

KHOA XÂY DỰNG

PHẦN I: KIẾN TRÚC (10%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TH.S: ĐOÀN QUỲNH MAI

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÀNH DUY

LỚP : XD1201D

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

TÌM HIỂU GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC.
BẢN VẼ KÈM THEO
02.BẢN VẼ MẶT BẰNG CÁC TẦNG
01.BẢN VẼ MẶT ĐỨNG CÔNG TRÌNH
01 BẢN VẼ CÁC MẶT CẮT CÔNG TRÌNH.

1. Giới thiệu công trình.

Đất nước ta đang thời kỳ đổi mới, đã và đang ngày càng phát triển mạnh mẽ về mọi mặt để lớn mạnh, để sánh vai cùng các cường quốc năm châu. Do đó việc đào tạo đội ngũ chất xám là điều cần thiết để phục vụ cho đất nước sau này, đi cùng nó là các cơ sở hạ tầng cũng đã và đang được phát triển, xây dựng mới. Đi đôi với sự phát triển đó thì nhu cầu cần thiết của con người cũng tăng do đó việc xây dựng những khách sạn cũng cần thiết. Chung cư ở phường Dịch Vọng Cầu Giấy cũng được xây dựng cùng với sự phát triển của đất nước.

Công trình được xây dựng tại Hà Nội

Đặc điểm về sử dụng: Tòa nhà có 11 tầng gồm 10 tầng chính và 1 tầng mái, tầng 1 được sử dụng chủ yếu là nhà để xe và bán hàng. Tầng 2-10 chủ yếu là các phòng ngủ và phòng ăn, bếp.

2. Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.

a. Giải pháp mặt bằng

Tòa nhà cao 11 tầng có mặt bằng (24,3×21,6) m bao gồm:

• Tầng 1 được bố trí:

- + Nhà để xe
- + Nhà bán hàng
- + Các phòng kỹ thuật
- + Phòng trực
- + Hệ thống thang bộ và thang máy

• Tầng 2-10 được bố trí:

- + Phòng ngủ
- + Nhà ăn và bếp
- + Hành lang, khu vệ sinh, hệ thống thang máy và thang bộ.

• Tầng mái :

Bể nước trên mái để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi người.

b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép đổ theo phương pháp toàn khối, có hệ lõi cột khung dầm sàn.

- + Mặt cắt dọc nhà gồm 4 nhịp
- + Mặt cắt theo ph-ong ngang nhà gồm 3 nhịp.
- + Chiều cao tầng 1 là 4,5 m.
- + Chiều cao các tầng từ 2 ÷ 10 là 3,3 m

Hệ khung sử dụng cột dầm có tiết diện vuông hoặc chữ nhật kích thước tùy thuộc điều kiện làm việc và khả năng chịu lực của từng cấu kiện. Lồng thang máy làm tăng độ cứng chống xoắn cho công trình, chịu tải trọng ngang (gió, động đất...)

Có cầu thang bộ và thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph-ong đứng của mọi ng-ời trong toà nhà.

Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình. Công trình có hình khối không gian vững chắc. Mặt đứng chính gồm các ô cửa kính và ban công cong tạo vẻ đẹp kiến trúc.

3. Các giải pháp kỹ thuật t-ong ứng của công trình:

a. Giải pháp thông gió chiếu sáng.

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều đ-ợc đảm bảo. Các phòng đều đ-ợc thông thoáng và đ-ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo. Hành lang giữa kết hợp với sảnh lớn đã làm tăng sự thông thoáng cho ngôi nhà và khắc phục đ-ợc một số nh-ợc điểm của giải pháp mặt bằng.

b. Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo ph-ong ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều ở ngay hành lang của tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph-ong đứng .

Giao thông theo ph-ong đứng gồm thang bộ và thang máy thuận tiện cho việc đi lại. Thang máy còn lại đủ kích thước để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ-ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

c. Giải pháp cung cấp điện n-ớc và thông tin.

Hệ thống cấp n-ớc: N-ớc cấp đ-ợc lấy từ mạng cấp n-ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l-u l-ợng n-ớc vào bể n-ớc trên mái của công trình. Từ bể n-ớc sẽ đ-ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n-ớc trong công trình. N-ớc nóng sẽ đ-ợc cung cấp bởi các bình đun n-ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ-ờng ống cấp n-ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ-ờng kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đ-ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t-ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ-ợc thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

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

Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ-ợc lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ-ợc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t-ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n-ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ-ợc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t-ờng, trần. Dây tín hiệu anten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong

mỗi căn hộ tr-ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

d. Giải pháp phòng hoả.

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

Thang máy chở hàng có nuôn điện dự phòng nằm trong một phòng có cửa chịu lửa đảm bảo an toàn khi có sự cố hoả hoạn .

e. Các giải pháp kĩ thuật khác

Công trình có hệ thống chống sét đảm bảo cho các thiết bị điện không bị ảnh h-ởng : Kim thu sét, l-ới dây thu sét chạy xung quanh mái, hệ thống dây dẫn và cọc nối đất theo quy phạm chống sét hiện hành .

Mái đ-ợc chống thấm bằng lớp bê tông chống thấm đặc biệt, hệ thống thoát n-ớc mái đảm bảo không xảy ra ứ đọng n-ớc m- a dẫn đến giảm khả năng chống thấm.

PHẦN II: KẾT CẤU

(45%)

Nhiệm vụ

Thuyết minh kết cấu

- + Lập mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình
- + Tính khung trục 2 (khung k2).
- + Tính sàn tầng điển hình.
- + Tính cầu thang bộ trục 2-3.

A/ GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

I./ PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

1/ Ph- ơng án sàn

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

1.1./ Ph- ơng án sàn s- ờn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

+ Ưu điểm: tính toán đơn giản, chiều dày sàn nhỏ nên tiết kiệm vật liệu bê tông và thép, do vậy giảm tải đáng kể do tĩnh tải sàn. Hiện nay đang đ- ợc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta với công nghệ thi công phong phú công nhân lành nghề, chuyên nghiệp nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ, tổ chức thi công.

+Nh- ợc điểm: chiều cao dầm và độ võng của bản sàn lớn khi v- ợt khẩu độ lớn dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn gây bất lợi cho công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu nh- ng tại các dầm là các t- ờng phân cách tách biệt các không gian nên vẫn tiết kiệm không gian sử dụng.

1.2.Ph- ơng án sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph- ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

+Ưu điểm:tránh đ- ợc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ- ợc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu tính thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn; hội tr- ờng, câu lạc bộ...

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

1.3.Ph- ơng án sàn không dầm(sàn nắm):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

+Ưu điểm:chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ- ợc chiều cao công trình. Tiết kiệm đ- ợc không gian sử dụng,dễ phân chia không gian.Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6-8m).

Kiến trúc đẹp,thích hợp với các công trình hiện đại.

+Nh- ợc điểm: tính toán phức tạp,chiều dày sàn lớn nên tốn kém vật liệu,tải trọng bản thân lớn gây lãng phí.Yêu cầu công nghệ và trình độ thi công tiên tiến.Hiện nay,số công trình tại Việt Nam sử dụng loại này còn hạn chế.

1.4./ Kết luận:

Căn cứ vào:

+ Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu,tải trọng

+ Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

+ Mặt khác, dựa vào thực tế hiện nay Việt nam đang sử dụng phổ biến là ph-ong án sàn s-ờn Bê tông cốt thép đổ toàn khối.Nh-ng dựa trên cơ sở thiết kế mặt bằng kiến trúc và yêu cầu về chức năng sử dụng của công trình có nhịp lớn.

Do vậy, lựa chọn ph-ong án sàn s-ờn bê tông cốt thép đổ toàn khối cho các tầng.

2./ Hệ kết cấu chịu lực:

Công trình thi công là: " Chung c- ở ph-òng Dịch Vọng Cầu Giấy " gồm 10 tầng có 1 tầng trệt.Nh- vậy có 3 ph-ong án hệ kết cấu chịu lực hiện nay hay dùng có thể áp dụng cho công trình:

2.1./ Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng:

-Hệ kết cấu vách cứng có thể đ-ợc bố trí thành hệ thống một ph-ong, hai ph-ong hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng.

-Loại kết cấu này có khả năng chịu lực xô 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.

2.2./ Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng):

-Hệ kết cấu khung-giằng đ-ợc tạo ra bằng sự kết hợp hệ thông khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng th-ờng đ-ợc tạo ra tại khu vực cầu thang bộ,cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các t-ờng biên là các khu vực có t-ờng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung đ-ợc bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách đ-ợc liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn.

- Hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là kết cấu tối -u cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà cao đến 40 tầng đ-ợc thiết kế cho vùng có động đất \leq cấp 7.

2.3./ Hệ kết cấu khung chịu lực:

-Hệ khung chịu lực đ-ợc tạo thành từ các thanh đứng(cột) và các thanh ngang (dầm), liên kết cứng tại các chỗ giao nhau giữa chúng là nút. Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn,linh hoạt,thích hợp với các công trình công cộng.Hệ thống 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.Trong thực tế kết cấu khung BTCT đ-ợc sử

dụng cho các công trình có chiều cao số tầng nhỏ hơn 20 m đối với các cấp phòng chống động đất ≤ 7 .

- Tải trọng công trình đ- ọc dồn tải theo tiết diện truyền về các khung phẳng, coi chúng chịu tải độc lập. Cách tính này ch- a phản ánh đúng sự làm việc của khung, lỗi nh- ng tính toán đơn giản, thiên về an toàn, thích hợp với công trình có mặt bằng dài.

Qua xem xét đặc điểm của hệ kết cấu chịu lực trên, áp dụng đặc điểm của công trình, yêu cầu kiến trúc với thời gian và tài liệu có hạn em lựa chọn ph- ơng pháp tính kết cấu cho công trình là hệ kết cấu khung chịu lực.

3./ Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu:

3.1./ Lựa chọn sơ đồ tính:

- Để tính toán nội lực trong các cấu kiện của công trình ,nếu xét đến một cách chính xác và đầy đủ các yếu tố hình học của các cấu kiện thì bài toán rất phức tạp. Do đó trong tính toán ta thay thế công trình thực bằng sơ đồ tính hợp lý.

- Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án sử dụng sơ đồ dàn hồi. Hệ kết cấu gồm sàn s- ờn BTCT toàn khối liên kết với lõi thang máy và cột.

- Chuyển sơ đồ thực về sơ đồ tính toán cần thực hiện thao hai b- ớc sau:

+ B- ớc 1: Thay thế các thanh bằng các đ- ờng không gian gọi là trục.

Thay tiết diện bằng các đại l- ợng đặc tr- ợng E, J...

Thay các liên kết tựa bằng liên kết lý t- ờng.

Đ- a các tải trọng tác dụng lên mặt kết cấu về trục cấu kiện. Đây là b- ớc chuyển công trình thực về sơ đồ tính toán.

+ B- ớc 2: Chuyển sơ đồ công trình về sơ đồ tính bằng cách bỏ qua và thêm một số yếu tố giữ vai trò thứ yếu trong sự làm việc của công trình.

- Quan niệm tính toán: Do ta tính theo khung phẳng nên khi phân phối tải trọng thẳng đứng vào khung, ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc của dầm ngang, nghĩa là tải trọng truyền vào khung đ- ọc tính nh- phản lực của dầm đơn giản với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

- Nguyên tắc cấu tạo các bộ phận kết cấu, phân bố độ cứng và c- ờng độ của kết cấu:

Bậc siêu tĩnh: các hệ kết cấu nhà cao tầng phải thiết kế với các bậc siêu tĩnh cao, để khi chịu tác dụng của tải trọng ngang lớn, công trình có thể bị phá hoại do một số cấu kiện mà không bị sụp đổ hoàn toàn.

+ Cách thức phá hoại: kết cấu nhà cao tầng cần phải thiết kế sao cho khớp dẻo hình thành ở cột, sự phá hoại ở trong cấu kiện tr- ớc sự phá hoại ở nút.

3.2.1./ Tải trọng đứng:

+ Tải trọng thẳng đứng trên sàn gồm tĩnh tải và hoạt tải .

+ Tải trọng chuyển từ tải vào dầm rồi từ dầm vào cột .

+ Tải trọng truyền từ sàn vào khung đ- ợc phân phối theo diện truyền tải:

Với bản có tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ thì tải trọng sàn đ- ợc truyền theo hai ph- ơng:

Ph- ơng cạnh ngắn (1) tải trọng từ sàn truyền vào dạng tam giác.

Ph- ơng cạnh dài (2) Tải trọng truyền vào dạng hình thang.

Trong tính toán để đơn giản hoá ng- ời ta qui hết về dạng phân bố đều để cho dễ tính toán

+ Với tải trọng phân bố dạng tam giác qui về tải trọng phân bố đều theo công thức:

$$q_{td} = \frac{5}{8} \times (g_b + p_b) \cdot \frac{l_1}{2} \text{ với } g_b \text{ và } p_b : \text{ là tĩnh tải và hoạt tải bản.}$$

+ Với tải trọng phân bố dạng hình thang quy về tải trọng phân bố theo công thức:

$$q_{td} = k \cdot q_{max} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot (g_b + q_b) \cdot \frac{l_1}{2} \text{ với } \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

Bao gồm trọng l- ợng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn kể cả tải trọng vách ngăn ,thiết bị...đều quy về tải trọng phân bố đều trên diện tích ô sàn.

3.2.2./ Tải trọng ngang:

Tải trọng gió tĩnh (với công trình có chiều cao nhỏ hơn 40 m nên theo TCVN 2737-1995 ta không phải xét đến thành phần động của tải trọng gió và tải trọng do áp lực động đất gây ra).

3.3/ Nội lực và chuyển vị:

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng các ch- ơng trình phần mềm tính kết cấu nh- SAP hay ETABS. Đây là những ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Các ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

- Lấy kết quả nội lực ứng với ph- ơng an tải trọng do tĩnh tải (ch- a kể đến trọng l- ợng dầm, cột)

+ Hoạt tải toàn bộ (có thể kể đến hệ số giảm tải theo các ô sàn, các tầng) để xác định ra lực dọc lớn nhất ở chân cột, từ kết quả đó ta tính ra diện tích cần thiết của tiết diện cột và chọn sơ bộ tiết diện cột theo tỉ lệ môđun, nhìn vào biểu đồ mômen ta tính dầm nào có mômen lớn nhất rồi lấy tải trọng tác dụng lên dầm đó và tính nh- dầm đơn giản để xác định kích th- ớc các dầm đó và tính nh- dầm đơn giản để xác định kích th- ớc các dầm theo công thức.

3.4/ Tổ hợp nội lực và tính toán cốt thép :

- Ta có thể sử dụng các ch- ơng trình tự lập bằng ngôn ngữ EXEL,PASCAL... các ch- ơng trình này có - u điểm là tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng ch- ơng trình hoặc ta có thể dựa vào ch- ơng trình phần mềm SAP2000 để tính toán và tổ hợp sau đó chọn và bố trí cốt thép có tổ hợp và tính thép bằng tay cho một số phần tử hiệu chỉnh kết quả tính .

4/.Vật liệu sử dụng cho công trình:

Để việc tính toán đ- ợc dễ dàng, tạo sự thống nhất trong tính toán kết cấu công trình, toàn bộ các loại kết cấu dùng:

+ Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$

+ Cốt thép nhóm : C_I có $R_s = 225 \text{ Mpa}$

C_{II} có $R_s = 280 \text{ MPa}$

5/.Các tài liệu, tiêu chuẩn sử dụng trong tính toán kết cấu:

TCVN 356-2005: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.

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

Ch- ơng trình sap 2000.

Tài liệu nghiên cứu giải pháp tự động hoá thiết kế dầm chịu uốn, xoắn đồng thời.

II/. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1/. Sơ bộ chọn kích thước sàn:

Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức : $h_s = D \times l / m$ trong đó :

$m = 30 \div 35$ cho bản loại dầm với l là nhịp của bản (cạnh bản theo phương chịu lực).

$m = 35 \div 45$ cho bản kê bốn cạnh với l là cạnh ngắn

Chọn m lớn với bản liên tục, m bé với bản kê đơn tự do

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

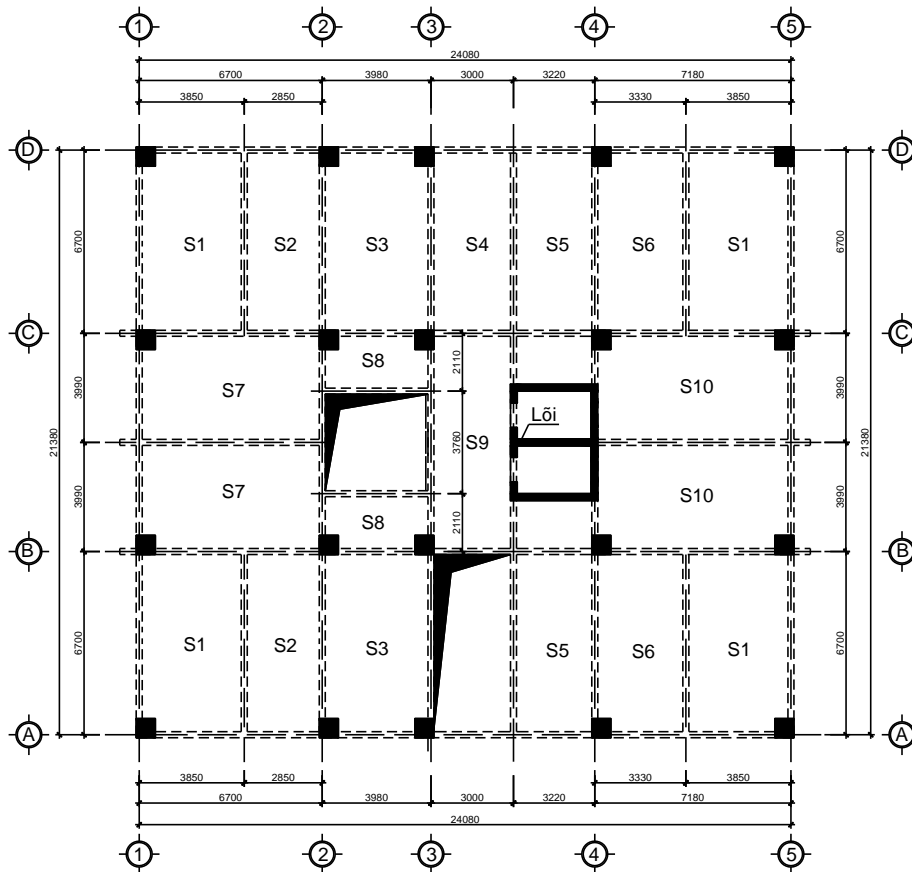
Xét các ô sàn :

Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2/l_1 \leq 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo 2 phương (thuộc loại bản kê 4 cạnh).

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2/l_1 \geq 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo 1 phương (thuộc loại bản dầm)

Ô sàn	Công năng	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	Loại sàn
S1	Phòng ngủ	3.85	6.7	1.74	Bản kê
S2	Hành lang	2.85	6.7	2.35	Bản loại dầm
S3	Phòng ngủ	3.98	6.7	1.68	Bản kê
S4	Hành lang	3.00	6.7	2.23	Bản loại dầm
S5	Phòng ngủ	3.22	6.7	2.08	Bản loại dầm
S6	Phòng ăn	3.33	6.7	2.01	Bản loại dầm
S7	Phòng ăn	3.99	6.7	1.68	Bản kê
S8	Hành lang	2.11	3.98	1.89	Bản kê
S9	Hành lang	3.00	7.98	2.66	Bản loại dầm
S10	Phòng ăn	3.99	7.18	1.8	Bản kê



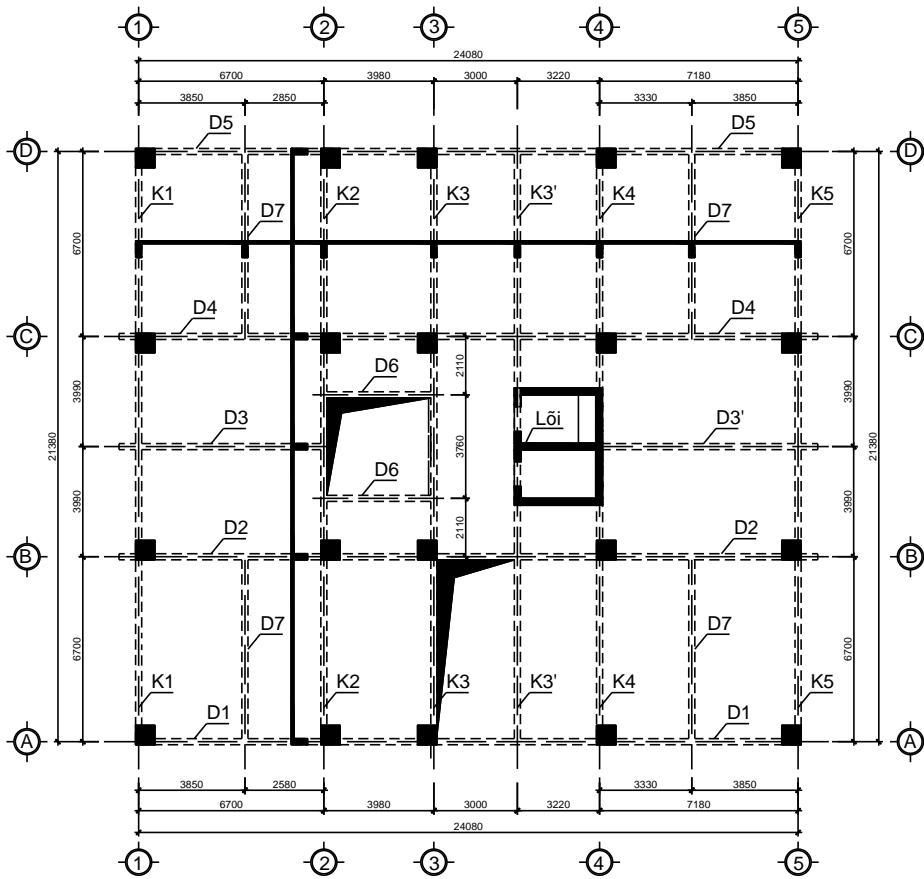
MẶT BẰNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Vì khoảng cách lớn nhất giữa các cột là 7,98m, để đảm bảo các ô sàn làm việc bình thường độ cứng của các ô sàn phải lớn nên chọn giải pháp sàn là sàn sườn toàn khối có bản kê 4 cạnh. Ô sàn có kích thước lớn nhất là S10 (7,18x3,99)m.

Do có nhiều ô bản có kích thước và tải trọng khác nhau dẫn đến có chiều dày bản sàn khác nhau, nh-ng để thuận tiện thi công cũng nh- tính toán ta thống nhất chọn một chiều dày bản sàn.

$$\text{Vậy } h_s = D \cdot \frac{L}{m} = 1 \cdot \left(\frac{399}{35} \div \frac{399}{45} \right) = (11,4 \div 9,97) \text{ Chọn } h_s = 10 \text{ (cm)}$$

2/.Mặt bằng kết cấu tầng điển hình:



3./Tải trọng :

a/. Tính tải sàn.

- Tính tải các lớp sàn:

Bảng 1: Sàn S2

STT	Cấu tạo các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m^3	m	kN/m^2		kN/m^2
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.75
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			3.31		3.767

Bảng 2: Sàn S3

STT	Cấu tạo các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m^3	m	kN/m^2		kN/m^2
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.750
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			3.31		3.767

Bảng 3: Sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m ³	m	kN/m ²		kN/m ²
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Vữa chống thấm	18	0.02	0.36	2.3	0.828
4	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.750
5	Thiết bị vệ sinh			0.75	1.05	0.788
6	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			4.42		5.383

- Tính tải t- ờng.

Trọng l- ọng tiêu chuẩn trên 1m² t- ờng.

T- ờng 220 gạch đặc:

$$\begin{aligned} & - \text{Gạch dày 22cm:} && 18 \cdot 0,22 && = 3,96 \text{ kN/m}^2 \\ & - \text{Vữa trát 2 bên dày 3cm:} && 16 \cdot 0,03 && = 0,48 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{Tổng cộng:} && && = \mathbf{4,44 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

T- ờng 110 gạch đặc:

$$\begin{aligned} & - \text{Gạch dày 11cm:} && 18 \cdot 0,11 && = 1,98 \text{ kN/m}^2 \\ & - \text{Vữa trát 2 bên dày 3cm:} && 16 \cdot 0,03 && = 0,48 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{Tổng cộng:} && && = \mathbf{2,46 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

Trọng l- ọng tính toán trên 1m² t- ờng.

T- ờng 220 gạch đặc:

$$\begin{aligned} & - \text{Gạch dày 22cm:} && 1,1 \cdot 18 \cdot 0,22 && = 4,356 \text{ kN/m}^2 \\ & - \text{Vữa trát 2 bên dày 3cm:} && 1,3 \cdot 16 \cdot 0,03 && = 0,624 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{Tổng cộng:} && && = \mathbf{4,98 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

T- ờng 110 gạch đặc:

$$\begin{aligned} & - \text{Gạch dày 11cm:} && 1,1 \cdot 18 \cdot 0,11 && = 2,178 \text{ kN/m}^2 \\ & - \text{Vữa trát 2 bên dày 3cm:} && 1,3 \cdot 16 \cdot 0,03 && = 0,624 \text{ kN/m}^2 \\ & \text{Tổng cộng:} && && = \mathbf{2,802 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

Tải trọng do tường truyền lên sàn:

Ô sàn	L1	L2	Asàn	St(220)	St(110)	G _{tc}	G _{tt}	g _{tc}	g _{tt}
	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
S1	3.85	6.7	25.8	0	10.56	25.98	29.59	1.01	1.15
S2	2.85	6.7	19.1	0	11.18	27.5	31.33	1.44	1.64
S3	3.98	6.7	26.67	3.18	26	78.08	88.69	2.93	3.33
S4	3	6.7	20.1	0	12.44	30.6	34.86	1.41	1.61
S5	3.22	6.7	21.57	18.81	0	83.52	93.67	4.42	4.96
S6	3.33	6.7	22.31	0	13.13	32.3	36.79	1.45	1.65
S7	3.99	6.7	26.73	0	12	29.52	33.62	1.1	1.26

S 8	2.11	3.98	8.4	4.3	0	19.09	21.41	2.27	2.54
S 9	3	7.98	23.94	0	0	0	0	0	0
S 10	3.99	7.18	28.65	16.7	17,82	117,98	133,1	4.12	4,65

Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn:

Ô sàn	Asàn	Trọng l- ọng các lớp sàn		Trọng l- ọng t- ờng		Tổng	
		g_{tc}^s	g_{tt}^s	g_{tc}^t	g_{tt}^t	g_{tc}	g_{tt}
		(m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
S1	25.8	3.31	3.767	1.01	1.15	4.32	4.917
S 2	19.1	3.31	3.767	1.44	1.64	4.75	5.407
S 3	26.67	3.31	3.767	2.93	3.33	6.24	7.097
S 4	20.1	3.31	3.767	1.41	1.61	4.72	5.377
S 5	21.57	3.31	3.767	4.42	4.96	7.73	8.727
S 6	22.31	3.31	3.767	1.45	1.65	4.76	5.417
S 7	26.73	3.31	3.767	1.1	1.26	4.41	5.027
S 8	8.4	3.31	3.767	2.27	2.54	5.58	6.307
S 9	23.94	3.31	3.767	0	0	3.31	3.767
S 10	28.65	3.31	3.767	4.12	4.65	7.43	8.417

b/.Hoạt tải

- p_{tc} (kG/m²): hoạt tải tiêu chuẩn, tra theo TCVN 2737-1995.
- $p_{tt} = p_{tc} \cdot n$ (kG/m²): hoạt tải tính toán.

Với n : hệ số vượt tải, tra theo TCVN 2737-1995.

Sàn loại A: Phòng ngủ, ăn, bếp, phòng vệ sinh: 1,5 kN/m²

Sàn loại B: Ban công, Lôgia: 2 kN/m².

Sàn loại C: Hành lang, sảnh: 3 kN/m².

Hệ số v- ợt tải từng loại theo bảng.

Kết quả hoạt tải tác dụng lên sàn:

Ô Sàn	Loại Sàn	Asàn	Ptc	n	Ψ_{A1}	Ptt
		(m ²)	(kN/m ²)			(kN/m ²)
S1	A	25.76	1.5	1.3	0.75	1.46

S 2	C	19.13	3	1.2	1	3.6
S 3	A	26.67	1.5	1.3	0.75	1.46
S 4	C	21.67	3	1.2	0.79	3.6
S 5	A	18.89	1.5	1.3	0.81	1.58
S 6	A	22.34	1.5	1.3	0.78	1.52
S 7	A	26.73	1.5	1.3	0.75	1.46
S 8	C	8.42	3	1.2	1	3.6
S 9	C	23.94	3	1.2	1	3.6
S 10	A	28.65	1.5	1.3	0.74	1.44

Theo TCVN 2737-1995 : đối với các phòng có diện tích $A > A_1 = 9 \text{ m}^2$ hoạt tải của bản sàn đ- ợc nhân với hệ số giảm hoạt tải ψ_{A1} .

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} \quad A : \text{Diện tích chịu tải (m}^2\text{)}$$

$$A_1 = 9 \text{ m}^2$$

Các ô bản không đ- ợc giảm hoạt tải là các ô S2, S8, S9 (Các hành lang) và các ô sàn có diện tích $< 9 \text{ m}^2$.

4/. Nội lực :

- Liên kết của bản sàn với dầm:

* Với bản biên liên kết với dầm biên:

+ Nếu thỏa mãn đồng thời $\begin{cases} h_d \geq 4.h_b \\ b_d \geq 2.h_b \end{cases} \Rightarrow$ coi là liên kết ngàm.

+ Nếu không thỏa mãn 1 trong 2 điều kiện trên thì coi là liên kết khớp

* Với các bản liên kết với các dầm giữa thì ta coi là liên kết ngàm.

- Sơ đồ tính:

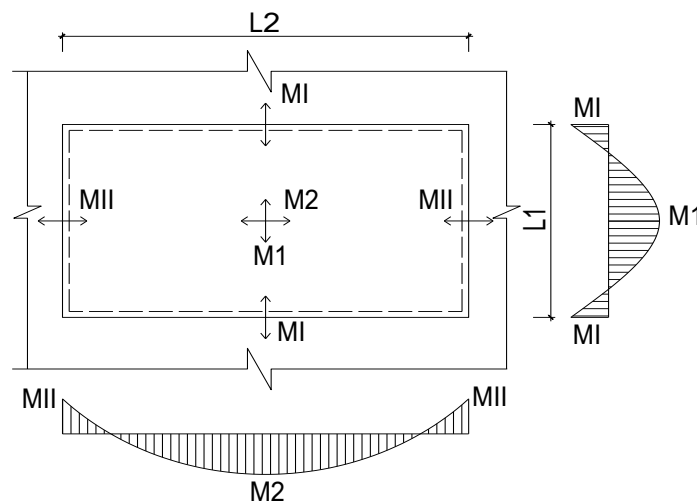
* Sơ đồ khớp dẻo: dựa vào ph- ơng trình tổng quát rút ra từ điều kiện cân bằng công khả dĩ của ngoại lực và nội lực.

$$\frac{q.l_1^2.(3.l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}).l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}).l_1$$

* Sơ đồ đàn hồi: chủ yếu dựa vào các bảng tính toán lập sẵn dùng cho các bản đơn và lợi dụng nó để tính toán bản liên tục.

⇒ Trong phạm vi đồ án : Để đảm bảo độ an toàn cho sàn nhà công trình ta tiến hành tính toán các ô sàn theo sơ đồ đàn hồi. Hơn nữa các ô sàn trong công trình đều có kích thước nhỏ nên lượng thép cần bố trí cũng không nhiều nên tính toán theo sơ đồ đàn hồi có kể đến tính liên tục của các ô bản là hợp lý hơn.

* Nội lực: Cắt dải bản rộng 1m theo phương tính toán.



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

$$M_I = k_{i1}.P$$

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

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

Trong đó:

m_{11} và m_{11} là các hệ số để xác định mô men nhịp theo phương l_1 .

m_{12} và m_{12} là các hệ số để xác định mô men nhịp theo phương l_2 .

k_{i1} và k_{i2} là các hệ số để xác định mô men gối theo phương l_1 và l_2 .

al. Trường hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$.

m_{11} và m_{12} tra theo sơ đồ 1 - Bảng (1-19) sách “sổ tay kết cấu công trình”.

m_{i1} và m_{i2} , k_{i1} và k_{i2} được tra theo sơ đồ 9 - Bảng (1-19) sách “sổ tay kết cấu công trình” của PGS.TS. Vũ Mạnh Hùng.

$$P' = \frac{p}{2} \times l_1 \times l_2$$

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

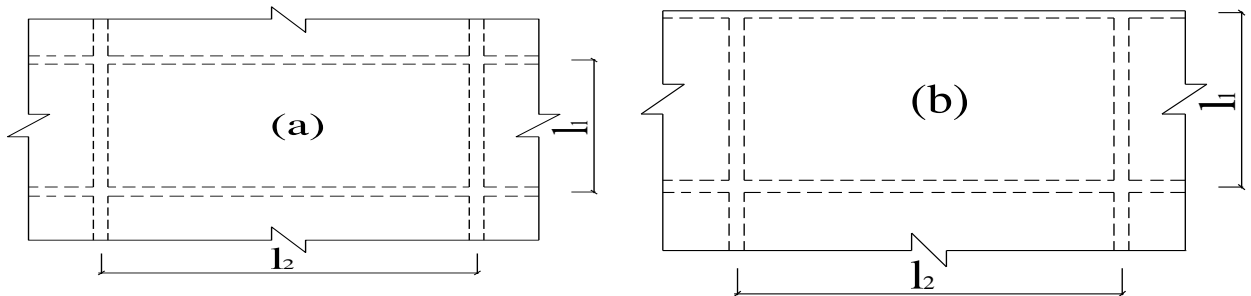
$$P = (p+g) \times l_1 \times l_2$$

b/. Tr-ờng hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$

$$m_{11} = 1/8 \quad P'' = \left(\frac{\rho}{2} + g\right) \times l_1^2$$

$$P' = \frac{\rho}{2} \times l_1^2 \quad P = (\rho + g) \times l_1^2$$

Với những ô bản (hình a) thì $m_{11} = 1/24$; $k_{11} = 1/12$.



Với những ô bản (hình b) thì $m_{11} = 9/128$; $k_{11} = 1/8$.

Nội lực của sàn đ-ợc tính toán cụ thể cho 2 tr-ờng hợp điển hình sau:

5/Tính toán các ô bản :

5.1/.Bản kê: Khi $l_2/l_1 < 2$ ta tính cho ô sàn S10 có $l_2 = 7,18$ m, $l_1 = 3,99$ m.

a/. Sơ đồ tính toán :

Kích th-ớc ô bản : $l_1 = 3,99$ m; $l_2 = 7,18$ m.

$$\text{Xét tỉ số hai cạnh ô bản : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,18}{3,99} = 1,8 < 2$$

Bản chịu uốn theo 2 ph-ơng, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, liên kết ngàm.

b/. Xác định tải trọng tính toán :

+ Tĩnh tải tính toán : $g_{tt} = 9,06$ kN/m²

+ Hoạt tải tính toán : $p_{tt} = 1,44$ kN/m²

$$+ P' = \left(\frac{\rho}{2}\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{1,44}{2}\right) \cdot 3,99 \cdot 7,18 = 20,6 \text{ KN}$$

$$+ P'' = \left(\frac{P}{2} + g\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{1,44}{2} + 9,06\right) \cdot 3,99 \cdot 7,18 = 280,2 \text{ KN}$$

$$+ P = (g + P) \cdot l_1 \cdot l_2 = (9,06 + 1,44) \cdot 3,99 \cdot 7,18 = 300,8 \text{ KN}$$

với $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,18}{3,99} = 1,8$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

m_{11}	m_{12}	m_{θ_1}	m_{θ_2}	k_{θ_1}	k_{θ_2}
0.0485	0.0148	0.0195	0.0060	0.0423	0.0131

+ Tính $M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{\theta_1} \cdot P'' = (0,0485 \cdot 20,6) + (0,0195 \cdot 280,2) = 6,46$ (KNm).

+ Tính $M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{\theta_2} \cdot P'' = (0,0148 \cdot 20,6) + (0,0060 \cdot 280,2) = 1,98$ (KNm).

+ Tính $M_I = k_{\theta_1} \cdot P = 0,0423 \cdot 300,8 = 12,7$ (KNm).

+ Tính $M_{II} = k_{\theta_2} \cdot P = 0,0131 \cdot 300,8 = 3,94$ (KNm).

5.2/.Bản dầm: Khi $l_2/l_1 < 2$ ta tính cho ô sàn S9 có $l_2 = 7,98$ m, $l_1 = 3$ m.

a/. Sơ đồ tính toán :

Kích thước ô bản : $l_2 = 7,98$ m, $l_1 = 3$ m.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,98}{3} = 2,66$

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

b/. Xác định tải trọng tính toán :

+ Tải trọng tính toán : $g_{tt} = 3,77$ kN/m²

+ Hoạt tải tính toán : $P_{tt} = 3,6$ kN/m²

c/. Xác định nội lực :

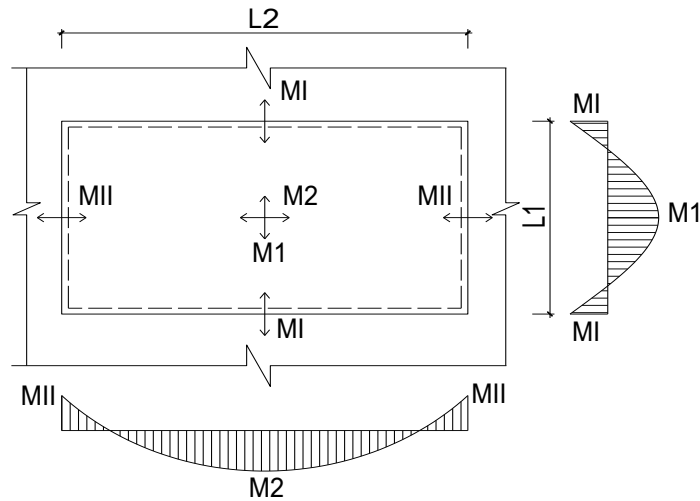
- Tải trọng tác dụng: Tính toán với dải rộng 1 m vuông góc với phương cạnh dài để tính và xem nh- dầm đơn giản 2 đầu ngàm.

- Ta có: $q = g_{tt} + P_{tt} = 3,77 + 3,6 = 7,37$ kN/m²

- Tính mô men:

Mô men giữa nhịp: $M_1 = \frac{q \times l_1^2}{24} = \frac{7,37 \times 3^2}{24} = 2,76$ kN.m

Mô men ở gối: $M_I = \frac{q \times l_1^2}{12} = \frac{7,37 \times 3^2}{12} = 5,53$ KN.m



Ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	g _{tt} (KN/m ²)	P _{tt} (KN/m ²)	p'(KN)	p''(KN)	P(KN)
S1	3.85	6.7	1.740	4.917	1.46	18.830	145.664	164.495
S2	2.85	6.7	2.350	5.407	3.6	34.371	137.618	171.989
S3	3.98	6.7	1.680	7.097	1.46	19.466	208.715	228.181
S4	3	6.7	2.230	5.377	3.6	36.180	144.258	180.438
S5	3.22	6.7	2.080	8.727	1.58	17.043	205.320	222.363
S6	3.33	6.7	2.010	5.417	1.52	16.956	137.815	154.771
S7	3.99	6.7	1.680	5.027	1.46	19.515	153.902	173.417
S8	2.11	3.98	1.890	6.307	3.6	15.116	68.081	83.197
S9	3	7.98	2.660	3.767	3.6	43.092	133.274	176.366
S10	3.99	7.18	1.800	8.417	1.44	20.627	261.759	282.385

Bảng tính mô men nhịp và gối

Sàn	m_{11}	m_{12}	m_{g1}	m_{g2}	k_{g1}	k_{g2}	M1 (KNm)	M2 (KNm)	MI (KNm)	MII (KNm)
S1	0.04864	0.01601	0.01976	0.00650	0.04324	0.01431	3.79	1.25	7.11	2.35
S2							3.05		6.10	
S3	0.04873	0.01723	0.02007	0.00707	0.04407	0.01560	5.14	1.81	10.05	3.56

S4							3.37		6.73	
S5							4.45		8.91	
S6							3.21		6.41	
S7	0.04872	0.01732	0.02008	0.00711	0.04413	0.01570	4.04	1.43	7.65	2.72
S8	0.04811	0.01349	0.01905	0.00531	0.04099	0.01155	2.02	0.57	3.41	0.96
S9							2.76		5.53	
S10	0.04850	0.01481	0.01950	0.00600	0.04231	0.01311	6.11	1.88	11.95	3.70

6/. Tính cốt thép cho các ô bản :

Cắt dải bản rộng 1m để tính (b=100cm)

Bố trí cốt thép theo ph- ơng cạnh ngắn ở d- ưới, cốt thép theo ph- ơng cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có $h_{01} > h_{02}$.

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép $\phi 8$, lớp bảo vệ $a_{bv} = 1 \text{ cm} \Rightarrow a = 1 + 0,8/2 = 1,4 \text{ cm}$

$$h_{01} = 10 - 1,4 = 8,6 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr- ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1 \text{ m}$; $h = 0,086 \text{ m}$.

+ Theo ph- ơng cạnh dài :

Dự kiến dùng thép $\phi 8$, lớp bảo vệ $a_0 = 1 + 0,8 = 1,8 \text{ cm}$. Vì thép theo ph- ơng cạnh dài bố trí phía trên

$$\text{Thép theo ph- ơng cạnh dài} \Rightarrow a = 1 + 0,8 + \frac{0,8}{2} = 2,2 \text{ cm}$$

$$h_{01} = 10 - 2,2 = 7,8 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr- ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1 \text{ m}$; $h = 0,01 \text{ m}$.

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$$

$$R_s = R_{sc} = 210 \text{ Mpa}$$

$$\xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

Các công thức tính toán nh- sau :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right]$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

Chọn thép theo hàm l- ợng cốt thép hợp lý

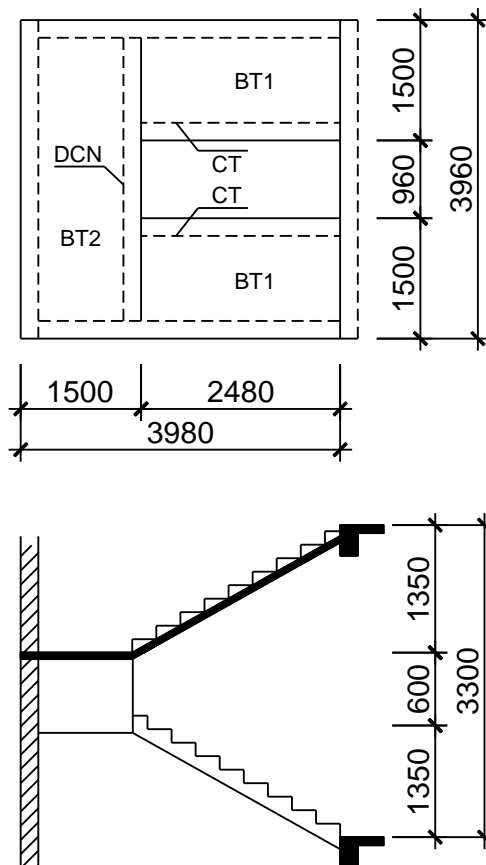
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Bảng tính toán cốt thép cho các ô sàn

Tên sàn		Mômen kN.m	h ₀ cm	a _m	Z	A _{s_{yc}} cm ²	Chọn thép	A _{s_{tt}} cm ²	μ (%)
S1	M1	3.79	8.6	0.0224	0.988672	1.983184	φ8a200	2.515	0.292442
	M2	1.25	7.8	0.014673	0.992609	0.716403	φ6a200	1.415	0.18141
	MI	7.11	8.6	0.083619	0.956279	3.843577	φ8a150	3.353333	0.389922
	MII	2.35	7.8	0.027684	0.985961	1.36077	φ6a200	1.415	0.18141
S2	M1	3.05	8.6	0.03584	0.981747	1.604642	φ6a150	1.886667	0.21938
	M2								
	MI	6.10	8.6	0.071679	0.962775	3.272525	φ8a150	3.353333	0.389922
	MII								
S3	M1	5.14	8.6	0.060395	0.968831	2.740081	φ8a150	3.353333	0.389922
	M2	1.81	7.8	0.021283	0.989243	1.042656	φ6a200	1.415	0.18141
	MI	10.05	8.6	0.118217	0.936911	5.54622	φ8a100	5.03	0.584884
	MII	3.56	7.8	0.041846	0.97862	2.07232	φ8a200	2.515	0.322436
S4	M1	3.37	8.6	0.039579	0.979802	1.775591	φ6a150	1.886667	0.21938
	M2								
	MI	6.73	8.6	0.079159	0.958716	3.629287	φ8a150	3.353333	0.389922
	MII								
S5	M1	4.45	8.6	0.052353	0.9731	2.364799	φ6a150	1.886667	0.21938
	M2								
	MI	8.91	8.6	0.104705	0.944576	4.872424	φ8a100	5.03	0.584884
	MII								
S6	M1	3.21	8.6	0.037684	0.980789	1.688855	φ6a150	1.886667	0.21938
	M2								
	MI	6.41	8.6	0.075368	0.960778	3.448061	φ8a150	3.353333	0.389922
	MII								
S7	M1	4.04	8.6	0.047518	0.975648	2.140792	φ8a200	2.515	0.292442
	M2	1.43	7.8	0.016835	0.991511	0.822861	φ6a200	1.415	0.18141
	MI	7.65	8.6	0.089983	0.952779	4.151264	φ8a100	5.03	0.584884
	MII	2.72	7.8	0.032009	0.983731	1.576947	φ6a150	1.886667	0.24188
S8	M1	2.02	8.6	0.023803	0.987954	1.059017	φ6a200	1.415	0.164535
	M2	0.57	7.8	0.006648	0.996665	0.323277	φ6a200	1.415	0.18141
	MI	3.41	8.6	0.040097	0.979532	1.799333	φ6a150	1.886667	0.21938
	MII	0.96	7.8	0.011295	0.99432	0.550539	φ6a200	1.415	0.18141

S9	M1	2.76	8.6	0.032481	0.983487	1.451685	φ6a200	1.415	0.164535
	M2								
	MI	5.53	8.6	0.064962	0.966389	2.954737	φ8a150	3.353333	0.389922
	MII								
S10	M1	6.11	8.6	0.071781	0.96272	3.277339	φ8a100	5.03	0.584884
	M2	1.88	7.8	0.022069	0.988841	1.081633	φ6a200	1.415	0.18141
	MI	11.95	8.6	0.140466	0.92399	6.682158	φ8a100	5.03	0.584884
	MII	3.70	7.8	0.043526	0.977741	2.157469	φ8a200	2.515	0.322436

B/ .tính toán cầu thang bộ trực 2-3 (3 đợt)



I./ Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận:

Bậc thang: $b_b = 310$ (mm), $h_b = 150$ (mm).

Bản thang, bản chiếu nghỉ dày 8cm

Dầm chiếu nghỉ: DCN: $b \times h = 200 \times 300$ (mm).

CT: $b \times h = 100 \times 300$ (mm).

$$\text{Ta có : } \cos\alpha = \frac{2480}{\sqrt{2480^2 + 1350^2}} = 0,878 \Rightarrow \alpha = 28,56^\circ.$$

Chọn BT B20 có: $R_b = 11,5\text{MPa}$; $R_{bt} = 0,9\text{MPa}$.

Chọn thép:

C_I có R_s = 225MPa

C_{II} có R_s = 280Mpa

li/ tính toán các bộ phận của thang.

1/. Tính bản thang B1

a/. Sơ đồ tính:

- Xét tỷ số $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2820}{1500} = 1,88 < 2$

Bản làm việc theo 2 phương

b/. Tải trọng tác dụng:

- Tính tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số v-ợt tải	g _b (KN/m ²)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,310+0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,334 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lót: $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,361 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 1,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Bản BTCT: Chọn bản dày 8 (cm): $0,08 \times 25 = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,2
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng:	g _b	4,851

- Hoạt tải: $p_b = p^{lc} \times n = 3 \times 1,2 = 3,60$ (kN/m²)

$$+ P' = \left(\frac{p}{2}\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{3,6}{2}\right) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 7,614 \text{ KN}$$

$$+ P'' = \left(\frac{P}{2} + g\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{3,6}{2} + 4,851\right) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 26,97 \text{ KN}$$

$$+ P = (g+P) \cdot l_1 \cdot l_2 = (4,851+3,6) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 34,58 \text{ KN}$$

c./ Nội lực : xác định t- ong tự phân tính bản:

$$\text{với } \frac{L_2}{L_1} = \frac{2820}{1500} = 1,88 < 2$$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

m_{11}	m_{12}	m_{91}	m_{92}	k_{91}	k_{92}
0.048	0.0133	0.019	0.0052	0.0408	0.0113

+ Tính M_1 :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = 0,048 \cdot 7,614 + 0,019 \cdot 26,97 = 0,878 \text{ (KNm)}$$

+ Tính $M_2 = M_1$

+ Tính M_I : $M_I = k_{91} \cdot P = 0,0408 \cdot 34,58 = 1,41$ (kNm)

+ Tính M_{II} : $M_{II} = M_I$

d/. Tính thép:

Chọn lớp bảo vệ: $a_{bv} = 1$ (cm), dự kiến dùng thép $\phi 6$, chọn chiều dày bản thang là 8 (cm).

$$\Rightarrow h_0 = h - a_{bv} - 0,5d = 8 - 1 - 0,5 \cdot 0,6 = 6,7 \text{ (cm)}$$

$$\text{Theo ph- ong cạnh dài: } h_0 = 6,7 - 0,6 = 6,1 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với $\alpha_m = 0,0685$ ta có $\zeta = 0,966$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0}$$

	Mômen kNm	h_0 cm	α_m	ζ	$A_{s_{yc}}$ cm ²	Chọn thép	$A_{s_{tt}}$ cm ²	μ (%)
M1	0.878	6.7	0.0170	0.9914	0.4720	φ6a200	1.415	0.248
M2	0.878	6.7	0.0170	0.9914	0.4720	φ6a200	1.415	0.248
MI	1.41	6.1	0.0329	0.983	0.8395	φ6a200	1.415	0.277
MII	1.41	6.1	0.0329	0.983	0.8395	φ6a200	1.415	0.277

2/. Tính bản chiếu nghỉ BT2

- Sơ đồ tính là bản loại dầm.
- Tính tải :

Các lớp tạo thành	Hệ số v- ợt tải	g_b (KN/m ²)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{b + h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,310 + 0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2 + 0,310^2}} = 0,334 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lót: $\frac{b + h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,15 + 0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2 + 0,310^2}} = 0,361 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2 + 0,310^2}} = 1,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Bản BTCT: Chọn bản dày 8 (cm): $0,08 \times 25 = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,2
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng: g_b		4,851

- Hoạt tải: $p_b = p^{lc} \times n = 3 \times 1,2 = 3,60 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là :

$$g_b^* = g_b \cdot \cos\alpha = 4,851 \cdot 0,878 = 4,25 \text{ KN/m}^2$$

$$p_b^* = p_b \cdot \cos\alpha = 3,6 \cdot 0,878 = 3,16 \text{ KN/m}^2$$

Tổng cộng: $q_b^* = 4,25 + 3,16 = 7,41 \text{ KN/m}^2$

c./ Nội lực : Cắt dải bản bê rộng 1m theo ph- ơng cạnh ngắn tại vị trí có bậc thang

ta có: $q_b^* = 7,41 \text{ kN/m}$

Nội lực trong dải bản xác định nh- sau :

$$M = \frac{q_b^* \cdot l_1^2}{8} = \frac{7,41 \cdot 1,5^2}{8} = 2,08 \text{ kNm.}$$

$$Q = \frac{q_b^* \cdot l_1}{2} = \frac{7,41 \cdot 1,5}{2} = 5,56 \text{ kN.}$$

d/. Tính thép:

Chọn lớp bảo vệ: $a_{bv} = 1 \text{ (cm)}$, dự kiến dùng thép đ- ờng kính $\phi 6$, chọn chiều dày bản thang là 8 (cm) .

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} = 8 - 1 - 0,5 \cdot 0,6 = 6,7 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2,08 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 67^2} = 0,043 < \alpha_R = 0,429$$

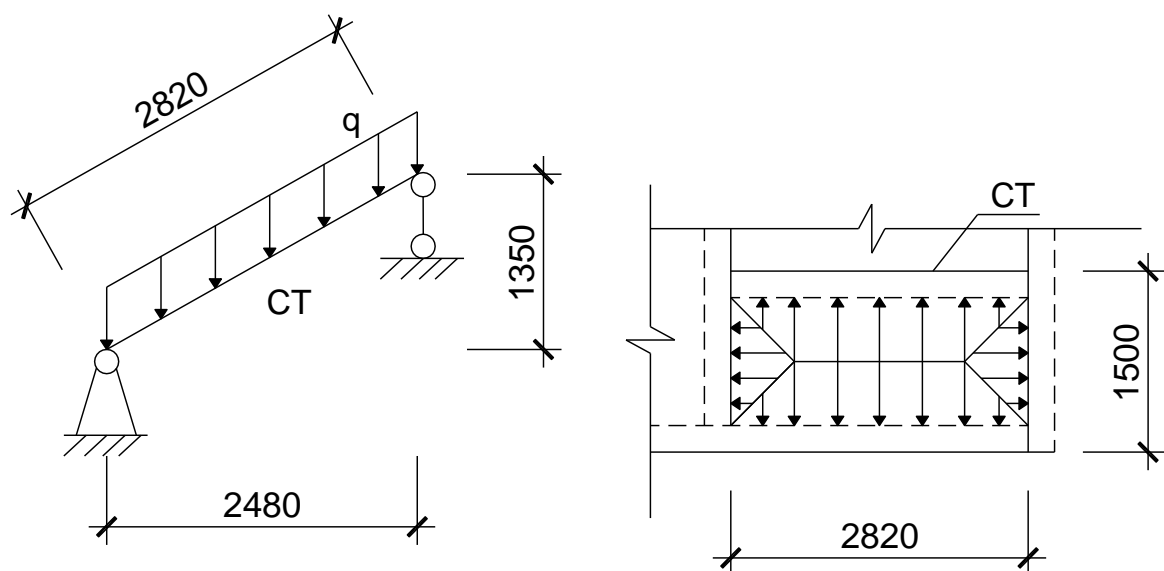
Tra bảng với $\alpha_m = 0,043$ ta có $\zeta = 0,978$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{2,08 \cdot 10^6}{0,978 \cdot 280 \cdot 67} = 119,91 \text{ mm}^2 = 1,19 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 6a 200$, có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

3/. Tính cốt thang CT:

a/. Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.



b/. Tải trọng:

- Từ bản thang BT1 truyền về dạng hình thang qui về phân bố đều:

$$q_1 = k \cdot q_b \cdot \frac{L_1}{2} \text{ trong đó } \beta = \frac{1}{2} \cdot \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1,5}{2,82} = 0,266 \rightarrow k = 0,877$$

$$q_1 = k \cdot q_b \cdot \frac{L_1}{2} = 0,877 \cdot 7,614 \cdot \frac{1,5}{2} = 4,72 \text{ (kN/m)}.$$

- Trọng lượng bản thân dầm thang và lớp trát:

$$q_2 = 1,1 \cdot 0,1 + 1,0 \cdot 3,25 + 1,3 \cdot 0,015 \cdot (0,1 + 2 \cdot 0,3) \cdot 18 = 1,071 \text{ (kN/m)}.$$

- Trọng lượng lan can tay vịn:

$$q_3 = 1,2 \cdot 0,3 = 0,36 \text{ (kN/m)}.$$

- Tổng: $q = 4,72 + 1,071 + 0,36 = 6,15 \text{ (kN/m)}$.

c/. Nội lực:

$$M = \frac{q \cdot l_2^2}{8} = \frac{6,15 \cdot 2,82^2}{8} = 6,11 \text{ (kNm)}.$$

$$Q = \frac{q \cdot l_2}{2} = \frac{6,15 \cdot 2,82}{2} = 8,67 \text{ (kN)}.$$

d/. Tính thép:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là 2 cm $\Rightarrow h_o \approx 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

*Tính cốt dọc:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{6,11 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 100 \cdot 270^2} = 0,072 < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với $\alpha_m = 0,072$ ta có $\zeta = 0,962$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{6,11 \cdot 10^6}{0,962 \cdot 280 \cdot 270} = 82,5 \text{ mm}^2 = 0,825 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 1 ϕ 14, có $A_s = 1,539 \text{ cm}^2$

*Tính cốt đai:

Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

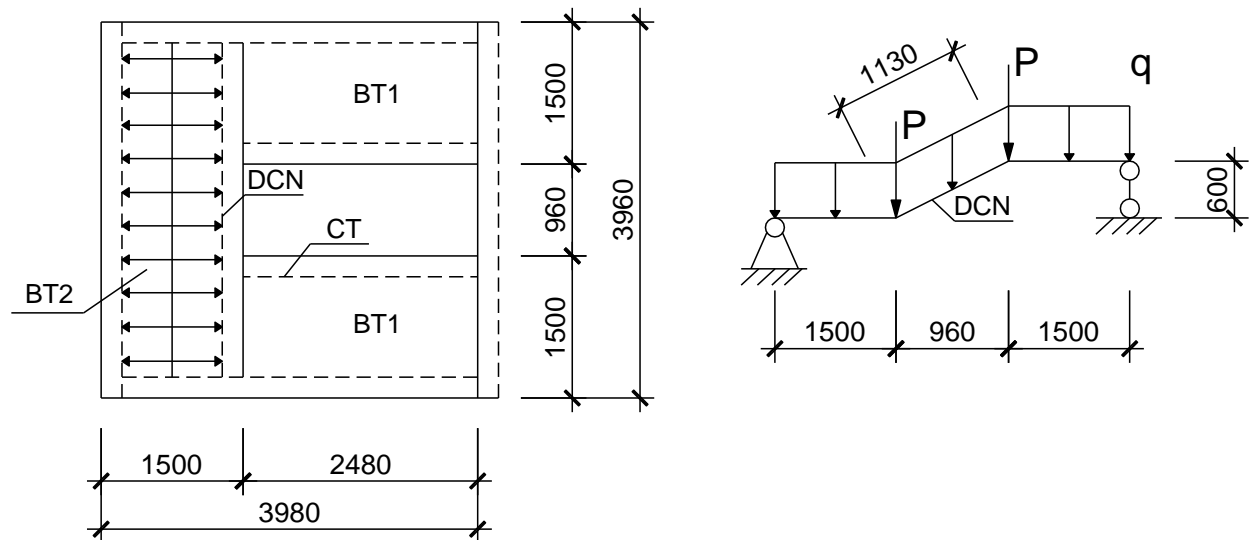
$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 (1 + 0) \cdot 0,9 \times 100 \times 270 = 14580 \text{ N}$$

$$= 14,58 \text{ KN} > Q_{max}$$

\Rightarrow Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt. Ta đặt cốt đai theo cấu tạo. Vì chiều dài dầm nhỏ nên ta đặt cốt đai $\varnothing 6$ a100 suốt chiều dài dầm.

4/. Tính dầm chiếu nghỉ DCN:

a/. Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.



b/. Tải trọng:

- Từ bản thang BT2 là bản loại dầm truyền về qui về phân bố đều:

$$q_1 = q_b \cdot \frac{L_1}{2} = 7,56 \cdot \frac{1,5}{2} = 5,385 \text{ (kN/m)}.$$

- Trọng lượng bản thân dầm thang và lớp trát:

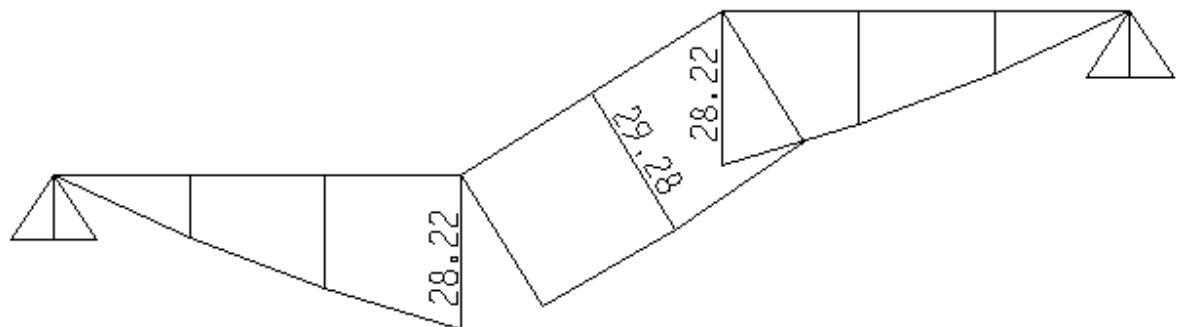
$$q_2 = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 + 1,3 \cdot 0,015 \cdot (0,2 + 2 \cdot 0,3) \cdot 18 = 2,45 \text{ (kN/m)}.$$

- Tổng: $q = 5,385 + 2,45 = 7,835 \text{ (kN/m)}$.

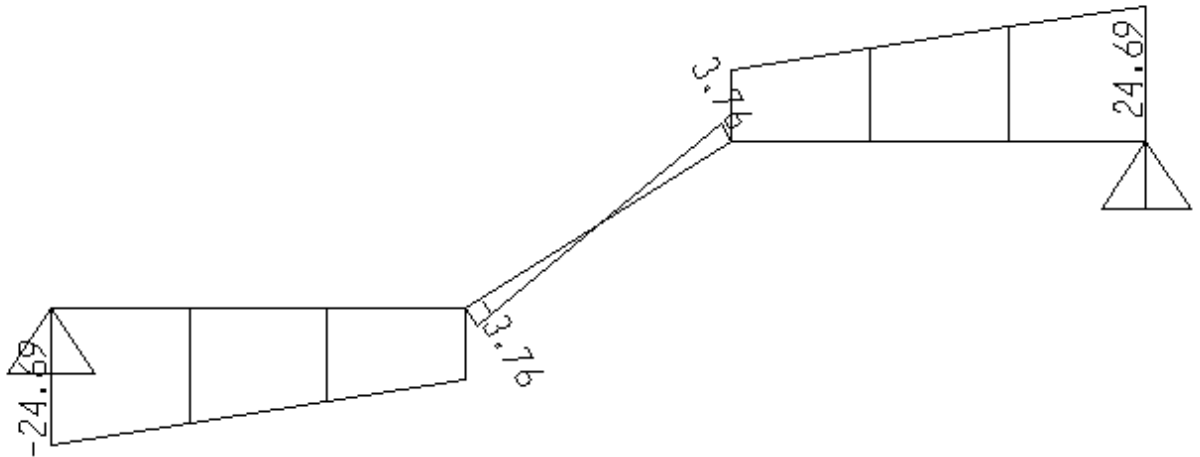
- Tải tập trung do cốn thang truyền lên DCN:

$$P = \frac{1}{2} \cdot q_c \cdot l_c = \frac{1}{2} \cdot 6,031 \cdot 2,82 = 8,5 \text{ (kN)}.$$

c/. Nội lực:



BIỂU ĐỒ M



BIỂU ĐỒ Q

$M_{\max} = 29,28$ (kNm).

$Q_{\max} = 24,69$ (kN).

d/. *Tính thép:*

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là 2 cm $\Rightarrow h_0 \approx 30 - 3 = 27$ cm

**Tính cốt dọc:*

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29,28 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 200 \cdot 270^2} = 0,174 < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với $\alpha_m = 0,174$ ta có $\zeta = 0,904$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{29,28 \cdot 10^6}{0,904 \cdot 280 \cdot 270} = 428 \text{ mm}^2 = 4,28 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 2 ϕ 18, có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

**Tính cốt đai:*

Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

$$\begin{aligned} Q_{b\min} &= \varphi_{b3}(1+\varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1+0) \cdot 0,9 \times 200 \times 270 = 29160 \text{ N} \\ &= 29,16 \text{ kN} > Q_{\max} \end{aligned}$$

\Rightarrow Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt. Ta đặt cốt đai theo cấu tạo. Vì chiều dài dầm nhỏ nên ta đặt cốt đai $\varnothing 6a100$ suốt chiều dài dầm.

Theo ph- ơng cạnh dài chọn $\Phi 6a200$ cho cả thép chịu mômen d- ơng và mômen âm.

Phần C. Tính khung K2

Sử dụng sơ đồ khung không gian để tính chung cho toàn bộ công trình. Ta dùng phần mềm etabs để xác định nội lực cho hệ khung sau đó kết xuất sang phần mềm tính toán cốt thép chuyên dụng theo TCXDVN 356-2005

chọn kích thước dầm , cột cho toàn bộ công trình

a.Dầm:

- Chiều cao dầm chọn theo nhịp : $h = \frac{L_d}{m_d}$.

Trong đó hệ số: $m_d = 8 \div 12$ đối với dầm chính.

$m_d = 12 \div 20$ đối với dầm phụ.

L_d là nhịp của dầm đang xét.

Bề rộng dầm $b = 0,3 \div 0,5 \cdot h$

*** Tầng 2-10**

- Chọn tiết diện 22x50cm dầm D6

- Còn lại tất cả các dầm chọn tiết diện 22x60 cm.

*** Tầng mái :**

- Chọn dầm 22x50cm cho dầm D6, D8.

- Chọn dầm 22x60cm cho dầm D9.

b.Cột:

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột theo công thức sau:

$$A_{yc} = k \cdot \frac{N}{R_b} \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó : N – lực nén trong tiết diện cột (kG).

R_b – Cường độ chịu nén tính toán của bê tông; BT B20, $R_b = 11,5$ Mpa.

$k = (1,2 \div 1,5)$ là hệ số kể đến ảnh hưởng của sự lệch tâm.

Ta có thể tính sơ bộ N: $N = F \cdot q \cdot n$ (tấn).

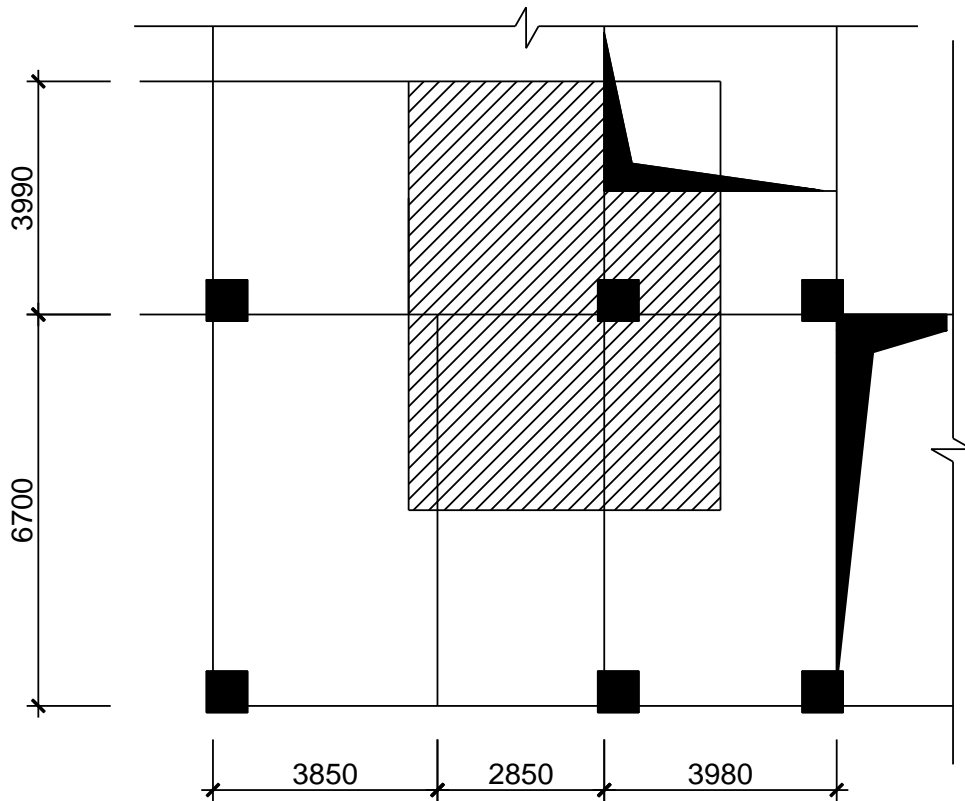
Trong đó : F – diện tích tải của cột (m²) với ô sàn lớn nhất.

q là tải trọng sơ bộ chọn trên 1m² sàn chịu lực.

Lấy $q = 10 \text{ KN/m}^2$.

$n = 11$ (số tầng nhà).

a. *Cột giữa (xét tầng 2)*



$$F_{tt} = 7,34 \times 5,34 = 39,2 \text{ (m}^2\text{)} .$$

$$N = 10 \times 39,12 \times 11. = 4302,2 \text{ (kN)} .$$

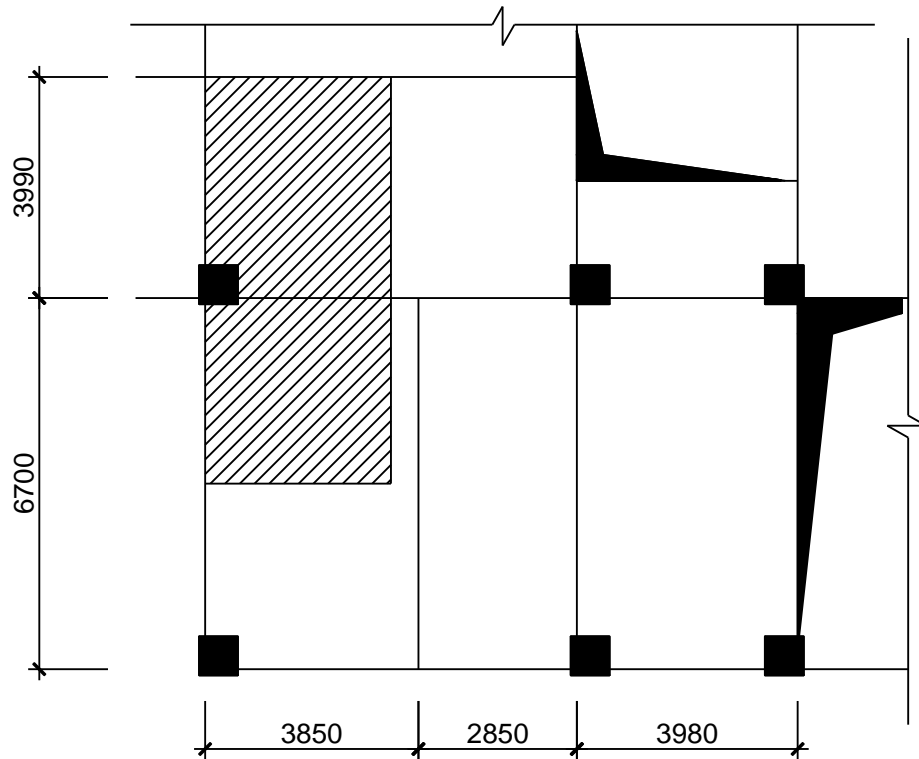
Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \times \frac{4302,2}{11,5 \cdot 10^3} =$$

$$= (0,44 \div 0,56) \text{ m}^2$$

\Rightarrow Chọn cột có tiết diện: 60x60 cm

b. *Cột biên : (xét tại tầng 2)*



$$F_{tt} = 3,35.7,34 = 24,59 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$$N = 10 \times 24,59 \times 11 = 2704,9 \text{ (kN)}.$$

Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \times \frac{2704,9}{11500} = (0,282 \div 0,353) \text{ m}^2.$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: 50×50 cm.

❖ Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột cho tầng điển hình nh- sau:

+ Cột biên : 500×500 mm

+ Cột giữa : 600×600 mm

c. Kiểm tra kích th- ớc cột đã chọn:

❖ Điều kiện kiểm tra ổn định :

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{0b}$$

Với cột có tiết diện 50×50 cm .

Chiều cao lớn nhất của cột có tiết diện cột 50×50 cm là: $H = 4,5 + 1 = 5,5 \text{ m}$ (Giả sử móng đặt ở độ sâu 1m so với cốt 0.00).

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

$$l_0 = 0,7.H = 0,7.5,5 = 3,85 \text{ m}$$

λ_{ob} : độ mảnh giới hạn, $\lambda_{ob}=31$.

$$\Rightarrow \frac{l_0}{b} = \frac{385}{50} = 6,4 < 31 \text{ Đảm bảo điều kiện ổn định.}$$

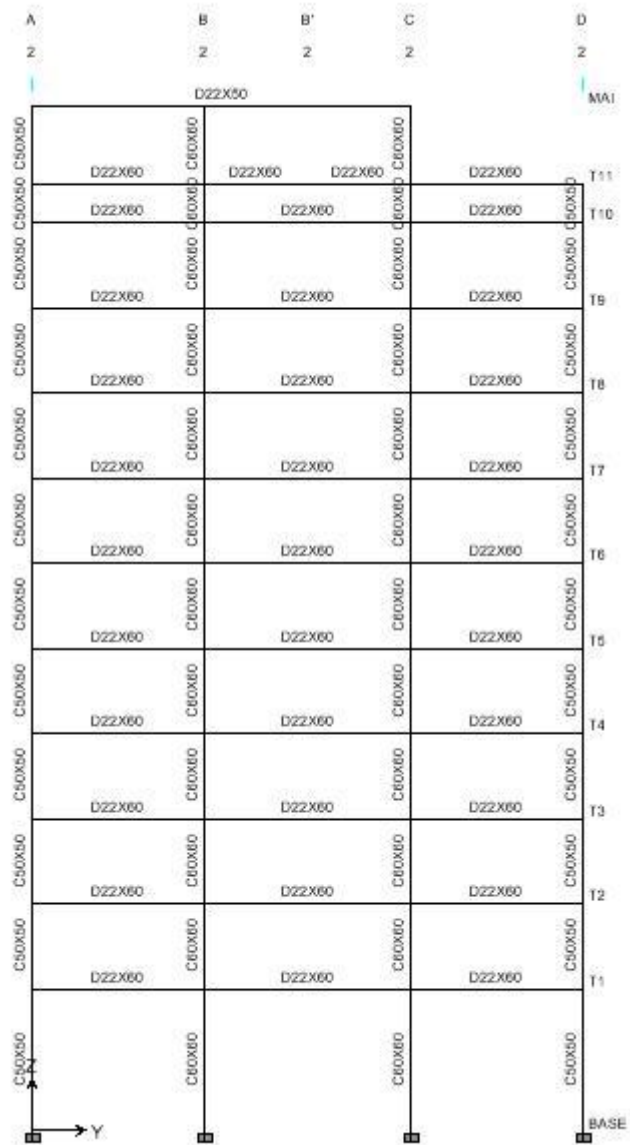
Dựa trên cơ sở diện truyền tải của các cột ta chọn sơ bộ diện tích các cột nh- sau :

* TẦNG 1÷HẾT

- Tất cả các cột biên chọn tiết diện 50x50 cm.
- Tất cả các cột giữa chọn tiết diện 60x60cm.

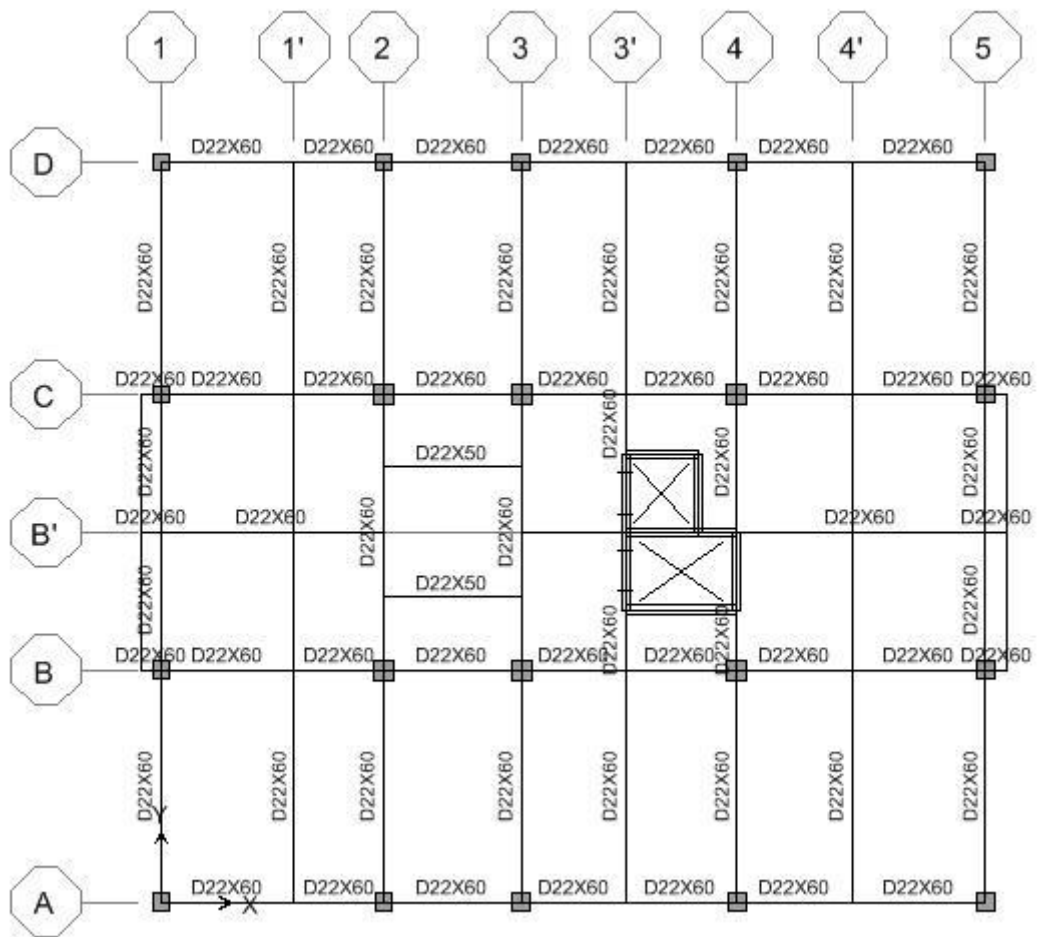
I. SƠ ĐỒ KHUNG K2.

- Sơ đồ tính khung K2 nằm trong mô hình chung của sơ đồ khung không gian của toàn bộ công trình.

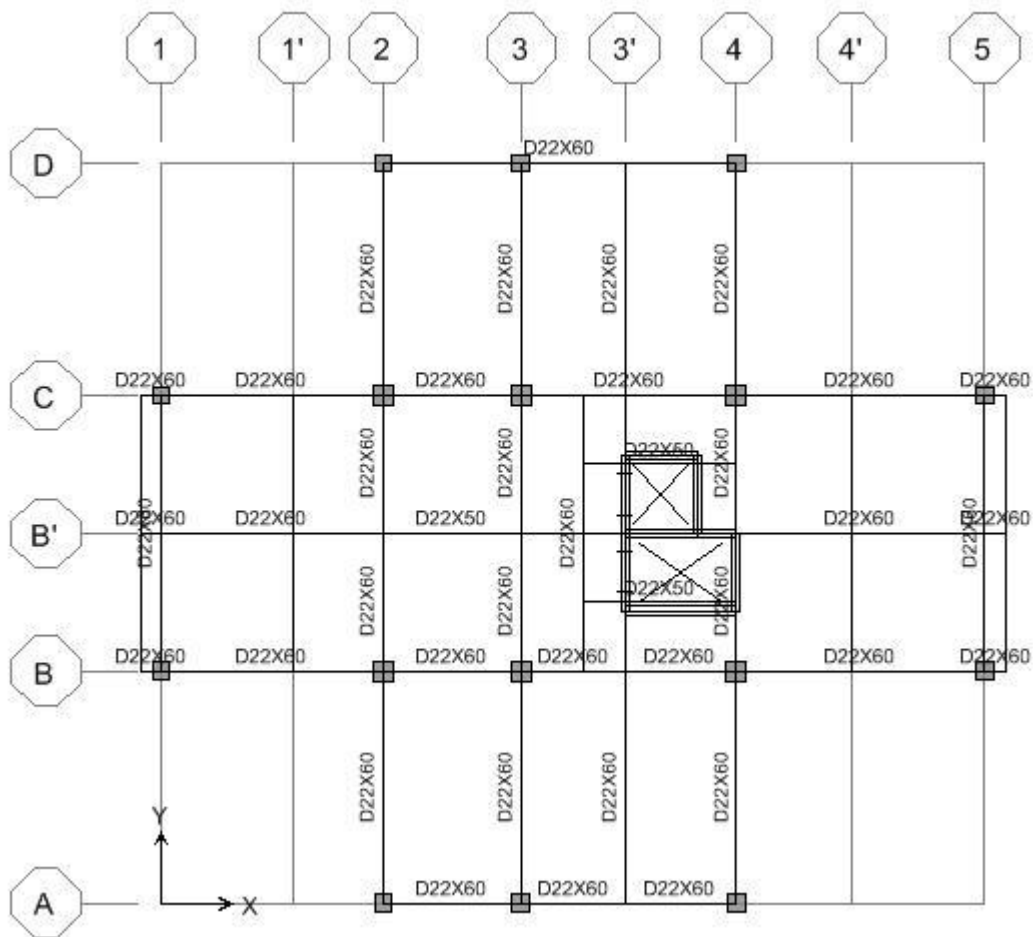


Sau đây là sơ đồ mặt bằng và các kích th- ớc các dầm, các khung

Tầng 2-10



tầng mái:



II . Tải trọng

1. Tĩnh tải :

- Giá trị trọng lượng bản thân phần bê tông cốt thép được máy tự động, ta khai báo trong etabs giá trị tải trọng này ở dạng dead trong mục load với hệ số kể đến trọng lượng bản thân cấu kiện là 1,1 (đã tính đến hệ số v-ợt tải).

- Phần trọng lượng các phần vữa lót vữa trát gạch lát nền (phân bố trên diện tích), tĩnh tải tầng xây (phân bố theo chiều dài) ta sẽ tính toán và khai báo bổ sung vào phần tĩnh tải.

- Tĩnh tải phân bố đều trên $1m^2$ sàn của các lớp cấu tạo sàn xác định như sau:

Bảng 1: Ô Sàn điển hình

STT	Cấu tạo các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m ³	m	kN/m ²		kN/m ²
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			0.81		1.017

Bảng 2: Sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m ³	m	kN/m ²		kN/m ²
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Vữa chống thấm	18	0.02	0.36	2.3	0.828
4	Thiết bị vệ sinh			0.75	1.05	0.788
5	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			1.92		2.633

Bảng 3: Các lớp mái

STT	Cấu tạo các lớp sàn	γ	Dày δ	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m ³	m	kN/m ²		kN/m ²
1	2 lớp gạch lá nem	18	0.04	0.72	1.1	0.792
2	2 lớp vữa lót dày 40 mm	18	0.04	0.72	1.3	0.936
3	BT chống thấm dày 4cm	25	0.04	1	1.1	1.1
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			2.71		3.179

Bảng 4: Bản thang

Các lớp tạo thành	Hệ số v- ợt tải	g_b (KN/m ²)
- Lát (hoặc granitô)		

$\frac{b+h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,310+0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,334 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lót: $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,361 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 1,22 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng: g_b		2,65

- Tính tải trọng phân bố đều trên 1m dài xác định như sau (tính cho tầng cao 1m)

Bảng 5 : tầng 220

Các thành phần	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m)	hệ số v-ợt tải	TTTT (kN/m)
T-ờng 220	$0,22 \cdot 18 = 3,96$	1,1	4,356
Lớp vữa trát (2 bên)	$0,015 \cdot 2 \cdot 18 = 0,54$	1,3	0,702
Tổng	4,5		5,058

Bảng 6 : tầng 110

Các thành phần	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (kN/m)
T-ờng 110	$0,11 \cdot 18 = 1,98$	1,1	2,178
Lớp vữa trát (2 bên)	$0,015 \cdot 2 \cdot 18 = 0,54$	1,3	0,702
Tổng	2,52		2,88

*** Tầng 2-10**

- Giá trị tĩnh tải phân bố đều theo diện tích trên sàn xác định theo Bảng 1 đến Bảng 4.

- Giá trị tĩnh tải t-ờng 220 (nằm trên dầm) phân bố đều theo chiều dài xác định nh- sau:

+ Chiều cao t-ờng : $3,3 - 0,7 = 2,6$ m.

+ $g_{220} = 2,6 \cdot 5,058 \cdot 0,75 = 9,86$ kN/m (0,75 là hệ số đã trừ cửa).

- Giá trị tĩnh tải t-ờng 110 (t-ờng nằm trên dầm) phân bố đều theo chiều dài xác định nh- sau:

+ Chiều cao t-ờng: $3,3 - 0,7 = 2,6$ m.

+ $g_{110} = 2,6 \cdot 2,88 \cdot 0,75 = 5,62$ kN/m.

* Tầng mái

- Giá trị tĩnh tải phân bố đều theo diện tích trên sàn xác định theo Bảng 1 ÷ Bảng 4.

- Giá trị tĩnh tải t-ờng 220 bao mái phân bố đều theo chiều dài xác định nh- sau:

+ Chiều cao t-ờng: $3,05 - 0,7 = 2,35$ m.

+ $g_{220} = 2,35 \cdot 5,058 \cdot 0,75 = 8,91$ kN/m.

- Lực tập trung truyền lên 2 đầu cột và ô sàn (C2, C3) do bể n-ớc truyền vào: lực tập trung truyền lên mỗi đầu cột tính bằng tổng phản lực của 2 dầm D1 và D3.

$$G = 56,175 + 59,38 = 115,56 \text{ kN.}$$

2. HOẠT TẢI :

- Hoạt tải phân bố đều trên sàn lấy theo TCVN 2737-1995 cho các phòng phụ thuộc vào công năng phòng đó.

Bảng 8 : giá trị hoạt tải tính toán

STT	Tên ô bản	P^{tc} (kN/m ²)	n	P^{tt} (kN/m ²)
1	Phòng ngủ, bếp, ăn, vệ sinh	1.5	1.3	1.95
2	Sảnh, hành lang, C.Thang	3	1.2	3.6
3	Mái	0.75	1.3	0.975

3. TẢI TRỌNG GIÓ

- Do chiều cao công trình là 38,75m nên ta chỉ xét thành phần tĩnh của tải trọng gió. Giá trị tính toán của tải trọng gió lấy theo TCVN 2737-1995.

- Công trình xây dựng ở Hà Nội thuộc vùng gió II – B.

Tra bảng 4 của TCVN 2737-1995 có giá trị áp lực gió $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$

- Giá trị tính toán của tải trọng gió W ở độ cao Z xác định theo công thức sau: $W = W_0.k.n.c$

Trong đó: k là hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao. Lấy theo bảng 5 TCVN 2737-1995.

c : hệ số khí động, theo bảng 6 TCVN 2737-1995 có $c = + 0,8$ với phía gió đẩy, $c = -0,6$ với phía gió hút.

n : hệ số vượt tải của tải trọng gió lấy bằng 1,2

$$W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

- Ta chia công trình làm 12 đoạn (theo chiều cao từng tầng) và tính toán giá trị tải gió phân bố đều theo diện tích trên từng đoạn đó.

+ Đoạn 1 từ cốt tự nhiên đến cốt + 4,5m (+5,5m so với mặt móng).

+ Đoạn 2 từ cốt + 4,5m đến cốt +7,8m

+ Đoạn 3 từ cốt + 7,8 m đến cốt +11,1m

+ Đoạn 4 từ cốt + 11,1m đến cốt +14,4m

+ Đoạn 5 từ cốt + 14,4m đến cốt +17,7m

+ Đoạn 6 từ cốt + 17,7m đến cốt +21m

+ Đoạn 7 từ cốt + 21m đến cốt +24,3m

+ Đoạn 8 từ cốt + 24,3m đến cốt +27,6m

+ Đoạn 9 từ cốt + 27,6m đến cốt +30,9m

+ Đoạn 10 từ cốt + 30,9m đến cốt +34,2m

+ Đoạn 11 từ cốt + 34,2m đến cốt +35,7m

+ Đoạn 12 từ cốt + 35,7m đến cốt +38,75m

a/ Phía đẩy :

Tên tải	$h_{\text{tầng}}$ (m)	Z (m)	k	n	c	Kết quả (kN/m^2)
$q_{đ1}$	5.5	5.5	0.892	1.2	0.8	0.814
$q_{đ2}$	3.3	8.8	0.9712	1.2	0.8	0.886
$q_{đ3}$	3.3	12.1	1.0336	1.2	0.8	0.943
$q_{đ4}$	3.3	15.4	1.084	1.2	0.8	0.989
$q_{đ5}$	3.3	18.7	1.117	1.2	0.8	1.019

q _{đ6}	3.3	22	1.148	1.2	0.8	1.047
q _{đ7}	3.3	25.3	1.1777	1.2	0.8	1.074
q _{đ8}	3.3	28.6	1.2074	1.2	0.8	1.101
q _{đ9}	3.3	31.9	1.2314	1.2	0.8	1.123
q _{đ10}	3.3	35.2	1.2512	1.2	0.8	1.141
q _{đ11}	1.5	36.7	1.2602	1.2	0.8	1.149
q _{đ12}	3.05	39.75	1.2785	1.2	0.8	1.166

b/ Phía hút :

Tên tải	h _{tầng} (m)	Z(m)	k	n	c	Kết quả (kN/m ²)
q _{h1}	5.5	5.5	0.892	1.2	0.6	0.610
q _{h2}	3.3	8.8	0.9712	1.2	0.6	0.664
q _{h3}	3.3	12.1	1.0336	1.2	0.6	0.707
q _{h4}	3.3	15.4	1.084	1.2	0.6	0.741
q _{h5}	3.3	18.7	1.117	1.2	0.6	0.764
q _{h6}	3.3	22	1.148	1.2	0.6	0.785
q _{h7}	3.3	25.3	1.1777	1.2	0.6	0.806
q _{h8}	3.3	28.6	1.2074	1.2	0.6	0.826
q _{h9}	3.3	31.9	1.2314	1.2	0.6	0.842
q _{h10}	3.3	35.2	1.2512	1.2	0.6	0.856
q _{h11}	1.5	36.7	1.2602	1.2	0.6	0.862
q _{h12}	3.05	39.75	1.2785	1.2	0.6	0.874

- Đoạn t-ờng bao mái cao 0,8 m ta quy về tải phân bố đều trên dầm biên mái.

+ Tại đỉnh t-ờng cao 39,55m so với cốt tự nhiên có hệ số k = 1,277.

+ Giá trị tải gió quy về phân bố đều trên dầm biên xác định nh- sau.

Phía gió đẩy :

$$q_d = 1,277 \cdot 0,95 \cdot 0,8 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,932 \text{ (kN/m)}.$$

Phía gió hút:

$$q_h = 1,277 \cdot 0,95 \cdot 0,6 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,699 \text{ (kN/m)}.$$

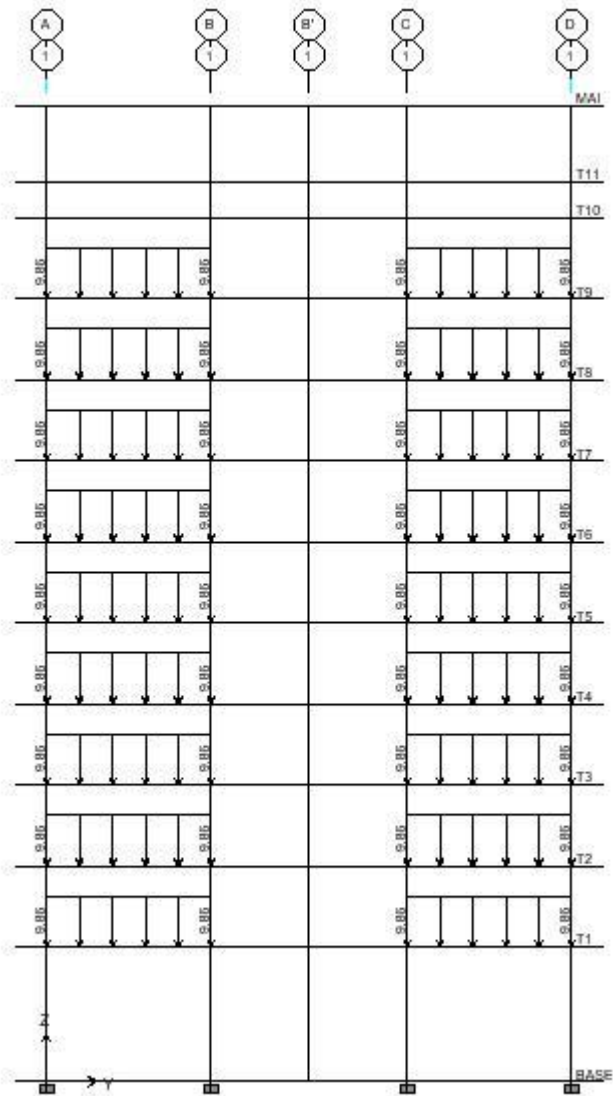
- Ta quy tải gió phân bố trên diện tích về các mức tầng và phân bố đều trên dầm dọc biên nh- sau :

Tên tải	H _{tầng} (m)	Kết quả (kN/m ²)	Kết quả (kN/m)	Tên tải	Kết quả (kN/m ²)	Kết quả (kN/m)
q _{đ1}	5.5	0.814	3.699	q _{h1}	0.610	2.774
q _{đ2}	3.3	0.886	3.017	q _{h2}	0.664	2.263
q _{đ3}	3.3	0.943	3.187	q _{h3}	0.707	2.390
q _{đ4}	3.3	0.989	3.312	q _{h4}	0.741	2.484
q _{đ5}	3.3	1.019	3.408	q _{h5}	0.764	2.556
q _{đ6}	3.3	1.047	3.500	q _{h6}	0.785	2.625
q _{đ7}	3.3	1.074	3.589	q _{h7}	0.806	2.692
q _{đ8}	3.3	1.101	3.670	q _{h8}	0.826	2.752
q _{đ9}	3.3	1.123	3.736	q _{h9}	0.842	2.802
q _{đ10}	3.3	1.141	3.260	q _{h10}	0.856	2.444
q _{đ11}	1.5	1.149	2.239	q _{h11}	0.862	1.678
q _{đ12}	3.05	1.166	3.155	q _{h12}	0.874	2.366

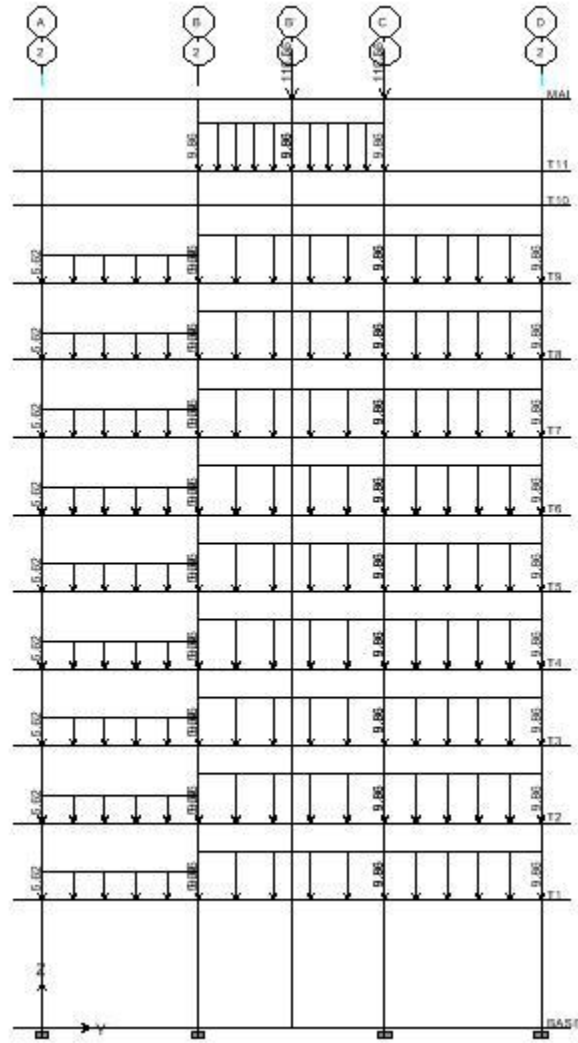
* Sau đây là các hình chèn dạng file ảnh em kết xuất từ etabs cho các tr-ờng hợp chất tĩnh tải t-ờng và hoạt tải gió tại các mức tầng.

- Tải t-ờng phân bố trên dầm:

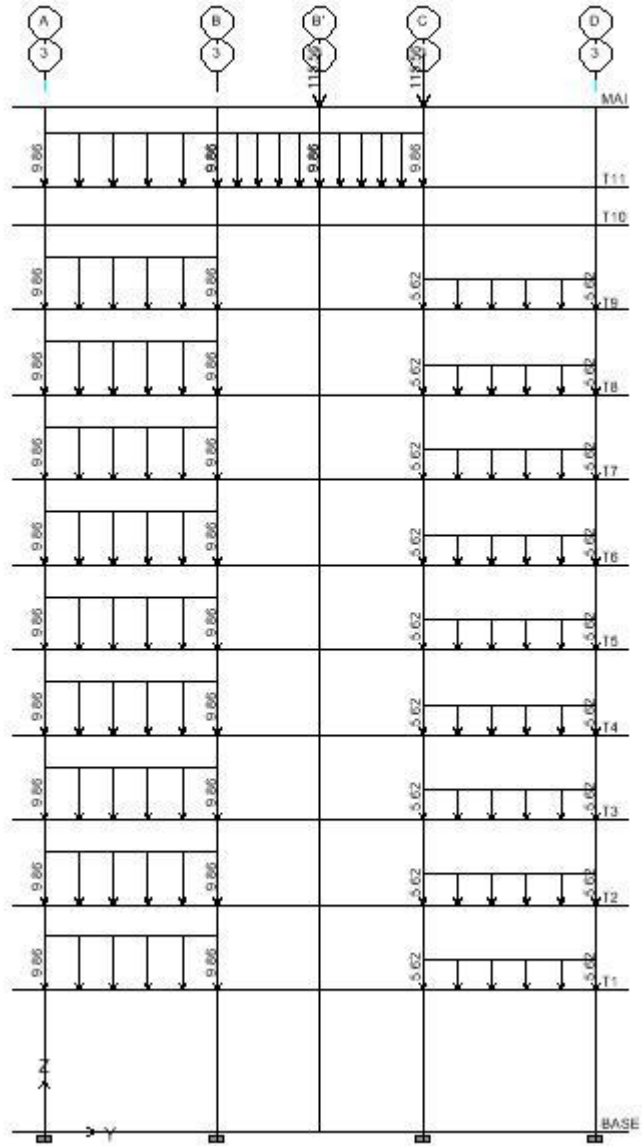
Tai truc 1:



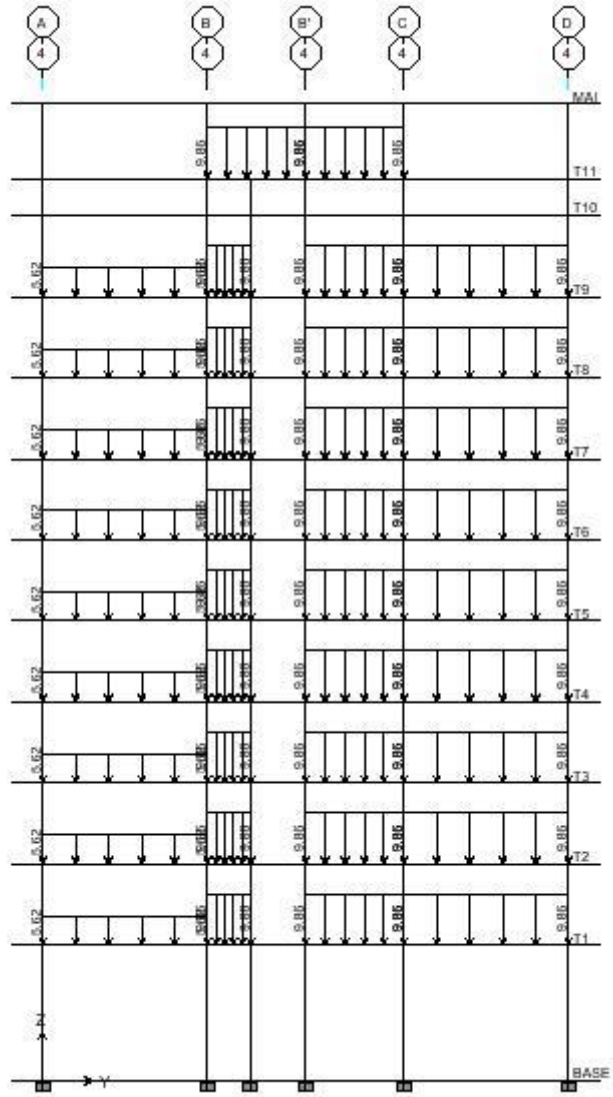
Tai truc 2:



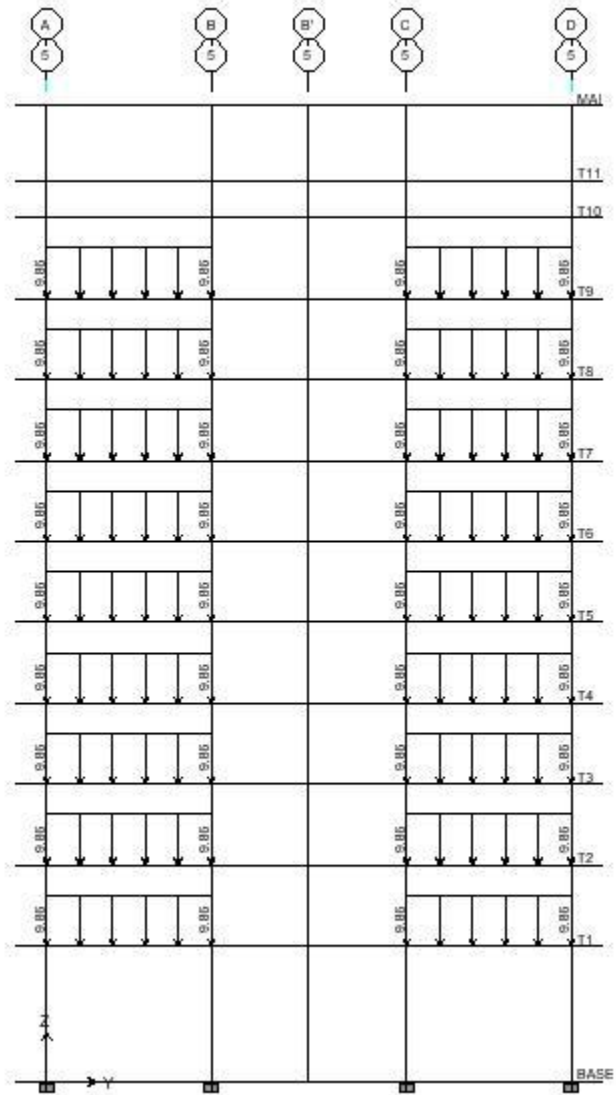
Tai truc 3:



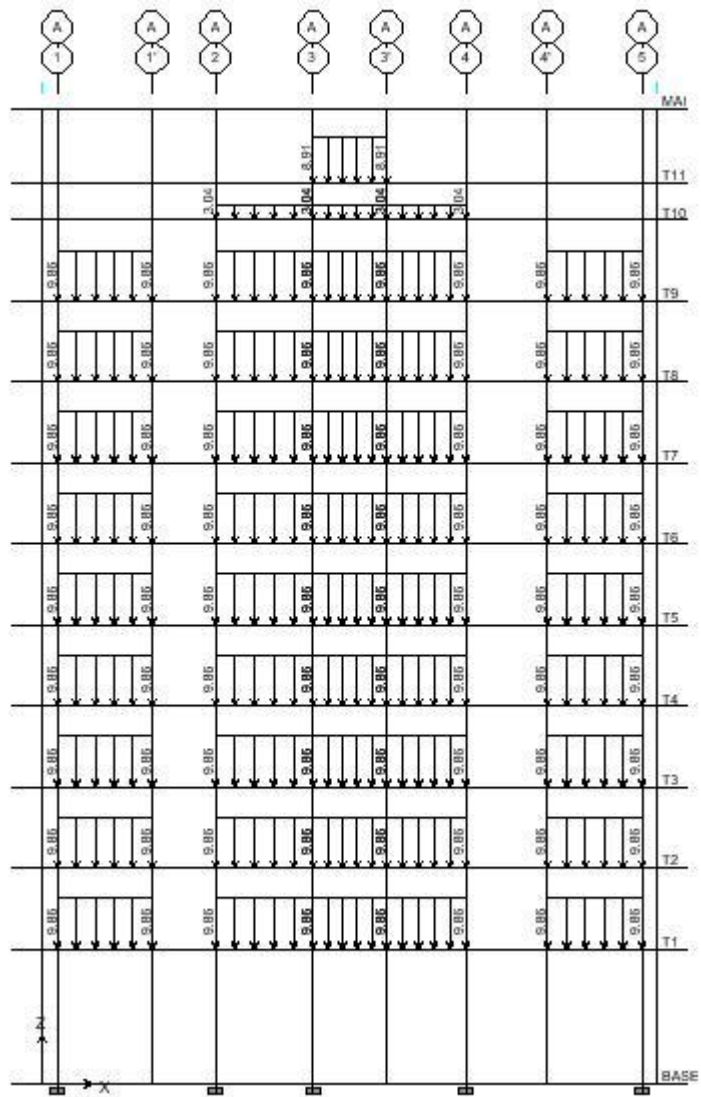
Tai truc 4:



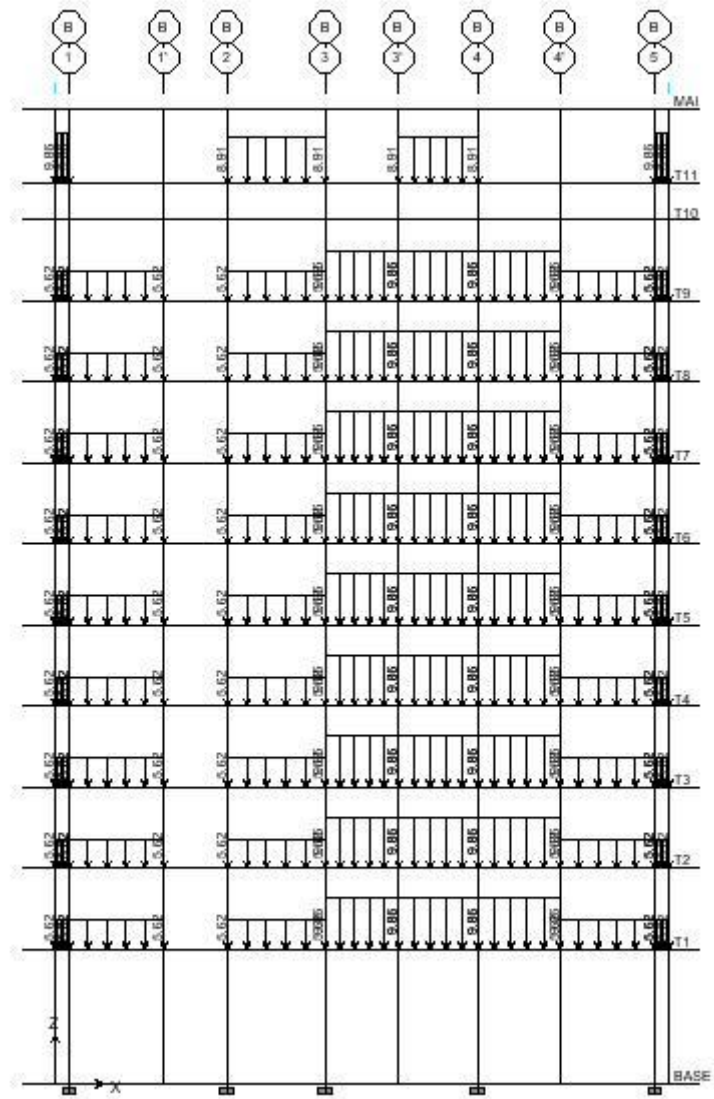
Tai truc 5:



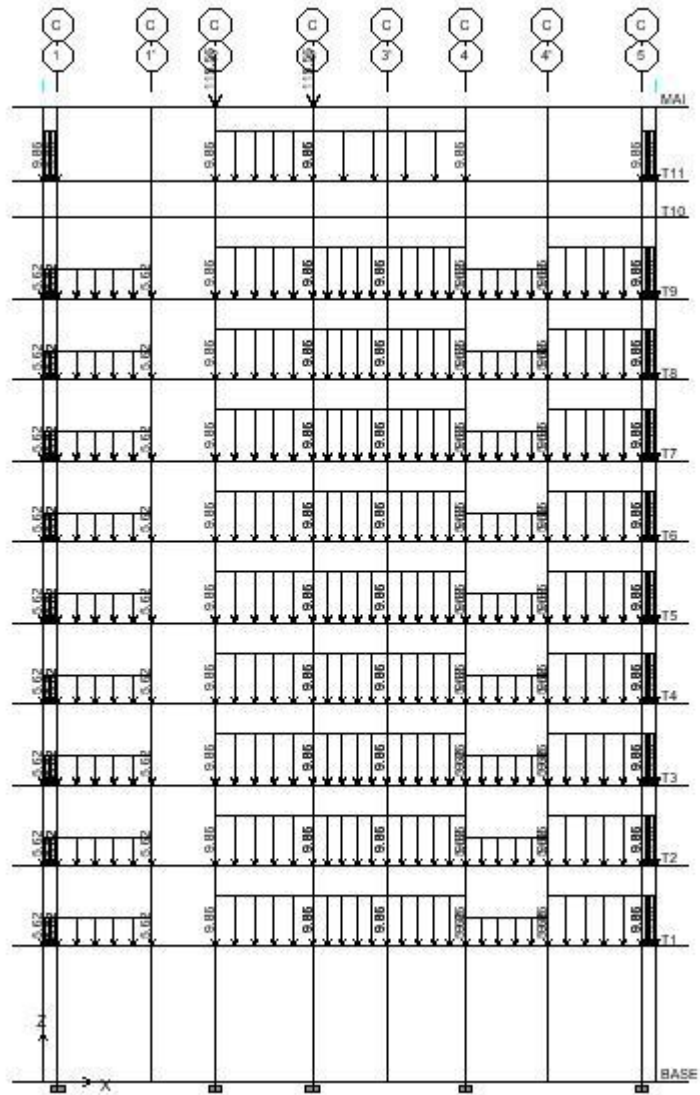
Tai truc A:



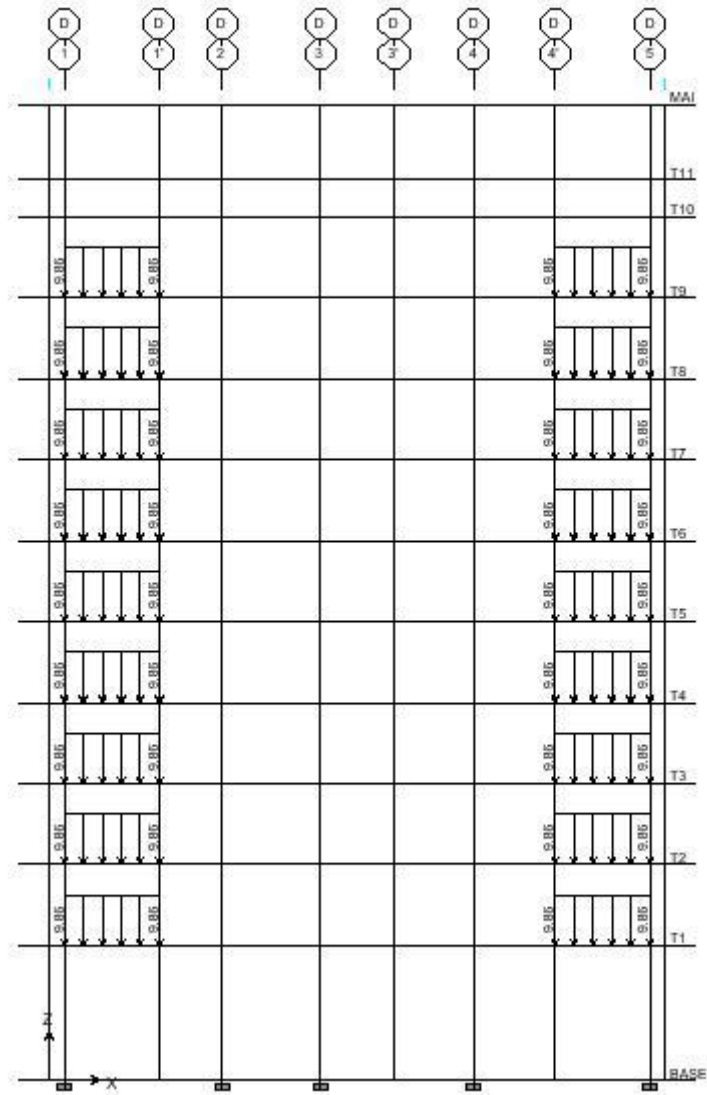
Tai truc B:



Tai truc C:

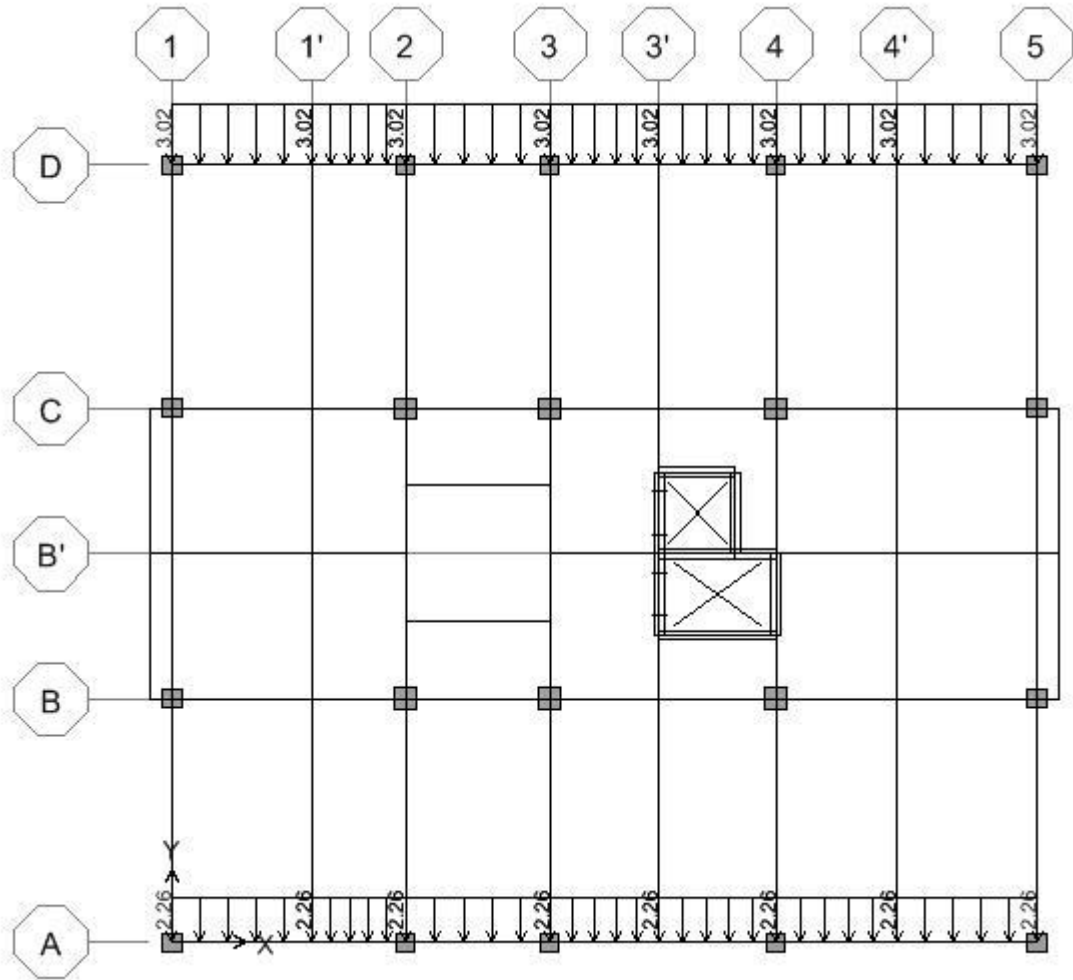


Tai truc D:

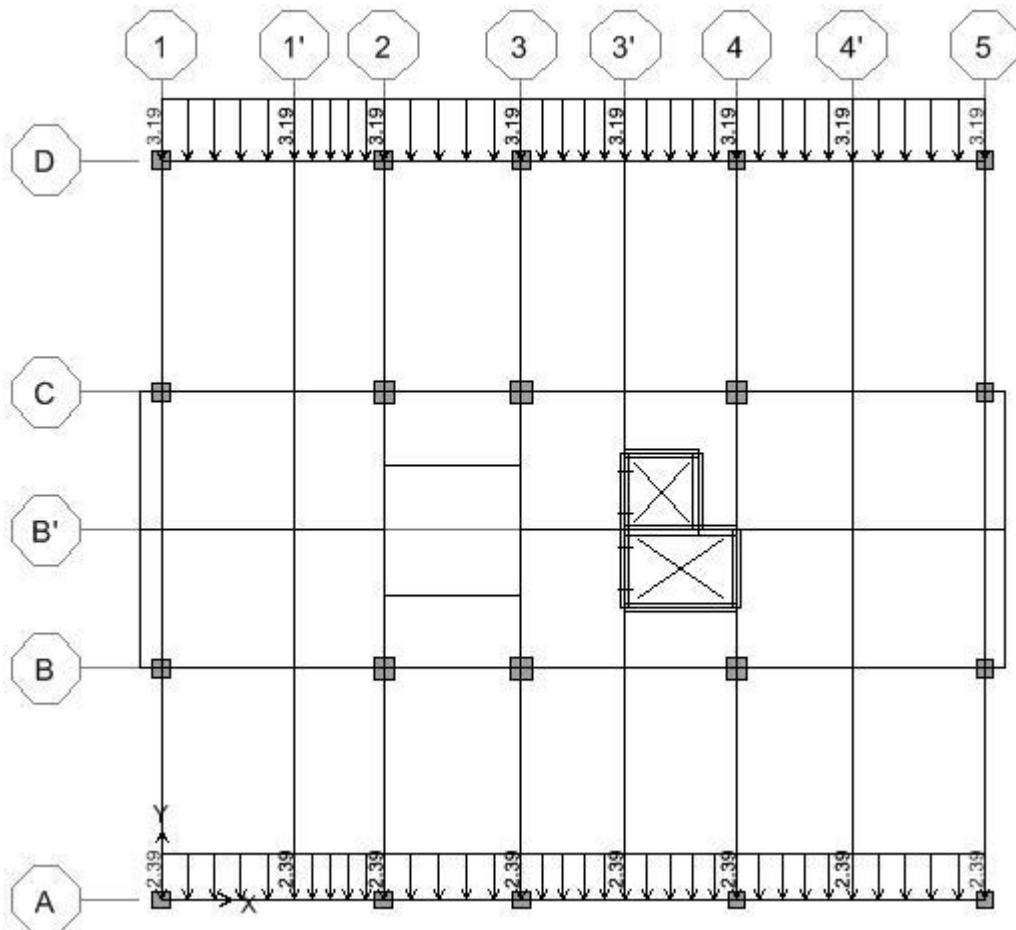


- Tải gió trái:

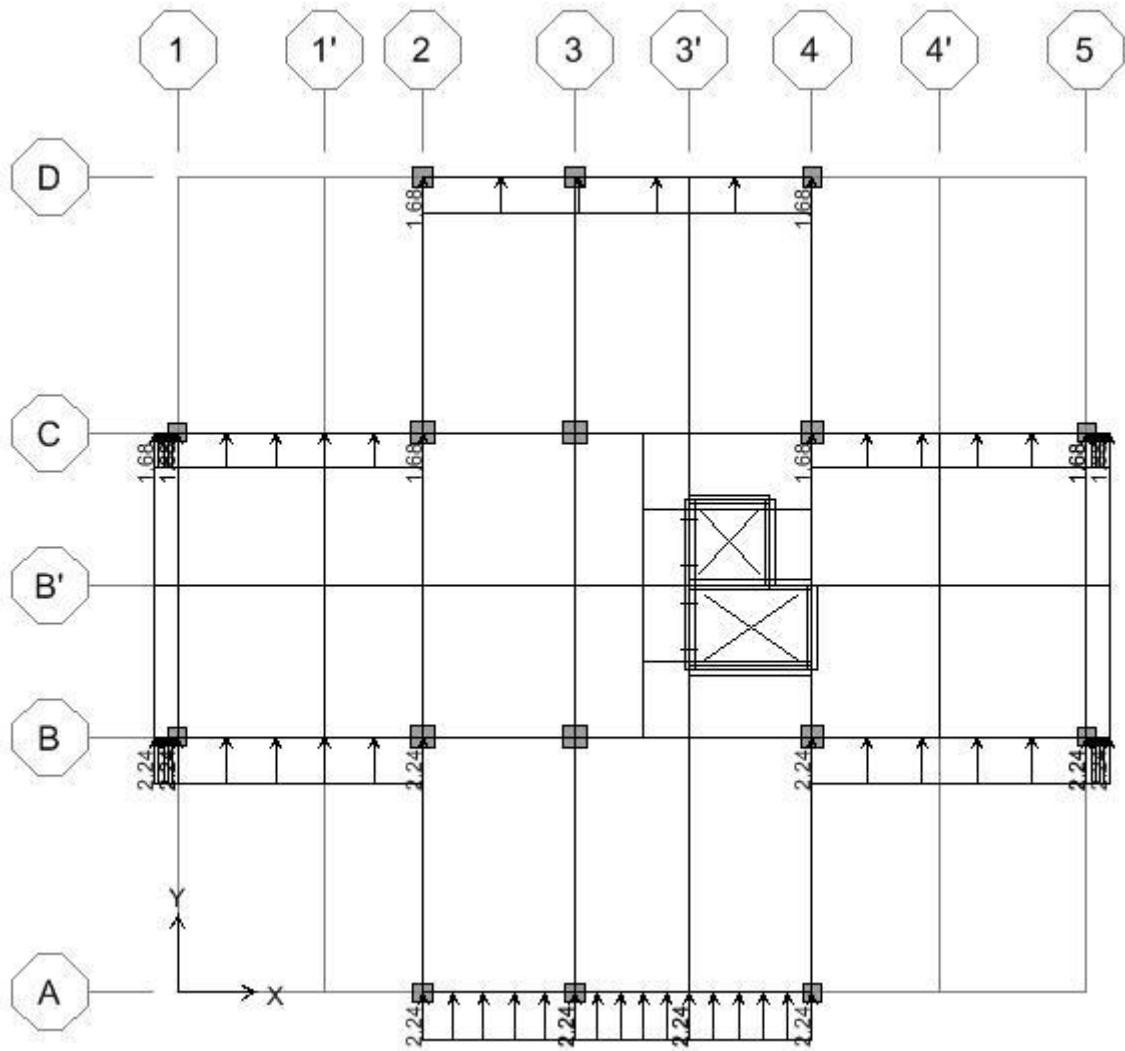
Tại tầng 2:



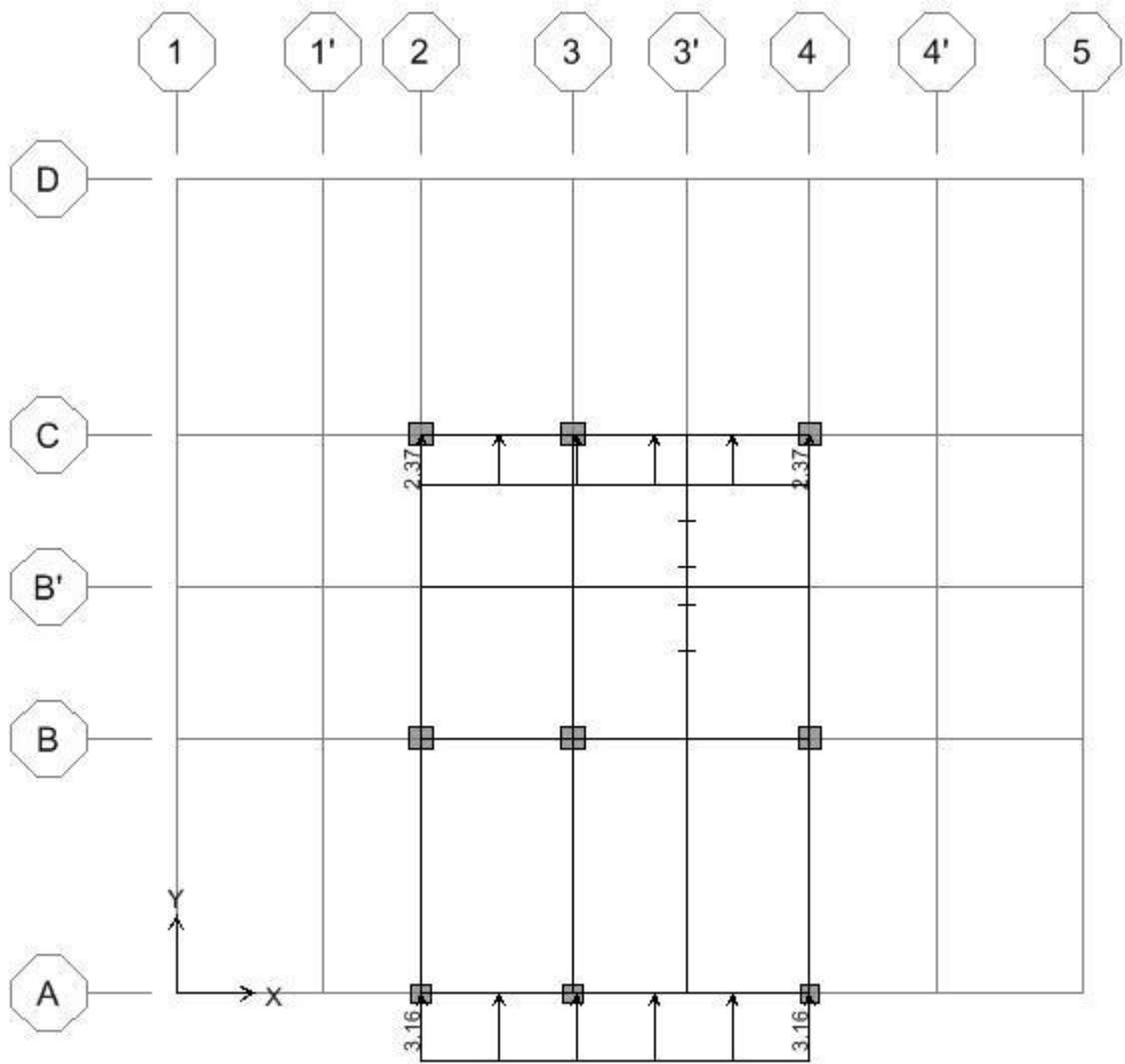
Tại tầng 3-10:



Tai tầng Mái:

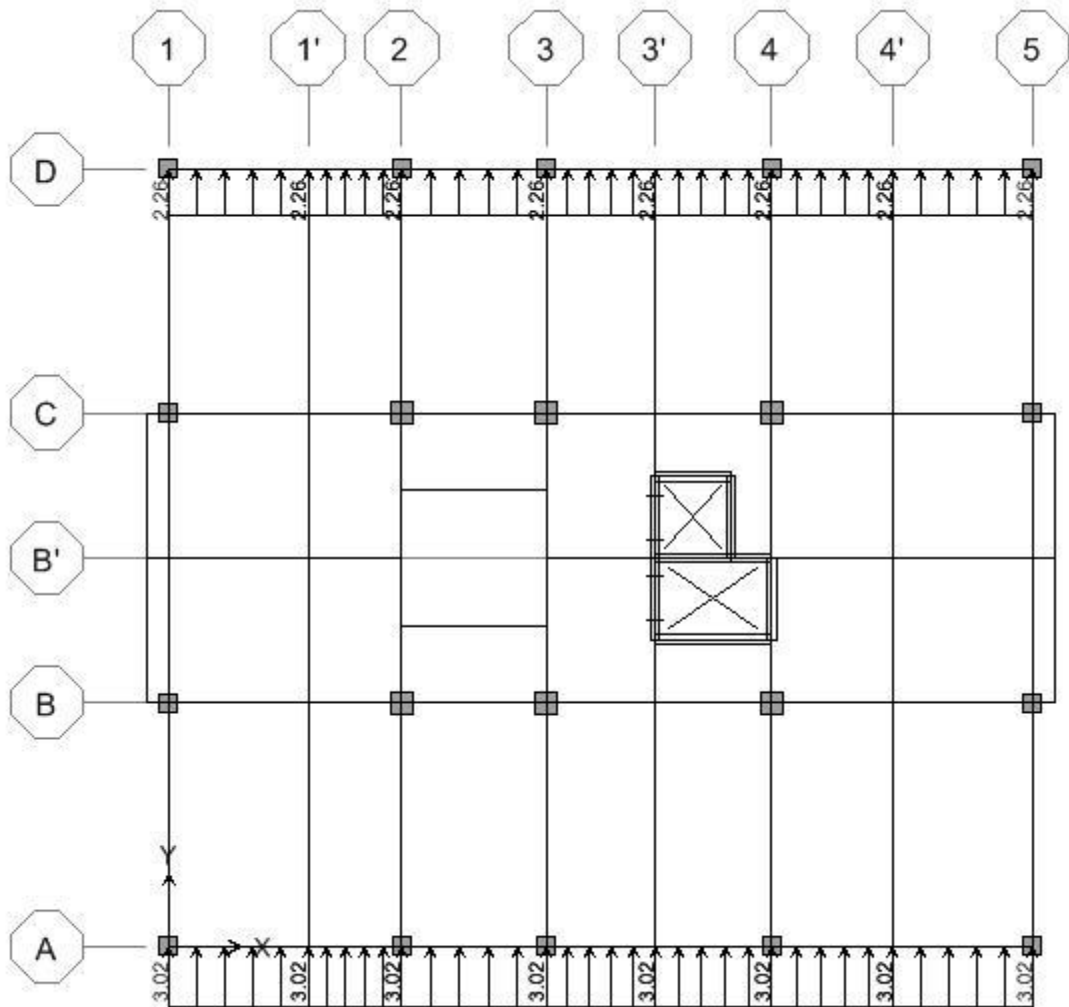


Tai tầng th-ong:

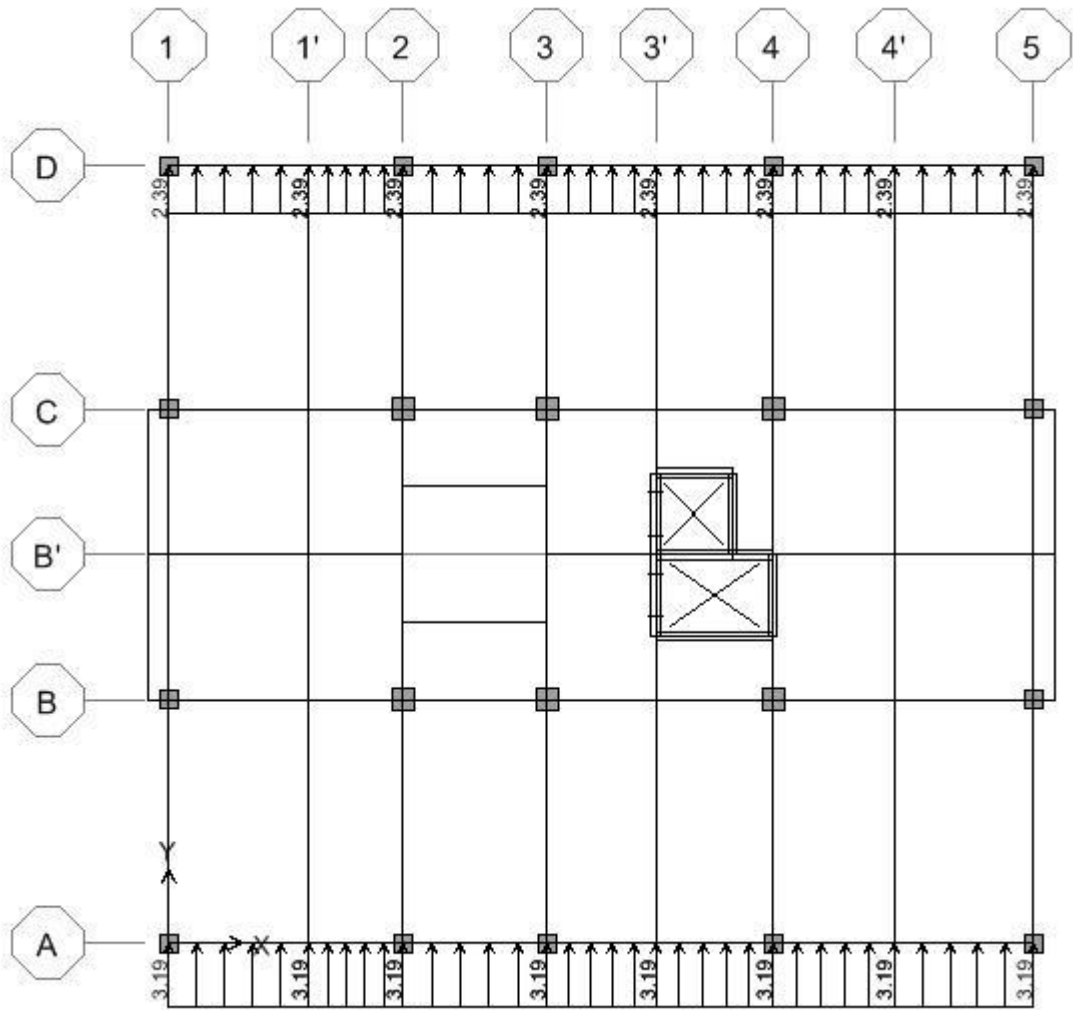


- Tải gió phải:

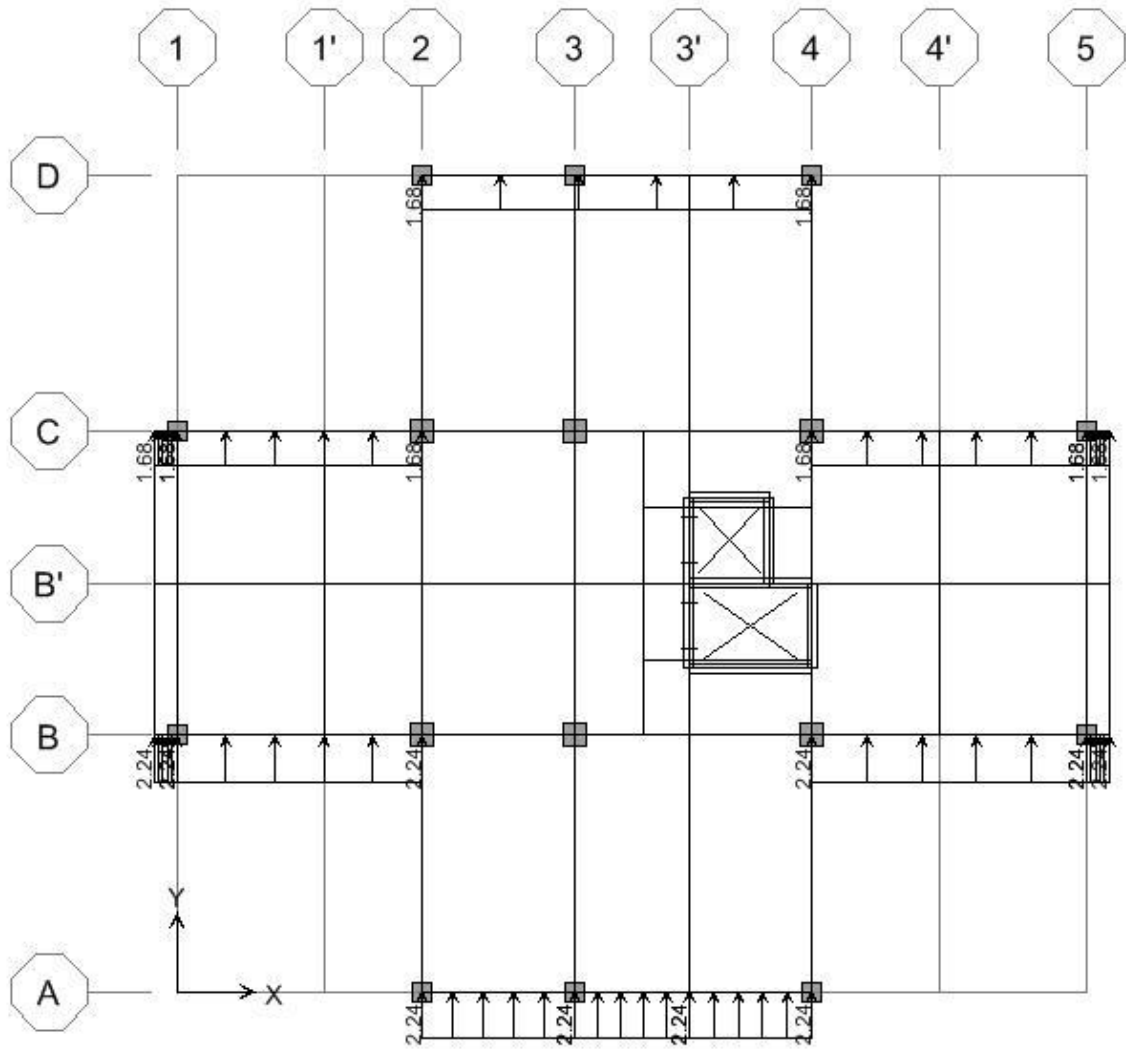
Tại tầng 2:



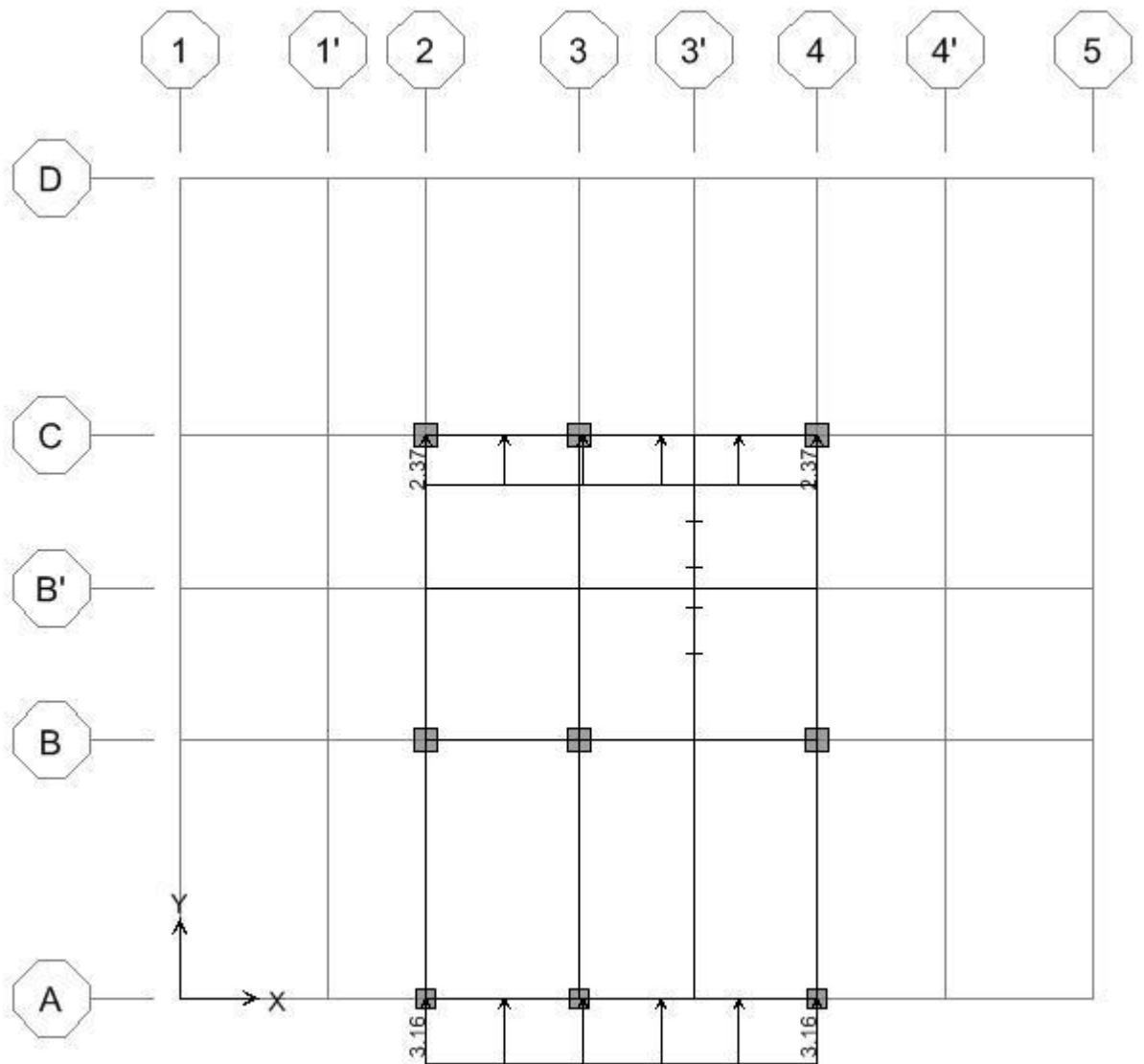
Tại tầng 3-10:



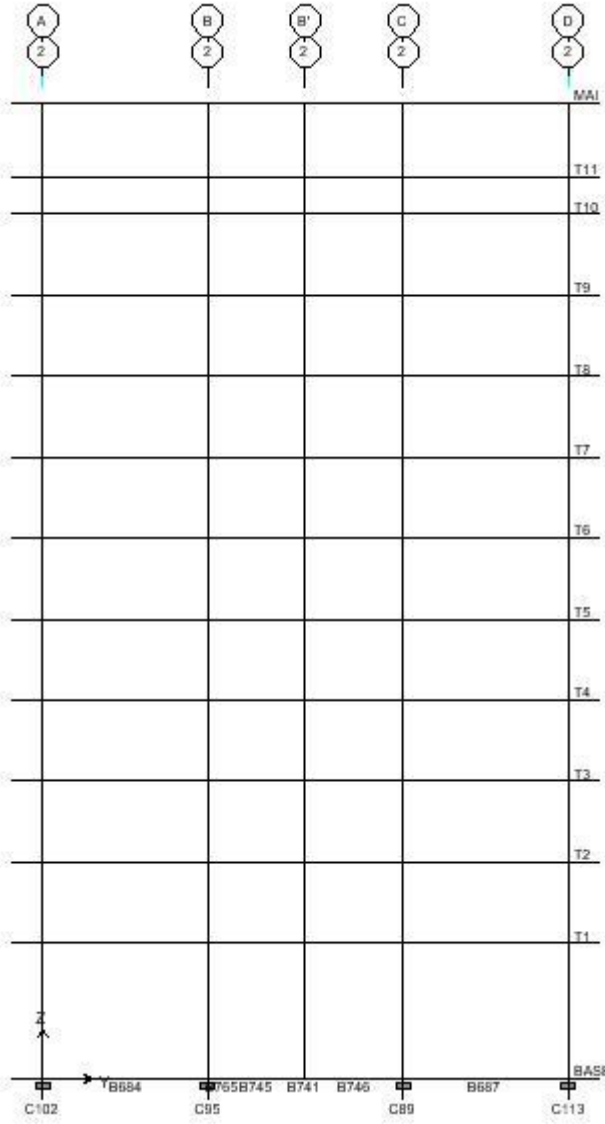
Tại tầng Mái:

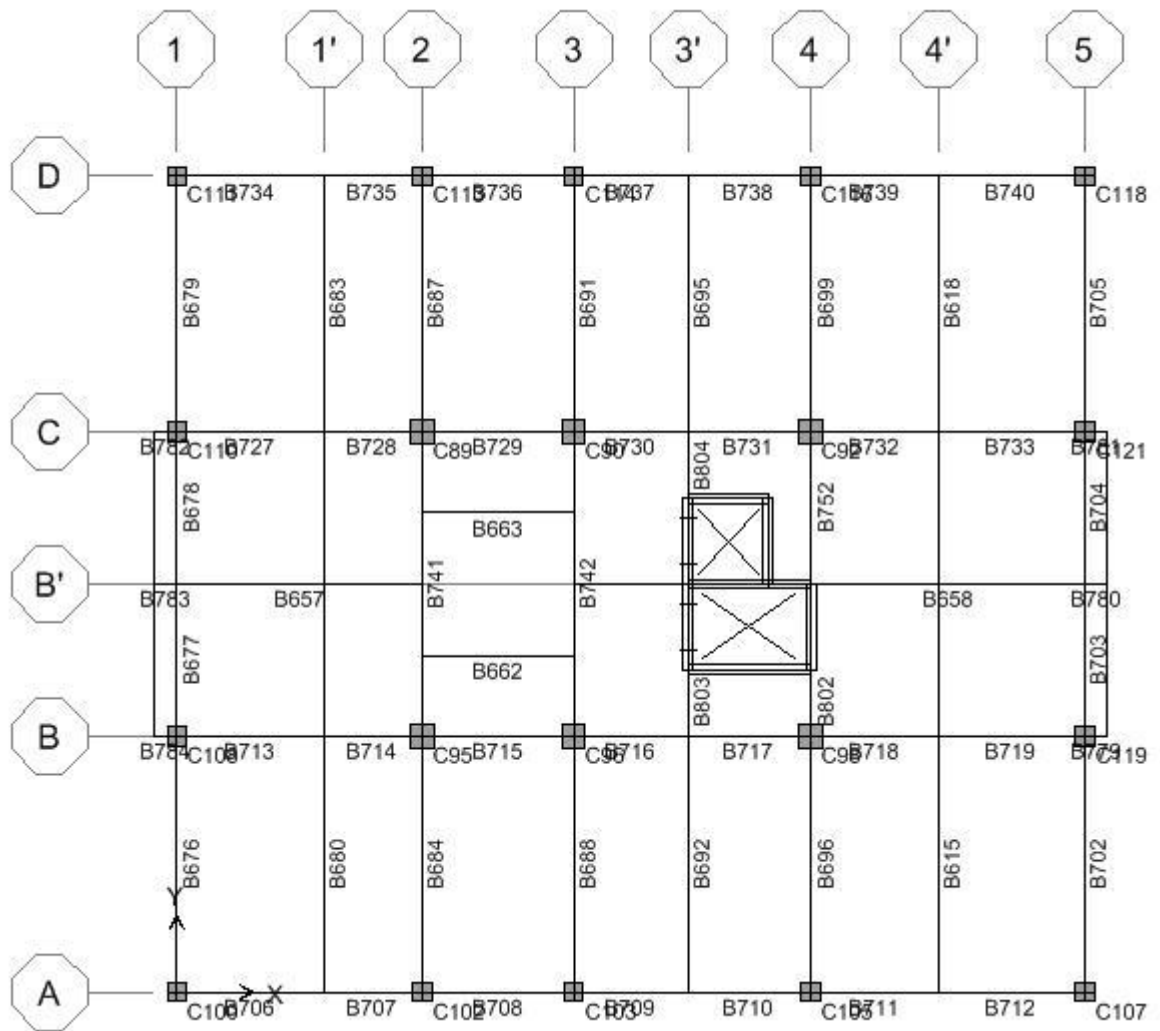


Tại tầng th-ong:



Số hiệu phân tử:





Tổ hợp tải trọng.

Tổ hợp 1 = Tĩnh tải + Hoạt tải

Tổ hợp 2 = Tĩnh tải + Gió trái

Tổ hợp 3 = Tĩnh tải + gió phải

Tổ hợp 4= Tĩnh tải + 0,9 Hoạt tải + 0,9 gió trái

Tổ hợp 5= Tĩnh tải + 0,9 Hoạt tải + 0,9 gió phải

Ta tiến hành tính toán lại thép bằng tay cho 1 cấu kiện dầm và 1 cấu kiện cột.

Các tr-ờng hợp còn lại ta sử dụng phần mềm etab 9.5 và kết hợp với môđun tính thép theo tiêu chuẩn Việt Nam để tính toán cốt thép, và dựa vào các kết quả này ta bố trí cốt thép cho các cột và dầm.

Chọn phân tử cột T2C95 và phân tử dầm T2B684 để tính lại cốt thép bằng tay.

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC

Phần tử	Nội lực	Tĩnh tải	Hoạt tải	Gió		THCB1			THCB2		
				Trái sang	Phải sang	Mmax Nt	Mmin Nt	Nmax Mt	Mmax Nt	Mmin Nt	Nmax Mt
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						1,2	1,3	1,2	1,2,4	1,3	1,2,3
T2 C95	M	93.8	18.71	-2.75	2.746	112.6	91.1	112.6	113.2	91.1	108.2
	N	-3617	-680.4	-14.03	14.02	-4298	-3631.3	-4297.7	-4217	-3631	-4242
	Q	53.1	10.8	-0.44	0.44	63.9	52.62	63.9	63.2	52.6	62.4
						1,4	1,3		1,4	1,2,3	
T2 B684	M	-28.2	-1.036	-39.7	39.702	11.5	-67.9		11.5	-64.8	
	Q	-28.66	-0.2	-12.84	12.84	-15.82	-41.5		-15.8	-40.4	

(Đơn vị: kN, m)

Tính toán cốt thép cho phần tử cột T2 C95

Dùng bê tông cấp bền B20 có $R_b = 11,5$ Mpa.

Thép nhóm AII có $R_s = R_{sc} = 280$ Mpa.

$\alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$

Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7 \times 270 = 189$ (cm)

Kích thước tiết diện $b \times h = 60 \times 60$ (cm). Giả thiết $a = a' = 3$ cm.

→ $h_0 = 60 - 3 = 57$ cm

Độ mảnh $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{189}{60} = 3,15 < 8$

Vậy không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc vào trong tính toán ⇒ $\eta = 1$

Chọn cặp nội lực **1,2,4** để tính toán:

M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	$e_1 = M/N$ (m)	e_a (m)	$e_0 = e_1 + e_a$ (m)
113,2	-4217	63,2	0,026	0,02	0,028

Xác định chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4217 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 600} = 611$ (mm)

Tính $e = \eta e_0 + 0,5h - a = 1,28 + 0,5 \cdot 600 - 30 = 298$ (mm).

$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 570 = 355$ (mm) $< x \Rightarrow$ lệch tâm bé.

Ta tính lại chiều cao vùng nén x bằng cách lập và giải phương trình bậc 3

$$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 570 = -1495$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2 \xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 (h_0 - a')$$

$$= \frac{2 \cdot 4217 \cdot 10^3 \cdot 298}{11,5 \cdot 600} + 2 \cdot 0,623 \cdot 570^2 + (1 - 0,623) \cdot 570 \cdot (570 - 30) = 885,12 \cdot 10^3$$

$$a_0 = -N \cdot \frac{2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) \cdot (h_0 - a')}{R_b \cdot b} h_0 =$$

$$= -4217 \cdot 10^3 \cdot \frac{2 \cdot 298 \cdot 0,623 + (1 - 0,623) \cdot (570 - 30)}{11,5 \cdot 600} \cdot 570 = -200,27 \cdot 10^6$$

Giải ra ta đ-ợc $x = 545,36 \text{ mm}$.

$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')}$$

$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{4217 \cdot 298 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 600 \cdot 545,36 \cdot (570 - 0,5 \cdot 545,36)}{280 \cdot 10^{-3} \cdot (570 - 30)} = 1512 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A_s = A_s' = 15,12 \text{ cm}^2$$

So sánh với kết quả chạy thép bằng chương trình RDW có :

$$A_s = A_s' = 15,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta thấy kết quả xấp xỉ nhau do đó ta lấy kết quả chạy thép của phần mềm RDW để bố trí cho công trình.

Tính toán cốt thép cho phần tử dầm T2 B684

Tính cho mômen âm trên gối, tiết diện dầm chữ nhật 22x60 cm

Cặp nội lực dùng để tính toán $M = -67,9 \text{ (kNm)}$, $Q = -41,5 \text{ (kN)}$.

Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 57 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{67,9 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 600 \cdot 570^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,429$$

Với $\alpha_m = 0,03$ ta có $\zeta = 0,985$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{67,9 \cdot 10^3}{0,985 \cdot 280 \cdot 10^{-3} \cdot 570} = 432 \text{ mm}^2 = 4,32 \text{ cm}^2$$

So sánh với kết quả chạy thép bằng chương trình RDW có :

$$A_s = 4,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta thấy kết quả xấp xỉ nhau do đó ta lấy kết quả chạy thép của phần mềm RDW để bố trí cho công trình.

Xét cấu tạo nút khung biên góc trên cùng : phần tử cột MAI C102

- Nội lực tính toán: $M = 1,94 \text{ Tm}$, $N = 7,74 \text{ T}$

- Xét độ lệch tâm $e_0 = \frac{M}{N} = \frac{1,94}{7,74} = 0,25 \text{ m}$.

- Xét tỉ số $\frac{e_0}{h} = \frac{0,25}{0,5} = 0,5 \Rightarrow$ không cần cấu tạo nách khung.

Phần D: nền móng

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.
2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.
3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.
4. THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC 2B.
5. THIẾT KẾ MÓNG M2 D- ỚI CỘT TRỤC 2A.

I. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

Công trình: Chung c- ở ph- ờng Dịch Vọng - Cầu Giấy- Hà Nội có nhịp trung bình, kết cấu đ- ợc thiết kế bằng BTCT chịu lực. Kết cấu khung của công trình: Dạng khung gồm 3 nhịp có chiều dài mỗi nhịp là 6,7m; 7,98m; 6,7m.

Công trình có tổng chiều dài 24,3m, rộng 21,6m. Công trình bao gồm 11 tầng. Chiều cao tầng 1 là 4,5m, từ tầng 2 đến tầng 10 là 3,3m. Mặt bằng công trình nằm trong tổng thể quy hoạch 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, 2 mặt tiếp xúc đ- ờng giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh h- ưởng đến công trình lân cận nh- sạt lở đất, lún.

Kích th- ớc cột biên của công trình là: 500x500(mm).

Kích thước cột giữa của công trình là: 600x600(mm).

Kích th- ớc dầm khung là: 220x600(mm).

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

Tôn nền cao hơn so với cốt thiên nhiên 1,05 m.

Do phần móng cần tính toán thuộc kết cấu cơ bản là khung BTCT có t-ờng chèn nên theo TCXD 205 - 1998 ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn: $S_{gh} = 0,08m = 8cm$.

Độ lún lệch t-ờng đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,002$.

II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình”: từ trên xuống gồm các lớp đất sau:

Lớp 1: Trồng trọt.

Lớp 2: Lớp sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

Lớp 3: Lớp sét pha xám xanh, xám vàng.

Lớp 4: Lớp cát pha xám vàng.

Lớp 5: Lớp cát hạt trung xám vàng.

Lớp 6: Lớp cuội sỏi.

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu 0,7m.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lí các lớp đất (theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất):

Lớp đất	Chiều dày	γ_w	γ_s	γ_c	W	W_L	W_P	φ_{II}	c_{II}	E	N_{30}
	(m)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(%)	(%)	(%)	(độ)	(kPa)	(kPa)	
Lớp 1: Trồng trọt.	1	17		-	-	-	-	-	-	-	-
Lớp 2: sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.	9	19	27.2	14.44	31.7	46.1	29.1	5,72 ⁰	37.5	10920	7
Lớp 3: Sét pha nâu vàng, xám vàng, xám xanh.	7.5	18.9	26.7	15	26	29.1	20.4	7,13 ⁰	37.5	14490	14
Lớp 4: Cát pha xám vàng.	4	19.2	26.9	15.76	21.8	23	18.3	29,9 ⁰	17.5	21250	17
Lớp 5: Cát hạt trung xám vàng.	16.4	17.4	26.7	-	14.6	-	-	35 ⁰	-	30000	30
Lớp 6: Cuội sỏi, cuội sạn lẫn cát rất chặt.	Không thí nghiệm									130000	>100

Mức n- ớc ngầm ổn định ở độ sâu 0,7m.

- **Lớp 1:** Đất trồng trọt chiều dày 1m không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình nên cần đào qua lớp này để đặt móng xuống lớp bên dưới tốt hơn.

- **Lớp 2:** Sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31,7 - 29,1}{46,1 - 29,1} = 0,153$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{27,2}{10} = 2,72$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{27,2.(1 + 0,01.31,7)}{19} = 0,885$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,72 - 1) \cdot 10}{1 + 0,885} = 9,125 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 3:** Sét pha nâu vàng, xám vàng, xám xanh.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{26 - 20,4}{29,1 - 20,4} = 0,644$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,7}{10} = 2,67$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,7.(1 + 0,01.26)}{18,9} = 0,78$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,67 - 1) \cdot 10}{1 + 0,78} = 9,382 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 4:** Cát pha xám vàng.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{21,8 - 18,3}{23 - 18,3} = 0,745$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,9}{10} = 2,69$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,9.(1 + 0,01.21,8)}{19,2} = 0,706$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,69 - 1) \cdot 10}{1 + 0,706} = 9,906 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 5:** Cát hạt trung xám vàng.

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,7}{10} = 2,67$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,7.(1+0,01.14,6)}{17,4} = 0,759$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,67 - 1) \cdot 10}{1 + 0,759} = 9,494 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 6:** Sỏi sạn lẫn cát chặt.

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,8}{10} = 2,68$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,8.(1+0,01.8,5)}{20,3} = 0,432$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,68 - 1) \cdot 10}{1 + 0,432} = 11,732 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

III. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

1. Loại nền móng:

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang tác dụng là lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

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

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

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

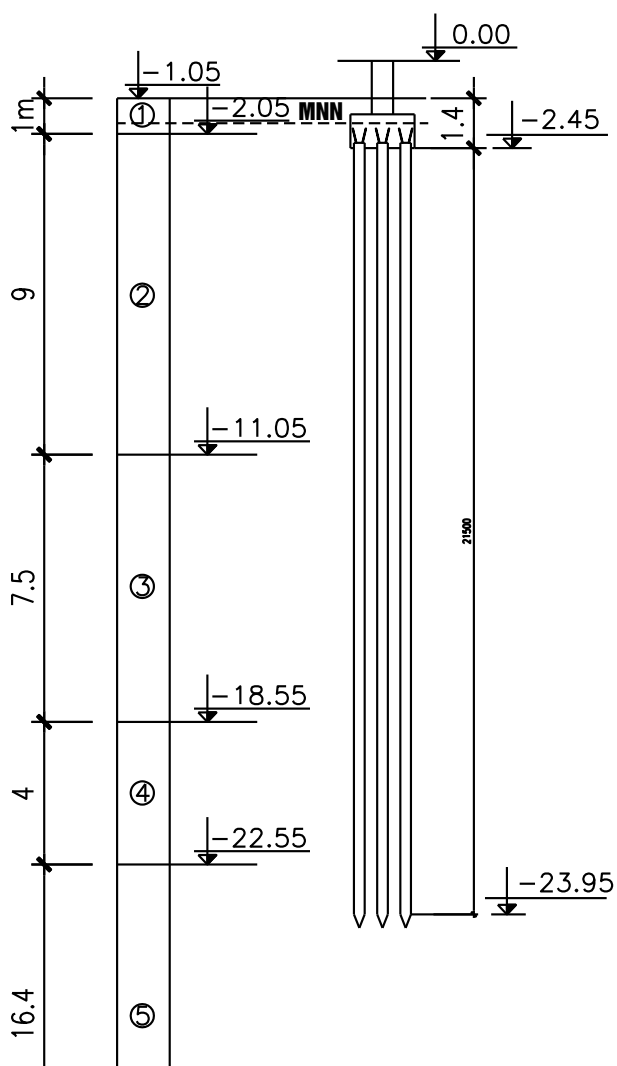
2. Giải pháp mặt bằng móng

Các móng đ-ợc liên kết bởi các giằng móng nhằm chịu tải trọng do lún lệch giữa các móng và sử dụng để đỡ t-ờng.

Giằng móng đ-ợc liên kết với đài móng và tựa lên đất qua lớp bê tông lót. Nếu mô tả đúng sơ đồ làm việc của giằng móng thì phải dầm trên nền đàn hồi. Tuy nhiên để đơn giản, thiên về an toàn coi nh- không tựa lên đất và dồn tải vào móng nh- kết cấu dầm bình th-ờng.

Giằng móng có tác dụng liên kết các móng lại làm tăng độ cứng, đồng thời giảm bớt độ lún lệch giữa các móng. Chọn sơ bộ kích th-ớc giằng móng là $b \times h = 0,3 \times 0,5 (m)$.

Cốt đáy đài đặt ở độ sâu $-1,4 m$ so với cốt thiên nhiên và $-2,45 m$ so với cốt 0.00 . Mặt đài đặt cách cốt tự nhiên $0,45 m$. Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài.



IV. THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC 2B.

1. Tải trọng công trình tác dụng nền móng

Nội lực lấy tại chân cột trục B đ- ọc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K2:

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
4729.86	3941.55	99.824	83.19	41.506	34.59	18.527	15.44	33.566	27.97

Ngoài ra còn phải kể đến trọng l- ọng đầm giăng móng và t- ờng tầng 1.

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

- Do giăng móng:

$$N_{0GM}^{tt} = 0,3.0,5.(6,7.0,5 + 6,7.0,5 + 7,5.0,5 + 3,5.0,5).25.1,2 = 52,6 \text{ (kN)}.$$

- Do t- ờng tầng 1:

$$N_{0wall}^{tt} = \frac{1}{2}.(25,65.7,5 + 14,54.3,5) = 121,63 \text{ (kN)}.$$

Vậy tải trọng ở móng trục B là:

$$N_{0B}^{tt'} = N_0^{tt} + N_{0GM}^{tt} + N_{0wall}^{tt} = 4729,86 + 52,6 + 121,63 = 4904,1 \text{ (kN)}$$

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
4904.1	4086.75	99.824	83.19	41.506	34.59	18.527	15.44	33.566	27.97

Thiết kế móng cọc d- ới cột trục 2B của nhà khung bê tông cốt thép có t- ờng chèn. Tiết diện cột 0,6×0,6m. Nền nhà cốt ± 0,00 tôn cao hơn mặt đất 1,05m. Tải trọng thiết kế ở đỉnh đài là đã cho.

2. Chọn loại cọc, kích th- ớc cọc và ph- ơng pháp thi công cọc.

- Chọn tiết diện cọc: 35x35cm.
- Chiều dài cọc: $L=22m=2 \times 7 + 1 \times 8(m)$.
- Bê tông cấp bền B20 có $R_b=11500 \text{ (kPa)}$.
- Cốt thép CII đối xứng 8 ϕ 16 có $R_s=280000 \text{ (kPa)}$.
- Cọc hạ bằng ph- ơng pháp ép.
- Đập đầu cọc 20 $\phi=20.16=320$ chọn 350 (mm).
- Phần ngàm cọc nguyên: 150 (mm).
- Phần cọc làm việc $L_{iv}= 22-0,15-0,35=21,5 \text{ (m)}$.
- Cos mũi cọc là: $-2,45+(-21,5)=-23,95 \text{ (m)}$.
- Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn: $23,95-22,55=1,4 \text{ (m)}$.

3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn.

3.1 . Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

Xác định theo công thức : $P_v = \varphi.(R_b.F_b + R_s.A_s)$

Trong đó : φ là hệ số uốn dọc .

Cọc không xuyên qua lớp than bùn nên không cần kể đến sự ảnh hưởng của uốn dọc: $\varphi=1$.

- Thép nhóm CII , $8\phi 16$ có : $A_s = 16,112\text{cm}^2$; $R_s = 280000$ kPa

- Bê tông B20 có : $R_b = 11500$ kPa ; $A_b = 0,35.0,35 = 0,1225$ m²

Do đó ta có : $P_v = 1.(11500.0,1225 + 28.10^4. 16,112.10^{-4}) = 2227,386$ (kN).

3.2. Sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:

- Sức chịu tải cho phép của đất nền: $P_{spt} = \frac{1}{3} \cdot P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$

- Xác định $P_{m\ddot{u}i} = \alpha.N_p.A_b$

$\alpha =$	300	cọc ép
$N_p = N_{30} =$	30	Đất d-ới mũi cọc
$A_b =$	0,1225	(m ²)

→ $P_{m\ddot{u}i} = 300.30.0,1225 = 1102,5$ (kN).

- Xác định : $P_{xq} = U.(2.L_s.N_s + c_u.L_c)$

$U = 4.0,35 = 1,4$ (m).

$2.L_s.N_s = 2.\sum N_{si}.h_{si} = 2.(N_{s5}.h_{s5}) = 2.(30.1,4) = 84$ (kN/m).

$c_u.L_c = \sum c_{ui}.h_{ci}$

STT	Lớp đất	Chiều dày h_{ci} (m)	N_{30i}	c_{ui} (kPa)	$c_{ui}.h_{ci}$ (kN/m)
2	sét pha	8,6	7	49,98	429,83
3	sét pha	7,5	13	92,82	696,159
4	cát pha	4	17	121,38	485,52
tổng cộng : $c_u.L_c = \sum c_{ui}.h_{ci}$ (kN/m)					1611,51

Vậy $P_{xq} = 1,4.(84+1611,51) = 2373,7$ (kN).

$L_s.N_s$: Tổng sức kháng ma sát của đất rời.

$c_u.L_c$: Tổng sức kháng ma sát của đất dính.

Với $c_{ui} \approx 7,14.N_{30i}$ (kPa).

U: Chu vi tiết diện cọc.

N_{si} : Chỉ số SPT của đất rời t- ong ứng có chiều dày l_{si}

C_{ui} : Lực dính không thoát n- ớc của lớp đất thứ i t- ong ứng với chiều dày l_c .

l_{ci} : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất dính.

l_{si} : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất rời.

- Sức chịu tải cho phép của đất nền:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} P_{m\ddot{u}i} + P_{xq} = \frac{1}{3} 1102,5 + 2373,7 = 1158,73 \text{ (kN)}.$$

KẾT LUẬN: Sức chịu tải của cọc là: $P_c = \min(P_v, P_{spt}) = 1158,73$ (kN).

4. Xác định số l- ọc cọc và cách bố trí:

Để các cọc ít ảnh h- ờng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn , các cọc đ- ợc bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc $a \geq 3d$, trong đó d là đ- ờng kính cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đáy đài do phản lực đầu cọc gây ra là.

$$p'' = \frac{P_c}{(3.d)^2} = \frac{1158,73}{(3.0,3)^2} = 1051 \text{ (kPa)}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài là : $F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h}$

n =	1.1	
$h_{tb} = h =$	1.4	(m)
$\gamma_{tb} =$	12	(kN/m ³)

$$F_{sb} = \frac{4904,1}{1051 - 1,1 \cdot 12 \cdot 1,4} = 4,75 \text{ (m}^2\text{)}.$$

γ_{tb} : Đã kể đến đáy nổi.

- Trọng l- ợng sơ bộ của đài và đất trên đài:

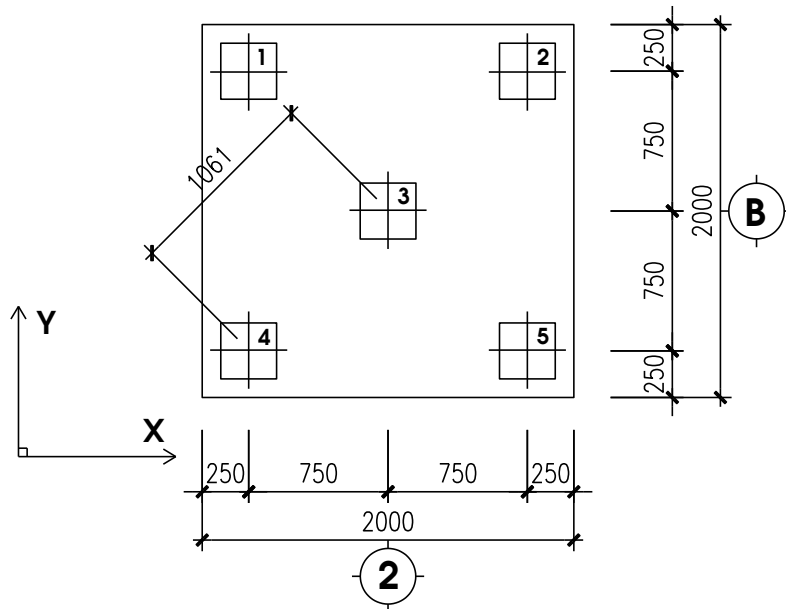
$$N_{dsb}'' = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,75 \cdot 2,45 \cdot 12 = 110,187 \text{ (kN)}.$$

- Lực dọc tính toán (sơ bộ) tại đáy đài là:

$$N'' = N_0'' + N_{dsb}'' = 4904,1 + 110,187 = 5014,3 \text{ (kN)}.$$

- Số l- ọc cọc sơ bộ là : $n_c = \frac{N''}{P_c} = \frac{5014,3}{1158,73} = 4,33$ (cọc). Chọn $n_c = 5$ (cọc).

Bố trí mặt bằng cọc nh- hình vẽ.



5. Kiểm tra điều kiện lực truyền xuống các cọc:

- Sơ bộ chọn kích thước đài :

Bđ =	2	(m)
Lđ =	2	(m)
hđ =	0,95	(m)
→Fđ =	2.2=4	(m ²)

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

$$M_x^t = M_{0x}'' + Q_{0y}^t \cdot h_d = 99,824 + 33,566 \cdot 0,95 = 131,7 \text{ (kNm)}$$

$$M_y^t = M_{0y}'' + Q_{0x}^t \cdot h_d = 41,506 + 18,527 \cdot 0,95 = 59,11 \text{ (kNm)}$$

- Lực dọc tính toán tại đáy đài là:

$$N^t = N_o^t + n \cdot F_d \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 4904,1 + 1,1 \cdot 4 \cdot 2,45 \cdot 12 = 4978,02 \text{ (kN)}$$

- Lực truyền xuống các cọc : $P_i^t = \frac{N^t}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$

x1 = -0,75 m	y1 = 0,75 m	P ^t 1 = 1019,81 (kN)
x2 = 0,75 m	y2 = -0,75 m	P ^t 2 = 1059,21 (kN)
x3 = 0 m	y3 = 0 m	P ^t 3 = 995,6 (kN)
x4 = -0,75 m	y4 = -0,75 m	P ^t 4 = 932 (kN)
x5 = 0,75 m	y5 = -0,75 m	P ^t 5 = 971,4 (kN)
Σx _i ² = 2,25	Σy _i ² = 2,25	

- Trọng lượng tính toán cọc đối đáy đài:

$$Q_c^t = n \cdot A \cdot \sum \gamma_{ci} \cdot h_i = 1,1 \cdot 0,1225 \cdot 15 \cdot 21,5 = 43,46 \text{ (kN)}$$

$$\text{Vậy } P_{\max}^t + Q_c^t = 1059,21 + 43,46 = 1102,67 \text{ (kN)} < P_c = 1158,73 \text{ (kN)}$$

→ Như vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc .

- Kiểm tra:

$$\frac{P_c - (P_{\max}^{tt} + Q_c^{tt})}{P_c} \cdot 100\% = \frac{1158,73 - 1102,67}{1158,73} \cdot 100\% = 4,84\%$$

và $P_{\min}^{tt} = 932 \text{ kN} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhỏ.

6. Kiểm tra nền móng cọc theo TTGH 2:

6.1. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy móng quy - ớc:

- Xác định khối móng quy - ớc:

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc. Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài (khi móng cọc đài thấp) và nghiêng 1 góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$.

Trong đó

:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{\text{th}} h_i}{\sum h_i} = \frac{5,72 \cdot 8,6 + 7,13 \cdot 7,5 + 29,9 \cdot 4 + 35 \cdot 1,4}{21,5} = 12,62^\circ$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12,62^\circ}{4} = 3,16^\circ$$

- Kích thước đáy khối móng quy - ớc:

- Chiều dài của đáy khối quy - ớc :

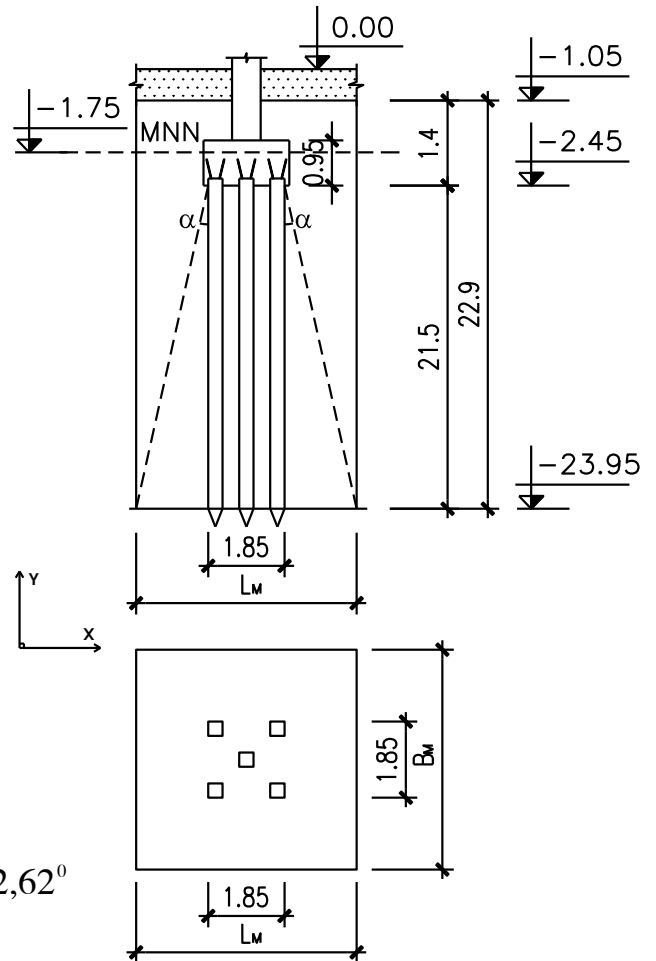
$$L_M = 1,85 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 4,17 \text{ (m)}.$$

- Bề rộng của đáy khối quy - ớc :

$$B_M = 1,85 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 4,17 \text{ (m)}.$$

* Xác định tải trọng tiêu chuẩn khối móng quy - ớc:

- Trọng lượng khối quy - ớc từ đế đài đến mặt đất:



$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 4,17 \cdot 4,17 \cdot 2,45 \cdot 12 = 292,13 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng khối móng quy - ớc từ đế đài đến chân cọc:

$$N_2^{tc} = L_M \cdot B_M \sum \gamma_i \cdot h_i =$$

$$= 4,17 \cdot 4,17 \cdot (9,125 \cdot 8,6 + 9,382 \cdot 7,5 + 9,906 \cdot 4 + 9,494 \cdot 1,4) = 3508,3 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của 5 cọc chiếm chỗ đất:

$$N_3^{tc} = n_{cọc} \cdot A_{cọc} \cdot \gamma_{cọc} \cdot L_C = 5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 15 \cdot 21,5 = 197,53 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy - ớc:

$$N_{q-}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} = 292,13 + 3508,3 + 197,53 = 3997,96 \text{ (kN)}.$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy - ớc:

$$N_Z^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 4086,75 + 3997,96 = 8084,71 \text{ (kN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối móng quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h_d + L_c)$$

L_c - khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy - ớc, $L_c = 21,5$ m.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tc} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 83,19 + 27,97 \cdot (0,95 + 21,5) = 711,12 \text{ (kNm)}.$$

$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tc} + Q_{0x}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 34,59 + 15,44 \cdot (0,95 + 21,5) = 381,22 \text{ (kNm)}.$$

- Độ lệch tâm:

$$\text{Theo trục X: } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{381,22}{8084,71} = 0,047 \text{ (m)}$$

$$\text{Theo trục Y: } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{711,12}{8084,71} = 0,088 \text{ (m)}$$

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

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{8084,71}{17,39} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,047}{4,17} \pm \frac{6 \cdot 0,088}{4,17}\right)$$

$$p_{\max}^{tc} = 555,2 \text{ (kPa); } \quad p_{\min}^{tc} = 374,6 \text{ (kPa); } \quad p_{tb}^{tc} = 464,9 \text{ (kPa);}$$

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

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

Trong đó:

$K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

$m_1 = 1,4$ với loại đất cát hạt trung (Tra bảng 3-1, sách “Hướng dẫn đô án Nền và Móng”).

$m_2 = 1$ công trình có sơ đồ kết cấu mềm (không có khả năng đặc biệt để chịu nội lực thêm gây ra bởi biến dạng của nền).

Lớp cát hạt trung có : $\varphi_{II} = 35^0 \rightarrow$ tra bảng 3.2 HD ĐANM ta đ- ợc
 $A = 1,67$; $B = 7,69$; $D = 9,59$

Trị tính toán thứ hai của đất ngay d- ới đáy khối móng quy - ớc (nằm d- ới MNN) là: $\gamma_{II} = \gamma_{đn} = 9,494$ (kN/m³).

Chiều cao của khối móng qui - ớc: $H_M = 21,5 + 1,4 = 22,9$ (m).

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{H_M} =$$

$$= \frac{9.0,45 + 15.0,95 + 9,125.8,6 + 9,382.7,5 + 9,906.4 + 9,494.1,4}{22,9}$$

$$= 9,609 \text{ (kN/m}^3\text{)}.$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,4.1}{1} \cdot (1,67.4,17. 9,494 + 7,69.22,9.9,609 + 9,59.0) = 2461,6 \text{ (kPa)}.$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy - ớc:

$$p_{\max}^{tc} = 555,2 \text{ (kPa)} < 1,2.R_M = 1,2.2461,6 = 2953,92 \text{ (kPa)}.$$

$$p_{tb}^{tc} = 464,9 \text{ (kPa)} < R_M = 2461,6 \text{ (kPa)}.$$

\rightarrow Vậy thoả mãn điều kiện áp lực d- ới đáy móng quy - ớc.

Vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính . Tr- ờng hợp này, đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

6.2. Kiểm tra điều kiện biến dạng:

- Ứng suất bản thân ở đáy khối quy - ớc (tại độ sâu $z=22,9$ kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=22,9}^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \gamma'_{II} \cdot H_M = 9,609.22,9 = 220,05 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc (tại độ sâu $z+22,9$ kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{z=22,9}^{bt} = 464,9 - 220,05 = 244,85 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún tại độ sâu $z+22,9$ tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_z^{gl} = k_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl} = 244,85 \cdot k_0 \text{ (kPa)}.$$

$$k_0 \text{ tra bảng phụ thuộc vào tỉ số } \left\{ \begin{array}{l} n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{4,17}{4,17} = 1 \\ m = \frac{2z}{B_M} \end{array} \right.$$

- Ứng suất bản thân tại độ sâu $z+22,9$ tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_{z+22,9}^{bt} = \sigma_{z=0}^{bt} + 9,494 \cdot z = 220,05 + 9,494 \cdot z \text{ (kPa)}.$$

- Chia nền thành các lớp phân tố bề dày $h_i \leq \frac{4,17}{4} = 1,043m$

Ta chọn $h_i = 1m$.

Ta có bảng tính ứng suất gây lún nh- sau:

Lớp i	Độ sâu z(m)	L_M (m)	B_M (m)	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	σ_z^{gl} (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_{z+22,9}^{bt}$ (kPa)
1	0	4,17	4,17	0	1	244.85	44.01
2	1	4,17	4,17	0.433	0.936	229.179	45.90
3	2	4,17	4,17	0.866	0.720	176.292	47.80
4	3	4,17	4,17	1.299	0.506	123.894	49.70
5	4	4,17	4,17	1.732	0.356	87.166	51.60
6	5	4,17	4,17	2.165	0.257	62.926	53.50
7	6	4,17	4,17	2.877	0.191	46.766	55.40

Tại độ sâu $z = 6m$ kể từ đáy móng qui - ớc có:

$$\sigma_{z=6m}^{gl} = 46,766 \text{ (kPa)} \approx 0,2 \cdot \sigma_{z+22,9m}^{bt} = 55,40 \text{ (kPa)}$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 6 m.

- Độ lún của lớp phân tố thứ i :

$$S_i = \frac{\beta \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E_i} = \frac{0,8 \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E_i}$$

- Độ lún của nền là:

$$S = \sum_{i=1}^6 S_i = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8 \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi-1}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E}$$

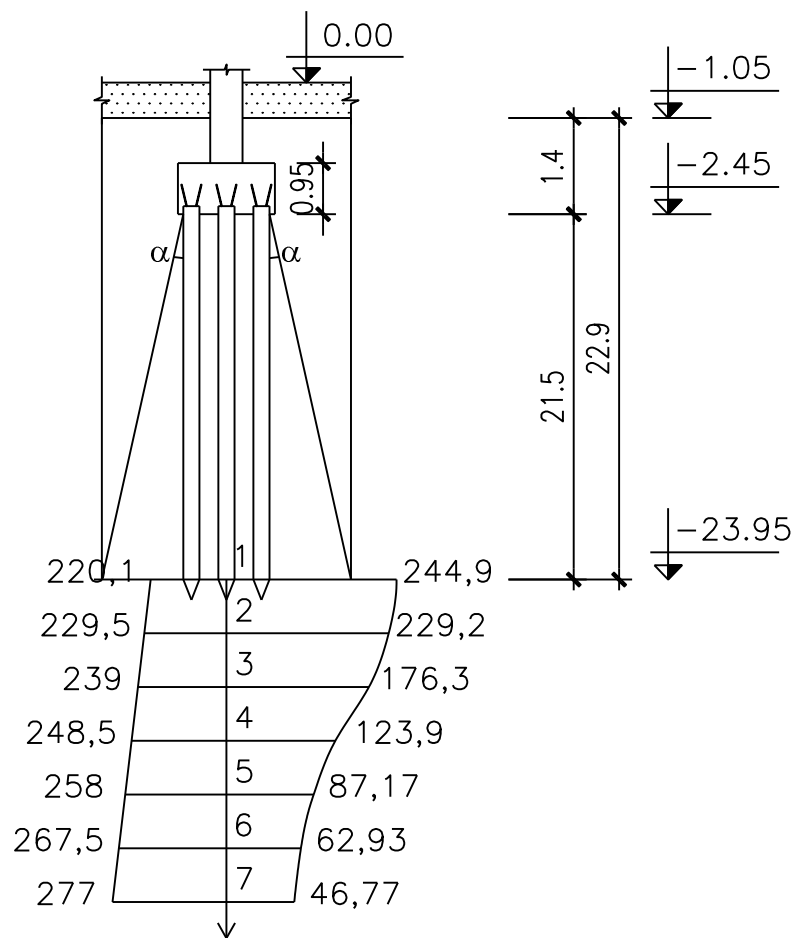
$$= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left(\frac{229,179 + 244,85}{2} + \frac{176,292 + 229,179}{2} + \frac{123,894 + 176,292}{2} + \frac{87,166 + 123,894}{2} + \frac{62,926 + 87,166}{2} + \frac{46,766 + 62,926}{2} \right)$$

$$\rightarrow S = 0,009 \text{ m} = 0,91 \text{ cm}$$

Độ lún tuyệt đối: $S = 0,91 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$

→ Thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

Biểu đồ ứng suất gây lún



7. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

7.1 Chọn vật liệu cho đài cọc:

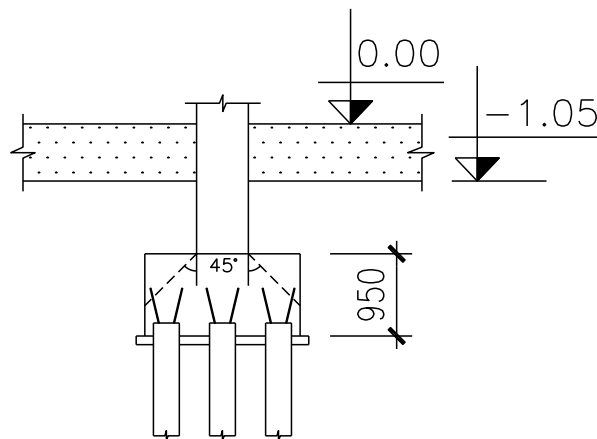
Dùng bê tông B20 có $R_b = 11500 \text{ kPa}$; $R_{bt} = 900 \text{ kPa}$

Dùng cốt thép nhóm CII có $R_s = 280000 \text{ kPa}$.

7.2. Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

- Điều kiện kiểm tra: Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện $N_{ct} \leq R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

- Với chiều cao đài cọc $h_d=0,95$ m , khi vẽ tháp đâm thủng từ chân cột nghiêng 1 góc 45^0 so với ph-ong thẳng đứng cột, ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài mép cọc biên. Do vậy đài cọc thỏa mãn điều kiện và không bị đâm thủng.



7.3. Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc :

- Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm II-II:

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

$$r_2 = 0,75 - 0,3 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,45 \cdot (1019,8 + 1059,21) = 935,5 \text{ (kNm)}$$

- Diện tích cốt thép để chịu

mô men M_{II} là:

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{02} \cdot R_s} = \frac{935,5}{0,9 \cdot 0,8280000} =$$

$$A_{s2} = 4,64 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 46,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 19 ϕ 18 có $A_s = 48,3 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu

mômen M_{II} là:

$$l_d = l - 2 \cdot 25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm).}$$

- Khoảng cách cân bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm).}$$



- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1920}{19-1} = 106,6 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 19 ϕ 18 a100, cốt thép nhóm CII, và đ-ợc bố trí ở phía d-ới.

- Mômen t-ong ứng với mặt ngàm I - I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_2 + P_5)$$

$$r_1 = 0,75 - 0,3 = 0,45 \text{ m}$$

$$M_I = 0,45 \cdot (1059,21 + 971,4) = 913,77 \text{ (kNm)}$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_I :

$$h_{01} = h_{02} - \frac{0,018}{2} = 0,8 - 0,009 = 0,791$$

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{913,77}{0,9 \cdot 0,791 \cdot 280000} = 4,58 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 45,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 19 ϕ 18 có $A_s = 48,3 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l_d = l - 2 \cdot 25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1920}{19-1} = 106 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 19 ϕ 18 a100, cốt thép nhóm CII, và đ-ợc bố trí ở phía trên.

Bố trí cốt thép : BẢN VẼ

V. THIẾT KẾ MÓNG M2 D- ỚI CỘT TRỤC 2A.

1. Tải trọng công trình tác dụng nên móng

- Nội lực lấy tại chân cột trục A đ-ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K2:

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
2807.31	2339.43	40.83	34.03	38.686	32.24	15.221	12.68	12.058	10.05

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng đầm giằng móng và tầng tầng 1.

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

- Do giằng móng: $N_{OGM}'' = 0,3 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6,7 + 6,7) \cdot 25 \cdot 1,2 = 30,15 \text{ (kN)}$

- Do tầng tầng 1:

$$N_{0wall}'' = \frac{1}{2} \cdot (25,91 \cdot 6,7 + 25,91 \cdot 6,7) = 173,6 \text{ (kN)}$$

Vậy tải trọng ở móng trục A là:

$$N_{OB}'' = N_0'' + N_{OGM}'' + N_{0wall}'' = 2807,31 + 30,15 + 173,6 = 3011,06 \text{ (kN)}$$

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
3011.06	2339.43	40.83	34.03	38.686	32.24	15.221	12.68	12.058	10.05

Thiết kế móng cọc d-ới cột trục 2A của nhà khung bê tông cốt thép có tầng tầng chèn. Tiết diện cột 0,5x0,5m. Nền nhà cốt ± 0,00 tôn cao hơn mặt đất 1,05m. Tải trọng thiết kế ở đỉnh đài đã cho.

2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công cọc.

- Chọn tiết diện cọc: 35x35cm.
- Chiều dài cọc: $L = 22\text{m} = 2 \times 7 + 1 \times 8 \text{ (m)}$.
- Bê tông cấp bền B20 có $R_b = 11500 \text{ (kPa)}$.
- Cốt thép CII đối xứng 8φ16 có $R_s = 280000 \text{ (kPa)}$.
- Cọc hạ bằng phương pháp ép.
- Đập đầu cọc $20\phi = 20 \cdot 16 = 320$ chọn 350 (mm).
- Phần ngàm cọc nguyên: 150 (mm).
- Phần cọc làm việc $L_v = 22 - 0,15 - 0,35 = 21,5 \text{ (m)}$.
- Cos mũi cọc là: $-2,45 + (-21,5) = -23,95 \text{ (m)}$.
- Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn: $23,95 - 22,55 = 1,4 \text{ (m)}$.

3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn.

- Sức chịu tải của cọc lấy giống với móng 2B: $P_c = 1158,73 \text{ (kN)}$.

4. Xác định số lượng cọc và cách bố trí :

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn, các cọc được bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc $a \geq 3d$, trong đó d là đường kính cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đáy đài do phản lực đầu cọc gây ra là.

$$p^u = \frac{P_c}{(3.d)^2} = \frac{1158,73}{(3.0,3)^2} = 1051 \text{ (kPa)}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài là : $F_{sb} = \frac{N_0^u}{p^u - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h}$

$n =$	1.1	
$h_{tb} = 0,5 \cdot (h_t + h_n) =$	1.925	(m)
$\gamma_{tb} =$	12	(kN/m ³)

$$F_{sb} = \frac{3011,06}{1051 - 1,1 \cdot 12 \cdot 1,925} = 2,94 \text{ (m}^2\text{)}.$$

γ_{tb} : Đã kể đến đáy nổi.

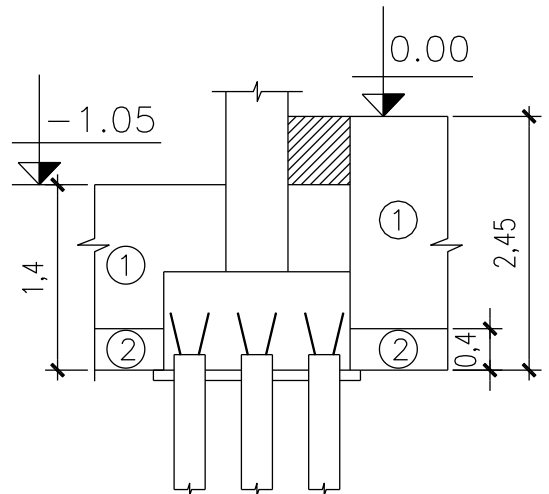
- Trọng lượng sơ bộ của đài và đất trên đài:

$$N_{dsb}^u = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,94 \cdot 1,925 \cdot 12 = 74,71 \text{ (kN)}.$$

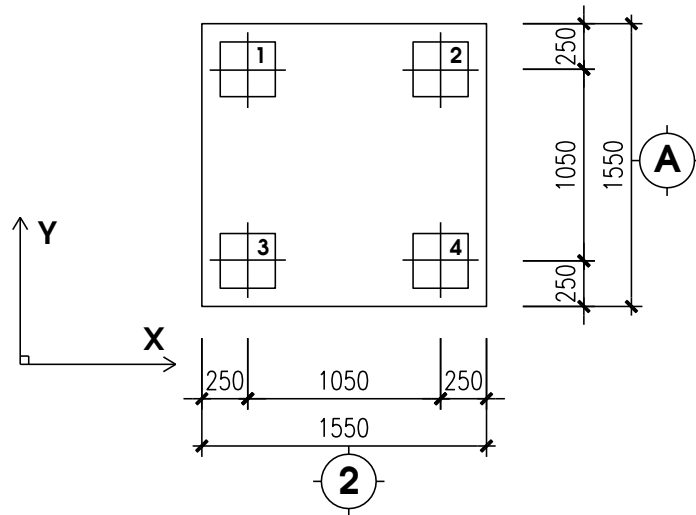
- Lực dọc tính toán (sơ bộ) tại đáy đài là:

$$N^u = N_0^u + N_{dsb}^u = 3011,06 + 74,71 = 3085,77 \text{ (kN)}.$$

- Số lượng cọc sơ bộ là : $n_c = \frac{N^u}{P_c} = \frac{3085,77}{1158,73} = 2,66$ (cọc). Chọn $n_c = 4$ (cọc).

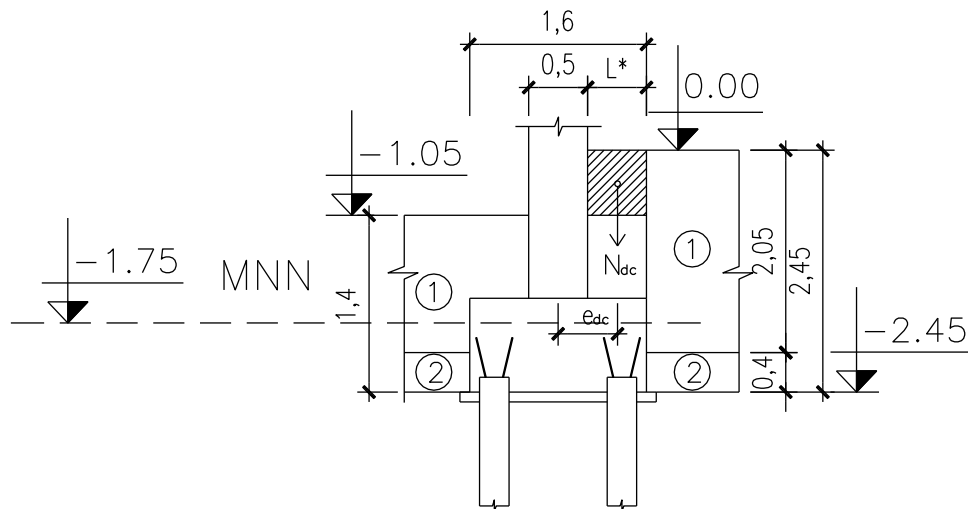


Bố trí mặt bằng cọc nh- hình vẽ.



5. Kiểm tra điều kiện lực truyền xuống các cọc:

- Sơ bộ chọn kích thước đài nh- hình vẽ: $F_d = 1,55 \cdot 1,55 = 2,4 \text{ (m}^2\text{)}$.
- Lực dọc tính toán tại đáy đài là: $N^{tt} = N_0^{tt} + n \cdot \gamma_{tb} \cdot F_d \cdot h_{tb} + N_{dc}^{tt}$



$$N_{dc}^{tt} = n \cdot L^* \cdot b \cdot \sum (\gamma_i \cdot h_i)$$

$$L^* = \frac{L - L_c}{2} = \frac{1,6 - 0,5}{2} = 0,55 \text{ m}$$

$$N_{dc}^{tt} = 1,1 \cdot 0,55 \cdot 1,6 \cdot (9 \cdot 1,05) = 9,148 \text{ (kN)}$$

$$N^{tt} = 3011,06 + 1,1 \cdot 12 \cdot 1,925 \cdot 2,4 + 9,148 = 3085,3 \text{ (kN)}$$

- Mômen tính toán xác định t- ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M_x^t = M_{0x}^t + Q_{0y}^t \cdot h_d = 40,83 + 12,058 \cdot 0,95 = 52,29 \text{ (kNm)}$$

$$M_y^t = M_{0y}^t + Q_{0x}^t \cdot h_d + N_{dc}^t \cdot e_{dc} = 38,686 + 15,221 \cdot 0,95 + 9,148 \cdot 0,525 = 57,95 \text{ (kNm)}$$

$$e_{dc} = \frac{L_c + L^*}{2} = \frac{0,5 + 0,55}{2} = 0,525 \text{ m}$$

- Lực truyền xuống các cọc : $P_i^t = \frac{N^t}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$

x1 = -0,525m	y1 = 0,525 m	P ^t 1 = 768,75 (kN)
x2 = 0,525 m	y2 = 0,525 m	P ^t 2 = 821,43 (kN)
x3 = -0,525 m	y3 = -0,525 m	P ^t 3 = 721,22 (kN)
x4 = 0,525 m	y4 = -0,525 m	P ^t 4 = 773,9 (kN)
Σx ² i = 1,1	Σy ² i = 1,1	

- Trọng lượng tính toán cọc dưới đáy đài:

$$Q_c^t = n \cdot A \cdot \sum \gamma_{ci} \cdot h_i = 1,1 \cdot 0,1225 \cdot 15 \cdot 21,5 = 43,46 \text{ (kN)}$$

$$\text{Vậy } P_{\max}^t + Q_c^t = 821,43 + 43,46 = 864,89 \text{ (kN)} < P_c = 1158,73 \text{ (kN)}$$

→ Như vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc .

và $P_{\min}^t = 721,22 \text{ kN} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

6. Kiểm tra nền móng cọc theo TTGH 2:

6.1. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy móng quy - ước:

- Xác định khối móng quy - ước:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước. Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài (khi móng cọc đài thấp) và nghiêng 1 góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$.

$$\text{Trong đó : } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{m_i} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5,72 \cdot 8,6 + 7,13 \cdot 7,5 + 29,9 \cdot 4 + 35 \cdot 1,4}{21,5} = 12,62^\circ$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12,62^\circ}{4} = 3,16^\circ$$

- Kích thước đáy khối móng quy - ớc:

- Chiều dài của đáy khối quy - ớc :

$$L_M = 1,4 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 3,97 \text{ (m)}.$$

- Bề rộng của đáy khối quy - ớc :

$$B_M = 1,4 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 3,97 \text{ (m)}.$$

- Diện tích của đáy khối quy - ớc :

$$F_M = 3,97 \cdot 3,97 = 15,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

* Xác định tải trọng tiêu chuẩn khối móng quy - ớc:

- Trọng lượng khối quy - ớc từ đế đài đến mặt đất: $N_1^{tc} = F_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} + N_{dc}^{tc}$

$$N_{dc}^{tc} = L^* \cdot b \cdot \sum (\gamma_i \cdot h_i)$$

$$L^* = \frac{L_M - L_c}{2} = \frac{3,97 - 0,5}{2} = 1,735 \text{ m}$$

$$N_{dc}^{tc} = 1,735 \cdot 3,97 \cdot (9 \cdot 1,05) = 65,1 \text{ (kN)}$$

$$N_1^{tc} = 15,76 \cdot 1,4 \cdot 1,2 + 65,1 = 329,87 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng khối móng quy - ớc từ đế đài đến chân cọc:

$$N_2^{tc} = F_M \sum \gamma_i \cdot h_i =$$

$$= 15,76 \cdot (9 \cdot 1,25 \cdot 8,6 + 9 \cdot 382 \cdot 7,5 + 9 \cdot 906 \cdot 4 + 9 \cdot 494 \cdot 1,4) = 3179,67 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của 4 cọc chiếm chỗ đất :

$$N_3^{tc} = n_{cọc} \cdot A_{cọc} \cdot \gamma_{cọc} \cdot L_C = 4 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 15 \cdot 21,5 = 158,03 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy - ớc :

$$N_q^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} = 329,87 + 3179,67 + 158,03 = 3667,57 \text{ (kN)}.$$

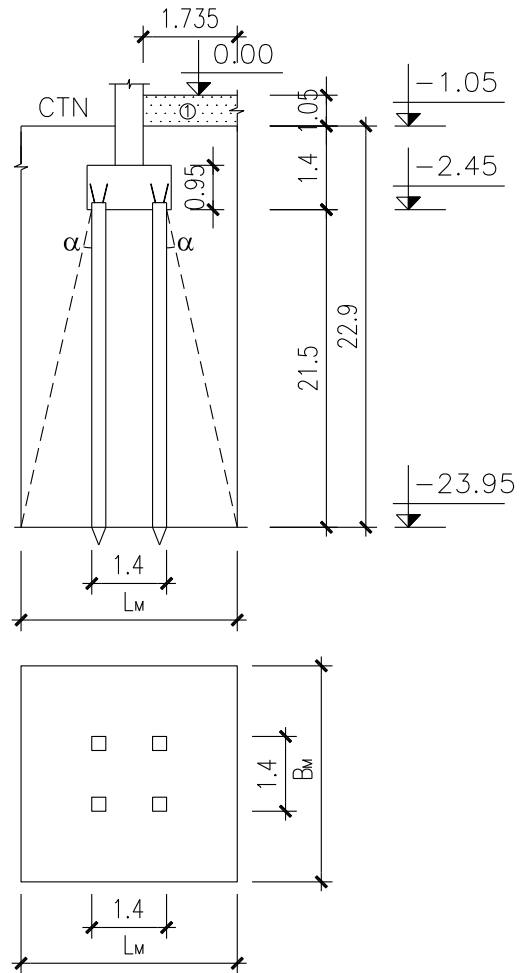
Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ớc :

$$N_z^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 3011,06 + 3667,57 = 6678,63 \text{ (kN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn t-ơng ứng trọng tâm đáy khối móng quy - ớc:

L_c - khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy - ớc, $L_c = 21,5 \text{ m}$.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tc} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 34,03 + 10,05 \cdot (0,95 + 21,5) = 259,65 \text{ (kNm)}.$$



$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tc} + Q_{0x}^{tc} (h_d + L_c) + N_{dc}^{tc} \cdot e_{dc} =$$

$$= 32,24 + 12,68 \cdot (0,95 + 21,5) + 65,1 \cdot 1,12 = 389,82 \text{ kNm} .$$

$$e_{dc} = \frac{L_c + L^*}{2} = \frac{0,5 + 1,735}{2} = 1,12 \text{ m}$$

- Độ lệch tâm:

$$\text{Theo trục X : } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{389,82}{6678,63} = 0,047 \text{ (m)}$$

$$\text{Theo trục Y : } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{259,65}{6678,63} = 0,039 \text{ (m)}$$

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

$$P_{\max/\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{6712,82}{15,76} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,047}{3,97} \pm \frac{6 \cdot 0,039}{3,97}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 481,3 \text{ (kPa)}; \quad P_{\min}^{tc} = 370,6 \text{ (kPa)}; \quad P_{tb}^{tc} = 425,95 \text{ (kPa)};$$

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

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

Trong đó:

$K_{tc} = 1$ - vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

$m_1 = 1,4$ - với loại đất cát hạt trung (Tra bảng 3-1, sách “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng”).

$m_2 = 1$ - công trình có sơ đồ kết cấu mềm (không có khả năng đặc biệt để chịu nội lực thêm gây ra bởi biến dạng của nền).

Lớp cát hạt trung có : $\varphi_{II} = 35^\circ \rightarrow$ tra bảng 3.2 HD ĐANM ta đ- ợc

$$A = 1,67 ; B = 7,69 ; D = 9,59$$

Trị tính toán thứ hai của đất ngay d- ới đáy khối móng quy - ớc (nằm d- ới MNN) là: $\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 9,494 \text{ (kN/m}^3\text{)}$.

Chiều cao của khối móng qui - ớc: $H_M = 21,5 + 1,4 = 22,9 \text{ (m)}$.

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{H_M} = \frac{9 \cdot 0,45 + 15 \cdot 0,95 + 9,125 \cdot 8,6 + 9,382 \cdot 7,5 + 9,906 \cdot 4 + 9,494 \cdot 1,4}{22,9}$$

$$= 9,609 \text{ (kN/m}^3\text{)}.$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,67 \cdot 3,97 \cdot 9,494 + 7,69 \cdot 23,425 \cdot 9,609 + 9,59 \cdot 0) = 2509,2 \text{ (kPa)}.$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy - ớc:

$$p_{\max}^{tc} = 481,3 \text{ (kPa)} < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2509,2 = 3011,4 \text{ (kPa)}.$$

$$p_{tb}^{tc} = 425,95 \text{ (kPa)} < R_M = 2509,2 \text{ (kPa)}.$$

→ Vậy thoả mãn điều kiện áp lực d- ới đáy móng quy - ớc.

Vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này, đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

6.2. Kiểm tra điều kiện biến dạng:

- Ứng suất bản thân ở đáy khối quy - ớc (tại độ sâu $z=22,9$ kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=22,9}^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \gamma_{II}' \cdot H_M = 9,6 \cdot 22,9 = 224,88 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc (tại độ sâu $z+22,9$ kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_z^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{z=22,9}^{bt} = 425,95 - 224,88 = 201,07 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún tại độ sâu $z+22,9$ tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_z^{gl} = k_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl} = 201,07 \cdot k_0 \text{ (kPa)}.$$

$$k_0 \text{ tra bảng phụ thuộc vào tỉ số } \left\{ \begin{array}{l} n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{3,97}{3,97} = 1 \\ m = \frac{2z}{B_M} \end{array} \right.$$

- Ứng suất bản thân tại độ sâu $z+22,9$ tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_{z+22,9}^{bt} = \sigma_{z=22,9}^{bt} + 9,494 \cdot z = 224,88 + 9,494 \cdot z \text{ (kPa)}.$$

- Chia nền thành các lớp phân tố bề dày $h_i \leq \frac{3,97}{4} = 0,9925m$

Ta chọn $h_i = 0,9m$.

Ta có bảng tính ứng suất gây lún nh- sau:

Lớp i	Độ sâu z(m)	L_M (m)	B_M (m)	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	σ_z^{gl} (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_{z+22,9}^{bt}$ (kPa)
1	0	3.97	3.97	0	1	201.07	44.97

2	0.9	3.97	3.97	0.453	0.945	190.04	46.68
3	1.8	3.97	3.97	0.906	0.746	150.18	48.39
4	2.7	3.97	3.97	1.360	0.537	108.15	50.10
5	3.6	3.97	3.97	1.813	0.383	77.19	51.81
6	4.5	3.97	3.97	2.267	0.280	56.32	53.52

Tại độ sâu $z = 4,5\text{m}$ kể từ đáy móng qui - ốc có:

$$\sigma_{z+22,9m}^{gl} = 56,32(\text{kPa}) \approx 0,2 \cdot \sigma_{z+22,9m}^{bt} = 53,52(\text{kPa})$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 4,5 m.

- Độ lún của lớp phân tố thứ i:

$$S_i = \frac{\beta \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E_i} = \frac{0,8 \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E_i}$$

- Độ lún của nền là:

$$S = \sum_{i=1}^5 S_i = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8 \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E}$$

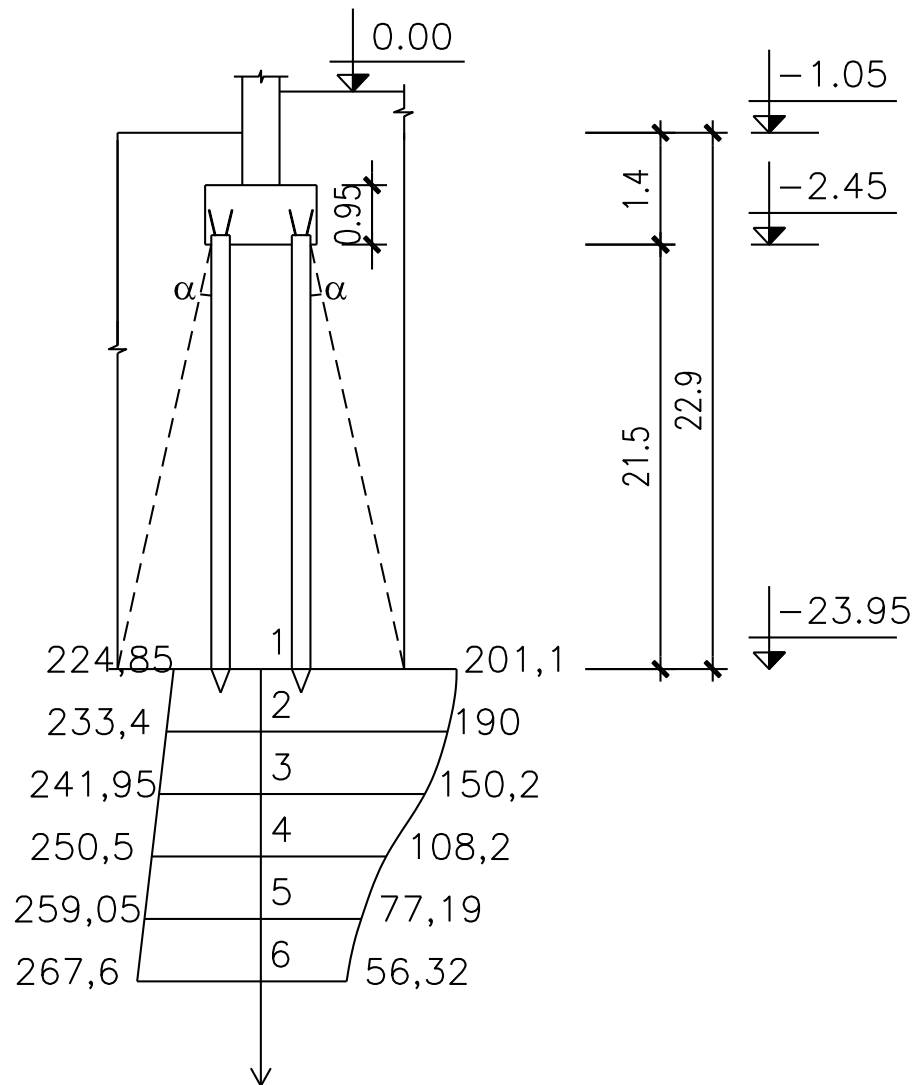
$$= \frac{0,8 \cdot 0,9}{30000} \cdot \left(\frac{190,04 + 201,07}{2} + \frac{150,18 + 190,04}{2} + \frac{108,15 + 150,18}{2} + \frac{77,19 + 108,15}{2} + \frac{56,32 + 77,19}{2} \right)$$

$$\rightarrow S = 0,0063 \text{ m} = 0,63 \text{ cm}$$

Độ lún tuyệt đối: $S = 0,63 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$

→ Thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

Biểu đồ ứng suất gây lún



6.3. Kiểm tra điều kiện lún lệch giữa 2 móng M1 và M2:

$$\Delta_s = \frac{S_{2B} - S_{2A}}{L_{AB}} = \frac{0,0091 - 0,0063}{6,7} = 0,00042 < \Delta_s = 0,002$$

→ Thỏa mãn điều kiện lún lệch.

7. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

7.1 Chọn vật liệu cho đài cọc:

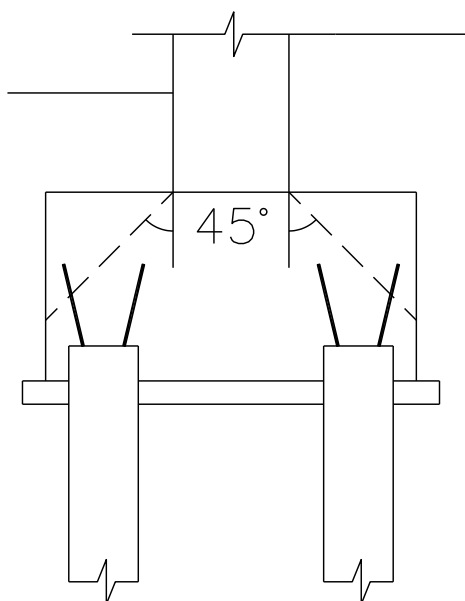
Dùng bê tông B20 có $R_b = 11500$ kPa; $R_{bt} = 900$ kPa

Dùng cốt thép nhóm CII có $R_s = 280000$ kPa .

7.2. Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

- Điều kiện kiểm tra: Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện $N_{ct} \leq R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

- Với chiều cao đài cọc $h_d=0,95$ m, khi vẽ tháp đâm thủng từ chân cột nghiêng 1 góc 45° so với phương thẳng đứng cột, ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài mép cọc biên. Do vậy đài cọc thỏa mãn điều kiện và không bị đâm thủng.



7.3. Tính toán mômen và bố trí cốt thép

cho đài cọc :

- Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_2 + P_4)$$

$$r_1 = 0,525 - 0,25 = 0,275 \text{ m.}$$

$$M_I = 0,275 \cdot (821,43 + 773,9) = 438,7 \text{ (kNm).}$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_I :

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_{o1} \cdot R_s} = \frac{438,7}{0,9 \cdot 0,8280000} = 2,18 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 21,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

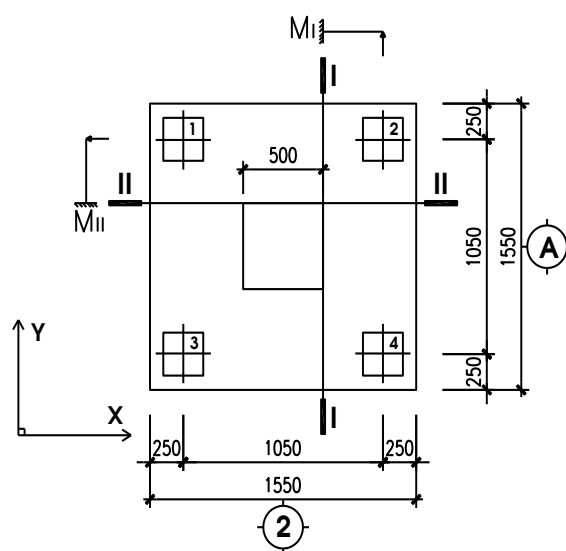
Chọn 11 ϕ 16 có $A_s = 22,1 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l_d = l - 2 \cdot 25 = 1550 - 50 = 1500 \text{ (mm).}$$

- Khoảng cách cân bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 1550 - 80 = 1470 \text{ (mm).}$$



- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1470}{11-1} = 147 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 11 ϕ 16 a140, cốt thép nhóm CII, và đ- ợc bố trí ở phía d- ới.

- Mômen t- ơng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2).$$

$$r_2 = 0,525 - 0,25 = 0,275 \text{ m}.$$

$$M_{II} = 0,275 \cdot (768,75 + 821,43) = 437,3 \text{ (kNm)}.$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_{II} là:

$$h_{o2} = h_{o1} - \frac{0,016}{2} = 0,8 - 0,008 = 0,792 \text{ (m)}$$

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{o2} \cdot R_s} = \frac{437,3}{0,9 \cdot 0,792 \cdot 280000} = 2,19 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 21,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 11 ϕ 16 có $A_s = 22,1 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l_d = 1 - 2,25 = 1550 - 50 = 1500 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là:

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 1550 - 80 = 1470 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1470}{11-1} = 147 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 11 ϕ 16a140, cốt thép nhóm CII, và đ- ợc bố trí ở phía trên.

Bố trí cốt thép : BẢN VẼ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG

PHẦN IV
THI CÔNG

(30%)

Giáo viên hướng dẫn : KS:TRẦN TRỌNG BÌNH
Sinh viên thực hiện :NGUYỄN THÀNH DUY
Lớp : XD1201D

Nhiệm vụ:

1. Phân công nghề:

a. Lập biện pháp thi công phân ngầm.

- Thi công ép cọc.
- Thi công đào đất móng.
- Thi công bê tông móng.

b. Lập biện pháp thi công phần thân công trình.

- Lập biện pháp thi công khung x-ông công trình.
- Thiết kế một ph-ong án ván khuôn cho cột, dầm, sàn tầng 7.

2. Tổ chức thi công:

- Lập bảng khối l-ợng công việc.
- Lập tiến độ thi công.
- Lập tổng mặt bằng thi công.

3. Công tác an toàn:

- Lập biện pháp vệ sinh, an toàn lao động, PCCC các công tác trên.

PHẦN 1 - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1. Vị trí xây dựng công trình.

Công trình đ- ợc xây dựng tại ph- ờng Dịch Vọng, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội.

2. Ph- ơng án kiến trúc, kết cấu, móng công trình.

2.1. Ph- ơng án kiến trúc công trình.

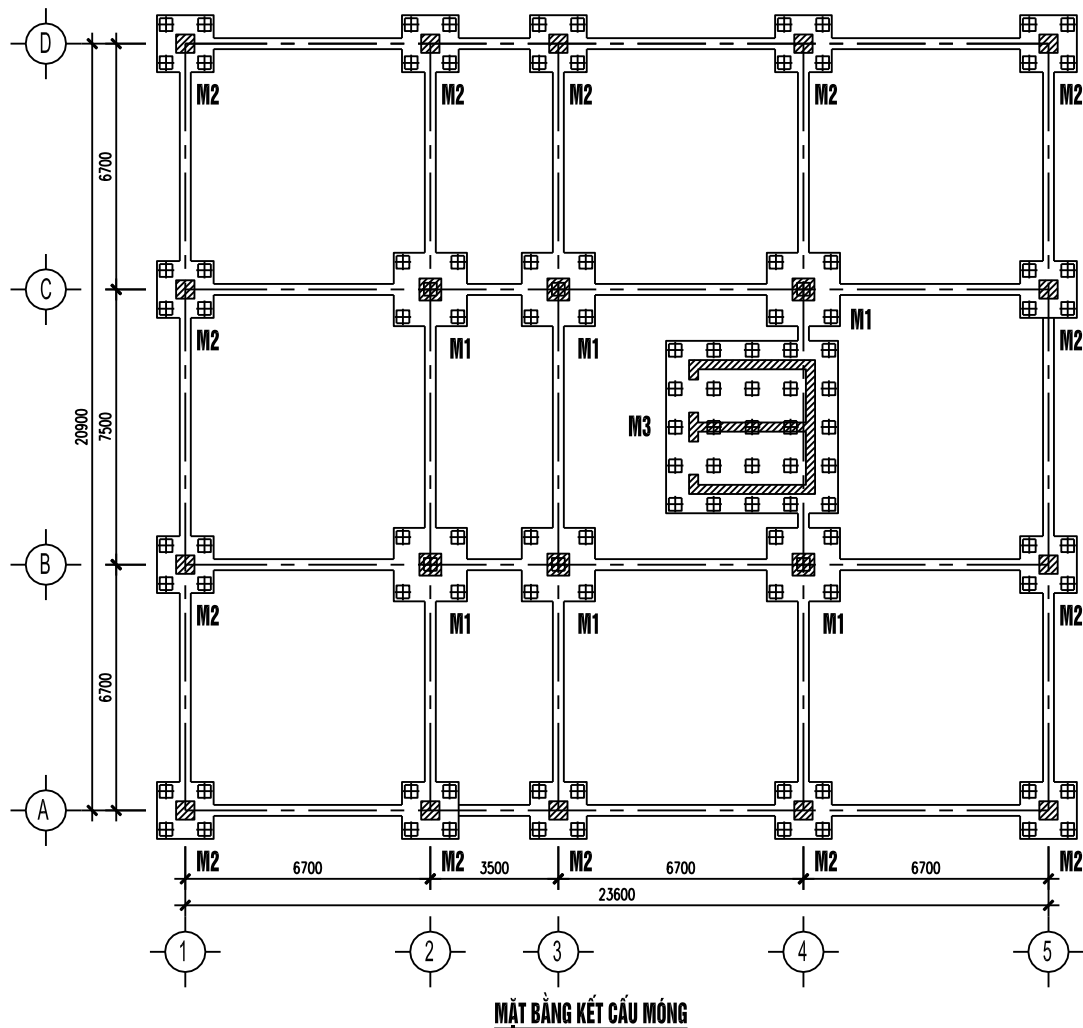
- Tên công trình : Chung c- ở ph- ờng Dịch Vọng - Cầu Giấy - Hà Nội.
- Mặt bằng : 24,3x21,6 m gồm 11 tầng trong đó :
 - Tầng 1 cao 4,5 m.
 - Tầng 2÷10 cao 3,3 m.
 - Tầng mái cao 3,05 m.
- Tổng chiều cao 39,5 m. (Tính từ cốt tự nhiên đến đỉnh mái).
- Giao thông: giao thông bên trong công trình theo chiều đứng bố trí 1 thang máy, 1 thang bộ 3 đ- ợt.
- Bố trí mặt bằng công trình :
 - Tầng 1: bố trí các nhà để xe, phòng kỹ thuật và bán hàng.
 - Tầng 2÷10: có thiết kế kiến trúc giống nhau và mặt bằng gồm các phòng ngủ. Mỗi một phòng ngủ bố trí theo kiểu khép kín gồm nhiều loại phòng đáp ứng đầy đủ các yêu cầu sinh hoạt. Khu vực giữa nhà là sảnh đi tới cửa các phòng ngủ.

2.2. Ph- ơng án kết cấu công trình

- Sử dụng kết cấu khung bê tông cốt thép và sàn bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với hệ lõi chịu lực. Toàn bộ t- ờng bao bọc phía ngoài dày 220 mm, riêng t- ờng ngăn chia phòng vệ sinh, d- ỡ các t- ờng dọc giữa dày 110 mm.
 - Khung BTCT toàn khối có kích th- ớc các cấu kiện nh- sau:
 - Dầm khung: tiết diện 220x600mm.
 - Cột biên: tiết diện 500x500mm.
 - Cột giữa: tiết diện 600x600mm.
 - Bản sàn dày 100 mm.

2.3. Phương án móng .

- Kết cấu móng là móng cọc ép BTCT.
- Đài cọc cao 0,95m đặt trên lớp bê tông lót cấp bền B15 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -2,45m so với cốt ±0,00.
- Cọc ép BTCT B20 có tiết diện cọc là 350x350mm, chiều sâu chôn cọc là -23,95m so với cốt ±0,00. Chiều dài cọc là 22m bao gồm 2 đoạn cọc C1 dài 7m, và 1 đoạn cọc C2 dài 8m.
- Mực nước ngầm ở độ sâu -1,75m so với cốt ±0,00
- Công trình có tổng cộng 21 đài móng, trong đó:
 - + Móng M1 có 6 móng, kích thước 1,55x2,6m.
 - + Móng M2 có 14 móng, kích thước 1,55x1,55m.
 - + Móng M3 có 1 móng, kích thước 4,7x4,7m.



3. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn.

3.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi lỗ khoan gồm các lớp đất sau.

Lớp 1: Trồng trọt.

Lớp 2: Lớp sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

Lớp 3: Lớp sét pha xám xanh, xám vàng.

Lớp 4: Lớp cát pha xám vàng.

Lớp 5: Lớp cát hạt trung xám vàng.

Lớp 6: Lớp cuội sỏi.

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu 0,7m.

3.2. Điều kiện thủy văn công trình.

- Địa hình: Khu đất xây dựng có địa hình bằng phẳng, nằm ở Cầu Giấy – Hà Nội cách trung tâm thành phố khoảng 10 km .

- Mực n-ớc ngầm ở độ sâu 0,7m nên ảnh hưởng nhiều đến việc thi công móng.

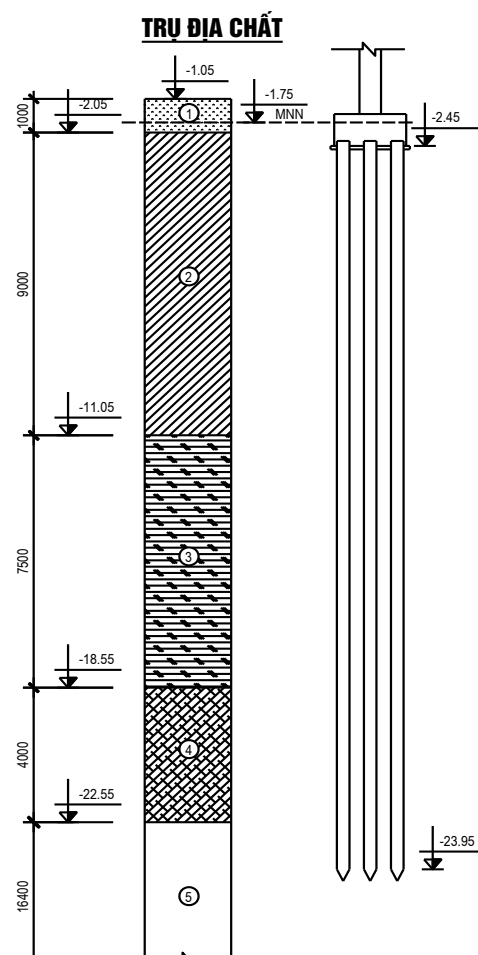
- Môi trường: Nằm trong khu vực đông dân cư, mật độ xây dựng lớn, tầm nhìn rộng rãi.

- Gió: Hướng gió chủ đạo Đông - Nam.

4. Công tác chuẩn bị trước khi thi công.

4.1. San gạt và bố trí tổng mặt bằng thi công:

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Công việc trước tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng nước hay bùn thì tiến hành san lấp và bố trí các đường tạm cho các máy thi công hoạt động trên công trường.



- Tiến hành làm các trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt của công nhân trên công trường.

- Lắp đặt hệ thống điện, nước sinh hoạt, nước sản xuất phục vụ sinh hoạt và thi công phù hợp với tổng mặt bằng, thuận tiện cho việc thi công và không làm cản trở máy móc hoạt động trong quá trình thi công.

- Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho chứa vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng.

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...)

- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đi đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.

- Thiết lập qui trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.

- Chuẩn bị đầy đủ và tập kết các loại vật tư đúng yêu cầu, các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất lượng gạch, đá, cát, xi măng, thép... Thiết kế thành phần cấp phối vữa, bê tông để sử dụng trong quá trình xây dựng.

- Chống ồn: Trong thi công cọc khoan nhồi không gây rung động lớn nên đóng cọc nhồi do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. Để giảm bớt tiếng ồn ta đặt các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy vô ích.

- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phần ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích thước chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn có thể phát gặp nhiều các vật kiến trúc khác, ngầm... ta phải kết hợp với các cơ quan có chức năng để giải quyết.

4.2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công.

Trước khi khởi công xây dựng công trình ta phải chuẩn bị đầy đủ máy móc, thiết bị và nhân lực phục vụ thi công. Tập kết máy móc trên công trường và phải kiểm tra, chạy thử trước khi đưa vào sử dụng nhằm đảm bảo an toàn cho người vận hành và không làm ảnh hưởng, trở ngại đến tiến độ thi công.

- Máy kinh vĩ, thủy bình phục vụ công tác trắc đạc.
- Máy đào đất gầu nghịch.
- Xe vận chuyển đất đá, nguyên vật liệu.
- Máy thi công cọc khoan nhồi.
- Máy trộn bê tông.
- Máy đầm bê tông.
- Máy bơm bê tông.
- Máy vận thăng.
- Máy c- a, máy cắt, máy hàn, máy uốn sắt thép.
- Hệ thống cofa đà giáo định hình.

Chuẩn bị đầy đủ nhân lực và bố trí cho công nhân chỗ ăn ở, sinh hoạt thuận tiện trên công trường nhằm đảm bảo sức khỏe cho an hem công nhân để làm việc có năng suất.

Trang bị đầy đủ các dụng cụ, thiết bị thi công cho công nhân.

Một trong những việc không thể thiếu là phải làm tốt công tác t- t- ởng cho công nhân tạm trú vì số l- ợng công nhân lớn, dễ xảy ra tình trạng mất cấp, gây gổ với nhau và với cả dân địa ph- ơng ảnh h- ởng đến quá trình thi công. Đồng thời đăng kí tạm trú cho công nhân trên công tr- ờng.

4.3. Định vị công trình, giác vị trí công trình.

Định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định các vị trí trục chính của của toand bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định l- ới toạ độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Dựa vào mốc này trái l- ới ghi trên bản vẽ thành l- ới hiện tr- ờng và từ đó ta căn cứ vào các l- ới để giác móng. Đối với công trình đã biết mốc chuẩn A, góc h- ớng α , góc ph- ơng vị β và độ dài m (khoảng cách từ mốc chuẩn đến một điểm công trình), định vị công trình tiến hành theo các b- ớc sau:

- Dùng địa bàn xác định h- ớng Bắc.

- Đặt máy kinh vĩ tại điểm A ngắm theo hướng Bắc rồi quay một góc α xác định tia AX.

- Dùng thước đo khoảng cách m trên tia AX xác định được điểm B (B là giao điểm 2 trục của công trình).

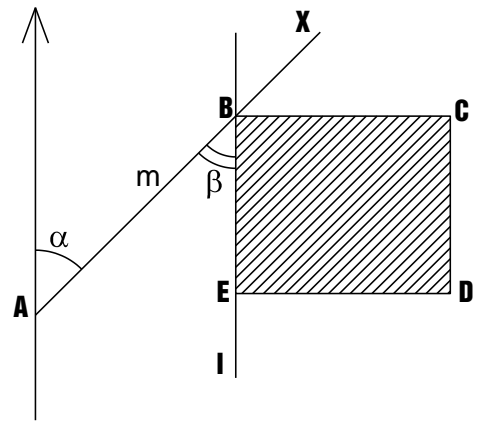
- Đặt máy tại B ngắm lại A và quay một góc β xác định được BI.

- Dùng thước đo độ dài BE (BE chính là độ dài của công trình).

Như vậy ta xác định được điểm B và cạnh của công trình BE. Tiếp tục làm như vậy sẽ xác định được các trục tìm đường bao của công trình trên khu đất xây dựng.

- *Kiểm tra lại sau khi định vị:* Sau khi đã định vị xong được các trục chính, điểm mốc chính ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách dùng máy đo khoảng cách hai điểm B-E và C-D nếu hai khoảng cách này bằng nhau là đạt.
- *Gửi cao trình chuẩn mốc chuẩn:* Sau khi đã định vị và giác móng công trình xong ta tiến hành gửi cao trình chuẩn mốc chuẩn. Tất cả các cột mốc, cọc tim, cao trình chuẩn đều được dịch chuyển ra khỏi ngoài phạm vi ảnh hưởng của quá trình thi công và được gửi vào các vị trí cố định có sẵn trong phạm vi không bị ảnh hưởng trong quá trình thi công như: t-ờng rào, t-ờng nhà lân cận... Hoặc có thể dùng các cọc bê tông chôn xuống đất để gửi các cao trình chuẩn, mốc chuẩn, các cột mốc chuẩn này cũng được dẫn ra ngoài phạm vi chịu ảnh hưởng của thi công và được che chắn bảo vệ cẩn thận.

Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra lại toàn bộ các bước đã làm rồi vẽ lại sơ đồ và văn bản này sẽ là cơ sở pháp lý để thực hiện và kiểm tra trong suốt quá trình thi công.



PHẦN 2

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Lập biện pháp thi công ép cọc.

Hiện nay, ở nước ta cọc ép đã trở nên phổ biến, thiết bị phục vụ ngày càng hiện đại và công suất rất lớn, nh- máy ép của Trung Quốc có thể ép đ- ợc cọc 800T, chiều dài tới 15m. Cọc ép đ- ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng hệ kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực. Trong quá trình ép có thể khống chế đ- ợc độ xuyên của cọc và áp lực ép trong từng khoảng độ sâu. Giải pháp cọc ép rất phù hợp trong việc sửa chữa các công trình cũ, xây các công trình mới trên nền đất yếu và các công trình nằm gần khu dân c- .

1.1. Ưu nh- ợc điểm của thi công ép cọc.

- Cọc ép đ- ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.

- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất l- ợng của từng đoạn cọc đ- ợc thử d- ối lực ép, xác định đ- ợc lực dừng ép.

- Nh- ợc điểm: Bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải của cọc, trong một số tr- ờng hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đ- a tới độ sâu thiết kế.

1.2. Lựa chọn ph- ơng án ép cọc.

Hiện nay có 2 ph- ơng án ép cọc: ép tr- ớc và ép sau.

* *Ép tr- ớc*: Là biện pháp ép cọc tr- ớc khi xây dựng công trình. Sau khi ép xong mới làm đài móng và các bộ phận kết cấu phần thân.

- Ép âm : là biện pháp ép cọc tr- ớc khi đào đất đến cốt cần ép. Khi sử dụng biện pháp này cần có thêm 1 đoạn cọc dẫn. Chiều dài đoạn cọc dẫn bằng chiều sâu đoạn ép âm cộng thêm 1 đoạn từ 0,5 - 0,7 m.

Ưu điểm: có thể ép mà không sợ ảnh h- ưởng của n- ớc ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là t- ơng đối thuận lợi, có thể ép đ- ợc cọc ở các vị trí góc công trình gần công trình lân cận.

Nh- ợc điểm: Phải ép âm, khó xác định chính xác cốt và tim cọc, công tác đào đất gặp khó khăn do gặp các đoạn đầu cọc.

- Ép d- ơng: Công tác ép cọc đ- ợc tiến hành sau khi đào đất đến độ sâu thiết kế của đài móng.

Ưu điểm: xác định tim cọc, cốt dễ dàng, đào đất cũng dễ dàng hơn ép âm.

Nh- ợc điểm: khi dùng biện pháp ép d- ơng thì th- ờng phải sử dụng biện pháp đào đất kiểu đào ao đến vị trí đáy lớp bê tông lót đài để máy và đối trọng có thể di chuyển dễ dàng.

* *Ép sau*: Công việc đ- ợc tiến hành sau khi công trình đã làm xong phần đài móng và có thể là 1 số tầng nhất định. Th- ờng sử dụng máy ép cọc loại nhỏ. Để ép sau ng- ời ta phải chừa các lỗ trong đài móng sau đó tiến hành ép cọc, hàn cốt thép chờ của cọc với đài móng sau đó đổ bê tông tr- ơng nở.

- Ưu điểm:

+ Không phải dùng đối trọng bê tông cốt thép.

+ Công tác ép là chính xác.

- Nh- ợc điểm:

+ Thông th- ờng thì ph- ơng pháp này không sử dụng đ- ợc các loại cọc có sức chịu tải lớn.

+ Chiều dài đoạn cọc phụ thuộc chiều cao không gian ép.

+ Do đoạn cọc ngắn nên phải nối làm nhiều đoạn do đó chất l- ợng cọc giảm.

+ Mức độ cơ giới hoá thấp do không gian thao tác chật hẹp.

Ph- ơng pháp này th- ờng áp dụng với các công trình cải tạo, công trình có sẵn.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta đ- ợc tiến hành từ đầu nên ta sử dụng ph- ơng pháp ép tr- ớc và ép âm. Cọc đ- ợc ép âm với độ sâu 1m so với cốt tự nhiên.

Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong lòng đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc đ- ợc nối với nhau bằng ph- ơng pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp hàn leo (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10 cm.

Cọc tiết diện vuông 0,35x0,35m gồm 2 loại đoạn cọc:

1. Đoạn cọc C₁ (02 đoạn) có độ dài 7m.

2. Đoạn cọc có mũi nhọn để dễ xuyên C₂ (01 đoạn) có chiều dài 8m.

Chiều dài cọc thiết kế: 22 m (gồm 3 đoạn)

1.4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép.

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép <1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép ≤ 1mm.

- Chiều dày của vành thép ≥ 4mm.

Bảng độ sai lệch cho phép về kích thước cọc

TT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	Chiều dài đoạn cọc, m ≤ 10	± 30 mm
2	Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	+ 5 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10 mm
5	Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10 mm
7	Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:	nghiêng 1%

8	Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	± 50 mm
9	Độ lệch của móc treo so với trục cọc	20 mm
10	Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	± 5 mm
11	B- ốc cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	± 10 mm
12	Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	± 10 mm

1.5. Quá trình thi công ép cọc:

1.5.1. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc

a. Chọn máy ép:

- Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua đ- ọc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị :

$$P_e \geq K. P_c$$

P_e : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lấy bằng 1,4÷1,7; phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}). Nh- vậy để ép đ- ọc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ- ọc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ọc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, và lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả tính từ phần thiết kế móng cọc ta có: $P_c = 1158,73$ kN =115,9 (T)

$$P_{emax} \geq 1,4.P_c = 1,4. 115,9 = 162,26 \text{ (T)}$$

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7 ÷ 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy nên phải chọn máy có lực ép danh định thỏa mãn điều kiện:

$$\text{Lực ép danh định của máy ép: } P_{\text{ép}} \geq \frac{P_{emax}}{0,8} = \frac{162,26}{0,8} = 202,8 \text{ (T)}$$

- Ngoài ra khi ép, lực ép cần phải nhỏ hơn sức chịu tải theo vật liệu làm cọc, lực ép này phải đảm bảo về độ an toàn để không làm phá vỡ vật liệu làm cọc.

- Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất $P = 300$ T, gồm 2 kích thủy lực có :

$$P_{\text{emax}} = 150 \text{ T.}$$

+Chọn đường kính kích

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot q_{dau}}}$$

Trong đó:

+ qđầu : áp lực dầu trong xi lanh, qđầu = (0,6-0,75)p_{bơm}, với p_{bơm}=300(Kg/cm²)

Lấy P_{bơm}=300KG/cm², qđầu=0,7p_{bơm}.

$$D = \sqrt{\frac{2 \times 150000}{3,14 \times 0,7 \times 300}} = 21,3(\text{cm})$$

- Chọn máy ép có giá máy ép cao hơn 9m.

Thiết bị phục vụ ép cọc minh họa bằng hình vẽ.

**Tính toán đối trọng Q:*

- Ta sử dụng các đối trọng gang có kích thước là: 3x0,6x0,6 (m) .

$$P_{dt} = 3 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 6,5 = 7,02(\text{T}).$$

Tổng tải trọng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{ep} = 202,8$ (T).

$$\text{Vậy số cục đối trọng là } n \geq \frac{202,8}{7,02} = 28,88$$

Số lượng cọc cần ép của khối chính công trình:

Móng M_1 có 6 móng, mỗi móng gồm 5 cọc: $6 \times 5 = 30$ cọc.

Móng M_2 có 14 móng mỗi móng có 4 cọc: $14 \times 4 = 56$ cọc.

Móng M_3 có 1 móng, mỗi móng có 25 cọc: $1 \times 25 = 25$ cọc.

⇒ Tổng số cọc toàn bộ công trình là: $30 + 56 + 25 = 111$ cọc.

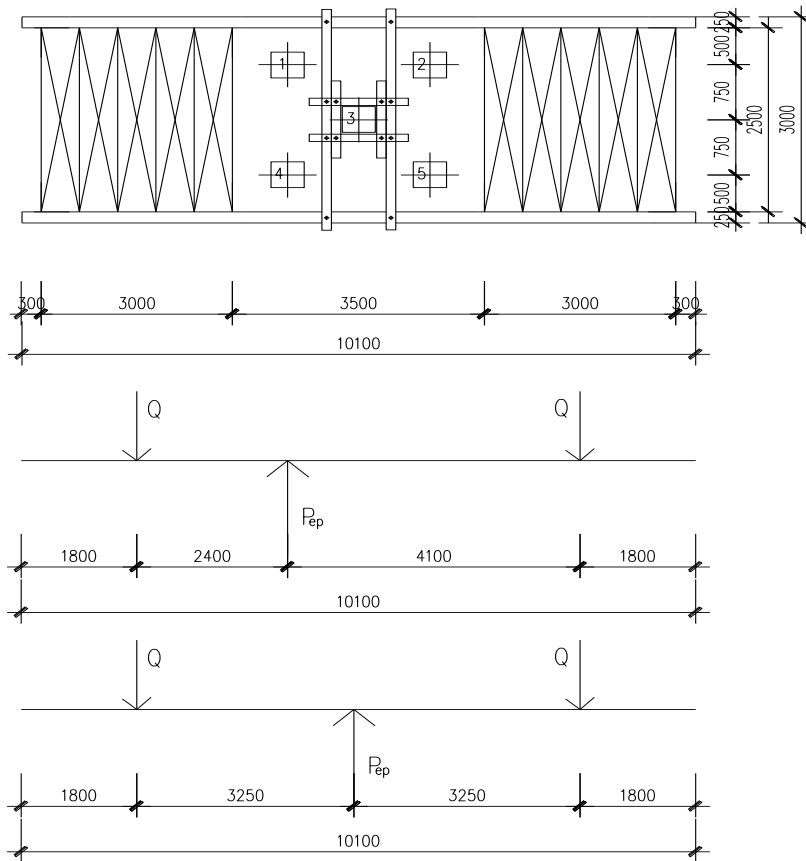
Tổng chiều dài cọc ép: $(22 + 1) \cdot 111 = 2553$ (m).

(cộng thêm 0,9m vì mỗi cọc cần ép âm thêm 0,9m)

Tổng chiều dài cọc t-ơng đối lớn do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc.

Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép chữ I bề rộng 15 cm cao 50 cm.

*Ta có sơ đồ ép cọc với đài M1.



- Từ mặt bằng đối trọng: lực gây lật khi ép $p_{ep} = 202,8$ T. Giá trị đối trọng Q mỗi bên đ- ợc xác định theo các điều kiện:

- Điều kiện chống lật khi ép cọc số 4.

$$Q.(1,4+2,9+1,4)+Q.1,4 > P(2,9+1,4)$$

$$\Rightarrow Q > \frac{4,3P}{7,1} = \frac{4,3.202,8}{7,1} = 122,8 \text{ (T).}$$

Q là trọng l- ợng mỗi bên của đối trọng.

Vậy ta chọn mỗi bên là 18 cọc $3 \times 0,6 \times 0,6$ m có $q = 7,02$ T.

-T- ợng tự phân móng M2 ta cũng xác định đ- ợc mỗi bên ta cần 18 cọc đối trọng Gang $3 \times 0,6 \times 0,6$ m có $q = 7,02$ T.

1.5.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, máy phải đ- ợc cơ quan kiểm định các đặc tr- ng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính nh- sau :

+ L- ợng dầu của máy bơm (lit/ph) ;

+ Áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2) ;

- + Hành trình pít tông của kích (cm²) ;
- + Diện tích đáy pít tông của kích (cm²) ;
- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp.
- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất $P_{ép,max}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1.5.3. Phương pháp ép cọc:

a. Chuẩn bị ép cọc:

- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp bền bê tông.
- Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- Trước khi tiến hành ép đại trà cần tiến hành ép thử nghiệm và rút ra kết luận về tính khả thi để đưa ra quyết định ép đại trà.

* Tiến hành ép cọc:

- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau :
- Kiểm tra hai móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận và chắc chắn.
- Kiểm tra hai suốt ngang liên kết hai dầm máy thật an toàn và lắp lên bộ máy bằng hai chốt ốc.

- Cầu toàn bộ dàn và hai dầm của bộ máy vào vị trí ép sao cho tâm của 2 dầm trùng với tâm của 2 hàng cọc trong cụm cọc .

- Chỉnh máy cho các đ- ờng trục của khung máy, trục của kích trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng dài cọc và nghiêng không quá 0,5%.

- Lần 1- ợt cầu đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của hai khối đối trọng trùng với đ- ờng tâm của ống thả cọc . Phần đối trọng nhô ra ngoài phải có dầm gỗ kê thật vững

- Chỉnh lại tâm ống thả cọc nhờ miếng kê chân dàn sao cho dàn thật vuông góc với mặt đất .

- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không có tải.

- Kiểm tra cọc lần nữa, đ- a cọc vào vị trí để ép với các đoạn cọc dùng để ép.

- Ta dùng cầu để đ- a cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do đó trọng l- ợng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5 T và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn, Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc lên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

b. Chọn cầu phục vụ ép cọc:

- Cầu dùng để cầu cọc đ- a vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép. -

- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$$

- Xác định độ cao nâng cần thiết:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + e - c = 10 + 0,5 + 8 + 1,5 - 1,5 = 18,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó:

$h_1 = 10\text{m}$ - chiều cao giá đỡ;

$h_2 = 0,5\text{m}$ - khoảng cách an toàn khi cầu;

$h_3 = 8\text{m}$ - chiều cao cấu kiện (cọc);

$e = 1,5\text{m}$ - chiều dài dây móc;

$c = 1,5\text{m}$ - khoảng cách từ điểm d- ới cần so với mặt đất;

- Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - c}{\sin 70^\circ} = \frac{18,5 - 1,5}{0,939} = 18,1 \text{ (m)}.$$

- Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha = 18,1 \cdot \cos 70^\circ = 6,2 \text{ (m)}.$$

- Trọng lượng cọc:

$$G_{\text{cọc}} = 8,035^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2,7 \text{ (T)}.$$

- Trọng lượng cầu lắp:

$$Q = G_{\text{cọc}} \cdot K = 2,7 \cdot 1,3 = 3,51 \text{ (T)}.$$

- Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 18,1 \text{ (m)};$$

$$H = 18,5 \text{ (m)};$$

$$R = 6,2 \text{ (m)};$$

$$Q = 3,51 \text{ (T)}.$$

→ Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

Hãng sản xuất KATO Nhật Bản;

Sức nâng $Q_{\text{max}} / Q_{\text{min}} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$;

Tâm với $R_{\text{max}} / R_{\text{min}} = 3 / 12 \text{ (m)}$;

Chiều cao nâng $H_{\text{max}} = 23,5 \text{ (m)}$;

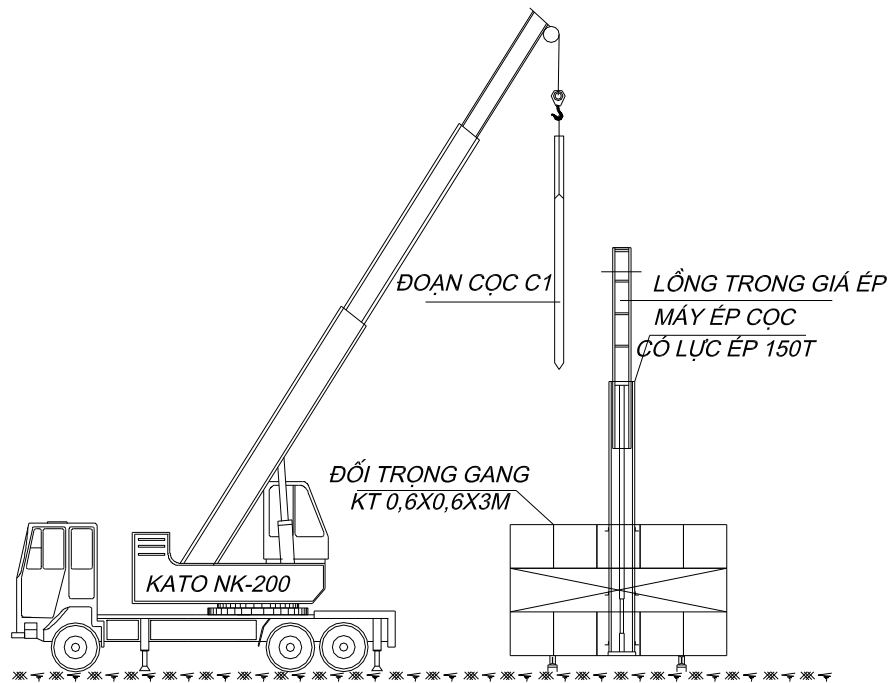
$H_{\text{min}} = 4 \text{ (m)}$;

Độ dài cần chính $L = 10,28 \div 23,0 \text{ (m)}$;

Độ dài cần phụ $L = 7,2 \text{ (m)}$;

Thời gian 1,4 (phút);

Vận tốc quay cần 3,1 v / phút.



c. Chọn cáp đối trọng.

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1c-ờng độ chịu kéo của sợi cáp là 150 (kG/mm²) số nhánh dây cáp là một dây, dây đ-ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cẩu.

- Trọng l-ợng một đối trọng là: $q = 7,5$ (T).

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ (T)}.$$

Với n là số nhánh dây $n = 4$

- Lực làm đứt dây cáp $R = k \cdot S = 6 \cdot 2,65 = 15,9$ (T).

(k = 6 hệ số an toàn của dây treo)

- Giả sử sợi cáp có c-ờng độ chịu kéo bằng cáp cẩu $\sigma = 160$ (kG/mm²).

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

$$\text{Mặt khác } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

→Tra bảng ta chọn cáp mềm cấu trúc 6x37+1 có đ-ờng kính cáp 12 mm, trọng l-ợng 0,41 kg/m, lực làm đứt cáp $S = 5700$ kg/mm².

d. Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo:

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần cầu cầu lắp đoạn C_1 trùng với ph-ong nén và đ-ờng trục C_2 . Độ nghiêng của C_1 không quá 1%.

- Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ kG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

- Khi đã nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C_1 . Tăng dần lực nén (từ giá trị $3 \div 4$ kG/cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C_1 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/sec. Khi đoạn cọc C_1 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nh- ng không quá 2cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật, cục bộ) nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

Đoạn cọc dẫn có cấu tạo nh- sau (cọc ép âm):

- Đ-ợc làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 30cm, phía trong đ-ợc phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu d-ới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép đ-ợc tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép.

Phía trên cọc dẫn có lỗ $\phi 50$ 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 độ sâu cần ép.

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :

- Ghi lực ép cọc đầu tiên :

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 -50 cm thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc .

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý.

- Sở nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8 P_{cpmax} = 0,8 \cdot 202,8 = 162,24T$ ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc.

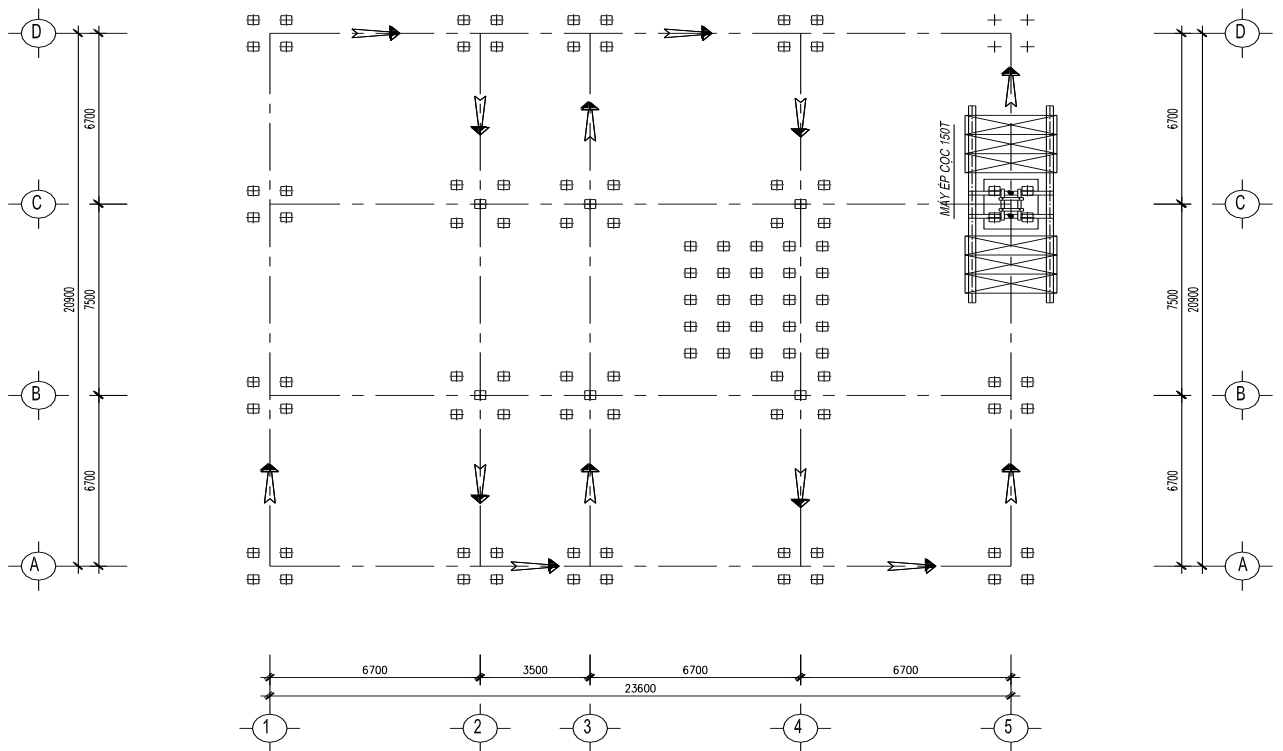
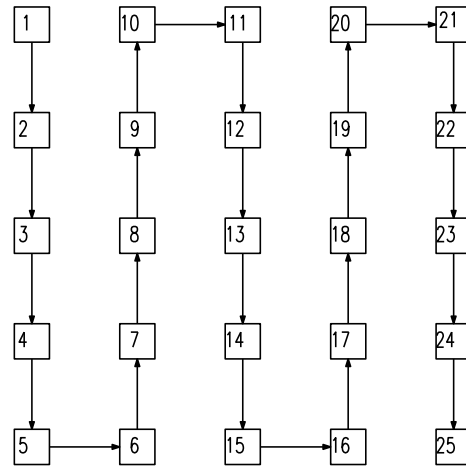
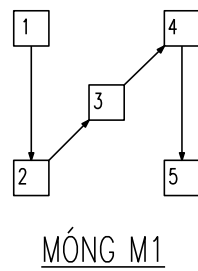
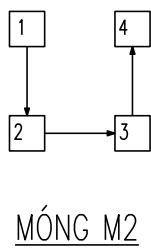
- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- ớc của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ợc số cọc trong 1 đài.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

1.6. Sơ đồ tiến hành ép cọc.

- Cọc đ- ợc tiến hành ép theo sơ đồ nhóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuôi. Dùng hai máy ép ở hai khu vực khác nhau với số cọc t- ơng đ- ơng nhau. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong tr- ớc nếu không có thể cọc không xuống đ- ợc tới độ sâu thiết kế hay làm tr- ơng nổi những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn => phá hoại.

- Sau đây là sơ đồ di chuyển của máy ép trong các móng.



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC TL 1:100

1.7. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc.

- Việc thử tĩnh cọc đ-ợc tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu tr-ớc khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5-1% số l-ợng cọc đ-ợc thi công, và không ít hơn 3 cọc. Ở đây tổng số cọc của công trình có : $0,01.111 < 3$ cọc.

→ Chọn 3 cọc để kiểm tra.

- Quy trình gia tải cọc: cọc đ-ợc nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng đ-ợc tăng lên cấp mới nếu sau 1h quan sát độ lún của cọc nhỏ

hơn 0,02mm và giảm dần sau mỗi lần trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị nêu trong bảng sau:

Thời gian tác dụng các cấp tải trọng.

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
100	6h
125	1h
150	6h
125	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

1.8. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

Nguyên nhân: gập ch- ống ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.
- Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gập vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống.
- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

* Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1\text{m}$ đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế ($1 \div 2\text{m}$) cọc đã bị chối, có hiện t- ợng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc gãy
- Cho ép chèn đoạn cọc mới bổ sung.

Nếu cọc gãy, khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

2. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

2.1. Thi công đào đất.

2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Khi thi công công tác đất cần chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lí vì nó ảnh h- ởng tới khối l- ợng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình .

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu bằng bề rộng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong tr- ờng hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân lớp bê tông lót móng và chân mái dốc lấy bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất l- ợng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc, gây ngập úng công trình làm cản trở thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại m- a gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công xây dựng công trình.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

2.1.2 Lựa chọn ph- ơng án thi công đào đất .

a. Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph- ơng pháp truyền thống. Dụng cụ bao gồm cuốc xẻng, mai thuổng, kéo cắt đất, búa chim...

- Để vận chuyển đất ta dùng quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít...

- Ưu điểm của ph- ơng pháp thủ công là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc thi công cọc nh- ơng do khối l- ợng đào khá lớn nên cần nhiều nhân công, do vậy nếu không tổ chức tốt sẽ dẫn đến giảm năng suất lao động, không đảm bảo tiến độ thi công.

b. Ph- ơng pháp đào hoàn toàn bằng máy .

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là năng suất lao động cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, đảm bảo kỹ thuật, tiết kiệm nhân lực nh- ơng việc đào đất ở vị trí có cọc gặp khó khăn để không phá hoại đầu cọc.

c. Ph- ơng pháp thi công kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là ph- ơng án tối - u để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công. Đất đào từ máy xúc đ- ợc đ- a lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ đ- ợc san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công đ- ợc sử dụng để đào đất khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển vuông góc với nhau.

→Ta lựa chọn ph- ơng án thi công đào đất là kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

2.1.3.Tính toán khối l- ợng đào đất.

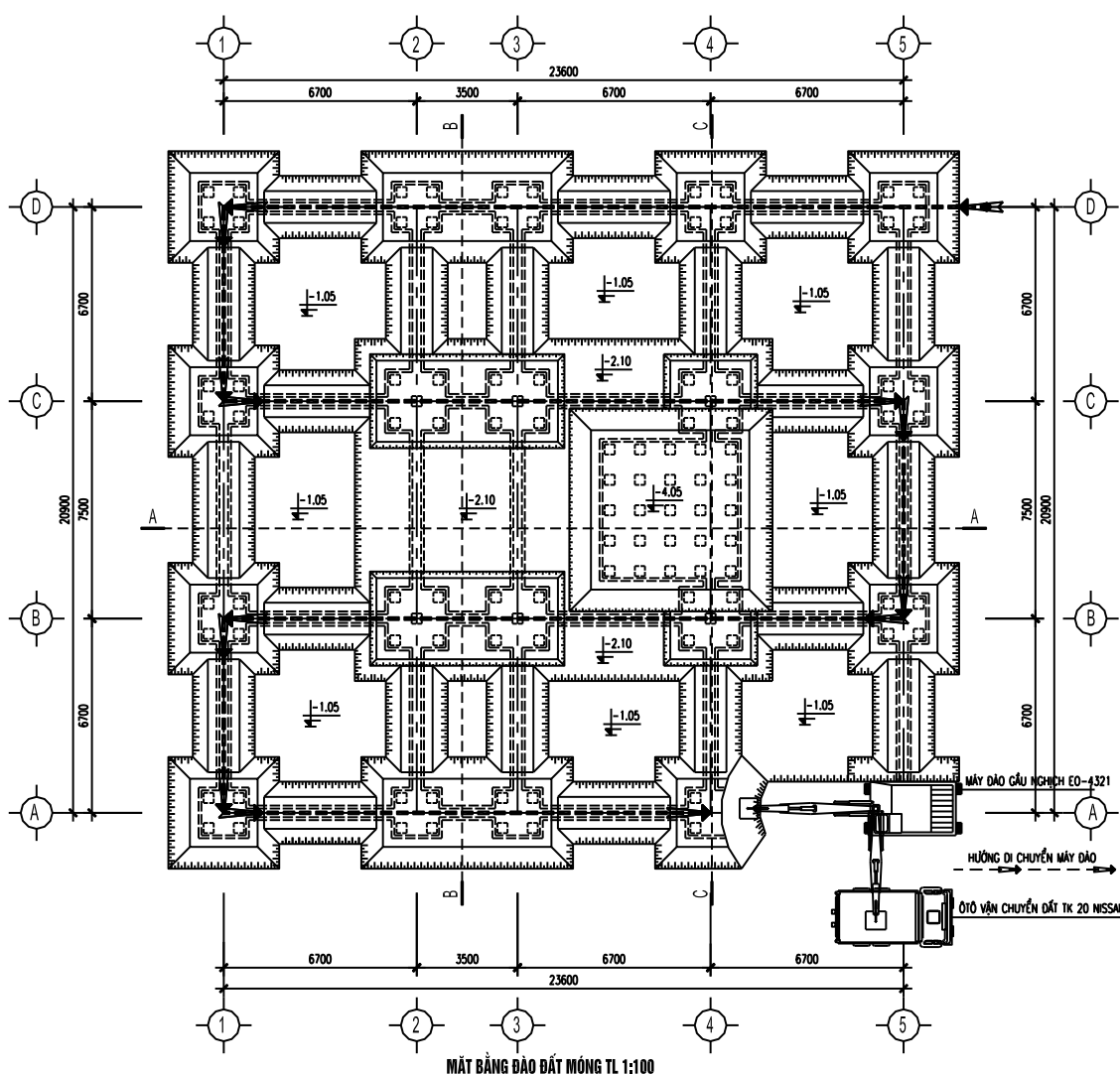
Bảng thống kê đài móng

Tên cấu kiện	Kích th- ớc			Số l- ợng
	Dài(m)	Rộng (m)	Cao (m)	
M ₁	2	2	0,95	6
M ₂	1,55	1,55	0,95	14
M ₃	4,7	4,7	0,95	1

- Chiều cao đài móng là $h_d = 1,05\text{m}$ (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt đài đến cốt tự nhiên là $0,45\text{m} \Rightarrow$ chiều sâu từ cốt tự nhiên đến hết lớp bê tông lót là $1,5\text{m}$. Do vậy đài cọc nằm ở lớp đất thứ 2÷5. Do mực nước ngầm ở độ sâu $0,7\text{m}$ do vậy ảnh hưởng nhiều đến việc đào đất. Ta phải tiến hành hạ mực nước ngầm bằng các phương pháp nhân tạo. Do móng nằm trên lớp sét pha do vậy ta tra **Bảng 1-2** “Giáo trình kỹ thuật thi công” ta được hệ số mái dốc lấy là $1:0,5$.

- Trên cơ sở mặt bằng sơ bộ đài móng và giếng móng ta chọn giải pháp đào ao các móng M1, M3 đến cốt đáy giếng. Các móng M2 đào thành từng hố móng bằng máy xúc gầu nghịch. Phần đất đào được đổ đúng nơi qui định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng san nền và tôn nền đến cốt $\pm 0,00$.

Sau đây là mặt bằng đào đất



* *Tính toán khối lượng đào đất bằng máy* : đào đến đáy giếng (ở độ sâu 1.05m từ cos tự nhiên).

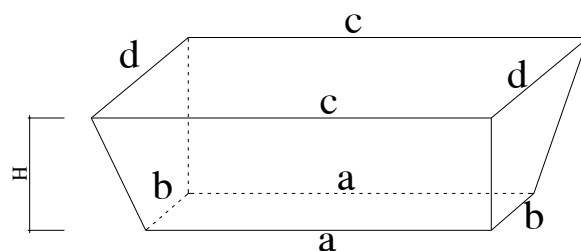
$$\text{Ta có } V = \frac{H}{6} a \cdot b + (a + c)(b + d) + c \cdot d$$

Trong đó :

H : là chiều sâu hố đào;

a,b : là chiều dài và chiều rộng đáy hố đào;

c,d : là chiều dài và chiều rộng phần mặt trên hố đào;



- Khu vực móng M_1, M_3 đào ao.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 6,7 + 2 \cdot (1 + 0,3 + 0,1 + 0,225) = 13,45 \text{ (m)}.$$

$$b = 7,5 + 2 \cdot (1 + 0,3 + 0,1 + 0,225) = 10,75 \text{ (m)}.$$

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 13,45 + 2 \cdot 0,525 = 14,5 \text{ (m)}.$$

$$d = 10,75 + 2 \cdot 0,525 = 11,8 \text{ (m)}.$$

- Móng M_2 đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: $a = b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1 + 0,225) = 2,8 \text{ (m)}$.

Kích thước mặt hố móng là: $c = d = 2,8 + 2 \cdot 0,525 = 3,85 \text{ (m)}$.

- Móng M_2 d-ới trực 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2 \cdot (0,775 + 0,3 + 0,1 + 0,225) = 6,3 \text{ (m)}.$$

$$b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1 + 0,225) = 2,8 \text{ (m)}.$$

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 6,3 + 2 \cdot 0,525 = 7,35 \text{ (m)}.$$

$$d = 2,8 + 2 \cdot 0,525 = 3,85 \text{ (m)}.$$

- Giếng móng (GM).

$$\text{Chiều dài hố GM trực 1 là: } 2,85 \cdot 2 + 3,65 = 9,35 \text{ (m)}.$$

$$\text{Chiều dài hố GM trực 2 là: } 2,625 \cdot 2 = 5,25 \text{ (m)}.$$

$$\text{Chiều dài hố GM trực 3 là: } 2,625 \cdot 2 = 5,25 \text{ (m)}.$$

$$\text{Chiều dài hố GM trực 4 là: } 2,625 \cdot 2 = 5,25 \text{ (m)}.$$

Chiều dài hố GM trục 5 là: $2,85.2+3,65=9,35$ (m).

Chiều dài hố GM trục A là: $2,85.3=8,55$ (m).

Chiều dài hố GM trục B là: $2,625.2=5,25$ (m).

Chiều dài hố GM trục C là: $2,625.2=5,25$ (m).

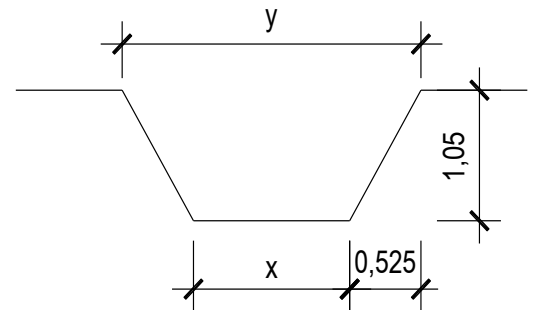
Chiều dài hố GM trục D là: $2,85.3=8,55$ (m).

→ Tổng chiều dài hố GM là: $L_{GM}=62,05$ (m).

Kích thước tiết diện hố đào GM.

$x=0,3+2.(0,3+0,1)=1,1$ (m).

$y=0,3+2.(0,3+0,1+0,525)=2,15$ (m).



→ Diện tích tiết diện hố đào GM là:

$$A_{GM} = \frac{x+y}{2} \cdot 1,05 = \frac{1,1+2,15}{2} \cdot 1,05 = 1,71 \text{ (m}^2\text{)}.$$

→ Thể tích hố đào GM là: $V_{GM} = A_{GM} \cdot L_{GM} = 1,71 \cdot 62,05 = 106,1$ (m³).

Bảng tính khối lượng đào đất móng bằng máy

Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu	Số l- ợng	Thể tích (m ³)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	H (m)		
M1,M3 đào ao	13.45	10.75	14.5	11.8	1.05	1	165.54
M2 độc lập	2.8	2.8	3.85	3.85	1.05	10	117.05
M2 đào gộp	6.3	2.8	7.35	3.85	1.05	2	47.85
GM							106.1
						Tổng	436.54

* *Tính toán khối lượng đào đất bằng thủ công* : đào riêng phần còn lại đến đáy đài.

- Móng M₁ đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: $a = b = 2 + 2.(0,3+0,1) = 2,8$ (m).

Kích thước mặt hố móng là: $c = d = 2,8 + 2.0,225 = 3,25$ (m).

- Móng M₂ đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: $a = b = 1,55 + 2.(0,3+0,1) = 2,35$ (m).

Kích thước mặt hố móng là: $c = d = 2,35 + 2.0,225 = 2,8$ (m).

- Móng M_3 đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: $a = b = 4,7 + 2(0,3+0,1) = 5,5$ (m).

Kích thước mặt hố móng là: $c = d = 5,5 + 2.0,975 = 7,45$ (m).

- Móng M_1 d-ới trực 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2.(1+0,3+0,1) = 6,3$$
 (m).

$$b = 2 + 2.(0,3+0,1) = 2,8$$
 (m).

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 6,3 + 2.0,225 = 6,75$$
 (m).

$$d = 2,8 + 2.0,225 = 3,25$$
 (m).

- Móng M_2 d-ới trực 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2.(0,775+0,3+0,1) = 5,85$$
 (m).

$$b = 1,55 + 2.(0,3+0,1) = 2,35$$
 (m).

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 5,85 + 2.0,225 = 6,3$$
 (m).

$$d = 2,35 + 2.0,225 = 2,8$$
 (m).

Bảng tính khối lượng đào đất móng bằng thủ công

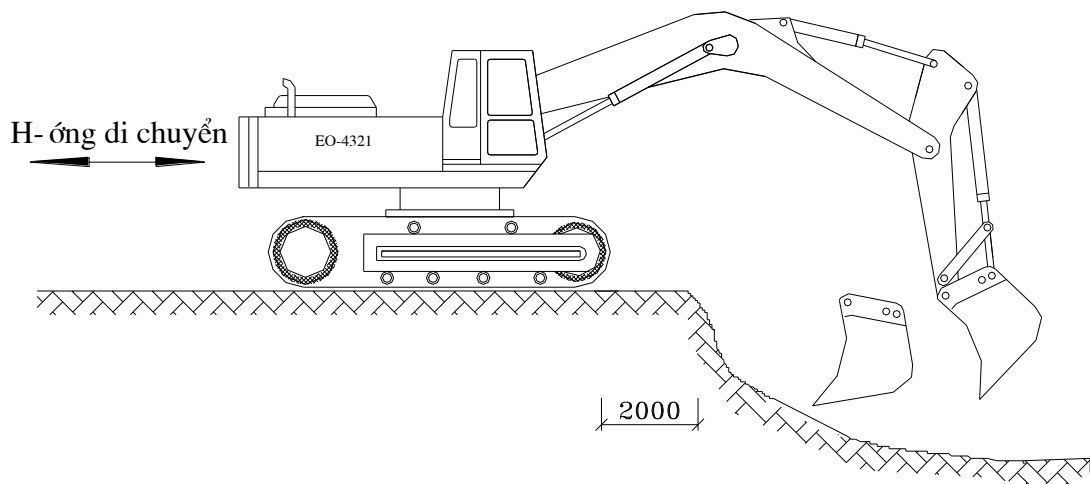
Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu	Số lượng	Thể tích (m ³)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	H (m)		
M1 độc lập	2.8	2.8	3.25	3.25	0.45	2	8.25
M2 độc lập	2.35	2.35	2.8	2.8	0.45	10	29.91
M3 độc lập	5.5	5.5	7.45	7.45	1.95	1	82.37
M1 đào gộp	6.3	2.8	6.75	3.25	0.45	2	17.78
M2 đào gộp	5.85	2.35	6.3	2.8	0.45	2	14.09
						Tổng	152.4

2.1.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất.

- Việc chọn các loại máy đào đất phụ thuộc nhiều yếu tố: khối lượng công tác đất, dạng công tác, loại đất, điều kiện thời tiết, thời gian thi công...

- Căn cứ vào khối lượng đào đất đã tính toán, mặt bằng đào đất móng ta chọn máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu **EO - 4321** có các thông số kỹ thuật như sau:

q (m ³)	R(m)	h (m)	H(m)	Trọng lượng (T)	t _{ck} (s)
0,65	8,95	5,5	5,5	19,2	16



Dung tích gầu $q = 0,65(\text{m}^3)$

Bán kính hoạt động của cần theo phương ngang $R = 8,95\text{m}$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 5,5 (\text{m})$

Độ nâng cần tối đa $h = 5,5 (\text{m})$

Góc nâng của tay cần $\alpha = 90^0$

Thời gian hoạt động 1 chu kỳ $t_{ck} = 16 (\text{s})$

Trọng lượng máy 14,5 (T) có $a = 2,6(\text{m})$, $b = 3(\text{m})$, $c = 4,2(\text{m})$.

$$\text{Năng suất đào } N = q \cdot \frac{K_d}{K_g} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó

K_d : hệ số đầy gầu , lấy $k_d = 1,1$

$$n_{ck} : \text{số chu kì trong 1 giờ} . n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

Thời gian chu kì : $T_{ck} = t_{ck} K_{vt} K_q$

K_{vt} hệ số phụ thuộc điều kiện đổ đất của máy xúc khi đổ đất tại máy $K_{vt} = 1$.

K_q hệ số phụ thuộc vào góc quay cần khi $\varphi = 90^\circ$ ta có $K_q = 1$.

K_{tg} hệ số sử dụng thời gian $\frac{1,1}{1,3} n_{kg} = 0,8$.

$$T_{ck} = 16.1.1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

Năng suất của máy

$$N = 0,65 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 225 \cdot 0,8 = 99 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Khối lượng đất mà máy đào đ-ợc trong 2 ca (8h) là :

$$V_{đất} = 99.8.2 = 1584 \text{ m}^3/\text{ca}$$

\Rightarrow Số ca máy mà máy phải làm để đào xong :

$$\frac{436,54}{1584} = 0,28 \Rightarrow \text{Chọn 1 máy}$$

2.2. Thi công lấp đất.

2.2.1. Yêu cầu kĩ thuật thi công lấp đất.

- Lấp đất hố móng đ-ợc tiến hành khi bê tông đủ cứng, đủ chịu đ-ợc độ nén cho việc lấp đất.

- Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.

- Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,3- 0,4 m, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ khi đầm để lán chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt đ-ợc c-ờng độ theo thiết kế.

- Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc.

- Ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

- Các vị trí phải đ- ợc đảm đều và chú ý c- ờng độ giằng móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất.

2.2.2. Lựa chọn ph- ơng án thi công lấp đất.

a. Ph- ơng án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph- ơng pháp truyền thống. Dụng cụ là cuốc ,xẻng , mai thuổng ... Dụng cụ chuyên chở là quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít.

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công móng. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là tốn kém nhân lực, cần số l- ợng công nhân nhiều mới có thể kịp tiến độ thi công.

b. Ph- ơng án lấp đất hoàn toàn bằng máy.

- Ph- ơng pháp này cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm nhân lực, nh- ợng dễ phá huỷ kết cấu móng do khi lấp đất bê tông móng và giằng móng ch- a đạt đủ c- ờng độ thiết kế.

c. Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là ph- ơng án tối - u để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công

- Ta dùng máy vận chuyển đất đến hố đào sau đó công nhân dùng cuốc xẻng xe cải tiến vận chuyển đến bên trong móng .

- Với khối l- ợng đất t- ơng đối lớn, đồng thời để đảm bảo tiến độ thi công, tăng năng suất lao động ta chọn ph- ơng án lấp đất bằng cơ giới kết hợp thủ công.

2.2.3. Tính toán khối l- ợng lấp đất.

- Khối l- ợng đất lấp sẽ bằng khối l- ợng đào đất trừ đi khối l- ợng bê tông lót, bê tông giằng móng và đài móng.

Bảng tính khối lượng bê tông móng

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số lượng	Thể tích (m ³)
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	2	2	0.95	6	22.8
		Cổ móng	0.6	0.6	0.45	6	0.972
2	Móng M2	Đài móng	1.55	1.55	0.95	14	31.953
		Cổ móng	0.5	0.5	0.45	14	1.575
3	Móng M3	Đài móng	4.7	4.7	0.95	1	20.986
		Cổ móng	14	0.25	1.95	1	1.575
4	Giàng móng		140.75	0.3	0.5	1	21.11
Tổng							100.97

- Giàng móng (GM).

Chiều dài GM trục 1 là: $5,15.2+5,95=16,25$ (m).

Chiều dài GM trục 2 là: $4,925.2+5,5=15,35$ (m).

Chiều dài GM trục 3 là: $4,925.2+5,5=15,35$ (m).

Chiều dài GM trục 4 là: $4,925.2+0,4.2=10,65$ (m).

Chiều dài GM trục 5 là: $5,15.2+5,95=16,25$ (m).

Chiều dài GM trục A là: $5,15.3+1,95=17,4$ (m).

Chiều dài GM trục B là: $4,925.2+1,5+4,7=16,05$ (m).

Chiều dài GM trục C là: $4,925.2+1,5+4,7=16,05$ (m).

Chiều dài GM trục D là: $5,15.3+1,95=17,4$ (m).

→ Tổng chiều dài GM là: $L_{GM}=140,75$ (m).

- Tất cả các giàng đều rộng 30cm và cao 50cm.

Bảng tính khối lượng bê tông lót

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số lượng	Thể tích (m ³)
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	2.2	2.2	0.1	6	2.904
2	Móng M2	Đài móng	1.75	1.75	0.1	14	4.288
3	Móng M3	Đài móng	4.9	4.9	0.1	1	2.401
4	Giăng móng		140.75	0.5	0.1	1	7.038
Tổng							16.631

→ Tổng khối lượng bê tông móng, cổ móng, giăng móng và bê tông lót là:

$$100,97 + 16,631 = 117,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

→ Khối lượng đất cần phải lấp cho hố móng (đến cốt tự nhiên) là:

$$588,94 - 117,6 = 471,3 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do công trình còn có 1,05m đất tôn nền nên thể tích đất tôn nền là:

$$1,05 \cdot 24 \cdot 3 \cdot 21,6 = 551,42 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Tổng khối lượng đất lấp và tôn nền là $471,3 + 551,42 = 976,72 \text{ (m}^3\text{)}$.

→ Khối lượng đất phải chở thêm từ nơi khác đến là: $976,72 - 588,94 = 433,52 \text{ (m}^3\text{)}$.

* Dùng xe ô tô tự đổ cự li vận chuyển 1000m.

- Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công trình, sau khi lấp đất hố móng xong và tôn nền xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài. Chọn xe có tải trọng chở được là 5 tấn. Ta tính năng suất xe.

- Thời gian xe vận chuyển từ nơi đào đến nơi đổ cách công trình 1000m với vận tốc $v_1 = 20 \text{ km/h}$ là:

$$t_1 = \frac{s}{v} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ h} = 3 \text{ phút}$$

- Thời gian đổ đất $t_2 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay đầu $t_3 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay trở về với vận tốc 30 km/h là:

$$t_4 = \frac{1}{30} = 0,0333 \text{ h} = 2 \text{ phút}$$

- Thời gian vận chuyển 1 chu kỳ xe chở đất là:

$$t_{ck} = \frac{3+1+1+2}{0,8} = 8,75 \text{ phút}$$

- Số lần xúc cho đầy 1 xe là

$$n_g = \frac{5}{0,65} = 7,7 \text{ (gàu)} \Rightarrow \text{chọn 8 gàu.}$$

- Thời gian xúc đầy 1 xe là: $t = n_g \cdot t_x = 8 \cdot 17 = 136 \text{ s} \approx 2,27 \text{ phút.}$

2.2.4. Kỹ thuật thi công lấp đất.

- Sau khi đổ bê tông móng và giằng móng ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn móng, giằng móng. Tháo dỡ xong đến đâu ta cho lấp đất đến đấy cho từng hố móng.

- Khi đổ và lấp đất ta làm theo từng lớp $0,2 \div 0,3\text{m}$. Lấp tới đâu đầm tới đó. Sử dụng máy đầm loại nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng tới kết cấu móng.

ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

- Đảm bảo các vị trí đặt đầm nh- ng chú ý tới c- òng độ của giằng móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng móng khi lấp đất.

2.3. Các sự cố khi thi công đất.

- Với máy đào và đào thủ công có thể gặp các tr- òng hợp nh- tr- ợt lở mái dốc, gặp các vật cứng gây cản trở cho quá trình đào đất nh- những mảnh đá cứng, gạch vỡ, cành cây... Ngoài ra khi đào đất có thể gặp m- a gió gây cản trở đào đất.

- Với những sự cố nh- ã nêu trên ta cần có biện pháp khắc phục nh- dùng các máy đào bỏ các viên gạch đá, cành cây, dùng các biện pháp hút n- ớc m- a (nếu cần), dùng các biện pháp để giảm hiện t- ượng sạt lở mái đất.

3. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG, GIẰNG MÓNG.

3.1. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công đài móng.

3.1.1. Giác móng.

- Trong quá trình định vị và giác hố đào ta đã định vị móng và giác móng cùng lúc nh- ng khi đào móng ta đã dẫn và gửi tim cốt vào những vật xung quanh

công trình và bảo quản những móc đó. Bây giờ ta dùng các móc đã gửi tr- ớc đó và máy kinh vĩ xác định lại các vị trí tim trục của móng. Đóng các giá ngựa căng dây, dùng th- ớc thép xác định kích th- ớc từng móng. Từ các dây căng trên các giá ngựa dùng quả dọi chuyển tim trục và kích th- ớc móng xuống hố móng. Dùng các đoạn thép Ø6 hoặc các thanh gỗ để định vị tim trục và kích th- ớc móng.

3.1.2. Đập bê tông đầu cọc.

- Sau khi đào hoàn thiện hố móng bằng thủ công đến đâu ta đập bê tông đầu cọc đến đáy làm cho cốt thép lộ ra tạo thành neo của cọc vào đài móng.

- Khối l- ợng phá bê tông đầu cọc nh- sau: mỗi cọc phá 0,5m, tổng số l- ợng cọc là 111 cọc: $V = 111.0,5.0,35^2 = 6,8 (m^3)$.

* **Biện pháp kỹ thuật thi công:**

Dụng cụ: Máy cắt bê tông, búa, đục.

Sau khi đào hố móng xong, tiến hành đào đập đầu cọc.

Đục bỏ tr- ớc lớp bê tông bảo vệ ở ngoài khung cốt thép.

Đúc nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu để phá thành từng mảng rồi bỏ đi.

Sau đó dùng n- ớc rửa sạch đá bụi trên đầu cọc.

Công tác an toàn lao động.

Kiểm tra máy móc tr- ớc khi làm việc.

Khi khoan phá, không để cho những tảng đá rơi từ trên cao xuống.

Không va chạm, chấn động mạnh làm ảnh h- ớng đến cốt thép trong cọc.

3.1.3. Thi công bê tông lót móng.

- Bê tông lót có khối l- ợng nhỏ $V = 6,8m^3$, ta dùng biện pháp đổ thủ công kết hợp máy trộn bê tông. Ta chọn máy trộn bê tông kiểu quả lê có dung tích thùng trộn là BS -100 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

V thùng (lit)	V xuất liệu(lit)	N quay (v/ph)	T trộn (s)	N _c Đ _{cb} (kW)	Góc nghiêng thùng (độ)		Kích th- ớc giới hạn			Trọng l- ợng (T)
					Trộn	Đổ	Dài	Rộng	Cao	
215	100	28	50	1,5	12	40	1,25	1,75	1,6	0,22

* *Tính năng suất máy trộn quả lê:*

$$N = V_{h-u\text{ ích}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$$

- $k_1 = 0,7$ (hệ số thành phẩm của bê tông).

- $V_{h-u\text{ ích}} = 1000 = 0,1$ (m^3).

- $k_2 = 0,8$ là hệ số sử dụng của máy theo thời gian.

$$n = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ là số mẻ trộn trong 1 giờ}$$

$$T_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ trộn / h)}.$$

$$\Rightarrow N = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 2,016 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

→ Trong 2 ca máy sẽ trộn được thể tích là :

$$V_{3ca} = 24 \cdot N = 24 \cdot 2,016 = 48,384 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Máy trộn bê tông được đặt ở giữa mặt ngoài công trình. Trước khi đổ bê tông lót móng ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông mác theo thiết kế rồi đổ xuống đáy móng và đáy giằng. Ta cho máy chạy thử 1 vài vòng rồi đổ cốt liệu và xi măng vào, khi đã trộn đều thì cho nước vào, khi trộn xong thì đưa ra ngoài và tiến hành đem đổ bê tông tới vị trí của bê tông lót cần đổ.

- Yêu cầu anh em công nhân gạt bê tông thành từng lớp dày 10cm theo thiết kế rồi đầm. Dùng đầm bàn để đầm nhanh và hiệu quả nhất.

Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép toàn khối.

* *Các yêu cầu với công tác cốt thép trong thi công bê tông cốt thép toàn khối.*

- Cốt thép dùng trong BTCT phải đảm bảo các yêu cầu thiết kế đồng thời phù hợp với TCXDVN 356-2005 và TCVN 1651-1985.

- Đối với thép nhập khẩu phải có chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN.

- Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc nhà máy nhúng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng cần gia công.

- Trước khi sử dụng thép phải đem thí nghiệm kéo, uốn. Nếu cốt thép không rõ số hiệu thì phải qua thí nghiệm xác định các giới hạn bền, giới hạn chảy của thép mới được sử dụng.

- Cốt thép dùng trong bê tông cốt thép, tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông phải đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc các nguyên nhân khác không đ- ợc v- ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ- ờng kính. nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó sử dụng theo diện tích thực tế.

- Cốt thép đem về công tr- ờng phải đ- ợc xếp vào kho và đặt cách mặt nền 30cm. Nếu để ngoài trời thì nền phải đ- ợc rải đá dăm, có độ dốc để thoát n- ớc tốt và phải có biện pháp che đậy.

*** Các yêu cầu với công tác cốp pha và cột chống trong thi công bê tông cốt thép toàn khối:**

Đối với cốp pha:

- Cốp pha phải đ- ợc chế tạo đúng hình dáng kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình, cốp pha phải đủ khả năng chịu lực yêu cầu.

- Đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng.

- Cốp pha phải kín khít, không mất n- ớc xi măng.

- Cốp pha phải phù hợp khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công tr- ờng.

- Cốp pha phải có khả năng sử dụng nhiều lần.

Đối với cột chống:

- Cột chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

- Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.

- Dễ tháo lắp và chuyên chở thủ công hay trên các ph- ơng tiện cơ giới.

- Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ dàng tăng hoặc giảm chiều cao khi thi công.

- Sử dụng đ- ợc nhiều lần.

3.2. Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép móng.

3.2.1. Công tác cốt thép.

a. Gia công cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0m. cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng cốt tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối cốt thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rửa phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế.

- Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

- Việc nối buộc phải thỏa mãn yêu cầu: chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: ở giữa và ở 2 đầu.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

b. Lắp dựng cốt thép.

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng.

- Cốt thép đài được gia công thành lối theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lối thép này được cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lối thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Khi lắp dựng cần thỏa mãn các yêu cầu :

Các bộ phận lắp tr-ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không qua 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

c. Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, tr-ớc khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu cốt thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích th-ớc, quy cách của cốt thép.
- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.
- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất l-ợng các mối nối thép.
- Số l-ợng và chất l-ợng các tấm kê làm đệm giữa các cốt thép và ván khuôn.

3.2.2. Thi công lắp dựng ván khuôn móng, găng móng:

- Ván khuôn đài cọc đ-ợc chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thu 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.

- Ghép ván khuôn thành hộp.

- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th-ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh th-ớc đi qua trung điểm trùng với điểm đóng của dọi.

- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cừ, neo và cây chống.

- Kiểm tra chất l-ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th-ớc, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.

- Kiểm tra tìm và cao trình đảm bảo không v- ợt qua sai số cho phép.
- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:

Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Độ chính xác của các bulông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.

Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.

Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

3.3. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

3.3.1. Tính toán khối l- ượng bê tông móng, giằng móng.

- Khối l- ượng bê tông móng và giằng móng là $V = 100,97 \text{ m}^3$.

3.3.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

a. Ph- ơng án thi công bê tông hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph- ơng pháp truyền thống. Dụng cụ để trộn và vận chuyển bê tông bao gồm cuốc xẻng, xe cải tiến, xe rùa...

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công ván khuôn, cốt thép móng nh- ng nó cũng có nh- ợc điểm là tính cơ giới không cao, tốn nhiều nhân công và thời gian thi công.

b. Ph- ơng án thi công hoàn toàn bằng máy (dùng bê tông th- ơng phẩm).

- Ph- ơng pháp này cho năng suất cao, giảm thời gian thi công, đảm bảo chất l- ượng bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế về chất l- ượng cũng nh- sự đồng nhất.

Mặt khác ta thấy khối l- ượng bê tông móng và giằng móng là khá lớn, bê tông đài móng là bê tông khối lớn do vậy ta chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm là ph- ơng án tối - u nhất.

3.4. Tính toán cốt pha móng, gằng móng.

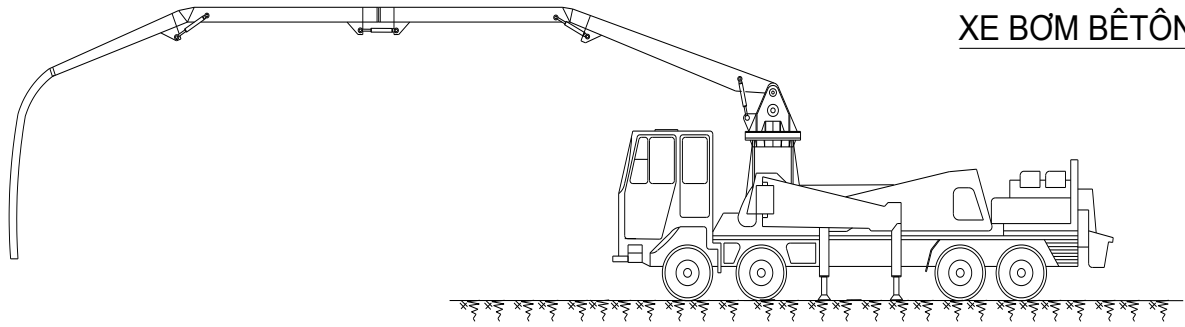
3.4.1. Lựa chọn ph- ơng án cốt pha móng, gằng móng

a. Lựa chọn máy thi công bê tông.

* *Chọn máy bơm bê tông:*

- Do mặt bằng có kích th- ớc 24,3x21,6m nên để đảm bảo có thể bơm bê tông đến mọi vị trí trên công trình ta đặt máy bơm ở giữa công trình.

XE BƠM BÊ TÔNG



→ Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như sau:

L- u l- ợng $Q_{max}(m^3/h)$	Áp lực kG/cm^2	Cự li vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm(m)	Công suất(kW)
		Ngang	Đứng			
90	11,2	41,4	39,1	50	21,1	45

* Tính số giờ bơm bê tông móng :

- Khối l- ợng bê tông móng $117,6m^3$, cự li vận chuyển lớn nhất theo ph- ơng ngang 36,3 m

$$\rightarrow \text{Số giờ máy bơm cần thiết là } \frac{117,6}{90 \cdot 0,6} = 2,18 \text{ (h)}.$$

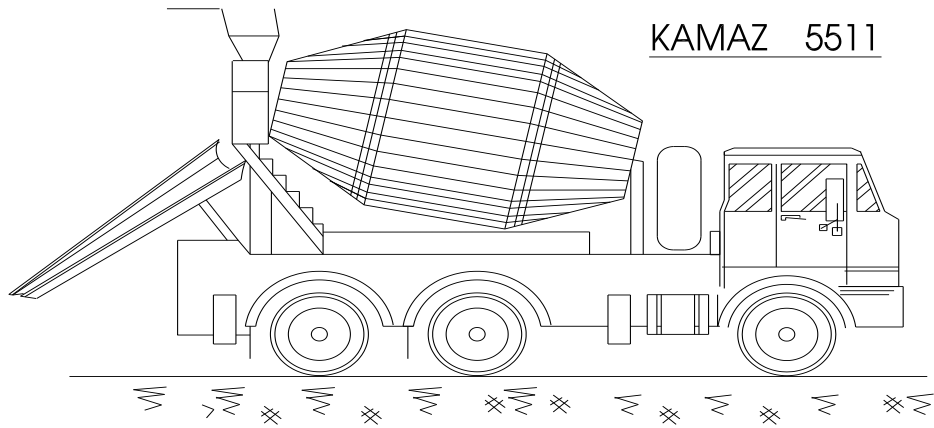
0,6: là hiệu suất làm việc của máy bơm.

* Chọn xe vận chuyển bê tông :

→ Chọn ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông là ô tô có thùng trộn mã hiệu SB-92B.

Xe có các thông số kỹ thuật như sau:

Dung tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở Kamaz	Dung tích thùng n- ớc (m^3)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào(m)	Thời gian đổ bê tông ra t_{min} (phút)	Trọng l- ợng khi có bê tông (T)
6	5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85



* *Tính số xe vận chuyển:*

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó :

N: là số xe vận chuyển;

V: thể tích bê tông mỗi xe, $V = 6 \text{ m}^3$;

L : đoạn đ- ờng vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trình lấy $L = 6\text{km}$;

S : tốc độ xe. $S = 25 \text{ km / h}$;

T : Thời gian gián đoạn. $T = 10 \text{ phút / h}$;

Q: năng suất máy bơm ($Q= 90.0,6 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$);

$$n = \frac{54}{6} \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 3,66 \text{ xe.} \rightarrow \text{Ta chọn 4 xe.}$$

→Số chuyến xe cần vận chuyển là: $\frac{117,6}{6} = 19,6 \Rightarrow$ chọn 20 chuyến.

Trong đó 2 chuyến cuối cùng chở không đầy dung tích thùng trộn.

* *Chọn máy đầm:* ta có bảng thông số của máy đầm nh- sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20-35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40
Diện tích đầm đ- ợc	m^2/h	20
Khối l- ượng bê tông	m^3/h	6

3.4.2. Tính toán cốp pha móng, giằng móng.

* *Lựa chọn ph- ơng án ph- ơng án cốp pha móng, giằng móng.*

- Ph- ơng án cốppha nhựa:

Ưu điểm: Sử dụng đ- ợc cho nhiều kết cấu khác nhau, làm tăng khả năng bám dính của bê tông và các lớp trát, bền nhẹ, thuận lợi cho vận chuyển và lắp dựng.

Nh- ợc điểm: Giá thành khá cao, tấm ván khuôn định hình nên khó khăn khi nối ghép các kết cấu nhỏ khó bảo quản các phụ kiện kèm theo không chịu đ- ợc nhiệt độ cao.

- Ph- ơng án cốppha hoàn toàn bằng gỗ:

Dùng ván gỗ dày 3cm. Do số l- ợng ván khuôn sử dụng là rất lớn, giá thành gỗ trong thời điểm hiện tại là rất đắt, số lần luân chuyển ít, gỗ đang đ- ợc cấm khai thác, tính hút n- ớc của gỗ là khá cao...Do vậy ph- ơng án sử dụng hoàn toàn bằng cốppha gỗ là khó khả thi.

Bên cạnh đó cốp pha gỗ cũng có các - u điểm nh- : dễ tạo nhiều kiểu dáng phức tạp, nó có thể kết hợp chèn thêm cho các loại cốp pha khác ở nhiều vị trí khác nhau.

- Ph- ơng án sử dụng cốppha thép:

Ưu điểm: Lắp ghép đ- ợc nhiều kết cấu khác nhau, thích hợp vận chuyển tháo lắp thủ công, hệ số luân chuyển lớn nên sử dụng đ- ợc nhiều lần, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cao.

Nh- ợc điểm: Khó thi công các kết cấu có hình khối kiến trúc phức tạp, giá thành là khá đắt do vậy cần tăng quá trình luân chuyển lên nhiều lần, nếu bảo quản không tốt có thể bị han gỉ nhanh hỏng.

Từ đặc điểm công trình và yêu cầu thực tế ta lựa chọn ph- ơng án cốp pha thép là hợp lí nhất. Nó đảm bảo tính ổn định, độ an toàn khi thi công cũng nh- chất l- ợng thành phẩm, sự nhanh chóng để đảm bảo tiến độ thi công.

Ta sử dụng ván khuôn kim loại làm chủ đạo và kết hợp ván khuôn gỗ cho một số vị trí mà ván khuôn thép không đảm bảo yêu cầu .

- *Chọn ván khuôn thép định hình liên kết với nhau bằng các khoá chữ u thông qua các lỗ trên các s- ờn. Bộ ván khuôn bao gồm :*

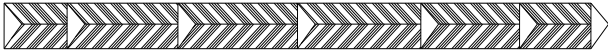
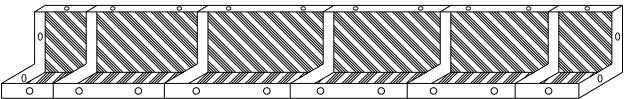
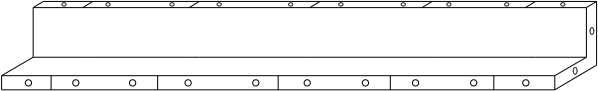
Các tấm khuôn chính

Các tấm góc (trong và ngoài)

Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L

Thanh chống kim loại:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500
	65x65	1200
	35x35	900
	150x150	1800
	150x150	1500
	100x150	1200
	100x150	900
	100x150	750
	100x150	600
	100x100	1800
	100x100	1500
	150x150	1200
	150x150	900
	150x150	750
	150x150	600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

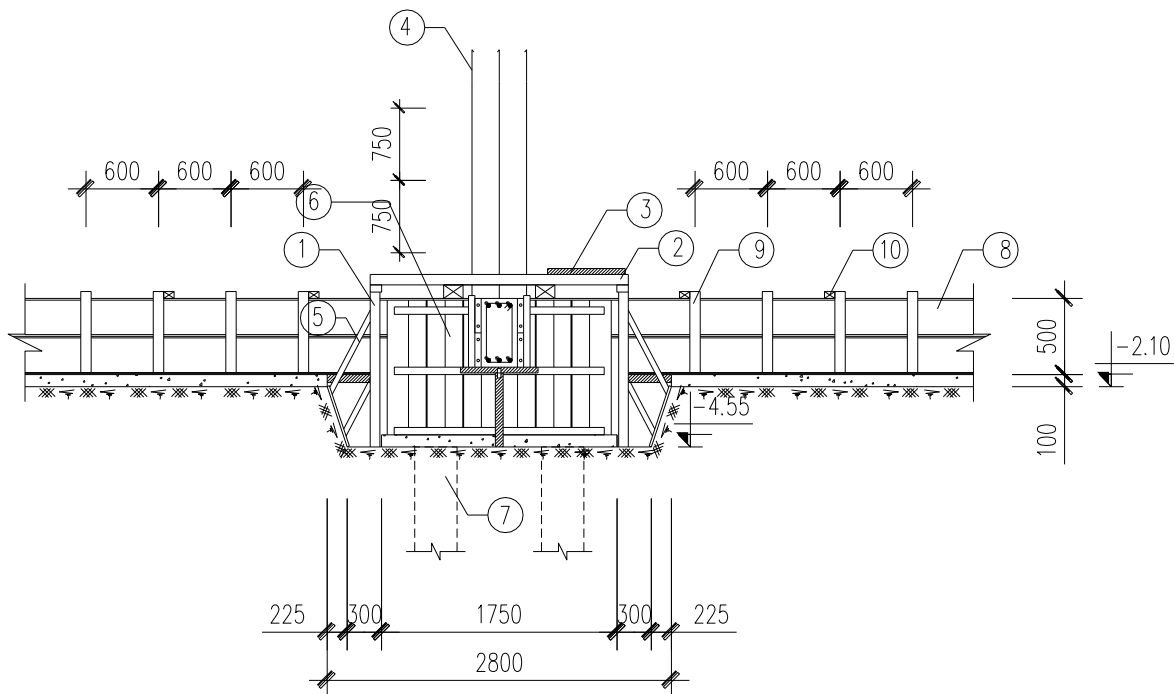
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57

250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,2	4,42
220	1500	55	20,2	4,42
220	1200	55	20,2	4,42
220	900	55	20,2	4,42
220	600	55	20,2	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

a. Tính toán cốt pha móng.

- Công trình có nhiều móng nh-ng có chung 1 kiểu kết cấu móng đó là móng cọc ép. Ta tính toán thiết kế cho móng M_1 từ đó áp dụng cho các móng còn lại, biện pháp thi công cũng chỉ lập cho móng này, các móng còn lại cũng áp dụng nh-móng M_1 . Móng M_1 có đài móng cao 0,95 m, dài 2m và rộng 2m.

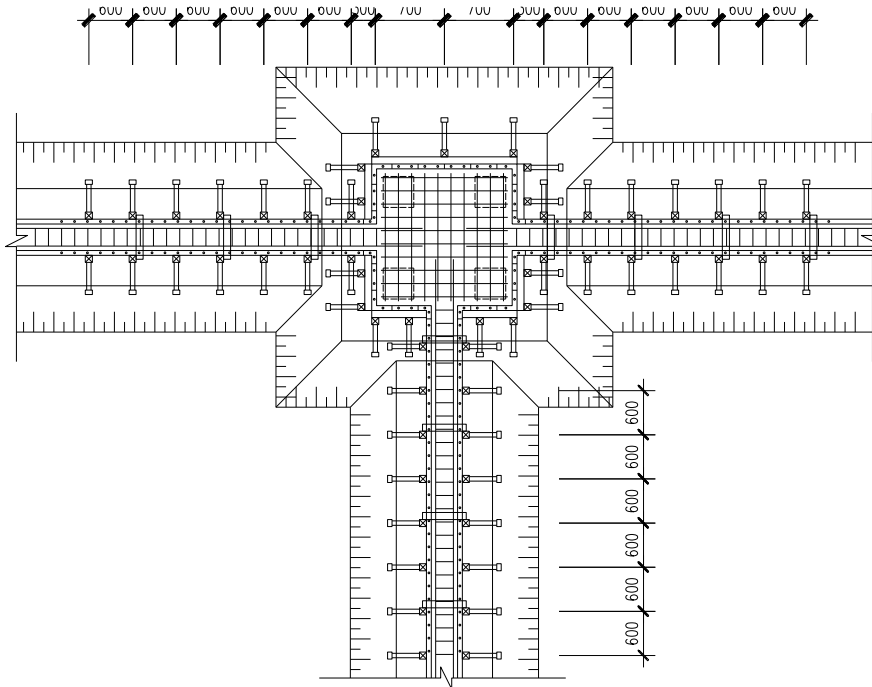
- Ta sử dụng các tấm cốppha thép định hình 55x300x1200 và các tấm góc ngoài 100x100x1200.



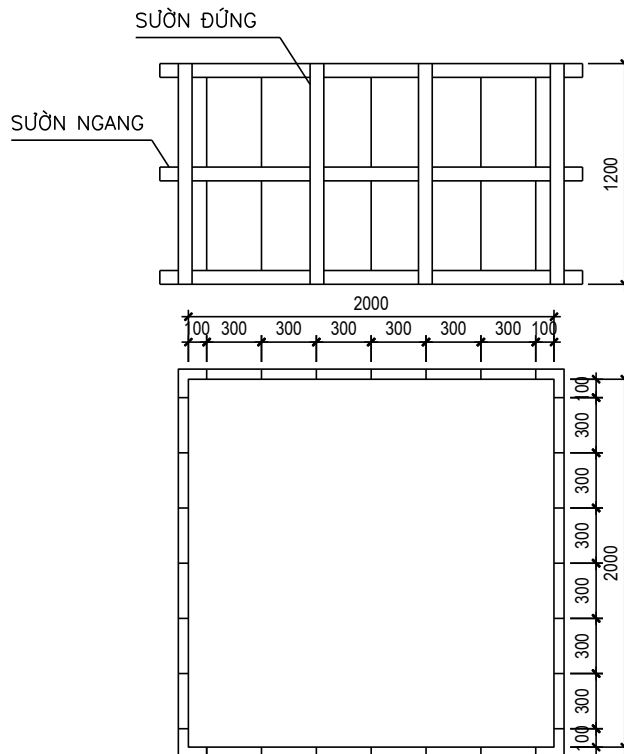
MẶT ĐỨNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50

CHÚ THÍCH:

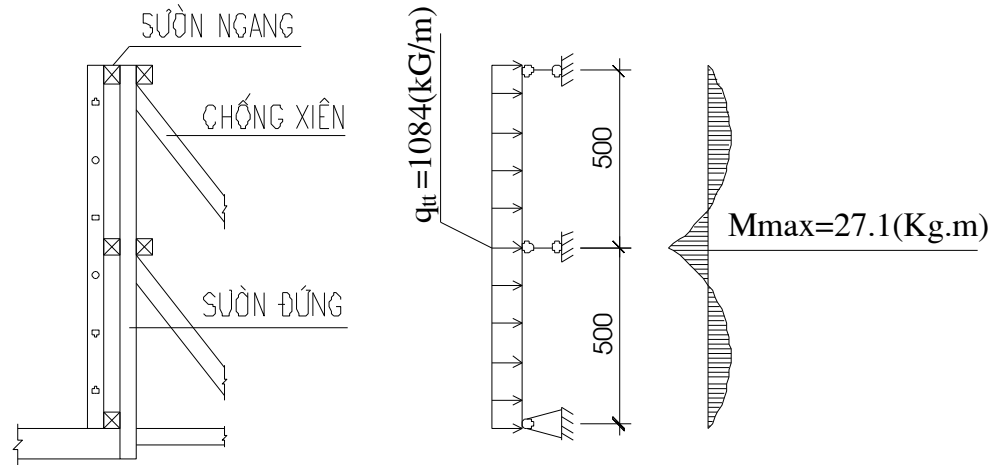
1. NẸP ĐỨNG;
2. ĐÀ ĐỠ VÁN
3. SÀN CÔNG TÁC;
4. CỐT THÉP CỘT;
5. THANH CHỐNG XIÊN 6X8 CM;
6. VÁN KHUÔN MÓNG;
7. CỌC ÉP 35X35 CM;
8. VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG;
9. NẸP ĐỨNG GIẢNG MÓNG 6X8 CM
10. VĂNG MIỆNG GIẢNG MÓNG.



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50



- Sơ đồ tính toán



Thiết kế ván khuôn đài cọc.

- Thanh chống và thanh nẹp ngang đ- ợc làm bằng các thanh gỗ.
- Ván khuôn đài cọc làm bằng thép định hình ghép từ các tấm có bề rộng 30cm dài 120cm tổ hợp theo ph- ơng đứng có các thông số sau:

b (cm)	L (cm)	δ (cm)	J (cm ⁴)	W (cm ³)
30	120	5,5	28,46	6,55

- Tải trọng tính toán:
- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn nh- sau:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số v- ợt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m ²	kG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{tc}_1 = \gamma \cdot H$ (ở đây = H = 0,7m)	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_2 = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3 = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2150	2795

- Với tấm ván khuôn có bề rộng (b = 0,3m) → tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

Tải trọng tính toán: $q_b^{tt} = b \times q^{tt} = 2795 \cdot 0,3 = 1084,3 \text{ (kG/m)} = 10,84 \text{ (kG/cm)}$.

Tải trọng tiêu chuẩn: $q_b^{tc} = b \times q^{tc} = 2150 \cdot 0,3 = 963,5 \text{ (kG/m)} = 9,64 \text{ (kG/cm)}$.

- Tính ván khuôn nh- một dầm đơn giản tựa lên các gối là các s- ờn ngang.

- Tính toán khoảng cách s- ờn ngang theo điều kiện bền của ván định hình.

Công thức tính toán: $\frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]_{\text{thép}}$

Trong đó:

M: mômen uốn lớn nhất, với dầm nhiều nhịp: $M = q \cdot l^2 / 10$

W: mômen kháng uốn của VK.

Khoảng cách giữa các thanh s- ờn:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{10,84}} = 107 \text{ cm.}$$

Chọn $l_{sn} = 50 \text{ cm}$. (lấy bằng 1/2 chiều cao đài móng)

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot l_{sn}^4}{128 \cdot EJ} \leq f = \frac{l_{sn}}{400}$$

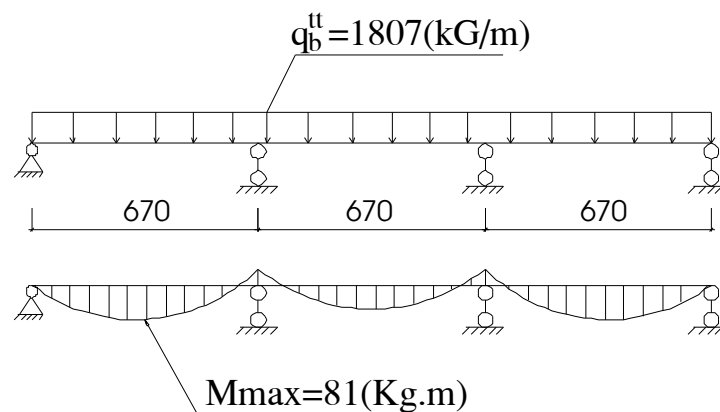
$$\text{Ta có } f = \frac{9,64 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,00787 < \frac{50}{400} = 0,125$$

→ Cốp pha thoả mãn điều kiện biến dạng.

b. Tính toán đà ngang đỡ cốp pha móng

Giả thiết đà ngang có tiết diện là 8x8 cm.

- Sơ đồ tính toán: là dầm liên tục nhiều nhịp nhận các s- ờn đứng làm gối tựa.



- Tải trọng tác dụng :

$$q_{dn}^{tt} = q_{tt} \cdot l_{sn} = 3055.0,5 = 1807 \text{ kG/m} = 18,07 \text{ kG/cm}$$

- Tính toán s-ờn ngang theo điều kiện chịu lực :

+ Mô men lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l_{sd}^2}{10} \leq \sigma \cdot W$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh s-ờn đứng là :

$$l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{dn}^{tt}}}$$

Trong đó $[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8^3}{6} \Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 8^3}{18,07 \cdot 6}} = 84,2 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{sd} = 67 \text{ cm}$. (lấy bằng 1/3 chiều dài đài)

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l_{sd}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_{sd}}{400}$$

Với gỗ: $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$. $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8^4}{12}$

$$q_{dn}^{tc} = q^{tc} \cdot l_{dn} = 0,5 \cdot 3213 = 1606,5 \text{ kG/m} = 16,1 \text{ kG/cm}$$

$$\Rightarrow f = \frac{16,1 \cdot 67^4 \cdot 12}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 8^4} = 0,067 < \frac{l_{dn}}{400} = \frac{67}{400} = 0,1675$$

\Rightarrow Đà ngang đã chọn có tiết diện đảm bảo điều kiện chịu lực và điều kiện độ võng.

c. Tính toán s-ờn đứng đỡ cốppha móng.

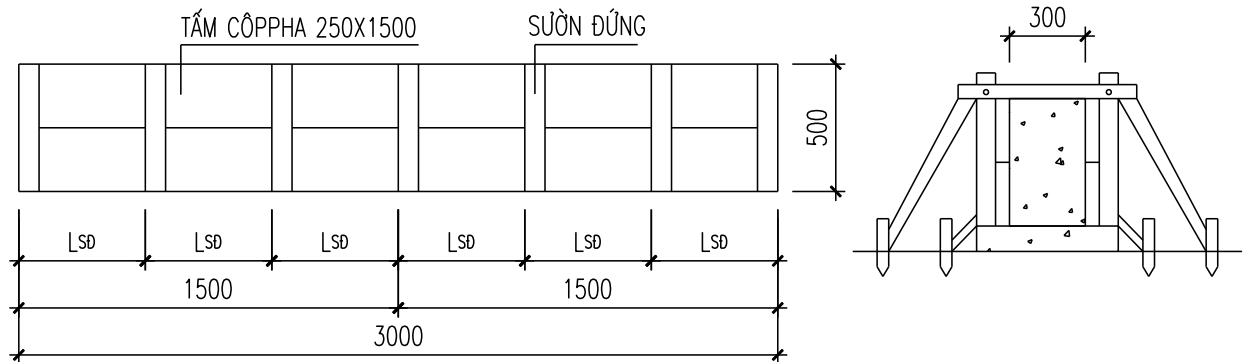
- Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào .

- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ lấy theo cấu tạo $b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$.

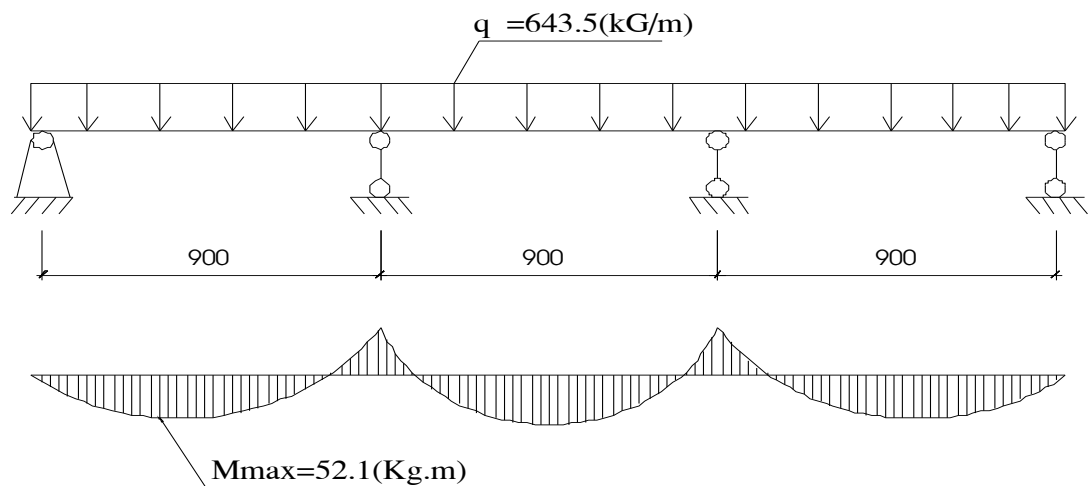
d. Tính toán cốp pha giằng móng.

- Trong công trình gồm một loại giằng móng, ta tính cho giằng có kích thước là rộng 30cm, cao 50cm, dài 2,85m là loại giằng có số lượng nhiều nhất. Các giằng khác đều có cách tính toán tương tự. Khi lắp dựng cần có bulông chống phình.

- Do giằng cao 0,5m nên ta chọn 4 tấm cốp pha 250x1500 tổ hợp theo phương ngang.



- Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tính toán:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta có:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số v- ợt tải	q^{lc}	q^{lt}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{lc}_1 = \gamma.H$ (H=0,5m)	1.3	1250	1625
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{lc}_2 = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{lc}_3 = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		1650	2145

- *Tính toán cốp pha theo khả năng chịu lực*

+ Tải trọng tác dụng lên 1 m dài của 1 tấm ván khuôn là

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2145 \cdot 0,3 = 643,5 \text{ kG/m} = 6,44 \text{ kG/cm.}$$

+ Mômen lớn nhất trong ván khuôn là

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l_n^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

Trong đó $b = 0,3\text{m}$ là bề rộng cốp pha thép t-ơng ứng có $W = 6,55\text{cm}^3$.

R, γ là c-ờng độ ván khuôn kim loại và hệ số điều kiện là việc.

+ Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là :

$$l_n \leq \sqrt{\frac{10R \cdot W \cdot \gamma}{q_g^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 0,9 \cdot 6,55}{6,44}} = 184\text{cm}$$

Ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 90cm.

- *Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:*

$$f = \frac{q_g^{tc} \cdot l_n^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_n}{400}$$

Trong đó : $q_g^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1650 \cdot 0,3 = 495\text{kG/m} = 4,95 \text{ kG/cm}$

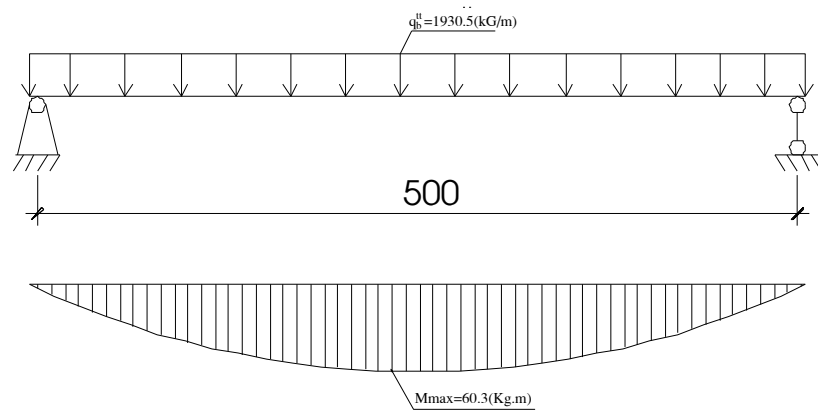
$$\Rightarrow f = \frac{4,95 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,022 < \frac{90}{400} = 0,225\text{cm}$$

\Rightarrow Ván khuôn đã chọn và khoảng cách giữa các nẹp đứng là 90cm là hợp lí, thỏa mãn cả điều kiện chịu lực và điều kiện biến dạng.

Các nẹp đứng đ-ợc chống xiên, chống chân chắc chắn và đóng nẹp ngang trên thành miệng.

b. Tính toán s-ờn đứng đỡ cốp pha giằng móng.

-*Sơ đồ tính toán:* Là 1 dầm đơn giản 1 đầu gối lên thanh chống xiên và 1 đầu gối lên thanh chống chân.



-Tải trọng tính toán

$$q_n^{tt} = q_n \cdot l_g = 2145 \cdot 0,9 = 1930,5 \text{ kG/m} = 19,31 \text{ kG/cm.}$$

-Tính toán theo khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8} \leq W \cdot \sigma \Rightarrow W \geq \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8 \sigma_g}$$

Chọn tiết diện vuông $\Rightarrow W = \frac{h^3}{6} \Rightarrow h \geq \sqrt[3]{\frac{19,31 \cdot 90^2 \cdot 6}{8 \cdot 150}} = 5,14 \text{ cm}$

Chọn tiết diện s-ờn đứng là 6x6 cm .

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{5 \cdot q_n^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{1}{400}$$

$$q_n^{tc} = 1650 \cdot 0,9 = 1485 \text{ kG/m} = 14,85 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{5 \cdot 14,85 \cdot 90^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 6^4} = 0,063 \leq f = \frac{50}{400} = 0,125$$

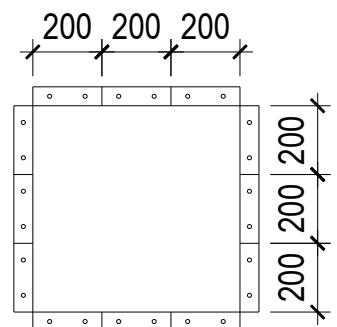
\Rightarrow S-ờn đứng đảm bảo đủ chịu lực và thoả mãn điều kiện biến dạng

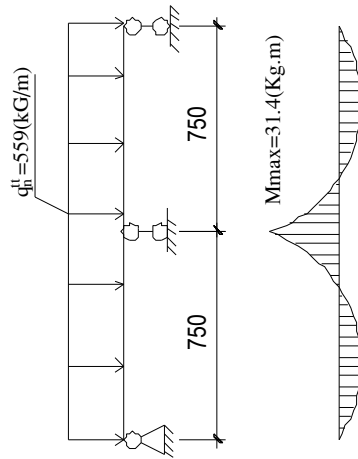
e.Tính toán cốppha cổ móng.

- Ta tính toán cho cổ móng kích thước 600x600 và áp dụng cho toàn bộ công trình.

- Sơ đồ tính:

Dùng loại ván khuôn 55x200x1200





Với cạnh h = 600 ta chọn 3 tấm ván khuôn 55x200x1200.

Cổ móng cao $l_c=1,5m$ nên ta chỉ cần

bố trí 3 gông với khoảng cách gông là $l_g = 750mm$.

Ta tính ván khuôn cổ móng nh- 1 dầm liên tục.

-Tải trọng tính toán:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số v- ợt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma.H$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{q_n^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

$$q_n^{tc} = 2150 \cdot 0,2 = 430 \text{ kG/m} = 4,3 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{4,3 \cdot 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,027 \leq f = \frac{75}{400} = 0,1875$$

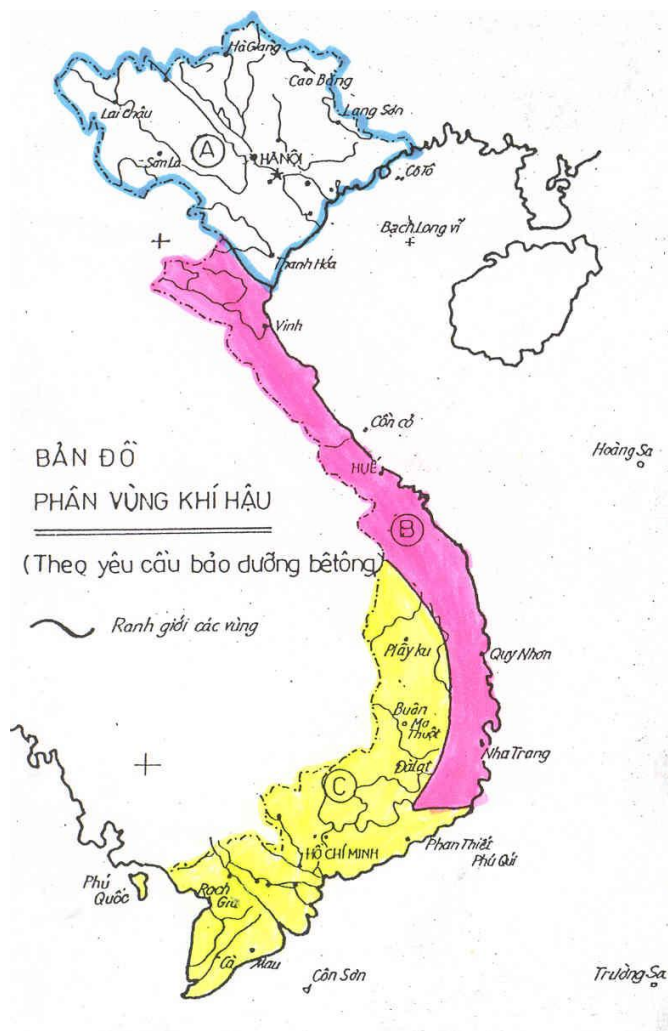
Ta thấy $f < [f]$ nên khoảng cách gông $l_g = 750$ là đảm bảo.

3.5. Bảo dưỡng bê tông.

Công trình thi công ở Hà Nội thuộc vùng A theo bảng phân vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông. Do thi công vào mùa hè nên thời gian bảo dưỡng bê tông phải tiến hành trong 3 ngày.

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 6 ngày đêm, lên khắp mặt móng, bảo dưỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt nẻ bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển cường độ theo yêu cầu. Trong quá trình bảo dưỡng bê tông tùy theo tình hình cụ thể mà có những biện pháp khác nhau nhằm đảm bảo quá trình cố kết của khối bê tông.

BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU BD BÊ TÔNG



	H	Đ
R_{BD}^{th}	IV - IX	X - III
	50 - 55	40 - 50
T_{BD}^{ct}	3	4

	K	M
R_{BD}^{th}	II - VII	VIII - I
	55 - 60	35 - 40
T_{BD}^{ct}	4	2

	K	M
R_{BD}^{th}	V - XI	XII - IV
	70	30
T_{BD}^{ct}	6	1

3.6. Tháo dỡ cốppha móng.

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 1,5 ngày khi mà đổ bê tông đạt cường độ 25 kg/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo trước còn cái nào tháo trước thì lắp sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sứt mẻ các góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hỏng.

PHẦN 3

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

YÊU CẦU: Lập biện pháp kỹ thuật thi công khung dầm sàn tầng 7.

Giới thiệu kích thước các cấu kiện:

- Bản sàn: dày 10cm.
- Mặt bằng sàn: kích thước lớn nhất dài 24,3m; rộng 21,6m.
- Cột giữa 60x60cm, cột biên 50x50 cm.
- Dầm: có cùng một tiết diện D22x60cm.

1. Giải pháp công nghệ

1.1. Cốp pha cây chống

1.1.1. Yêu cầu chung

Cây chống:

- Cây chống phải đủ khả năng chịu lực: đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.
- Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.
- Dễ tháo lắp dễ xếp đặt và chuyên chở thủ công hay trên các phương tiện cơ giới.
- Có khả năng sử dụng nhiều lần.

1.1.2. Lựa chọn loại cây chống

Hiện nay ở nước ta thường sử dụng những loại cây chống sau:

- Cây chống gỗ.
- Cây chống thép đơn.
- Giáo chống tổ hợp.

a. Cây chống gỗ.

Cây chống gỗ là loại cây chống được dùng từ xưa đến nay do nó có sẵn trong tự nhiên.

*Ưu điểm: Có giá thành rẻ được sử dụng cho những công trình nhỏ và xa xôi

* Nh- ọc điểm: Có khả năng chịu lực không tốt vì khó xác định khả năng truyền lực cho toàn cây chống, hơn nữa vật liệu gỗ hiện nay là loại vật liệu quý nên hạn chế dùng loại cây chống này.

b. Cây chống thép (cây chống công cụ).

- Th- ờng sản xuất từ thép ống nó có thể đ- ợc chế tạo thành cây chống đơn hoặc cây chống tổ hợp. Cũng giống nh- cây chống kim loại thì cây chống thép có xuất đầu t- ban đầu khá lớn. Tuy nhiên do tính luân chuyển nhiều lần nên khấu hao công trình thấp. Cây chống thép còn có một số - u điểm sau.

- Các bộ phận nhẹ phù hợp với khả năng chuyên chở trên công tr- ờng.
- Ta sử dụng loại giáo PAL.

* Ưu điểm của loại giáo PAL.

- Giáo PAL là loại chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Có thể sử dụng thích hợp cho nhiều loại công trình có tải trọng lớn.
- Giáo làm bằng thép nên kích th- ớc gọn gàng, nhẹ nên thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển.

- Cấu tạo giáo PAL:

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

Thanh giằng chéo, giằng ngang.

Kích chân cột và đầu cột.

Khớp nối khung.

Chốt giữ khớp nối.

* *Trình tự lắp dựng*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích) liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng chéo và thanh giằng ngang.

- Lòng khớp nối và làm chặt chúng bằng những chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao theo đúng thiết kế nhờ bộ kích d- ới trong khoảng 0-75cm.

* Chú ý khi lắp dựng giáo PAL.

- Lắp các thanh giằng ngang vuông góc theo 2 ph- ơng và chống chuyển vị ngang bằng giằng chéo. Trong khi lắp dựng không đ- ợc thay thế các bộ phận hay phụ kiện của giáo PAL bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết chắc chắn và đ- ợc điều chỉnh cao thấp bằng đai ốc cánh của bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp chốt giữ khớp nối.

* Chọn cây chống cột.

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào sức chịu tải và chiều dài ta chọn cây chống loại V1 của hãng LENEX có các thông số sau

Chiều dài lớn nhất	3300mm
Chiều dài nhỏ nhất	1800mm
Chiều dài ống trên	1800mm
Chiều dài đoạn ống điều chỉnh	120mm
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmin	2200kG
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmax	1700kG
Trọng l- ợng	12,3kG

1.1.3. Ph- ơng án sử dụng cốp pha.

a. Mục tiêu: Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt

b. Biện pháp:

- Sử dụng biện pháp ván khuôn 2,5 tầng có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn đủ cho 2 tầng(chống thiết kế) sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải 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 hệ giằng ngang và dọc theo 2 ph- ơng.

1.1.4. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốp pha cây chống.

- Cốp pha, đà dọc phải đủ khả năng chịu lực khi chịu thi công đổ bê tông. Cốp pha đà giáo phải đủ bộ bên, độ ổn định cục bộ và độ ổn định tổng thể.

- Trước khi lắp dựng giáo công cụ cần phải kiểm tra các bộ phận khác nh- : chốt, mối nối, ren, mối nối hàn .v.v...tuyệt đối không dùng những bộ phận không đảm bảo yêu cầu.

- Cây chống, chân giáo phải đ- ợc đặt trên nền vững chắc và phải có tâm kê đủ rộng để phân bố tải trọng truyền xuống.

- Cốp pha phải có độ võng cho phép.

- Lắp dựng cốp pha phải l- u ý đến các chi tiết thép chôn sẵn theo thiết kế.

- Khi buộc phải dùng cốp pha tầng d- ới làm chỗ tựa cho cốp pha tầng trên thì phải có biện pháp chi tiết, khi lắp dựng phải tuân theo biện pháp đó.

- Trong khi đổ bê tông phải bố trí ng- ời th- ờng xuyên theo dõi cây cốp pha chống khi cần thiết phải có biện pháp khắc phục kịp thời và triệt để.

- Cốp pha đà giáo khi lắp dựng xong phải đ- ợc nghiệm thu theo TCVN 4453-95 trước khi tiến hành các công tác tiếp theo.

1.1.5. Khối l- ượng cốp pha cho 1 tầng (cột tầng 6 và sàn tầng 7)

KHỐI L- ƯỢNG CỐP PHA CHO CỘT TẦNG 6

TT	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích th- ớc (m)			Số l- ượng	Khối l- ượng m ²
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 500x 500	m ²	0.5	0.5	2.7	14	75.6
2	Cột 600x 600	m ²	0.6	0.6	2.7	6	38.88
3	Vách thang máy	m ²	3.65	3.445	2.7	1	38.31
Tổng khối l- ượng cốp pha cho cột tầng 6							152.79

KHỐI L- ỢNG CỘP PHA CHO DẦM, SÀN TẦNG 7

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích th- ớc (m)			Số l- ợng	Khối l- ợng m ²
			Dài	Rộng	Cao		
Phần sàn	S1	m ²	6.7	3.85	0.1	4	103.18
	S 2		6.7	2.85	0.1	2	38.19
	S 3		6.7	3.98	0.1	2	53.332
	S 4		6.7	3	0.1	1	20.1
	S 5		6.7	3.22	0.1	2	43.148
	S 6		6.7	3.33	0.1	2	44.622
	S 7		6.7	3.99	0.1	2	53.466
	S 8		3.98	2.11	0.1	2	16.796
	S 9		7.98	3	0.1	1	23.94
	S 10		7.18	3.99	0.1	2	57.296
Phần dầm	D1	m ²	24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D2		24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D3		6.7	0.22	0.6	1	8.17
	D3'		7.18	0.22	0.6	1	8.76
	D4		24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D5		24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D6		3.98	0.22	0.6	2	4.86
	D7		6.7	0.22	0.6	4	8.17
	DK1		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK2		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK3		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK3'		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK4		21.38	0.22	0.6	1	26.08
DK5	21.38	0.22	0.6	1	26.08		
Tổng khối l- ợng cỘp pha							303.96

1.2. Ph-ong tiện vận chuyển lên cao

1.2.1. Ph-ong tiện vận chuyển các loại vật liệu rời

- Để phục vụ cho công tác vận chuyển các loại vật liệu rời chúng ta cần phải giải quyết vấn đề vận chuyển ng-ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh-vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph-ong tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình

a. Chọn máy vận thăng

Chọn vận thăng lồng

Vận thăng đ-ợc chọn để vận chuyển ng-ời, và vật liệu.

Sử dụng vận thăng PGX -800-16 có các thông số sau

Sức nâng 1000 KG

Công suất động cơ 22 KW

Độ cao nâng 50 m

Chiều dài sàn vận tải 1,5 m

Tầm với 1,3 m

Trọng l-ợng máy 18,7 T

Vận tốc nâng 35 ph/h

b. Chọn cần trục tháp

- Công trình có mặt bằng t-ơng đối rộng và cao do đó cần 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 cố định, thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R=d+S<[R]$

Trong đó:

S: Khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch-ớng ngại vật: $S \geq r + (0,5+1m)=3+ 1= 4 \text{ m}$

d: Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph-ong cần với

$$d = \sqrt{\frac{36,3^2}{4} + 15,3^2} = 23,87m$$

Vậy $R = 23,87 + 4 = 27,87$ m

_ Độ cao 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

$$h_{ct} = 41,2m$$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$)

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất, $h_{ck} = 3m$

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$

$$\text{Vậy : } H = 41,2 + 1 + 3 + 2 = 47,2 \text{ m}$$

Vậy với các thông số trên, ta có thể chọn cần trục tháp mã hiệu KB- 403A

Các thông số:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 57,5$ m

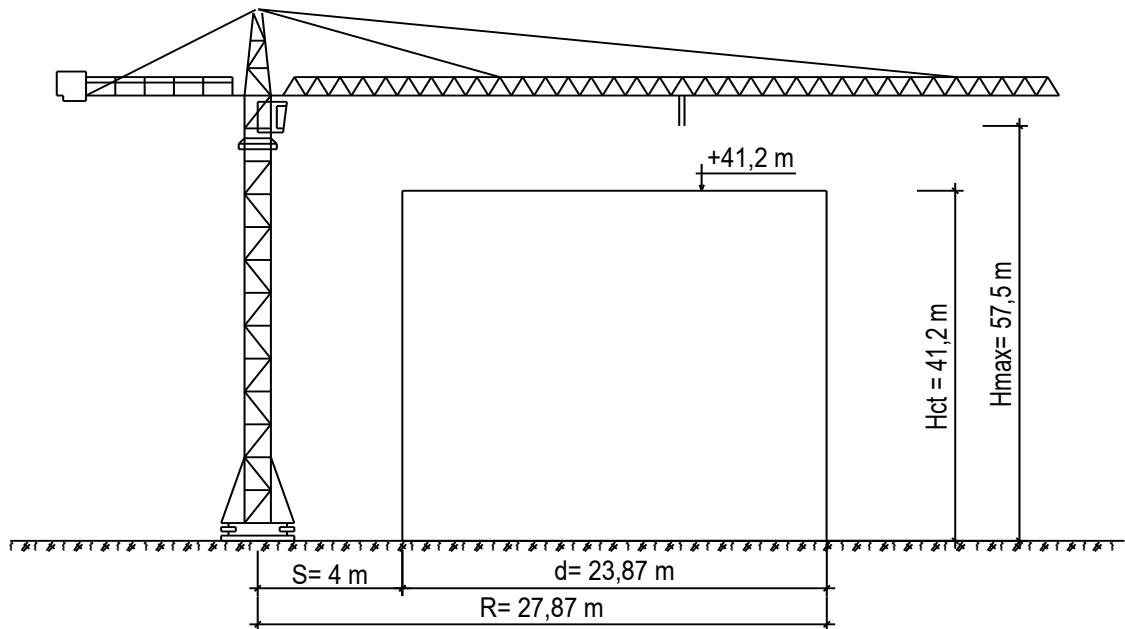
+ Tâm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 30$ m

+ Sức nâng cần trục: $Q_{\max} = 8$ T

+ Vận tốc nâng: $V = 40$ m/ph

+ Vận tốc quay: $0,6$ v/ph

+ Vận tốc xe con: $V_{\text{xecon}} = 30$ m/ph



1.2.2. Phương tiện vận chuyển bê tông

1.2.2.1. Bê tông cột

a. Khối lượng bê tông cột cho 1 tầng (tầng 6)

TT	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng m ³
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 500x 500	m ³	0.5	0.5	2.7	14	9.45
2	Cột 600x 600	m ³	0.6	0.6	2.7	6	5.832
3	Vách thang máy	m ³	3.65	3.445	2.7	1	9.67
Tổng khối lượng bê tông cho cột tầng 6							24.95

b. Phương tiện vận chuyển

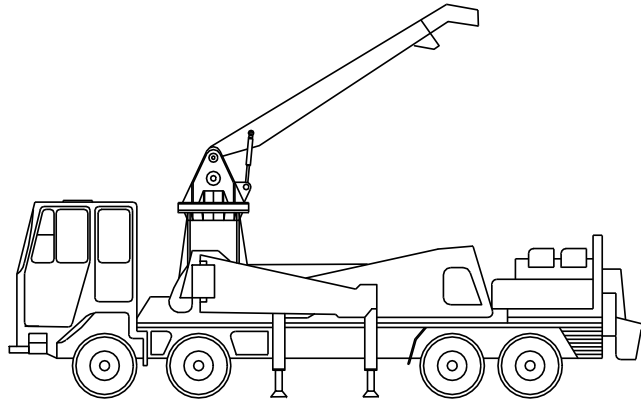
- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông đổ cột, vách cho tầng 5 nên ta chọn chọn phương pháp dùng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông

c. Lựa chọn máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm di động Putzmeister M43 có công suất bơm cao nhất 90m³/h như đã tính ở phần thi công đài móng

- Trong thực tế do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 40% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chêm. ...

- Năng suất thực tế bơm đ- ợc : $90.0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$



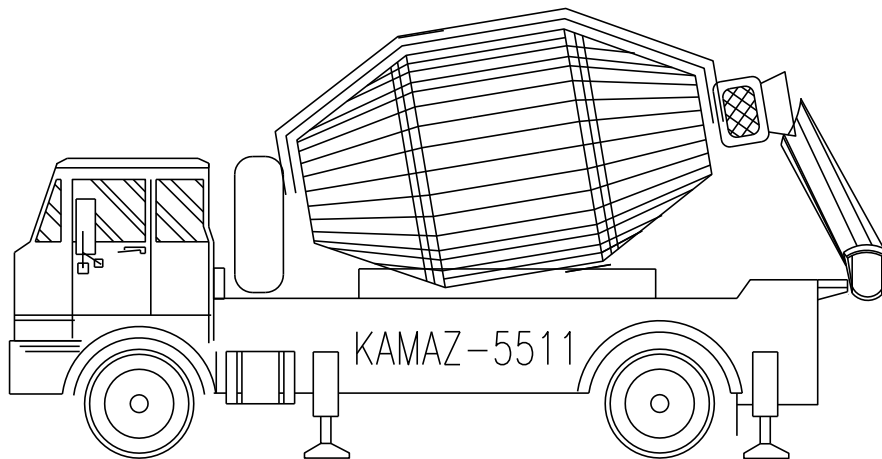
XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	$11,2 \text{ Kg/cm}^2$
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Đ- ờng kính ống bơm	230mm

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông đầm sàn là: $59,725/36 = 1,66\text{h}$

d. Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

Chọn ô tô chở bê tông là loại KAMAZ 5511



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz 5511

* Tính số xe vận chuyển bê tông

$$n = \frac{Q}{V} \left[\frac{L}{S} + T \right]$$

n: số xe vận chuyển bê tông

V : thể tích bê tông mỗi xe 6m^3

L : đoạn đ- ờng vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công tr- ờng 5 km

S: tốc độ xe chở bê tông 25km/h

T: thời gian gián đoạn giữa các xe chở bê tông 10phút

Q: Năng suất máy bơm $Q=36m^3/h$

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left[\frac{5}{25} + \frac{10}{60} \right] = 3,3 xe$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đầm sàn

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông cột là $59,725/6=9,95$

chuyến .Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 10 chuyến

1.2.2.2. Bê tông đầm sàn

a. Khối l- ượng bê tông đầm sàn

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích th- ớc (m)			Số l- ượng	Khối l- ượng m^3
			Dài	Rộng	Cao		
Phần sàn	S1	m^3	6.7	3.85	0.1	4	10.318
	S 2		6.7	2.85	0.1	2	3.819
	S 3		6.7	3.98	0.1	2	5.333
	S 4		6.7	3	0.1	1	2.01
	S 5		6.7	3.22	0.1	2	4.315
	S 6		6.7	3.33	0.1	2	4.462
	S 7		6.7	3.99	0.1	2	5.347
	S 8		3.98	2.11	0.1	2	1.68
	S 9		7.98	3	0.1	1	2.394
	S 10		7.18	3.99	0.1	2	5.73
Phần đầm	D1	m^3	24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D2		24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D3		6.7	0.22	0.6	1	0.884
	D3'		7.18	0.22	0.6	1	0.948
	D4		24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D5		24.08	0.22	0.6	1	3.179

D6	3.98	0.22	0.6	2	1.051
D7	6.7	0.22	0.6	4	3.538
DK1	21.38	0.22	0.6	1	2.822
DK2	21.38	0.22	0.6	1	2.822
DK3	21.38	0.22	0.6	1	2.822
DK3'	21.38	0.22	0.6	1	2.822
DK4	21.38	0.22	0.6	1	2.822
DK5	21.38	0.22	0.6	1	2.822
Tổng khối lượng bê tông					81.477

b. Phương tiện vận chuyển

- Khối lượng bê tông đầm sàn tầng 6 khá lớn do vậy ta chọn phương pháp dùng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông

c. Lựa chọn máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm di động Putzmeister M43

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông đầm sàn là: $81,477/36 = 2,64h$

d. Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

Chọn ô tô chở bê tông là loại SB-92B .

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông đầm sàn là $81,477/6=15,8$ chuyến .Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 16 chuyến

2. Tính toán cốt pha, cây chống

2.1. Tính toán cốt pha, cây chống xiên cho cột

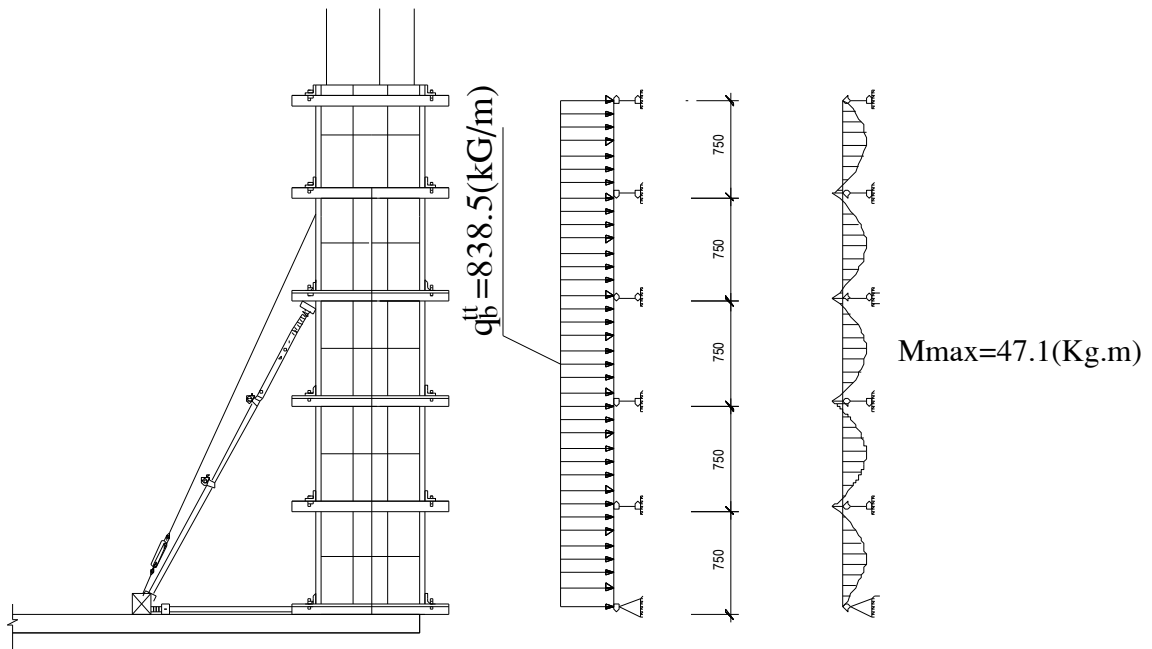
2.1.1. Tính toán cốt pha cho cột.

Cột tầng 6 có kích thước tiết diện là 500x 500, 600x600 chiều cao là 2,7m

Tổ hợp 4 loại cốtpha đó là 55x 200x 1200; 55x 200x 1500

55x 300x 1500; 55x 300x 1200

2.1.2.. Sơ đồ tính



2.1.3. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vọt tải	q''	q^{tc}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{tc}_1 = H \cdot \gamma = 2500 \cdot 0,7$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_2 = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3 = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q_1 = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

2.1.4. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho tấm ván khuôn thép rộng 30 cm dài 150cm

$$q_b'' = q'' \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,38 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: c-ờng độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{8,38}} = 138,5 \text{ (cm)}$$

Chọn $L_g = 75 \text{ cm}$.

2.1.5 Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f được xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2150 \cdot 0,3 = 645 (\text{kG} / \text{m}) = 6,45 (\text{kG} / \text{cm})$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,45 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,026 (\text{cm})$$

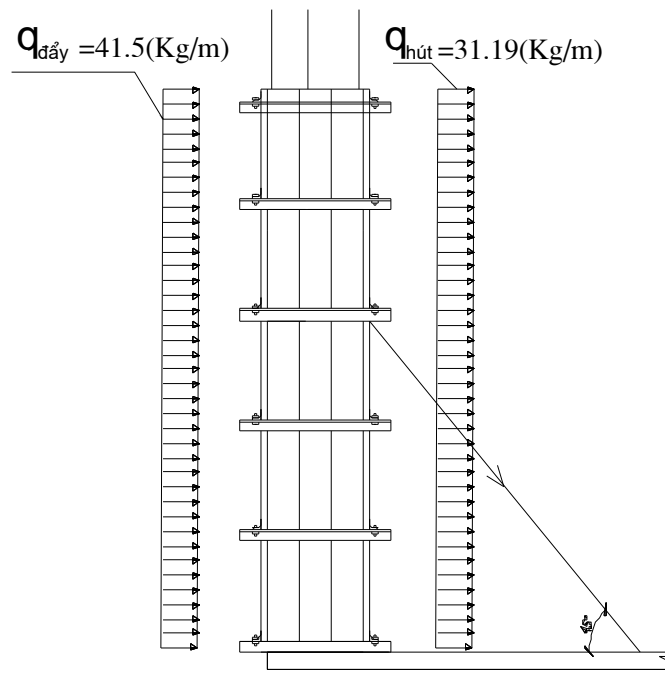
Độ võng cho phép:

$$f = \frac{1}{400} L_g = \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,1875 (\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các gông đảm bảo yêu cầu.

2.2. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Sơ đồ làm việc:



Tải trọng gió phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần gió đẩy và gió hút (áp lực gió $W = W_0 \cdot k \cdot c \text{ kG/m}^2$ lấy theo số liệu của tải trọng gió)

$$q_d = n \cdot k \cdot c \cdot b \cdot W_0$$

$$q_h = n \cdot k \cdot c \cdot b \cdot W_0$$

Trong đó $W_0=95\text{kG/m}^2$

b : bề rộng cánh đón gió lớn nhất của cột $b= 0,6 \text{ m}$

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

$k=0,76$; $n=1,2$

$q_d=1,2.0,76.0,6.0,8.95=41,58 \text{ kG/m}$

$q_h=1,2.0,76.0,6.0,6.95=31,19 \text{ kG/m}$

$q= q_d+ q_h=72,78 \text{ kG/m}$

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại nút

$P=q.h=72,78.2,7=196,1 \text{ kG}$

$N=P/\cos 45^\circ=196,1 / \cos 45^\circ=278 \text{ kG} < 1700\text{kG}$

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực

2.3. Tính toán cốp pha cây chống đỡ dầm

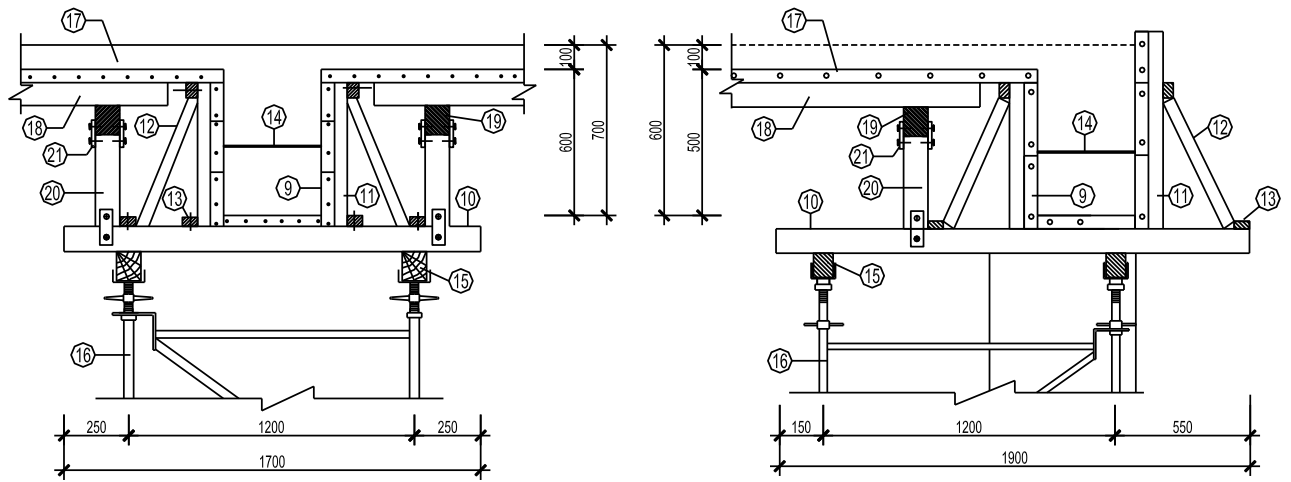
2.3.1. Tính toán cốp pha đáy dầm.

- Vì dầm khung có tiết diện là $220 \times 600\text{mm}$ và bề rộng cột lớn nhất là $7,98\text{m}$ và công trình ta đã lựa chọn sử dụng ván khuôn thép và giáo PAL chống đỡ sàn, dầm và cột.

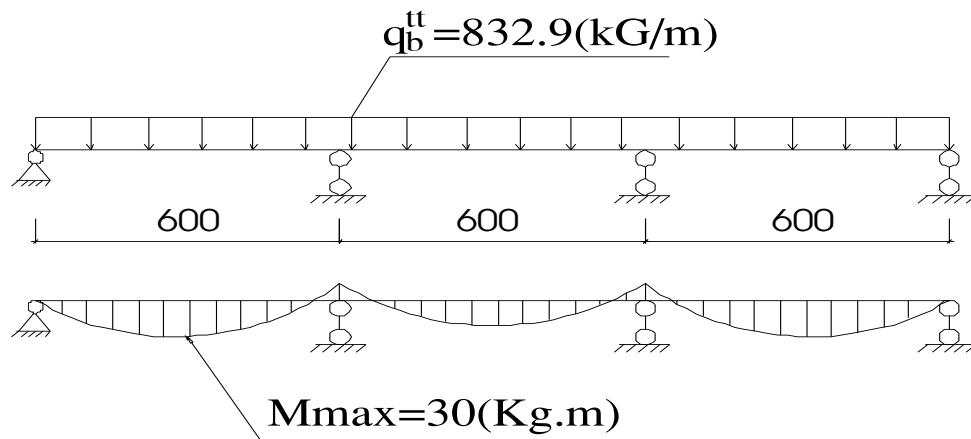
- Vì giáo PAL có kích thước định hình là $1,2\text{m}$ theo nguyên tắc truyền lực thì đà ngang đỡ cốp pha đáy dầm và thành dầm, đà dọc đỡ đà ngang và giáo PAL đỡ đà dọc nên ta có sơ đồ tính sau.

a. Sơ đồ tính:

- Cốp pha đáy dầm đáy dầm tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ① VÁN KHUÔN CỘT (NITTESU) | ⑩ ĐÀ NGANG ĐỠ VÁN ĐÁY DẦM 8X12CM | |
| ② GÔNG CỘT | ⑪ SỜ ĐỨNG VÁN KHUÔN DẦM 6X6CM | |
| ③ CÂY CHỐNG XIÊN LENEX | ⑫ CÂY CHỐNG XIÊN THÀNH DẦM 5X6CM | |
| ④ DÂY NEO CÓ TẮNG ĐỢ ĐIỀU CHỈNH | ⑬ THANH HẸM CHÂN 4X5CM | ⑲ ĐÀ LỚP DỠ ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 10X12CM |
| ⑤ MÓC CẦU CỦA CẢN TRỤC THÁP | ⑭ BU LÔNG CHỐNG PHÌNH | ⑳ CÂY CHỐNG BẰNG NỔI 10X10CM |
| ⑥ BỘ GỖ | ⑮ ĐÀ DỌC ĐỠ VÁN KHUÔN DẦM 8X12CM | ㉑ MIẾNG NỔI 3X8CM |
| ⑦ BEN VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG | ⑯ CÂY CHỐNG BẰNG GIÁO PAL | ㉒ THANH GIÀNG CHO CHO CÂY CHỖNG DẦM |
| ⑧ SÀN CÔNG TÁC | ⑰ VÁN KHUÔN SÀN | ㉓ LỖ AN TOÀN |
| ⑨ VÁN KHUÔN DẦM | ⑱ ĐÀ LỚP TRÊN ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 8X10CM | ㉔ HÀNG RÀO AN TOÀN CAO 1,2M |



b. Tải trọng tính toán

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số v- ợt tải	q^{tc}	q^t
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Trọng l- ọng bản thân cốt pha	$q_1^{tc}=39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_2^{tc}=H.\gamma=2500.0,7$	1.3	1750	2275
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc}=400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc}=200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công	$q_5^{tc}=250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc}=q_1^{tc}+q_2^{tc}+q_3^{tc}+q_4^{tc}+q_5^{tc}$		2709	3331.9

c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho tấm ván khuôn thép rộng 22 cm. lấy $W = 4,57 \text{ cm}^3$

$$q_b^t = q^t \cdot b = 3331,9 \cdot 0,22 = 832,975 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^t \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: c- ờng độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^t}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42 \cdot 0,9}{8,32975}} = 100,1(\text{cm})$$

Chọn $L = 60 \text{ cm}$.

d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f đ- ợc xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 22,58 \cdot \text{m}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2709 \cdot 0,22 = 677,25(\text{kG / m}) = 6,7725(\text{kG / cm})$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,7725 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,011(\text{cm})$$

Độ võng cho phép:

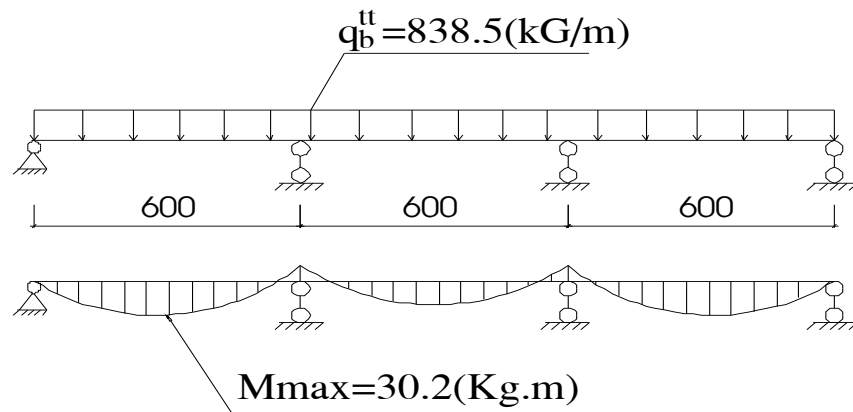
$$f = \frac{1}{400} L_{\text{đn}} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các đà ngang đảm bảo yêu cầu.

2.3.2. Tính toán cốt pha thành dầm

a. Sơ đồ tính

Cốt pha thành dầm tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ:



b. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vọt tải	q^{tt}	q^{tc}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{\text{tc}} = H \cdot \gamma = 2500 \cdot 0,7$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{\text{tc}} = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{\text{tc}} = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho 2 tấm ván khuôn thép rộng 30cm

$$q_b^{\text{tt}} = q^{\text{tt}} \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q_b^{\text{tt}} \cdot l_g}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: c-ờng độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$W=2.6,55=13,1 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow L_{nd} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10.2100.13,1.0,9}{8,38}} = 121,5(\text{cm})$$

Chọn $L = 60\text{cm}$.

d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f đ- ợc xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_s^4}{128.E.J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 2.28,46=56,92 \text{ cm}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1750.0,3 = 525(\text{kG} / \text{m}) = 5,25(\text{kG} / \text{cm})$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{nd}^4}{128.E.J} = \frac{5,25.60^4}{128.2,1.10^6.56,92} = 0,006(\text{cm})$$

Độ võng cho phép:

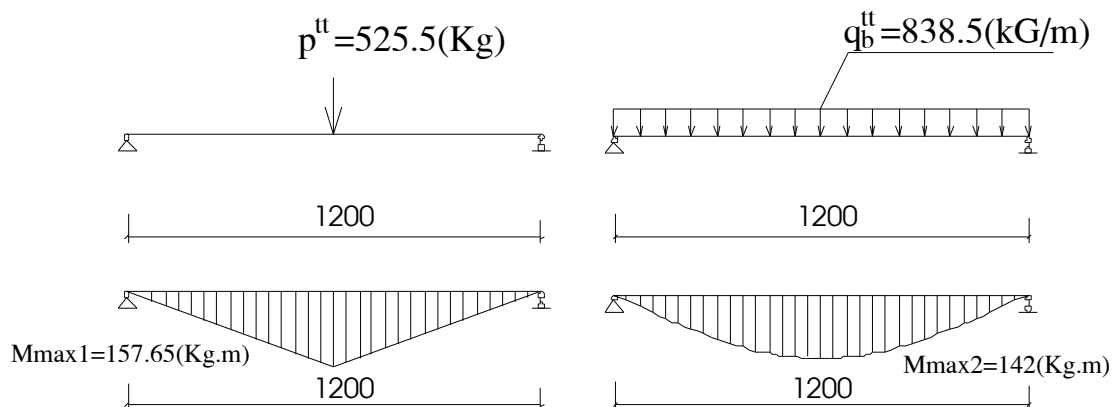
$$f = \frac{1}{400} L_{nd} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các nẹp đúng đảm bảo yêu cầu.

2.3.3. Tính toán đà ngang đỡ dầm

Đà ngang tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ

a. Sơ đồ tính toán



b. Tải trọng tính toán

$$P^{tt} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dn} + 2 \cdot n \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn} \\ = 832,9 \cdot 0,6 + 2 \cdot 1,1 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 525,5 \text{ kG}$$

$$P^{tc} = q_{bt}^{tc} \cdot l_{dn} + 2 \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn} \\ = 677,25 \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 429,8 \text{ kG}$$

$$M_{\max 1} = P^{tt} \cdot l_{dd} / 4 = 525,5 \cdot 1,2 / 4 = 157,65 \text{ kGm} = 15765 \text{ kGcm}$$

Chọn kích thước đà ngang là 10 x 12 cm

$$q_{bt}^{tt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,12 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,0792 \text{ kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,12 = 7,2 \text{ kG/m} = 0,072 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max 2} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dd}^2 / 8 = 0,0792 \cdot 120^2 / 8 = 142,56 \text{ kGcm}$$

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2} = 15765 + 142,56 = 15907,6 \text{ kG/cm}$$

Trong đó: γ_g trọng lượng riêng của gỗ

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

n hệ số v-ợt tải

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{15907,6}{240} = 66,3 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà ngang gỗ kích thước 10x12 cm thỏa mãn điều kiện chịu lực.

d. Kiểm tra độ võng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{P^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{429,8 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,117 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{P_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,072 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,001 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó : } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

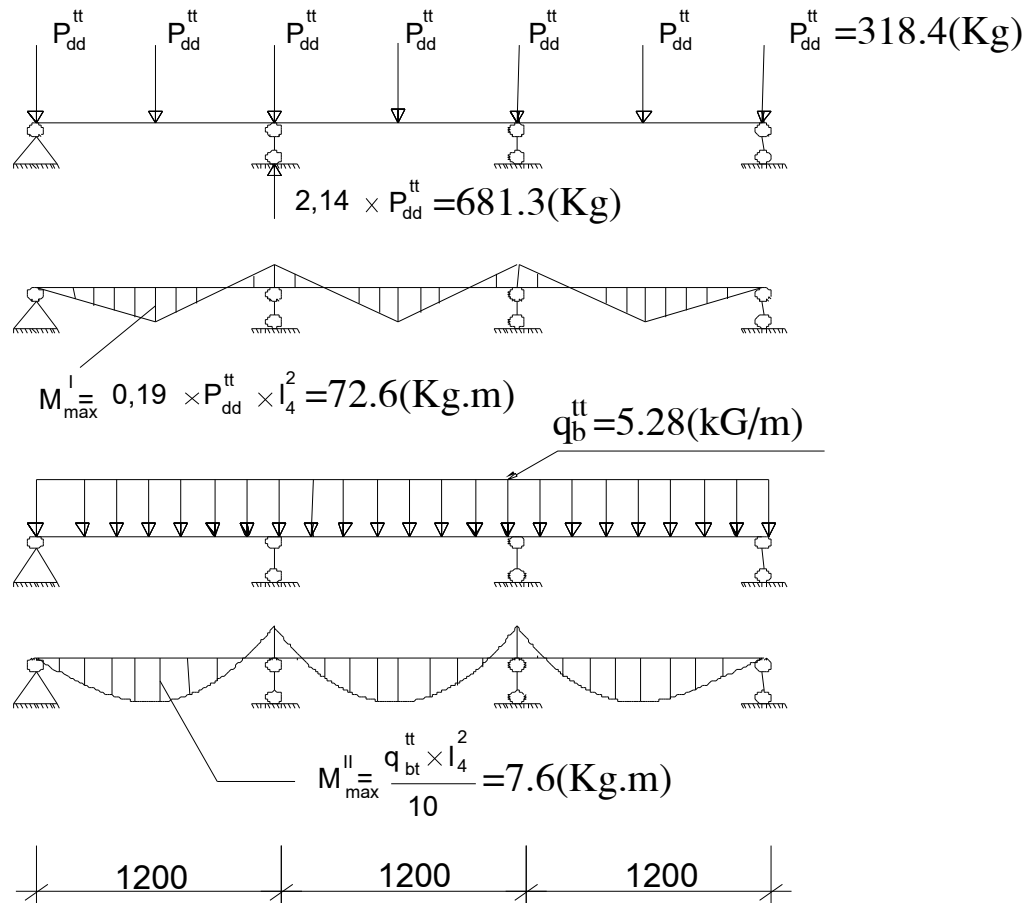
$$f = f_1 + f_2 = 0,117 + 0,001 = 0,118 < [f] = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm.}$$

Vậy đà ngang đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.3.4. Tính toán đà dọc đỡ dầm

a. Sơ đồ tính

Đà dọc tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ:



a. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \cdot l}{2} = \frac{525,5}{2} + \frac{0,0792 \cdot 120}{2} = 318,483\text{kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l}{2} = \frac{429,8}{2} + \frac{0,072 \cdot 120}{2} = 260,73\text{kG}$$

$$q_{bt\text{dn}}^{tt} = n \cdot b \cdot g_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,28\text{kG/m}$$

$$q_{\text{bđn}}^{\text{tc}} = b \cdot g_g \cdot h = 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 4,8 \text{ kG/m}$$

$$M_{\text{max}} = 0,19 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} \cdot l + \frac{q_{\text{bđn}}^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 318,483 \cdot 120 + \frac{0,0528 \cdot 120^2}{10}$$

$$= 7337,44 \text{ kGcm}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện 8x10cm có $W = b \cdot h^2 / 6 = 133,4 \text{ cm}^3$

$$\sigma = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ ứng suất cho phép của gỗ}$$

b. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{7337,44}{133,4} = 55 \text{ kG/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 8x10cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

c. Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^3}{48 \cdot EJ} = \frac{260,73 \cdot 120^3}{48 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,128 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5 \cdot q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 0,048 \cdot 120^4}{384 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,0018 \text{ cm}$$

$$f = 0,128 + 0,0018 = 0,1298 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đỡ đảm bảo độ võng

2.3.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm.

Cây chống đỡ dầm là giáo PAL

$$P_{\text{max}} = 2,14 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} + q_{\text{bđn}}^{\text{tt}} \cdot l < P = 5810 \text{ kG}$$

$$P_{\text{max}} = 2,14 \cdot 318,48 + 0,0528 \cdot 120 = 687,88 < P = 5810 \text{ kG}$$

Vậy giáo PAL đủ khả năng chịu lực

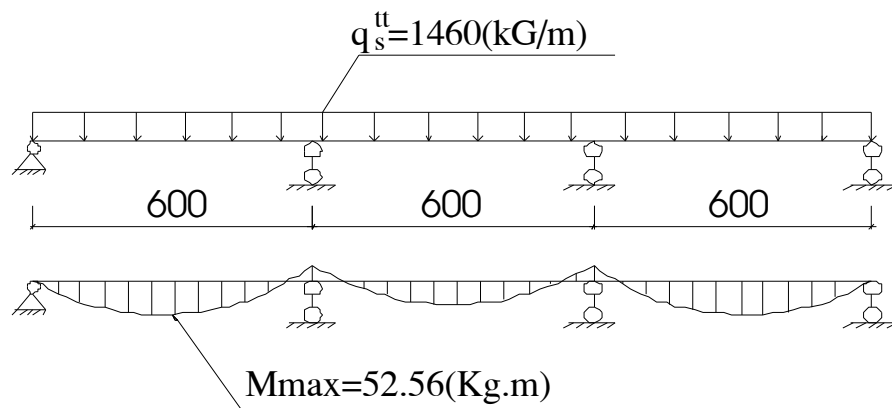
2.4. Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn.

2.4.1. Cốp pha sàn

Nh- đã phân tích ở phân giáo PAL đỡ dầm và sàn thì do giáo có kích thước định hình sẵn nên ta có khoảng cách đặt đà ngang là 60 cm và khoảng cách giữa các đà dọc là 1,2m nên ta có sơ đồ tính nh- sau:

a. Sơ đồ tính

Cốp pha sàn tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số v- ợt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m^2	kG/m^2
1	Trọng lượng bản thân cốp pha	$q_1^{tc} = 39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_2^{tc} = H \cdot \gamma = 2500 \cdot 0,1$	1.2	250	312
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc}$		1149	1460

Cắt một dải bản rộng 1m ta có

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot b = 1460 \cdot 1 = 1460 \text{ kG} / \text{m} = 14,6 \text{ kG} / \text{cm}$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1149 \cdot 1 = 1149 \text{ kG} / \text{m} = 11,49 \text{ kG} / \text{cm}$$

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot L^2}{10} = \frac{14,6 \cdot 60^2}{10} = 5256 \text{ kGcm}$$

Mômen kháng uốn của một dải bản rộng 1m là: $W = 5 \cdot W_{20} = 5 \cdot 4,42 = 22,1 \text{ cm}^3$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{5256}{22,1} = 237,8 \text{ kG/cm}^2$$

$$R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1860 \text{ kG/cm}^2$$

$$\text{Ta thấy } \frac{M_{\max}}{W} = 237,8 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 1860 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện độ võng

Độ võng f đ- ợc xác định:

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot L_{\text{đn}}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 5 \times 20,02 = 100,1 \cdot \text{m}^4$

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot L_{\text{đn}}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{11,49 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 100,1} = 0,0055 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép:

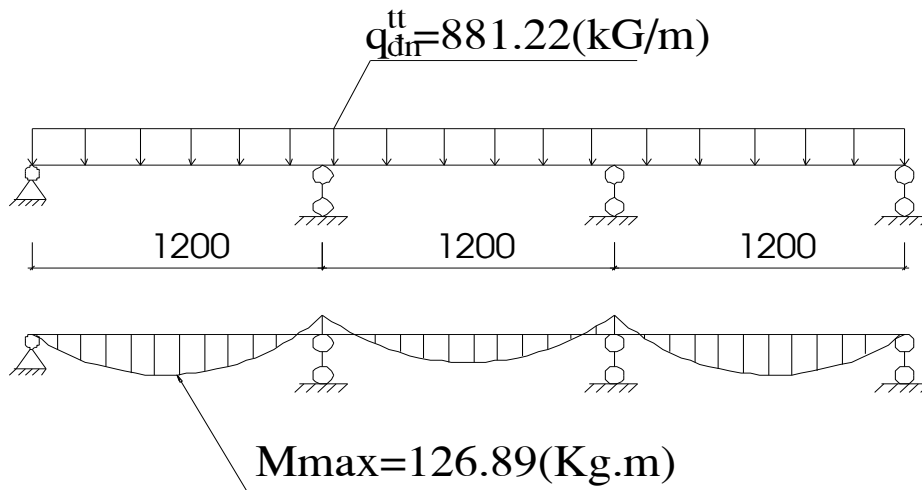
$$f = \frac{1}{400} L_{\text{đn}} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các đà ngang đảm bảo yêu cầu.

2.5.1. Tính toán đà ngang đỡ sàn

a. Sơ đồ tính

Đà ngang đỡ sàn tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ



b. Tải trọng tính toán

$$q_{đn}^{tt} = q'' \cdot l_1 + n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1460 \cdot 0,6 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 881,22 \text{ kG / m}$$

$$q_{đn}^{tc} = q' \cdot l_1 + b \cdot \gamma_g \cdot h = 1149 \cdot 0,6 + 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 694,2 \text{ kG / m}$$

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_{đn}^{tt} \cdot l_{đđ}^2}{10} = \frac{8,8122 \cdot 120^2}{10} = 12689,568 \text{ kGcm}$$

Mômen kháng uốn đà ngang loại 8x10cm là: $W = 133,4 \text{ cm}^3$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{12689,568}{133,4} = 95,12 \text{ kG / cm}^2$$

$$\sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$$

Ta thấy $\frac{M_{\max}}{W} = 95,12 \text{ kG / cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$

Vậy đà ngang đảm bảo khả năng chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện đảm bảo độ võng cho phép

Độ võng f đ- ợc xác định: $f = \frac{q_{đn}^{tc} \cdot L_{đđ}^4}{128 \cdot E \cdot J}$

Với gỗ có: $E = 1,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 666,7 \text{ m}^4$

$$f = \frac{6,942 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^6 \cdot 666,7} = 0,0153 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép:

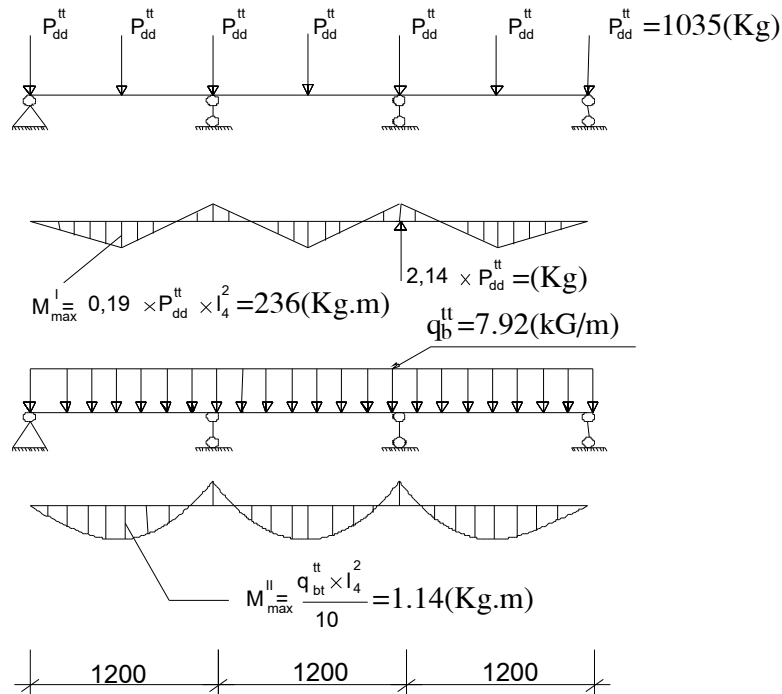
$$f = \frac{1}{400} L_{dd} = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các đà dọc đảm bảo yêu cầu.

2.4.3. Tính toán đà dọc đỡ sàn

a. Sơ đồ tính

Đà dọc đỡ sàn tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

Chọn đà dọc có kích th- ớc là: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$

$$P_{dd}^{tt} = q_{dn}^{tt} \cdot l = 8,6256 \cdot 120 = 1035,1 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{dn}^{tc} \cdot l = 6,942 \cdot 120 = 833,04 \text{ kG}$$

$$q_{btdd}^{tt} = n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,92 \text{ kG/m}$$

$$q_{btddn}^{tc} = b \cdot \gamma_g \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,2 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = 0,19 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot l + \frac{q_{btddn}^{tt} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 1035,1 \cdot 120 + \frac{0,0792 \cdot 120^2}{10}$$

$$= 23713,7 \text{ kGcm}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện $10 \times 12 \text{ cm}$ có $W = b \cdot h^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$

$\sigma = 150kG/cm^2$ ứng suất cho phép của gỗ

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{23713,7}{240} = 98,81kG/cm^2 < \sigma = 150kG/cm^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 10x12cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot p_{\text{đđ}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^3}{48 \cdot EJ} = \frac{833,04 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,189 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1 \cdot q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^4}{128 \cdot EJ} = \frac{1,0,072 \cdot 120^4}{128 \cdot 1440 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,00074 \text{ cm}$$

$$f = 0,189 + 0,00074 = 0,18974 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đỡ sàn đảm bảo độ võng

2.5.4. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm

Cây chống đỡ dầm là giáo PAL

$$P_{\max} = 2,14 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} + q_{\text{btđđ}}^{\text{tt}} \cdot l < P = 5810kG$$

$$P_{\max} = 2,14 \cdot 1035,1 + 0,0792 \cdot 120 = 2224,6 < P = 5810kG$$

Vậy giáo PAL đủ khả năng chịu lực

3. Công tác cốt thép cốp pha cột dầm sàn

3.1 Công tác cốt thép cột dầm sàn

3.1.1 Công tác cốt thép cột

* Các yêu cầu khi gia công lắp dựng cốt thép:

- Cốt thép dùng đúng chủng loại đúng số hiệu, kích thước và số lượng
- Cốt thép đặt đúng vị trí theo thiết kế đã chọn
- Cốt thép phải sạch không gỉ
- khi gia công cốt thép : cắt uốn kéo hàn phải tiến hành theo đúng các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý cốt thép. Dùng tời máy tuốt để uốn thép thẳng. Thép có đường kính lớn thì dùng máy uốn
- Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng các bộ phận sau

** Biện pháp lắp dựng*

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng vận thăng lồng vận chuyển lên tầng 6

- Kiểm tra tim trục của cột , vận chuyển cốt thép từng cột tiến hành lắp giáp dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai)

- Đếm đủ số l- ợng cốt thép đai tr- ớc khi lồng vào cột

- Nối cốt thép cột vào cốt thép chờ bằng ph- ơng pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc nối cốt đai trên cao .Mỗi nối buộc cốt đai phải đúng quy cách để giữ cho khung thép không bị xô lệch

- Cần phải buộc sẵn các con kê bằng bê tông có râu thép vào các cột đai để bảo vệ chiều dày lớp bê tông bảo vệ ,các điểm kê cách nhau 60cm

3.1.2 Công tác cốt thép dầm, sàn

** Những yêu cầu kỹ thuật*

- Khi kiểm tra đ- ợc việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi lắp vào vị trí

- Đối với cốt thép dầm sàn thì phải gia công tr- ớc khi lắp dựng vào đúng vị trí

- Cốt thép phải lắp theo đúng thiết kế để đúng lớp bê tông bảo vệ

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình thi công

** Biện pháp lắp dựng*

- Cốt thép dầm phải đ- ợc đặt tr- ớc khi đặt cốt thép sàn

- Đặt dọc theo hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai thành từng túm sau đó luồn cốt dọc vào. Tiến hành buộc cốt đai và đúng cốt dọc theo đúng thiết kế

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý vị trí các con kê có chiều dày bằng đúng chiều dày lớp bảo vệ

- Cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ơng tr- ớc sau đó lắp dựng cốt thép chịu mô men âm . Cần có sàn công tác để đi lại để tránh dẫm lên cốt thép

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ

- Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận tr- ớc khi quyết định đổ bê tông dầm sàn

** Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải tiến hành ngay tại vị trí gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra ít nhất 5% lượng cốt thép và không ít hơn 3 mẫu để kiểm tra hàn
- Cốt thép đã nghiệm thu xong phải được bảo quản để không gây biến hình hàn
- Sai số cốt thép theo chiều dài không quá 10mm và không quá 5mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch tiết diện không quá 5% và 2% tổng diện tích cốt thép
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép theo đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông

3.2. Công tác cốp pha cột, dầm, sàn

3.2.1. Công tác cốp pha cột

*Yêu cầu chung:

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

*Biện pháp lắp dựng:

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 6 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột

- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí trục tim vách, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí trục tim trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Mỗi bên vách dùng 2 cây chống đơn, có thể sử dụng thêm dây neo có tăng đỡ để tăng độ ổn định.

3.2.2. Công tác cốp pha dầm, sàn

- Lắp dựng cốp pha dầm sàn cùng lúc với lắp dựng cốp pha vách
 - Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.
 - Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó
 - Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .
 - Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
 - + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm
 - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
 - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
 - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
 - + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
 - + Các cây chống dầm đ- ợc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.
- * Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:
- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
 - Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông. Tr- ờng hợp kích th- ớc của dầm sai khác nhỏ so với kích th- ớc chuẩn của cốp pha thì sử dụng thêm các ván gỗ để ghép vào
 - Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.
 - Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí

- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, để lại đảm bảo an toàn.

4. Công tác bê tông vách, dầm, sàn

4.1. Công tác bê tông vách

* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

* Thi công:

- Vách có chiều cao 3,16 m liên tục. Phương pháp thi công như sau: Bê tông được đổ chảy từ sàn theo thành vách chảy xuống

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40cm thì cho đầm ngay

- Đầm bê tông:

+ Bê tông vách chia thành từng lớp dày 30 ÷40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

4.2. Công tác bê tông dầm, sàn

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10$ cm)

* Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ sụt đảm bảo để bơm bằng bơm tĩnh

* Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

- Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào xe bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* Thi công bê tông:

- Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

+ Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

+ Bố trí 3 ng- ời di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu(3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng- ời)

Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông dầm sàn: $3.5+3 = 18$ (ng- ời)

+ H- ớng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ

+ Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th-ong phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn để bơm lên

+ Ng-ời điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo h-ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+ Sau khi đổ xong bê tông vách tiến hành đổ bê tông dầm sàn(đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). H-ớng đổ bê tông dầm theo h-ớng đổ bê tông sàn.

+ Đổ đ-ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr-ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

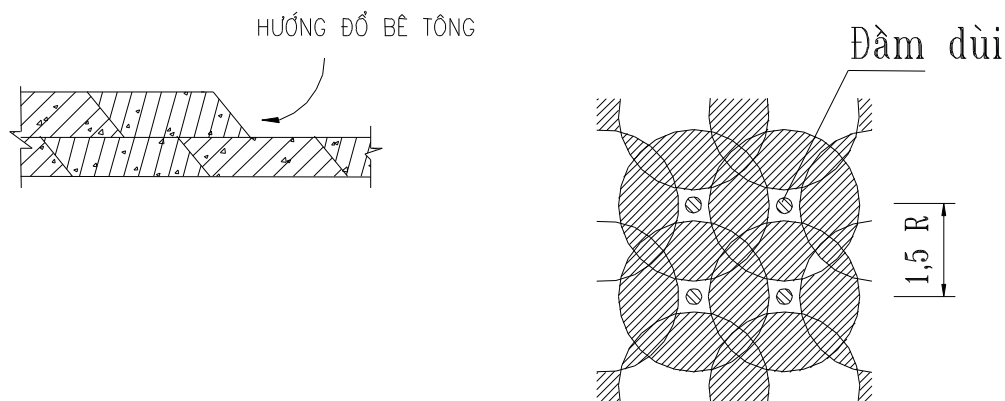
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr-ớc từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n-ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th-ờng thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v-ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th-ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n-ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.



+ Nếu đến giờ nghỉ mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ hoặc l- ới thép cuộn lại để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

+ Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

+ Chú ý : để thi công vách thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cấm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh vách nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn vách. Các đoạn thép này ($> \phi 16$) uốn thành hình chữ “U” và cấm vào bằng chiều dày của sàn

5. Công tác bảo d- ỡng bê tông

- Bảo d- ỡng bê tông là quá trình giữ cho bê tông đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn, bê tông có thể đạt đến c- ờng độ thiết kế. Ph- ơng pháp và quy trình bảo d- ỡng ẩm đ- ợc thực hiện theo TCVN 5592:1991 “*Bê tông nặng – yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên*”

- Trong thời gian bảo d- ỡng, bê tông phải đ- ợc 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 ẩm cần thiết không đ- ợc nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

Vùng khí hậu bảo d- ỡng bê tông	Tên mùa	Tháng	$R_{bd}^{th} \%R_{28}$	T_{bd}^{cth} (ngày đêm)
Vùng A	Hè	IV – IX	50 – 55	3
	Đông	X – III	40 – 50	4
Vùng B	Khô	II – VII	55 – 60	4
	M- a	VIII – I	35 – 40	2
Vùng C	Khô	XII – IV	70	6
	M- a	V – XI	30	1

Trong đó:

$R_{bd}^{th} \% R_{28}$: Cường độ bảo dưỡng tới hạn tính bằng tỉ lệ % so với cường độ thiết kế ở 28 ngày

T_{bd}^{cth} : Thời gian bảo dưỡng cần thiết (ngày đêm)

Vùng A: Từ Diễn Châu trở ra Bắc

Vùng B: Từ Đông Tr-ờng Sơn và từ Diễn Châu đến Thuận Hải

Vùng C: Tây Nguyên và Nam Bộ

5.1. Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải đ-ợc bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m- a.

- Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng.

5.1. Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn:

- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ-ợc bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ-ợc t-ới n-ớc th-ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông đ-ợc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ-ợc bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ong pháp bảo dưỡng:

+ T-ới n-ớc: bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau

khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ọc lại).

+ Bảo d- ỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25 (Kg/cm²)

6. Tháo dỡ cốp pha

6.1. Tháo dỡ cốp pha vách:

- Do ván khuôn vách là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ để làm các công tác tiếp theo, nh- ng vì chọn lựa ph- ơng án thi công vách dầm sàn kết hợp nên tháo dỡ cốp pha vách cùng với tháo dỡ dầm sàn

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d- ới).

6.2. Tháo dỡ cốp pha dầm sàn

- Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cây và kìm rút đỉnh.

- Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn

- Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

- Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đung chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác để thuận tiện dễ dàng.

7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

7.1. Hiện tượng rỗ bê tông:

- Các hiện tượng rỗ:

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

7.3. Hiện tượng nứt chân chim:

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ốc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: dùng n- ốc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ốc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

PHẦN 4: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức 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.

Để lập tiến độ thi công ta có 3 phương pháp :

- Phương pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nhưng chỉ thể hiện được mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Phương pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Phương pháp dây chuyền : Phương pháp này cho biết được cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật tư, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Phương pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối lượng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng.

- Phương pháp sơ đồ mạng : Phương pháp này thể hiện được cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ được dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

- Vì mặt bằng thi công công trình không lớn lắm nên phù hợp với phương pháp sơ đồ ngang. Do đó ta chọn phương pháp thể hiện tiến độ bằng sơ đồ ngang. Tiến độ thi công công trình được thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

1.1. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công đảm bảo cho việc thi công trên hiện trường được tiến hành một cách điều hòa, nhịp nhàng và cân đối.

- Nâng cao được năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc thiết bị phục vụ thi công.

- Tiết kiệm nhân lực, vật liệu, thiết bị, vật tư.

- Đảm bảo được chất lượng công trình

- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động và độ bền của công trình
- Rút ngắn thời gian thi công
- Hạ giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho kỹ s- có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài hiện tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công nh- :
 - + Khai thác và chế biến vật liệu
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm
 - + Vận chuyển và bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện, bán thành phẩm ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý đ- ợc nhiều mặt nh- nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

2.1. Nội dung.

- Lập tiến độ thi công : cần chú ý đến yêu cầu kỹ thuật, quy trình, quy phạm, các nhu cầu về nhân lực, vật liệu, cấu kiện, máy móc, thời hạn.
- Lập tổng mặt bằng thi công: chú ý h- ớng gió chủ đạo, quy mô xây dựng, đ- ờng vận chuyển, các công trình tạm, các ph- ơng án phòng hoả và đảm bảo môi tr- ờng sống.

2.2. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công.

- Cơ giới hoá thi công : nhằm rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp ng- ời lao động thoát khỏi những công việc nặng nhọc để nâng cao năng suất lao động.

- Thi công theo ph-ong pháp dây chuyền : tăng c-ờng làm các công việc song song, xen kẽ với nhau nhằm phân công lao động một cách hợp lý, điều hoà và liên tục. Thăng bằng các nguồn cung cấp vật t- kỹ thuật để tránh tình trạng nhu cầu lên xuống bất th-ờng.

- Thi công quanh năm : phải có kế hoạch đối phó với các điều kiện thời tiết không thuận lợi cho quá trình thi công. Cố gắng không phụ thuộc vào thời tiết nhằm đảm bảo cho công tác thi công tiến hành bình th-ờng và liên tục quanh năm.

3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Cách lập tiến độ thi công theo ph-ong pháp sơ đồ ngang.

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định đ-ợc các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê đ-ợc các công việc phải làm tức là những khối l-ợng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối l-ợng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định đ-ợc số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.

- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, ph-ong tiện vận chuyển.

Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

Dùng quy trình kỹ thuật làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ thi công.

Trong phần này, ta sử dụng ch-ơng trình Microsoft Project để thành lập tiến ddppj thi công và xác định biểu đồ nhân lực cho công trình. Ch-ơng trình Microsoft Project là ch-ơng trình tính toán sơ đồ ngang thuộc môi tr-ờng Window trên máy tính.

3.1.Trình tự.

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Chia các công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn ph- ơng án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm từng công trình.

- Từ khối l- ợng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

3.2. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kĩ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

3.3. Tính toán khối l- ợng các công việc.

Theo các phần tr- ớc, ta đã tính toán đ- ợc một số khối l- ợng các công tác chính. Trong phần này ta sẽ tính toán khối l- ợng các công tác còn lại và tiến hành lập bảng tiên l- ợng.

a. Khối l- ợng công việc phần móng.

- *Khối l- ợng ép cọc:* Tổng chiều dài ép cọc 2542m (kể cả đoạn ép âm).

- *Khối l- ợng đất:*

+ Đất đào: Đào bằng máy : 543,2 m³

Đào bằng thủ công: 32,42 m³

+ Đất lấp và tôn nền: 976.72 m³

- *Khối l- ợng đập bê tông đầu cọc:* 2.88 m³

- *Khối l- ợng bê tông lót:* 16.631 m³

- *Khối l- ợng móng, giằng*

Cấu kiện	Kích thước	Số cấu kiện	Thể tích BT (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
Móng M1	2x2x0.95	6	22.8	45.6	2.74
Móng M2	1.55x1.55x0.95	14	31.95	82.46	3.83
Móng M3	4.7x4.7x0.95	1	21	17.86	2.52
Giàng móng	140.75x0.3x0.5	1	21.1	140.75	2.53
Tổng			96.85	286.67	11.62

b. Khối lượng công việc phân thân.

- Khối lượng sàn:

Cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
Tầng 1÷10	454.07	0.1	45.41	454.07	5.45
Tầng mái	74.81	0.1	7.48	74.81	0.9
Tổng			461.58	4615.51	49.95

- Khối lượng dầm:

Tầng	Tiết diện (m)	chiều dài (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
1÷10	0.22x0.6	249.16	32.89	303.98	3.95
Mái	0.22x0.6	124.58	16.44	152	1.97
Tổng			345.33	3191.78	41.44

- Khối lượng lõi:

Tầng	Tiết diện (m)	chiều cao (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
1	14x0.25	4.5	15.75	128.25	1.89
2÷10	14x0.25	3.3	11.55	94.05	1.39
Tổng			119.7	974.7	14.36

- Khối lượng cột:

Tầng	Tiết diện (m)	Cao (m)	Số l- ợng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
1	0.5x0.5	3.9	14	13.65	109.2	1.64
	0.6x0.6	3.9	6	8.42	56.16	1.01
2÷10	0.5x0.5	2.7	14	9.45	75.6	1.13
	0.6x0.6	2.7	6	5.832	38.89	0.7
Mái	0.6x0.6	2.45	6	5.292	35.28	0.64
Tổng				164.49	1231.04	19.76

- Khối lượng cầu thang:

Cấu kiện	diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	Cốt thép (Tấn)
Tầng 1	39.97	0.1	3.97	39.97	0.48
Tầng 2÷10	29.31	0.1	2.93	29.31	0.35
Tổng			30.34	303.76	3.63

- Khối lượng t- ờng:

Cấu kiện	T- ờng	chiều dài (m)	Chiều cao (m)	V khối xây (m ³)
Tầng 1	220	178.7	3.9	106.15
	110	12.64	3.9	3.75
Tầng 2÷10	220	76.8	2.7	45.62
	110	51.3	2.7	15.26
Tầng mái	220	129.4	2.45	69.75
	110	7.41	2.45	2.0
Tổng cộng				728.97

- Khối lượng lát nền:

Tầng 1	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
Tầng 2÷10	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) \times 9 = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
Tầng mái	$71.16 - (0.6 \times 0.6 \times 6) = 69 \text{ (m}^2\text{)}$
Tổng cộng	5212.6 (m ²)

BẢNG KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC

TT	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Ghi chú
					NC	M	NC	M	
1		Công tác chuẩn bị	Công						
2		PHẦN NGẦM							
3	AC.25223	Thi công ép cọc	100m	25.42		3.05		90.25	Cọc 350x350
4	AB.25111	Đào đất bằng máy	100m ³	5.432		0.316		3	
5	AB.11443	Đào móng bằng thủ công	m ³	32.42	1.04		537		
6	AA.22310	Phá BT đầu cọc	m ³	2.88		0.35		4	
7	AF.11110	Đổ bê tông lót móng, giằng	m ³	16.631	1.42		52		
8	AF.61130	G.C.L.D CT đài, giằng, cổ móng	T	11.62	6.35		102		
9	AF.82111	GCLD VK đài, giằng, cổ móng	100m ²	2.87	28.71		306		Lắp dựng chiếm 75%
10	AF.31110	Bơm BT đài, giằng, cổ móng	m ³	96.85				3	Bơm 90m ³ /h
11		Bảo dưỡng BT đài, giằng, cổ móng	Công						
12	AF.82111	Tháo dỡ VK đài, giằng, cổ móng	100m ²	2.87	9.57		96		Tháo dỡ chiếm 25%
13	AB.21123	Lấp đất hố móng, tôn nền	100m ³	9.77		0.048		1	
14		PHẦN THÂN							
15		TẦNG 1							
16	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		49		
17	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	4.54	28.71		119		Lắp dựng chiếm 75%
18	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.94		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
19		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	37.82					
20	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		9.57		40		Tháo dỡ chiếm 25%
21	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.94	24.375		253		Lắp dựng chiếm 75%
22	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.98	14.63		148		
23	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.88				2	Bơm 90m ³ /h
24		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	82.27					
25	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.125		84		Tháo dỡ chiếm 25%
26	AE.22210	Xây t-ờng	m ³	7.98	1.92		472		Tra theo tông 220
27	AH.32211	Lấp cửa	m ²	109.9	0.4		14		

28	AK.21220	Trát trong	m ²	27.47	0.2		603		Lớp trát dày 1,5 cm
29	AK.51240	Lát nền	m ²	1317.34	0.17		144		Gạch Ceramic 300*300
30		Công tác khác	Công	514.36					
31		TẦNG 2							
32	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		43		
33	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	28.71		106		Lắp dựng chiếm 75%
34	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
35		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
36	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		9.57		35		Tháo dỡ chiếm 25%
37	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	24.375		327		Lắp dựng chiếm 75%
38	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		243		
39	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
40		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
41	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.125		110		Tháo dỡ chiếm 25%
42	AE.22220	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		422		Tra theo tờng 220
43	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		17		
44	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		598		Lớp trát dày 1,5 cm
45	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		108		Gạch Ceramic 300*300
46		Công tác khác	Công	514.36					
47		TẦNG 3							
48	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		32		
49	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	28.71		62		Lắp dựng chiếm 75%
50	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
51		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
52	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		9.57		21		Tháo dỡ chiếm 25%
53	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	24.375		166		Lắp dựng chiếm 75%
54	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		101		
55	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
56		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
57	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.125		55		Tháo dỡ chiếm 25%
58	AE.22220	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		291		Tra theo tờng 220
59	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
60	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
61	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
62		Công tác khác	Công	514.36					
63		TẦNG 4							

64	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		30		
65	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	28.71		62		Lắp dựng chiếm 75%
66	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
67		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
68	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		9.57		21		Tháo dỡ chiếm 25%
69	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	24.375		166		Lắp dựng chiếm 75%
70	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		101		
71	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
72		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
73	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.125		55		Tháo dỡ chiếm 25%
74	AE.22220	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		291		Tra theo từng 220
75	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
76	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
77	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
78		Công tác khác	Công	514.36					
79		TẦNG 5							
80	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		34		
81	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
82	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
83		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
84	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
85	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
86	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
87	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
88		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
89	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
90	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo từng 220
91	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
92	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
93	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
94		Công tác khác	Công	514.36					
95		TẦNG 6							
96	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		33		
97	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
98	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
99		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
100	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%

101	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
102	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
103	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
104		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
105	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
106	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
107	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		57		
108	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
109	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
110		Công tác khác	Công	514.36					
111		TẦNG 7							
112	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		32		
113	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
114	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
115		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
116	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
117	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
118	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
119	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
120		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
121	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
122	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
123	AH.32211	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
124	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
125	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
126		Công tác khác	Công	514.36					
127		TẦNG 8							
128	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		30		
129	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
130	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cân trực thấp
131		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
132	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
133	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
134	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
135	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
136		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
137	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%

138	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tờng 220
139	AH.32211	Lấp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
140	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
141	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
142		Công tác khác	Công	514.36					
143		TẦNG 9							
144	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		29		
145	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
146	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
147		Bảo dỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
148	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
149	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
150	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
151	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
152		Bảo dỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
153	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
154	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tờng 220
155	AH.32211	Lấp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
156	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
157	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
158		Công tác khác	Công	514.36					
159		TẦNG 10							
160	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		27		
161	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
162	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		0	Đổ bằng cần trục tháp
163		Bảo dỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
164	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
165	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
166	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
167	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
168		Bảo dỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
169	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
170	AE.22230	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tờng 220
171	AH.32211	Lấp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
172	AK.21220	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
173	AK.51240	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300

174		Công tác khác	Công	514.36				
175		MÁI						
176	AF.61512	GCLD cốt thép chống thấm	T		16.1		23	
177	AF.22330	Đổ BT chống thấm	m ³	1.038				Đổ bằng cần trục thấp
178	AK.54310	Lát gạch lá nem 2 lớp	m ²	1.926	0.18		122	
179	AF.61433	GCLD cốt thép bể n- ớc	T	29.9	9.74		10	
180	AF.82121	GCLD cốppha bể n- ớc	100m ²	1.038	30		58	
181	AF.22130	Đổ BT bể n- ớc mái	m ³	20.1				Đổ bằng cần trục thấp
182	AF.82121	Tháo dỡ cốppha bể n- ớc	100m ²	1.413	10		10	
183	AE.22230	Xây t- ờng bao mái, t- ờng bể n- ớc	m ³	47.12	2.16		43	Tra theo tồng 220
184		PHẦN HOÀN THIỆN		677.92				
185	AK.21120	Trát ngoài toàn bộ	m ²		0.26		722	Lớp trát dày 1,5 cm
186		Lắp đặt điện n- ớc	Công	3557.25				
187	AK.84111	Lăn sơn toàn bộ	m ²		0.06		1469	
188		Thu dọn VS bàn giao công trình	Công	15016.67				

3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực

a. Hệ số không điều hoà K_1 :

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}} \quad \text{với} \quad A_{TB} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

A_{\max} : số công nhân cao nhất trên công tr- ờng. $A_{\max} = 82$ ng- ời

A_{TB} : số công nhân trung bình trên công tr- ờng.

S : tổng số công lao động. $S = \frac{110311}{8} = 13789$ (công).

T : tổng thời gian thi công. $T = 269$ ngày

$$A_{TB} = \frac{13789}{269} = 52 \text{ ng- ời}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{82}{52} = 1,57$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều K_2 :

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{1657}{13789} = 0,12$$

S_{du} : số công d- .

❖ **Kết luận** : biểu đồ nhân lực t- ơng đối hợp lý, sử dụng lao động hiệu quả.

4. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

4.1. Cơ sở để tính toán.

- Các tài liệu chung:

- + H- ớng dẫn về thiết kế tổng mặt bằng xây dựng
- + H- ớng dẫn kỹ thuật về lập tổng mặt bằng xây dựng
- + Các quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế
- + Quy chuẩn về an toàn lao động, vệ sinh xây dựng
- + Quy chuẩn về kí hiệu bản vẽ...

- Các tài liệu riêng:

- + Mặt bằng hiện trạng khu đất xây dựng
- + Bản đồ địa hình, bản đồ trắc đạc
- + Mặt bằng quy hoạch tổng thể các công trình xây dựng, đ- ờng sẽ xây cho công trình
- + Tài liệu về địa hình, địa chất, thủy văn khu vực
- + Biểu đồ nhân lực của công trình
- + Tiến độ cung cấp nguyên vật liệu chính cho công trình
- + Các bản vẽ về công nghệ xây dựng...

4.2. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng thi công

- Công trình tạm phải đảm bảo phục vụ thi công công trình chính tốt nhất và không làm cản trở quá trình thi công công trình chính.

- Công trình phục vụ thi công đ- ợc bố trí sao cho tổng khối l- ợng vận chuyển trên công tr- ờng là nhỏ nhất.

- Với công trình có thời gian thi công kéo dài, khi thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình phải thiết kế mặt bằng thi công cho các giai đoạn khác nhau.

- Lợi dụng địa hình, h- ớng gió để giải quyết tốt vấn đề thoát n- ớc cũng nh- tiện nghi cho sinh hoạt, sản xuất tại công tr- ờng.

- Đảm bảo sự kết hợp tốt nhất giữa công tác xây và công tác lắp dựng

- Khi thiết kế tổng mặt bằng phải tuân theo các hướng dẫn, tiêu chuẩn, quy chuẩn về thiết kế bản vẽ, an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường...

4.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

4.3.1. Xác định diện tích lán trại và nhà tạm

a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

Theo biểu đồ nhân lực của tiến độ thi công toàn công trình, vào thời điểm cao nhất: $A_{\max} = 82$ ng-ời. Do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy $A = A_{tb} = 52$ là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công trường.

* Số ng-ời trên công trường đ-ợc xác định nh- sau:

$$G = 1,06 (A + B + C + D + E)$$

Trong đó:

- Số công nhân cơ bản:

$$A = A_{tb} = 52 \text{ ng-ời}$$

- Số công nhân làm ở các x-ởng sản xuất:

$$B = m.A = 30\%.A = 0,3 . 52 = 16 \text{ ng-ời}$$

- Cán bộ kĩ thuật:

$$C = 6\%.(A + B) = 0,06.(52 + 20) = 5 \text{ ng-ời}$$

- Nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.(A + B + C) = 0,05.(52 + 16 + 5) = 4 \text{ ng-ời}$$

- Nhân viên dịch vụ:

$$E = 10\%.(A + B + C + D) = 0,1.(52 + 16 + 5 + 4) = 8 \text{ ng-ời}$$

Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%

$$\rightarrow G = 1,06 . (52 + 16 + 5 + 4 + 8) = 90 \text{ ng-ời}$$

b. Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên

- Giả thiết cán bộ và công nhân chỉ có 50% ở khu lán trại. Tham khảo bảng tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường xây dựng (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng – Pgs.Ts. Trịnh Quốc Thắng – NXB Khoa học kĩ thuật) ta tính toán đ-ợc diện tích nhà tạm trên công trường cho từng dạng nhà ở nh- sau:

- Nhà ở tập thể công nhân: $(52 + 16) \cdot 0,5 \cdot 2 = 68 \text{ m}^2$
- Nhà ở cho cán bộ: $(5 + 4) \cdot 0,5 \cdot 4 = 18 \text{ m}^2$
- Nhà làm việc cho cán bộ: $(5 + 4) \cdot 4 = 36 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $2,5/20 \cdot 90 = 11,25 \text{ m}^2$
- Nhà vệ sinh: $2,5/20 \cdot 90 = 11,25 \text{ m}^2$
- Bệnh xá + y tế: $90 \cdot 0,04 = 3,6 \text{ m}^2$

*Sau khi tính toán ở trên căn cứ vào các điều kiện thi công của từng loại vật liệu khác nhau và căn cứ vào điều kiện mặt bằng thực tế công trình ta chọn kích thước các phòng ban như sau :

Bảng thống kê các phòng ban chức năng:

Tên phòng ban	Chiều rộng(m)	Chiều dài(m)	Diện tích(m ²)
-Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật	4	9	36
-Nhà nghỉ của cán bộ	4	5	20
-Nhà nghỉ của công nhân	4	18	72
-Nhà tắm	3	4	12
-Nhà vệ sinh	3	4	12
-Phòng y tế	3	4	12

4.3.2. Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

a.Yêu cầu kỹ thuật của các kho

- Kho vật liệu tro: kết cấu kho này đơn giản, thường chỉ là các bãi lộ thiên, nên có thể là đất tự nhiên đầm chặt hoặc là rải một lớp đá dăm hay xỉ đầm chặt, có độ dốc thoát nước. Vật liệu cát, sỏi có thể hao hụt do m-a làm trôi nên có thể xây tường chắn cao 1m xung quanh bãi để bảo quản và tăng thêm sức chứa của bãi, việc đánh đóng các loại vật liệu này có thể bằng thủ công hoặc cơ giới.

- Kho ximăng: ximăng là loại vật liệu cần phải bảo quản tốt, để tránh bị hút ẩm, đóng cục giảm phẩm chất, làm ảnh hưởng đến chất lượng xây dựng công trình → kho ximăng phải kín nh- ng thoáng khí để đ- ợc khô ráo, xung quanh phải có rãnh thoát n- ớc m- a, sàn kho phải cao ráo, có lớp chống ẩm từ d- ới đất lên và phải lát một lớp ván hoặc làm sàn kê, nếu là nền đất thì sàn phải kê cao 0,5m, nếu là nền gạch hoặc ximăng thì sàn phải kê cao 0,3m. Mái kho nên lợp tôn hoặc fibrôximăng, t- ờng xây gạch, nếu là nhà khung thép có thể bao quanh bằng tôn hoặc gỗ tấm.

Ximăng xếp ≤ 12 bao, không xếp thành từng đống to mà phải xếp thành hàng hai bao một, để châu đầu vào nhau, xếp hàng nọ cách hàng kia và cách vách kho là 0,7m để xuất nhập và thông thoáng. Phải xếp ximăng theo từng lô và chia theo từng loại, từng mác ximăng, trên mỗi lô phải có phiếu ghi loại ximăng, nơi sản xuất, ngày xuất x- ờng.

- Kho thép: đ- ợc thiết kế hợp khối với x- ờng gia công thép. Vì vậy phải thiết kế thành hai phần: một phần chứa thép và một phần chứa các sản phẩm từ thép.

Kho thép tròn dạng từng thanh rời, phải có chiều dài tối thiểu khoảng 20m để có thể chứa đ- ợc các thanh thép dài tới 16m và cửa phải mở theo chiều dài nhà để tiện vận chuyển thanh thép vào và ra khỏi kho. Thép phải đ- ợc kê lên các giá thép bằng gỗ hoặc bằng thép, mỗi giá xếp một loại thép đ- ợc phân loại theo đ- ờng kính $\phi 12, 16, 18...$ và theo loại tròn trơn, tròn gai để tiện xuất và nhập kho, thép tròn dạng cuộn đ- ợc xếp theo từng lô và cũng đ- ợc phân loại theo đ- ờng kính. Trên mặt bằng, kho thép th- ờng nối liền với x- ờng gia công, chế tạo cốt thép, tạo thành một trục theo chiều xếp của thanh thép, để khi kéo thép từ giá đỡ ở kho chứa có thể đi thẳng sang vị trí gia công mà không cần phải quay thanh thép. Tiếp theo x- ờng gia công cốt thép là kho bán thành phẩm. Các thanh cốt thép chế tạo xong có thể vận chuyển thẳng ra công trình để lắp dựng vào vị trí hoặc sẽ đ- ợc chứa dự trữ ở các kho bán thành phẩm. Kho này chỉ cần che đ- ợc m- a nắng, sàn bằng ximăng, cần chia thành từng lô, có diện tích phù hợp để chứa các bán thành phẩm khác nhau như: thanh cốt thép rời, lưới cốt thép, khung cốt thép...

- Bãi cấu kiện bê tông cốt thép tiền chế: cấu kiện phải sắp xếp tại mặt bằng xung quanh công trình xây dựng theo đúng với yêu cầu của kỹ thuật lắp ghép và trong

tâm với của cần trục. Bãi để xếp cấu kiện này không có gì đặc biệt, thường là nền đất tự nhiên được làm phẳng, tùy theo cấu kiện mà ta có các cách sắp xếp khác nhau, nh- các tấm t-ờng phải xếp đứng trên các giá đỡ, các dầm cột đặt nằm trên các gối kê, panel cần xếp chồng có hai đầu kê.

b. Xác định l-ợng vật liệu dự trữ

$$P_{\text{dự trữ}} = q \cdot T$$

Trong đó:

T: Số ngày dự trữ; $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$

t_1 : Khoảng thời gian giữa 2 lần nhập vật liệu

t_2 : Thời hạn vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr-ờng

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công tr-ờng

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu và chuẩn bị vật liệu để cấp phát

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu đề phòng bất chắc, việc cung cấp vật liệu bị gián đoạn. Ta lấy $T = 5$ ngày.

q : L-ợng vật liệu lớn sử dụng hàng ngày, ta có: $q = k \cdot \frac{Q}{t_i}$

q đ-ợc xác định đối với các công tác nh- sau:

+ *Công tác bê tông*: chỉ tính l-ợng vật liệu dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu cao nhất (bê tông trộn tại công tr-ờng). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định đ-ợc ngày có khối l-ợng bê tông lớn nhất trộn tại công tr-ờng là bê tông cột, vách, lõi: $37,82 \text{ m}^3$. Tra định mức với mã hiệu AF.22270 ta có :

- Đá dăm: $1,03 \cdot 0,898 \cdot 37,82 = 30,89 \text{ m}^3$
- Cát vàng: $1,03 \cdot 0,502 \cdot 37,82 = 17,27 \text{ m}^3$
- Ximăng: $1,03 \cdot 207 \cdot 37,82 = 7121 \text{ kg} = 7,212 \text{ T}$

+ *Công tác xây*: theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây t-ờng chèn: $2,81 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Theo định mức AE.21110 ta có với 1 m^3 xây sử dụng 550 viên gạch.

- Gạch: $550 \cdot 2,81 = 1546$ viên.

Theo định mức B.1214 ta có:

- Cát xây: $0,23 \cdot 1,12 \cdot 2,81 = 0,724 \text{ m}^3$

○ Ximăng: $0,23 \cdot 2,81 \cdot 296,03 = 191,3 \text{ kg} = 0,1913 \text{ T}$

+ *Công tác trát*: theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát trong: 87,82 m²/ ngày. Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120 ta có :

○ Cát: $0,017 \cdot 1,12 \cdot 87,82 = 1,67 \text{ m}^3$

○ Ximăng: $0,017 \cdot 229,45 \cdot 87,82 = 486,4 \text{ kg} = 0,4864 \text{ T}$

+ *Công tác cốppha*: Ta tính toán dự trữ cốppha cho 1 tầng là 1092 m²

○ Cốppha: $1092 \cdot 0,055 = 60,06 \text{ m}^3$

+ *Cốt thép*: Tính toán cốt thép dự trữ cho 1 tầng là 14,42 tấn.

Khối lượng vật liệu dự trữ được tính toán như sau: đối với đá, cát, ximăng, gạch ta tính thời gian dự trữ trong 5 ngày. Thép và cốppha tính toán dự trữ cho 1 tầng.

➤ Đá: $30,89 \cdot 5 = 154,5 \text{ m}^3$

➤ Cát vàng: $17,27 \cdot 5 = 86,35 \text{ m}^3$

➤ Cát xây: $0,724 \cdot 5 = 3,62 \text{ m}^3$

➤ Cát trát: $1,67 \cdot 5 = 8,35 \text{ m}^3$

➤ Ximăng: $(7,212 + 0,1913 + 0,4864) \cdot 5 = 39,45 \text{ T}$

➤ Gạch: $1564 \cdot 5 = 7820 \text{ viên}$.

➤ Thép: $14,42 \text{ T}$

➤ Cốppha : $60,06 \text{ m}^3$

c. *Xác định diện tích kho bãi*

- Diện tích kho bãi không kể lối đi lại được xác định theo công thức:

$$F = \frac{P}{p}$$

Trong đó:

P: lượng vật liệu dự trữ tối đa trong kho bãi công trường (đã tính toán ở trên)

p: lượng vật liệu chứa trong 1m² diện tích có ích trong kho bãi

F: diện tích sử dụng để chứa vật liệu không kể lối đi trong kho bãi.

- Diện tích kho bãi kể cả lối đi lại được tính toán theo công thức:

$$S = \alpha \cdot F$$

Trong đó:

α : hệ số sử dụng mặt bằng trong kho, giá trị của α phụ thuộc vào từng loại kho.

Ta có bảng tính toán diện tích kho bãi nh- sau:

STT	Vật liệu	Đơn vị	P	p (VL/1m ²)	F (m ²)	α	S (m ²)	Loại kho
1	Đá	m ³	154,5	2	77,1	1,2	92,5	Bãi lộ thiên
2	Cát vàng	m ³	86,35	2	43,17	1,2	51,8	Bãi lộ thiên
3	Cát xây	m ³	80,62	2	40,81	1,2	46,17	Bãi lộ thiên
4	Cát trát	m ³	28,35	2	19,18	1,2	27,7	Bãi lộ thiên
5	Ximăng	Tấn	39,45	1,3	30,35	1,6	48,5	Kho kín
6	Gạch	Viên	7820	700	11,17	1,2	134,1	Bãi lộ thiên
7	Thép	Tấn	14,42	1,5	9,61	1,7	116,34	Kho hở
8	Cốppha	m ³	60,06	1,8	33,37	1,7	56,73	Kho hở

- Đối với những kho lộ thiên ta bố trí ngoài hiện tr- ờng còn đối với các kho kín và các x- ởng gia công ta chọn sao cho phù hợp với công tác gia công vật liệu. Ta chọn nh- sau:

+ Kho x- ởng thép có kích th- ớc 5x4m , diện tích S = 20 m²

+ Kho xi măng có kích th- ớc 5x10m , diện tích S = 50 m²

+ Kho cốppha x- ởng gỗ có kích th- ớc 5x12m , diện tích S = 60 m²

+ Nhà gửi xe có kích th- ớc 5x7 m, diện tích 35 m²

4.3.3. Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt

a. Điện thi công và sinh hoạt trên công trường: P_1

Tổng công suất các ph- ơng tiện, thiết bị thi công đ- ợc tổng hợp trong bảng d- ưới đây:

STT	Nơi tiêu thụ	Số l- ợng	Công suất 1 máy (kW)	Công suất tổng cộng (kW)
1	Máy trộn bê tông loại 400l	1	4,5	4,5
2	Máy trộn vữa loại 375l	1	4,3	4,3
3	Vận thăng PGX-800-16	2	44	44
4	Đầm dùi U7	4	0,8	3,2
5	Đầm bàn	2	1	2
6	Máy ca bào liên hợp	1	1,2	1,2
7	Máy cắt uốn thép	2	1,2	2,4
8	Máy hàn điện	3	6	18
9	Máy bơm nước	3	2	6
10	Máy bơm dầu	2	2,5	5
11	Cầu tháp sức trục 8T	1	44,8	44,8
Tổng				113,4

b. Điện sinh hoạt trong nhà: P_2

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà làm việc	15	36	675
2	Nhà nghỉ cán bộ	15	20	375
3	Nhà nghỉ công nhân	15	72	1500
4	Phòng y tế	15	12	225
5	Nhà tắm	3	12	45
6	Nhà vệ sinh	3	12	45
Tổng				2865

c. Điện chiếu sáng ngoài nhà: P_3

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W)	Số l- ợng	P (W)
1	Đ- ờng chính	500	4	2000
3	Xõng Gõ cõppha, cốt thép	100	2	200
4	Kho ximăng + kho thép	75	5	375
5	Trạm trộn bê tông	500	2	1000
6	Bốn góc mặt bằng thi công	1000	4	4000
7	Đèn bảo vệ công trình	100	20	2000
Tổng				9575

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng:

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1: hệ số tính đến hao hụt công suất trong mạng

$\cos \varphi$: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy $\cos \varphi = 0,75$

K_1, K_2, K_3 : hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, ($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

P_1, P_2, P_3 : tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 113,4}{0,75} + 0,8 \cdot 2,865 + 1,9 \cdot 575 \right) = 129,48 \text{ kW}$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện l- ới quốc gia cung cấp cho thành phố Hà Nội.

d. Chọn máy biến áp phân phối:

Công suất phản kháng tính toán: $P_t = \frac{P^{tt}}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{129,48}{0,75} = 172,64 \text{ KW}$

$$\text{Công suất biểu kiến: } S_t = \sqrt{\sum P^2 + P_t^2} = \sqrt{129,48^2 + 172,64^2} = 215,8 \text{ kW}$$

- Chọn máy biến áp có công suất biểu kiến định mức của máy chọn thoả mãn bất đẳng thức sau là hợp lý nhất: $(60 \div 80) \cdot S_{\text{chọn}}^3 \cdot S_t$

- Chọn máy biến áp ba pha 320 - 10/0,4 có công suất định mức 320 kVA làm nguội bằng dầu của Việt Nam sản xuất là hợp lý nhất.

d. Tính toán dây dẫn:

❖ **Tính toán và chọn đ-ờng dây cao thế:**

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tr-ờng là 250m, mạng điện cao thế 6 kV. Ta có mômen tải tĩnh:

$$M = P.L = 129,48.250 = 32370 \text{ kW m} = 32,37 \text{ kW km}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đ-ờng dây điện cao thế là $S_{\text{min}} = 50 \text{ mm}^2$. Chọn dây A - 50.

Tra bảng 7.9 (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr-ờng xây dựng – Pgs.Ts. Trịnh Quốc Thắng) với hệ số $\cos\varphi = 0,7$ ta có $Z = 0,741$

Tính độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2.\cos\varphi} = \frac{32,37.0,741}{10.6^2.0,7} = 0,095 < 10\%$$

Nh- vậy chọn dây điện cao thế là dây nhôm A – 50 là đạt yêu cầu.

❖ **Tính toán chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải:**

- Đ-ờng dây sản xuất: (Mạng 3 pha dành cho các loại máy thi công)

Giả thiết đ-ờng dây sản xuất (động lực) có chiều dài $L = 200\text{m}$, mạng điện áp 380/220 ba pha trung tính.

+ Tính theo yêu cầu về c-ờng độ, ta có: $I_t = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d.\cos\varphi}$

Trong đó:

$$P = 113,4 \text{ KW} = 113400 \text{ W: Công suất nơi tiêu thụ}$$

$$U_d = 380\text{V}$$

Điện thế của đ-ờng dây đơn vị

$\cos\varphi = 0,68$: Hệ số công suất phụ tải, phụ thuộc số lượng các máy chạy điện.

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos\varphi} = \frac{113400}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68} = 253,37 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại 4 lõi dây đồng, mỗi dây có $S = 50\text{mm}^2$ và

$$[I] = 335 \text{ A} > I_t = 220,75 \text{ A}$$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện thế cho phép:

Công thức tính toán:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{C \cdot S}$$

Trong đó:

$P = 113,4 \text{ KW} = 113400 \text{ W}$: Công suất nơi tiêu thụ

$L = 200\text{m}$: Chiều dài từ nơi cấp điện đến nơi tiêu thụ điện xa nhất

$C = 83$: Hệ số điện áp, tra bảng 7.11 (TKTMB - Trịnh Quốc Thắng)

$$\rightarrow \Delta U = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{113,4 \cdot 200}{83 \cdot 50} = 4,46\% < [\Delta U] = 5\%$$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp, tra bảng 7.13 ta có $S_{\min} = 4\text{mm}^2 \rightarrow$ dây dẫn đã chọn thoả mãn mọi điều kiện.

- *Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng*: (Mạng 1 pha).

Giả thiết chiều dài đ- ờng dây $L = 450\text{m}$, điện áp 220V

+ Tính toán theo độ sụt điện áp:

$$\text{Công thức tính toán: } S_{\text{sh}} = \frac{P \cdot L}{C \cdot [\Delta U]}$$

Trong đó :

$$P = 2865 + 9575 = 12440 \text{ W} = 12,44 \text{ kW}$$

$L = 180 \text{ m}$ Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 8\%$ Độ sụt điện thế cho phép.

$C = 83$ Hệ số điện áp (đối với dây đồng)

$$S_{sh} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]} = \frac{12,44.450}{83.8} = 8,43 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ A}$

+ Kiểm tra theo yêu cầu về c-ờng độ:

Công thức kiểm tra:

$$I = \frac{P}{U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{12440}{220.1} = 56,5 \text{ A} < [A] = 150 \text{ A}$$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đên các thiết bị lắp đặt trong nhà đ-ợc tra bảng 7.13, với dây đồng ta có $S_{min} = 1,5 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn dây đồng có $S = 16 \text{ mm}^2$ là hợp lý.

4.3.4. Tính toán hệ thống cấp n-ớc cho công tr-ờng

Khi thiết kế hệ thống cấp n-ớc tạm, cần tuân theo một số nguyên tắc chung sau:

- Cần xây dựng tr-ớc một phần hệ thống cấp n-ớc cho công trình sau này để sử dụng tạm cho công tr-ờng
- Khi quy hoạch mạng l-ới đ-ờng ống, cần áp dụng các ph-ơng pháp toán học để thiết kế đ-ợc mạng l-ới đ-ờng ống ngắn nhất, nhằm làm tối - u bài toán thiết kế.

Nội dung thiết kế:

- Xác định l-ưu l-ợng n-ớc cần thiết trên công tr-ờng.
- Yêu cầu chất l-ợng cần thiết trên công tr-ờng.
- Thiết kế mạng l-ới cấp n-ớc.

a. Tính toán l-ưu l-ợng n-ớc trên công tr-ờng

➤ *N-ớc phục vụ cho sản xuất:*

L-ưu l-ợng n-ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức:

$$P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum P_{m.kip}}{8.3600} \cdot k_g \quad (l/s)$$

Trong đó :

n: Số lượng các điểm cần dùng nước

1,2: Hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh.

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hòa, $K_1 = 2,25$

$P_{m.kip}$: Lượng nước sử dụng của 1 máy/1 kíp (l), $P_{m.kip} = q \cdot \Delta$

q: Khối lượng công tác cần sử dụng nước

Δ : Định mức sử dụng nước của các đối tượng

STT	Công tác	Khối lượng q	Định mức (Đ)	P_m
1	Xây	2,81 m ³	200 l/m ³	562
2	Trát	1,67 m ³	200 l/m ³	374,2
3	Trộn bê tông	37,82 m ³	300 l/m ³	10020
4	T-ới gạch	1564 viên	250l/1000 viên	391
5	Bảo dưỡng bê tông	12ca	600l/ca	7200
Tổng				18574,2

$$\rightarrow P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{18574,2}{8.3600} \cdot 2,25 = 1,74 \text{ l/s}$$

➤ *N-ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr-ờng :*

L-ưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại hiện tr-ờng và khu ở bao gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống đ-ợc tính theo công thức:

$$P_{sh} = P_a + P_b$$

Trong đó:

P_a : lượng nước sinh hoạt dùng trên công tr-ờng;

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g \text{ l/s}$$

K: hệ số sử dụng nước không điều hòa; $K = 1,8$

N_1 : số người trên công tr-ờng, lấy $N_1 = G = 90$ người

$P_{n.kip}$: nhu cầu nước của mỗi người / 1 kíp ở công tr-ờng, lấy $P_{n.kip} = 17$ (l/người)

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g = \frac{90.17}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,138 \text{ l/s}$$

P_b : l- ợng n- ớc dùng ở khu sinh hoạt

$$P_b = \frac{N_2 \cdot P_{n.ngay}}{24.3600} \cdot k_n \cdot k_g \text{ (l/s)}$$

k_n : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà ngày, $k_n = 1,5$

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà giờ, $k_g = 1,8$

N_1 : số ng- ời sống ở khu sinh hoạt, lấy $N_1 = 130.0,4 = 52$ ng- ời

$P_{n.kip}$: nhu cầu n- ớc của mỗi ng- ời/1 ngày đêm ở khu sinh hoạt, lấy $P_{n.ngay} = 50$ l/ng- ời

$$P_b = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_n \cdot k_g = \frac{52 \cdot 50}{24.3600} \cdot 1,5 \cdot 1,8 = 0,081 \text{ l/s}$$

→ l- ợng n- ớc sinh hoạt dùng cho toàn công tr- ờng:

$$P_{sh} = 0,138 + 0,081 = 0,219 \text{ l/s}$$

➤ *N- ớc dùng cho cứu hoả:*

Do quy mô công trình t- ợng đối lớn nên ta lấy l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả là:

$$P_{cứu hoả} = 10 \text{ l/s.}$$

$$\text{Ta có: } P = P_{sx} + P_{sh} = 1,74 + 0,219 = 1,96 \text{ l/s} < P_{cứu hoả} = 10 \text{ l/s.}$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng tính theo công thức:

$$P_t = 0,7 \cdot (P_{sx} + P_{sh}) + P_{cứu hoả} = 0,7 \cdot 1,96 + 10 = 11,37 \text{ l/s.}$$

b. Chất l- ợng n- ớc và các nguồn n- ớc cung cấp

- Chất l- ợng n- ớc:

N- ớc dùng trên công tr- ờng phải đảm bảo chất l- ợng phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.

+ N- ớc phục vụ cho các quá trình trộn vữa bê tông và vữa xây, trát không được chứa axit, sunfat, dầu mỡ...

+ N- ớc dùng cho sinh hoạt phải đảm bảo các yêu cầu nh- trong sạch, không chứa các vi trùng gây bệnh, đạt các tiêu chuẩn về n- ớc sinh hoạt do Bộ y tế quy định.

- Các nguồn cung cấp n-ớc:

N-ớc cung cấp cho công tr-ờng có thể lấy từ 2 nguồn sau:

+ N-ớc do các nhà máy của thành phố cung cấp.

+ N-ớc lấy từ các nguồn cung cấp thiên nhiên: sông, suối, ao, hồ, n-ớc ngầm...

d. Thiết kế đ-ờng ống cấp n-ớc:

Giả thiết đ-ờng kính ống $D > 100$. Vận tốc n-ớc chảy trong ống là: $v = 1,5$ m/s.

Đ-ờng kính ống dẫn n-ớc tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4.P_t}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.11,37}{\pi.1,5.1000}} = 0,1128 \text{ m} > 100 \text{ mm} \rightarrow \text{thoả mãn giả thiết.}$$

Vậy chọn đ-ờng kính ống là: $D = 120$ mm

3.5. Đ-ờng tạm cho công trình

Đ-ờng tạm phục vụ thi công ảnh h-ởng trực tiếp đến mặt bằng xây dựng, tiến độ thi công công trình. Thông th-ờng ta lợi dụng đ-ờng chính thức có sẵn hoặc để giảm giá thành xây dựng ta bố trí đ-ờng tạm trùng với đ-ờng cố định phục vụ cho công trình sau này.

Thiết kế đ-ờng: tùy thuộc vào mặt bằng thi công công trình, quy hoạch đ-ờng đã có trong bản thiết kế mà ta thiết kế và quy hoạch đ-ờng cho công trình.

Mặt đ-ờng làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kĩ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đ-ờng có rãnh thoát n-ớc. Tiết diện ngang của mặt đ-ờng cho 2 làn xe là 7,0 m. Bố trí đ-ờng cuối h-ớng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi.

PHẦN 5: AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. Công tác đào đất

a. An toàn lao động.

+ Tổ tr-ởng (hoặc nhóm tr-ởng) 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-ưu 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.

b. 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 phân công tác tiếp theo.

2. Công tác đập đầu cọc

a. An toàn lao động.

+ Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr-ờng phải đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy An toàn lao động trên công tr-ờng, phải đ-ợc trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ... bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ-ợc đeo găng tay. Công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ-ợc kiểm tra tay nghề.

+ Cấm ng-ời không có phận sự đi lại trên công tr-ờng.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Đầu cọc thừa phải tập kết đúng nơi quy định, không để bừa bãi gây cản trở đến công tác khác và nguy hiểm cho công nhân đang làm việc.

+ Kết thúc công việc phải tiến hành vệ sinh máy, vệ sinh dụng cụ và các thiết bị khác.

3. Công tác cốt thép

a. An toàn lao động

❖ An toàn khi cắt thép.

- Cắt bằng máy :

+ Chỉ những công nhân đ-ợc Ban chỉ huy công tr-ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ-ợc sử dụng máy cắt sắt.

+ Tr-ớc khi cắt phải kiểm tra l-ỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình th-ờng mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi l-ỡi dao cắt lùi ra mới đ-a cốt thép vào, không nên đ-a thép vào khi l-ỡi dao bắt đầu đẩy tới do th-ờng đ-a thép không kịp cắt không đúng kích th-ớc, ngoài ra có thể xảy ra h- hỏng máy và gây tai nạn cho ng-ời sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngắn không nên dùng tay trực tiếp đ-a cốt thép vào mà phải kẹp bằng kìm.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không đ-ợc dùng tay phải hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

- Khi cắt thủ công :

+ Khi dùng chày, ng-ời giữ chày và ng-ời đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những ng-ời khác không nên đứng xung quang để phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngắn khi sắp dứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào ng-ời.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải đ-ợc chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không đ-ợc đeo găng tay để đánh búa.

❖ An toàn khi uốn thép

- Khi uốn thủ công

+ Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào ng-ời, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.

+ Không đ-ợc nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

- Khi uốn bằng máy :

+ Chỉ những công nhân đ-ợc Ban chỉ huy công tr-ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ-ợc sử dụng máy uốn thép.

+ Tr-ớc khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình th-ờng mới chính thức thao tác.

+ Khi thao tác cần tập trung chú ý, tr-ớc hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không đ-ợc đặt ng-ợc. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận dừng quay ng-ợc hoặc quay lại.

+ Trong khi máy đang chạy không đ-ợc thay đổi trực tâm, trục uốn hay cọc tựa, không đ-ợc tra dầu mỡ hay quét dọn.

+ Thân máy phải tiếp đất tốt, không đ-ợc trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.

❖ An toàn khi hàn cốt thép

+ Tr-ớc khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kim hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ l-ới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh h-ởng khi kéo lê dây.

+ Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải đ-ợc trang bị phòng hộ.

❖ An toàn khi dựng cốt thép

+ Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho tr-ợt trên máng nghiêng có buộc dây, không đ-ợc quăng xuống.

+ Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống tr-ợt.

+ Không đ- ọc đứng trên hộp ván khuôn dầm, xà để đặt khung cốt thép mà phải đứng trên sàn công tác.

+ Khi điều chỉnh phân đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.

+ Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không đ- ọc trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.

+ Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.

+ Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp để phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

+ Không đ- ọc đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi ch- a đủ biện pháp an toàn.

+ Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

+ Không đ- ọc đứng phía d- ới cần cầu và cốt thép đang dựng.

+ Khi khuôn vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Thép trên công tr- ờng phải đ- ọc xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+ Thép đã gia công phải đ- ọc che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm - ột.

+ Th- ờng xuyên vệ sinh khu vực gia công thép. Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

+ Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vớt cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

4. Công tác cốp pha

a. An toàn lao động

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ọc học và nắm đ- ọc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ọc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

❖ An toàn khi lắp dựng

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phân cấp pha phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ- ợc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân đ- ợc làm việc ở độ cao trên 3m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp cấp pha ở những nơi dễ rơi.

❖ An toàn khi tháo dỡ

+ Chỉ đ- ợc tháo cấp pha sau khi bê tông đã đạt đến c- ờng độ quy định theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cấp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cấp pha rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cấp pha phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ cấp pha khi kết cấu bê tông có hiện t- ợng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng cấp pha từ trên cao xuống.

+ Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải đ- ợc tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

b. Vệ sinh công nghiệp

Cấp pha tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo d- ỡng.

❖ Khi dựng cấp pha :

+ Không để cấp pha ch- a lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.

+ Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.

+ Vệ sinh bề mặt cấp pha tr- ớc khi nghiệm thu bàn giao cho phần công tác khác.

❖ Khi tháo dỡ cấp pha:

+ Ván khuôn khi tháo dỡ phải đ- ợc thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.

+ Tiến hành vệ sinh, bảo d- ỡng cấp pha và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng tr- ớc đợt thi công lắp dựng tiếp theo.

+ Kết thúc công tác cấp pha toàn bộ giáo và cấp pha phải đ- ợc chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

5. Công tác bê tông

a. An toàn lao động

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy an toàn lao động trên công tr-ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ-ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ đ-ợc tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phân cốt thép, cốp pha đã đ-ợc kỹ thuật A kỹ nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đ-ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công cốp pha, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr-ờng phải bố trí ng-ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông đề phòng sự cố.

+ Ngừng làm việc từ 5÷7 phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35 phút.

+ Lối qua lại phía d-ới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr-ờng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắc chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những ng-ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do ng-ời đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phân công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr-ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.

+ Khi đổ bê tông dầm sàn: vệ sinh th-ờng xuyên ph-ơng tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đ-ờng để thao tác đ-ợc dễ dàng.

+ Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ tr-ởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng-ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph-ong tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đ-ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ-ợc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ốt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

6. Công tác xây trát

a. An toàn lao động

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy an toàn lao động trên công tr-ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và đ-ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ-ợc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- ở các đ-ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó. Cấm những ng-ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr-ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa, gạch rơi xung quanh nơi đó.

+ Sau khi xây trát kết thúc tổ tr-ởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng-ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph-ong tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên đ-ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ-ợc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ốt.