lý theo điều kiện chống đâm thủng.

Vậy chiều cao của đài cọc là $h_d = 0,7(m)$

4.7.2 Tính toán chịu uốn

4.7.2.1 Tính toán cốt thép cho đài cọc :

Xem cánh móng làm việc nh- một công xôn ngầm vào cột. Lượng cốt thép cần cho móng đ- ợc tính nh- sau:

4.7.3.1.1 Đối với mặt ngầm I - I

- $M_I = r_1 \times (P_1 + P_4)$

Trong đó:

$$P_1 = P_4 = P_{\max}^u = 721,18 \text{ KN}$$

$$r_1 = 0,35 \text{ m}$$

$$M_1 = 0,35 \times 2 \times 721,18 = 504,826 \text{ KN.m}$$

- Diện tích cốt thép chịu mômen M_1

$$F_{a1} = \frac{M_1}{0,9h_0R_a} = \frac{504,826 \times 1000}{0,9 \times 0,55 \times 2,6 \times 10^4} = 39,22 \text{ cm}^2$$

Cốt thép đ-ợc chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế:

$$10 \text{ cm} \leq a \leq 20 \text{ cm}; \phi \geq 10 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } 11\phi 22 \text{ có } F_a = 41,811 \text{ cm}^2$$

Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau:

$$a_1 = \frac{1300 - 50}{11 - 1} = 1250 \text{ mm}$$

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_1 = 1,8 - 0,05 = 1,75 \text{ m} = 1750 \text{ mm}$.

4.7.2.2 Đối với mặt ngàm II - II:

- $M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2)$

Trong đó: $P_2 = P_{\min}^u = 619,78 \text{ KN}$

$$r_2 = 0,2 \text{ m}$$

$$M_{II} = 0,2 \times (721,18 + 619,78) = 268,192 \text{ KN.m}$$

Do cốt thép chịu mômen M_1 là $\phi 22$ nên chiều cao làm việc của phần bê tông đài cọc chịu mômen M_{II} là: $h_0 = 0,55 - 0,022 = 0,528 \text{ m}$

- Diện tích cốt thép chịu mômen M_{II}

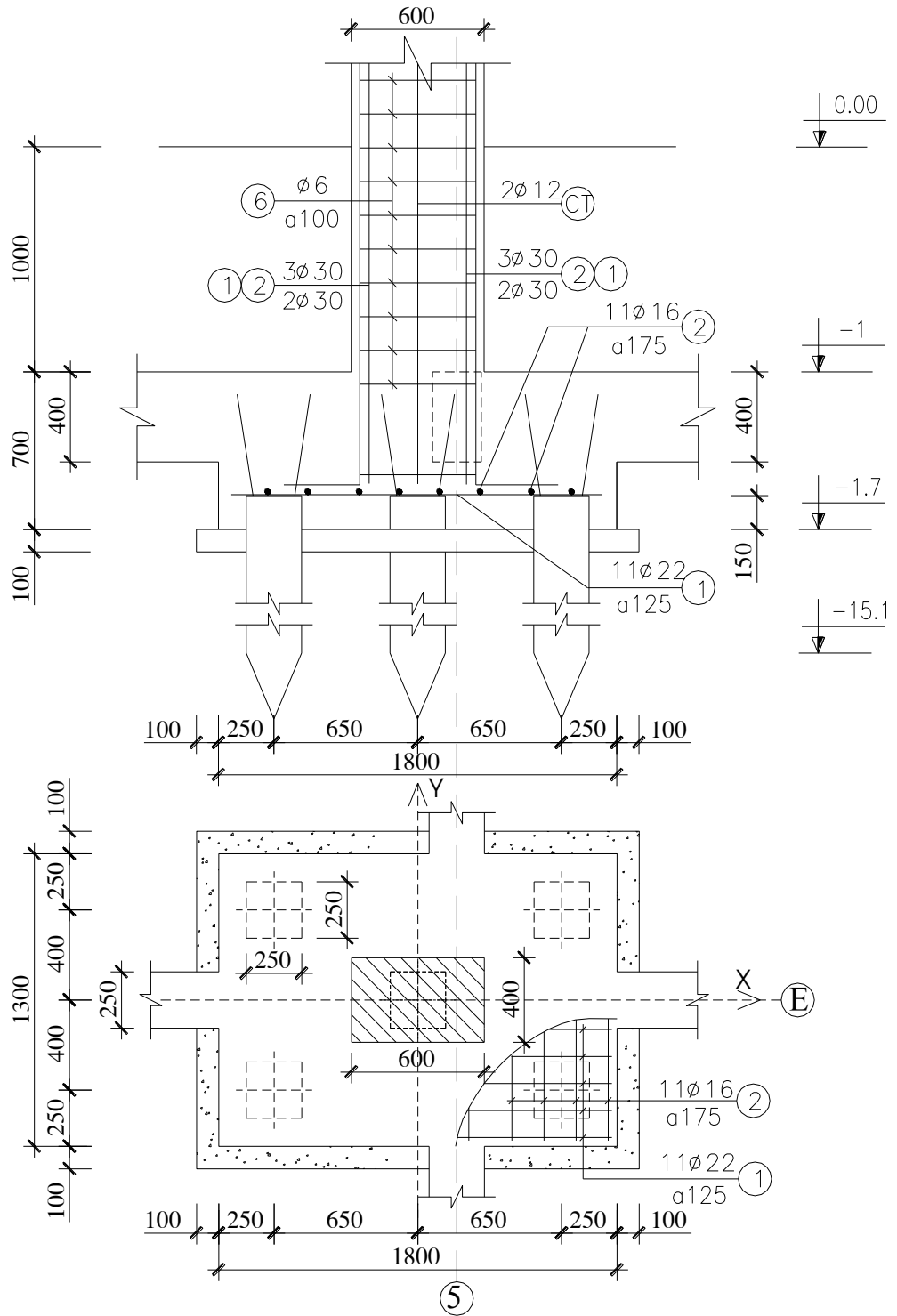
$$F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9h_0R_a} = \frac{268,192 \times 1000}{0,9 \times 0,528 \times 2,6 \times 10^4} = 21,71 \text{ cm}^2$$

Cốt thép đ-ợc chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế:

$$10 \text{ cm} \leq a \leq 20 \text{ cm}; \phi \geq 10 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } 11 \phi 16 \text{ có } F_a = 22,121 \text{ cm}^2$$

Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau: $a_2 = \frac{1800 - 50}{11 - 1} = 175 \text{ mm}$

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_2 = 1,3 - 0,05 = 1,25 \text{ m} = 1250 \text{ mm}$



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP MÓNG E5

PHẦN III
GIẢI PHÁP THI CÔNG

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS. TRẦN TRỌNG BÌNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM THỊ VÂN ANH
LỚP : XDL601
MÃ SINH VIÊN : 1213104006

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG
2. BIỆN PHÁP THI CÔNG BTCT KHUNG VÀ SÀN
3. TIẾN ĐỘ THI CÔNG VÀ BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC
4. TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

Ch- ơng 5 :Thi công phân ngầm

5.1 Thi công cọc.

5.1.1 Sơ l- ợc về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.

5.1.1.1 Sơ l- ợc về loại cọc thi công.

Cọc ép dùng trong công trình là cọc bê tông cốt thép tiết diện 25×25 cm dài 14m gồm một đoạn cọc C1 và đoạn cọc C2 mỗi đoạn dài 7m. Trong đó đoạn cọc C1 có mũi còn đoạn cọc C2 thì hai đầu bằng. Bê tông làm cọc mác M300, cốt thép dọc trong cọc $4\phi 16$ thép CII. Cọc đ- ợc sản xuất tại nhà máy đúng kích th- ớc và vật liệu, mác bê tông, c- ờng độ thép, tải trọng thiết kế và qui phạm hiện hành.

Cọc đ- ợc vận chuyển đến công tr- ờng bằng xe cơ giới và sắp xếp tại bãi chứa cọc của công trình cũng nh- các vị trí đóng cọc ban đầu.

5.1.1.2 Công nghệ thi công cọc.

5.1.2 Biện pháp kỹ thuật thi công cọc.

5.1.2.1 Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công.

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công tr- ờng. Việc định vị và giác móng công trình đ- ợc tiến hành nh- sau:

* Công tác chuẩn bị:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

- Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

- Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, th- ớc thép $20 \div 30$ m, máy kinh vĩ, thuỷ bình, cọc tiêu, mia..)

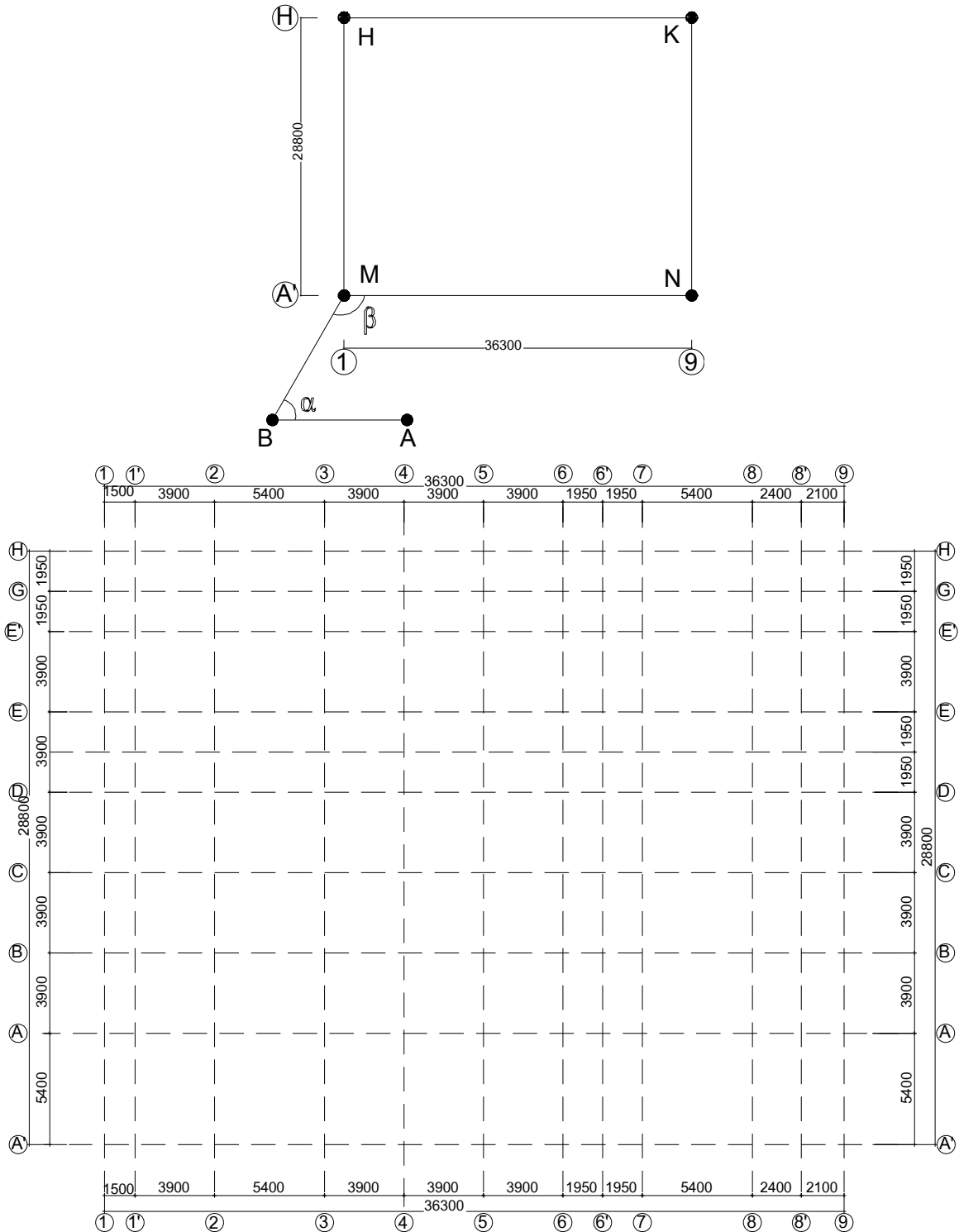
* Cách thức định vị và giác móng:

- Dựa vào mốc giới do bên A bàn giao tại hiện tr- ờng. Đặt máy tại điểm B h- ớng về mốc A định h- ớng và mở một góc bằng α (đ- ợc xác định chính xác trên hồ sơ thiết kế), ngắm về h- ớng điểm M. Cố định h- ớng và đo khoảng cách A theo h- ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định h- ớng và mở một góc β xác định h- ớng điểm N. Theo h- ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ- ợc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ- ợc công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Sau đó dùng hai máy kinh vĩ: một máy đặt tại điểm N, một máy đặt tại điểm H, chiếu vuông góc để xác định đúng điểm M. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy (máy N) còn máy kia cho dịch chuyển trên trục MH rồi dùng th- ớc thép để xác định các trục công trình theo đúng thiết kế.

- Gửi các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công móng lên các bức t- ờng của công trình lân cận. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ) và đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên trong quá trình thi công.

- Tiến hành giác móng của công trình và sau đó căn cứ vào các trục đã đ-ợc xác định để định vị tim cọc bằng 4 tim mốc kiểm tra A_1, A_2, B_1, B_2 vuông góc với nhau và cách đều tim cọc những khoảng bằng nhau.
- Các trục dọc nhà A', A, B, C, D, E, E', F, G, H
- Các trục ngang nhà 1, 1', 2, 3, 4, 5, 6, 6', 7, 8, 8', 9



SƠ ĐỒ GIÁC MÓNG CÔNG TRÌNH

5.1.2.2 Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc.

***Tính toán chọn máy ép cọc.**

**** Các yêu cầu kỹ thuật của máy ép cọc:**

- Lực ép danh nghĩa lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{e \max}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc nếu dùng ph-ong pháp ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều và khống chế đ-ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t-ong xúng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công .
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v-ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ-ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

**** Tính toán lựa chọn máy ép:**

Để đ- a mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

Lớp 1:	Đất sét dày trung bình	5,3m
Lớp 2:	Cát pha dày trung bình	4,4m
Lớp 3:	Cát pha dày trung bình	3,9m
Lớp 4:	Cát pha dày trung bình	8,4m

Nh- vậy muốn đ- a cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng đ-ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên d-ới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng l-ợng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng l-ợng bản thân cọc và xem nh- lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra. Lực ép này đ-ợc xác định bằng công thức:

$$P_{e \max} \geq K \times P_c. \quad \text{Trong đó:}$$

- $P_{e \max}$: Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.
- K : Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc. Nh- đã nói ở trên ta phải có $K \geq 1,4$. Trong tr-ờng hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đất cát pha ở trạng thái chặt vừa nên ta chọn $K = 2$.
- P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c bao gồm hai thành phần:
 - + Phần kháng của đất ở mũi cọc.
 - + Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = P'_d = 761 \text{ KN.}$$

$$P_{ep} \geq K \times P_c. = 2 \times 761 = 1522 \text{ KN} = 152,2 \text{ T.}$$

Chọn máy ép cọc

Cọc có tiết diện 25x25 và chiều dài mỗi đoạn cọc 7 m

Chọn bộ kích thủy lực : sử dụng 2 kích thủy lực

Ta có:
$$2 \cdot P_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

Trong đó: $P_{\text{dầu}}$: áp lực dầu trong xi lanh, $P_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)P_{\text{bơm}}$,

Với $P_{\text{bơm}}=300 \text{ (kg/cm}^2) = 0,3 \text{ (T/cm}^2)$

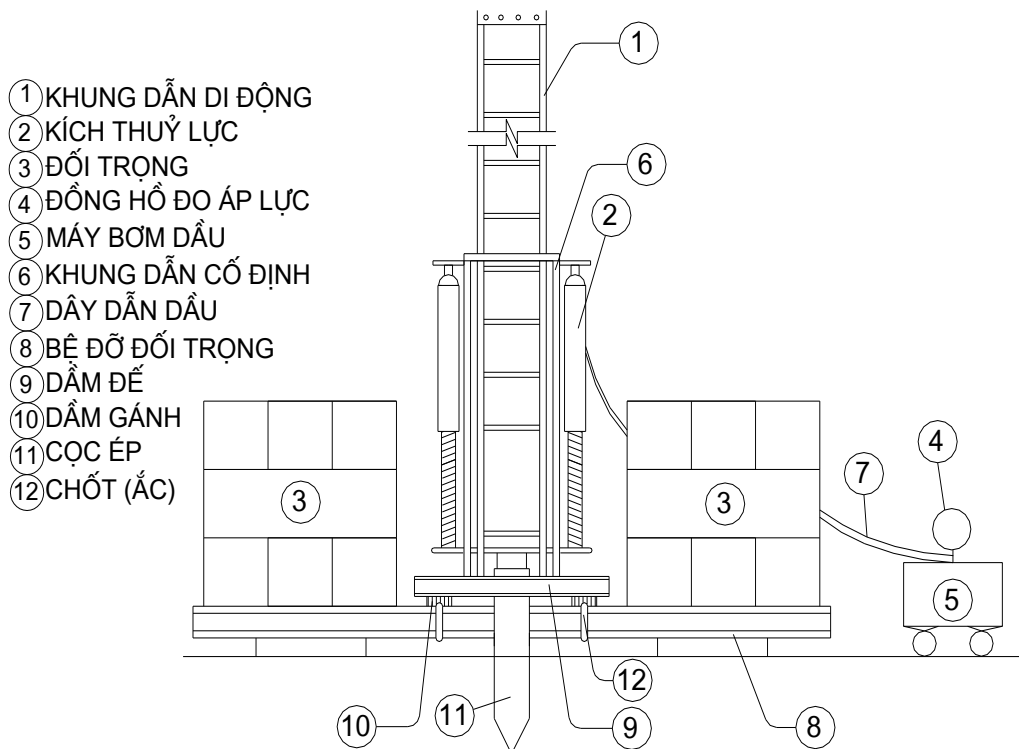
Lấy $P_{\text{dầu}}=0,7P_{\text{bơm}}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7\pi.P_{bom}}} = \sqrt{\frac{2 \times 152,2}{0,7 \times 3,14 \times 0,3}} = 21,5(\text{cm})$$

Chọn $D = 22 \text{ cm}$

=> Chọn máy ép EBT - 150 có các thông số kỹ thuật sau:

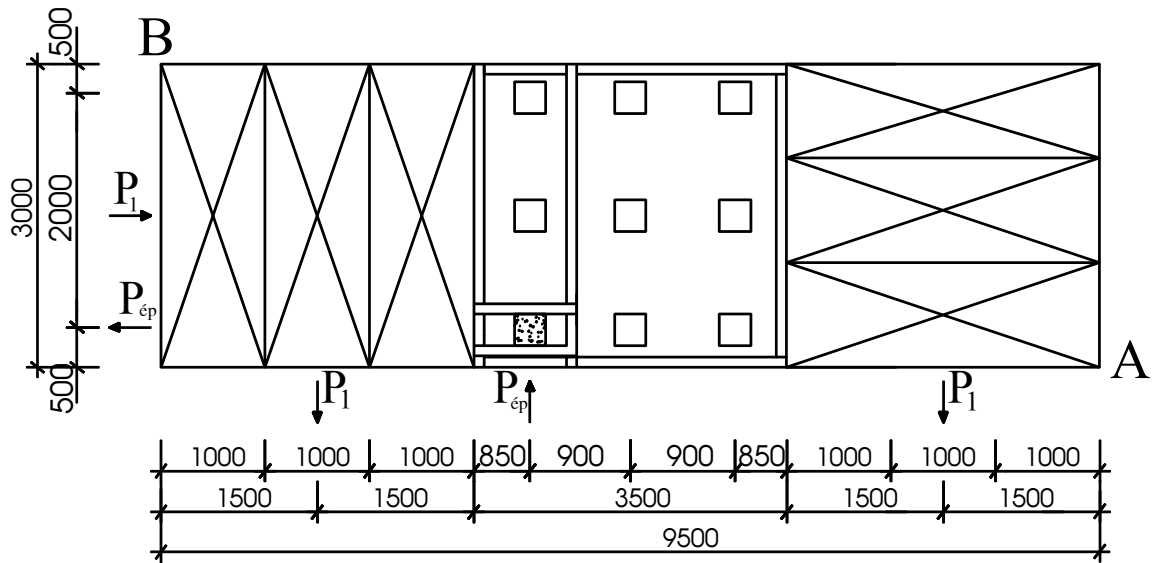
- + Tiết diện cọc ép đ-ợc đến 30 (cm).
- + Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 7 (m).
- + Động cơ điện 14,5 (KW).
- + Đ-ờng kính xi lanh thuỷ lực: 220 (mm).
- + Bơm dầu có $P_{\text{max}} = 250 \text{ (KG/cm}^2)$.
- + Hành trình của Pittông 1000 mm
- + Chiều cao lồng thép 8,2 m
- + Chiều dài sát xi (giá ép) 8 -10 (m)
- + Chiều rộng sát xi 2,5 m



CẤU TẠO MÁY ÉP CỌC

*** Tính toán đối trọng:**

-Đối trọng của máy ép đ-ợc chất lên khung định hình phải có trị số tối thiểu bằng lực ép cọc. Th-ờng đ-ợc lấy =1,8 sức chịu tải của cọc. Đối trọng đ-ợc chất vào hai bên vậy ta có đối trọng chất vào một bên của giá ép là:



MẶT BẰNG ĐỐI TRỌNG

- Kiểm tra lật quanh điểm A :

$$P_1 \times 1,5 + P_1 \times 8,0 \geq P_{\text{ép}} \times 5,65$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{152 \times 5,65}{1,5 + 8,0} = 90,4 \text{ (tấn)}$$

- Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2 \times P_1 \times 1,5 \geq P_{\text{ép}} \times 2,5$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{152 \times 2,5}{2 \times 1,5} = 126,67 \text{ (tấn)}$$

•Sử dụng các khối bê tông kích thước: 1×1×3(m) có trọng l-ợng 1×1×3×2,5=7,5tấn

⇒Khi đó số đối trọng cần thiết cho 2 bên:

$$n \geq \frac{126,67}{7,5} = 16,9$$

Chọn 18 khối bê tông 3x1x1(m), mỗi khối nặng 7,5 T.

⇒ chiều cao của khối đối trọng là 3 m

*** Lựa chọn loại cần trục phục vụ cho công tác ép cọc:**

Cọc có chiều dài 7 m với trọng l-ợng là :

$$m_c = 0,25 \times 0,25 \times 7 \times 2,5 = 1,09 \text{ T} \Rightarrow \text{tải trọng: } Q = 1,1 \times 1,09 = 1,2 \text{ T}$$

Trọng l-ợng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (T)

Chiều cao yêu cầu:

$$H_{yc} = h_0 + h_1 + h_2 + h_3 = 2 + 7 + 1 + 1,5 = 11,5 \text{ m}$$

Trong đó:

h_0 -cao trình đặt cọc

h_1 -Chiều dài cọc

h_2 -Khoảng hở an toàn khi cẩu

h_3 -Chiều dài dây móc.

- Bán kính tay cần: Từ mặt bằng bố trí cọc và vị trí hướng đi của máy ta tính được :
 $R = 9\text{m}$

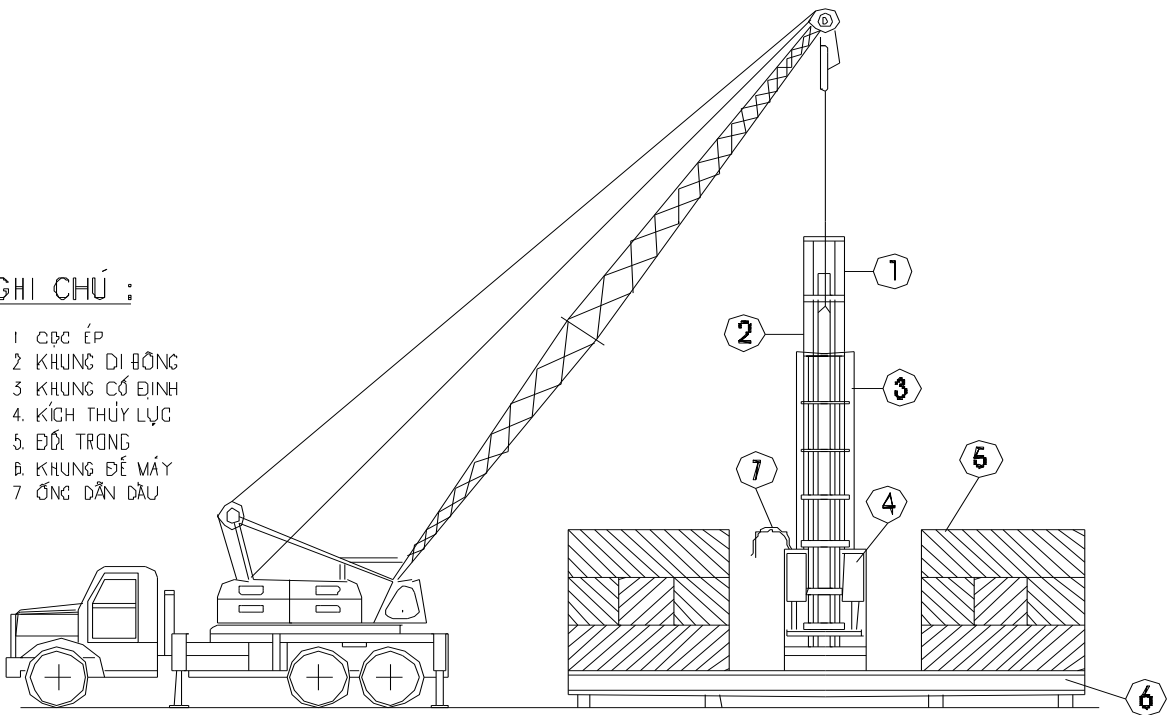
- Do quá trình thi công ép cọc cần di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác cấu cọc và đối trọng nên ta chọn cần trục bánh hơi .

Chọn cần trục ô tô tự hành bánh lốp NK-200 của Nhật với các thông số kỹ thuật đảm bảo điều kiện ép cọc:

- + Sức nâng: $Q_{\max} = 20 \text{ (T)}$; $Q_{\min} = 6,5 \text{ (T)}$
- + Độ cao nâng: $H_{\max} = 23,6 \text{ (m)}$; $H_{\min} = 4 \text{ (m)}$
- + Tầm với: $R_{\max} = 22 \text{ (m)}$; $R_{\min} = 3 \text{ (m)}$
- + Chiều dài tay cần: $L = 10,28 \div 23,5 \text{ (m)}$

GHI CHÚ :

- 1 CỌC ÉP
- 2 KHUNG DI ĐỘNG
- 3 KHUNG CỐ ĐỊNH
- 4 KÍCH THỦY LỰC
- 5 ĐỐI TRỌNG
- 6 KHUNG ĐỂ MÁY
- 7 ỐNG DẪN DẦU



MÁY ÉP CỌC

****Chọn cáp cầu đối trọng:**

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 \times 1$. C-ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây đ-ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

+ Trọng l-ợng 1 cọc là: $0,25 \times 0,25 \times 7 \times 2,5 = 1,09 \text{ (T)}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{m \cdot n \cdot \cos \alpha} = \frac{1,09 \times 2}{1 \times \sqrt{2}} = 1,54 \text{ T.}$$

(Với hệ số m là hệ số không đồng nhất giữa các nhánh dây $n = 1, m = 1$)

+ Lực làm đứt dây cáp:

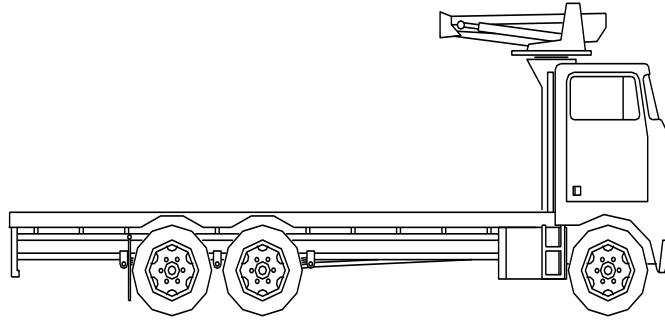
$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\Rightarrow R = 6 \cdot 1,54 = 9,24 \text{ T.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 \times 1$, có đ-ờng kính cáp 12mm , trọng l-ợng $0,41\text{kg/m}$, lực làm đứt dây cáp $S = 5700\text{kg/mm}^2$

****Chọn xe vận chuyển cọc**

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15 T



Số cọc cần ép ở các đài móng là:

móng M1: 4 cọc

móng M2: 5 cọc

móng M3: 2 cọc

móng M4: 3 cọc

móng thang máy : 16 cọc

Vậy tổng số cọc cần ép trong mặt bằng là:

$$15 \times 4 + 16 \times 5 + 23 \times 2 + 5 \times 3 + 1 \times 16 = 217 \text{ cọc}$$

Mỗi 1 cọc có 2 đoạn (đoạn C1 dài 7m và đoạn C2 dài 7m) nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là $217 \times 2 = 434$ đoạn. Tải trọng mỗi một đoạn cọc là 1,2 T

$$\Rightarrow \text{Số l- ợng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển đ- ợc là : } n_{\text{coc}} = \frac{15}{1,2} = 12,5 \text{ cọc}$$

lấy $n = 12$ cọc

\Rightarrow Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyen}} = \frac{434}{12} = 36,17 \text{ (chuyến) chọn là 37 chuyến.}$$

5.1.2.3 Quy trình công nghệ thi công cọc.

* *Chuẩn bị tài liệu:*

Báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm.

Mặt bằng móng công trình.

Hồ sơ thiết bị ép cọc.

Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.

Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

* *Công tác chuẩn bị mặt bằng thi công và cọc:*

Việc bố trí mặt bằng thi công ảnh h- ờng trực tiếp đến tiến độ thi công nhanh hay chậm của công trình. Việc bố trí mặt bằng thi công hợp lí để các công việc không bị chồng chéo, cản trở lẫn nhau có tác dụng giúp đẩy nhanh tiến độ thi công, rút ngắn thời gian thi công công trình.

Tr-ớc khi thi công mặt bằng cần đ-ợc dọn sạch, phát quang, phá vỡ các ch-ớng ngại vật, san phẳng...

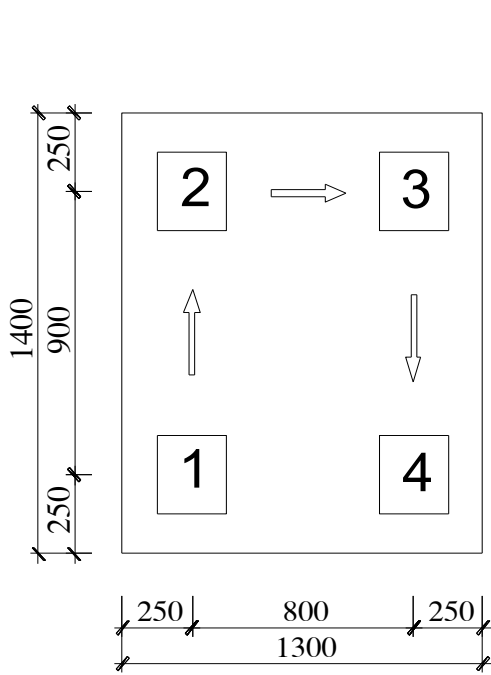
Xác định h-ớng di chuyển của thiết bị ép cọc trên mặt bằng và h-ớng di chuyển máy ép hợp lý trong mỗi đài cọc.

Cọc phải đ-ợc bố trí trên mặt bằng sao cho thuận lợi cho việc thi công mà vẫn không cản trở máy móc thi công.

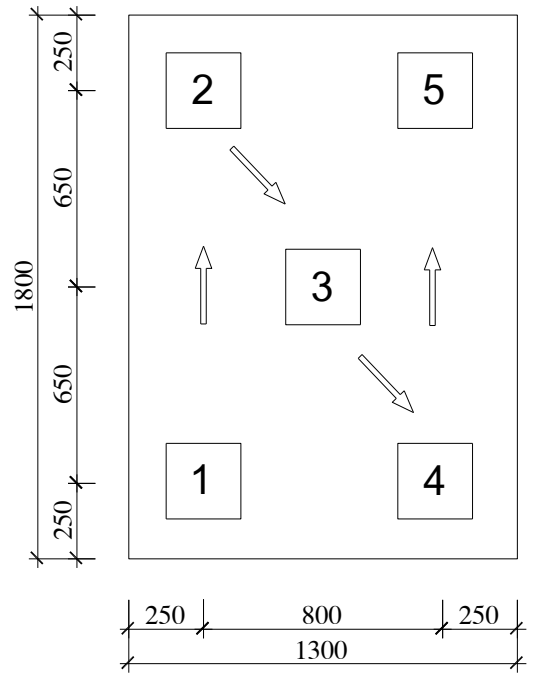
Vị trí các cọc phải đ-ợc đánh dấu sẵn trên mặt bằng bằng các cột mốc chắc chắn, dễ nhìn.

Cọc phải đ-ợc vạch sẵn các đ-ờng tâm để sử dụng máy ngắm kinh vĩ.

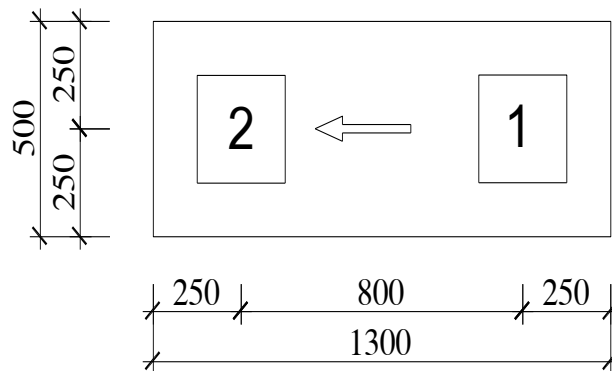
Trình tự ép cọc trong một móng đ-ợc thể hiện nh- hình vẽ:



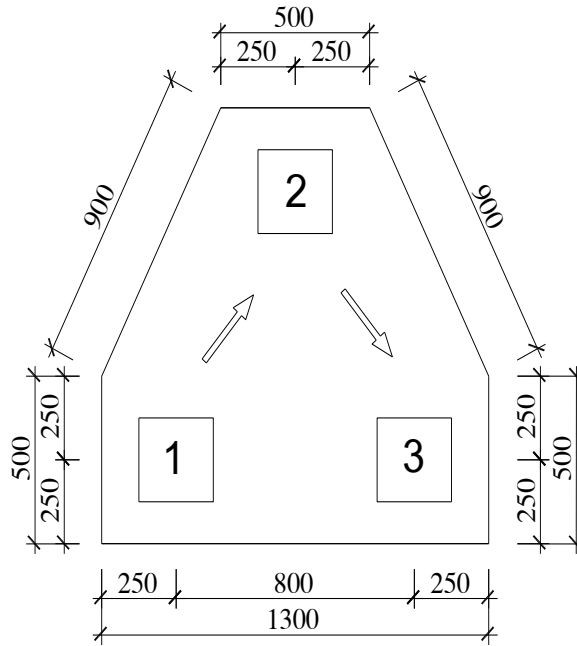
TRÌNH TỰ ÉP CỌC MÓNG M1



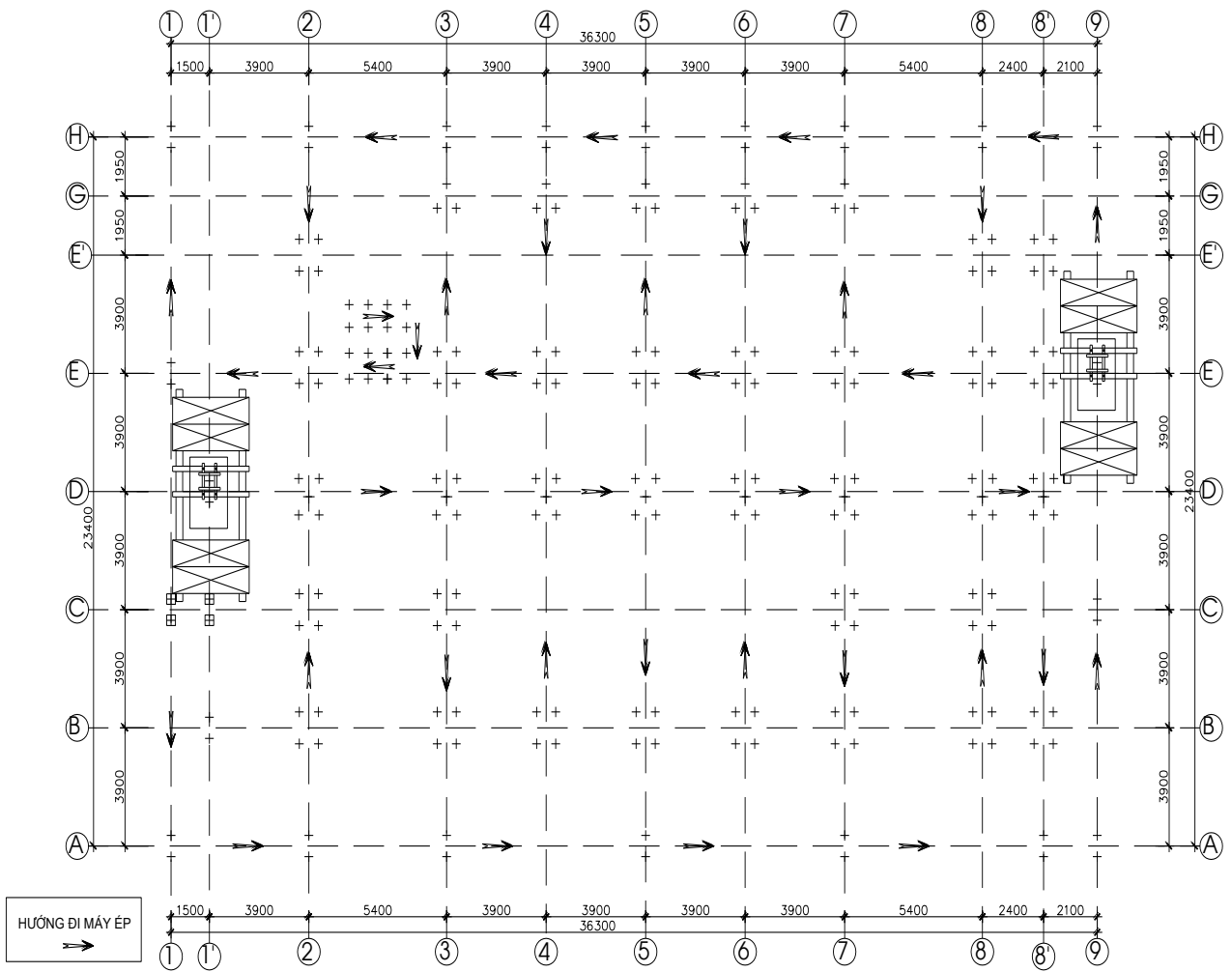
TRÌNH TỰ ÉP CỌC MÓNG M2(E5)



TRÌNH TỰ ÉP CỌC MÓNG M3



TRÌNH TỰ ÉP CỌC M4



SƠ ĐỒ ÉP CỌC TRONG MẶT BẰNG

***. Vận hành máy ép:**

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

Chỉnh máy ép sao cho đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng 1 mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn dài cọc), độ nghiêng không đ-ợc v-ợt quá 0,5%.

Lần l-ợt cầu đối trọng đặt lên dầm đỡ sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của 2 khối đối trọng trùng với đ-ờng tâm của ống thả cọc. Phần đối trọng nếu nhô ra ngoài dầm phải có gối kê thật vững.

Tr-ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).

Cắt nguồn điện vào máy bơm thuỷ lực, đ-a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.

Nối giắc thuỷ lực và giắc điện máy bơm thuỷ lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thoả mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.

Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

*** Tiến hành ép cọc:**

****.** *ép đoạn cọc C1 (đoạn cọc có mũi):*

Đoạn cọc C1 phải đ-ợc lắp dựng cẩn thận vào thanh dẫn. Dùng hai máy kinh vĩ đặt theo hai ph-ơng vuông góc với trục của vị trí ép cọc để điều chỉnh cọc. Cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1cm. Đầu trên của đoạn cọc C1 phải đ-ợc gắn chặt vào thanh định h-ớng của khung máy.

Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1cm/sec. Với những lớp đất phía trên th-ờng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh-ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C2.

****.** *Lắp, nối và ép đoạn cọc C2:*

Tr-ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C2, phải sửa cho thật phẳng để nối cọc đ-ợc chính xác. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị các bản mã, máy hàn.

Dùng cần trục cầu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép. Dùng hai máy kinh vĩ căn chỉnh để đ-ờng trục 2 đoạn cọc C2, C1 trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép. Độ nghiêng của đoạn cọc C2 không quá 1%.

Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc của hai đầu cọc khoảng $3 \div 4 \text{ Kg/cm}^2$ để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành

hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong, kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

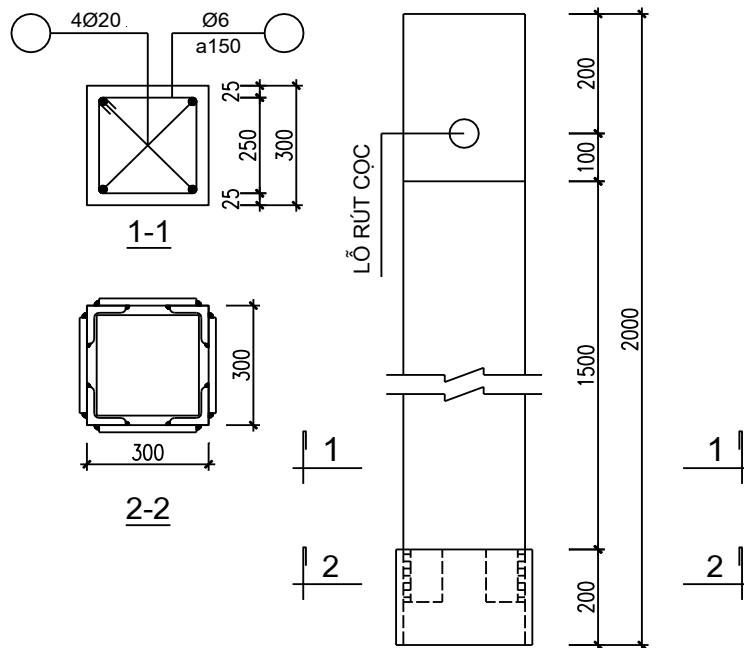
Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 cm/s.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ợc (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép có thể phá hoại cọc.

Cuối cùng ta dựng lắp và ép đoạn cọc dẫn ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế.

Đặt cọc dẫn lên trên đoạn cọc C2 sao cho đầu cọc dẫn ôm khít lấy đỉnh của đoạn cọc C2. Kiểm tra độ đồng trục của cọc dẫn và đoạn C2. Tiếp tục tăng áp lực từ từ để ép cọc xuống đúng độ sâu thiết kế.

Cọc đ- ợc ép âm từ các thép góc và thép bản hàn với một đoạn cọc bê tông cốt thép dài 1,5m có cấu tạo nh- hình vẽ.



Thao tác ép cọc dẫn nh- sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng (C₂) đ- ợc ép vào trong đất còn lại phần trên mặt đất khoảng 30 cm nữa thì ta dùng ép lại, đ- a đoạn cọc dẫn trùm lên đoạn C₂ và tiến hành ép xuống nh- tr- ớc.

Phía trên cọc dẫn có lỗ $\phi 30$ để việc rút đoạn cọc dẫn ra đ- ợc thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết đ- ợc điểm dừng ép.

**** Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:**

Cọc đ- ợc coi nh- ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,625m$, trong khoảng đó tốc độ xuyên $\leq 1cm/s$.

5.1.2.4 Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 1\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 2 cọc.

Tải trọng đ- ợc gia theo từng cấp bằng $1/10 \div 1/15$ tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. Ứng với mỗi cấp tải trọng ng- ời ta đo độ lún của cọc nh- sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định đ- ới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định đ- ới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau một hoặc hai giờ tùy loại đất đ- ới mũi cọc.

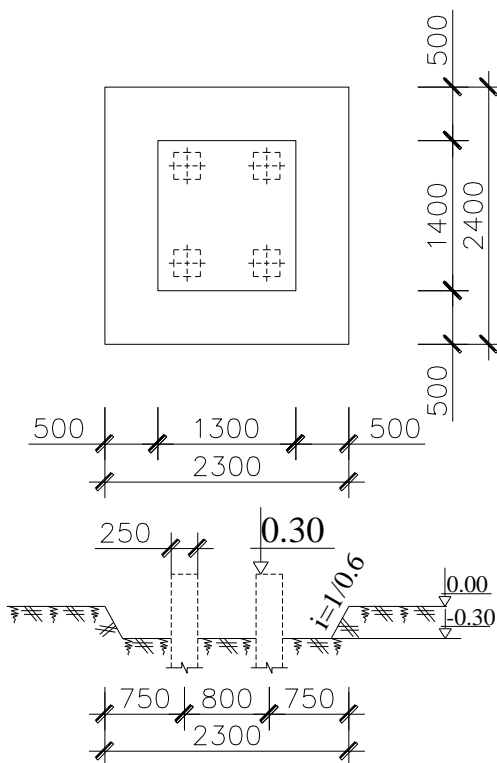
Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc đ- ợc tiến hành trên cơ sở: Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc tr- ớc khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

5.2 Thi công nền và móng.

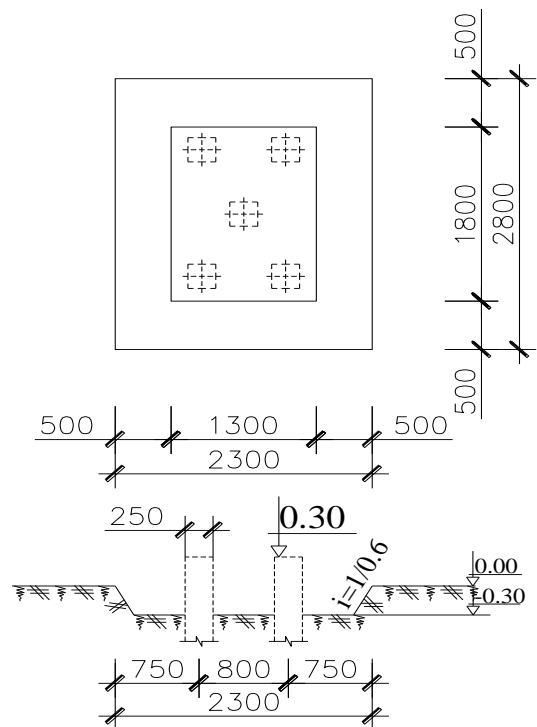
5.2.1 biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng.

5.2.1.1 Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng.

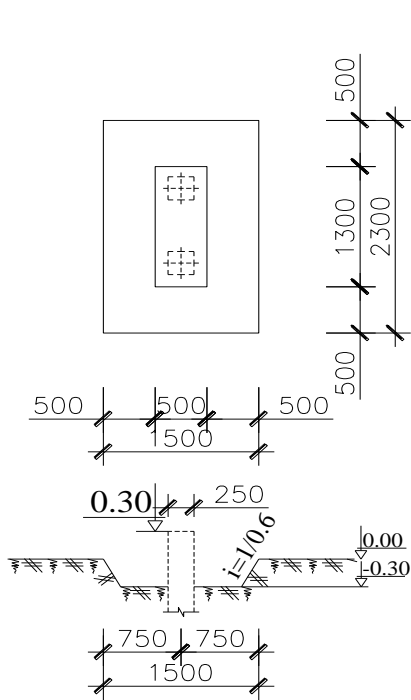
***Giác mặt cắt hố đào :**



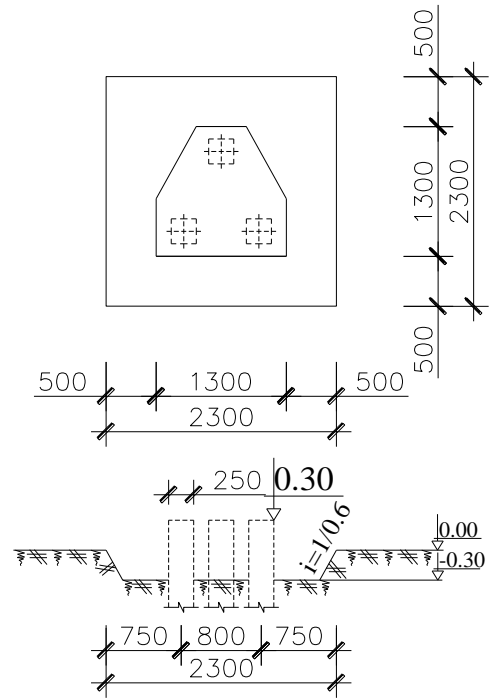
MẶT BẰNG, MẶT CẮT NGANG
HỐ ĐÀO MÓNG M1



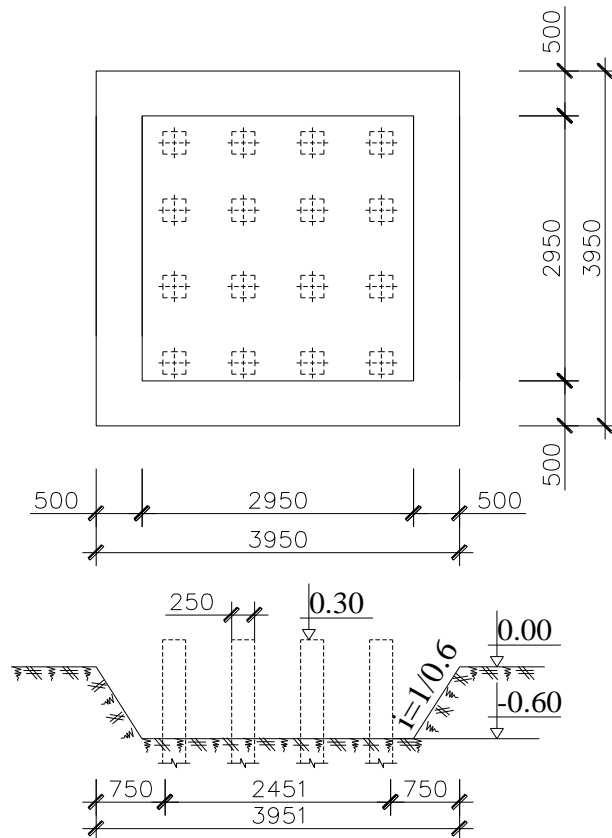
MẶT BẰNG, MẶT CẮT NGANG
HỐ ĐÀO MÓNG M2(E5)



**MẶT BẰNG, MẶT CẮT NGANG
HỒ ĐÀO MÓNG M3**



**MẶT BẰNG, MẶT CẮT NGANG
HỒ ĐÀO MÓNG M4**



MẶT BẰNG, MẶT CẮT NGANG HỒ ĐÀO MÓNG THANG MÁY

*** Đào đất bằng máy :**
đào ao với chiều sâu $H = 0,6$ m.

Với diện tích đào $F = 37,8 \times 25,6 = 967,68 \text{ m}^2$

thể tích đất đào bằng máy là : $V = 968,68 \times 0,6 = 580,608 \text{ m}^3$

Đào đất hố móng thẳng đứng .Thể tích đất tính theo công thức:

$$V = b.h.l$$

trong đó : b – chiều rộng hố đào

h – chiều cao hố đào

l – chiều dài hố đào

(các giá trị b,h,l đ- ợc xác định theo giác móng hố đào, theo các hình vẽ trên.)

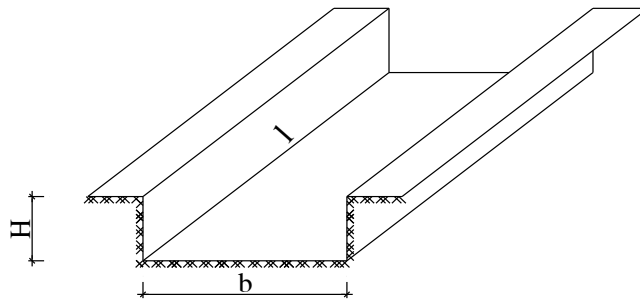
THỂ TÍCH ĐẤT ĐÀO MÓNG BẰNG THỦ CÔNG

móng	b	l	h	V	Số l- ợng	ΣV
M1	2.3	2.4	0.3	1.7	15	25.5
M2	2.3	2.8	0.3	1.9	16	30.4
M3	1.5	2.3	0.3	1.0	23	23
M4	2.3	2.3	0.3	1.6	5	8
M5	3.95	3.95	0.3	4.7	1	4.7
Tổng thể tích đào móng :						91.6

* **Khối l- ợng đào giếng móng bằng thủ công:**

đào giếng bằng thủ công:

$$V = l . b . h$$



THỂ TÍCH ĐẤT ĐÀO GIẾNG MÓNG BẰNG THỦ CÔNG

móng	b	l	h	V	Số l- ợng	ΣV
G1	0.6	2.6	0.2	0.3	24	7.5
G2	0.6	4.1	0.2	0.5	16	7.9
G3	0.6	6.5	0.2	0.8	12	9.4
G4	0.6	1.1	0.2	0.1	14	1.8
G5	0.6	0.65	0.2	0.1	6	0.5
Tổng thể tích :						27.0

Vậy tổng khối l- ợng đất đào là : $V_{\text{đất}} = V_{\text{ao}} + V_{\text{hố móng}} + V_{\text{giếng móng}}$
 $= 580,608 + 91.6 + 27 = 699,208 \text{ m}^3$

5.2.1.2 Biện pháp đào đất.

Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy:

* Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ợng đất đào lớn thì số l- ợng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo tiến độ.

* Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ- ợc độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại một phần đất để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình để móng sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn bằng máy.

*** Tính toán và thiết kế hố đào:**

Từ những phân tích trên, ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Căn cứ vào phương pháp thi công cọc, kích thước đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

Đợt 1 : đào đất dạng ao bằng máy đến cách đáy giằng 20cm

Đợt 2 : đào thủ công đến cốt đáy hố móng và sửa thủ công lớp đất còn lại

Theo thiết kế các đài móng có cốt đáy là -1,7m (cốt nền tầng 1 là +0.00m; cốt đất tự nhiên là -0,7m). Đáy đài đặt trong lớp sét pha , và nằm trên mực n- ớc ngầm, tra bảng 1-2, sách “ kỹ thuật thi công “, ta lấy hệ số mái dốc $m = 0$, khi đào ta đào mở rộng từ mép d- ới để đài ra 2 bên một khoảng 50 cm để thao tác trong quá trình thi công.

Tr- ớc khi tiến hành đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ở ngoài đ- ờng đi của xe cơ giới và phải đ- ợc th- ờng xuyên kiểm tra.

5.2.2 Tổ chức thi công đào đất.

*** Chọn máy đào đất :**

Căn cứ vào khối l- ợng đào đất bằng máy vị trí xây dựng công trình và các thông số kỹ thuật của máy. Ta chọn máy đào gầu nghịch, máy có mã hiệu EO-3322B1 với các thông số sau :

$$\begin{aligned}
 + q &= 0,5 \text{ m}^3 \\
 + R_{\max} &= 7,5 \text{ m} \\
 + h_{\text{đo}} &= 4,8 \text{ m} \\
 + H_{\text{đào}} &= 4,2 \text{ m} \\
 + t_{\text{ck}} &= 17 \text{ s} \\
 + b &= 2,7 \text{ m} \\
 + c &= 3,84 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Tính năng xuất máy đào theo công thức: $N = q \frac{K_d}{K_t} n_{ck} K_{tg}$

Trong đó :

q dung tích gầu $q = 0,5 \text{ m}^3$

Kđ : hệ số ây gầu phụ thuộc vào loại gầu, cấp và độ ẩm của đất (gầu nghịch đất khô) lấy $K_d = 0,9$

K_t : hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$ (1,1-1,4)

$$N_{CK} = 3600 / T_{CK}$$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$: thời gian của 1 chu kỳ

T_{ck} : thời gian của 1 chu kỳ, khi góc quay $\varphi = 90^\circ$ đất đổ tại bãi $t_{ck} = 17$

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy $K_{vt} = 1,1$ khi đất đổ lên thùng xe

K_{quay} : hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} cần với $\varphi_{quay} \leq 90^\circ$ $K_q = 1$

$$\rightarrow T_{ck} = 17 \cdot 1,1 = 18,7 (s)$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{18,7} = 192,51$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

\rightarrow Vận năng xuất máy đào đ-ợc tính là :

$$N = \frac{0,5 \cdot 0,9}{1,2} \cdot 192,51 \cdot 0,8 = 57,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

*** Chọn loại xe và số l-ợng xe vận chuyển đất : sự kết hợp giữa máy đào và ô tô**

Khối l-ợng đào đất t-ợng đối lớn để không ảnh h-ởng đến các công việc thi công tiếp theo nh- chuẩn bị vật liệu tập trung gần công tr-ờng, xe máy phục vụ cho thi công móng, ta bố trí xe ben vận chuyển đất ra khỏi phạm vi đào về vị trí tập kết ở trong khu vực công tr-ờng mà không ảnh h-ởng đến tổng mặt bằng thi công (phạm vi $\leq 100\text{m}$)

Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với ph-ơng tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải :

$$N = \frac{Q \cdot K_t}{q \cdot k_d \cdot \gamma}$$

Trong đó :

Q tải trọng xe(T) chọn xe MAZ-503 có $Q = 4,5\text{T}$

$K_t = 1,2$: hệ số tới .

$K_d = 0,9$; $q = 0,5\text{m}^3$; $\gamma = 1,6\text{T/m}^3$

$$N = \frac{4,5 \cdot 1,2}{0,5 \cdot 0,9 \cdot 1,6} = 7,5 \text{ lần}$$

Số l-ợng xe ô tô đ-ợc tính $n = \frac{Nt'}{Q \cdot k'_{tg}} + 1$

Trong đó :

N là năng xuất máy đào $57,75\text{m}^3/\text{h}$

K'_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K'_{tg} = 0,85 \rightarrow 0,9$ lấy $K'_{tg} = 0,9$

t'_c : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải

$$t'_c = \frac{l_2}{v_1} + \frac{l_3}{v_0} + t_d + t_q$$

$$+ 12 = 13 = 100\text{m} = 0,1\text{km}$$

$$+ v_1, v_0 \text{ tốc độ xe chạy có tải và không có tải } v_1 = 15\text{km/h} ; v_0 = 20\text{km/h}$$

$$+ t_q = 0,13\text{h} : \text{thời gian quay đầu xe}$$

$$+ t_d = 0,01\text{h} : \text{thời gian đổ đất}$$

$$t'_c = \frac{0,1}{15} + \frac{0,1}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,035\text{h}$$

$$n = \frac{57,75.0,035}{4,5.0,9} + 1 = 1,5 \text{ xe} . \text{ Chọn } 2 \text{ xe} .$$

- Đào đất bằng thủ công :

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Ph- ơng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến , xe cút kít
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng

5.2.3 Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng.

5.2.3.1 Công tác phá đầu cọc.

Sau khi đào hố móng xong ta tiến hành đập đầu cọc với chiều dài đoạn cọc bị phá là 0,45m để đỡ cốt thép làm neo. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, chòong, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.
- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 15 cm.

5.2.3.2 Công tác đổ bê tông lót.

Làm sạch đáy hố móng sau đó dùng đầm bàn đầm phẳng toàn bộ đáy móng một lần. Bê tông lót có khối l- ợng không lớn nên ta có thể sử dụng máy trộn bê tông tại hiện tr- ờng, vận chuyển bê tông đổ xuống móng bằng xe cải tiến và xe cút kít, lớp bê tông lót dày 100 mm.

5.2.3.3 Công tác ván khuôn,cốt thép và đổ bê tông móng (lập bảng thống kê khối l- ợng)

5.2.3.3.1 Công tác ván khuôn

* *Yêu cầu kỹ thuật:*

** Lắp dựng:

- Ván khuôn và đà giáo khi đ- a vào chế tạo phải tuân thủ theo TCVN4453-1995 (Tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu bê tông cốt thép toàn khối quy phạm thi công và nghiệm thu).
- Ván khuôn, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.
- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ đ- ới tác động của thời tiết.
- Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

** Tháo dỡ:

- Ván khuôn, đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến KCBT.
- Các bộ phận ván khuôn đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm²

- Đối với ván khuôn đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định theo quy phạm.

*** Thiết kế**

** *Lựa chọn loại ván khuôn:*

Sử dụng ván khuôn kim loại.

Bộ ván khuôn bao gồm:

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 mm.

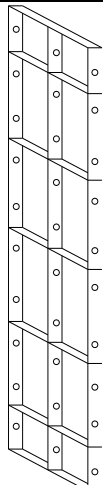
- Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L
- Thanh chống bằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính “vạn năng” đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp đặt và tháo dỡ bằng thủ công.

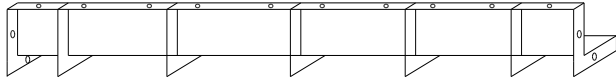
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:

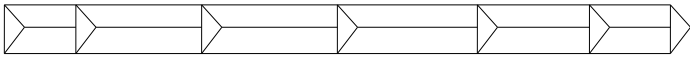
Hình dạng	Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
	300	1800	55	28,46	6,55
	300	1500	55	28,46	6,55
	220	1200	55	22,58	4,57
	200	1200	55	20,02	4,42
	150	900	55	17,63	4,3
	150	750	55	17,63	4,3
	100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
------	--------------	-------------

	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

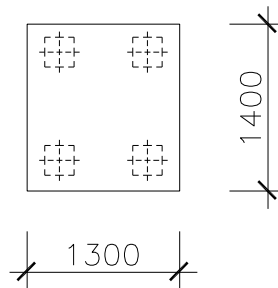
Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900

**** Thiết kế ván khuôn dài và giằng móng:**

Chiều cao của đài móng: $H = 0,7 \text{ m}$

Kích thước của giằng móng là: $b \times h = 0,4 \times 0,8 \text{ m}$

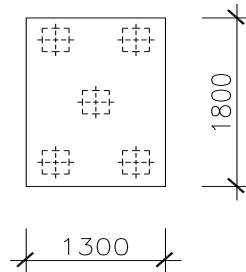
+ Đài móng M1: có kích thước $1,3 \times 1,4 \text{ m}$.



- Theo cạnh dài của đài sử dụng 5 tấm ván khuôn phẳng kích thước $220 \times 750 \text{ mm}$, theo cạnh ngắn của đài sử dụng 3 tấm ván khuôn phẳng kích thước $300 \times 750 \text{ mm}$ và 1 tấm kích thước $200 \times 750 \text{ mm}$

- Tại các góc đài móng sử dụng 4 tấm góc trong kích thước $100 \times 750 \text{ mm}$

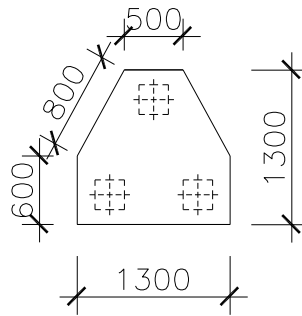
+ Đài móng M2(E5): có kích thước $1,3 \times 1,8 \text{ m}$.



- Theo cạnh dài của đài sử dụng 12 tấm ván khuôn phẳng kích thước $150 \times 900 \text{ mm}$ dựng đứng. Theo cạnh ngắn của đài sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước $150 \times 900 \text{ mm}$ và 2 tấm kích thước $200 \times 1200 \text{ mm}$ dựng đứng.

- Tại các góc đài móng sử dụng 4 tấm góc ngoài kích thước $100 \times 100 \times 900 \text{ mm}$

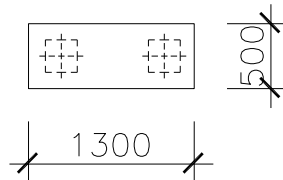
+ Đài móng M3:



Kích th- ớc đài móng M3

- Theo chiều 1,3m sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm và 2 tấm có kích th- ớc 200×1200 mm dựng đứng.
- Theo chiều 0,6 m sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm dựng đứng.
- Theo chiều 0,8 m sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm và 1 tấm có kích th- ớc 200×1200 mm dựng đứng.
- Theo chiều 0,5 m sử dụng 2 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm và 1 tấm có kích th- ớc 200×1200 mm dựng đứng.

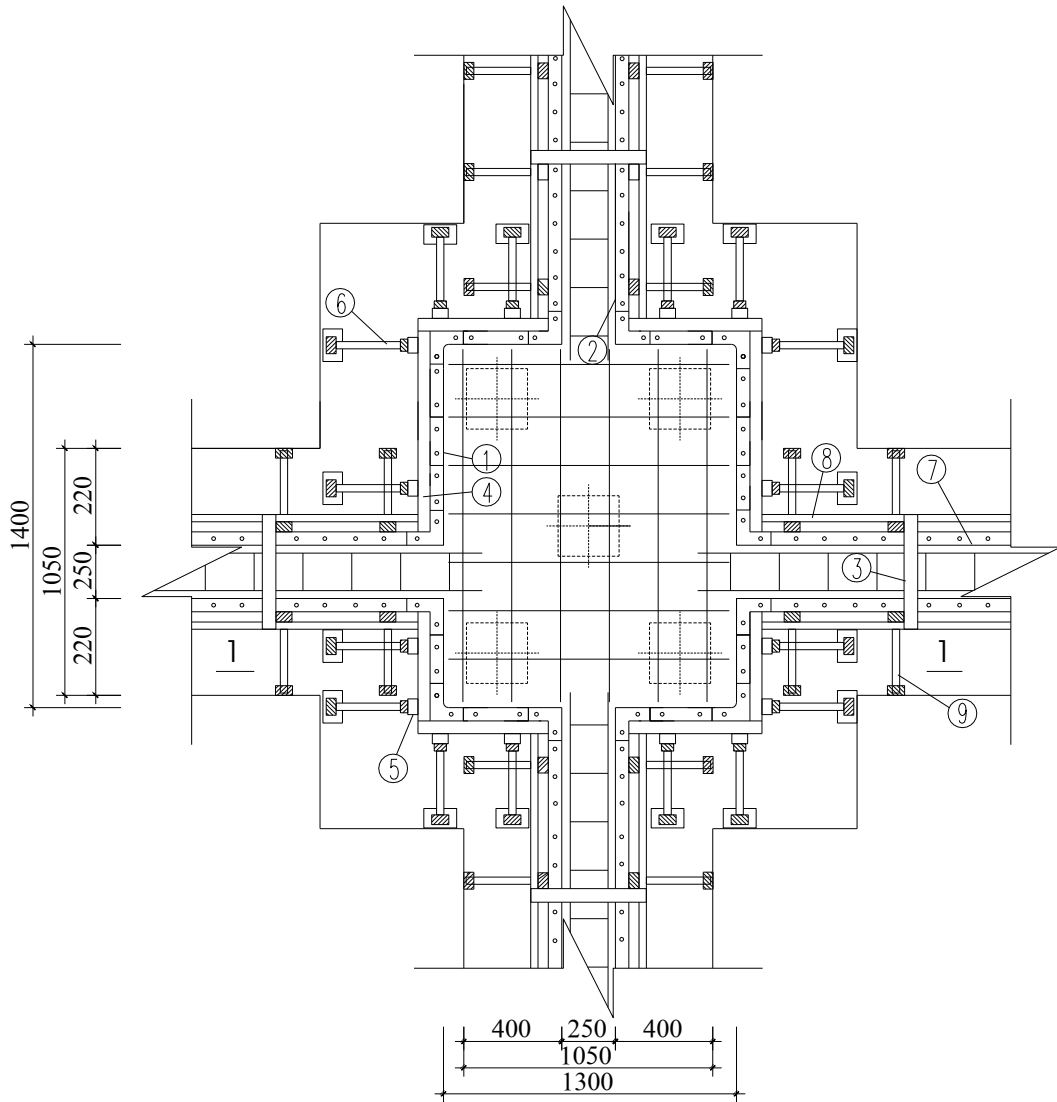
+Đài móng M4.



Kích th- ớc đài móng M4

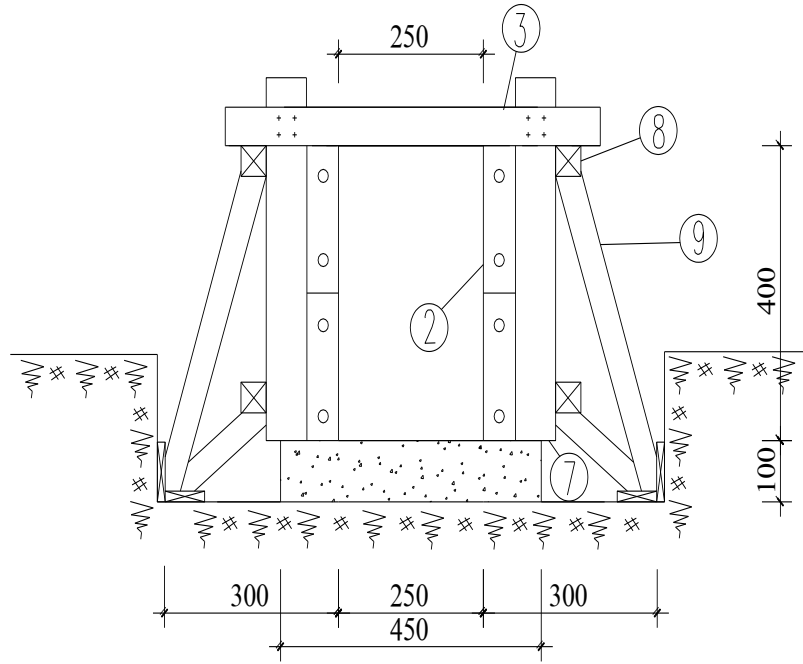
- Theo chiều 1,3m sử dụng 6 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm và 2 tấm có kích th- ớc 200×1200 mm dựng đứng.
- Theo chiều 0,5 m sử dụng 2 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 150×900 mm và 1 tấm có kích th- ớc 200×1200 mm dựng đứng.

* **Tính toán ván khuôn đài móng:**

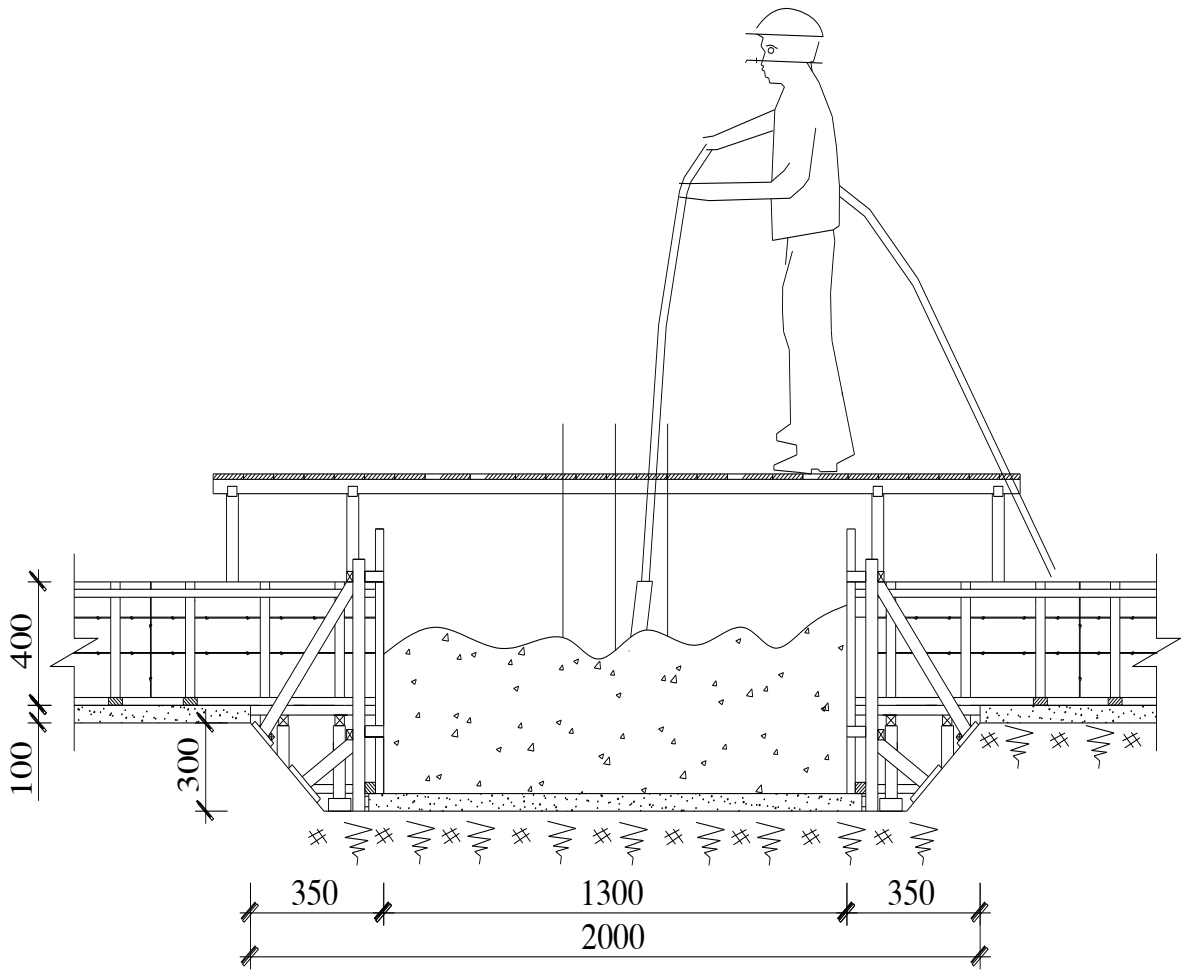


MẶT BẰNG ĐÀI GIẰNG

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Ván khuôn móng, thép định hình | 6. Thanh chống xiên 8x10 cm |
| 2. Ván khuôn giằng móng, thép định hình | 7. Thanh nẹp đứng giằng móng |
| 3. Giằng ngang 4x6 cm | 8. Thanh nẹp ngang giằng móng |
| 4. Thanh nẹp ngang 8x8 cm | 9. Thanh chống xiên giằng móng |
| 5. Thanh nẹp đứng 8x8 cm | |



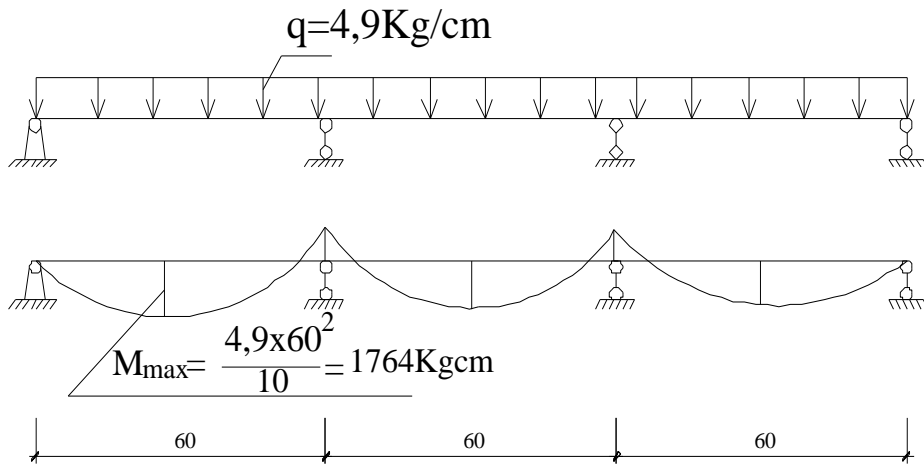
MẶT CẮT NGANG VÁN KHUÔN GIẾNG



MẶT CẮT NGANG VÁN KHUÔN GIẾNG

**** Sơ đồ tính toán.**

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi cốt pha nh- một dầm liên tục nhận các s-ờn ngang lam gối tựa.



**** Tải trọng tính toán:**

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào ván khuôn bằng máy bơm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph-ơng pháp đầm dùi).

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi:

$$P_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ Kg/m}^2$$

($H = 0,75 \text{ m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{\text{tt}} = 1,1 \times 400 = 440 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_3^{\text{tt}} = 1,3 \times 300 = 390 \text{ Kg/m}^2$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đầm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_2, q_3) = q_2$ để tính toán.

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^{\text{tt}} = P_1^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 2437,5 + 440 = 2477,5 \text{ Kg/m}^2$$

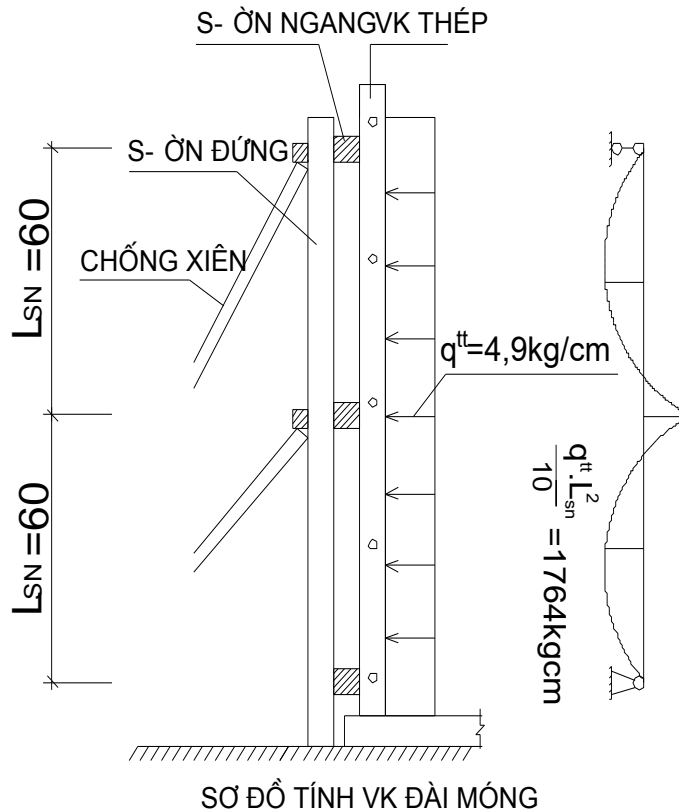
- Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (15 cm) là:

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times 0,15 = 2477,5 \times 0,15 = 490,125 \text{ Kg/m} = 4,9 \text{ Kg/cm}$$

+ Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- một dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang.

- sơ đồ tính toán



Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \leq \gamma \cdot R \cdot W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 15cm ta có $W = 4,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,3 \cdot 0,9}{4,9}} = 128,78 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{sn} = 60 \text{ cm}$

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn $150 \times 750 \text{ mm}$:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 400) \times 0,15 = 386,25 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} l_{sn}^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

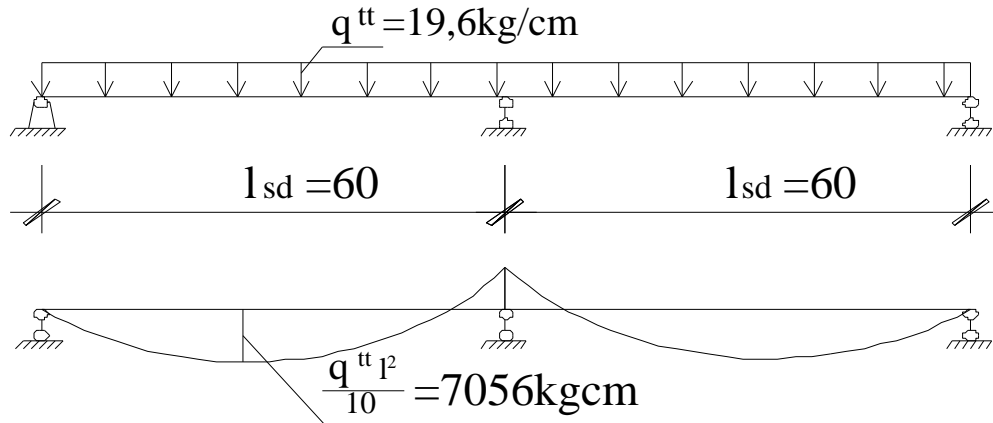
J: mômen quán tính của 1 tấm ván khuôn; $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 3,8625 \times 60^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 17,63} = 0,0176 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f] \Rightarrow$ khoảng cách giữa các s-ờn ngang $l_{sn} = 60$ cm là thoả mãn.

+ Tính kích th-ớc s-ờn ngang và khoảng cách s-ờn đứng:

- Chọn s-ờn ngang bằng gỗ nhóm VII, kích th-ớc: 10×10 cm
- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng theo điều kiện bên của s-ờn ngang: coi s-ờn ngang nh- dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các s-ờn đứng (l_{sd}).



Tải trọng phân bố trên chiều dài s-ờn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 3267,5 \times 0,6 = 1960,5 \text{ Kg/m} = 19,605 \text{ Kg/cm}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10} \text{ ta có điều kiện } M_{\max} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$\text{Trong đó: } W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{b^3}{6} \text{ cm}^3 \text{ (chọn s-ờn tiết diện vuông)}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{\max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot b^3}{6 \cdot q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 10^3}{6 \times 19,605}} = 112,9 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng $l_{sd} = 60$ cm

- Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 400) \times 0,6 = 1545 \text{ Kg/m}$$

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} l_{sd}^4}{384 \cdot (EJ)_{sn}}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{10^4}{12} = 833,3 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{5 \times 15,45 \times 60^4}{384 \times 10^5 \times 833,3} = 0,0313 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

Vậy kích th-ớc s-ờn ngang chọn 10×10 cm là đảm bảo.

+ Tính kích th-ớc s-ờn đứng:

- Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

- Chọn s- ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s- ờn đứng ở vị trí có s- ờn ngang. Do đó s- ờn đứng không chịu uốn.

⇒ kích th- ớc s- ờn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 10 \times 10$ cm.

*** Ván khuôn thành giăng móng:**

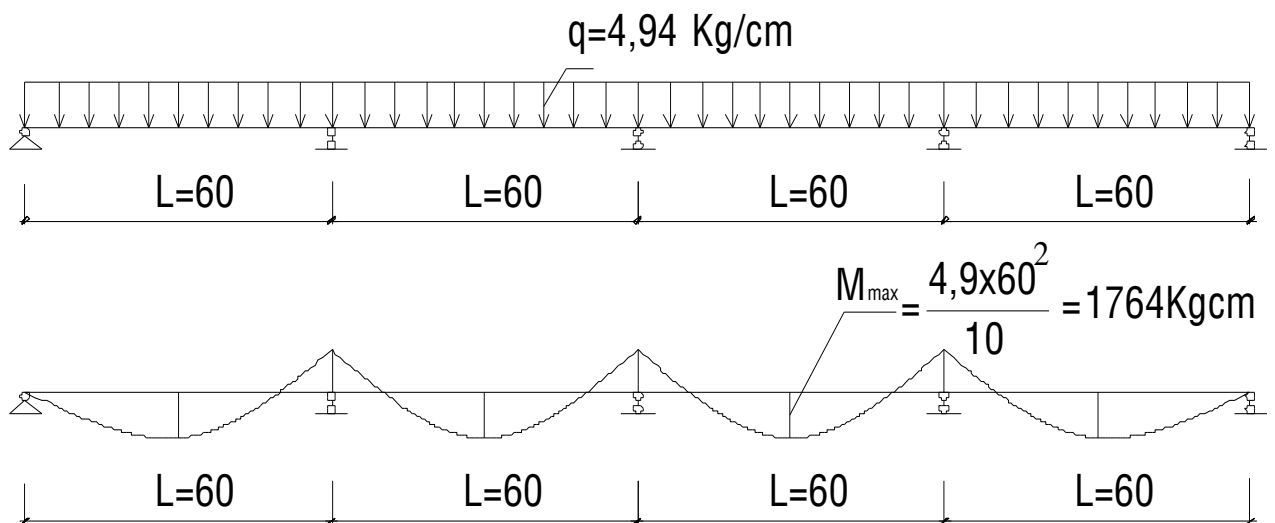
kích th- ớc giăng móng 400×800 cm.

Theo chiều cao thành giăng ta chọn 4 tấm ván khuôn (200×1200) xếp nằm ngang theo chiều dài giăng móng.

Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

Cấu tạo ván khuôn giăng: Các ván khuôn thép định hình đ- ợc tổ hợp theo ph- ơng ngang

Sơ đồ tính cốp pha nh- ầm liên tục nhiều nhịp:



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giăng móng:

+ áp lực ngang của bê tông t- ới : $q_1^{tc} = \gamma.H.b$ KG/m

$$q_1^{tt} = n.\gamma.H.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

H- chiều cao ảnh h- ờng của thiết bị đầm sâu: $H = 0,6$ m

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500$ KG/m³

b- Bề rộng ván khuôn ($b = 0,2$ m)

$$q_1^{tc} = 2500.0,6.0,2 = 300 \text{ KG/m}$$

$$q_1^{tt} = 1,3.2500.0,6.0,2 = 390 \text{ KG/m}$$

+ áp lực do đổ bê tông: $q_2^{tc} = P^{tc}.b$

$$q_2^{tt} = n.P^{tc}.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

$$P^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$$

b- Bề rộng ván khuôn

$$q_2^{tc} = 400.0,2 = 80 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = 1,3.400.0,2 = 104 \text{ KG/m}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 300 + 80 = 380 \text{ KG/m} = 3,8 \text{ KG/cm}$$

$$q'' = q_1'' + q_2'' = 390 + 104 = 494 \text{ KG/m} = 4,94 \text{ KG/cm}$$

* *Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng*

Dùng nẹp đứng gỗ có kích thước tiết diện: $b \times h = 6 \times 8 \text{ cm}$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng theo điều kiện c-ờng độ

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot \gamma \cdot W \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W \cdot \gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 64 \cdot 0.9}{4.94}} = 132,2 \text{ cm}$$

\Rightarrow do điều kiện kích thước của ván khuôn dài 1,2m nên ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: 60cm

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn : $f = \frac{q'' \times l^4}{128EJ}$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^2$.

J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 2 \cdot 20,02 = 40,04 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{3,8 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 40,04} = 0,0046 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

$f < [f] \Rightarrow$ Vậy khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60cm thỏa mãn điều kiện c-ờng độ và độ võng

* **Lắp dựng :**

- Thi công lắp dựng các tấm ván khuôn kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc ngoài hoặc góc trong.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa đài cọc đ-ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40 mm.

- Tr-ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ-ợc quét 1 lớp dầu chống dính.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.

5.2.3.3.2 Công tác cốt thép

**** Yêu cầu kỹ thuật**

+ Gia công:

- Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đàn hồi cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

Hàn cốt thép:

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

Nối buộc cốt thép:

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

+ Lắp dựng:

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

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đàn hồi kính thanh lớn nhất và 1/4 đàn hồi kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Loại thép đáy đài là loại thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của loại thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

** **Gia công:**

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẩu vụn...)

** **Lắp dựng:**

Xác định tìm đài theo 2 phương pháp. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 15cm) và những râu thép dài 45cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành 1-ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ-a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn. Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

**** Nghiệm thu cốt thép:**

- + Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm :
 - Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).
- + Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:
 - Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
 - Chiều dày lớp BT bảo vệ.
 - Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.
 - Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l-u để xem xét quá trình thi công sau này.

5.2.3.3.3 Thi công bê tông móng:

Đã nghiệm thu xong phân đất hố móng, bê tông lót móng, cốt thép và ván khuôn móng (nghiệm thu theo TCVN 4455-1995)

*** Yêu cầu kỹ thuật:**

**** Đối với vật liệu:**

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.
- Chất l-ợng cốt liệu (độ sạch, hàm l-ợng tạp chất...) phải đảm bảo:
 - + Ximăng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.
 - + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
 - + N-ớc trộn BT: n-ớc sinh hoạt, sạch, không dùng n-ớc thải, n-ớc bẩn..

**** Đối với bê tông th-ong phẩm:** Vữa bê tông bơm là bê tông đ-ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ-ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ-ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n-ớc.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ-ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử

dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $14 \div 16$ cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ-ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dẻo bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ-ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l-ợng cho phép về vật liệu, n-ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ-ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l-ợng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l-u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th-ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ-ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh-ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ-ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c-ờng độ.

**** Vận chuyển bê tông:**

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng ph-ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n-ớc xi măng và bị mất n-ớc do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph-ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l-ợng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

**** Đổ bê tông:**

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải đ-ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ-ợc v-ợt quá 1,5 m.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời m-a phải có biện pháp che chắn không cho n-ớc m-a rơi vào bê tông.

**** Đầm bê tông:**

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi b-ớc di chuyển của đầm không v-ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.

- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

**** Bảo d-ỡng bê tông:**

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đóng rắn.
- Thời gian bảo dưỡng: Theo qui phạm..
- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

*** Thi công bê tông:**

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông thương phẩm.

*đối với BT lót móng:

Do mặt bằng xây dựng rộng rãi và khối lượng BT(22,5 m³) ít nên ta chế trộn tại chỗ:

- Dùng bê tông đá 40x60 mác 100# .Độ sụt 2-4
- Tính khối lượng bê tông lót dày 100 mm
- Trình tự đổ bê tông lót móng :

Làm sạch đáy hố móng , sau đó dùng đầm bàn đầm phẳng toàn bộ đáy móng một lần . Bê tông lót có khối lượng không lớn và yêu cầu chất lượng không cao nên ta sử dụng máy trộn tại hiện trường , vận chuyển bê tông đổ xuống móng bằng xe cải tiến và xe cút kít .

+ Chọn máy trộn để thi công bê tông lót móng:

Loại máy trộn di động , thùng lật nghiêng đổ bê tông , mã hiệu SB-30V có các thông số kỹ thuật sau :

V thùng trộn : 250 lít

Vxuất liệu : 165 lít

D^đmax : 70mm

Dẫn động nghiêng thùng : thủ công .

N quay thùng : 20 vòng/phút

T trộn : 60 giây

N động cơ : 4,1 KW

Góc nghiêng thùng khi trộn 7° - 10°

Góc nghiêng thùng khi đổ : 45° - 50°

Kích thước giới hạn : +Dài 1915 mm

+Rộng : 1590 mm

+Cao : 2260 mm

Trọng lượng toàn bộ : 0,8 tấn

*Tính năng suất máy trộn :

$$N = \frac{V.n.k_1}{1000}.k_2(m^3/h)$$

Trong đó : V dung tích hữu ích của máy (V = 75%V_h)

$$V = 250 \times 75\% = 187,5 \text{ lít}$$

k₁ = (0,67 – 0,72) , chọn k₁ = 0,7 (hệ số thành phẩm của bê tông)

k₂ = (0,9 – 0,95) , chọn k₂ = 0,9 (hệ số sử dụng máy theo thời gian)

$$n = \frac{3600}{t_c}(m^3/h)$$

Với t_c = t₁ + t₂ + t₃ + t₄

t_1 : 60 giây (thời gian đ- a cốt liệu vào thùng trộn)

t_2 : 60 giây (thời gian quay cối trộn)

t_3 : 30 giây (thời gian nghiêng thùng đ- a cốt liệu ra)

t_4 : 5 giây (thời gian quay thùng về vị trí ban đầu)

$$n = \frac{3600}{155} = 23,24(m^3 / h)$$

$$N = \frac{187,5 \cdot 23,24 \cdot 0,7}{1000} \cdot 0,9 = 2,75(m^3 / h)$$

Vậy thời gian làm việc của máy là : $T_{\text{máy}} = 22,5/2,75 = 8$ giờ 10 phút .

*** Chọn máy thi công bê tông:**

+ *Máy bơm bê tông:*

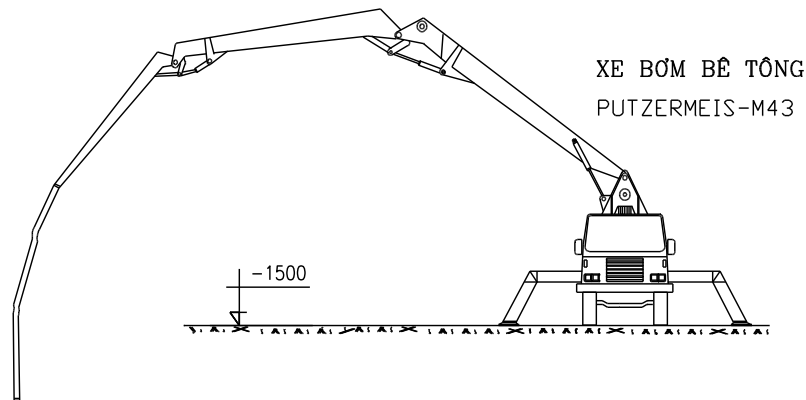
Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng.

Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m^3/h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200



Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế tối đa mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

+ Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau:

Dung tích Thùng trộn (m^3)	Loại ô tô cơ sở	Dung tích Thùng n- ớc (m^3)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian để bê tông ra (phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

* *Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông dài móng:*

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

- n : Số xe vận chuyển.
 - V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6 \text{ m}^3$
 - L : Đoạn đ- ờng vận chuyển; $L = 3,5 \text{ km}$
 - S : Tốc độ xe ; $S = 30 \div 35 \text{ km}$
 - T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ s}$
 - Q : Năng suất thực tế của máy bơm
 $Q_{th} = 90 \times 0,7 = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ (hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,7$)
- $\Rightarrow n = \frac{63}{6} \left(\frac{3,5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 2,98 \text{ xe.}$

\Rightarrow Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng d- ới cột, móng thang máy và dài móng toàn bộ công trình là:

$90/6 = 20$ chuyến.

+ Máy đầm bê tông:

- Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	Đầm dùi U21	Đầm mặt U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

*** Đổ và đầm bê tông:**

+ *Đổ bê tông:*

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.
- Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp dày $\delta = 30 \div 35 \text{ cm}$.
- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

+ *Đầm bê tông:*

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đầm cần l- u ý :

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông đổ tr- ớc $5 \div 10$ cm.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Thời gian đầm một chỗ không quá 30s khi n- ớc xi măng nổi lên, các hạt cốt liệu không dịch chuyển.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5.r_0 = 50$ cm

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r_0 : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi)

+ Chiều dày lớp đầm không quá 45cm.

*** Kiểm tra chất l- ượng và bảo d- ỡng bê tông :**

+ *Kiểm tra chất l- ượng bê tông:*

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ớng trực tiếp đến chất l- ượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c- ờng độ bê tông).

+ *Bảo d- ỡng bê tông:*

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

- Khi trời nắng trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ $3 \div 10$ h t- ới n- ớc 1 lần.

- Thời gian bảo d- ỡng cho bê tông không d- ới 4 ngày, khi đó bê tông đạt 50% c- ờng độ.

Chú ý: Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

*** Tháo dỡ ván khuôn:**

- Trình tự tháo dỡ ng- ợc lại với quá trình tự lắp ghép, tránh làm vỡ bê tông và hỏng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

*** Sửa chữa khuyết tật bê tông nếu có.**

+ Nếu bê tông bị rỗ mặt: Dùng đục nhỏ đục sạch các viên đá trong vùng rỗ lấy bàn chải sắt chải sạch. Sau đó dùng bê tông sỏi nhỏ hơn và mác cao hơn trám lại rồi xoa phẳng.

+ Nếu bị rỗ trong (rỗ sâu) dùng đục nhỏ đục sạch đá trong vùng rỗ, lấy bàn chải sắt chải sạch. Sau đó dùng bê tông sỏi nhỏ hơn và mác cao hơn đổ hoặc bơm bê tông vào vị trí rỗ.

+ Nếu có hiện tượng rạn nứt chân chim: dùng vữa xi măng mác cao trám lại.

Nếu bị sai lệch vị trí thiết kế:

+ Nếu nghiêng lệch trong phạm vi cho phép thì đục và trát lại.

+ Nếu nghiêng lệch lớn phải bỏ làm lại.

*** Kiểm tra và nghiệm thu:**

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) - TCVN 365-2005.

Khối lượng BT được tính theo công thức:

$$V_{BT} = b.h.l$$

THỂ TÍCH BT MÓNG

móng	b	l	h	V	Số lượng	ΣV
M1	1.3	1.4	0.7	1.3	15	19.5
M2	1.3	1.8	0.7	1.6	16	25.6
M3	0.5	1.3	0.7	0.5	23	10.5
M4	1.3	1.3	0.7	1.2	5	5.9
M5	2.95	2.95	1	8.7	1	8.7
Tổng thể tích					70.2	

THỂ TÍCH BT LÓT MÓNG

móng	b	l	h	V	Số lượng	ΣV
M1	1.5	1.6	0.1	0.2	15	3
M2	1.5	2	0.1	0.3	16	4.8
M3	0.7	1.5	0.1	0.1	23	2.4
M4	1.5	1.5	0.1	0.2	5	1.1
M5	3.15	3,15	0.1	1.0	1	1.0
Tổng thể tích					12.3	

THỂ TÍCH BT GIÀNG MÓNG

móng	b	l	h	V	Số lượng	ΣV
G1	0.25	2.6	0.4	0.3	24	6.2
G2	0.25	4.1	0.4	0.4	16	6.6
G3	0.25	6.5	0.4	0.7	12	7.8
G4	0.25	1.1	0.4	0.1	14	1.5

G5	0.25	0.65	0.4	0.1	6	0.4
Tổng thể tích					22.5	

THỂ TÍCH BT LÓT GIÀNG MÓNG

móng	b	l	h	V	Số l- ợng	ΣV
G1	0.45	2.6	0.1	0.12	24	2.8
G2	0.45	4.1	0.1	0.18	16	3.0
G3	0.45	6.5	0.1	0.29	12	3.5
G4	0.45	1.1	0.1	0.05	14	0.7
G5	0.45	0.65	0.1	0.03	6	0.2
Tổng thể tích					10.1	

+ Bê tông lót:

$$\Sigma V_{\text{Lót}} = 12,3 + 10,1 = 22,4 \text{ m}^3$$

+ Bê tông đài + giằng móng:

$$\Sigma V_{\text{đài, giằng}} = 70,2 + 22,5 = 92,7 \text{ m}^3$$

5.3 An toàn lao động khi thi công phần ngầm.

+ Tổ tr- ờng (hoặc nhóm tr- ờng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm vững. Nội qui An toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr- ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng- ời đào một hố. L- u ý phát hiện mọi hiện t- ợng bất th- ờng(khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

+ Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.

+ Tr- ờng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.

+ Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá....) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d- ới.

+ Vệ sinh công nghiệp:

+ Tập kết đất đào đúng nơi quy định. Không để đất đào rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển, không vứt dụng cụ lao động bừa bãi gây cản trở đến công tác khác.

+ Trong quá trình đào nếu có sử dụng vật t- thiết bị của công tr- ờng (ngoài dụng cụ lao động) nh- cột pha, gỗ ván, cột chống thì khi kết thúc phải vệ sinh sạch sẽ và chuyển lại kho hoặc xếp gọn tại vị trí quy định trên công tr- ờng.

+ Vệ sinh hố đào tr- ớc khi bàn giao cho phần công tác tiếp theo.

Ch- ơng 6 : Thi công phần thân và hoàn thiện

6.1 Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.

6.1.1 Công nghệ thi công ván khuôn:

6.1.1.1 Mục tiêu:

Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

6.1.1.2 Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

6.1.2 Công nghệ thi công bê tông:

Sử dụng cần trục tháp đổ bê tông công trình.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề lớn khi mà khối l- ợng bê tông lớn. Chất l- ợng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mác cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%.

Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn ph- ơng pháp thi công bê tông đổ bằng cần trục tháp.

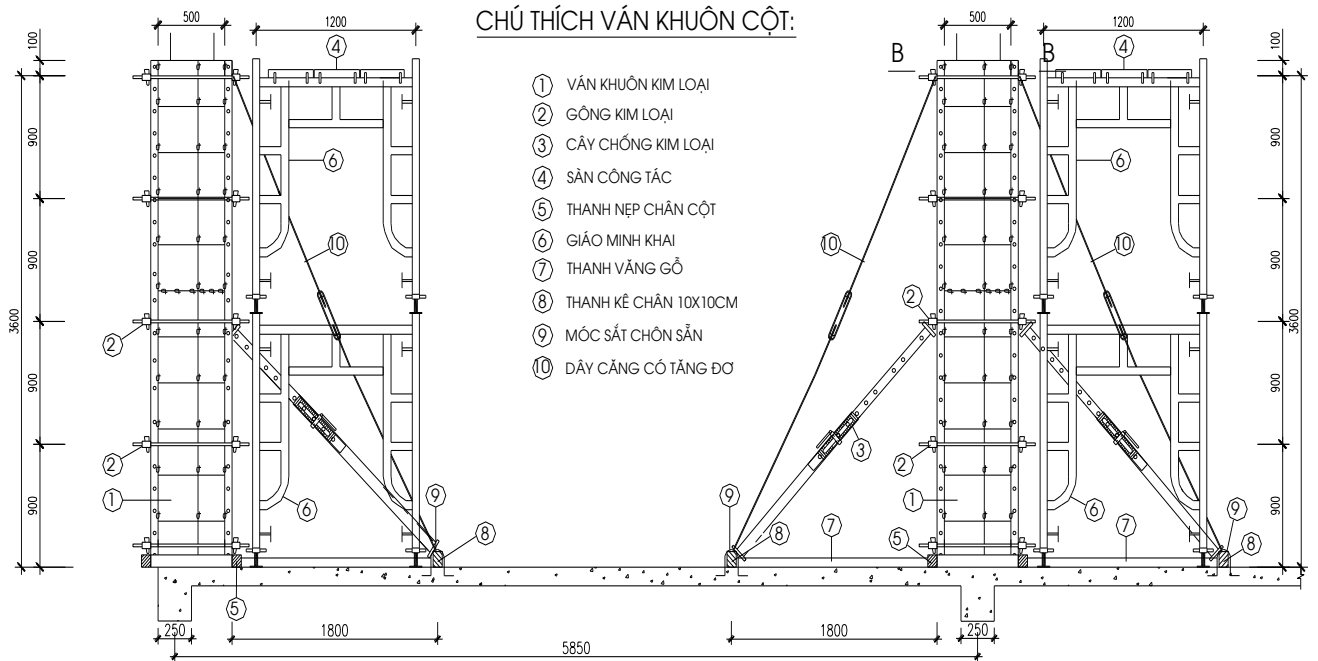
6.2 Tính toán ván khuôn ,xà gỗ, cột chống.

6.2.1 Tính toán ván khuôn ,xà gỗ ,cột chống cho cột.

6.2.1.1 Lựa chọn ván khuôn cho cột.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

6.2.1.2 Tính toán gông cột và cây chống cho cột.



CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT BIÊN VÀ CỘT GIỮA TL: 1/25

*** Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn**

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên Ván Khuôn cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-oi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- áp lực do đầm bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot p_d^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

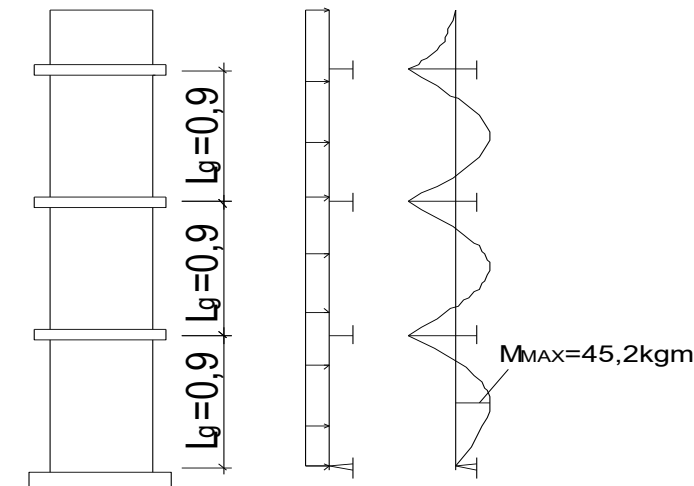
Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = (2275 + 260) \times 0,22 = 557,7 \text{ (Kg/m)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^{tc} = (1750 + 200) \times 0,22 = 429 \text{ (Kg/m)}$$

*** Tính toán ván khuôn.**



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VK CỘT

- Coi ván khuôn cột nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa chính là khoảng cách giữa các gông.

- Tính khoảng cách giữa các gông:

+ Theo điều kiện bền:

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 cm ta có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,42.0,9}{5,577}} = 123,64 \text{ (cm)}$$

Để tiện cho việc bố trí gông trên cột ta chọn $l_g = 90 \text{ cm}$

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q'' l_g^4}{128 E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 20,02 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{4,29 \times 90^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,0607 \text{ cm.}$$

- Độ võng cho phép :

$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 90 = 0,225 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 90 \text{ cm}$ là đảm bảo.

$$\text{Bố trí } n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{3,9}{0,9} + 1 = 5 \text{ gông.}$$

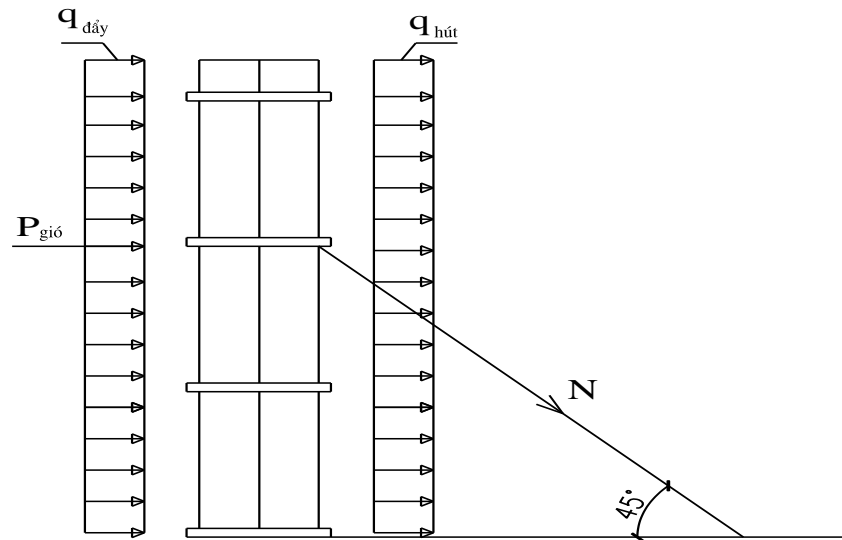
Chọn gông thép chữ 'V' tiết diện ngang 10 x 75 mm.

***Tính hệ thống cây chống xiên .**

Để chống cột theo ph-ong thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

+Chọn cây chống cho cột:

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột nh- hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút .(áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ Kg/m² lấy theo số liệu về tải trọng gió nh- phần trên).

$$q_d = W^u \times h \text{ (Kg/m)}$$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán : $W^u = W / 2$

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,285.0,8.0,6}{2} = 35,16 \text{ (Kg / m)}$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.95.1,285.0,6.0,6}{2} = 26,37 \text{ (Kg / m)}$$

$$q = q_d + q_h = 35,16 + 26,37 = 61,53 \text{ (Kg/m)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{gió} = q \times H = 61,53 \times 2,9 = 178,44 \text{ Kg}$$

$$\Rightarrow N = P_{gió} / \cos 45^\circ = 178,44 / \cos 45^\circ.$$

$$N = 252,35 \text{ Kg}$$

Chiều dài của cây chống:

$$L = \sqrt{2 \times 1,8^2} = 2,55 \text{ m.}$$

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống V¹ (với P= 1700 Kg) của hãng LENEX là đảm bảo khả năng chịu lực

+ Tính thép neo cột:

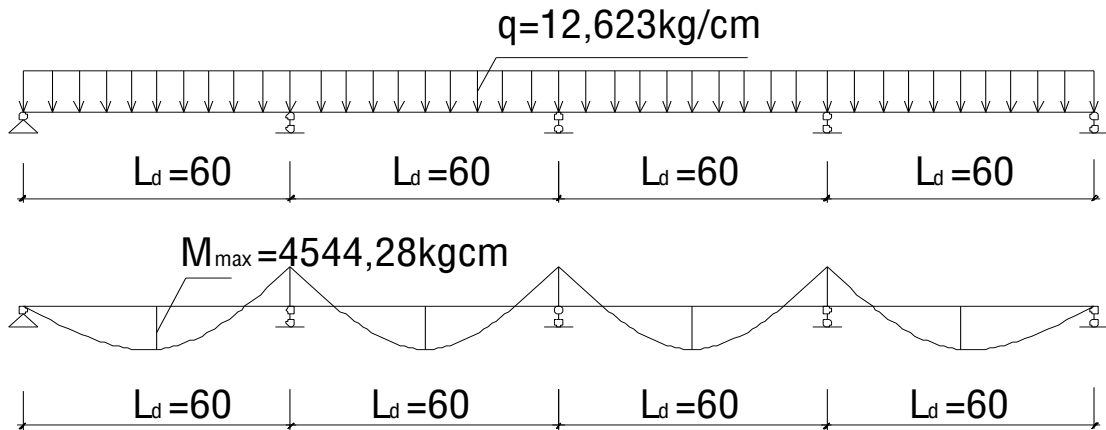
$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo: } F = \frac{N}{R_k} = \frac{252,35}{2100} = 0,12 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow chọn dây thép d = 8 mm có F = 0,283 cm².

6.2.2 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn.

6.2.2.1 Tính toán ván khuôn sàn :

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,12\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \cdot 1 \cdot 0,12 \cdot 2600 = 374,4 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \cdot 39 \cdot 1 = 42,9 \text{ KG/m}$$

39 KG/m^2 - là tải trọng của 1 m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 1 = 520 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 1 = 260 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng thi công do ng- ời và dụng cụ :

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 1 = 325 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đầm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_3, q_4) = q_3$ để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_5$$
$$q = 374,4 + 42,9 + 520 + 325 = 1262,3 \text{ Kg/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2. \quad \gamma - \text{hệ số độ tin cậy.}$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300; $W = 6,55\text{cm}^3$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{12,623 \times 60^2}{10 \times 6,55} = 836,68 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = 312 + 39 + 400 + 250 = 1001 \text{ kG/m}$$

+Độ võng của tấm ván khuôn sàn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}$

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; $J = 28,46\text{cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{10,01 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các thanh xà gỗ ngang (xà gỗ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

6.2.2.2 Kiểm tra thanh xà ngang :

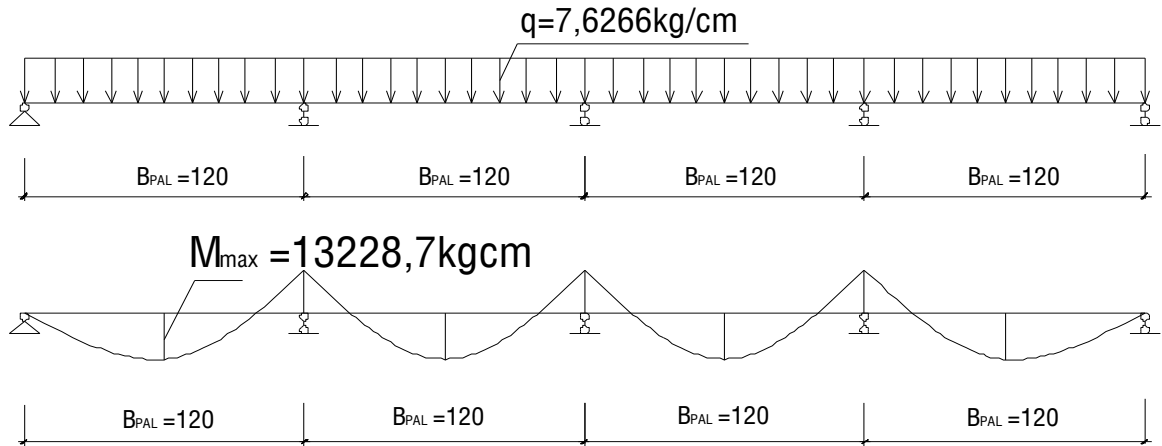
- Chọn tiết diện thanh xà gỗ ngang: $b \times h = 8 \times 10\text{cm}$, gỗ nhóm VII-VIII có:

$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gỗ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang $l = 60\text{cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc (xà gỗ chính).



+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

$b_s = 0,6\text{m}$: bề rộng sàn

$h_s = 0,12\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,12 \cdot 2600 = 224,64 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \cdot 39 \cdot 0,6 = 25,74 \text{ KG/m}$$

39 KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,6 = 312 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng thi công do ng- ời và dụng cụ :

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,6 = 195 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ Kg/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_6 = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 600 = 5,28 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đầm nên chỉ chọn $q_{\max}(q_3, q_4) = q_3$ để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_5 + q_6$$

$$q = 224,64 + 25,74 + 312 + 195 + 5,28 = 762,66 \text{ Kg/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{PAL}^2}{10} = \frac{7,6266 \cdot 120^2}{10} = 13228,7 \text{ Kgcm}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13228,7}{133,33} = 99,22 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

\Rightarrow Chọn đà ngang (8×10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{lc} = \frac{q}{1,2} = \frac{762,66}{1,2} = 635,55 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gỗ ngang đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{lc} \cdot B_{PAL}^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván là :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{6,3555 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,169 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 120/400 = 0,3 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó đà ngang có tiết diện $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm

6.2.2.3 Kiểm tra thanh đà dọc:

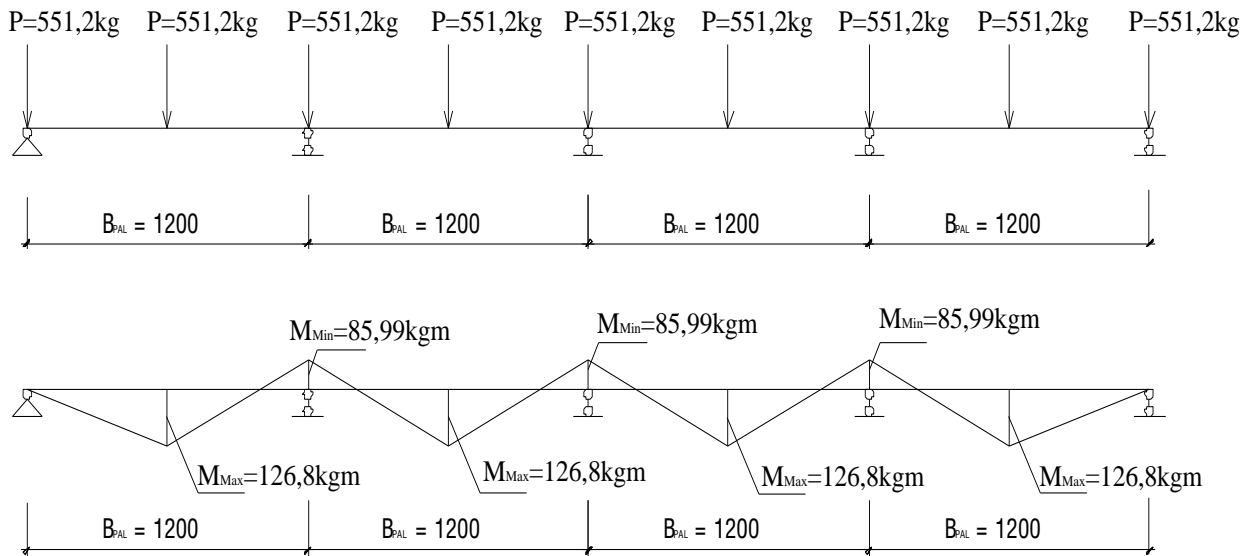
- Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$

gỗ nhóm VII-VIII có : $\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo Pal là $l = 120 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất). Có sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống nh- dầm):

$$P = \frac{q_{\text{dangang}} \cdot L_{\text{dangang}}}{2} = \frac{762,66 \times 1,2}{2} = 551,196 \text{Kg}$$

Trong đó: $L_{\text{đà ngang}} = 1,2 \text{ m}$, $B_{\text{giáo PAL}} = 1,2 \text{ m}$.

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{\text{Max1}} = 0,19 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,19 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 125,67 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{\text{Max2}} = 0,12 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,12 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 79,37 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{\text{Min}} = 0,13 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,13 \cdot 551,196 \cdot 1,2 = 85,99 \text{ (Kg.m)}$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{\text{bt}} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (Kg/m)}$$

$$M_{\text{bt}} = \frac{q_{\text{bt}} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (Kg.m)}$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{\text{MAX}} = M_{\text{Max1}} + M_{\text{bt}}$

$$\Rightarrow M_{\text{MAX}} = 125,67 + 1,14 = 126,81 \text{ (Kg.m)}$$

- Kiểm tra bên cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$$

$$\sigma'' = \frac{M_{\text{MAX}}}{W} = \frac{12681}{240} = 52,84 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2$$

\Rightarrow Yêu cầu bên đã thoả mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{P^{tc} \times B_{\text{đào PAL}}^4}{128 \times E \times J} \leq f^-$$

Trong đó: $p^{tc} = P/1,2 = (551,196 + 7,92)/1,2 = 465,93 \text{ Kg/m}$.

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{4,6593 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,066 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}120 = 0,3\text{cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đã chọn: $b \times h = 10 \times 12\text{cm}$ là bảo đảm.

6.2.2.4 Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL :

+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo Pal có tính ổn định rất cao ,nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14.P + q^{bt}.l = 2,14.551,196 + 7,92.1,2 = 1189,063 \text{ KG} \leq [P]_{\text{dáoPal}} = 5810 \text{ KG}$$

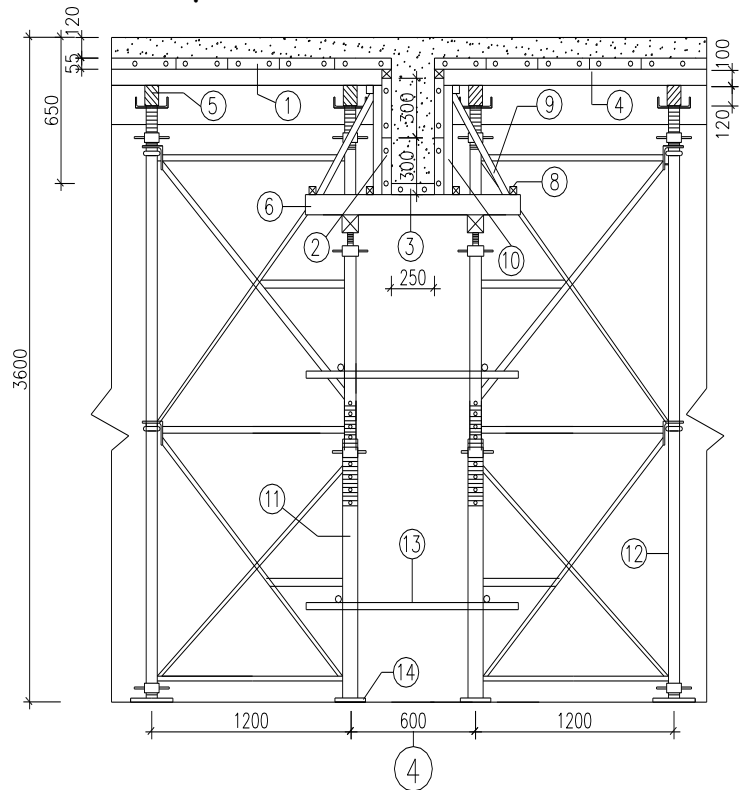
Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

6.2.3 Tính toán ván khuôn ,xà gồ ,cột chống cho dầm.

Tính ván khuôn dầm chính có kích th- ớc tiết diện $b \times h = 25 \times 65 \text{ cm}$

CHÚ THÍCH:

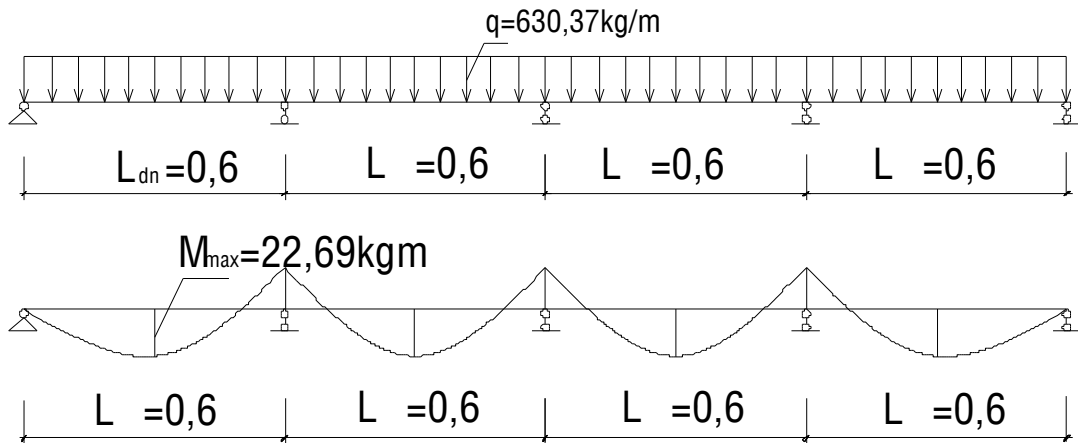
1. VÁN KHUÔN SÀN BẰNG THÉP
2. VÁN KHUÔN THÀNH DẦM BẰNG THÉP
3. VÁN KHUÔN ĐÁY DẦM BẰNG THÉP
4. ĐÀ NGANG ĐỠ VÁN SÀN
5. ĐÀ DỌC ĐỠ VÁN SÀN
6. ĐÀ NGANG ĐỠ DẦM
8. BỘ GỠ
9. THANH CHỠNG XIÊN
10. THANH NẾP ĐỨNG
11. CÂY CHỠNG THÉP ĐƠN ĐỠ DẦM
12. GIÁO PAL ĐỠ SÀN
13. HỘ GIẢNG CÂY CHỠNG THÉP ĐƠN
14. TẮM GỠ KÊ
15. CÂY CHỠNG THÉP ĐƠN ĐỠ SÀN



6.2.3.1 Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại, sử dụng 1 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc (300x1500) đ- ợc tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của dầm đồng thời tránh bị chảy n- ớc xi măng làm ảnh h- ớng đến chất l- ợng bê tông dầm.

+ Sơ đồ tính: Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm liên tục kê lên các xà gồ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gồ gỗ là: l_{dn}



+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm có :

Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.39.0,25 = 12,87 \text{ KG/m}$$

39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm.

Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày h = 65 cm :

$$q_2 = n.\gamma.h.b = 1,2.2500.0,65.0,25 = 487,5 \text{ KG/m}$$

Tải trọng đổ bê tông dầm (đổ bằng bơm bê tông):

$$q_3 = n . b_d . P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : P_d = 400Kg/m²

$$q_3 = 1,3 . 400 . 0,25 = 130 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n . b_d . q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: q^{tc} = 200Kg/m²

$$q_4 = 1,3 . 200 . 0,25 = 65 \text{ kg/m}$$

Trong quá trình thi công đang đổ thì không đầm nên chỉ chọn **q_{max} (q₃,q₄) = q₃** để tính toán.

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy dầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3$$

$$q = 12,87 + 487,5 + 130 = 630,37 \text{ kg/m}$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma$ (kG/cm²).

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn,
W = 6,55 cm³

$$M - \text{Mô men trong ván đáy dầm } M = \frac{q l_{xg}^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \cdot \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{7,7662}} = 126,25 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ ngang là $l = 60 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q^{tc} = (39 + 2080 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,25 = 742,25 \text{ (Kg/m)}$$

+ Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{7,4225 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,015 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = l/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các cây chống là 60 cm là bảo đảm.

6.2.3.2 Tính toán ván thành dầm:

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm ,đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn d- ới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ . áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi nh- áp lực thuỷ tĩnh tác dụng lên ván thành , nó phân bố theo luật bậc nhất , có giá trị $(n \times \gamma \times h_d)$. Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm : h_d

Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 0,65 - 0,12 = 0,53 \text{ cm.}$$

chọn ván khuôn thành dầm là 1 tấm 300 x1200 +1 tấm 220x1200mm.

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm bao gồm.

+ áp lực của bê tông :

$$q_1 = (n \cdot \gamma \cdot h_d) \cdot b_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Dung trọng riêng của bê tông : $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$

$$q_1 = (1,3 \cdot 2500 \cdot 0,53) \cdot 0,25 = 430,625 \text{ kg/m}$$

+ áp lực đổ bê tông :

$$q_2 = n \cdot p_d \cdot b_d$$

Trong đó :

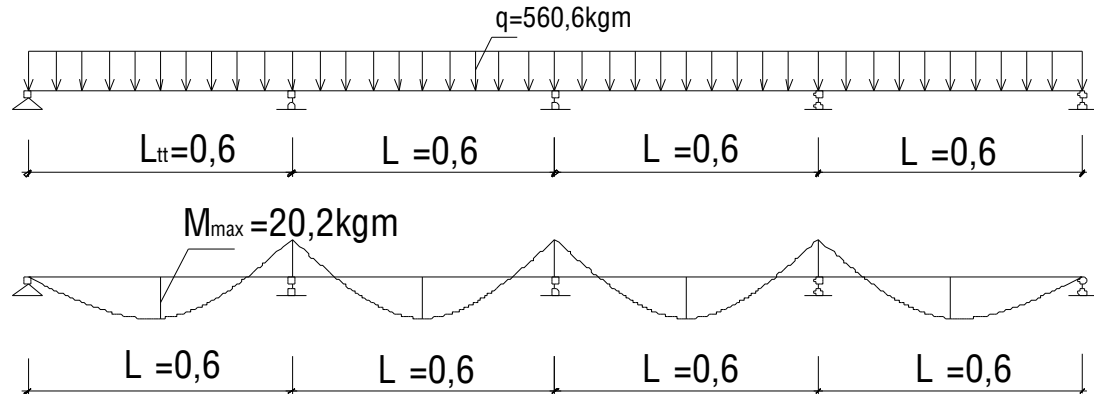
Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đổ bê tông $p_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$q_2 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,25 = 130 \text{ kg/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành dầm là :

$$q = q_1 + q_2 = 430,625 + 130 = 560,625 \text{ kg/m}$$



Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván thành;

$$W = 4,42 \text{ cm}^3.$$

$$M - \text{Mômen trên ván thành dầm; } M = \frac{ql_n^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 2100 \times 0,9}{5,606}} = 122,07 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là $l = 60$ cm. (đúng bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài :

$$q^{tc} = 331,25 + 100 = 431,25 \text{ kg/m}.$$

+ Độ võng f của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm; $J = 20,02 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{4,3125 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,01038 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng = 60 cm là bảo đảm.

Đối với các dầm giữa bố trí hệ thống cây chống và nẹp nh- dầm biên đảm bảo an toàn.

6.2.3.3 Kiểm tra tiết diện thanh đà ngang đỡ ván khuôn dầm:

Chọn đà ngang là gỗ nhóm VII-VIII, có $R = 150 \text{ kg/cm}^2$, $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Tiết diện đà ngang là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$;

Đà ngang đ- ợc đỡ bởi hai thanh, khoảng cách các vị trí đỡ đà ngang là 60cm.

Sơ đồ làm việc thực tế của đà ngang là dầm liên đơn tựa trên các thanh đà dọc. ($l_{nhịp} = 60\text{cm}$).

+ Tải trọng tập trung do dầm truyền xuống đặt tại giữa thanh đà ngang là:

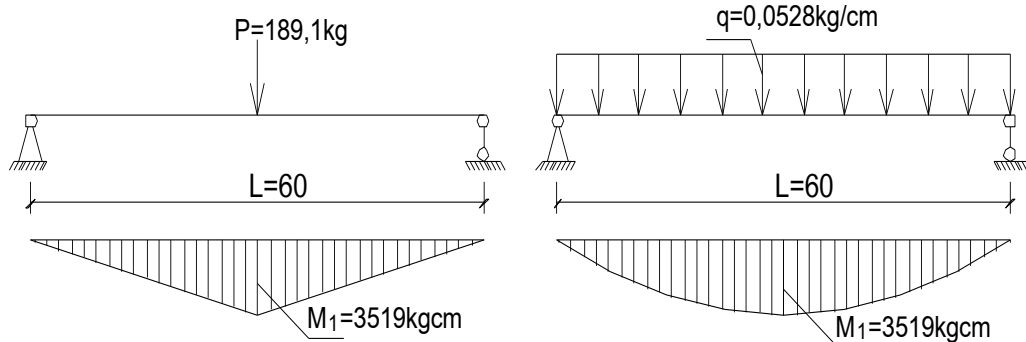
$$P^{tt} = q^{tt}_{dầm} \times l/2 = 630,37 \times 0,6/2 = 189,111 \text{ (kG)}$$

$$P^{tc} = q^{tc}_{dầm} \times l/2 = 525,31 \times 0,6/2 = 157,6 \text{ (kG)}$$

+ Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân thanh đà ngang là:

$$q = 1,1 \times 0,1 \times 0,08 \times 600 = 5,28 \text{ KG/m}$$

$$q^{tc} = 0,1 \times 0,08 \times 600 = 4,8 \text{ (KG/m)}$$



$$\text{Mô men lớn nhất: } M = \frac{P.l}{4} + \frac{q.l^2}{8} = \frac{189,111 \times 0,6}{4} + \frac{5,28 \times 0,6^2}{8} = 35,19 \text{ KG.m}$$

$$\text{Kiểm tra bền: } W = bh^2/6 = 8 \times 10^2/6 = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{35,19 \times 100}{133,3} = 26,4 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra võng :

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{P^c.l^3}{48.EJ} + \frac{q^c.l^4}{128E.J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8 \times 10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{157,6 \times 60^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{4,8 \times 60^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,0203 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

6.2.3.4 Kiểm tra tiết diện thanh đà dọc đỡ ván khuôn dầm

Chọn đà dọc là gỗ nhóm VII-VIII, có $R = 150 \text{ kG/cm}^2$, $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

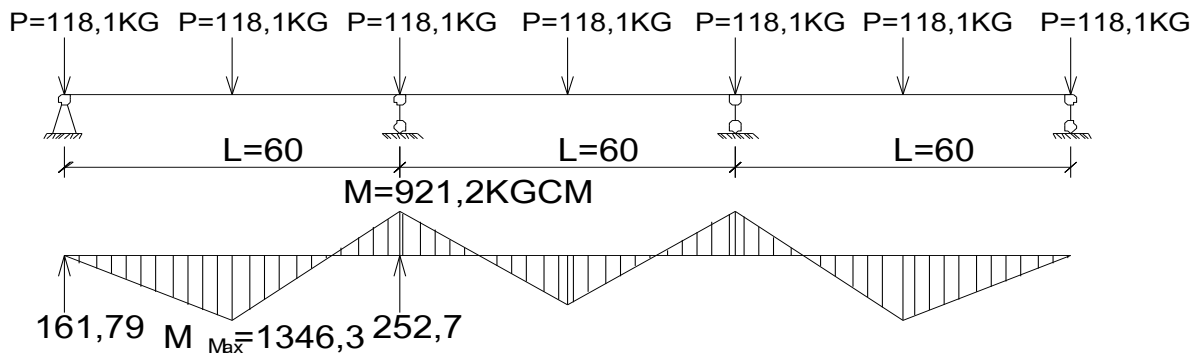
Tiết diện đà dọc là : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$;

Đà dọc đ-ợc đỡ bởi cây chống đơn, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120cm

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí cây chống đơn.

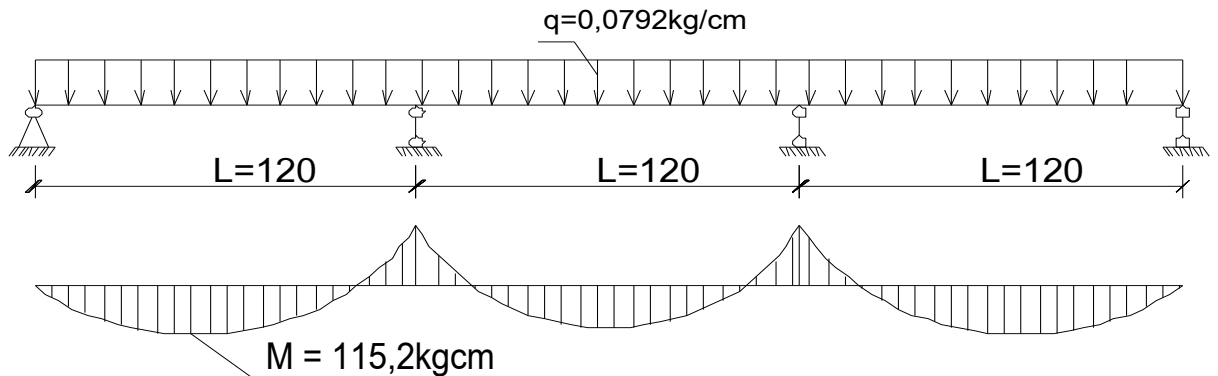
+ Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P^{tt} = P^{tt} \times \frac{1}{2} + q^{bt}_{đà ngang} \times \frac{l}{2} = \frac{189,111}{2} + 5,28 \times \frac{0,6}{2} = 118,077 \text{ (KG)}.$$



+ Tải trọng phân bố đều do bản thân đà dọc

$$q = 1,1 \times 0,1 \times 0,12 \times 600 = 7,92 \text{ KG/m}$$



Kiểm tra bền : $W = bh^2/6 = 10.12^2/6 = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$M = 0,19.P.L + \frac{q \times l^2}{10} = 0,19 \times 118,077 \times 1,2 + \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 28,06 \text{ KG.m}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{28,06 \times 100}{240} = 11,69 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Điều kiện bền thỏa mãn.

+ Kiểm tra võng:

Độ võng f đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{P^c \cdot l^3}{48.EJ} + \frac{q^c l^4}{128E.J}$

$$P^c = P^{tc} \times \frac{1}{2} + q^{bt}_{\text{đà ngang}} \times \frac{l}{2} = \frac{157,6}{2} + 4,8 \times \frac{0,6}{2} = 112,78 \text{ (KG).}$$

$$q = 0,1 \times 0,12 \times 600 = 7,2 \text{ KG/m}$$

Với gỗ ta có : $E = 1,1.10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 10.12^3/12 = 1440 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{112,78 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} + \frac{7,2 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,115 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

6.2.3.5 Kiểm tra cho cây chống dầm:

+ Cây chống có ống trong và ống ngoài có thể tr-ợt lên nhau để dễ dàng thay đổi chiều cao

- + Giữa các cây chống có giằng liên kết
- + Các thông số và kích th- ớc cơ bản
- Kiểm tra ổn định và chọn cột chống:

Xác định tải trọng xuống cây chống.

Theo sơ đồ và tải trọng tính toán đã đọc thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là:

$$P^t = 2,14.P + q.L = 2,14 \times 118,077 + 5,28 \times 1,2 = 259,02 \text{ KG}$$

Ta thấy $P^t = 259,02 < [P] = 5810 \text{ (Kg)}$.

Vậy hệ cây chống đơn đủ khả năng chịu lực.

6.4 Lập bảng thống kê ván khuôn ,cốt thép ,bê tông phần thân.

Ván khuôn cột

Cột	Kích th- ớc cột (m)		Chu vi CK cần lắp VK (m)	Chiều cao lắp VK (m)	Số l- ợng cấu kiện	Diện tích VK (m ²)
	Rộng	Dài				
Tầng 1,2	0,4	0,6	2	4,5	24	216
	0,4	0,6	2	4,2	24	201,6
	0,3	0,5	1,6	4,5	52	187,2
	0,3	0,5	1,6	4,2	26	174,72
Tầng 3,4,5	0,4	0,5	1.8	3.6	48	311.04
	0,3	0,5	1,6	3.6	45	259.2
Tầng 6,7,8,9	0,4	0,4	1.6	3.6	64	368.64
	0,3	0,5	1,6	3.6	64	368.64

Ván khuôn dầm

Dầm	Kích th- ớc dầm (m)		Chu vi CK cần lắp VK (m)	Chiều cao lắp VK (m)	Số l- ợng cấu kiện	Diện tích VK (m ²)
	Rộng	Dài				
Tầng 1-9	0,22	0,65	1,52	7,8	7	82,99
	0,22	0,65	1,52	5,85	5	44,46
	0,22	0,35	0,92	3,9	10	35,88
	0,22	0,45	1,12	5,4	10	60,48
	0,22	0,45	1.12	3.9	16	69,89
	0,22	0,45	1,12	2,4	3	8,06

Tổng khối l- ợng ván khuôn mỗi tầng = 301,76 m²

Tổng khối l- ợng ván khuôn từ tầng 1 đến tầng 9 = 2715,84 m²

Từ kết quả tính toán khung ta có trọng l- ợng cốt thép cột tại các tầng nh- sau

Tầng	Trọng l- ượng cốt thép (kg)
1	11130,24
2	11130,24
3	7589,08
4	7589,08
5	7589,08
6	5651,67
7	5651,67
8	5651,67
9	5651,67

Bảng khối l- ượng cốt thép dầm khung (một khung)

Tầng	Trọng l- ượng cốt thép (kg)
1	17519,65
2	17519,65
3	9542,05
4	9542,05
5	9542,05
6	7604,08
7	7604,08
8	7604,08
9	7604,08
Tổng	94081,77

Khối lượng BT đ-ợc tính theo công thức:

$$V_{BT} = b.h.l$$

THỂ TÍCH BT SÀN

Tầng	b	l	h	V	Số l-ợng	ΣV
1-2	23,4	36,3	0.12	101,93	2	203,86
3-5	17,6	28,8	0.12	60,83	3	182,5
6-9	17,6	28,8	0.12	60,83	4	243,32
Tổng thể tích					629,68	

THỂ TÍCH BT DẦM

Tầng	b	l	h	V	Số l-ợng	ΣV
1-9	0,22	0,65	7,8	1,12	7	7,84
	0,22	0,65	5,85	0,84	5	4,2
	0,22	0,35	3,9	0,3	10	3
	0,22	0,45	5,4	0,54	10	5,4
	0,22	0,45	3,9	0,37	16	5,92
	0,22	0,45	2,4	0,24	3	0,72
Tổng thể tích					27,08	

THỂ TÍCH BT CỘT

Tầng	b	l	h	V	Số l-ợng	ΣV
1-2	0,4	0,6	4,5	1,08	24	25,92
	0,4	0,6	4,2	1,008	24	24,19
	0,3	0,5	4,5	0,675	26	17,55
	0,3	0,5	4,2	0,63	26	16,38
3-5	0,4	0,5	3,6	0,72	48	34,56
	0,3	0,5	3,6	0,54	45	24,3
6-9	0,4	0,4	3,6	0,576	64	36,86
	0,3	0,5	3,6	0,54	64	34,56
Tổng thể tích					214,32	

6.5 Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.

Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 4 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph-ong, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph-ong đã xác định tr-ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ-ợc vị trí của các tìm cột khác . Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph-ong lên mặt sàn.

+Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ-ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x-ởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế . Với cốt thép có $\phi < 10$ dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có $\phi > 10$ dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ-ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th-ớc. Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng-ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ-ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr-ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con

kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

+Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ-ợc gia công tại x-ởng theo đúng kích th-ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ-ợc gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng.

-Tr-ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột .

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định
- Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng so với đường kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .
- Trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.
- Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành đổ bê tông cột

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm lót chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

Kỹ thuật đầm. Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50$ cm. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại có cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

+ Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm, sàn.

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gỗ đỡ đáy đầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy đầm chính xác.

- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

- Đặt ván đáy dầm lên xà gỗ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gỗ đỡ ván đáy dầm.

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

- Sau khi ván đáy dầm đ- ợc lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ưởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế .Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần ttrục tháp.

- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác .

-Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

+ Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gỗ lớp 2 tr- ớc, xà gỗ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gỗ lớp 1 lên trên xà gỗ lớp 2 và vuông góc với xà gỗ lớp 2. Ván khuôn sàn đ- ợc kê trực tiếp lên xà gỗ lớp 1 và vuông góc với xà gỗ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và đ- ợc cố định bằng đinh sắt.

- Cốt thép sàn đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ưởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế .Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần ttrục tháp .

- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã đ- ợc vạch sẵn, vị trí giao nhau đ- ợc nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đ- ờng kính 1

-Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng ph- ơng pháp thi công vk 2,5 tầng.

+ *Đổ bê tông dầm, sàn.*

Đổ bê tông dầm, sàn.

*) Công tác chuẩn bị :

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

*) Biện pháp đổ bê tông;

(+) *Hướng đổ bê tông.*

- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.
- Bê tông cần phải được đổ liên tục vì khối lượng bê tông không lớn lắm.
- Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

*) Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép dầm và cột gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép .

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s
- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng).

- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông.

- Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa.

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn.

- Khi đầm đầm đ- ọc kéo từ từ.
- Vết sau phải đè lên vết tr- ớc (5-10)cm

* Kiểm tra độ dày sàn.

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

-Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng th- ớc gạt phẳng.

+ Bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông .

- Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ọc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.

- Thời gian bảo d- ỡng 7 ngày.

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý

-Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

- Trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

Tháo dỡ ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn phải thực hiện theo các nguyên tắc sau :

+) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+) Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tấm sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp > 4m.

Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

Khi thi công th- ờng gặp các khuyết tật nh- rỗ, nứt nẻ, trắng mặt...

*- *Hiện t- ợng rỗ mặt có ba dạng sau:*

- Rỗ tổ ong: mới chỉ hình thành lỗ nhỏ ở mặt ngoài.

- Rỗ sâu đến tận cốt thép.

- Rỗ thủng từ mặt này đến mặt kia.

+ Nguyên nhân:

- Do độ rơi tự do của bê tông cao quá độ cao cho phép nên bị phân tầng.

- Độ dày của lớp bê tông đổ quá dày v- ợt quá phạm vi ảnh h- ớng của đầm.

- Do cốt liệu không đúng quy cách, quá trình vận chuyển bê tông bị làm mất n- ớc xi măng hoặc ván khuôn không kín.

- Do đầm kh ông kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc.

+ *Cách sửa chữa:*

- *Nếu rỗ tỏ ơng:* Ta dùng bàn chải sắt đánh sờn các vết rỗ, quét sạch bụi rửa n- ớc đọi khô dùng vữa xi măng cát có mác cao hơn trát lại.

- *Nếu rỗ sâu:* Phải đục bỏ lớp bê tông sâu đến lớp bê tông tốt, đánh sờn bằng bàn chải sắt đánh sờn quét sạch bụi rửa n- ớc đọi khô dùng bê tông đá nhỏ trát kín vết rỗ, hoặc dùng máy phun bê tông nếu có. Nếu ở cột vết rỗ lớn phải ghép cốt pha và dung phểu để đổ bê tông sau 2 ngày tháo ván khuôn và đục bỏ những chỗ bê tông thừa sau $5 \div 7$ ngày thì trát lại.

- *Đối với rỗ thấu suốt:* Nếu lỗ thủng bê tông xuyên qua bên kia, đục bỏ phần bê tông xấu, ghép ván khuôn, đổ bê tông bằng phểu hoặc bơm vào lỗ chừa sẵn trên ván khuôn.

*. *Hiện t- ợng nứt chân chim:*

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.

- Th- ờng gặp ở những khối bê tông lớn, vết nứt xuất hiện ở mặt ngoài làm giảm khả năng chịu lực và khả năng chống thấm của bê tông.

Nguyên nhân:

- Do bê tông co ngót, trong khi thi công không đảm bảo kỹ thuật và công tác bảo d- ỡng không đ- ợc tốt.

- Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa:

Tr- ớc hết là tiếp tục bảo d- ỡng thêm 1÷2 tuần nữa. Chỉ tiến hành sửa chữa khi các vết nứt đã ổn định.

- Vết nứt nhỏ thì dùng n- ớc xi măng quét và trát lại bằng vữa ximăng, sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng.

- Nếu vết nứt lớn thì dùng cách phun vữa xi măng hoặc phải đục mở rộng vết nứt, rửa sạch rồi dùng bê tông sỏi nhỏ mác cao trát vào.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ớng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Thời gian bảo d- ỡng theo quy phạm. Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

**Hiện t- ợng trắng mặt:*

- *Nguyên nhân:* Th- ờng gặp ở kết cấu bê tông mỏng nguyên nhân là do bê tông bảo d- ỡng không tốt hoặc do mất n- ớc nhanh, do thời tiết nắng hanh nhiệt độ tăng đột ngột.

Cách sửa chữa: Phủ một lớp cát hoặc mùn c- a dày 3(cm) hay bao tải lên bề mặt bê tông t- ới n- ớc và tiếp tục bảo d- ỡng bê tông thêm 1 ÷ 2 tuần để bê tông đủ n- ớc trong quá trình đông kết, đảm bảo c- ờng độ.

6.6 Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (đ- ợc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

** Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:*

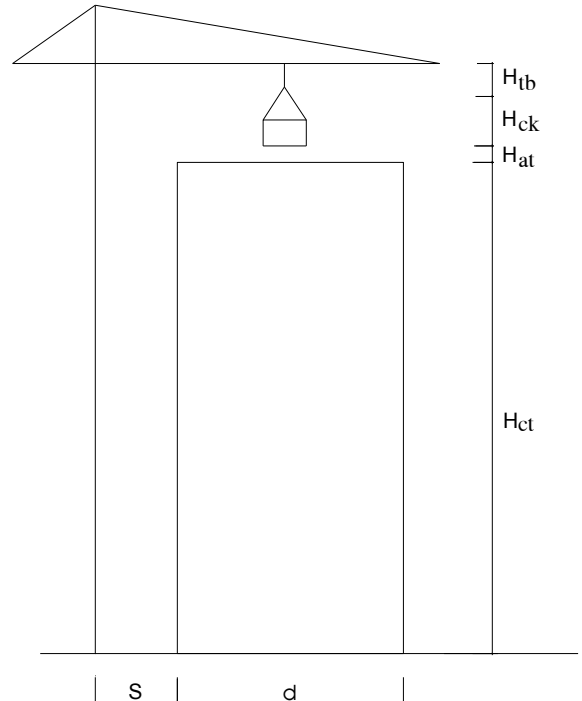
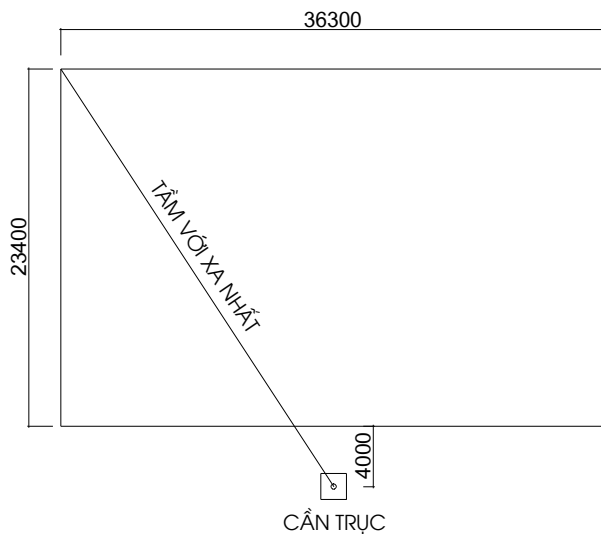
- Độ với lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S$

Trong đó:

S : khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ống ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ong cần với



$$d = \sqrt{23,4^2 + 18,15^2} = 29,6 \text{ m}$$

Vậy: $R = 4 + 29,6 = 33,6m$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 34,1 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,6 \text{ m}$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$.

Vậy: $H = 34,1 + 1 + 3,6 + 2 = 40,7 \text{ m}$.

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đi- ờng ray) có các thông số kỹ thuật:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{max} = 77 \text{ (m)}$

+ Tâm với lớn nhất của cần trục: $R_{max} = 40 \text{ (m)}$

+ Tâm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{min} = 2,9 \text{ (m)}$

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{max} = 3,65 \text{ (T)}$

+ Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9 \text{ (m)}$

+ Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2 \text{ (m)}$

+ Kích th- ớc chân đế: $(4,5 \times 4,5) \text{ m}$

+ Vận tốc nâng: $v = 60 \text{ (m/ph)} = 1 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: $0,6 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con: $v_{xcon} = 27,5 \text{ (m/ph)} = 0,458 \text{ (m/s)}$

*Năng suất của cần trục tính theo công thức:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho tr-ớc; $Q = 3,65 \text{ T}$

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3 \text{ phút}$

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5 \text{ phút}$

$$n_{ck} = 0,8 \times \frac{60}{T} = 0,8 \times \frac{60}{3 + 5} = 6$$

(Cần trục tháp có $E = 0,8$) E - hệ số kết hợp đồng thời các động tác.

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 3,65 \times 6 \times 0,6 \times 0,8 = 10,512 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \times 10,512 = 84,1 \text{ T/ca}$$

- Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6 \text{ m}^3$

L : Đoạn đ-ờng vận chuyển; $L = 3,5 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S = 30 \div 35 \text{ km}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ s}$

Q : Năng suất cần trục tháp.

$$\Rightarrow n = \frac{84,1}{6} \left(\frac{3,5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 3,97 \text{ xe.}$$

\Rightarrow Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông :

$$97,117/6 = 16,19 \text{ chuyến.} \Rightarrow \text{Chọn 17 chuyến}$$

6.7 Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng.

Ph-ơng tiện thi công bê tông gồm có:

a. ô tô vận chuyển bê tông th-ơng phẩm: Mã hiệu KAMAZ - 5511

b. Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43

c. Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ-ợc trình bày trong phần thi công móng

6.8 Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện.

6.8.1- Công tác xây.

Tiến hành sau khi dỡ ván khuôn, cột chống dầm sàn

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất, đạt chất lượng theo thiết kế.

+ Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.

+ Vữa trộn đến đâu đổ xong đến đấy không để quá 2 giờ.

+ Hình dạng khối xây phải đúng kích thước sai số cho phép. Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.

+ Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với tầng xây cao 3,3÷ 3,7m phải chia làm 3 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch. Chiều cao một đợt xây từ 0,8m- 1,2 m

+ Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

+ Vữa xây dùng vữa xi măng cát đổ trộn khô ở dưới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của tầng bằng thước nivô.

6.8.2- Công tác trát.

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tầng cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

- Sau khi đã đặt hệ thống ngâm điện nước xong, đợi tầng khô ta tiến hành trát. Trước khi trát phải tiến hành tưới ẩm tầng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ xong mới trát lớp kia. Phải đánh nhám nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốc trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đổ đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đổ phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích thước khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d-ới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo n-ớc dùng th-ớc cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng th-ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

6.8.3-Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ-ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích th-ớc phòng cần lát, chất l-ợng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t-ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tâm th-ớc cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ-ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th-ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

6.8.4 Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ-ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ-ợc lắp sau khi trát t-ờng và lát nền. Vách kính đ-ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

6.8.5 Công tác sơn bả.

Tờng sau khi trát đ-ợc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp tr-ớc rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tờng. Sơn từ trên xuống d-ới.

6.9 An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện.

6.9.1 An toàn lao động khi thi công phần thân

- Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động.Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số ng-ời ra vào công tr-ờng.Tất cả các công nhân đều phải đ-ợc học nội quy.

+ *An toàn lao động trong công tác bê tông:*

- *Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:*

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tờng công trình > 0,05 m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ d-ới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l-ới chắn.

- Phải kiểm tra th-ờng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

+ *Công tác gia công lắp dựng cốt pha:*

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Tr-ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu h- hỏng phải sửa chữa ngay.

+ *Công tác gia công và lắp dựng cốp thép.*

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.

- Cắt , uốn , kéo , nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.

- Bản gia công cốt thép phải chắc chắn.

- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện .Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện

+ *Đổ và đầm bê tông.*

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đ- ờng vận chuyển.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo . Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có gắng , ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây dẫn cách điện.

+ Làm sạch đầm.

+ Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

+ *Bảo d- ỡng bê tông:*

- Khi bảo d- ỡng phải dùng dàn giáo ,không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .

- Bảo d- ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

+*Tháo dỡ cốt pha:*

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt c- ờng độ ổn định.
- Khi tháo cốp pha phải tuân theo trình tự hợp lý.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ười có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốp pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

+*Công tác xây:*

- Kiểm tra dàn giáo ,sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không đ- ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t- ờng để xây.
 - + Đi lại trên bờ t- ờng.

6.9.2 Công tác hoàn thiện :

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

6.9.2.1 Trát :

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

6.9.2.2 Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Ch- ơng 7 :Tổ chức thi công

7.1 Lập tiến độ thi công.

7.1.1. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG:

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Trong xây dựng có 3 phương pháp tổ chức sản xuất:

Phương pháp tuần tự: Là phương pháp tổ chức sản xuất các công việc được hoàn thành ở vị trí này rồi mới chuyển sang vị trí tiếp theo. Hình thức này phù hợp với công trình tài nguyên khó huy động và thời gian thi công thoải mái.

Phương pháp song song: Theo phương pháp này các công việc được tiến hành cùng 1 lúc. Thời gian thi công ngắn, nhưng gặp rất nhiều khó khăn để áp dụng, vì có 1 số công việc chỉ bắt đầu được khi 1 số công việc đi trước nó đã được hoàn thành.

Phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là phương pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục được những nhược điểm của 2 phương pháp trên, phát huy được tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Vậy ta chọn phương pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

7.1.2. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

Tiến độ có thể được thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những ưu nhược điểm như sau:

❖ *Biểu đồ ngang:*

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.
- Nhược điểm:

- Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.
- Không chỉ ra được những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.
- Không cho phép bao quát được quá trình thi công những công trình phức tạp.
- Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.
- Khó dự đoán được sự ảnh hưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.
- Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm được nguyên nhân và giải pháp khắc phục.

❖ **Biểu đồ xiên:**

Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số lượng các công việc ít. Khi số lượng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.

Sơ đồ mạng: Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những ưu điểm sau:

- Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.
- Chỉ ra được những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc găng). Do đó người quản lý biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.
- Loại trừ được những khuyết điểm của sơ đồ ngang.

Để dễ nhận biết qua trực giác, dễ đọc, dễ theo dõi và còn dễ thể hiện những thông số phụ mà sơ đồ khác không thể hiện được em sẽ chọn sơ đồ ngang để lập tiến độ thi công.

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.

Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH XDD&CN KHOÁ 2009-2014

STT	SỐ HIỆU ĐỊNH MỨC	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐỊNH MỨC		YÊU CẦU		NHU CẦU
					NC	M	NC	M	
1		Công tác chuẩn bị	Công						20
		MÓNG							
2	AC.25213	ép cọc	100m	29.26		2.5		73.15	730
3	AB.25312	Đào đất móng bằng máy	100m ³	5.81	7/ca	0.328	13.3	1.906	20
4	AB.11432	Đào đất móng bằng thủ công	m ³	117.00	0.77		90.1		90
5	AA.22211	Phá đầu cọc	m ³	7.84	2.02	1.05	15.8	8.229	16
6	AF.21110	Đổ bê tông lót móng	m ³	22.60	0.65	0.03	14.7	0.678	15
7	AF.61110	G.C.L.D CT móng + cổ móng	T	12.98	7.70		99.9		100
8	AF.81111	G.C.L.D VK móng	100m ²	1.004	22.28		22.36		24
9	AF31120	Đổ BT móng	m ³	74.69	1.21	0.033	90.4	2.465	25
10		Bảo dưỡng bê tông	Công						2
11	AF.81111	Dỡ VK móng	100m ²	1.00	7.43		7.5		10
15		Bảo dưỡng bê tông	Công						
16	AB.6211	Lấp đất + tôn nền bằng máy	100m ³	7.02		0.26		1.83	20
17		Công tác khác	Công						
		TẦNG1							
18	AF.61411	G.C.L.D CT cột, LTM	T	11.13	8.73		97.2		100
19	AF.82111	G.C.L.D VK cột, LTM	100m ²	4.34	28.71		124.7		125
20	AF.22210	Đổ BT cột, LTM	m ³	37.10		0.18		6.677	70
21		Bảo dưỡng bê tông	Công						
22	AF.82111	Dỡ VK cột, LTM	100m ²	4.34	9.57		41.6		42
23	AF.811ns	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	100m ²	12.96	25.89		335.4		340
24	AF.615ns	G.C.L.D CT dầm, sàn, CT	T	17.52	12.78		223.8		230
25	AF.22310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m ³	145.97		0.04		5.839	60
26		Bảo dưỡng bê tông	Công						
27	AF.811NS	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m ²	12.96	8.63		111.8		115
28	AE.22210	Xây tường	m ³	130.13	1.92		249.9		250
29	AH.32111	Lắp cửa	m ²	90.00	0.25		22.5		24
30	AK.21220	Trát trong	m ²	1065.88	0.20		213.2		215
31	AK.21120	Trát ngoài	m ²	202.50	0.26		52.7		55
32	AK.311ns	ốp lát	m ²	904.40	0.27		244.1		250
33		Công tác khác							
		TẦNG2							
34	AF.61411	G.C.L.D CT cột, LTM	T	10.67	8.73		92.8		93
35	AF.82111	G.C.L.D VK cột, LTM	100m ²	4.16	28.71		119.5		120
36	AF.22210	Đổ BT cột, LTM	m ³	35.57		0.18		6.403	65
37		Bảo dưỡng bê tông	Công						

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP NGÀNH XDD&CN KHOÁ 2009-2014

38	AF.82111	Dỡ VK cột, LTM	100m2	4.16	9.57		39.8		40
39	AF.811ns	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	100m2	12.99	25.89		336.3		338
40	AF.615ns	G.C.L.D CT dầm, sàn, CT	T	17.76	12.78		226.8		230
41	AF.22210	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	146.41		0.04		5.856	60
42		Bảo dưỡng bê tông	Công						
43	AF.811NS	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	12.99	8.63		112.1		115
44	AE.22210	Xây tường	m3	128.22	1.92		246.2		250
45	AH.32111	Lắp cửa	m2	90.00	0.25		22.5		20
46	AK.21220	Trát trong	m2	1046.40	0.20		206.1		210
47	AK.21120	Trát ngoài	m2	202.50	0.26		52.7		54
48	SA,7210	ốp lát	m2	908.09	0.27		245.1		250
49		Công tác khác	công						
TẦNG 3-6									
50	AF.61411	G.C.L.D CT cột,LTM	T	7.59	8.73		66.3		66
51	AF.82111	G.C.L.D CT VK cột,LTM	100m2	2.74	28.71		78.7		80
52	AF.22220	Đổ BT cột,LTM	m3	25.32		0.09		2.278	22
53		Bảo dưỡng bê tông	Công						
54	AF.82111	Dỡ VK cột, LTM	100m2	2.74	9.57		26.2		28
55	AF.811ns	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	100m2	7.24	25.89		187.4		190
56	AF.615ns	G.C.L.D CT dầm, sàn, CT	T	9.54	12.78		121.8		122
57	AF.22220	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	76.96		0.18		13.85	30
58		Bảo dưỡng bê tông	Công						
59	AF.811NS	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	7.24	8.63		62.5		63
60	AE.22210	Xây tường	m3	154.12	1.92		295.9		300
61	AH.32111	Lắp cửa	m2	90.00	0.25		22.5		24
62	AK.21220	Trát trong	m2	1398.44	0.20		275.5		280
63	AK.21120	Trát ngoài	m2	202.50	0.26		52.7		54
64	SA,7210	ốp lát	m2	356.93	0.27		96.3		100
65		Công tác khác	công						
TẦNG 7-9									
66	AF.61411	G.C.L.D CT cột,LTM	T	0,76	8.73		66.3		66
67	AF.82111	G.C.L.D CT VK cột,LTM	100m2	2.74	28.71		78.7		80
68	AF.22220	Đổ BT cột,LTM	m3	25.32		0.09		2.278	22
69		Bảo dưỡng bê tông	Công						
70	AF.82111	Dỡ VK cột, LTM	100m2	2.74	9.57		26.2		28
71	AF.811ns	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	100m2	7.24	25.89		187.4		190
72	AF.615ns	G.C.L.D CT dầm, sàn, CT	T	9.54	12.78		121.8		122

73	AF.22220	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	76.96		0.18		13.85	30
74		Bảo dưỡng bê tông	Công						
75	AF.811NS	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	7.24	8.63		62.5		63
76	AE.22210	Xây tường	m3	154.12	1.92		295.9		300
77	AH.32111	Lắp cửa	m2	90.00	0.25		22.5		24
78	AK.21220	Trát trong	m2	1398.44	0.20		275.5		280
79	AK.21120	Trát ngoài	m2	202.50	0.26		52.7		54
80	SA,7210	ốp lát	m2	356.93	0.27		96.3		100
81		Công tác khác	công						
MÁI + TUM									
82	AF.61411	G.C.L.D CT LTM	T	2.03	9.68		19.7		20
83	AF.82111	G.C.L.D CT VK LTM	100m2	0.63	28.71		18.2		18
84	AF.12230	Đổ BT LTM	m3	6.77		0.18ca		1.219	12
85		Bảo dưỡng bê tông	Công						
86	AF.82111	Dỡ VK LTM		0.63	9.57		6.1		6
87	AF.82311	G.C.L.D VK sàn,dầm,CT	100m2	8.19	28.71		235.2		240
88	AF.614ns	G.C.L.D CT sàn,dầm CT	T	11.76	12.99		152.8		152
89	HA3110	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	89.04		0.18		16.0	36
90		Ngâm nước XM	công				0.0		
91	AF.82311	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	8.19	9.57		78.4		80
92	AK.21120	Trát tường	m2	122.04	0.26		31.7		32
93		Công tác khác	công						
HOÀN THIỆN									
94	AK.84224	Sơn tường trần	m2	16496.2	0.07		1204.2		1200
95		Thu dọn vệ sinh bàn giao CT	công						

Mối ràng buộc giữa các công việc: Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kỹ thuật công nghệ và an toàn:

a) Ràng buộc về tổ chức:

Các công việc chỉ được tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi trước nó đã được thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công trước. Theo đó các công việc được nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.

b) Ràng buộc về kỹ thuật công nghệ.

❖ **Phân thân:**

- Khi bê tông sàn đổ được tối thiểu 2 ngày mới được lên thi công tầng trên.
- Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 2 ngày có thể tháo.

- Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).

❖ *Phần hoàn thiện:*

- Gián đoạn của các khối xây tường, đục điện nước: coi khối xây như bê tông ít nhất 5 - 7 ngày mới được đục điện nước.
- Xây tường xong 7 ngày mới trát, trát xong (để tường khô cứng).
- Trát xong tường phải khô mới được sơn vôi 7 ngày.
- Các công tác hoàn thiện trong từng tầng được thi công từ dưới lên như: xây tường, trát trong, sơn trong . . .
- Các công tác hoàn thiện chung được thi công từ trên xuống như: bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .

c) *Ràng buộc về lý do an toàn:*

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất thường gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng rưỡi giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

❖ *Trình tự lập tiến độ:*

Trình tự lập tiến độ thi công công trình bằng phần mềm Microsoft Project được tiến hành như sau:

- Định ra thời gian bắt đầu thi công công trình (Project Information).
- Liệt kê tất cả các công việc trong quá trình thi công(task name). Trong đó phân ra cụ thể các công việc bao hàm, là tên của các công việc bao gồm một số công việc thành phần.
- Xác định mối quan hệ giữa các công việc, bao gồm các loại cụ thể :
 - Kết thúc – Bắt đầu : Finish-Start
 - Bắt đầu – Bắt đầu : Start-Start.
 - Kết thúc – Kết thúc: Finish-Finish.
- Xác định thời gian tiến hành thi công với mỗi công việc cụ thể (Duration)
- Xác định tài nguyên với mỗi công việc cụ thể (Resource name)

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất lượng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

- Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo phương ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo cường độ ít nhất là 2 ngày.
- Thời gian duy trì ván khuôn chịu lực theo phương đứng là 10 ngày.
- Các công việc xây tường ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã được tháo dỡ.

Tiến độ thi công được lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC -2.

Điều chỉnh tiến độ:

Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

7.2 Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ được xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện nước... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con người trên công trường.

Thiết kế tốt *Tổng mặt bằng xây dựng* sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao

động và vệ sinh môi trường, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và bảng thống kê khối lượng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình

7.2.1 ĐƯỜNG TRONG CÔNG TRƯỜNG:

1. Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=3$ m.

2. Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau.

Bề rộng đường: $b=3,75$ m.

Bề rộng lề đường: $c=2 \times 1,25=2,5$ m.

Bề rộng nền đường: $B=b+c=6,25$ m.

Với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm (< 5 km/h) và đảm bảo không có người qua lại.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R=15$ m. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a=1,5$ m. Tuy nhiên với mặt bằng hạn chế nên bán kính cong của góc cua sẽ không đủ yêu cầu do vậy trong quá trình vận chuyển cần chú ý tốc độ và còi báo để đảm bảo an toàn.

Độ dốc mặt đường: $i=3\%$.

7.2.2 Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng.

7.2.2.1 Cản trục tháp

Ta chọn loại cản trục TOPKIT BA-476 đứng cố định có đối trọng trên cao, cản trục đặt ở giữa, ngang công trình và có tầm hoạt động của tay cản bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cản trục tới mép ngoài của công trình được tính như sau:

$$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

Ở đây: R_C : chiều rộng của chân đế cản trục $R_C=4$ (m)

l_{AT} : khoảng cách an toàn = 1 (m)

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l-u để thi công $l_{dg}=1,2+0,5=1,7$ (m)

$$\Rightarrow A = 4/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

Chọn $A = 6\text{m}$

7.2.2.2 Vận thăng

Vận thăng dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước... Bố trí vận thăng gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch, ở hai phía của cần trục sao cho tổng khoảng cách trung bình từ vận thăng đến các điểm trên mặt bằng là nhỏ nhất

7.2.2.3 Bố trí máy trộn bê tông, trộn vữa.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng vận thăng tải nên ta bố trí máy trộn vữa gần vận thăng và gần nơi đổ cát.

7.2.3 Thiết kế đường tạm trên công trường.

Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 5,5 m.

7.2.3 Thiết kế kho bãi công trường.

7.2.3.1 Kho chứa xi măng.

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng được bán rộng rãi trên thị trường. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu.

- Vì vậy chỉ tính lượng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ).

Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối vữa xây và trát:

$$V = 23,3 \text{ m}^3$$

sử dụng xi măng P30 trộn vữa 1-4 ta có khối lượng xi măng cần thiết cho 1 m^3 vữa là: 450 Kg/m^3

Xi măng: $23,3 \cdot 450 = 10,485$ (tấn)

Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kg) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột

$$\text{Xi măng: } 10,485 + 1 = 11,485 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là:

$$F = 11,485 / D_{\max} = 11,485 / 1,1 = 10,44 \text{ m}^2$$

(trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha \cdot F = 1,4 \cdot 10,44 = 14,6 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 15 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$)

7.2.3.2 Kho chứa thép và gia công thép.

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm: (dầm, sàn, cột, vách, lõi, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là: 28,43 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 15,77/D_{max} = 28,43/1,5 = 18,95 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 39 \text{ m}^2$

7.2.3.3 Kho chứa Ván khuôn:

L- ượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn đầm sàn ($S = 1299 \text{ m}^2$). Ván khuôn đầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối l- ượng:

$$+ \text{Thép tấm: } 1299.51,81/100 = 673 \text{ kg} = 0,673 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 1299.48,84/100 = 634 \text{ kg} = 0,634 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà : } 1299.0,496/100 = 6,44 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{max}} = \frac{0,673}{4} + \frac{0,634}{1} + \frac{6,44}{1,5} = 5,1 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 3 \times 8 = 24 \text{ (m}^2)$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

7.2.3.4 Bãi chứa cát vàng:

Cát cho 1 khối l- ượng vữa xây và trát là: khối l- ượng : $23,3 \text{ m}^3$

sử dụng xi măng P30 trộn vữa 1- 4 ta có l- ượng cát cần thiết cho 1 m^3 vữa là : $0,75 \text{ m}^3$

Định mức $D_{max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ l- ượng trong 4 ngày

$$\text{Diện tích bãi: } F = \frac{23,3.0,75}{4} = 4,4 \text{ m}^2$$

⇒ Chọn $F = 8 \text{ (m}^2)$

7.2.3.5 Bãi chứa đá (1×2)cm.

Khối l- ượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho đổ bê tông lót móng với khối l- ượng: 35 m^3

Bê tông mác 100 # sử dụng xi măng P30 theo định mức C2121 ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,905 \text{ m}^3$

Định mức $D_{max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ l- ượng trong 4 ngày

$$F = \frac{35.0,905}{2.4} = 3,96 \text{ m}^2$$

⇒ Chọn $F = 8 \text{ (m}^2)$

7.2.3.6 Bãi chứa gạch .

Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối l- ượng lớn nhất $154,12 \text{ m}^3$ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích th- ớc $220 \times 110 \times 60 \text{ (mm)}$ ứng với

550 viên cho 1 m^3 xây :

Vậy số l- ượng gạch là: $154,12 . 550 = 84766 \text{ (viên)}$

Định mức $D_{max} = 1100 \text{ v/m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$\rightarrow F = 1,2 \cdot \frac{84766}{5.1100} = 18,49\text{m}^2$$

Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch $F = 20 \text{ m}^2$

7.2.4 Thiết kế nhà tạm.

* Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng:

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{15461}{289} = 54 \text{ (ng- ời)}$$

Số công nhân làm việc ở các x- ởng phụ trợ :

$$B = K\% \cdot A_{tb}$$

lấy $K=30\%$

$$B = 0,3 \cdot 54 = 16 \text{ (ng- ời)}$$

Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 6\% \cdot (A_{tb} + B) = 6\% \cdot (54 + 16) = 4 \text{ (ng- ời)}$$

Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 6\% \cdot (A + B + C) = 6\% \cdot (54 + 16 + 4) = 4,44 \text{ (ng- ời)} \Rightarrow \text{Chọn } D = 5 \text{ (ng- ời)}$$

Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% \cdot (A + B + C + D) \text{ Với công tr- ờng trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \cdot (54 + 16 + 4 + 5) = 6 \text{ (ng- ời)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \cdot (54 + 16 + 4 + 5 + 6) = 90 \text{ (ng- ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm , đi phép)

* Diện tích sử dụng :

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là : $4 + 5 = 9$ ng- ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$

Diện tích sử dụng : $S = 4 \times 9 = 36 \text{ m}^2$

+ *Diện tích nhà nghỉ* : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 79$ ng- ời . Tuy nhiên do công tr- ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 79 \cdot 0,4 \cdot 2 = 63,2 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ (lấy } S_2 = 66 \text{ m}^2\text{)}$$

- *Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm:*

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,5}{20} \cdot 79 = 10 \text{ m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	36
- Nhà để xe công nhân	30
- Nhà nghỉ ca	66

- Kho dụng cụ	12
- Nhà WC+ nhà tắm	10
- Nhà bảo vệ	12

7.2.5 Tính toán điện cho công tr- ờng.

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các ph- ơng tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông : 4,1 kw .

+Cần trục tháp : 18,5 kw.

+Máy vận thăng 1 máy: 3,1 kw

+Đầm dùi : 4cái×0,8 =3,2 kw.

+Đầm bàn : 2cái×1 = 2 kw.

+Máy c- a bào liên hợp 1cái ×1,2 = 1,2 kw .

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+Máy hàn : 3 kw.

+Máy bơm n- ớc 1 cái :2 kw.

⇒ Tổng công suất của máy $P_1 = 38$ kw.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	28	420
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	57	855
4	Nhà vệ sinh	3	9	27

$$P_2 = 1,482 \text{ k.W}$$

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	$6 \times 100 = 600\text{W}$
2	Bãi gia công	$2 \times 75 = 150\text{W}$
3	Các kho, lán trại	$6 \times 75 = 450\text{W}$
4	Bốn góc tổng mặt bằng	$4 \times 500 = 2000\text{W}$
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	$6 \times 75 = 450\text{W}$

$$P_3 = 3,65 \text{ k.W}$$

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 38}{0,75} + 0,8 \cdot 1,482 + 1,3 \cdot 65 \right) = 45,6 \text{ (KW)}$$

- Sử dụng mạng l- ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l- ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng- ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì l- ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đ- ờng dây điện đặt theo đ- ờng đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d- ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

+ Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{45,6}{0,75} = 60,8 \text{ (KW)}$

Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{45,6^2 + 60,8^2} = 76 \text{ KW}$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

+ Tính toán dây dẫn:

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \cdot U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M – mô men tải (KW.Km).

U - Điện thế danh hiệu (KV).

Z - Điện trở của 1Km dài đ- ờng dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tr- ờng là 200m

Ta có mô men tải $M = P \cdot L = 45,6 \cdot 200 = 9120 \text{ kW.m} = 9,12 \text{ kW.km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đ- ờng dây cao thế là

$S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0,7$

đ- ợc $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \varphi} = \frac{9,12 \cdot 0,883}{10 \cdot 6^2 \cdot 0,7} = 0,0319 < 10\%$$

Nh- vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

+Đ- ờng dây sản xuất:

Đ- ờng dây động lực có chiều dài $L = 100 \text{ m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 38 \text{ (KW)} = 38000 \text{ (W)}$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: L = 100 m – Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

- $\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.
 $K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).
 $U_d = 380$ (V) - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100.38000.100}{57.380^2.5} = 9,23(mm^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng
 Mỗi dây có S = 16 mm² và [I] = 150 (A).

-Kiểm tra dây dẫn theo c-ờng độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 38(KW) = 38000(W)$

$$U_f = 220 (V).$$

$\cos \varphi = 0,68$: vì số l-ợng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi} = \frac{38000}{1,73.220.0,68} = 146,83(A) < 150 (A).$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{min} = 16 mm^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

+Đ-ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+Đ-ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài L = 200m

Điện áp 220V có $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: L = 200m - Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

- $\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.
 $K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).
 $U_d = 220$ (V) - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị .

$$S = \frac{200.5642.200}{57.220^2.5} = 15,36(mm^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng
 Mỗi dây có S = 16 mm² và [I] = 150 (A).

-Kiểm tra dây dẫn theo c-ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$$U_f = 220 (V).$$

$\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220.1,0} = 25,64(A) < 150 (A).$$

Nh- vậy đây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$.Vây dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

7.2.6 Tính toán n- ớc cho công tr- ờng.

L- ợng n- ớc sử dụng đ- ợc xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đ.vị	K.l- ợng (A)	Định mức (n)	$\frac{A \times n}{(m^3)}$
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	22,6	300L/m ³	6,78
2	Rửa cát, đá 1x2	m ³	32,25	150L/m ³	4,84
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	23,3 x 0,3	300L/m ³	2,097
5	T- ới gạch	V	23,3 x 550	290L/1000v	3,72

Ta có $\Sigma P = 17737(l)$

-Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kýp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết

$P_{má.y.kíp}$: là l- ợng n- ớc máy sản xuất trong 1 kíp

$K = 2,2$: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà

$$Q_{sx} = \frac{1,2.2.2.17737}{8.3600} = 0,84(l/s)$$

- Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$P_a = \frac{K.N_1.P_{n.kýp}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2$

N_1 :Số công nhân trên công tr- ờng ($N_1 = 79 + 15 = 94$ (ng- ời).

P_n :L- ợng n- ớc của công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng

(Lấy $P_n = 20L/ng- ời$)

$$P_a = \frac{2.94.20}{8.3600} = 0.146(l/s)$$

P_b : là l- ợng n- ớc trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K.N_2.P_{n.ngủy}}{24.3600} (L/s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 :Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 90$ ng- ời).

P_n :Nhu cầu n- ớc cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/ng- ời$)

$$P_b = \frac{2,5.90.50}{24.3600} = 0,205(1/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,146 + 0,205 = 0,351(1/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng

$(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có : $P_{cc} = 10(1/s)$

$$\text{Ta có: } P_{Sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,351 = 1,551(1/s)$$

$$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 1,551(1/s) < P_{cc} = 10(1/s)$$

Vậy lưu lượng nước dùng trên công trình tính theo công thức :

$$P = 0,7.(P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7.(1,551) + 10 = 11,086(1/s)$$

Giả thiết đường kính ống $D \geq 100(mm)$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là: $v = 1,5 m/s$

$$\text{Đường kính ống dẫn nước có đường kính là: } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4.11,086}{3,14.1,5.1000}} = 0,097m = 97(mm)$$

Chọn đường kính ống $D = 100 mm$.

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thỏa mãn

7.3 An toàn lao động cho toàn công trình.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (*Không phận sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

7.3.1 An toàn lao động trong thi công đào đất:

7.3.1.1 Sự cố thủng gập khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lún xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lún cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lún xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t-ờng chắn không cho l-u thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n-ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n-ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n-ớc và cát không đùn ra đ-ợc. Khẩn tr-ong thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm nh- đ-ờng ống cấp thoát n-ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ-ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h-ởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n-ớc phải khoá van tr-ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr-ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

7.3.1.2 Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng-ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.

- Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

7.3.1.3 Đào đất bằng thủ công:

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm ng-ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh tr-ợt ngã.

Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d-ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng-ời bên d-ới.

7.3.2 An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:

7.3.2.1 Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

7.3.2.2 Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn :

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ọc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ọc duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

Không đ- ọc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàng kéo chúng.

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- ồng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

7.3.2.3 Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :

Gia công cốt thép phải đ- ọc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

7.3.2.4 Đổ và đầm bê tông:

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ọc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

7.3.2.5 Bảo d-ỡng bê tông:

Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

7.3.2.6 Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ đ-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Tr-ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ-ợc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

7.3.3 An toàn lao động trong công tác làm mái :

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr-ợt theo mái dốc.

Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

7.3.4 An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện :

7.3.4.1 Xây t-ờng:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

Không đ-ợc phép :

- + Đứng ở bờ t-ờng để xây
- + Đi lại trên bờ t-ờng
- + Đứng trên mái hắt để xây
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

7.3.4.2 Công tác hoàn thiện :

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

+ Trát :

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

+ Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ.

Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ-ợc thông gió tốt.

7.3.5 Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:

Tr- ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ-ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ-ợc thí nghiệm, kiểm tra tr- ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ-ợc truyền đi cho ng-ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui -ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ-ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng-ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ-ợc đứng d-ới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr-ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.