

KHOA XÂY DỰNG

PHẦN I :
KIẾN TRÚC
(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S: LẠI VĂN THÀNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN MẠNH SÁNG
LỚP : XD1401D

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

TÌM HIỂU GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC.
BẢN VẼ KÈM THEO
BẢN VẼ MẶT BẰNG CÁC TẦNG
BẢN VẼ MẶT ĐÚNG CÔNG TRÌNH
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

• Tầng 2-10 được bố trí:

- + Phòng ngủ
- + Nhà ăn và bếp
- + Hành lang, khu vệ sinh

• 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 phương 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 phương đứng của mọi người trong tòa 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 tạo vẻ đẹp kiến trúc.

3. Các giải pháp kỹ thuật tổng hợp của công trình:

a. Giải pháp thông gió chiếu sáng.

Mỗi phòng trong tòa nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều được đảm bảo. Các phòng đều được thông thoáng và được 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 được một số nhược điểm của giải pháp mặt bằng.

b. Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo phương 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 phương đứng.

Giao thông theo phương 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 được yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

c. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin.

Hệ thống cấp nước: Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước vào bể nước trên mái của công trình. Từ bể nước sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình. Nước nóng sẽ được cung cấp bởi các bình đun nước nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đồng ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đồng kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đồng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đồng ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước 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 tác, ổ cắm điện và từ công tác đến đèn, đ-ợc luồn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t-ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n-ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

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

d. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ dàng. 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 lượng nước cứu hỏa 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 được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy, cũng như trường hợp bơm cứu hỏa bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

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

e. Các giải pháp kỹ thuật khác

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

Mái được chống thấm bằng lớp bê tông chống thấm đặc biệt, hệ thống thoát nước mái đảm bảo không xảy ra ứ đọng nước mà 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.

CHƯƠNG I: GIẢI PHÁP 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- ơng 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- ơng 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 cư ở phường Dịch Vọng Cầu Giấy " gồm 10 tầng có 1 tầng trệt. Như vậy có 3 phương 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 được bố trí thành hệ thống một phương, hai phương 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 thường được 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 được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tầng biên là các khu vực có tầng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn.

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

2.3./ Hệ kết cấu khung chịu lực:

-Hệ khung chịu lực được 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, nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn. Trong thực tế kết cấu khung BTCT được 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 được dồn tải theo tiết diện truyền về các khung phẳng, coi chúng chịu tải độc lập. Cách tính này chưa phản ánh đúng sự làm việc của khung, lõi nhưng 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 phương pháp tính kết cấu cho công trình là hệ kết cấu khung chịu lực.

3./ Phương 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 đàn hồi. Hệ kết cấu gồm sàn sàn BTCT toàn khối liên kết với lõi thang máy và cột.

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 được phân phối theo diện truyền tải:

Với bản có tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ thì tải trọng sàn được truyền theo hai phương:

Phương cạnh ngắn q_1 tải trọng từ sàn truyền vào dạng tam giác.

Phương cạnh dài q_2 Tải trọng truyền vào dạng hình thang.

Trong tính toán để đơn giản hoá người ta quy hết về dạng phân bố đều để cho dễ tính toán

+ Với tải trọng phân bố dạng tam giác quy 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 lượng 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 chương trình phần mềm tính kết cấu nh- SAP hay ETABS. Đây là những chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Các chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

- Lấy kết quả nội lực ứng với phương án tải trọng do tính tải (ch- a kể đến trọng lượng 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 thước các dầm đó và tính nh- dầm đơn giản để xác định kích thước các dầm theo công thức.

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

- Ta có thể sử dụng các chương trình tự lập bằng ngôn ngữ EXCEL,PASCAL... các chương trình này có ưu điểm là tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng chương trình hoặc ta có thể dựa vào chương 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 được 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 B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$

+ 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.

Chương trình sap 2000.

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

CHƯƠNG II/. TÍNH TOÁN SƠ BỘ TIẾT DIỆN CÁC CẤU KIỆN

I.Sơ bộ chọn kích thước sàn:

1. Tính toán sơ bộ chiều dày 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

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/.Tải trọng :

a/. Tính tải sàn.

- *Tính tải các lớp sàn:*

Bảng 1: Tính tải sàn phòng ngủ

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: Tính tải sàn mái

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (kN/m^3)	TT tiêu chuẩn (kN/m^2)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kN/m^2)
1	BT gạch vỡ đánh dốc (3%) chiều dày tb	0,114	22	2,5	1,1	2,76
2	Vữa XM chống thấm mác 75	0,025	20	0,5	1,3	0,65
3	Gạch chống nóng 6 lỗ dày 220x150x100	0.1	15	1,5	1,1	1,65
4	Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75	0,025	20	0,5	1,3	0,65
5	Sàn BTCT	0,10	25	2,5	1,1	2,75
6	Trát trần vữa XM#75	0,015	20	0,3	1,3	0,39
Tổng tải trọng						8,85

Bảng 5: Tĩnh tải sênô

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (kN/m ³)	TT tiêu chuẩn (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kN/m ²)
1	Vữa XM chống thấm mác 75	0,025	20	0,50	1,3	0,65
2	Sàn BTCT	0,1	25	2,50	1,1	2,75
3	Trát trần vữa XM#75	0,015	20	0,30	1,3	0,39
4	Lớp BT gạch vỡ đánh dốc (3%)	0,054	22	1,19	1,1	1,31
Tổng tải trọng						5,1

Bảng 5: Tĩnh thang bộ

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (kN/m ³)	TT tiêu chuẩn (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kN/m ²)
1	Vữa trát	0,015	20	0,3	1,3	0,39
2	Sàn BTCT	0,1	25	2,50	1,1	2,75
3	Bậc thang gạch	0,19	18	3,37	1,3	4,381
Tổng tải trọng						7,521

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

- Tĩnh tải t-ờng.

* Tường bao.

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75, tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* Tường ngăn.

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, việc ngăn giữa các phòng dùng tường 11cm xây bằng gạch đặc M75, tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm.

* Tính toán tải trọng bản thân tường.

Chiều cao tường được xác định : $h_t = H - h$

Trong đó: h_t - Chiều cao tường

H- Chiều cao tầng nhà

h- Chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng lượng tường ta cộng thêm 2 lớp vữa trát dày 3cm/2lớp.

+Trọng lượng bản thân tường 110:

Bảng 8 :Bảng tính tĩnh tải tường 110

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (kN/m ³)	n	G (kN/m ²)
1	Tường gạch đặc	0,11	18	1,1	2,18
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	20	1,3	0,78
Tổng cộng					2,96

+Trọng lượng bản thân tường 220:

Bảng 9 :Bảng tính tĩnh tải tường 220

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (kN/m ³)	n	g (kNm ²)
1	Tường gạch đặc	0,22	18	1,1	4,36
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	20	1,3	0,78
Tổng cộng					5,14

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: 2 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:

STT	Loại sàn	Hoạt tải tc (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	Hoạt tải tt (kN/m ²)
1	Phòng làm việc	2	1,2	2,4
2	Hành lang	3	1,2	3,6
3	Vệ sinh	2	1,2	2,4

II. Tính toán sơ bộ tiết diện dầm.

Chiều cao tiết diện dầm h được xác định theo công thức sau :

$$h = \frac{k}{m_d} L_d$$

Trong đó : L_d - nhịp của dầm đang xét.

m_d - hệ số, với dầm chính : $m_d = 8412$, với dầm phụ : $m_d = 8 \div 20$

k - hệ số tải trọng: $k = 1,0 \div 1,3$, chọn $k = 1$

Suy ra:

+ Đối với dầm chính có nhịp $L_d = 7,2$ m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 720 = 60 \div 90 \text{ cm, chọn } h = 60 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \cdot h$$

Chọn : $h = 60$ cm, $b = 30$ cm

Đối với dầm chính có nhịp $L_d = 7$ m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 700 = 58,33 \div 87,5 \text{ cm, chọn } h = 60 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \times h$$

Chọn : $h = 60$ cm, $b = 30$ cm.

Đối với dầm phụ có nhịp $L_d = 6,5$ m:

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times 650 = 32,5 \div 54,16 \text{ cm, chọn } h = 45 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \times h$$

Chọn : $h = 45$ cm, $b = 22$ cm.

+ Đối với các loại dầm có nhịp dầm nhỏ ($1,7 \div 2,3$ m) ta chọn 22×22 cm

Tương tự ta có bảng sau:

STT	Tên dầm	L_d (m)	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)$ (cm)	$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)$ (cm)	$h_{\text{chọn}}$ (cm)	$b_{\text{chọn}}$ (cm)
1	Dc-1	7	$58 \div 87$		60	30
2	Dc-2	7,2	$60 \div 90$		60	30
3	Dc-3	6,5	$54 \div 81,25$		60	30
4	Dp-1	3,75		$18,75 \div 31,25$	30	22
5	Dp-2	7		$35 \div 58,33$	45	22
6	Dp-3	6,5		$32,5 \div 54,16$	45	22
7	Dp-4	3,5		$17,5 \div 30$	45	22

III. Tính toán sơ bộ tiết diện cột.

Tiết diện cột được lựa chọn theo các yêu cầu sau:

- + Yêu cầu về độ bền.
- + Yêu cầu về hình dạng.
- + Yêu cầu về kiến trúc.
- + Tính chất làm việc của cột.

Ta lựa chọn tiết diện cột là xác định theo công thức:

$$F_b = k \times \frac{N}{R_n}$$

+ Trong đó:

+ F_b : Diện tích tiết diện ngang của cột

+ k : hệ số xét đến ảnh hưởng khác như moment, hàm lượng thép... phụ thuộc vào người thiết kế: $k_t = 1,1 \div 1,5$

+ $R_n = 1450 \text{ T/m}^2$ Cường độ chịu nén tính toán của bê tông B20

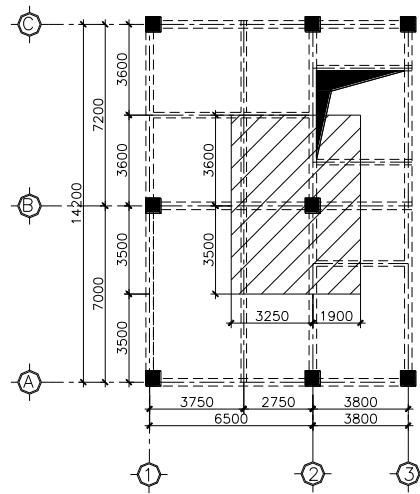
+ N : Lực nén xác định theo công thức: $N = m_s \cdot q \cdot F_s$

Trong đó:

- m_s : số sàn phía trên tiết diện đang xét,
- q : tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn.
- F_s : diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

a. Tính toán tiết diện cột trục B,C.

Diện truyền tải của cột trục B:



Diện truyền tải của cột trục B

$$S_{s1} = (3,6 + 3,5) \cdot 3,25 + 3,5 \cdot 1,9 = 30,24 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$$S_{s2} = 3,6 \cdot 1,9 = 6,84 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_{s1} + q_{ct} \cdot S_{s2} = 3,767 \cdot 30,24 + 7,521 \cdot 6,84 = 165,36 \text{ (kN)}.$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 110 mm:

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 2,96 \cdot (7,1 \cdot 2,7 + 3,25 \cdot 2,85/2 + 1,9 \cdot 2,85 + 3,5 \cdot 2,85) = 116 \text{ (kN)}.$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_m = 8,85 \cdot (30,25 + 6,84) = 328,24 \text{ (kN)}.$$

Với nhà 10 tầng có 9sàn phòng và 1 sàn mái:

$$N = \sum n_i N_i = 9 \cdot (N_1 + N_2) + N_3$$

$$= 9 \cdot (165,36 + 116) + 328,24 = 2860,48 \text{ (kN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1.2860,48}{14500} = 0,21 \text{ m}^2$$

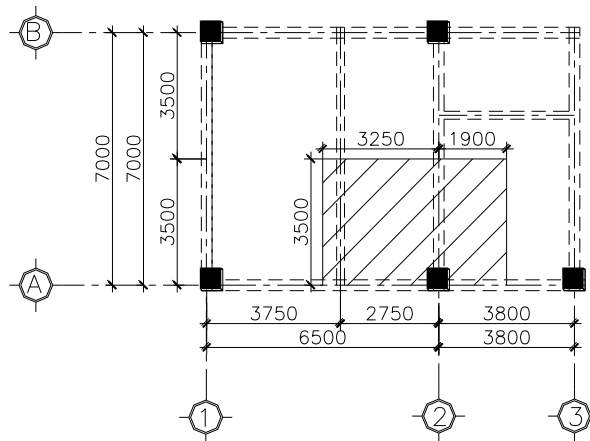
Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 60 \times 60 \text{ cm}$

Tính toán tương tự ta chọn tiết diện cột các tầng trên như sau:

Tầng	Tiết diện
1,2,3	40.60
4,5,6,7,8,9,10	40.50

b. Tính toán tiết diện cột trục A,D:

Diện truyền tải của cột trục A:



Diện truyền tải của cột trục A

$$S_s = (1,9 + 3,25) \cdot 3,5 = 18,025 \text{ (m}^2\text{)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_s = 3,767 \cdot 18,025 = 67,95 \text{ (kN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 110 mm và tường bao dày 220mm:

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 2,96 \cdot 3,5 \cdot (2,7 + 2,85) + 5,24 \cdot 1,9 \cdot 2,7 = 84,37 \text{ (kN)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_m = 8,85 \cdot 18,025 = 159,52 \text{ (kN)}$$

Với nhà 10 tầng có 9 sàn phòng và 1 sàn mái:

$$N = \sum n_i N_i = 9 \cdot (N_1 + N_2) + N_3$$

$$= 9 \cdot (67,95 + 84,37) + 159,52 = 1530,4 \text{ (kN)}$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

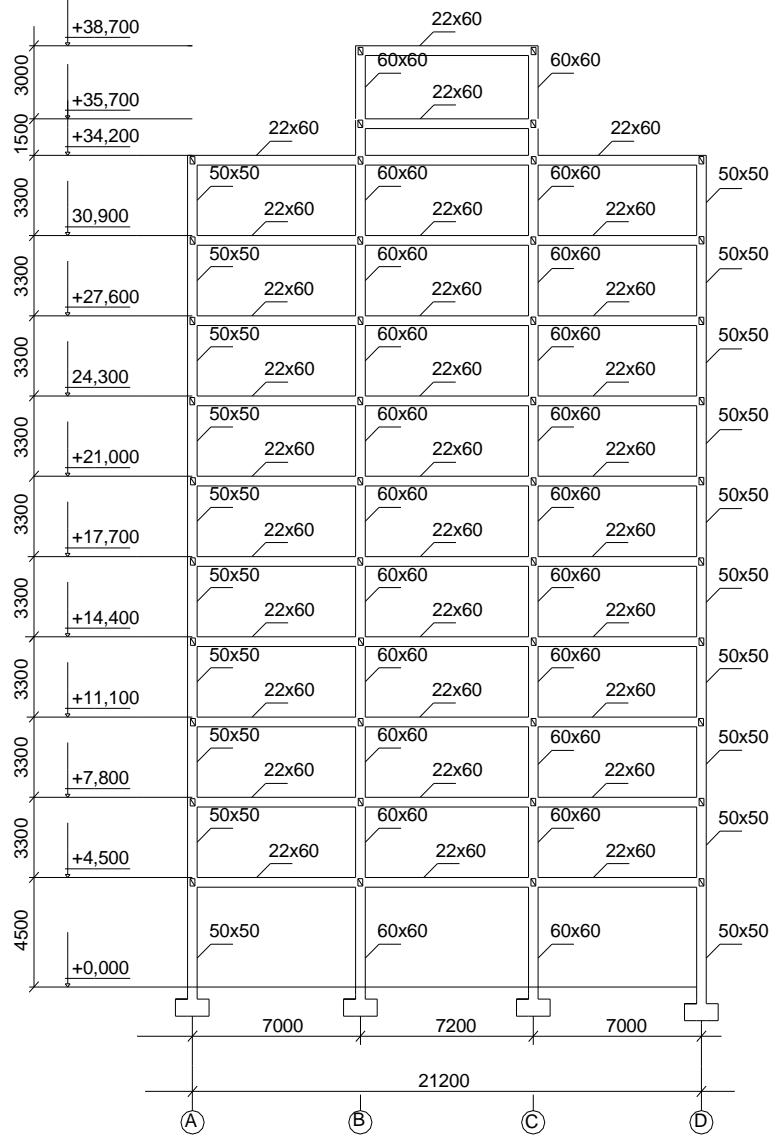
$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1.1530,4}{14500} = 0,116 \text{ m}^2$$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 50 \times 50 \text{ cm}$

Tính toán tương tự ta chọn tiết diện cột các tầng trên.

IV. SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG PHẪNG.

1. Sơ đồ hình học:



Sơ đồ hình học khung ngang

2. Sơ đồ kết cấu:

a. Nhip tính toán của dầm

Nhip tính toán:

➤ Nhip tính toán dầm BC:

- $L_{BC} = L_2 - t + h_c$;

⇒ $L_{BC} = 7,2 - 0,22 + 0,5 = 7,48$ (m)

➤ Nhip tính toán dầm AB, CD:

- $L_{AB} = L_{CD} = L_1 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2$;

⇒ $L_{AB} = L_{CD} = 7 + 0,11 + 0,11 - 0,5/2 - 0,4/2 = 6,77$ (m)

b. Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (trục dầm có tiết diện nhỏ hơn)

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tới cốt tự nhiên (-0,2m) trở xuống:

$$H_m = 500(\text{mm}) = 0,5(\text{m})$$

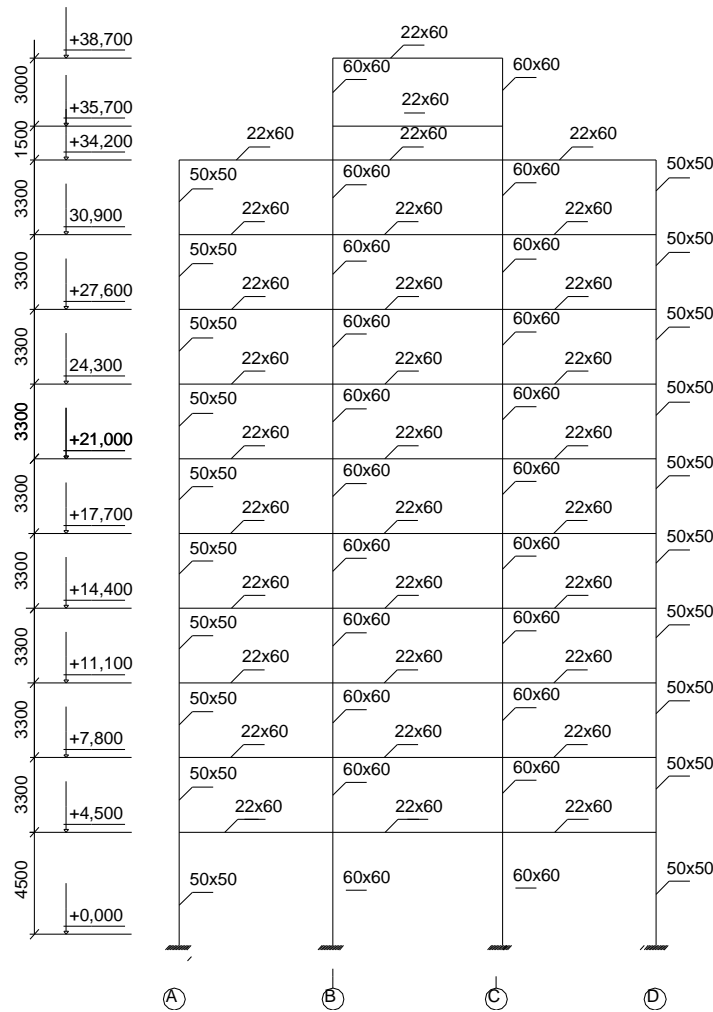
$$\Rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 4,5 + 0,2 + 0,5 - 0,45/2 = 4,995(\text{m})$$

(với $Z = 0,2\text{m}$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,0$ đến mặt đất tự nhiên)

+ Xác định chiều cao cột tầng 2,3,4,5,6

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,3\text{m}$$

ta có sơ đồ kết cấu thể hiện như hình vẽ



Sơ đồ kết cấu khung ngang

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN CỘT THÉP CÁC CẤU KIỆN

I. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2.

1. Xác định tải trọng do tĩnh tải tác dụng vào khung trục 2

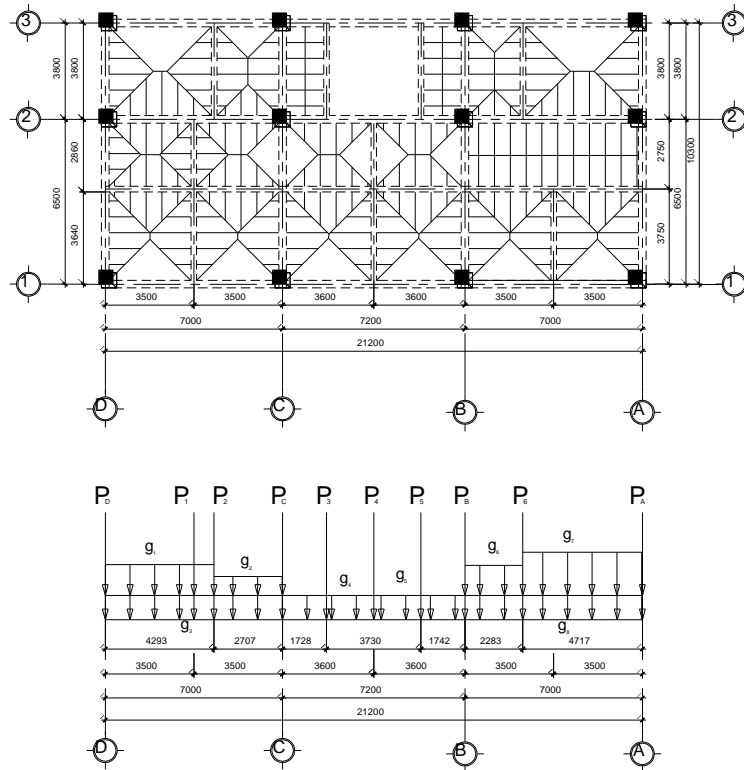
Với các tải phân bố hình thang và hình tam giác ta chuyển đổi sang tải trọng đều:

Công thức chuyển đổi từ tải phân bố hình thang sang tải phân bố đều:

$$q_{cn} = q_{ht} \cdot k$$

Trong đó: $k=1-2\beta^2+\beta^3$ ($\beta=l_r/2l_d$)
 Công thức chuyển đổi từ tải phân bố hình tam giác sang tải phân bố đều:

1.1 TẦNG 2 TỚI TẦNG 10:



Hình 1.2.1: Sơ đồ phân tính tải sàn tầng 2 tới tầng 10

Bảng 11: Tĩnh tải phân bố (tầng 2÷10) kN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1,	g_1 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $3,767 \times (1,9 - 0,11) = 6,74$ Đòi ra phân bố đều: $6,74 \times 0,69 = 4,68$	4,68
Tổng		4,68
1,	g_2 Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $5,383 \times (2,7 - 0,22) / 2 = 6,67$ Đòi ra phân bố đều: $6,67 \times 5/8 = 4,17$	4,17
Tổng		4,17

1,	g_3 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $3,767 \times (2,75 - 0,22) = 9,51$ Đổi ra phân bố đều: $9,51 \times 0,75 = 7,15$	7,15
2	Do tường 220 trên dầm truyền xuống: $5,14 \times (3,3 - 0,6)$	13,878
Tổng		21,03
1	$g_4 = g_5$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $3,767 \times (2,75 - 0,22) = 9,51$ Đổi ra phân bố đều: $9,51 \times 0,76 = 7,26$	7,26
2	Do tường 110 trên dầm truyền xuống: $2,96 \times (3,3 - 0,6)$	7,99
Tổng		15,25
1	g_7 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $3,767 \times (1,9 - 0,11) = 6,74$ Đổi ra phân bố đều: $6,74 \times 0,74 = 4,99$	4,99
Tổng		4,99
1,	g_6 Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $5,383 \times (2,28 - 0,22) / 2 = 5,54$ Đổi ra phân bố đều: $5,54 \times 5/8 = 3,46$	3,46
Tổng		3,46
1	g_8 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào: $3,767 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 4,76$	4,77
2	Do tường 110 trên dầm truyền xuống: $2,96 \times (3,3 - 0,6)$	7,99
Tổng		12,76

Bảng 12: Tĩnh tải tập trung (tầng 2 tới tầng 10)-kN

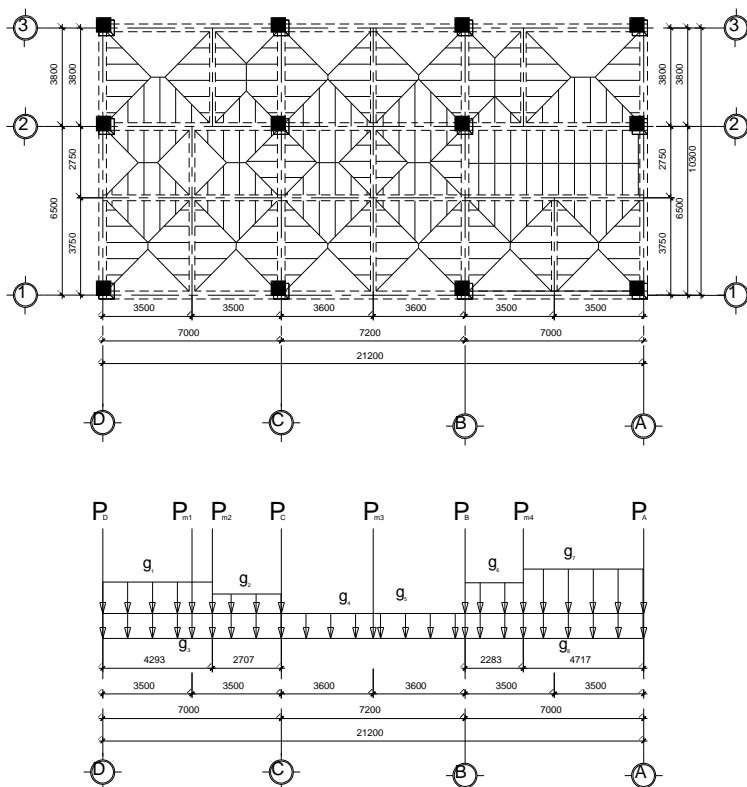
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	P_D Do trọng lượng bản thân dầm $0,22 \times 0,45$: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times (1,9 + 3,25)$	14,03

2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,45=2,85(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $5,14 \times 2,85 \times (1,9+3,25) \times 0,7$	52,8
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,67 \times [(2,75-0,22)^2/4 + (1,9-0,11)^2/2]$	11,7
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,67 \cdot [(3,5 \cdot 3,5/2)/4 + (3,5+3,5-2,75) \cdot 2,75/8]/2$	5,49
5	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,45 \cdot 3,5/4$	2,38
Tổng		86,37
P₁		
1	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times 3,25$	8,85
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96 \times 2,85 \times 3,25$	27,42
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,767 \times 2,75^2/2$	14,2
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,767 \times [(3,5 \cdot 3,5/2)/4 + (3,5+3,5-2,75) \cdot 2,75/8]$	11,27
5	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,45 \cdot 3,5/2$	4,76
Tổng		66,5
P₂		
1	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times 1,9$	5,17
2	Do trọng lượng tường trên dầm phụ cao $3,3-0,45=2,85(m)$ $(2,96+5,14)/2 \times 2,85$	11,54
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,767 \times [3,8^2/8 + (3,8+3,8-2,7) \times 2,7/8]$	13,03
Tổng		29,74
P_B=P_C		
1	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times (1,9+3,25)$	14,03
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96 \times 2,85 \times (1,9+3,25)$	43,45
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,67 \times [1,28 \times 1,9 + 2,75^2/2 + (3,8+3,8-2,7) \cdot 2,7/8]$	28,87
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,767 \times [(3,5 \cdot 3,5/2)/4 + (3,5+3,5-2,75) \cdot 2,75/8]$	11,27

5	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25.1,1.0,22.0,45.3,5/2$	4,76
Tổng		102,38
1	P₃=P₅ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x1,9$	5,17
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,767x1,7.1,9/2$	6,08
3	Do trọng lượng tường xây trên dầm phụ cao: $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96x2,85x1,9$	16,03
Tổng		27,28
1	P₄ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x3,25$	8,85
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96x2,85x3,25$	27,42
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,767x2,75^2/2$	14,2
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,767x[(3,5.3,5/2)/4+(3,5+3,5-2,75).2,75/8]$	11,27
5	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25.1,1.0,22.0,45.3,5/2$	4,76
Tổng		66,5
1	P₆ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x1,9$	5,17
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,767x[3,8^2/8+(3,8+3,8-2,3)x2,3/8]$	12,54
3	Do trọng lượng tường xây trên dầm phụ cao: $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96x2,85x1,9$	16,03
Tổng		33,74
1	P_A Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x(1,9+3,25)$	14,03
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3-0,45=2,85(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $5,14x2,85x(1,9+3,25)x0,7$	52,8
3	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,67x[2,75x3,5/2+3,5^2/4+(3,75x2-3,5)x3,5/4]/2$	20,87
4	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào:	6,04

25.1,1.0,22.0,45.(3,5+3,75/4)/2	
Tổng	93,7

1.2 TẦNG MÁI:



Hình 1.2.1: Sơ đồ phân tích tải sàn tầng mái

Bảng 11: Tĩnh tải phân bố tầng mái kN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1,	g_1 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (1,9 - 0,11) = 15,84$ Đổi ra phân bố đều: $15,84 \times 0,69 = 10,93$	10,93
Tổng		10,93
1,	g_2 Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (2,7 - 0,22) / 2 = 10,97$ Đổi ra phân bố đều: $10,97 \times 5/8 = 6,86$	6,86
Tổng		6,86

1,	g_3 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 11,2$ Đổi ra phân bố đều: $11,2 \times 0,75 = 8,4$	8,4
Tổng		8,4
1	$g_4 = g_5$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 11,2$ Đổi ra phân bố đều: $11,2 \times 0,76 = 8,5$	8,5
2	Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình tam giác với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (1,9 - 0,11) = 15,84$ Đổi ra phân bố đều: $15,84 \times 5 / 8 = 9,9$	7,99
Tổng		16,49
1	g_7 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (1,9 - 0,11) = 15,84$ Đổi ra phân bố đều: $15,84 \times 0,74 = 11,7$	11,7
Tổng		11,7
1,	g_6 Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (2,28 - 0,22) / 2 = 8,75$ Đổi ra phân bố đều: $8,75 \times 5 / 8 = 5,47$	5,74
Tổng		5,74
1	g_8 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào: $8,85 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 11,2$	11,2
Tổng		11,2

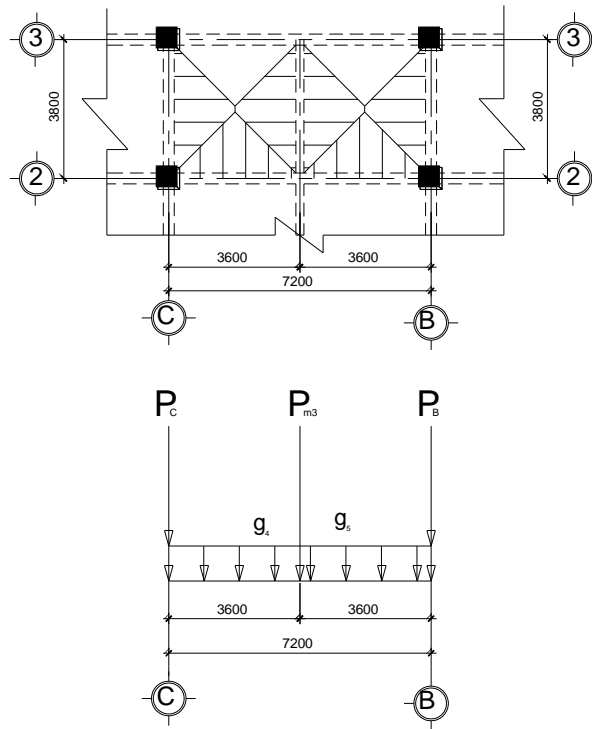
Bảng 12: Tĩnh tải tập trung (tầng 2 tới tầng 10)-kN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	P_D Do trọng lượng bản thân dầm $0,22 \times 0,45$: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times (1,9 + 3,25)$	14,03
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $8,85 \times [(2,75 - 0,22)^2 / 4 + (1,9 - 0,11)^2 / 2]$	27,49
3	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $8,85 \cdot [(3,5 \cdot 3,5 / 2) / 4 + (3,5 + 3,5 - 2,75) \cdot 2,75 / 8] / 2$	12,89

4	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25.1,1.0,22.0,45.3,5/4$	2,38
Tổng		56,79
1	P_{m1} Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x3,25$	8,85
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $8,85x2,75^2/2$	33,36
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $8,85x[(3,5.3,5/2)/4+(3,5+3,5-2,75).2,75/8]$	26,46
5	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25.1,1.0,22.0,45.3,5/2$	4,76
Tổng		73,43
1	P₂ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x1,9$	5,17
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $8,85x[3,8^2/8+(3,8+3,8-2,7)x2,7/8]$	30,61
Tổng		35,78
1	P_B=P_C Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x(1,9+3,25)$	14,03
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $8,85x[(2x3,8-3,6)x1,8/4+2,75^2/2+(3,8+3,8-2,7).2,7/8]$	64,15
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $8,85x[(3,5.3,5/2)/4+(3,5+3,5-2,75).2,75/8]$	26,48
4	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25.1,1.0,22.0,45.3,5/2$	4,76
Tổng		109,42
1	P_{m3} Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x1,9$	5,17
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $8,85x[(3,8+0,2)x3,6/4+2,75^2/4]$	48,59
3	Do trọng lượng tường xây trên dầm phụ cao: $3,3-0,45=2,85(m)$: $2,96x2,85x1,9$	16,03
Tổng		69,79
1	P_{m4} Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25x1,1x0,22x0,45x1,9$	5,17
2	Do trọng lượng sàn truyền vào :	29,46

	$8,85 \times [3,8^2/8 + (3,8 + 3,8 - 2,3) \times 2,3/8]$	
Tổng		34,63
1	P_A Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $25 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times (1,9 + 3,25)$	14,03
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $8,85 \times [2,75 \times 3,5/2 + 3,5^2/4 + (3,75 \times 2 - 3,5) \times 3,5/4]/2$	49,03
4	Do trọng lượng bản thân dầm phụ truyền vào: $25 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,45 \cdot (3,5 + 3,75/4)/2$	6,04
Tổng		69,1

1.3 TẦNG TUM:



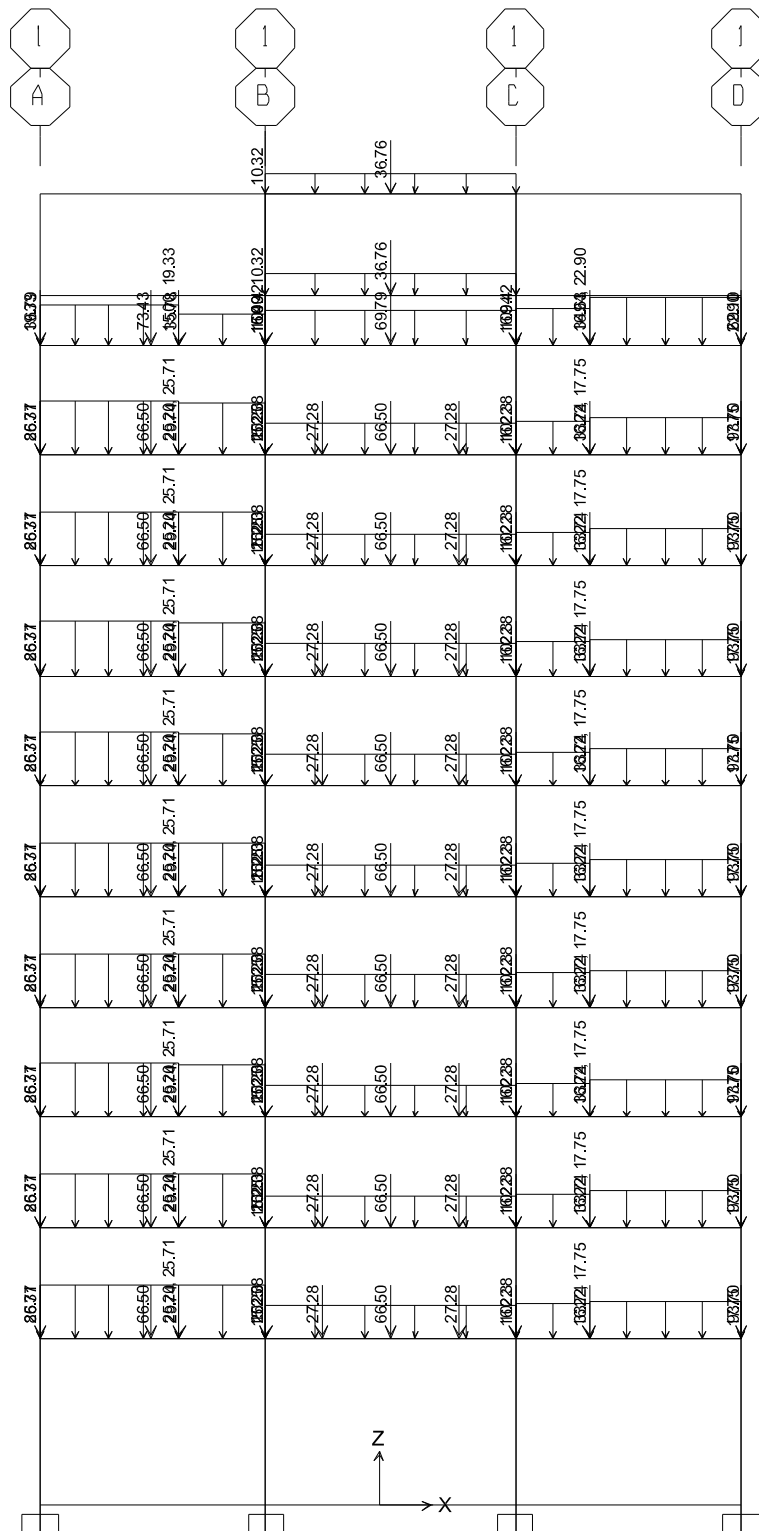
Sơ Đồ Truyền Tải Của Tĩnh Tải Tầng Tum

Bảng 11: Tĩnh tải phân bố tầng mái kN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1,	g₁ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình tam giác với tung độ lớn nhất: $8,85 \times (3,6 - 0,22)/2 = 14,96$ Đổi ra phân bố đều: $14,96 \times 0,69 = 10,32$	10,32
Tổng		10,32

Bảng 11: Tĩnh tải tập trung tầng tum kN/m

1	P_B=P_C Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: 25x1,1x0,22x0,45x1,8	4,9
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : 8,85x(3,8+0,2)x3,6/8	15,93
Tổng		20,83
1	P₁ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: 25x1,1x0,22x0,45x1,8	4,9
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : 8,85x(3,8+0,2)x3,6/4	31,86
Tổng		36,76



Hình 1.2.5: Sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung

2. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2:

Hoạt tải phân bố đều trên sàn xác định theo TCVN 2737 – 1995 số liệu như sau:

$$P_{tt} = n.P_0$$

Trong đó:

$$n = 1,3 \text{ với } P_0 < 200 \text{ daN/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } P_0 \geq 200 \text{ daN/m}^2$$

Bảng 18: Bảng tính toán hoạt tải sàn

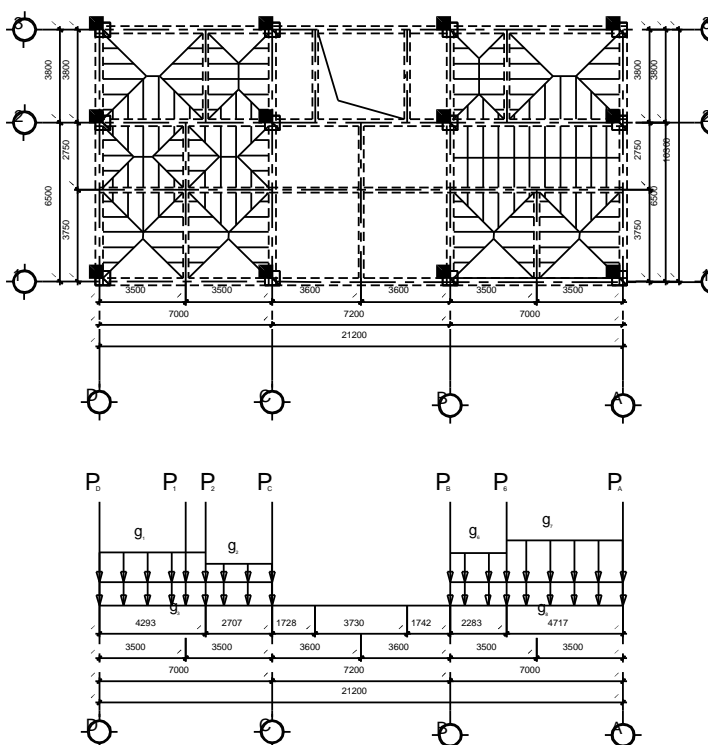
STT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải tính toán (kN/m ²)
1	Phòng ngủ, nếp, khách	2	1,2	2,4
2	Hành lang	3	1,2	3,6
3	Sàn mái, Sê- nô	0,75	1,3	0,975
4	Sàn vệ sinh	2	1,2	2,4

2.1 SƠ ĐỒ HOẠT TẢI:

a. Hoạt tải nhịp AB, CD:

Với hoạt tải 1 ta chất tải lên là các tầng 2,4,6,8,10.

Với hoạt tải 2 ta chất tải lên là các tầng 3,5,7,9.



Hình 1.3.1 Sơ đồ phân bố hoạt tải nhịp AB và CD

Bảng 11: Hoạt tải phân bố (tầng 2÷10) kN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1,	g₁ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (1,9 - 0,11) = 4,296$ Đổi ra phân bố đều: $4,296 \times 0,69 = 2,96$	2,96
Tổng		2,96
1,	g₂ Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (2,7 - 0,22) / 2 = 2,98$ Đổi ra phân bố đều: $2,98 \times 5/8 = 1,86$	1,86
Tổng		1,86
1,	g₃ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 3,06$ Đổi ra phân bố đều: $3,06 \times 0,75 = 2,3$	2,3
Tổng		2,3
1	g₇ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (1,9 - 0,11) = 4,296$ Đổi ra phân bố đều: $4,296 \times 0,74 = 3,18$	3,18
Tổng		3,18
1,	g₆ Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (2,28 - 0,22) / 2 = 2,47$ Đổi ra phân bố đều: $2,47 \times 5/8 = 1,545$	1,545
Tổng		1,545
1	g₈ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào: $3,6 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 4,55$	4,55
Tổng		4,55

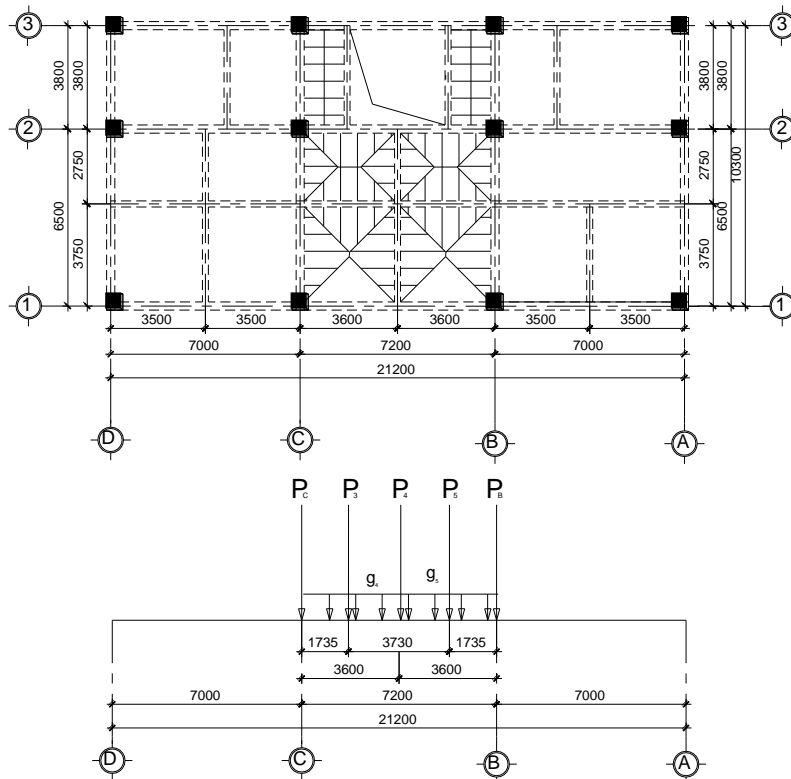
Bảng 12: Tĩnh tải tập trung-kN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	P_D Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4x[(2,75-0,22)^2/4+(1,9-0,11)^2/2]$	7,68
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $2,4x[(3,5.3,5/2)/4+(3,5+3,5-2,75).2,75/8]/2$	3,59
Tổng		11,27
1	P₁ Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4x2,75^2/2$	9,08
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $2,4x[(3,5.3,5/2)/4+(3,5+3,5-2,75).2,75/8]$	7,18
Tổng		16,26
1	P₂ Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4x [3,8^2/8+(3,8+3,8-2,7)x2,7/8]$	8,3
Tổng		8,3
1	P_B=P_C Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4x[2,75^2/4+(3,8+3,8-2,7).2,7/8]$	8,5
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $2,4x[(3,5.3,5/2)/8+(3,5+3,5-2,75).2,75/16]$	2,59
Tổng		12,09
1	P₆ Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4x[3,8^2/8+(3,8+3,8-2,3)x2,3/8]$	7,99
Tổng		7,99
1	P_A Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $3,6x2,75x3,5/2+2,4.[3,5^2/4+(3,75x2-3,5)x3,5/4]/2$	25,2
Tổng		25,2

b. Hoạt tải nhịp BC.

Với hoạt tải 1 ta chất tải lên là các tầng 3,5,7,9.

Với hoạt tải 2 ta chất tải lên là các tầng 2,4,6,8,10.



Hình 1.3.2: Sơ đồ phân bố hoạt tải nhịp BC

Bảng 11: Hoạt tải phân bố

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1	$g_4=g_5$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $2,4 \times (2,75-0,22)/2=7,344$ Đòi ra phân bố đều: $7,344 \times 0,76=5,58$	5,58
Tổng		5,58

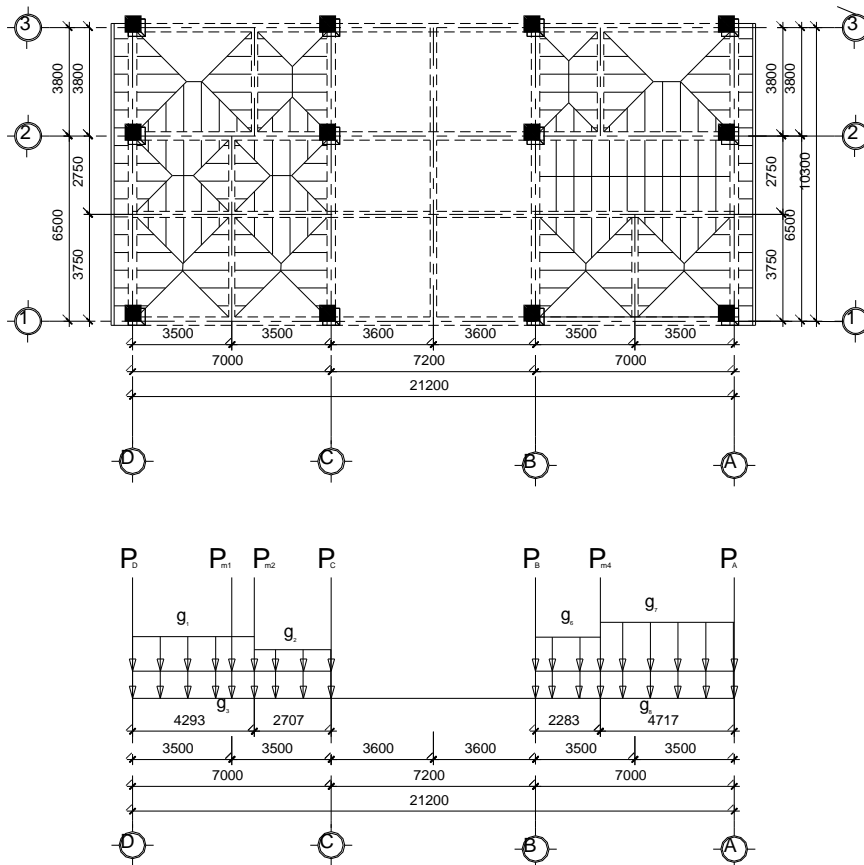
Bảng 12: Tĩnh tải tập trung(tầng 2 tới tầng 10)-kN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	$P_B=P_C$ Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,6 \times 0,87 \times 1,9 + 2,4 \times 2,75^2/4$	10,49
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $2,4 \times [(3,6 \cdot 3,6/2)/4 + (3,6 + 3,6 - 2,75) \cdot 2,75/8]$	7,56
Tổng		18,05
1	$P_3=P_5$ Do trọng lượng sàn truyền vào : $3,6 \times 1,7 \cdot 1,9/2$	5,81

Tổng		5,81
1	P₄ Do trọng lượng sàn truyền vào : $2,4 \times 2,75^2 / 2$	9,08
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $2,4 \times [3,6^2 / 8 + (2 \times 3,6 - 2,75) \times 2,75 / 8]$	7,56
Tổng		16,64

c. TẦNG Mái:

c.1 Với hoạt tải 2



Hình 1.3.3 Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng mái

Bảng 11: Hoạt tải phân bố kN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1,	g_1 Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (1,9 - 0,11) = 1,76$ Đổi ra phân bố đều: $1,76 \times 0,69 = 1,2$	1,2

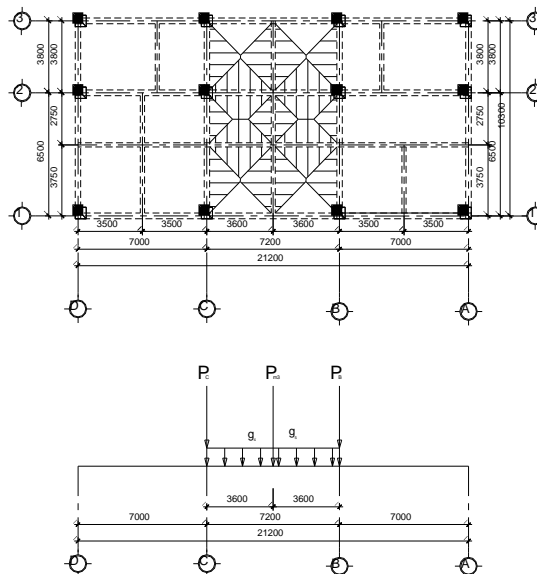
Tổng		1,2
1,	g₂ Tải trọng do sàn vệ sinh truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (2,7 - 0,22) / 2 = 1,2$ Đổi ra phân bố đều: $1,2 \times 5 / 8 = 0,76$	0,76
Tổng		0,76
1,	g₃ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 1,24$ Đổi ra phân bố đều: $1,24 \times 0,75 = 0,93$	0,93
Tổng		0,93
1	g₇ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (1,9 - 0,11) = 1,745$ Đổi ra phân bố đều: $1,745 \times 0,74 = 1,29$	1,29
Tổng		1,29
1,	g₆ Tải trọng do sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (2,28 - 0,22) / 2 = 1$ Đổi ra phân bố đều: $1 \times 5 / 8 = 0,627$	0,627
Tổng		0,627
1	g₈ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào: $0,975 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 1,22$	1,22
Tổng		1,22

Bảng 12: Tĩnh tải tập trung-kN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	P_D Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times [(2,75 - 0,22)^2 / 4 + (1,9 - 0,11)^2 / 2 + 0,6 \times (1,9 + 3,25)]$	6,15
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times [(3,5 \cdot 3,5 / 2) / 4 + (3,5 + 3,5 - 2,75) \cdot 2,75 / 8] / 2$	1,46
Tổng		7,61

1	P₁ Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times 2,75^2 / 2$	3,98
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times [(3,5 \cdot 3,5 / 2) / 4 + (3,5 + 3,5 - 2,75) \cdot 2,75 / 8]$	2,92
Tổng		6,9
1	P₂ Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times [3,8^2 / 8 + (3,8 + 3,8 - 2,7) \times 2,7 / 8]$	3,37
Tổng		3,37
1	P_B=P_C Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times [2,75^2 / 4 + (3,8 + 3,8 - 2,7) \cdot 2,7 / 8]$	3,45
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times [(3,5 \cdot 3,5 / 2) / 8 + (3,5 + 3,5 - 2,75) \cdot 2,75 / 16]$	1,05
Tổng		4,5
1	P₆ Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times [3,8^2 / 8 + (3,8 + 3,8 - 2,3) \times 2,3 / 8]$	3,25
Tổng		3,25
1	P_A Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times 2,75 \times 3,5 / 2 + 2,4 \cdot [3,5^2 / 4 + (3,75 \times 2 - 3,5) \times 3,5 / 4] / 2$	6,82
Tổng		6,82

c.2 Với hoạt tải 1

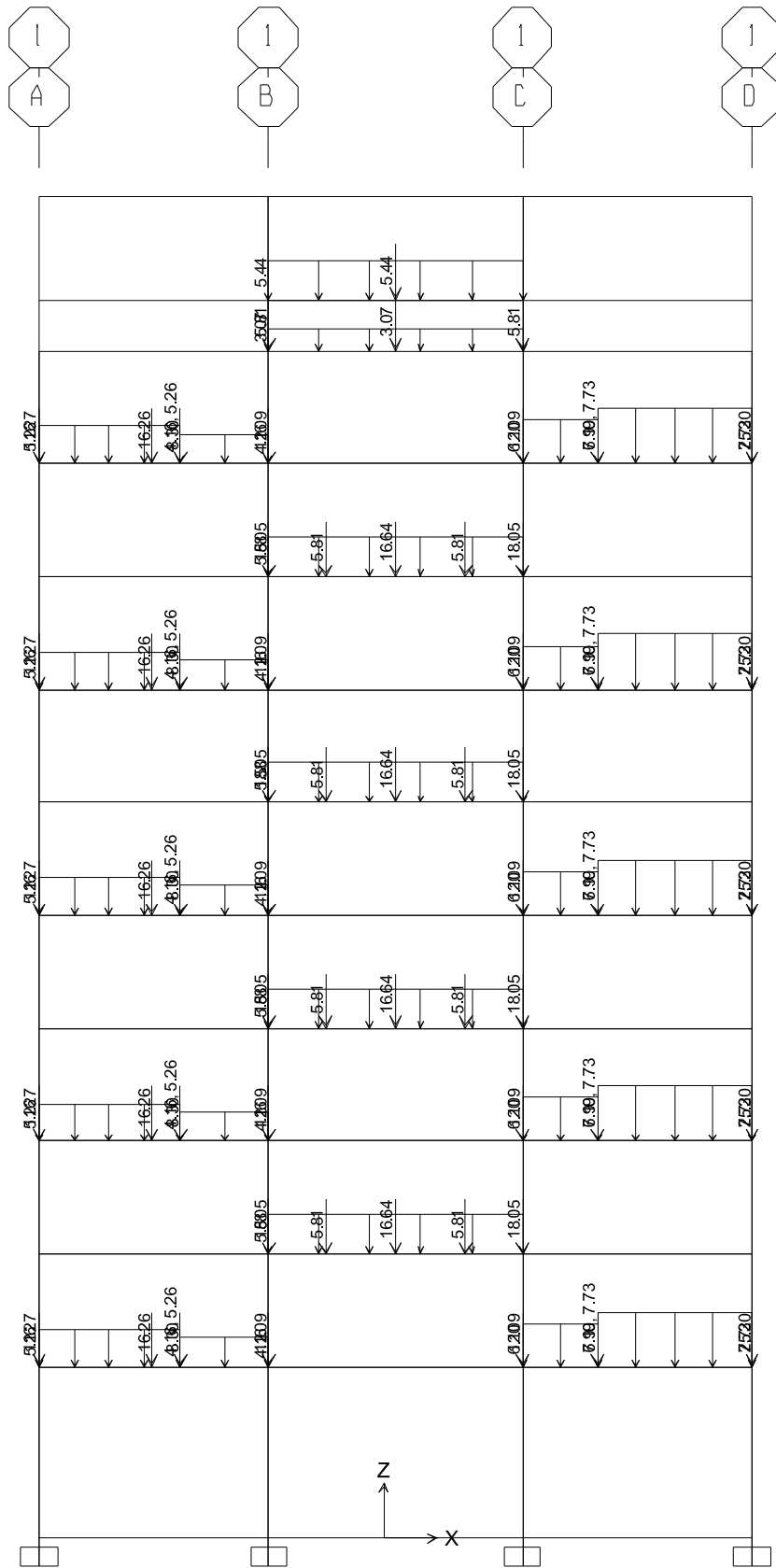


Bảng 11: Hoạt tải phân bố

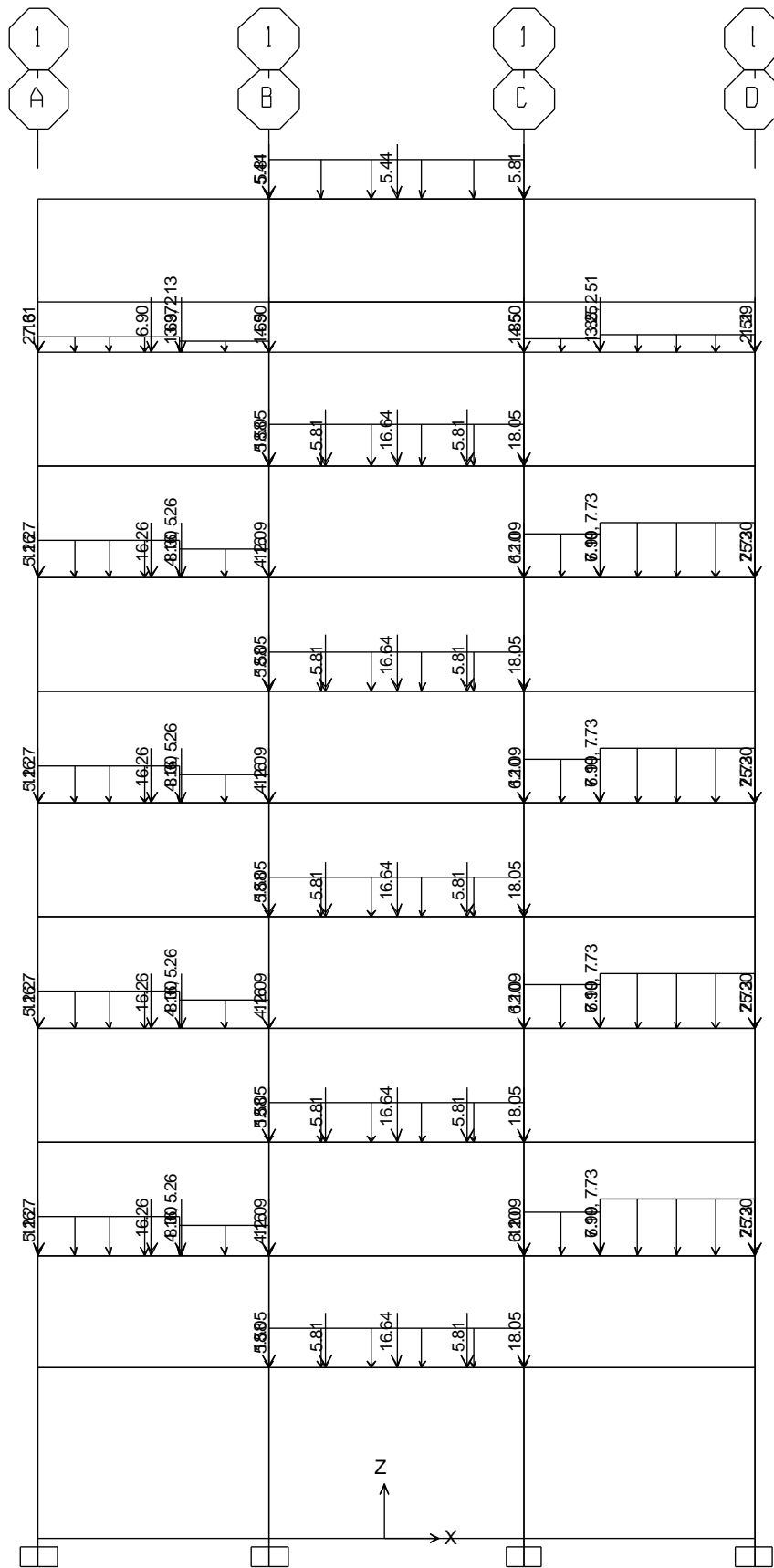
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN/m
1	$g_4 = g_5$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (2,75 - 0,22) / 2 = 2,3$ Đổi ra phân bố đều: $2,3 \times 0,76 = 1,748$	1,75
2	Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình tam giác với tung độ lớn nhất: $0,975 \times (1,9 - 0,11) = 1,736$ Đổi ra phân bố đều: $1,736 \times 5 / 8 = 1,09$	1,09
Tổng		2,84

Bảng 12: Tĩnh tải tập trung (tầng 2 tới tầng 10) - kN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị kN
1	$P_B = P_C$ Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times 0,87 \times 1,9 + 2,4 \times 2,75^2 / 4$	2,84
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times [(3,6 \times 3,6 / 2) / 4 + (3,6 + 3,6 - 2,75) \cdot 2,75 / 8]$	3,07
Tổng		5,81
1	P_4 Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,975 \times [2,75^2 / 2 + (3,8 \times 2 - 3,6) \times 3,6 / 4]$	5,44
2	Do trọng lượng sàn truyền vào dầm phụ: $0,975 \times [3,6^2 / 8 + (2 \times 3,6 - 2,75) \times 2,75 / 8]$	3,07



Hình 1.3.4: SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG



Hình 1.3.8: Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung.

3. TẢI TRỌNG NGANG.

– Tải trọng gió.

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

Áp lực gió tác dụng lên khung 1 được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 -1995,

$$q = n \cdot W_0 \cdot k \cdot C \cdot B \text{ (daN/m)}$$

Trong đó:

q : là áp lực gió phân bố trên mét dài khung.

n : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió $n = 1,2$

W₀: Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Had Nội thuộc vùng II-B có $W_0 = 0,95\text{kN/m}^2$.

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

c : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = -0,6$,

B : là bước khung.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng:

Bảng 31: Giá trị hệ số k theo độ cao

Tầng	Ht (m)	Z (m)	k
1	4.995	4.995	1.07
2	3.3	8.295	1.143
3	3.3	11.595	1.199
4	3.3	14.895	1.239
5	3.3	18.195	1.272
6	3.3	21.495	1.302
7	3.3	24.795	1.328
8	3.3	28.095	1.355
9	3.3	31.395	1.378
10	3.3	34.695	1.398
Tum	4.5	39.195	1.425

Bảng 32: Bảng tính toán tải trọng gió:

Tầng	Ht (m)	Z (m)	k	n	W0 (kN/m ²)	B (m)	c đ	c h	q đ (kN/m)	q h (kN/m)
1	4.995	4.995	1.07	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	5.026	3.769
2	3.3	8.295	1.143	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	5.368	4.026
3	3.3	11.595	1.199	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	5.631	4.224

4	3.3	14.895	1.239	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	5.819	4.365
5	3.3	18.195	1.272	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	5.974	4.481
6	3.3	21.495	1.302	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.115	4.586
7	3.3	24.795	1.328	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.237	4.678
8	3.3	28.095	1.355	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.364	4.773
9	3.3	31.395	1.378	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.472	4.854
10	3.3	34.695	1.398	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.566	4.925
Tum	4.5	39.195	1.425	1.2	0.95	5.15	0.8	0.6	6.693	5.020

Với q_d : là áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (T/m)

q_h : là áp lực gió hút tác dụng lên khung (T/m)

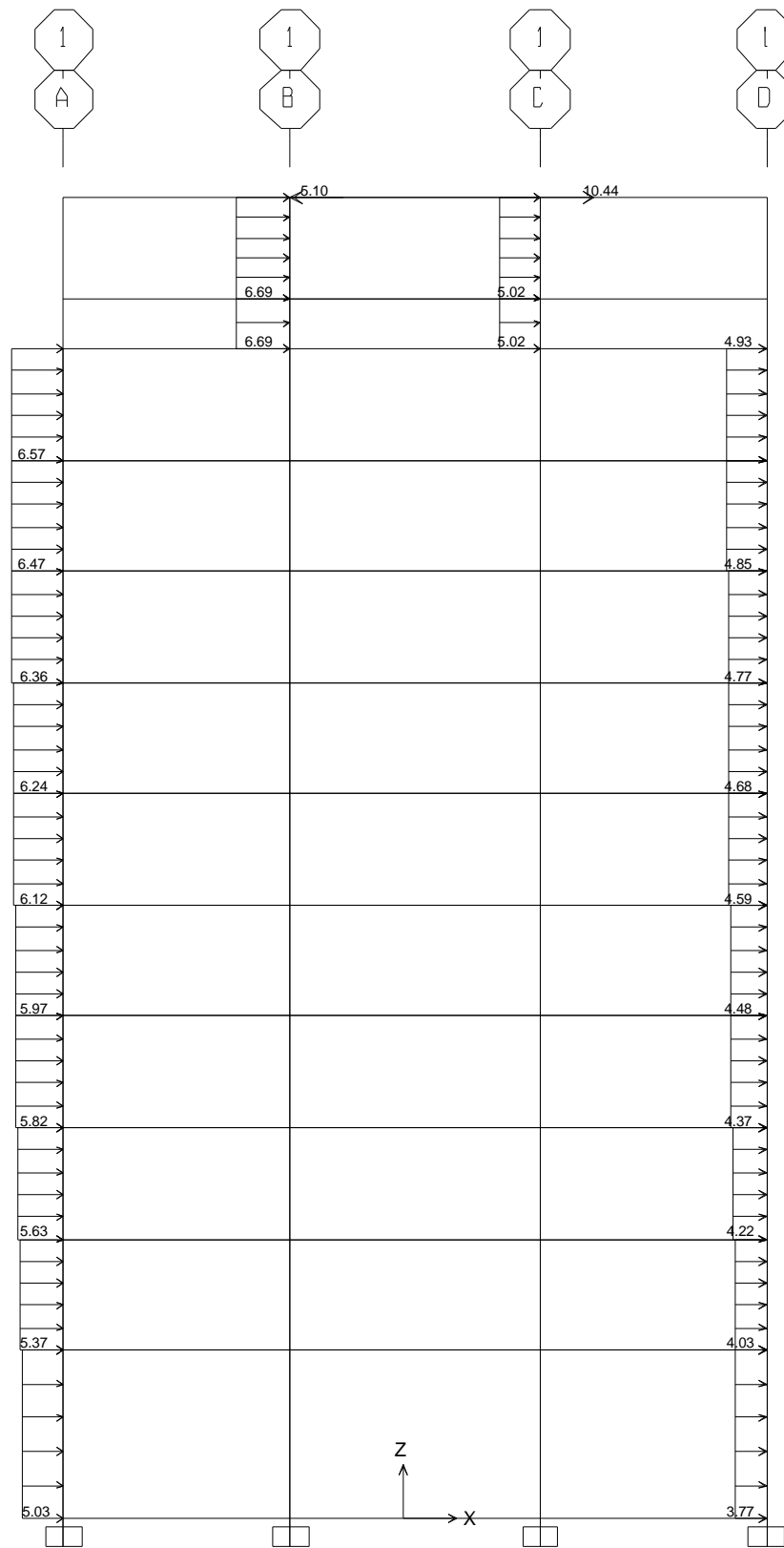
Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d , S_h với $k=1,425$

Tỷ số $h/L=(3,3 \times 9+4,995+4,5)/(7 \times 2+7,2)=1,84$, Nội suy ta có $C_{e1}=-0,736$ và $C_{e2}=-0,692$

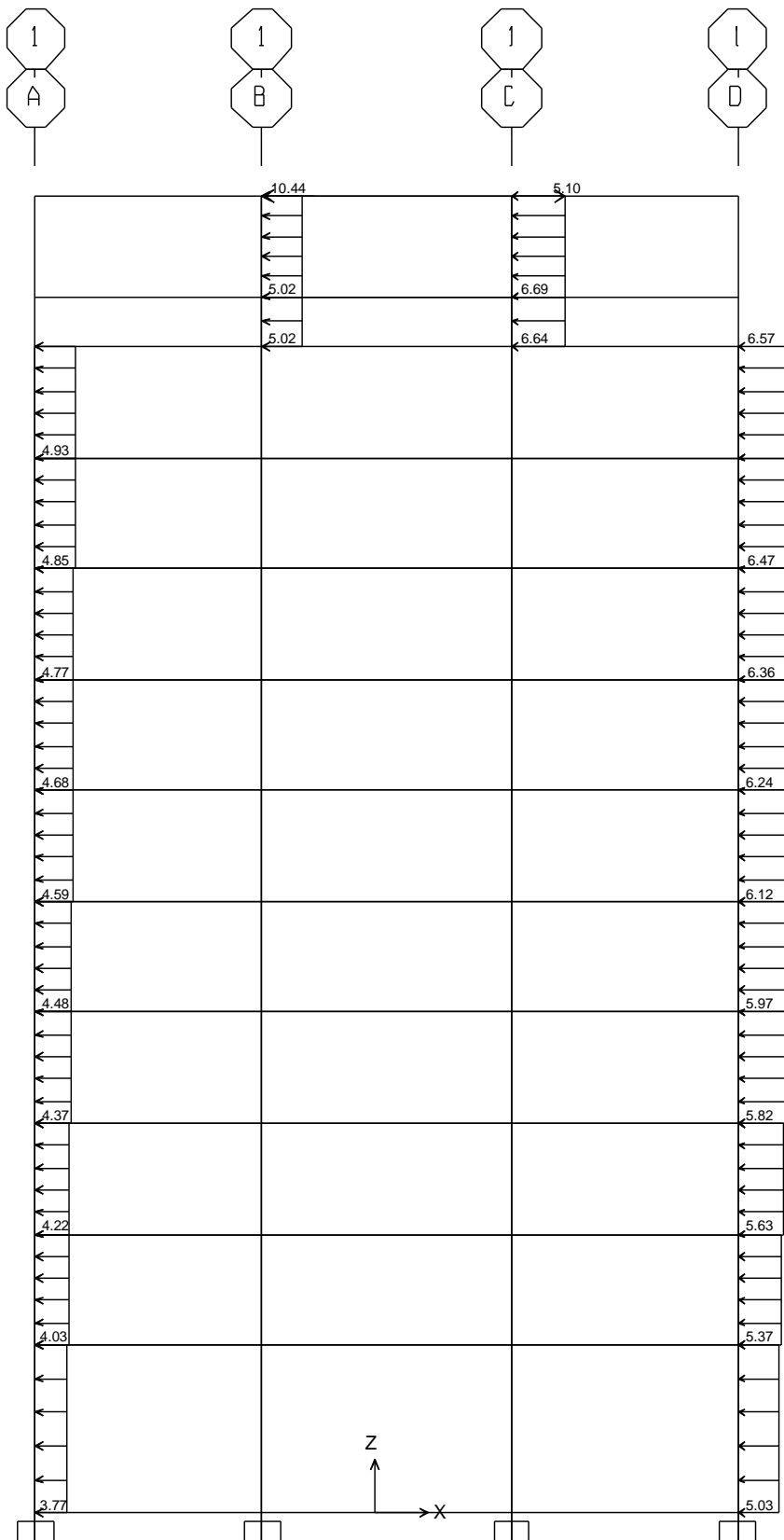
Trị số S tính theo công thức $S = n.k.W_o.B.\sum C_{ih} = 1,2.1,425.0,9.5,15.\sum C_{ih}$

⇒ Phía gió đẩy: $S_d=1,2.1,425.0,9.5,15.(0,8.0,6-0,736.1,9)=5,1(\text{kN})$

Phía gió hút: $S_h=1,2.1,425.0,9.4,05.(0,6 \times 0,6+0,692 \times 1,9)=10,44(\text{kN})$



Hình 2.1.1: Sơ đồ gió X tác dụng vào khung



Hình 2.1.2: Sơ đồ gió XX tác dụng vào khung.

4. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

4.1 Tính toán nội lực.

b. Mô hình tính toán nội lực.

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 5. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l = 3,175 \text{ m}$.

c. Tải trọng.

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

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

Tải trọng gió chỉ tính gió tĩnh không kể đến thành phần gió động vì công trình cao dưới 40m.

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

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng I
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng II
- . Trường hợp tải 4: Gió X
- . Trường hợp tải 5: Gió XX

– Phương pháp tính.

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 5. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

– Kiểm tra kết quả tính toán.

Trong quá trình giải lực bằng chương trình Sap 2000, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

Sau khi có kết quả nội lực từ chương trình Sap 2000. Chúng ta cần phải đánh giá được sự hợp lý của kết quả đó trước khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

- Về mặt định tính: Dựa vào dạng chất tải và dạng biểu đồ momen xem từ chương trình, cách kiểm tra như sau:

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

- Về mặt định lượng: Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

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

Sau khi kiểm tra nội lực theo các bước trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính được là đáng tin cậy.

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

4.2 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung phẳng bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió X, gió XX. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

4.3 TỔ HỢP NỘI LỰC.

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II

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

Bao gồm:

TH1: TT+HT1

TH2: TT+HT2

TH3: TT+HT1+HT2

TH4: TT+ GIÓ X

TH5: TT+ GIÓ XX

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

Bao gồm:

TH1: TT+0,9(HT1+GIÓ X)

TH2: TT+0,9(HT2+GIÓ X)

TH3: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ X)

TH4: TT+0,9(HT1+ GIÓ XX)

TH5: TT+0,9(HT2+ GIÓ XX)

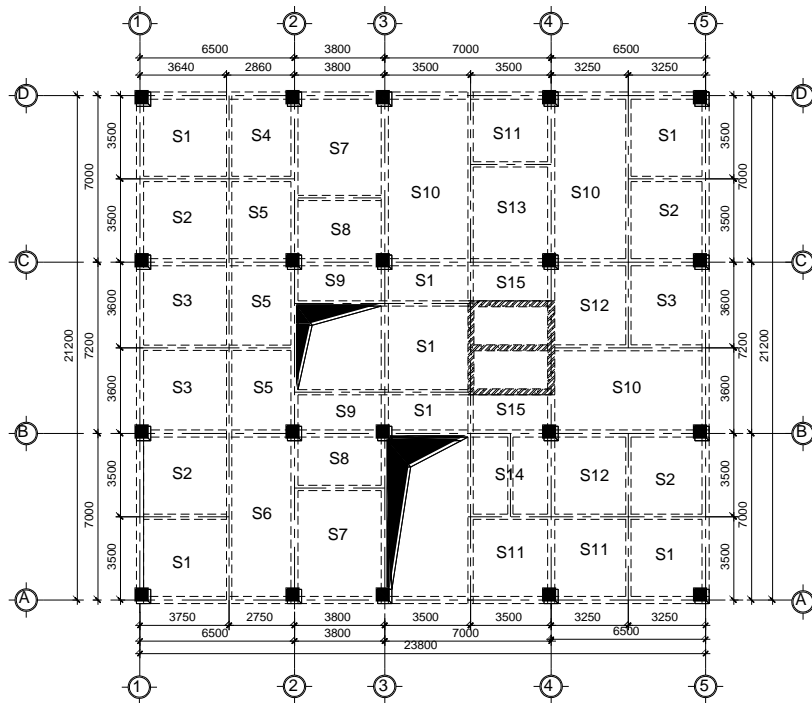
TH6: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ XX)

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột ; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên đầu dầm, tiết diện chính giữa dầm và tiết diện dưới tải trọng tập trung (tiết diện dưới dầm phụ).

II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1. Mặt bằng bố trí sàn tầng điển hình.

Với các sàn cùng 1 loại sàn, cùng làm việc theo 1 phương hay 2 phương có kích thước chênh lệch nhau ko lớn ta cho chúng cùng 1 nhóm sàn và lấy kích thước sàn lớn hơn để tính toán cho các sàn còn lại.



2. Tính toán cốt thép sàn.

- Các số liệu về vật liệu:

- Bê tông sàn sử dụng bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_b = 1450 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$R_{bt} = 110 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$E_b = 30 \text{ MPa} = 3 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$$

- Cốt thép chịu lực nhóm AI: $R_s = R_{sc} = 22500 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$$

- Với các số liệu lựa chọn, hệ số. $\xi_R = 0,618$

$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0,5 \xi_R) = 0,618(1 - 0,5 \cdot 0,618) = 0,427$$

- Với hai ô bản kề nhau, trị số mômen âm tại gôì trên cạnh chung có thể khác nhau hoặc điều chỉnh cho bằng nhau. Khi hai giá trị moomen này khác nhau quá 20%, cốt thép được đặt theo ô bản có mômen lớn.

Các ô sàn phòng ngủ, phòng bếp, sảnh hành lang ta tính toán theo sơ đồ khớp dẽo. Các ô sàn nhà vệ sinh ta tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

a. Tính toán mô men của các ô sàn.

Tĩnh tải sàn phòng làm việc, hành lang: $g_1 = 3,767 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Tĩnh tải sàn vệ sinh: $g_2 = 8,81 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Hoạt tải sàn phòng ngủ, bếp, khách, sàn vệ sinh: $p_1 = 2,4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Hoạt tải sàn hành lang : $p_2 = 3,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

=> Tải trọng tính toán các ô sàn là:

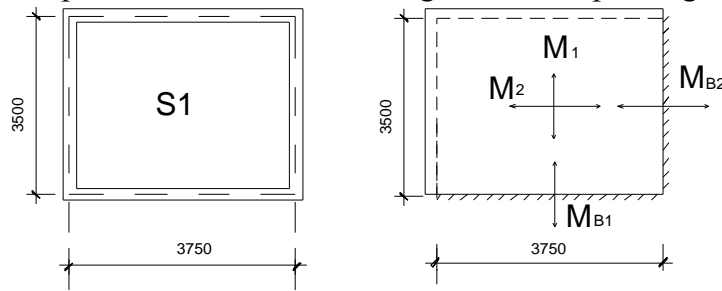
Tải trọng tính toán sàn phòng ngủ, bếp, khách: $q_1 = 3,767 + 2,4 = 6,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Tải trọng tính toán sàn hành lang: $q_2 = 3,767 + 0,36 = 7,37 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Tải trọng tính toán sàn vệ sinh: $q_3 = 8,81 + 2,4 = 11,21 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

a.1 Tính cho ô sàn S1 (ô sàn có 2 liên kết ngàm vuông góc với nhau, hai cạnh kê tự do).

- Tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo 2 phương.



Ta có: $r = 1,71$

Tra bảng 2.2 sách *Sàn Bê Tông Cốt Thép Toàn Khô* – Nguyễn Đình Cống ta được:

$$\theta = 0,45; A_1 = A_2 = 0; B_1 = 1; B_2 = 0,65$$

$$D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2\theta + A_2 + B_2) \cdot l_1 = (2 + 1) \cdot 5,578 + (2 \cdot 0,45 + 0,65) \cdot 3,38 = 22,579$$

$$M_1 = \frac{q l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12D} = \frac{0,616 \cdot 3,5^2 (3 \cdot 3,75 - 3,5)}{12 \cdot 22,579} = 0,377 \text{ (T.m)}$$

$$\Rightarrow M_2 = M_1 \cdot \theta = 0,377 \cdot 0,45 = 0,17 \text{ (T.m)}$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1 = 1 \cdot 0,377 = 0,377 \text{ (T.m)}$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_1 = 0,65 \cdot 0,377 = 0,245 \text{ (T.m)}$$

$$M_{A1} = M_{A2} = 0$$

- Tra phụ lục 16 sách *Sàn Bê Tông Cốt Thép Toàn Khô* – Nguyễn Đình Cống ta được:

$$\xi_D = 0,37$$

• Giả thiết $a_0 = 2 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$

• Nội lực theo sơ đồ khớp dẻo:

$$M_1 = 0,38 \text{ (T.m)}; M_2 = 0,17 \text{ (T.m)}; M_{B1} = 0,38 \text{ (T.m)}; M_{B2} = 0,25 \text{ (T.m)}$$

* Tính toán với $M_1 = 0,38 \text{ (T.m)}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,38}{1150 \cdot 1,0 \cdot 0,08^2} = 0,052 < \alpha_D = 0,37$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,052}) = 0,973$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,38}{22500 \cdot 0,973 \cdot 0,08} = 2,17 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 2,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{2,17}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,271\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn 8 ϕ 6-a140 với $A_s = 2,264 \text{ (cm}^2\text{)}$

* Tính toán với $M_2 = 0,17 \text{ (T.m)}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,17}{1150 \cdot 1,0 \cdot 0,08^2} = 0,0231 < \alpha_D = 0,37$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0231}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,17}{22500 \cdot 0,988 \cdot 0,08} = 0,956 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 0,956 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{0,956}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\Rightarrow Chọn 5 ϕ 6-a250 với $A_s = 1,698 \text{ (cm}^2\text{)}$

*Tính toán với $M_{B1}=0,38$ (T.m):

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,38}{1150 \cdot 1,0,08^2} = 0,052 < \alpha_D = 0,37$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,052}) = 0,973$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,38}{22500 \cdot 0,973 \cdot 0,08} = 2,17 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 2,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{2,17}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,271\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

=> Chọn 8 ϕ 6-a140 với $A_s=2,264$ (cm²)

*Tính toán với $M_{B2}=0,25$ (T.m):

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,25}{1150 \cdot 1,0,08^2} = 0,034 < \alpha_D = 0,37$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034}) = 0,3$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,25}{22500 \cdot 0,983 \cdot 0,08} = 1,41 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{1,41}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,177\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

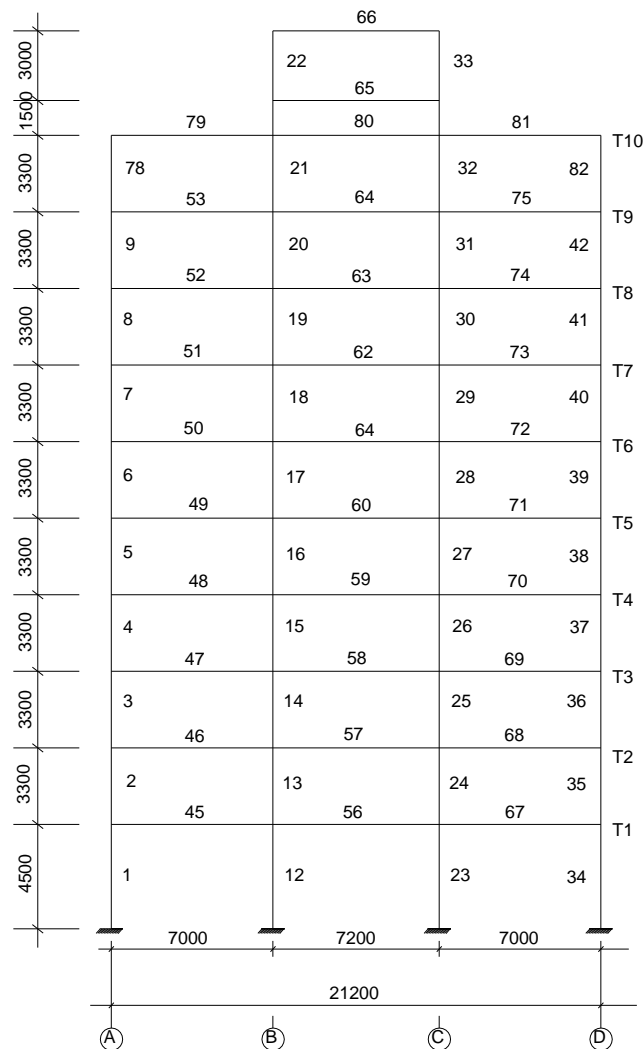
=> Chọn 6 ϕ 6-a200 với $A_s=1,698$ (cm²)

Tính toán tương tự ta được thép của các ô sàn còn lại như bảng sau (M=0 đặt thép theo cấu tạo):

III. TÍNH TOÁN CỐT THÁP KHUNG TRỤC 2.

Ta sử dụng phần mềm Sap2000v14 để tính toán nội lực cho các phần tử.

Số thứ tự các phần tử được đánh theo Sap2000 như sau:



1. Tính toán cốt thép cho dầm.

Ta tính toán thép và bố trí thép dầm 3 tầng 1 giống nhau (4 tầng trên cùng giống nhau). Ta lấy dầm nào có nội lực tính toán cho các dầm còn lại

1.1 Phần tử dầm 56 (trục G-F, tầng 2):

a. Tính toán thép dọc:

Tiết diện của dầm: $b \times h = 22 \times 60$. Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối G: $M_G = -42,16$ (T.m)
- Nhịp GF: $M_{GF} = 15,74$ (T.m)
- Gối F: $M_F = -41,375$ (T.m)

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_G = -42,16$ (T.m)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{42,16}{1450,0 \cdot 3,0 \cdot 56^2} = 0,209 < \alpha_R = 0,429$$

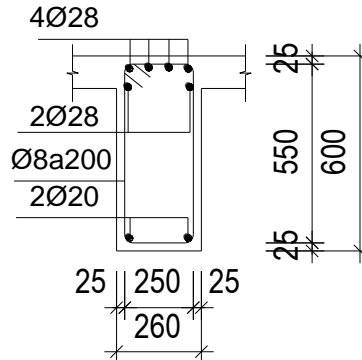
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,209}) = 0,809$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{42,16}{28000 \cdot 0,809 \cdot 0,56} = 33,24 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 33,24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{33,24}{30 \cdot 56} \cdot 100\% = 1,98\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: 6Ø28- $A_s = 36,95 \text{ cm}^2$.



+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_F = -41,375 \text{ (T.m)}$

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

⇒ $h_0 = 50 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{41,375}{1450,0 \cdot 3,0 \cdot 56^2} = 0,303 < \alpha_R = 0,429$$

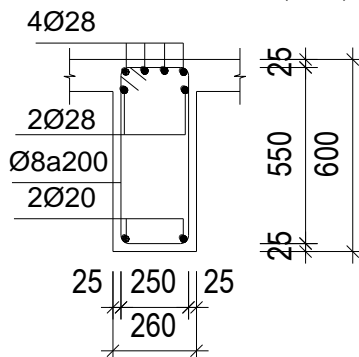
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,303}) = 0,813$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{41,375}{28000 \cdot 0,813 \cdot 0,56} = 32,46 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 32,46 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{32,46}{30 \cdot 56} \cdot 100\% = 1,93\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: 6Ø28- $A_s = 36,95 \text{ (cm}^2\text{)}$



+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương: $M = 15,74 \text{ (T.m)}$

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f' = 10 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$.

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 (3,8 - 0,22 + 2,75 - 0,22) = 3,055 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $7,48/6 = 1,25 \text{ (m)}$;

$$\rightarrow S_c = 1,25 \text{ (m)}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0,3 + 2 \times 1,25 = 2,8 \text{ (m)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5h'_f) = 1450 \cdot 2,8 \cdot 0,1 \cdot (0,56 - 0,5 \cdot 0,1) = 207,06 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{\max} = 15,74 \text{ (T.m)} < 207,06 \text{ (T.m)} \rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{15,74}{1450 \cdot 2,8 \cdot 0,56^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,429$$

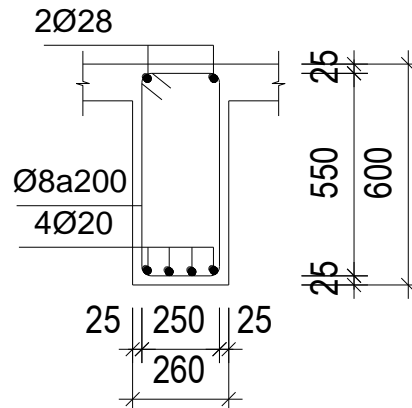
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{15,74}{28000 \cdot 0,994 \cdot 0,56} = 10,1 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 10,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{10,1}{30,56} \cdot 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn: 4Ø20- $A_s = 12,56 \text{ (cm}^2\text{)}$



Tính tương tự với các dầm khác:

b. Tính toán cốt đai cho dầm:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn được lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm :

$$Q_{\max} = 21,797 \text{ T. (phần tử 56- dầm tầng 2 nhịp BC)}$$

+ Bê tông B20 có $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$; $R_{bt} = 110 \text{ T/m}^2$.

+ Cốt đai nhóm CI có $R_{sw} = 17500 \text{ T/m}^2$, $E_s = 210000 \text{ Mpa}$.

+ Chọn $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$.

$$\text{Ta có: } 0,3R_b b h_0 = 0,3 \cdot 1450 \cdot 0,3 \cdot 0,56 = 73,08 \text{ T} > Q = 21,79 \text{ T.}$$

\rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua sự ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{b\min} = \phi_{b3}(1 + \phi_n)R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 110 \cdot 0,3 \cdot 0,56 = 11,09 \text{ T}$$

$\Rightarrow Q = 21,79 \text{ T} > Q_{b\min} \Rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ Xác định giá trị M_b

$$M_b = \phi_{b2}(1+\phi_f+\phi_n).R_{bt}bh_0^2 = 2(1+0+0).110.0.3.0,56^2 = 20,7T.m$$

+ Chọn cốt đai ϕ 8, số nhánh $n = 2$ với khoảng cách $s = 15$ cm.

Lực mà cốt đai chịu được phân bố trên đơn vị chiều dài:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw}A_{sw}}{s} = \frac{1750 \times 1,571}{15} = 183,28 \text{ (daN/cm)} = 18,328 \text{ (T/m)}$$

+ Khả năng chịu lực cắt của dầm:

$$Q_u = Q_b + Q_{sw} \geq Q_{max}$$

Trong đó: lấy $Q_b = Q_{bmin} = 11,09T$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot C_0$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{20,7}{18,328}} = 1,06 \text{ (m)} < 2h_0 = 1,12 \text{ (m)}$$

$$Q_{sw} = q_{sw} C_0 = 18,328.1,06 = 19,42 \text{ (T)}.$$

$$\rightarrow Q_u = Q_{bmin} + Q_{sw} = 11,09 + 19,42 = 30,51 \text{ (T)} > Q = 21,79 \text{ (T)}.$$

+ Dầm có $h = 60$ (cm) > 45 (cm) $\rightarrow s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 20$ (cm)

$$+ \text{Giá trị } S_{max}: S_{max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).110.0.3.0,56^2}{21,79} = 0,71 \text{ (m)}$$

+ Khoảng cách bố trí cốt đai $s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{max}) = 15$ (cm). Chọn $s = 15$ cm = 150 mm.

Bố trí thép đai: - Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí thép đai $\phi 8a150$ với L là nhịp thông thủy của dầm.

- Phần còn lại cốt đai được đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 37,5\text{cm}. \text{ Ta chọn } \phi 8a300$$

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0$$

$$- \text{ với } \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3.$$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8a150 \text{ có } \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2.0,785}{22.15} = 0,0047 ;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3.10^4} = 7.$$

$$- \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0047 \times 7 = 1,1645 < 1,3.$$

$$- \phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885.$$

$$\Rightarrow \phi_{w1}\phi_{b1} = 1,1645.0,885 = 1,03$$

$$\Rightarrow Q = 12,5482(T) < 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.1,03.1150.0,22.0,46 = 35,96 \text{ (T)}.$$

\rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Phần tử dầm chính còn lại:

Đối với các dầm chính 30×600 (cm) ta bố trí thép đai như thép đai dầm 31. Còn với dầm chính 22×40 (cm) vì dầm ngắn và có lực cắt nhỏ nên ta bố trí $\phi 8a200$ trên suốt chiều dài của dầm

2. Tính toán cốt thép cho cột.

Nhận xét: Kết cấu khung đối xứng, làm việc theo phương ngang nhà, cột làm việc chịu nén lệch tâm theo phương y.

Ở đây, phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ được tính toán theo giáo trình “KẾT CẤU BÊTÔNG CỐT THÉP” của Gs. Ts Ngô Thế Phong, Gs. Ts Nguyễn Đình Công và Pgs. Ts Phan Quang Minh. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 356 – 2005

Cột sẽ được tính toán cho cặp nội lực nguy hiểm, cặp nội lực nguy hiểm có thể là cặp có N_{max} , e_{0max} , hoặc cả M N cùng lớn, sau đó chọn thép và bố trí theo diện tích thép tính toán lớn nhất của các cặp đã tính.

Bố trí thép giống nhau cho những cột có cùng tiết diện ở cùng một trục dọc. Như vậy ta sẽ chọn các cặp nội lực nguy hiểm nhất trong các cặp nội lực của 2 tầng 1,2 (tầng 3,4 và tầng 5,6) để tính toán và bố trí thép cho cả 2 tầng 1,2 (tầng 3,4 và tầng 5,6).

Đối với khung phẳng đối xứng, tiết diện cột các trục là giống nhau, kết quả nội lực các trục gần giống nhau nên ta chỉ cần tính toán thép cho một trục giữa, một trục biên, các trục còn lại được lấy thép tương tự.

Nhận xét: Trong nhà nhiều tầng lực dọc tại chân cột thường rất lớn so với mômen (lệch tâm bé), do đó ta ưu tiên cặp nội lực tính toán có N lớn. Tại đỉnh cột thường xảy ra trường hợp lệch tâm lớn nên ta ưu tiên các cặp có M lớn. Ở đây ta tính toán cho 3 cặp với mỗi cột được xét.

Số liệu dùng chung để tính toán cột: Bê tông B20 có $R_b=1150T/m^2$. $E_b=27000Mpa$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Nếu $\Phi \geq 10$ mm thì dùng thép CII có $R_s=R_{sc}=280$ Mpa; $E_s=210000Mpa$.

Nếu $\Phi < 10$ mm thì dùng thép CI có $R_s=R_{sc}=225$ Mpa; $E_s=210000Mpa$.

Tra bảng ta được $\xi_R=0,595$; $\alpha_R=0,418$

Tương tự như với dầm ta bố trí thép và tính toán cho 3 tầng là giống nhau nên ta lấy cột có nội lực lớn nhất để tính toán cho các cột còn lại.

2.1 Tính toán cốt thép cho phân tử cột C1-01, phân tử 12, có : $b \times h=60 \times 60$ cm

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,995$ (m) = 3,4965 (m)=

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm);

$Z_a = h_0 - a' = 56 - 4 = 52$ (cm).

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 349,65/60 = 5,8 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.317, \frac{1}{30}.50\right) = 1,67(\text{cm})$$

Ký hiệu cặp NL	Ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (T.m)	N (T)	$e_1=M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0=\max(e_1, e_a)$ (cm)
1	7_9	$M_{max} \Xi e_{max}$	38,46	426,76	9	2	9
2	7_11	N_{max}, M_{tr}	0,038	516,76	0,007	2	2
3	7_12	M, N lớn	35,397	467,17	7,6	2	7,6

a. **Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 1** : $M = 38,46 \text{ T.m}$ và $N = 426,76 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.9 + 60/2 - 4 = 35 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_{bb}} = \frac{426,76}{1450,0,6} = 0,735 \text{ (m)} = 73,5 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \cdot 56 = 33,32 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_{bb}} = \frac{426,76}{1450,0,6} = 0,735 \text{ (m)} = 73,5 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{426,76(0,35 + 0,5 \cdot 0,735 - 0,56)}{28000,0,52} = 46,31 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 46,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_{bb} h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = 0,473 \text{ (m)}$$

Lấy $x = 0,473 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 41,67 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 41,67 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. **Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2**: $M = 0,03829 \text{ T.m}$; $N = 516,76 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.2 + 60/2 - 4 = 28 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_{bb}} = \frac{516,76}{1450,0,6} = 0,735 \text{ (m)} = 73,5 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \cdot 56 = 33,32 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_{bb}} = \frac{516,76}{1450,0,6} = 0,874 \text{ (m)} = 87,4 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{516,76(0,28 + 0,5 \cdot 0,874 - 0,56)}{28000,0,52} = 54,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 54,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_{bb} h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = 0,496 \text{ (m)}$$

Lấy $x = 0,4496 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 35,73 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 35,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. **Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 3** $M = 35,4 \text{ T.m}$; $N = 467,17 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.7,6 + 60/2 - 4 = 33,58 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_{bb}} = \frac{467,17}{1450,0,6} = 0,8055 \text{ (m)} = 80,55 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \cdot 56 = 33,32 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{467,17}{1450 \cdot 0,6} = 0,8055 \text{ (m)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{467,17(0,3358 + 0,5 \cdot 0,8055 - 0,56)}{28000 \cdot 0,52} = 57,27 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 57,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = 0,475 \text{ (m)}$$

Lấy $x = 0,475 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 46,71 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 46,71 \text{ (cm}^2\text{)}$$

* Ta lựa chọn diện tích cốt thép để chọn thép cho cột là $46,71 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = l_0/r = 3,4965/0,228 \cdot 40 = 30,35$$

$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{46,71}{30 \cdot 56} \cdot 100\% = 1,39\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cấp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 46,71 \text{ cm}^2. \text{ Chọn: } 6\text{Ø}32 - A_s = 48,25 \text{ cm}^2.$$

Tính toán tương tự ta có:

CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN MÓNG DƯỚI CHÂN CỘT

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 DƯỚI CỘT TRỤC 2B.
5. THIẾT KẾ MÓNG M2 DƯỚI CỘT TRỤC 2A.

I. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

Công trình: Chung cư ở phường 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 hưởng đến công trình lân cận nh- sạt lở đất, lún.

Kích thước cột biên của công trình là: 500x500(mm).

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

Kích thước 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 tầng chèn nên theo TCXD 205 - 1998 ta có:

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

Độ lún lệch tương 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

Mục n- ốc 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 d-ới tốt hơn.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Lớp 4:** Cát pha xám vàng.

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

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

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

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

- **Lớp 5:** Cát hạt trung xám vàng.

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

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

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

- **Lớp 6:** Sỏi sạn lẫn cát chặt.

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

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

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

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 chưa cao.

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

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

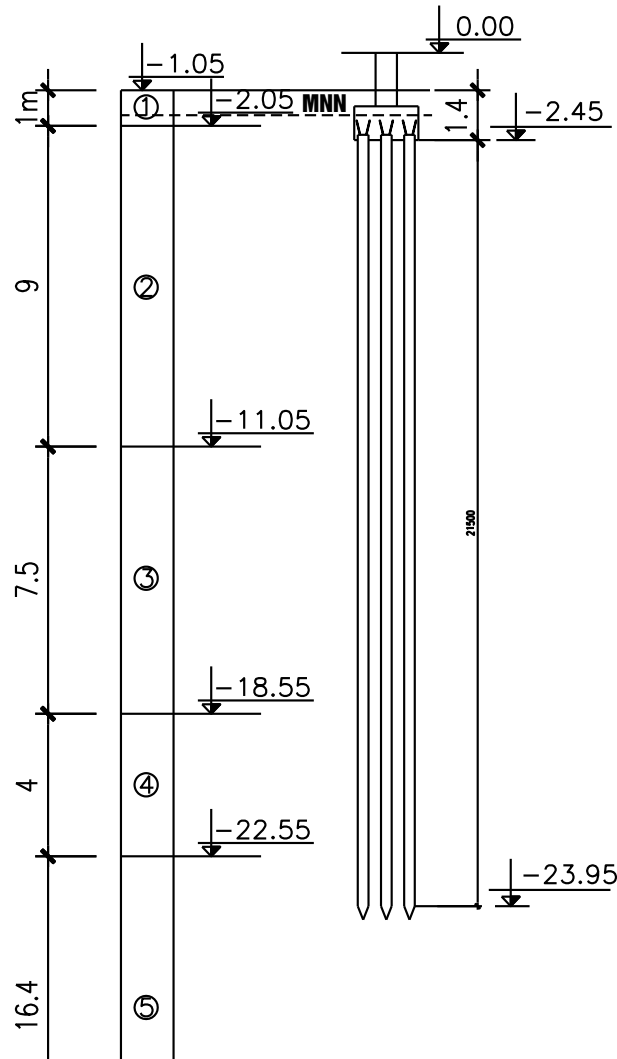
2. Giải pháp mặt bằng móng

Các móng được liên kết bởi các giằng móng nhằm chịu tải trọng do lún lệch giữa các móng và sử dụng để đỡ tầng.

Giàng 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 giàng móng thì phải đảm 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.

Giàng 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 giàng 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 0,45m. Cốt đỉnh giàng trùng với cốt đỉnh đài.



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

1. Tải trọng công trình tác dụng nên móng

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

Nott	Notc	Moxtt	Moxtc	Qoytt	Qoytc
------	------	-------	-------	-------	-------

(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)
5167,6	4306,33	384,58	320,48	126,78	105,65

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

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

- Do giằng móng: $N_{OGM}^{tt} = 0,3.0,5.(6,7.0,5 + 6,7.0,5 + 7,5.0,5 + 3,5.0,5).25.1,2 = 52,6$

(kN).

- Do tầng 1:

$$N_{owall}^{tt} = \frac{1}{2} \cdot (25,65 \cdot 7,5 + 14,54 \cdot 3,5) = 121,63 \text{ (kN)}.$$

Vậy tải trọng ở móng trục B là:

$$N_{OB}^{tt} = N_0^{tt} + N_{OGM}^{tt} + N_{owall}^{tt} = 5167,6 + 52,6 + 121,63 = 5341,83 \text{ (kN)}$$

Nott	Notc	Moxtt	Moxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)
5341,83	4451,53	384,58	320,48	126,78	105,65

Thiết kế móng cọc d-ới cột trục 2B của nhà khung bê tông cốt thép có tầng chèn. Tiết diện cột 0,4×0,6m. 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 thước cọc và phương 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 $R_b=11500$ (kPa).
- Cốt thép CII đối xứng 8φ16 có $R_s=280000$ (kPa).
- Cọc hạ bằng phương pháp ép.
- Đập đầu cọc $20\phi=20.16=320$ chọn 350 (mm).
- Phần ngàm cọc nguyên: 150 (mm).
- Phần cọc làm việc $L_{iv} = 22 - 0,15 - 0,35 = 21,5$ (m).
- Cos mũi cọc là: $-2,45 + (-21,5) = -23,95$ (m).
- Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn: $23,95 - 22,55 = 1,4$ (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 ϕ 16 có : $A_s = 16,112\text{cm}^2$; $R_s = 280000 \text{ kPa}$

- Bê tông B20 có : $R_b = 11500 \text{ kPa}$; $A_b = 0,35.0,35 = 0,1225 \text{ m}^2$

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

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)

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

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

$U = 4.0,35 = 1,4 \text{ (m)}$.

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

$c_u.L_c = \sum c_{u_i}.h_{c_i}$

STT	Lớp đất	Chiều dày h_{c_i} (m)	N_{30i}	c_{u_i} (kPa)	$c_{u_i}.h_{c_i}$ (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 : $c_u.L_c = \sum c_{u_i}.h_{c_i} \text{ (kN/m)}$					1611,51

Vậy $P_{xq} = 1,4.(84+1611,51) = 237,7 \text{ (kN)}$.

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

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

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

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: $P_c = \min(P_v, P_{spt}) = 1158,73 \text{ (kN)}$.

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 để 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:

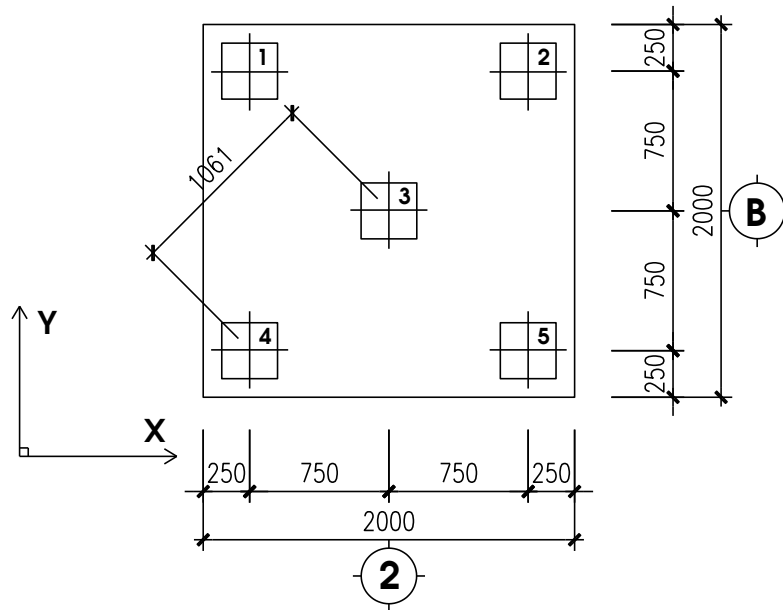
$$N_{dsb}'' = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,75 \cdot 2,45 \cdot 12 = 110,187 \text{ (kN)}.$$

- 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 : $n_c = \frac{N''}{P_c} = \frac{5341,83}{1158,73} = 4,61 \text{ (cọc)}$. Chọn $n_c = 5 \text{ (cọc)}$.

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 t-ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M_x^t = M_{0,x}^t + Q_{0,y}^t \cdot h_d = 384,58 + 126,78 \cdot 0,95 = 505,02 \text{ (kNm)}.$$

- Lực dọc tính toán tại đáy đài là:

$$N^t = N_o^t + n \cdot F_d \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 5341,83 + 1,1 \cdot 4 \cdot 2,45 \cdot 12 = 5471,2 \text{ (kN)}.$$

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

y1 = 0,75 m	P ^t 1 = 1262,58 (kN)
y2 = 0,75 m	P ^t 2 = 1262,58 (kN)
y3 = 0 m	P ^t 3 = 1094,24 (kN)
y4 = -0,75 m	P ^t 4 = 925,9 (kN)
y5 = -0,75 m	P ^t 5 = 925,9 (kN)
Σy _i ² = 2,25	

- Trọng l-ọng tính toán cọc d-ới đáy đài:

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

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

→ Nh- 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 nhổ.

6. Kiểm tra nền móng cọc theo TTGH 2:

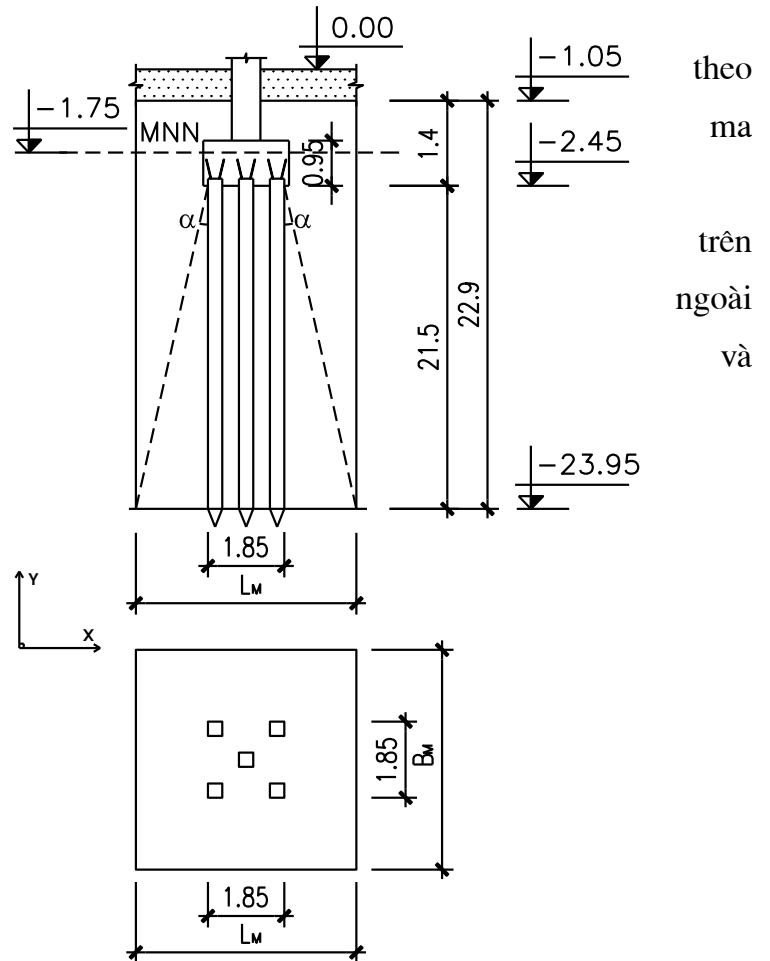
6.1. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy móng quy - ớc:

- Xác định khối móng quy - ớc:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính độ lún của nền khối móng quy - ớc. Do sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng đ-ợc truyền diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép cọc tại đáy đài (khi móng cọc đài thấp)

nghiêng 1 góc $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$.

Trong đó :



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

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

- Kích th-ớc 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 :

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

* 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 quy - ớc :

$$N_z^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 4086,75 + 3997,96 = 8084,71 \text{ (kN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tổng 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.

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

- Độ lệch tâm:

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

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

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

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

- 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 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 : $\varphi_{II} = 35^0 \rightarrow$ 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: $\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 9,494$ (kN/m³).

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

$$\begin{aligned} \gamma'_{II} &= \frac{\sum \gamma_i h_i}{H_M} = \\ &= \frac{9.0,45+15.0,95+9,125.8,6 + 9,382.7,5 + 9,906.4 + 9,494.1,4}{22,9} \\ &= 9,609 \text{ (kN/m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

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

- 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_o	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:

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

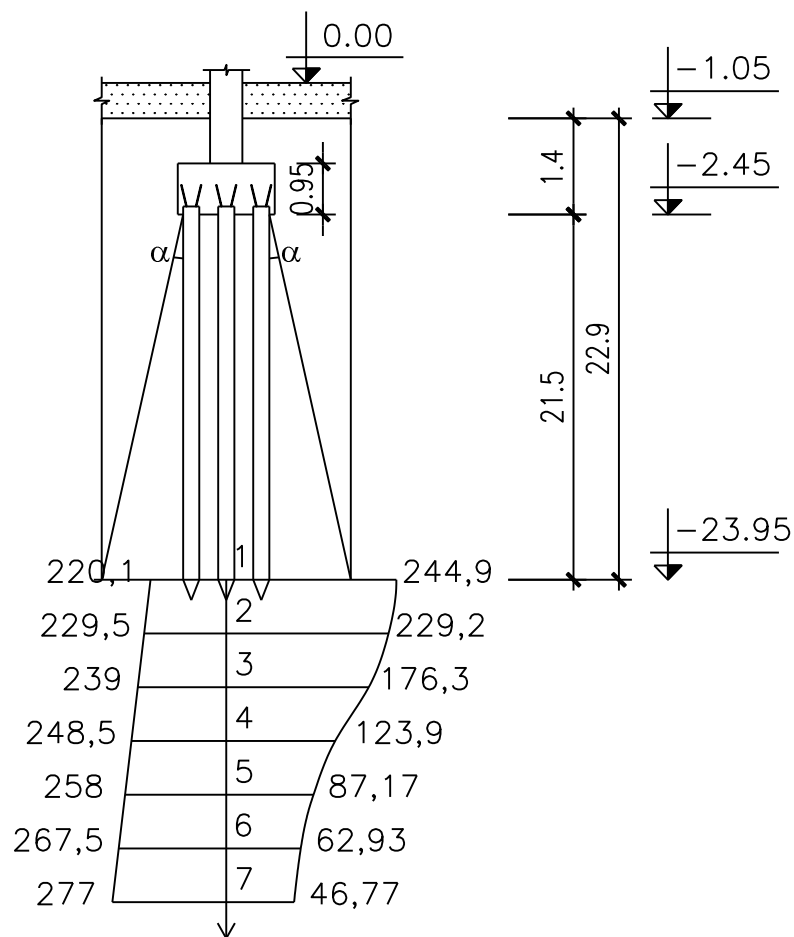
$$= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left(\frac{229,179 + 244,85}{2} + \frac{176,292 + 229,179}{2} + \frac{123,894 + 176,292}{2} + \frac{87,166 + 123,894}{2} + \frac{62,926 + 87,166}{2} + \frac{46,766 + 62,926}{2} \right)$$

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

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

→ Thỏa 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:

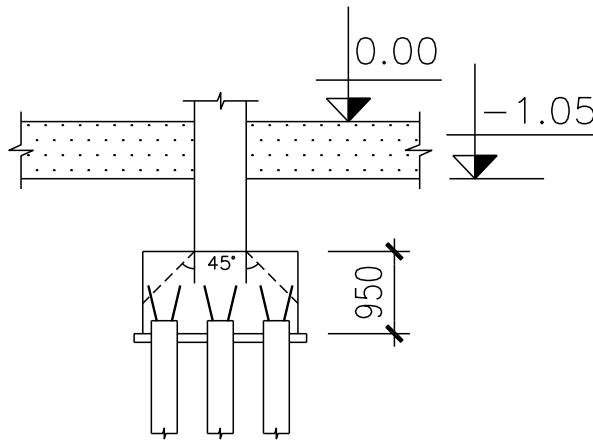
Dùng bê tông B20 có $R_b = 11500 \text{ kPa}$; $R_{bt} = 900 \text{ kPa}$

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 thoả mãn điều kiện $N_{ct} \leq R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

- Với chiều cao đài cọc $h_d = 0,95 \text{ m}$, khi vẽ tháp đâm thủng từ chân cột nghiêng 1 góc 45° so với ph- ơng thẳng đứng cột, ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài mép cọc biên. Do vậy đài cọc thoả 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:

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

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

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

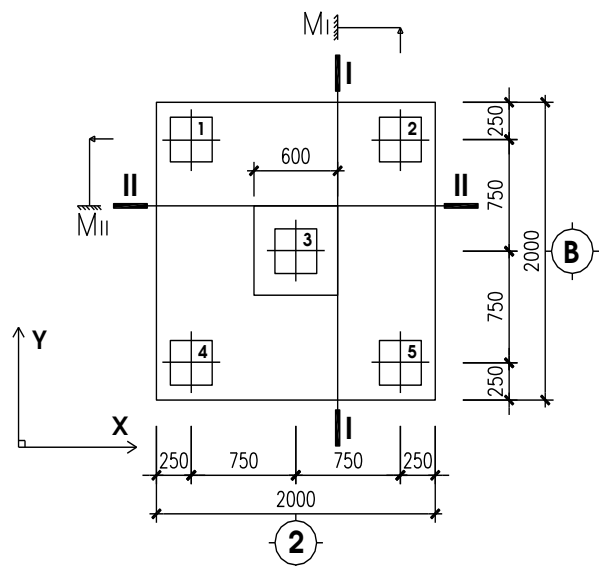
- Diện tích cốt thép để chịu

mô men M_{II} là:

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{02} \cdot R_s} = \frac{935,5}{0,9 \cdot 0,8 \cdot 280000} =$$

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

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



- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l_d = l - 2.25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm)}.$$

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

$$b' = (b - 2.40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm)}.$$

- 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 $19\phi 18$ a100, cốt thép nhóm CII, và đ- ọc bố trí ở phía d- ới.

- Mômen t- ơng 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 $19\phi 18$ có $A_s = 48,3 \text{ cm}^2$

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

$$l_d = l - 2.25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm)}.$$

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

$$b' = (b - 2.40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm)}.$$

- 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 $19\phi 18$ a100, cốt thép nhóm CII, và đ- ọc bố trí ở phía trên.

Tính toán t- ơng tự với các móng còn lại và bố trí cốt thép nh- hình vẽ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG

PHẦN IV

THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : THS:NGÔ VĂN HIỀN
Sinh viên thực hiện : NGUYỄN MẠNH SÁNG
Lớp : XD1401D

Nhiệm vụ:

1. Phân công nghệ:

a. Lập biện pháp thi công phần 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-ống 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 m.

- Tổng chiều cao 38,7 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 đợt.

- Bố trí mặt bằng công trình :

- 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 được lấy tại trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình.

- Nguồn cung cấp nước của công trình là sử dụng nguồn nước sạch cấp từ nhà máy nước gần với công trình đã được lắp đặt sẵn để phục vụ cho công trình.

- Nguồn vật tư, vật liệu : qua khảo sát, tìm hiểu kỹ và chọn công ty TNHH-VLXD TÂN AN KHÁNH. Địa chỉ : số 25 đường Hoàng Quốc Việt phường Nghĩa Đô quận Cầu Giấy thành phố Hà Nội là đơn vị cung ứng VLXD cho công trình.

- Nguồn máy móc thiết bị thi công : chọn công ty TNHH-MXD HUY ĐỘ. Địa chỉ : 818 đường Láng phường Láng Thượng quận Đống Đa thành phố Hà Nội. Vì có nhiều ưu điểm phù hợp với việc thi công của công trình.

- Nguồn nhân lực tại địa phương là chủ yếu.

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, dẫy 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. Ph- ơng 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.

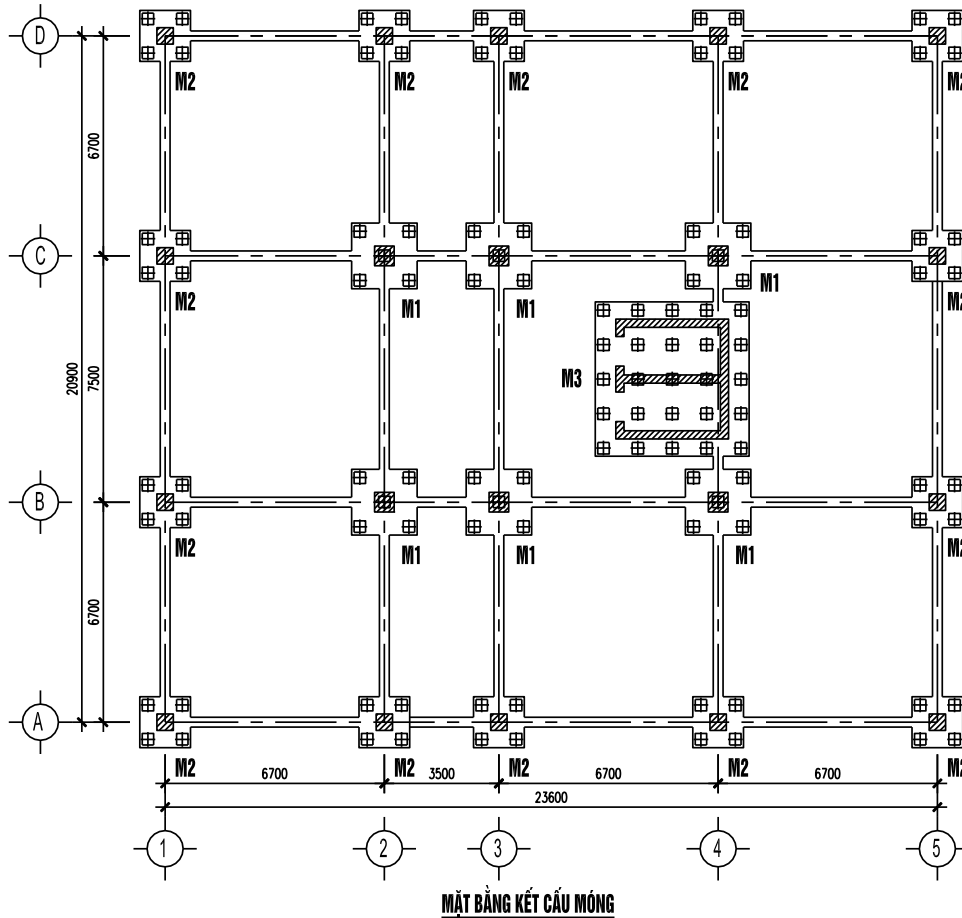
- Mực n- ớc ngầm ở độ sâu -1,75m so với cốt ±0,00

- Công trình có tổng cộng 21 đài móng, trong đó:

+ Móng M1 có 6 móng, kích th- ớc 1,55x2,6m.

+ Móng M2 có 14 móng, kích th- ớc 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 công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi lỗ khoan lớp đất sau.

Lớp 1: Trồng trọt.

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

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 nước ngầm gặp ở độ sâu 0,7m.

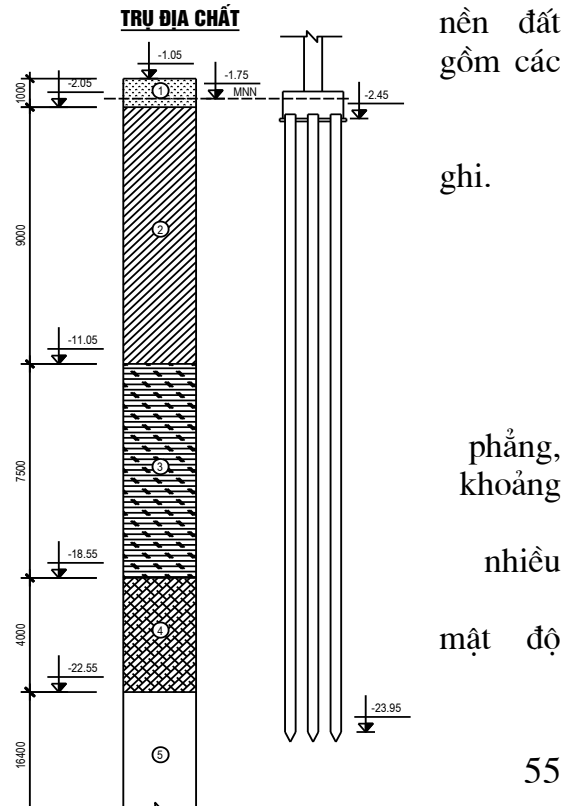
3.2. Điều kiện thủy văn công trình.

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

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

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

- Gió: Hướng gió chủ đạo Đông - Nam.



PHẦN 2

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGÂM

1. Lập biện pháp thi công ép cọc.

1.1. Lựa chọn ph-ong án ép cọc.

Hiện nay có 2 ph-ong 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-ởng của n-ớc ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là t-ong 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-ong*: 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-ong 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.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta đ-ợc tiến hành từ đầu nên ta sử dụng ph-ong pháp 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-ong pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

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-ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_c \geq K \cdot P_c$$
$$P_c < P_{vl}$$

P_c : 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. lấy $k = 2$

P_{vl} : Là sức chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

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-ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ-ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ-ợc cấu trúc của lớp đất đ-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: $P_c = 1158,73 \text{ kN} = 115,9 \text{ (T)}$

$$P_{vl} = 2373,7(\text{KN}) = 237,7 \text{ (T)}$$

- Vậy ta có: $P_{ép} = 2 \times 115,9 = 231,8 \text{ (T)} < P_{vl} = 237,7 \text{ (T)} \Rightarrow$ thỏa mãn

- 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 $P = 300 \text{ T}$, gồm 2 kích thủy lực có :

$$P_{\text{emax}} = 150 \text{ T.}$$

+Chọn đường kính kích

$$2P_{\text{dau}} \cdot \sqrt{\frac{D^2 \cdot \pi}{4}} > P_{ep}$$

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}.

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7 \cdot \pi \cdot p_{bom}}} = \sqrt{\frac{2 \times 150000}{3,14 \times 0,7 \times 300}} = 21,3(\text{cm})$$

- 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) .

$$P_{dt} = 3.0,6.0,6.6,5 = 7,02(\text{T}).$$

Tổng tải trọng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{ép} = 202,8 \text{ (T)}$.

$$\text{Vậy số cọc đối trọng là } n \geq \frac{202,8}{7,02} = 28,88$$

Số lượng cọc cần ép của khối chính công trình:

Móng M₁ có 6 móng, mỗi móng gồm 5 cọc: 6 x 5 = 30 cọc.

Móng M₂ có 14 móng mỗi móng có 4 cọc: 14 x 4 = 56 cọc.

Móng M₃ có 1 móng, mỗi móng có 25 cọc: 1 x 25 = 25 cọc.

\Rightarrow Tổng số cọc toàn bộ công trình là: 30 + 56 + 25 = 111 cọc.

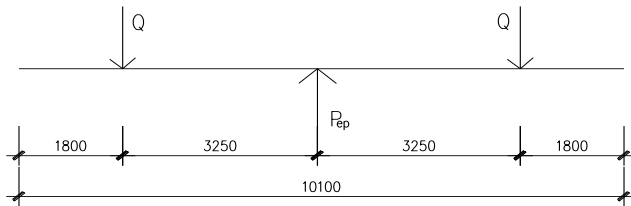
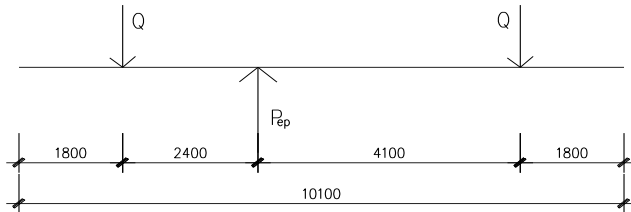
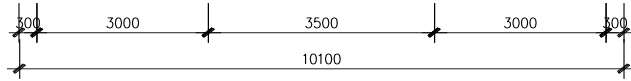
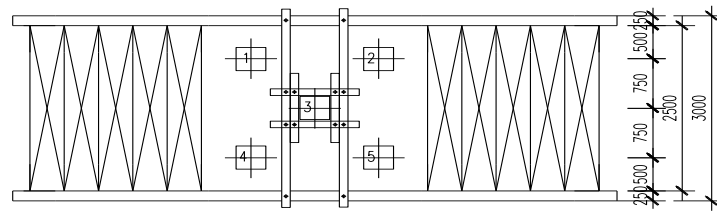
Tổng chiều dài cọc ép: (22+1).111 = 2553 (m).

(cộng thêm 0,9m vì mỗi cọc cần ép âm thêm 0,9m)

Tổng chiều dài cọc t-ống 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 $p_{ép} = 202,8$ 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 phần 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- u l- ợng dầu của máy bơm (lit/ph) ;

+ Áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2) ;

+ Hành trình pít tông của kích (cm^2) ;

+ Diện tích đáy pít tông của kích (cm^2) ;

- Phiếu kiểm định chất l- ợng 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 không chế đ- ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t- ợng 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 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 đầu tiên 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 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 đài cọc và nghiêng không quá 0,5%.

- Lắp đầu cầu đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của hai khối đối trọng trùng với trục tâm của ống thả cọc . Phân 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, đưa cọc vào vị trí để ép với các đoạn cọc dùng để ép.

- Ta dùng cầu để đưa cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do đó trọng lượng 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 đưa 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:

$$L = \frac{H - c}{\sin 70^\circ} = \frac{18,5 - 1,5}{0,939} = 18,1 \text{ (m)}.$$

- Tầm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha = 18,1 \cdot \cos 70^\circ = 6,2 \text{ (m)}.$$

- Trọng l-ợng cọc:

$$G_{\text{cọc}} = 8,0 \cdot 35^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2,7 \text{ (T)}.$$

- Trọng l-ợng 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 thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

Hãng sản xuất KATO Nhật Bản;

Sức nâng $Q_{\text{max}} / Q_{\text{min}} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$;

Tầm với $R_{\text{max}} / R_{\text{min}} = 3 / 12 \text{ (m)}$;

Chiều cao nâng $H_{\text{max}} = 23,5 \text{ (m)}$;

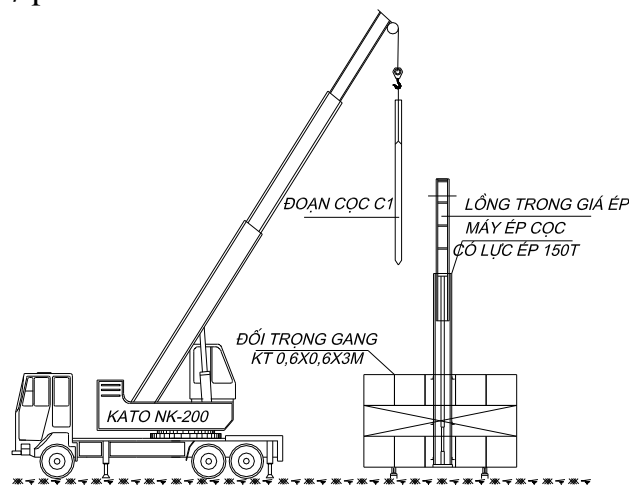
$H_{\text{min}} = 4 \text{ (m)}$;

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- òng 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: $q = 7,5 \text{ (T)}$.

- 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 $R = k \cdot S = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ (T)}$.

(k = 6 hệ số an toàn của dây treo)

- Giả sử sợi cáp có c-ờng độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160 \text{ (kG/mm}^2\text{)}$.

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

$$\text{Mặt khác } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

→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 $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$.

d. Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo:

- Tr-ớc 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 cẩu cẩu lắp đoạn C_1 trùng với ph-ơng 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 $3 \div 4 \text{ kG/cm}^2$ 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 $3 \div 4 \text{ kG/cm}^2$) 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.

- Sổ 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 $T = 0,8 P_{epmax} = 0,8 \cdot 202,8 = 162,24T$ 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.

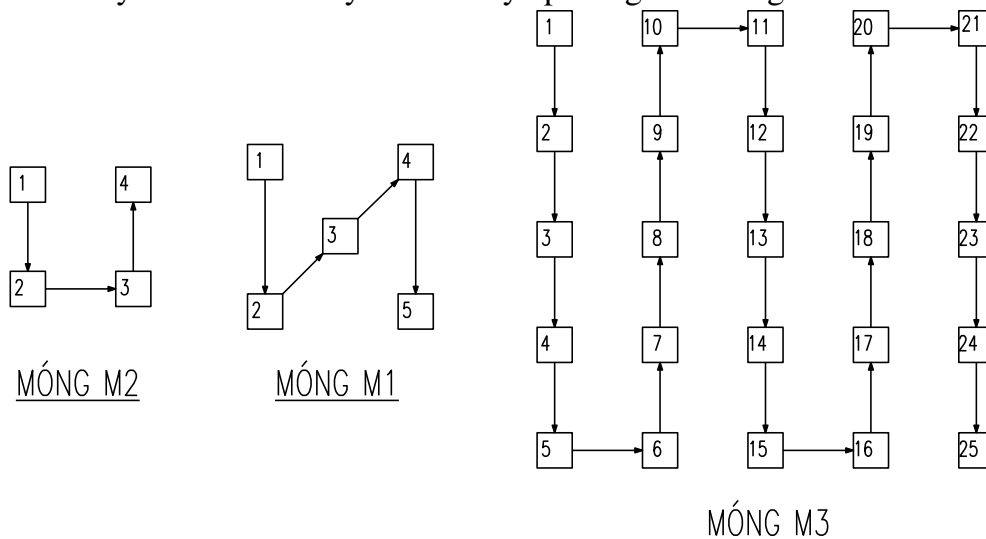
- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- óc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- óc của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ọc số cọc trong 1 đài.

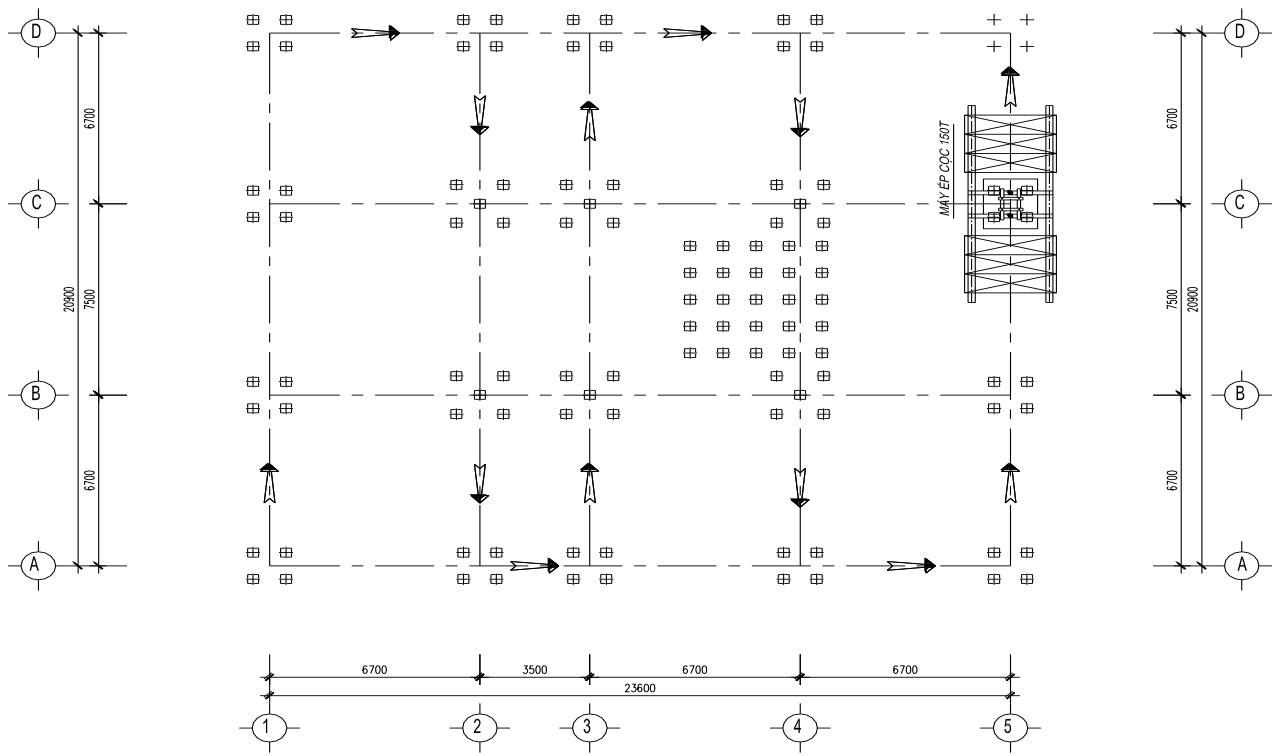
Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

1.6. Sơ đồ tiến hành ép cọc.

- Cọc đ- ọc tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuổi. 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- óc 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

2. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

2.1. Thi công đào đất.

2.1.1 Lựa chọn ph-ong án thi công đào đất.

a. Ph-ong án đào hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph-ong pháp truyền thống. Dụng cụ bao gồm cuốc xẻng, mai thuổng, kéo cát đất, búa chim...

- Để vận chuyển đất ta dùng quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít...

- Ưu điểm của ph-ong pháp thủ công là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc thi công cọc nh- ng do khối l- ượng 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-ong pháp đào hoàn toàn bằng máy.

- Ưu điểm của ph-ong 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- ng việc đào đất ở vị trí có cọc gặp khó khăn để không phá hoại đầu cọc.

c. Ph-ong pháp thi công kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là ph-ong 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- ọc đ- a lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ đ- ọc san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công đ- ọc sử dụng để đào đất khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. H- óng đào đất và h- óng vận chuyển vuông góc với nhau.

→ Ta lựa chọn ph-ong án thi công đào đất là kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

2.1.2 Tính toán khối l- ượng đào đất.

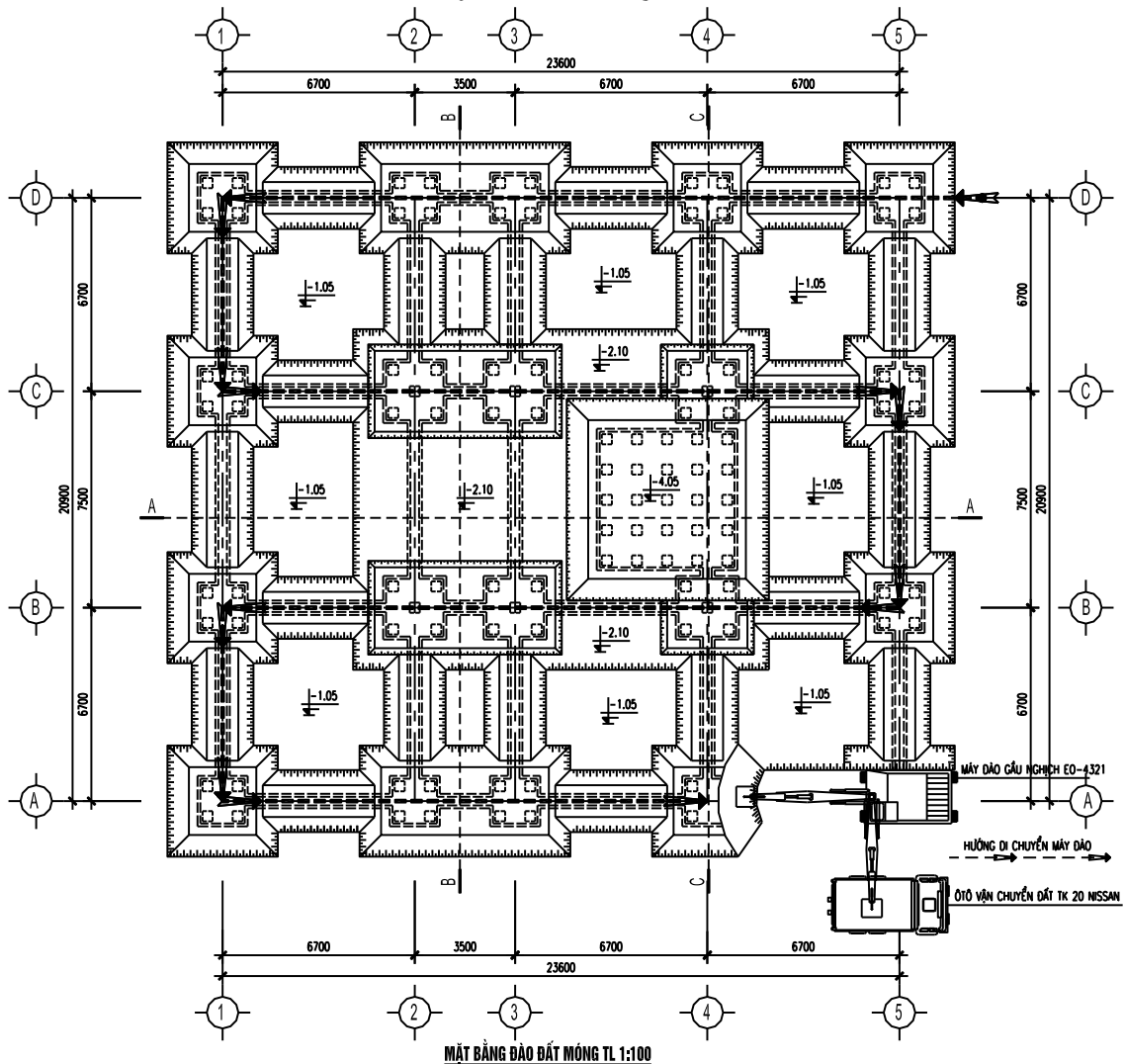
Bảng thống kê đài móng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng
	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 $1,05\text{m}$ từ cốt 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 M₁, M₃ 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 M₂ đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: a = b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1 + 0,225) = 2,8 (m).

Kích thước mặt hố móng là: c = d = 2,8 + 2 \cdot 0,525 = 3,85 (m).

- Móng M₂ 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:

$$c = 6,3 + 2 \cdot 0,525 = 7,35 \text{ (m)}$$

$$d = 2,8 + 2 \cdot 0,525 = 3,85 \text{ (m)}$$

- Giàng móng (GM).

Chiều dài hố GM trực 1 là: 2,85 \cdot 2 + 3,65 = 9,35 (m).

Chiều dài hố GM trực 2 là: 2,625 \cdot 2 = 5,25 (m).

Chiều dài hố GM trực 3 là: 2,625 \cdot 2 = 5,25 (m).

Chiều dài hố GM trực 4 là: 2,625 \cdot 2 = 5,25 (m).

Chiều dài hố GM trực 5 là: 2,85 \cdot 2 + 3,65 = 9,35 (m).

Chiều dài hố GM trực A là: 2,85 \cdot 3 = 8,55 (m).

Chiều dài hố GM trực B là: 2,625 \cdot 2 = 5,25 (m).

Chiều dài hố GM trực C là: 2,625 \cdot 2 = 5,25 (m).

Chiều dài hố GM trực D là: 2,85 \cdot 3 = 8,55 (m).

→ Tổng chiều dài hố GM là: L_{GM} = 62,05 (m).

Kích thước tiết diện hố đào GM.

$$x = 0,3 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 1,1 \text{ (m)}$$

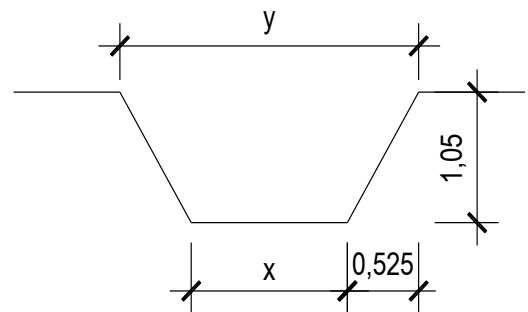
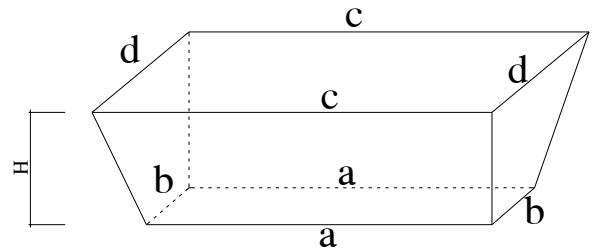
$$y = 0,3 + 2 \cdot (0,3 + 0,1 + 0,525) = 2,15 \text{ (m)}$$

→ 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:

$$V_{GM} = A_{GM} \cdot L_{GM} = 1,71 \cdot 62,05 = 106,1 \text{ (m}^3\text{)}$$



Bảng tính khối lượng đào đất móng bằng máy

Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu H (m)	Số l- ợng	Thể tích (m ³)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (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 l- ợng đào đất bằng thủ công* :đào riêng phần còn lại đến đáy đài.

- Móng M₁ đào độc lập.

Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = b = 2 + 2.(0,3+0,1) = 2,8$ (m).

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = d = 2,8 + 2.0,225 = 3,25$ (m).

- Móng M₂ đào độc lập.

Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = b = 1,55 + 2.(0,3+0,1) = 2,35$ (m).

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = d = 2,35 + 2.0,225 = 2,8$ (m).

- Móng M₃ đào độc lập.

Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = b = 4,7 + 2(0,3+0,1) = 5,5$ (m).

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = d = 5,5 + 2.0,975 = 7,45$ (m).

- Móng M₁ d- ới trục 2-3 đào gộp.

Kích th- ớc 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 th- ớc mặt hố móng là:

$$c = 6,3 + 2.0,225 = 6,75$$
 (m).

$$d = 2,8 + 2.0,225 = 3,25$$
 (m).

- Móng M₂ d- ới trục 2-3 đào gộp.

Kích th- ớc 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 th- ớc 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 l- ợng đào đất móng bằng thủ công

Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu H (m)	Số l- ợng	Thể tích (m ³)
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)			
M1 độc lập	2.8	2.8	3.25	3.25	0.45	2	8.25
M2	2.35	2.35	2.8	2.8	0.45	10	29.91

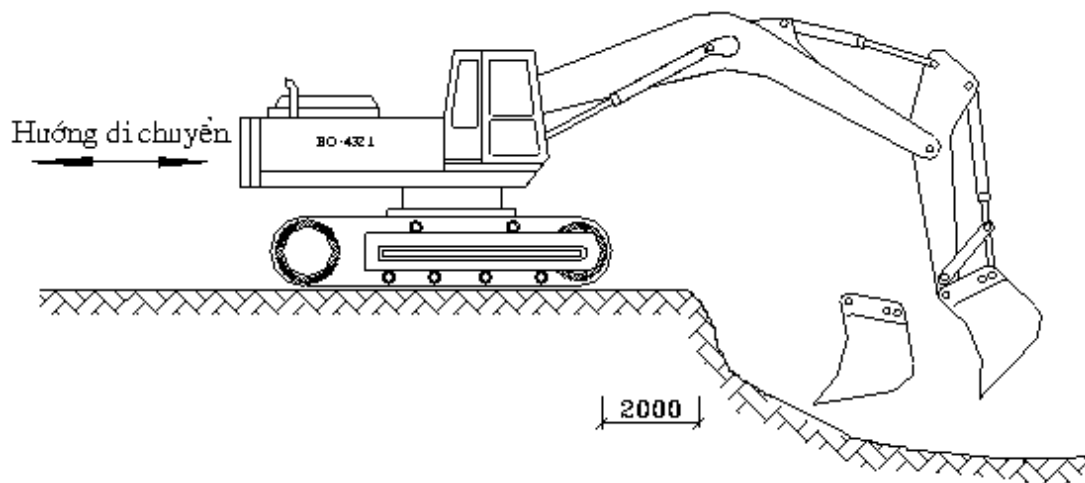
độc lập							
M3 độc lập	5.5	5.5	7.45	7.45	1.95	1	82.37
M1 đào gộp	6.3	2.8	6.75	3.25	0.45	2	17.78
M2 đào gộp	5.85	2.35	6.3	2.8	0.45	2	14.09
						Tổng	152.4

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 $q = 0,65(m^3)$

Bán kính hoạt động của cần theo phương ngang $R = 8,95m$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 5,5 (m)$

Độ nâng cần tối đa $h = 5,5 (m)$

Góc nâng của tay cần $\alpha = 90^0$

Thời gian hoạt động 1 chu kỳ $t_{ck} = 16 (s)$

Trọng lượng máy $14,5 (T)$ có $a = 2,6(m)$, $b = 3(m)$, $c = 4,2(m)$.

$$\text{Năng suất đào } N = q \cdot \frac{K_d}{K_g} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó

K_d : hệ số đầy gầu, lấy $k_d = 1,1$

$$n_{ck} : \text{số chu kỳ trong 1 giờ} \cdot n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

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 $\varphi = 90^0$ ta có $K_q = 1$.

K_{tg} hệ số sử dụng thời gian $\frac{1,1}{1,3} n$ $k_{tg} = 0,8$.

$$T_{ck} = 16.1.1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

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 được trong 2 ca (8h) là :

$$V_{đất} = 99 \cdot 8 \cdot 2 = 1584 \text{ m}^3/\text{ca}$$

\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. Lựa chọn phương án thi công lấp đất.

a. Phương án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là phương 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 phương pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công móng. Nhược điểm của phương pháp này là tốn kém nhân lực, cần số lượng công nhân nhiều mới có thể kịp tiến độ thi công.

b. Phương án lấp đất hoàn toàn bằng máy.

- Phương 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, nhưng dễ phá hủy kết cấu móng do khi lấp đất bê tông móng và giằng móng chưa đạt đủ cường độ thiết kế.

c. Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là phương án tối ưu 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

- 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 lượng đất tương đối lớn, đồng thời để đảm bảo tiến độ thi công, tăng năng suất lao động ta chọn phương án lấp đất bằng cơ giới kết hợp thủ công.

2.2.2. Tính toán khối lượng lấp đất.

- Khối lượng đất lấp sẽ bằng khối lượng đào đất trừ đi khối lượng 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

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	Giàng móng		140.75	0.5	0.1	1	7.038
Tổng							16.631

→ Tổng khối lượng bê tông móng, cổ móng, giàng 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:

$$1,05 \cdot 24,3 \cdot 21,6 = 551,42 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- 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 $v_1 = 20$ km/h là:

$$t_1 = \frac{s}{v} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ h} = 3 \text{ phút}$$

- Thời gian đổ đất $t_2 = 1$ phút.

- Thời gian xe quay đầu $t_3 = 1$ 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: $t = n_g \cdot t_x = 8 \cdot 17 = 136 \text{ s} \approx 2,28 \text{ phút}$.

3. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG, GIÀNG MÓNG.

3.1. Công tác chuẩn bị trước 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 ngay khi đào móng ta đã dẫn và gửi tim cốt vào những vật xung quanh công trình và bảo quản những mốc đó. Bây giờ ta dùng các mốc đã gửi trước đó và máy kinh vĩ xác định lại các vị trí tim trục của móng. Đóng các giá ngựa căng dây, dùng thước thép xác định kích thước từng móng. Từ các dây căng trên các giá ngựa dùng quả dọi chuyển tim trục và kích thước móng xuống hố móng. Dùng các đoạn thép $\varnothing 6$ hoặc các thanh gỗ để định vị tim trục và kích thước 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 đấy làm cho cốt thép lộ ra tạo thành neo của cọc vào đài móng.

- Khối lượng phá bê tông đầu cọc như sau: mỗi cọc phá 0,5m, tổng số lượng cọc là 111 cọc:
 $V = 111 \cdot 0,5 \cdot 0,35^2 = 6,8 \text{ (m}^3\text{)}.$

* **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 trước 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 rời bỏ đi.

Sau đó dùng thước rửa sạch đá bụi trên đầu cọc.

Công tác an toàn lao động.

Kiểm tra máy móc trước 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 hưởng đến cốt thép trong cọc.

3.1.3. Thi công bê tông lót móng.

- Bê tông lót có khối lượng 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 như sau:

V thùng (lit)	V xuất liệu(lit)	N quay (v/ph)	T trộn (s)	N _e Đ _{cb} (kW)	Góc nghiêng thùng (độ)		Kích thước giới hạn			Trọng lượng (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.

$$n = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ là số mẻ trộn trong 1 giờ}$$

$$T_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 60 + 20 = 100 (s).$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ trộn / h)}.$$

$$\Rightarrow N = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 2,016 (m^3/h).$$

→ Trong 2 ca máy sẽ trộn được thể tích là :

$$V_{3ca} = 24 \cdot N = 24 \cdot 2,016 = 48,384 (m^3).$$

- 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.

3.3. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

3.3.1. Tính toán khối lượng bê tông móng, giằng móng.

- Khối lượng bê tông móng và giằng móng là $V = 100,97 m^3$.

3.3.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

a. Phương án thi công bê tông hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ để trộn và vận chuyển bê tông bao gồm cuốc xẻng, xe cải tiến, xe rùa...

- Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công ván khuôn, cốt thép móng nhưng nó cũng có nhược điểm là tính cơ giới không cao, tốn nhiều nhân công và thời gian thi công.

b. Phương án thi công hoàn toàn bằng máy (dùng bê tông thương phẩm).

- Phương pháp này cho năng suất cao, giảm thời gian thi công, đảm bảo chất lượng bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế về chất lượng cũng như sự đồng nhất.

Mặt khác ta thấy khối lượng bê tông móng và giằng móng là khá lớn, bê tông đài móng là bê tông khối lớn do vậy ta chọn phương án dùng bê tông thương phẩm là phương án tối ưu nhất.

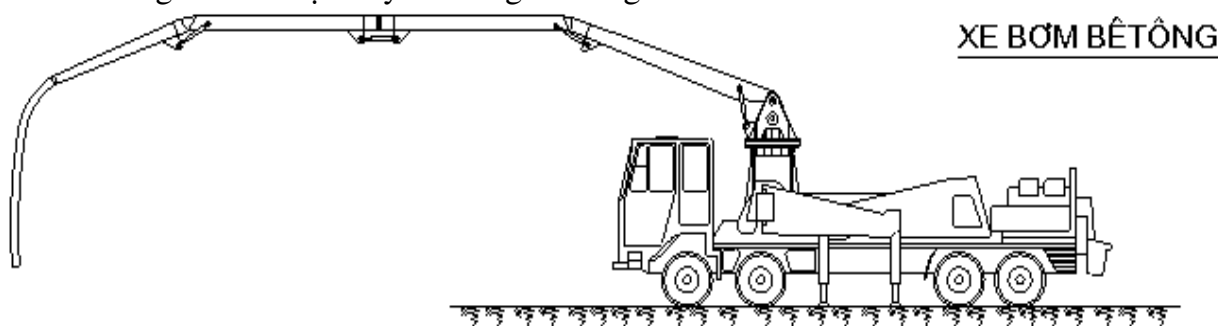
3.4. Tính toán cốp pha móng, giằng móng.

3.4.1. Lựa chọn phương án cốp pha móng, giằng móng

a. Lựa chọn máy thi công bê tông.

* Chọn máy bơm bê tông:

- Do mặt bằng có kích thước 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.



→ 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)
90	11,2	Ngang	Đứng	50	21,1	45
		41,4	39,1			

* Tính số giờ bơm bê tông móng :

- Khối lượng bê tông móng $117,6m^3$, cự li vận chuyển lớn nhất theo phương ngang 36,3 m

→ Số giờ máy bơm cần thiết là $\frac{117,6}{90 \cdot 0,6} = 2,18$ (h).

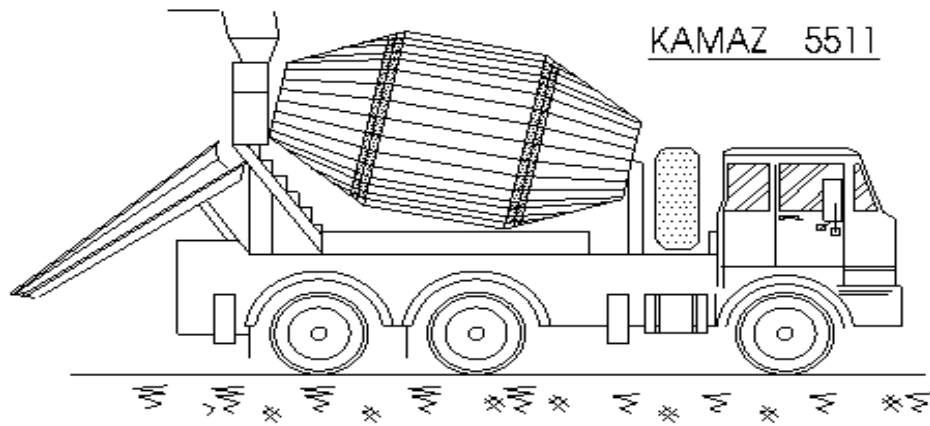
0,6: là hiệu suất làm việc của máy bơm.

* Chọn xe vận chuyển bê tông :

→ Chọn phương 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 ($Q = 90 \cdot 0,6 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$);

$$n = \frac{54}{6} \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 3,66 \text{ xe.} \rightarrow \text{Ta chọn 4 xe.}$$

→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.

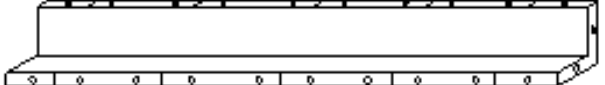
* *Chọn máy đầm:* ta có bảng thông số của máy đầm nh- sau:

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- ợng bê tông	m^3/h	6

3.4.2. *Tính toán cốp pha móng, giằng móng.*

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500
	65x65	1200
	35x35	900
	150x150	1800
		1500
		1200

	100x150	900 750 600
	100x100 150x150	1800 1500 1200 900 750 600

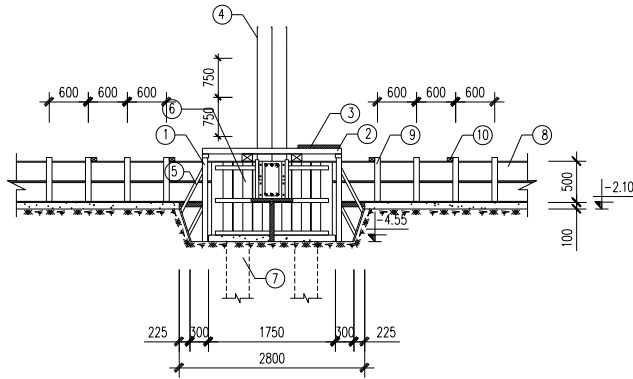
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
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.

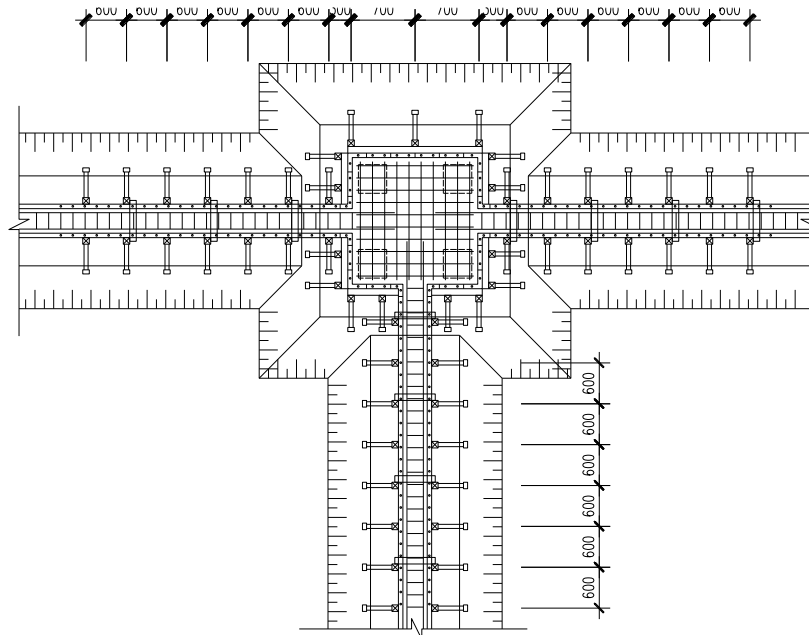
- Ta sử dụng các tấm cốppha thép định hình 55x300x1200 và các tấm góc ngoài 100x100x1200.



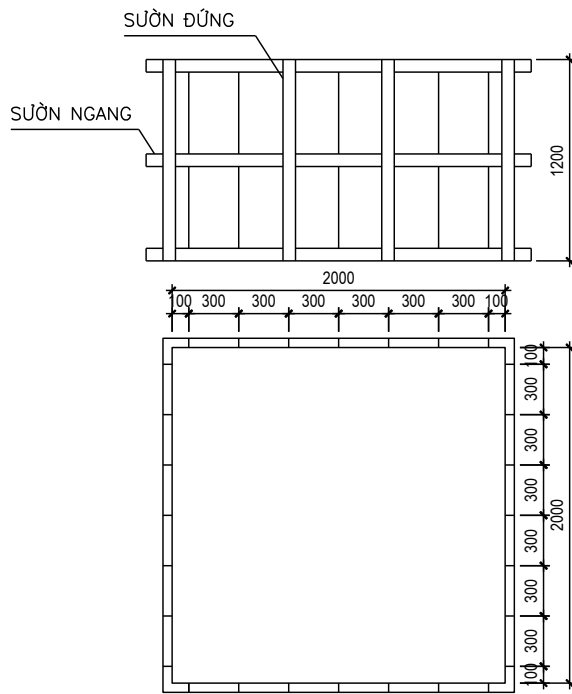
CHÚ THÍCH:

1. NẸP ĐÚNG;
2. ĐÀ ĐỖ 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 GIẺNG MÓNG;
9. NẸP ĐÚNG GIẺNG MÓNG 6X8 CM
10. VĂNG MIỆNG GIẺNG MÓNG.

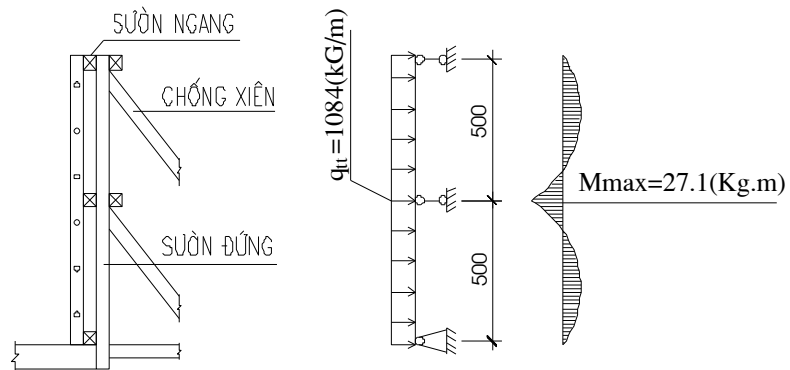
MẶT ĐÚNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50



- Sơ đồ tính toán



Thiết kế ván khuôn dài cọc.

- Thanh chèn và thanh nẹp ngang @-íc lùm b»ng c, c thanh gç.
- V, n khu«n @µi cãc lùm b»ng thĐp @Đnh h×nh ghĐp tã c, c tÊm cã bÒ rÉng 30cm dui 120cm tã hÏp theo ph-ıng @Đng cã c, c th«ng sè 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	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H$ (ở đây $H=0,7m$)	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

- Với tấm ván khuôn có bề rộng ($b = 0,3m$) \rightarrow tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:
Tải trọng tính toán: $q_b^{tt} = b \times q^{tt} = 2795 \cdot 0,3 = 1084,3(kG/m) = 10,84(kG/cm)$.
- Tải trọng tiêu chuẩn: $q_b^{tc} = b \times q^{tc} = 2150 \cdot 0,3 = 963,5(kG/m) = 9,64(kG/cm)$.
- 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: $\frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma]_{thep}$

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:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{10,84}} = 107cm.$$

Chọn $l_{sn} = 50cm$. (lấy bằng 1/2 chiều cao đài móng)

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot l_{sn}^4}{128 \cdot EJ} \leq f = \frac{l_{sn}}{400}$$

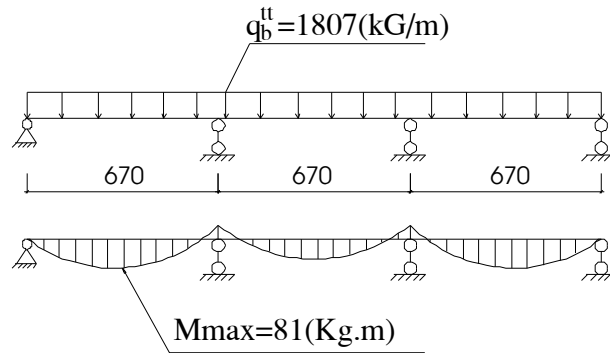
$$Ta \text{ có } f = \frac{9,64 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,00787 < \frac{50}{400} = 0,125$$

\rightarrow 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 8×8 cm.

- Sơ đồ tính toán: là dầm liên tục nhiều nhịp nhận các s- ờn đứng làm gối tựa.



- Tải trọng tác dụng :

$$q_{dn}^{tt} = q_{tt} l_{sn} = 3055.0,5 = 1807 \text{ kG/m} = 18,07 \text{ kG/cm}$$

- 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 dầm)

- 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 Dầm ngang đã chọn có tiết diện đảm bảo điều kiện chịu lực và điều kiện độ võng.

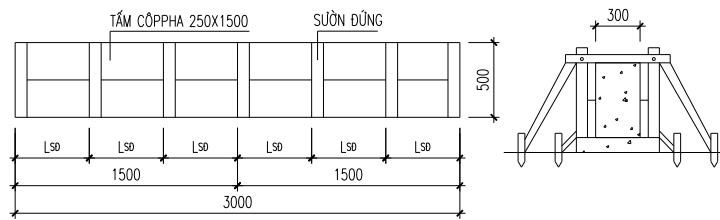
c. Tính toán s- ờn đứng đỡ cốppha móng.

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

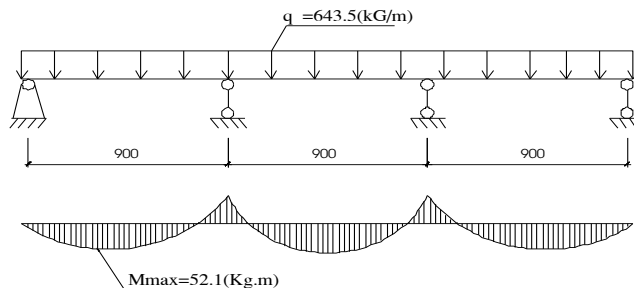
- Chọn s- ờn đứng bằng gỗ lấy theo cấu tạo $b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$.

d. Tính toán cốppha 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 vượt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H$ (H=0,5m)	1.3	1250	1625
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	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		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 : $q_g^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1650 \cdot 0,3 = 495 \text{ kG/m} = 4,95 \text{ kG/cm}$

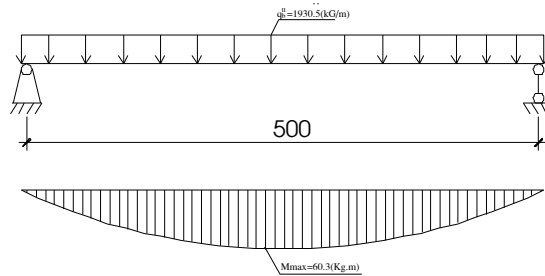
$$\Rightarrow f = \frac{4,95 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,022 < \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

\Rightarrow Ván khuôn đã chọn và khoảng cách giữa các nẹp đứng là 90cm là hợp lí, thoả 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 cốppha giằng móng.

- Sơ đồ tính toán: Là 1 dầm đơn giản 1 đầu gối lên thanh chôn xiên và 1 đầu gối lên thanh chống chân.



- Tải trọng tính toán

$$q_n^{tt} = q^{tt} \cdot l_g = 2145 \cdot 0,9 = 1930,5 \text{ kG/m} = 19,31 \text{ kG/cm}$$

- Tính toán theo khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8} \leq W \cdot \sigma \Rightarrow W \geq \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8 \cdot \sigma_g}$$

$$\text{Chọn tiết diện vuông} \Rightarrow W = \frac{h^3}{6} \Rightarrow h \geq \sqrt[3]{\frac{19,31 \cdot 90^2 \cdot 6}{8 \cdot 150}} = 5,14 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện s-ờn đứng là 6x6 cm .

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{5 \cdot q_n^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$q_n^{tc} = 1650 \cdot 0,9 = 1485 \text{ kG/m} = 14,85 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{5 \cdot 14,85 \cdot 90^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 6^4} = 0,063 \leq f = \frac{50}{400} = 0,125$$

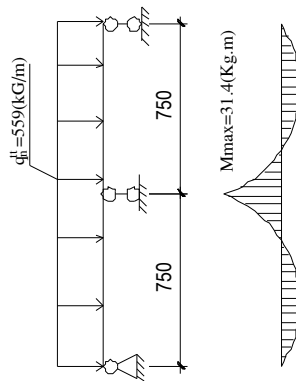
\Rightarrow S-ờn đứng đảm bảo đủ chịu lực và thoả mãn điều kiện biến dạng

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 $55 \times 200 \times 1200$.

Cổ móng cao $l_c = 1,5\text{m}$ nên ta chỉ cần

bố trí 3 gông với khoảng cách gông là $l_g = 750\text{mm}$.

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''
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{tc}_1 = \gamma.H$	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

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{q_n^{tc} \cdot l_g^4}{128.E.J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

$$q_n^{tc} = 2150 \cdot 0,2 = 430 \text{ kG/m} = 4,3 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{4,3 \cdot 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,027 \leq f = \frac{75}{400} = 0,1875$$

Ta thấy $f < [f]$ nên khoảng cách gông $l_g = 750$ là đảm bảo.

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 $60 \times 60\text{cm}$, cột biên $50 \times 50\text{cm}$.

- 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

*Nhược 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).

- Thường sản xuất từ thép ống nó có thể được chế tạo thành cây chống đơn hoặc cây chống tổ hợp. Cũng giống như cây chống kim loại thì cây chống thép có xuất đầu tiên đầu khá lớn. Tuy nhiên do tính luân chuyển nhiều lần nên khấu hao công trình thấp. Cây chống thép còn có một số ưu điểm sau.

- Các bộ phận nhẹ phù hợp với khả năng chuyên chở trên công trường.
- Thường 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 thước gọn gàng, nhẹ nên thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển.

- Cấu tạo giáo PAL:

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo, 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.
- Lắp 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.

- Tr- ớc 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 dàn giáo khi lắp dựng xong phải đ-ợc nghiệm thu theo TCVN 4453-95 tr-ớc khi tiến hành các công tác tiếp theo.

1.1.5. Khối l-ợng cốp pha cho 1 tầng (cột tầng 6 và sàn tầng 7)

KHỐI LƯỢNG CỐP PHA CHO CỘT TẦNG 6

TT	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích th-ớc (m)			Số l-ợng	Khối l-ợng 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-ợng cốp pha cho cột tầng 6							152.79

KHỐI LƯỢNG CỐP PHA CHO DẦM, SÀN TẦNG 7

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng m ²
			Dài	Rộng	Cao		
Phân 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
Phân 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 lượng cốt pha							303.96

1.2. Phương tiện vận chuyển lên cao

1.2.1. Phương 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 khách lên cao. Do đó ta cần chọn ph-ơng 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-ơng cần

với

$$d = \sqrt{\frac{36,3^2}{4} + 15,3^2} = 23,87 \text{ m}$$

Vậy $R = 23,87 + 4 = 27,87 \text{ m}$

_ 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

$$h_{ct} = 41,2 \text{ m}$$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$)

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất, $h_{ck} = 3 \text{ m}$

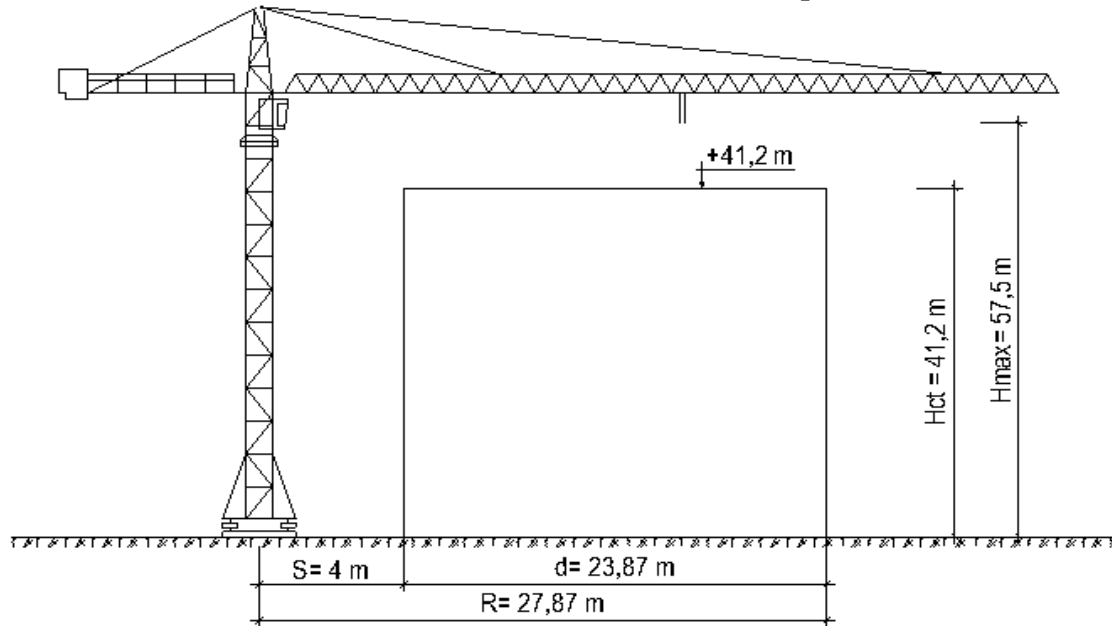
h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2 \text{ m}$

$$\text{Vậy : } H = 41,2 + 1 + 3 + 2 = 47,2 \text{ m}$$

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: $H_{\max} = 57,5 \text{ m}$
- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 30 \text{ m}$
- + Sức nâng cần trục: $Q_{\max} = 8 \text{ T}$
- + Vận tốc nâng: $V = 40 \text{ m/ph}$
- + Vận tốc quay: $0,6 \text{ v/ph}$
- + Vận tốc xe con: $V_{\text{xecon}} = 30 \text{ m/ph}$



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

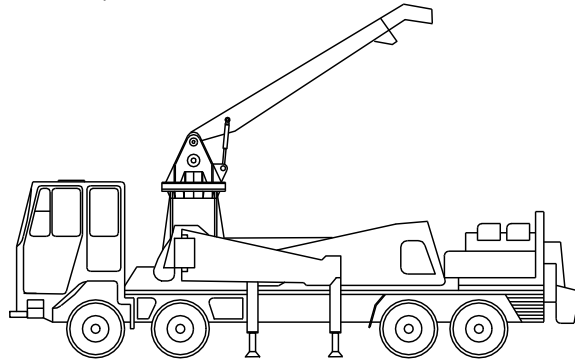
- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông đổ cột, vách cho tầng 5 nên ta chọn chọn phương pháp dùng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông

c. Lựa chọn máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm di động Putzmeister M43 có công suất bơm cao nhất $90\text{m}^3/\text{h}$ 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 : $90.0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$



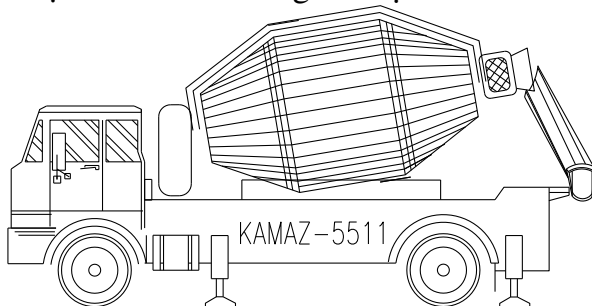
XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

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 dầm 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 $Q=36\text{m}^3/\text{h}$

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left[\frac{5}{25} + \frac{10}{60} \right] = 3,3 \text{ xe}$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông dầm 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 dầm sàn

a. Khối l-ợng bê tông dầm sàn

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng 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 dầm	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 dầm 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 cốp pha, cây chống

2.1. Tính toán cốp pha, cây chống xiên cho cột

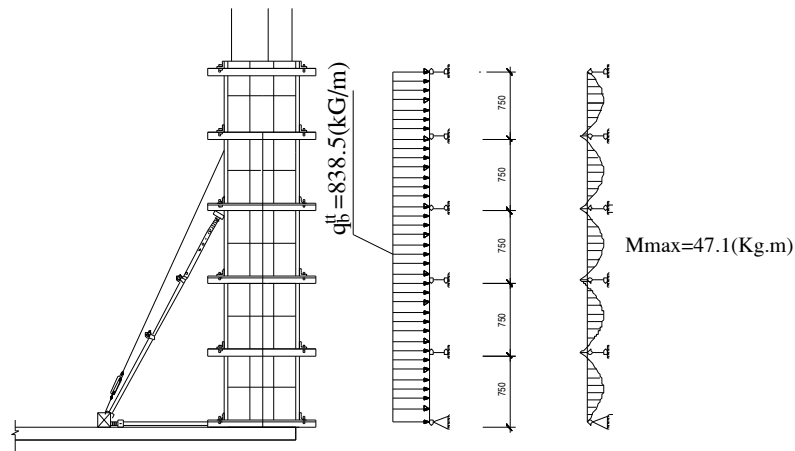
2.1.1. Tính toán cốp pha cho cột.

Cột tầng 6 có kích thước tiết diện là 500x 500, 600x600 chiều cao là 2,7m

Tổ hợp 4 loại cốp pha đó là 55x 200x 1200; 55x 200x 1500

55x 300x 1500; 55x 300x 120

2.1.2.. Sơ đồ tính



2.1.3. 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	$q_1^{tc} = H \cdot \gamma = 2500 \cdot 0,7$	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	$q_1 = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		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

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,38 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_g}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: c-ờng độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{8,38}} = 138,5(cm)$$

Chọn $L_{tg} = 75$ cm.

2.1.5 Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f được xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128.E.J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6$ KG/cm²; $J = 28,46$ cm⁴

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2150.0,3 = 645(kG / m) = 6,45(kG / cm)$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128.E.J} = \frac{6,45.75^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,026(cm)$$

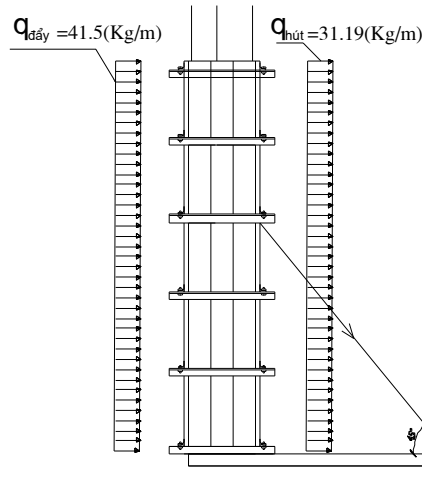
Độ võng cho phép:

$$f = \frac{1}{400} L_g = \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,1875(cm)$$

$f < [f] \rightarrow$ 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 $W = W_0 \cdot k \cdot c$ kG/m² 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 $W_0 = 95$ kG/m²

b : bề rộng cánh đón gió lớn nhất của cột $b = 0,6$ m

k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình $k = 0,76$; $n = 1,2$

$$q_d = 1,2 \cdot 0,76 \cdot 0,6 \cdot 0,95 = 41,58 \text{ kG/m}$$

$$q_h = 1,2 \cdot 0,76 \cdot 0,6 \cdot 0,95 = 31,19 \text{ kG/m}$$

$$q = q_d + q_h = 72,78 \text{ kG/m}$$

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại nút

$$P = q \cdot h = 72,78 \cdot 2,7 = 196,1 \text{ kG}$$

$$N = P / \cos 45^\circ = 196,1 / \cos 45^\circ = 278 \text{ kG} < 1700 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực

2.3. Tính toán cốp pha cây chống đỡ dầm

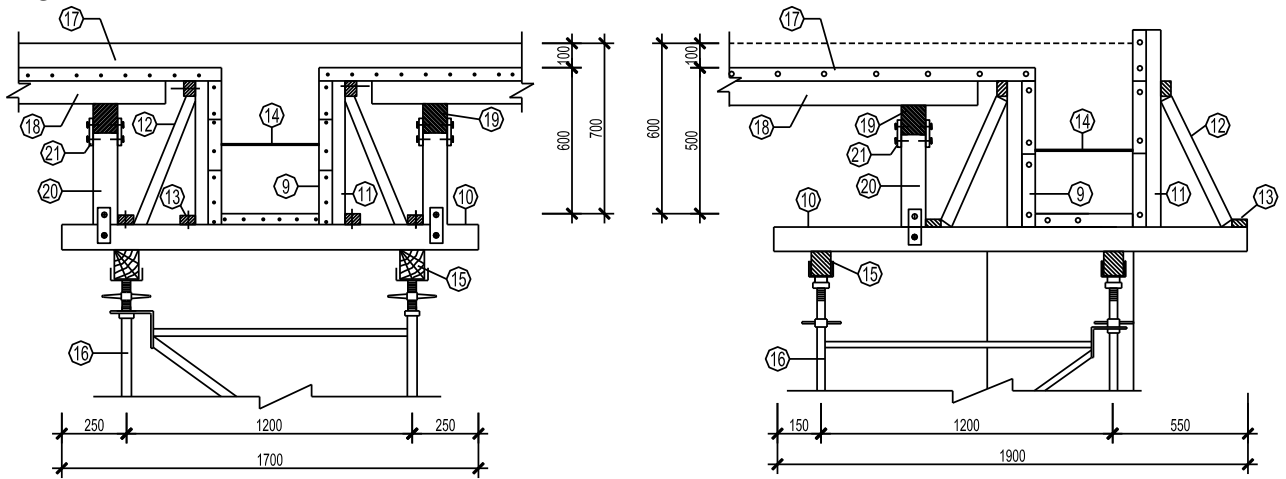
2.3.1. Tính toán cốp pha đáy dầm.

- Vì dầm khung có tiết diện là 220x600mm và b-ớc cột lớn nhất là 7,98m và công trình ta đã lựa chọn sử dụng ván khuôn thép và giáo PAL chống đỡ sàn, dầm và cột.

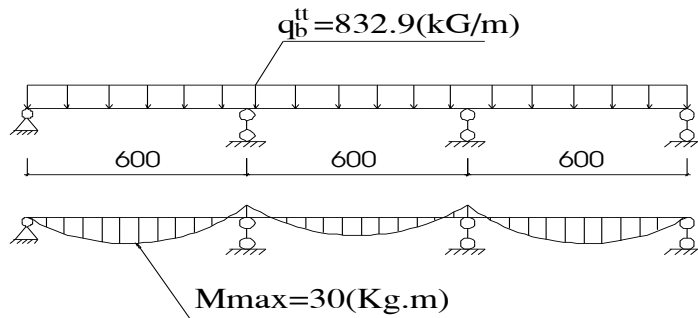
- Vì giáo PAL có kích thước định hình là 1,2m theo nguyên tắc truyền lực thì đà ngang đỡ cốp pha đáy dầm và thành dầm, đà dọc đỡ đà ngang và giáo PAL đỡ đà dọc nên ta có sơ đồ tính sau.

a. Sơ đồ tính:

- Cốp pha đáy dầm đáy dầm tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ nh- 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 NẸO CÓ TĂNG 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 NỐI 10X10CM |
| ⑥ BỘ GỠ | ⑮ ĐÀ DỌC ĐỠ VÁN KHUÔN DẦM 8X12CM | ㉑ MIẾNG NỐI 3X8CM |
| ⑦ BEN VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG | ⑯ CÂY CHỐNG BẰNG GIÁO PAL | ㉒ THANH GIẢNG CHO CHO CÂY CHỐNG DẦM |
| ⑧ SÀN CÔNG TÁC | ⑰ VÁN KHUÔN SÀN | ㉓ LỖI 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^{tt}
			n	KG/m ²	KG/m ²
1	Trọng lượng bản thân cốt pha	$q^{tc}_1=39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q^{tc}_1=H.\gamma=2500.0,7$	1.3	1750	2275
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3=400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_4=200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q^{tc}_5=250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc}=q^{tc}_1+q^{tc}_2+q^{tc}_3+q^{tc}_4+q^{tc}_5$		2709	3331.9

c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho tấm ván khuôn thép rộng 22 cm. lấy $W = 4,57 \text{ cm}^3$

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 3331,9 \cdot 0,22 = 832,975 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_g}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: cường độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42 \cdot 0,9}{8,32975}} = 100,1(\text{cm})$$

Chọn $L = 60 \text{ cm}$.

d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f được 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:

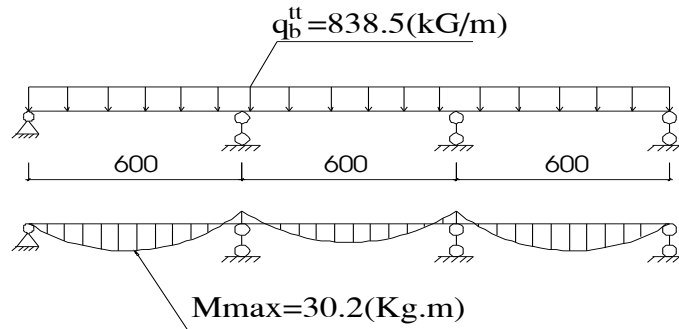
$$f = \frac{1}{400} L_{dn} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ 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	$q^{tc}_1 = H \cdot \gamma = 2500 \cdot 0,7$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do dầm 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

c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho 2 tấm ván khuôn thép rộng 30cm

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: c-ờng độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$ – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$W = 2.6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$

$$\rightarrow L_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 13,1 \cdot 0,9}{8,38}} = 121,5 \text{ (cm)}$$

Chọn $L = 60 \text{ cm}$.

d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng

Độ võng f đ-ợc xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 2.28,46 = 56,92 \text{ cm}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1750 \cdot 0,3 = 525 \text{ (kG / m)} = 5,25 \text{ (kG / cm)}$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{nd}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,25 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 56,92} = 0,006(\text{cm})$$

Độ võng cho phép:

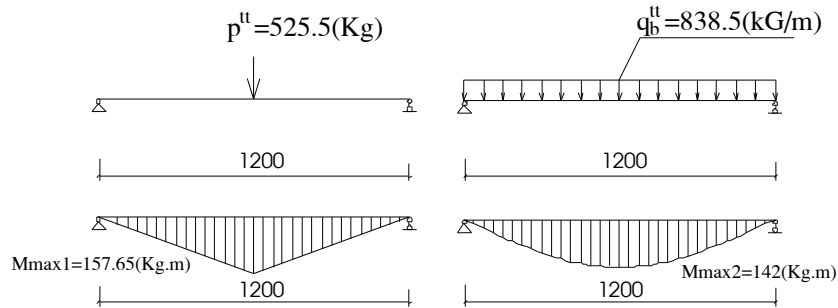
$$f = \frac{1}{400} L_{nd} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$ khoảng cách giữa các nẹp đứng 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

$$P^{tt} = q_{bd}^{tt} \cdot l_{dn} + 2 \cdot n \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn} \\ = 832,9 \cdot 0,6 + 2 \cdot 1,1 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 525,5 \text{ kG}$$

$$P^{tc} = q_{bd}^{tc} \cdot l_{dn} + 2 \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn} \\ = 677,25 \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 429,8 \text{ kG}$$

$$M_{\max 1} = P^{tt} \cdot l_{dd} / 4 = 525,5 \cdot 1,2 / 4 = 157,65 \text{ kGm} = 15765 \text{ kGcm}$$

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: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{P^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{429,8 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,117 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{P_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,072 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,001 \text{ cm}$$

Trong đó : $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$

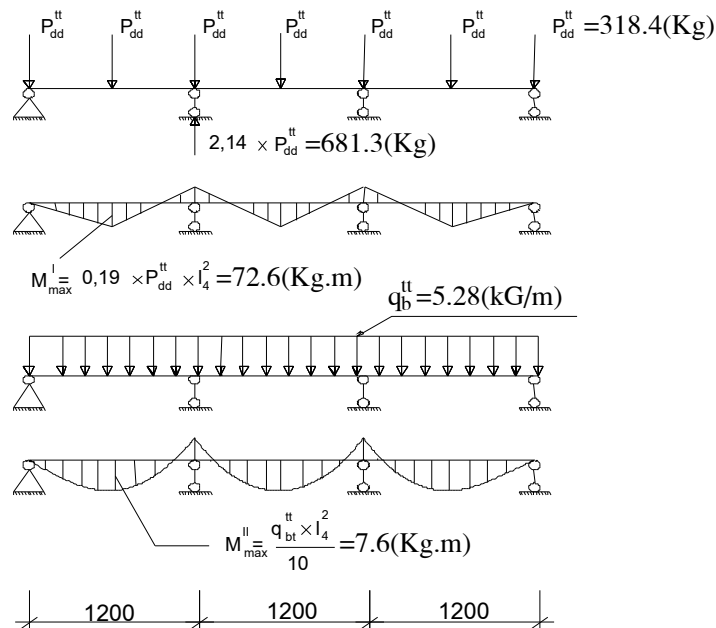
$$f = f_1 + f_2 = 0,117 + 0,001 = 0,118 < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

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

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \cdot l}{2} = \frac{525,5}{2} + \frac{0,0792 \cdot 120}{2} = 318,483 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l}{2} = \frac{429,8}{2} + \frac{0,072 \cdot 120}{2} = 260,73 \text{ kG}$$

$$q_{bt\grave{d}n}^{tt} = n \cdot b \cdot g_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,28 \text{ kG/m}$$

$$q_{bt\grave{d}n}^{tc} = b \cdot g_g \cdot h = 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 4,8 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = 0,19 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} \cdot l + \frac{q_{\text{btđn}}^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 318,483 \cdot 120 + \frac{0,0528 \cdot 120^2}{10}$$

$$= 7337,44 \text{ kGcm}$$

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

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{7337,44}{133,4} = 55 \text{ kG/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 8x10cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

c. Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^3}{48 \cdot EJ} = \frac{260,73 \cdot 120^3}{48 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,128 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5 \cdot q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \cdot 0,048 \cdot 120^4}{384 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,0018 \text{ cm}$$

$$f = 0,128 + 0,0018 = 0,1298 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

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

$$P_{\max} = 2,14 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} + q_{\text{btđn}}^{\text{tt}} \cdot l < P = 5810 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \cdot 318,48 + 0,0528 \cdot 120 = 687,88 < P = 5810 \text{ kG}$$

Vậy giáo PAL đủ khả năng chịu lực

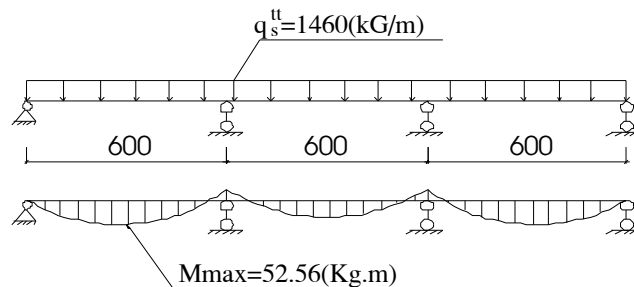
2.4. Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn.

2.4.1. Cốp pha sàn

Nh- đã phân tích ở phần 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	q^{tc}	q^{tt}
			v- ợt tải	kG/m^2	kG/m^2
1	Trọng lượng bản thân cốt pha	$q^{tc}_1=39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q^{tc}_1=H.\gamma=2500.0,1$	1.2	250	312
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3=400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_4=200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q^{tc}_5=250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc}=q^{tc}_1+q^{tc}_2+q^{tc}_3+q^{tc}_4+q^{tc}_5$		1149	1460

Cắt một dải bản rộng 1m ta có

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot b = 1460 \cdot 1 = 1460 kG / m = 14,6 kG / cm$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1149 \cdot 1 = 1149 kG / m = 11,49 kG / cm$$

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{14,6 \cdot 60^2}{10} = 5256 kGcm$$

Mômen kháng uốn của một dải bản rộng 1m là: $W=5 \cdot W_{20}=5 \cdot 4,42=22,1 cm^3$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{5256}{22,1} = 237,8 kG / cm^2$$

$$R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1860 kG / cm^2$$

$$\text{Ta thấy } \frac{M_{\max}}{W} = 237,8 kG / cm^2 < R \cdot \gamma = 1860 kG / cm^2$$

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện độ võng

Độ võng f đ- ọc xác định:

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot L_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 5 \times 20,02 = 100,1 \cdot m^4$

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot L_{dn}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{11,49 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 100,1} = 0,0055 (cm)$$

Độ võng cho phép:

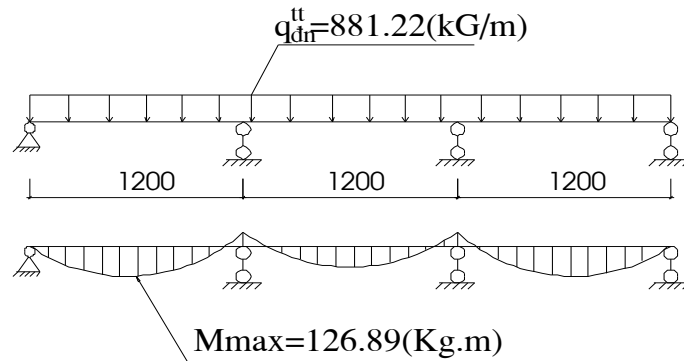
$$f = \frac{1}{400} L_{dn} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 (cm)$$

$f < [f] \rightarrow$ 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

$$q_{đn}^{tt} = q^{tt} \cdot l_1 + n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1460 \cdot 0,6 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 881,22 \text{ kG / m}$$

$$q_{đn}^{tc} = q^{tc} \cdot l_1 + b \cdot \gamma_g \cdot h = 1149 \cdot 0,6 + 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 694,2 \text{ kG / m}$$

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: $W = 133,4 \text{ cm}^3$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{12689,568}{133,4} = 95,12 \text{ kG / cm}^2$$

$$\sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$$

$$\text{Ta thấy } \frac{M_{\max}}{W} = 95,12 \text{ kG / cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$$

Vậy đà ngang đảm bảo khả năng chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện đảm bảo độ võng cho phép

$$\text{Độ võng } f \text{ đ- ợc xác định: } f = \frac{q_{đn}^{tc} \cdot L_{đđ}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ có: $E = 1,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 666,7 \cdot \text{m}^4$

$$f = \frac{6,942 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^6 \cdot 666,7} = 0,0153 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép:

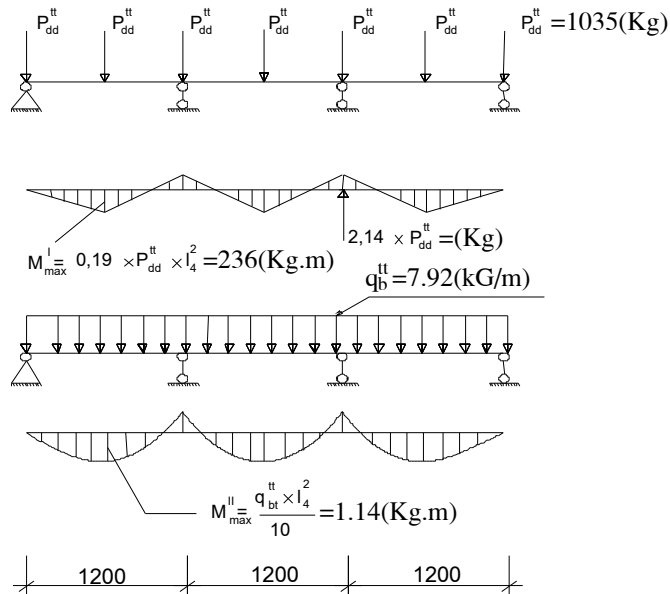
$$f = \frac{1}{400} L_{đđ} = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

$f < [f] \rightarrow$ 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 trong tính toán

Chọn đà dọc có kích th- ớc là: $b \times h = 10 \times 12$ cm

$$P_{dd}^{tt} = q_{đn}^{tt} \cdot l = 8,6256 \cdot 120 = 1035,1 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{đn}^{tc} \cdot l = 6,942 \cdot 120 = 833,04 \text{ kG}$$

$$q_{btđđ}^{tt} = n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,92 \text{ kG/m}$$

$$q_{btđn}^{tc} = b \cdot \gamma_g \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,2 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = 0,19 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot l + \frac{q_{btđđ}^{tt} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 1035,1 \cdot 120 + \frac{0,0792 \cdot 120^2}{10} = 23713,7 \text{ kGcm}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện 10×12 cm có $W = b \cdot h^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$

$\sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{23713,7}{240} = 98,81 \text{ kG/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích th- ớc 10×12 cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot p_{\text{đđ}}^{\text{tc}} l_{\text{đđ}}^3}{48 \cdot EJ} = \frac{833,04 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,189 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1 \cdot q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{đđ}}^4}{128 \cdot EJ} = \frac{1,0,072 \cdot 120^4}{128 \cdot 1440 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,00074 \text{ cm}$$

$$f = 0,189 + 0,00074 = 0,18974 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

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

$$P_{\text{max}} = 2,14 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} + q_{\text{btđn}}^{\text{tt}} \cdot l < P = 5810 \text{ kG}$$

$$P_{\text{max}} = 2,14 \cdot 1035,1 + 0,0792 \cdot 120 = 2224,6 < P = 5810 \text{ kG}$$

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 tốt để nâng thép thẳng. Thép có đường kính lớn thì dùng máy uốn
- Các bộ phận lắp dựng treo 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 tìm 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 lượng cốt thép đai treo khi lồng vào cột
- Nối cốt thép cột vào cốt thép chờ bằng phương 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 trước việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép treo khi lắp vào vị trí
- Đối với cốt thép dầm sàn thì phải gia công treo 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 đặt trước 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 môn men d- ong 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% l- ợng cốt thép và không ít hơn 3 mẫu để kiểm tra hàn

- Cốt thép đ- ợc nghiệm thu xong phải đ- ợc bảo quản để không gây biến hình hàn

- Sai số cốt thép theo chiều dài không quá 10mm và không quá 5m 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 th- ớc 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 n- ớc xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến c- ờng độ của bê tông.

- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

**Biện pháp lắp dựng:*

- Tr- ớc 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 đ- ợc quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột đ- ợc 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 ph- ơng bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ 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 đơ 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 gờ 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 dầm 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- ợt 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 ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gỗ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ợt không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- Cột chống đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gỗ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi 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 đ- ợc 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. Ph- ơng pháp thi công nh- sau: Bê tông đ- ợc 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 đ-ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ-ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d-ới 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 đ-ợc tắt động cơ tr-ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ-ợc 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 đ-ợc 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 đầm, 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:

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không đ-ợc làm rò rỉ 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: $20^{\circ} \div 30^{\circ}$ thì $t < 45$ phút.

$10^{\circ} \div 20^{\circ}$ 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 trường, 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 vòi 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)

+ Hướng 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-ợng 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 vết 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- ọc 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:

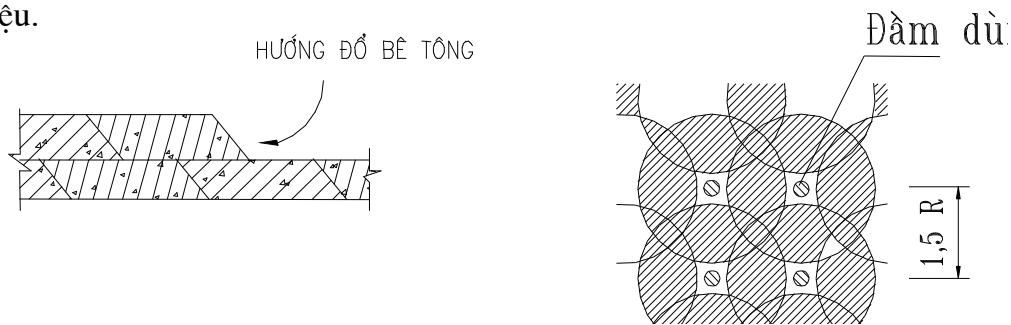
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

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- ọc 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 cắm 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 cắm 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- ọc thực hiện theo TCVN 5592:1991 “Bê tông nặng – yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên”

- Trong thời gian bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hại khác.

- Thời gian bảo dưỡng ẩm cần thiết không được nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

Vùng khí hậu bảo dưỡng 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 tối 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 được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m-a.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

5.1. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:

- Bê tông sau khi đổ từ 10 ÷ 12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng 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.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngưng lại).

+ Bảo dưỡng 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 nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được 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- ong 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 nối 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 đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

PHẦN 4: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

1.1. 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- ong 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 phân 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 tiến l- ợng.

a. Khối lượng công việc phân móng.

- Khối lượng ép cọc: Tổng chiều dài ép cọc 2542m (kể cả đoạn ép âm).

- Khối lượng 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 lượng đập bê tông đầu cọc: 2.88 m³

- Khối lượng bê tông lót: 16.631 m³

- Khối lượng 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
Giằng 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 lượng	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:

TÇng 1	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
TÇng 2÷10	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) \cdot 9 = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
TÇng mái	$71.16 - (0.6 \times 0.6 \times 6) = 69 \text{ (m}^2\text{)}$
Tæng cếng	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.252	Thi công ép cọc	100	25.42		3.05		90.2	Cọc 350x350

	23		m					5	
4	AB.251 11	Đào đất bằng máy	100 m ³	5.432		0.31 6		3	
5	AB.114 43	Đào móng bằng thủ công	m ³	32.42	1.04		537		
6	AA.223 10	Phá BT đầu cọc	m ³	2.88		0.35		4	
7	AF.1111 0	Đổ bê tông lót móng, giàng	m ³	16.631	1.42		52		
8	AF.6113 0	G.C.L.D CT đài, giàng, cổ móng	T	11.62	6.35		102		
9	AF.8211 1	GCLD VK đài, giàng, cổ móng	100 m ²	2.87	28.7 1		306		Lắp dựng chiếm 75%
10	AF.3111 0	Bơm BT đài, giàng, cổ móng	m ³	96.85				3	Bơm 90m ³ /h
11		Bảo dưỡng BT đài, giàng, cổ móng	Công						
12	AF.8211 1	Tháo dỡ VK đài, giàng, cổ móng	100 m ²	2.87	9.57		96		Tháo dỡ chiếm 25%
13	AB.211 23	Lấp đất hố móng, tôn nền	100 m ³	9.77		0.04 8		1	
14		PHẦN THÂN							
15		TẦNG 1							
16	AF.6143 2	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		49		
17	AF.8211 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	4.54	28.7 1		119		Lắp dựng chiếm 75%
18	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.94		0.03 5		1	Đổ bằng cần trục thấp
19		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	37.82					
20	AF.8211 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		9.57		40		Tháo dỡ chiếm 25%
21	AF.8231 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.94	24.3 75		253		Lắp dựng chiếm 75%
22	AF.6171 1	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.98	14.6 3		148		
23	AF.3231 0	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.8231 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.12 5		84		Tháo dỡ chiếm 25%
26	AE.222 10	Xây t-ờng	m ³	7.98	1.92		472		Tra theo t-ờng 220

27	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	109.9	0.4		14		
28	AK.212 20	Trát trong	m ²	27.47	0.2		603		Lớp trát dày 1,5 cm
29	AK.512 40	Lát nền	m ²	1317.3 4	0.17		144		Gạch Ceramic 300*300
30		Công tác khác	Công	514.36					
31		TẦNG 2							
32	AF.6143 2	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		43		
33	AF.8211 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	28.7 1		106		Lắp dựng chiếm 75%
34	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
35		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
36	AF.8211 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		9.57		35		Tháo dỡ chiếm 25%
37	AF.8231 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	24.3 75		327		Lắp dựng chiếm 75%
38	AF.6171 1	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.6 3		243		
39	AF.3231 0	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.8231 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.12 5		110		Tháo dỡ chiếm 25%
42	AE.222 20	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		422		Tra theo tông 220
43	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		17		
44	AK.212 20	Trát trong	m ²	15.22	0.2		598		Lớp trát dày 1,5 cm
45	AK.512 40	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.6143 2	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		32		
49	AF.8211 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	28.7 1		62		Lắp dựng chiếm 75%
50	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
51		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					

52	AF.8211 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		9.57		21		Tháo dỡ chiếm 25%
53	AF.8231 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	24.3 75		166		Lắp dựng chiếm 75%
54	AF.6171 1	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.6 3		101		
55	AF.3231 0	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.8231 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.12 5		55		Tháo dỡ chiếm 25%
58	AE.222 20	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		291		Tra theo tổng 220
59	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
60	AK.212 20	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
61	AK.512 40	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.6143 2	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		30		
65	AF.8211 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	28.7 1		62		Lắp dựng chiếm 75%
66	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
67		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
68	AF.8211 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		9.57		21		Tháo dỡ chiếm 25%
69	AF.8231 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	24.3 75		166		Lắp dựng chiếm 75%
70	AF.6171 1	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.6 3		101		
71	AF.3231 0	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.8231 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.12 5		55		Tháo dỡ chiếm 25%
74	AE.222 20	Xây t-ờng	m ³	7.87	1.97		291		Tra theo tổng 220
75	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		

76	AK.212 20	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
77	AK.512 40	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.6143 3	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		34		
81	AF.8212 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
82	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
83		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
84	AF.8212 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
85	AF.8232 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.1 25		172		Lắp dựng chiếm 75%
86	AF.6151 2	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
87	AF.3231 0	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.8232 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.37 5		57		Tháo dỡ chiếm 25%
90	AE.222 30	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tông 220
91	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
92	AK.212 20	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
93	AK.512 40	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.6143 3	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		33		
97	AF.8212 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
98	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
99		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
100	AF.8212 0	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%

10	AF.8232	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.1	25	172		Lắp dựng chiếm 75%
10	AF.6151	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
10	AF.3231	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
10		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
10	AF.8232	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.37	5	57		Tháo dỡ chiếm 25%
10	AE.222	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tồng 220
10	AH.322	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		57		
10	AK.212	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
10	AK.512	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
11		Công tác khác	Công	514.36					
11		TẦNG 7							
11	AF.6143	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		32		
11	AF.8212	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
11	AF.2227	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03		1	Đổ bằng cân trực tiếp
11		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
11	AF.8212	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
11	AF.8232	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.1	25	172		Lắp dựng chiếm 75%
11	AF.6151	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
11	AF.3231	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
12		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
12	AF.8232	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.37	5	57		Tháo dỡ chiếm 25%
12	AE.222	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tồng 220
12	AH.322	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		

3	11								
12	AK.212	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
4	20								
12	AK.512	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
5	40								
12		Công tác khác	Công	514.36					
6									
12		TẦNG 8							
7									
12	AF.6143	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		30		
8	3								
12	AF.8212	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
9	1								
13	AF.2227	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
0	0								
13		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
1									
13	AF.8212	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
2	1								
13	AF.8232	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
3	1								
13	AF.6151	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
4	2								
13	AF.3231	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
5	0								
13		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
6									
13	AF.8232	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
7	1								
13	AE.222	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tờng 220
8	30								
13	AH.322	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
9	11								
14	AK.212	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
0	20								
14	AK.512	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
1	40								
14		Công tác khác	Công	514.36					
2									
14		TẦNG 9							
3									
14	AF.6143	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		29		
4	3								
14	AF.8212	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
5	1								

14 6	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		1	Đổ bằng cần trực tháp
14 7		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
14 8	AF.8212 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
14 9	AF.8232 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.1 25		172		Lắp dựng chiếm 75%
15 0	AF.6151 2	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
15 1	AF.3231 0	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
15 2		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
15 3	AF.8232 1	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²		8.37 5		57		Tháo dỡ chiếm 25%
15 4	AE.222 30	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319		Tra theo tồng 220
15 5	AH.322 11	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33		
15 6	AK.212 20	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
15 7	AK.512 40	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
15 8		Công tác khác	Công	514.36					
15 9		TẦNG 10							
16 0	AF.6143 3	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		27		
16 1	AF.8212 1	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100 m ²	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
16 2	AF.2227 0	Đổ BT cột, lõi thang	m ³	2.09		0.03 5		0	Đổ bằng cần trực tháp
16 3		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
16 4	AF.8212 1	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100 m ²		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
16 5	AF.8232 1	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100 m ²	2.09	25.1 25		172		Lắp dựng chiếm 75%
16 6	AF.6151 2	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
16 7	AF.3231 0	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m ³	9.75				2	Bơm 90m ³ /h
16 8		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					

8		thang						
16	AF.8232	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu	100		8.37		57	Tháo dỡ chiếm
9	1	thang	m ²		5			25%
17	AE.222	Xây t-ờng	m ³	7.87	2.16		319	Tra theo t-ờng
0	30							220
17	AH.322	Lắp cửa	m ²	60.88	0.4		33	
1	11							
17	AK.212	Trát trong	m ²	15.22	0.2		399	Lớp trát dày 1,5
2	20							cm
17	AK.512	Lát nền	m ²	549.12	0.17		80	Gạch Ceramic
3	40							300*300
17		Công tác khác	Công	514.36				
4								
17		MÁI						
5								
17	AF.6151	GCLD cốt thép chống	T		16.1		23	
6	2	thấm						
17	AF.2233	Đổ BT chống thấm	m ³	1.038				Đổ bằng cân trực
7	0							tháp
17	AK.543	Lát gạch lá nem 2 lớp	m ²	1.926	0.18		122	
8	10							
17	AF.6143	GCLD cốt thép bể n-ớc	T	29.9	9.74		10	
9	3							
18	AF.8212	GCLD c-pha bể n-ớc	100	1.038	30		58	
0	1		m ²					
18	AF.2213	Đổ BT bể n-ớc mái	m ³	20.1				Đổ bằng cân trực
1	0							tháp
18	AF.8212	Tháo dỡ c-pha bể n-ớc	100	1.413	10		10	
2	1		m ²					
18	AE.222	Xây t-ờng bao mái, t-ờng	m ³	47.12	2.16		43	Tra theo t-ờng
3	30	bể n-ớc						220
18		PHẦN HOÀN THIỆN		677.92				
4								
18	AK.211	Trát ngoài toàn bộ	m ²		0.26		722	Lớp trát dày 1,5
5	20							cm
18		Lắp đặt điện n-ớc	Công	3557.2				
6				5				
18	AK.841	Lăn sơn toàn bộ	m ²		0.06		146	
7	11						9	
18		Thu dọn VS bàn giao công	Công	15016.				
8		trình		67				

3.4. §,nh gi, biÓu ®ả nh©n lúc

a. HỒ sè kh«ng ®iÒu họµ K₁ :

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}} \quad \text{v\u00ed} \quad A_{TB} = \frac{S}{T}$$

Trong \u00f3:

A_{\max} : s\u00e8 c\u00e2ng nh\u00f3n cao nh\u00e9t tr\u00e0n c\u00e2ng tr-\u00eang. $A_{\max} = 82$ ng-\u00e0i

A_{TB} : s\u00e8 c\u00e2ng nh\u00f3n trung b\u00ednh tr\u00e0n c\u00e2ng tr-\u00eang.

S : t\u00e2ng s\u00e8 c\u00e2ng lao \u00e0ng. $S = \frac{110311}{8} = 13789$ (c\u00e2ng).

T : t\u00e2ng th\u00eai gian thi c\u00e2ng. $T = 269$ ng\u00fay

$$A_{TB} = \frac{13789}{269} = 52 \text{ ng-\u00e0i}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{82}{52} = 1,57$$

b. H\u00f4 s\u00e8 ph\u00f3n b\u00e8 lao \u00e0ng kh\u00e2ng \u00c0u K_2 :

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{1657}{13789} = 0,12$$

S_{du} : s\u00e8 c\u00e2ng d-.

❖ **K\u00d3t lu\u00e2n**: bi\u00f4u \u00e0 nh\u00f3n l\u00fac t-\u00eang \u00e0i h\u00edp l\u00fd, s\u00f3 d\u00f4ng lao \u00e0ng hi\u00f4u qu\u00e1.

4. L\u00c1P T\u00d3NG M\u00c1T B\u00c0NG THI C\u00d2NG

4.3. T\u00cdnh to\u00e0n l\u00e9p t\u00e2ng m\u00e1t b\u00e2ng thi c\u00e2ng

4.3.1. X\u00e9c \u00e0nh di\u00f2n t\u00fdch l\u00e0n tr\u00e0i v\u00e0 nh\u00f9 t\u00e0m

a. S\u00f3 l-\u00f4ng c\u00e0n b\u00f4 c\u00f4ng nh\u00e0n vi\u00ean tr\u00ean c\u00f4ng tr-\u00f4ng

Theo bi\u00e2u \u00e0 nh\u00e0n l\u00fac c\u00f4ng to\u00e0n c\u00f4ng tr\u00ecnh, v\u00e0o th\u00f2i \u00e0i\u00e0m cao nh\u00e1t: $A_{\max} = 82$ ng-\u00e0i. Do s\u00f3 c\u00f4ng nh\u00e0n tr\u00ean c\u00f4ng tr-\u00f4ng thay \u00e0i\u00e0i li\u00ean t\u00fac cho n\u00e9n trong qu\u00e0 tr\u00ecnh t\u00ednh to\u00e0n d\u00e0n s\u00f3 c\u00f4ng tr-\u00f4ng ta l\u00e1y $A = A_{tb} = 52$ l\u00e0 qu\u00e0n s\u00f3 trung b\u00ednh l\u00e0m vi\u00e8c tr\u00fac ti\u00e9p \u00f4 c\u00f4ng tr-\u00f4ng.

* S\u00f3 ng-\u00e0i tr\u00ean c\u00f4ng tr-\u00f4ng d-\u00f4c x\u00e0c \u00e0nh nh-\u00e0 sau:

$$G = 1,06 (A + B + C + D + E)$$

Trong \u00e0:

- S\u00f3 c\u00f4ng nh\u00e0n c\u00f4 b\u00e0n:

$$A = A_{tb} = 52 \text{ ng-\u00e0i}$$

- S\u00f3 c\u00f4ng nh\u00e0n l\u00e0m \u00f4 c\u00e0c x-\u00f4ng s\u00e0n xu\u00e0t:

$$B = m.A = 30\%.A = 0,3 \cdot 52 = 16 \text{ ng-\u00e0i}$$

- C\u00e0n b\u00f4 k\u00ed thu\u00e1t:

$$C = 6\%.(A + B) = 0,06.(52 + 16) = 5 \text{ ng-\u00e0i}$$

- Nh\u00e0n vi\u00ean h\u00e0nh ch\u00ednh:

$$D = 5\%.(A + B + C) = 0,05.(52 + 16 + 5) = 4 \text{ ng-\u00e0i}$$

- Nhân viên dịch vụ:

$$E = 10\% \cdot (A + B + C + D) = 0,1 \cdot (52 + 16 + 5 + 4) = 8 \text{ ng- ời}$$

Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%

$$\rightarrow G = 1,06 \cdot (52 + 16 + 5 + 4 + 8) = 90 \text{ ng- ời}$$

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 tr- ờng xây dựng (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng – Pgs.Ts. Trịnh Quốc Thắng – NXB Khoa học kỹ thuật) ta tính toán đ- ợc diện tích nhà tạm trên công tr- ờng 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 th- ớc các phòng ban nh- 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. X_c @Pnh diỐn tÝch kho b-i chĩa vỀt liỒu

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 trơ: kết cấu kho này đơn giản, th- ờng 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 n- ớc m- a. Vật liệu cát, sỏi có thể hao hụt do m- a làm trôi nên có thể xây t- ờng chắn cao 1m xung quanh bãi để bảo quản và tăng thêm sức chứa của bãi, việc đánh đồng các loại vật liệu này có thể bằng thủ công hoặc cơ giới.

- Kho xi măng: xi măng là loại vật liệu cần phải bảo quản tốt, để tránh bị hút ẩm, đóng cục giảm phẩm chất, làm ảnh h- ưởng đến chất l- ợng xây dựng công trình → kho xi măng 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 xi măng 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-ởng.

- Kho thép: đ-ợc thiết kế hợp khối với x-ởng 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 $\phi 12, 16, 18, \dots$ 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-ởng 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-ởng 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, th-ờng là nền đất tự nhiên đ-ợc 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 để 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 :

o Đá dăm: $1,03 \cdot 0,898 \cdot 37,82 = 30,89 \text{ m}^3$

- Cát vàng: $1,03.0,502.37,82 = 17,27 \text{ m}^3$
- Ximăng: $1,03.207.37,82 = 7121 \text{ kg} = 7,212 \text{ T}$

+ *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 1m^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: $87,82 \text{ m}^2/\text{ngày}$. 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 m^2

- 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 l-ợng vật liệu dự trữ đ-ợc tính toán nh- 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: $1564 \cdot 5 = 7820$ 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 đ-ợc xác định theo công thức:

$$F = \frac{P}{p}$$

Trong đó:

P: l-ợng vật liệu dự trữ tối đa trong kho bãi công tr-ờng (đã tính toán ở trên)

p: l-ợng vật liệu chứa trong 1m^2 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 đ-ợc 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

- Chọn với những kho lẻ thì nên ta bề trÝ ngoại hiÖn tr-êng cũn Òi với c,c kho kÝn vµ c,c x-êng gia c«ng ta chän sao cho phï hîp với c«ng t,c gia c«ng vÛt liÖu. Ta chän nh- sau:

- + Kho x-êng thĐp cũ kÝch th-íc 5x4m , diÖn tÝch S = 20 m²
- + Kho xi mïng cũ kÝch th-íc 5x10m , diÖn tÝch S = 50 m²
- + Kho c«ppha x-êng gç cũ kÝch th-íc 5x12m , diÖn tÝch S = 60 m²
- + Nhũ gõi xe cũ kÝch th-íc 5x7 m, diÖn tÝch 35 m²

4.3.3. TÝnh to, n hÖ theng ÒiÖn thi c«ng vµ sinh ho't

a. ÑiÖn thi c«ng vµ sinh ho't trªn c«ng tr-êng: P₁

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. §iÖn sinh ho¹t trong nhµ:P₂

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. §iÖn chiÖu s,ng ngoµi nhµ:P₃

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

cosφ: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy cosφ = 0,75

K₁, K₂, K₃: hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, (K₁ = 0,7; K₂ = 0,8; K₃ = 1,0)

P₁, P₂, P₃: tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 113,4}{0,75} + 0,8 \cdot 2,865 + 1,0 \cdot 9,575 \right) = 129,48 \text{ kW}$$

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: $P_t = \frac{P^{tt}}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{129,48}{0,75} = 172,64 \text{ KW}$

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: $(60 \div 80) \cdot S_{\text{chon}}^3 \cdot S_t$

- 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 tính:

$$M = P.L = 129,48.250 = 32370 \text{ kW m} = 32,37 \text{ kW km}$$

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 l-ợng các máy chạy

điện.

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d.\cos\varphi} = \frac{113400}{\sqrt{3}.380.0,68} = 253,37 \text{ A}$$

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:

$$\Delta U = \frac{P.L}{C.S}$$

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)

$$\rightarrow \Delta U = \frac{P.L}{C.S} = \frac{113,4.200}{83.50} = 4,46\% < [\Delta U] = 5\%$$

+ 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.

- *D- 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:

Công thức tính toán:
$$S_{\text{sh}} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]}$$

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)

$$S_{\text{sh}} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]} = \frac{12,44.180}{83.8} = 8,43 \text{ mm}^2$$

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:

$$I = \frac{P}{U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{12440}{220.1} = 56,5 \text{ A} < [I] = 150 \text{ A}$$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đèn các thiết bị lắp đặt trong nhà đ- ọc 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. TÝnh to, n hÖ thøng cËp n-íc cho c«ng tr-êng

Khi thiÖt kÖ hÖ thøng cËp n-íc t¹m, cÇn tu©n theo mét sè nguyªn t¾c chung sau:

- CÇn xÖy dùng tr-íc mét phÇn hÖ thøng cËp n-íc cho c«ng tr×nh sau nuy ®Ó sÖ dông t¹m cho c«ng tr-êng

- Khi quy ho¹ch m¹ng l-íi ®-êng èng, cÇn ,p dông c, c ph-ng ph, p to, n h¹c ®Ó thiÖt kÖ ®-íc m¹ng l-íi ®-êng èng ng¾n nhÊt, nh»m lµm tòi -u búi to, n thiÖt kÖ.

Nội dung thi công:

- Xác định nhu cầu lượng nước cần thi công trên công trường.
- Yêu cầu chất lượng nước cần thi công trên công trường.
- Thi công mức độ cấp nước.

a. Tính toán lượng nước trên công trường

➤ *Nước phục vụ cho sản xuất:*

Lượng nước 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), $P_{m1.kip} = q \cdot \Delta$

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

$$\rightarrow P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{18574,2}{8.3600} \cdot 2,25 = 1,74 \text{ l/s}$$

➤ *Nước dùng cho sinh hoạt tại công trường :*

Lượng nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường và khu ở bao gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống được tính theo công thức:

$$P_{sh} = P_a + P_b$$

Trong đó:

P_a : lượng nước sinh hoạt dùng trên công trường;

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g \quad l/s$$

K: hệ số sử dụng nước không điều hòa; $K = 1,8$

N_1 : số ng-ời trên công tr-ờng, lấy $N_1 = G = 90$ ng-ời

$P_{n.kip}$: nhu cầu n-ớc của mỗi ng-ời / 1 kíp ở công tr-ờng, lấy $P_{n.kip} = 17$ (l/ng-ời)

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g = \frac{90 \cdot 17}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,138 \text{ l/s}$$

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 $N_1 = 130 \cdot 0,4 = 52$ 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

$$P_b = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_n \cdot k_g = \frac{52 \cdot 50}{8.3600} \cdot 1,5 \cdot 1,8 = 0,081 \text{ l/s}$$

→ 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: $P_{cứu hoả} = 10$ l/s.

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-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 đ-ợc 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, nước 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:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,37}{\pi \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,1128 \text{ m} > 100 \text{ mm} \rightarrow \text{thoả mãn giả thiết.}$$

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- ớng 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 kỹ, 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- ờng (hoặc nhóm tr- ờng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ọc học và nắm vững. Nội qui An toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ- ọc trang bị mũ bảo hộ lao động. Không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr- ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng- ời đào một hố. L- u ý phát hiện mọi hiện t- ượng 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- ưới.

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- cốt 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- ọc học và nắm đ- ọc nội qui An toàn lao động trên công trường, phải được trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ... bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ- ọc đeo găng tay. Công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ- ọc 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 đầy đủ, 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- ưỡi 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- ưỡi dao cắt lùi ra mới đ- a cốt thép vào, không nên đ- a thép vào khi l- ưỡi 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 ngón 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 ngón khi sắp đứt 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 trục 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- ợc 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- hỏng 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- ợc 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- ợc 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- ợc treo 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 đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

+ Không đ- ợc đặt cốt thép qua gâm 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- ợc đứng phía d- ới cần cẩu 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- ợc xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+ Thép đã gia công phải đ- ợc 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 vút 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- 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.

❖ 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 phần cốp 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 cốp pha ở những nơi dễ rơi.

❖ An toàn khi tháo dỡ

+ Chỉ đ-ợc tháo cốp pha sau khi bê tông đã đạt đến c-ờng độ quy định theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cốp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cốp pha rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cốp pha phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ cốp pha khi kết cấu bê tông có hiện t-ợng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng cốp 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

Cốp 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 cốp pha :

+ Không để cốp 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 cốp pha tr- ớc khi nghiệm thu bàn giao cho phần công tác khác.

❖ Khi tháo dỡ cốp 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 cốp pha và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng tr- ớc đợt thi công lắp dựng tiếp theo.

+ Kết thúc công tác cốp pha toàn bộ giáo và cốp 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 khỏe, 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 phần 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 đầm rung từ 5÷7phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35phút.

+ 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 gắng 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 phần 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-ơng 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 - ột (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 khoẻ, 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-ơng 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 - ột.