

PHẦN I
KIẾN TRÚC
(10%)

Giáo viên hướng dẫn : GVC_ThS: Lại Văn Thành

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN CÔNG LINH

Lớp – XD1401D

Hải Phòng 11/2014.

TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

(Nhiệm vụ thiết kế và các điều kiện xây dựng)

I. Giới thiệu công trình:

Công trình Bệnh viện điều dưỡng phục hồi chức năng I – Bộ công nghiệp (Thuộc trung tâm Y tế môi trường lao động công nghiệp) được xây dựng tại khu Quần Ngựa - phường Cống Vị -Ba Đình - Hà Nội với mục đích chính phục vụ cho người lao động, và đặc biệt là những người không may gặp tai nạn trong quá trình lao động. Trong thời điểm hiện nay cả đất nước bước vào công cuộc công nghiệp hoá- hiện đại hoá thì vai trò của người lao động là hết sức là quan trọng, đó là những người trực tiếp lao động xây dựng và bảo vệ tổ quốc. Việc xây dựng công trình là hết sức cần thiết, vì đó là một phần trách nhiệm và chế độ đãi ngộ của xã hội đối với người lao động, cũng chính là sức mạnh của một quốc gia.

Diện tích mặt bằng toàn công trình vào khoảng 350m², gồm 7 tầng chiều cao trung bình các tầng là 3,9m, đó là một không gian rộng rất thuận tiện cho việc nghỉ ngơi và chữa bệnh. Chức năng các phòng, các tầng cũng hết sức đa dạng phù hợp với mục đích chung của công trình như: phòng khám, chữa, bán thuốc, phòng tập và phục hồi chức năng, phòng thí nghiệm, phòng thư giãn và giải trí cho người bệnh. Tổng quan công trình về kết cấu: toàn bộ hệ chịu lực của ngôi nhà là khung BTCT có nhịp trung bình là khoảng 6,0m, bước cột 6,6m và lõi cứng của thang máy, sàn các phòng là BTCT với kích thước trung bình 3,3×5,0m,

- Cấp công trình: Cấp I.
- Cấp phòng cháy nổ: Cấp I.

- Công trình được trang bị đầy đủ các hệ thống trang thiết bị hiện đại như: Hệ thống chiếu sáng, trang âm, hệ thống báo điểm điện tử và các hệ thống thông tin hiện đại bao gồm cả việc nối mạng Internet.

- Chức năng các tầng được bố trí phù hợp với công tác tổ chức hành chính, nhiệm vụ của các phòng và việc di chuyển người bệnh .

- ❖ Tầng 1: Gồm các phòng khám, phòng bán thuốc, có khu riêng để xe và một trạm xử lý nước thải
 - ❖ Tầng 2: Các phòng tổ chức hành chính như: phòng giám đốc, phòng trợ lý khoa, phó giám đốc, phòng tổng hợp và chỉ đạo tuyến.
 - ❖ Tầng 3: Gồm các phòng nghiệp vụ, xét nghiệm, một phòng ăn 66m²
 - ❖ Tầng 4: Các phòng bệnh nhân diện tích trung bình mỗi phòng là 33m² , một phòng khám

- ❖ Tầng 5: Các phòng điều trị, phòng tập, phòng bệnh nhân, phòng xét nghiệm trang bị các máy đo .
- ❖ Tầng 6 : Phòng các bệnh nhân, phòng khám
- ❖ Tầng 7: Các phòng tập với nhiều trang thiết bị phù hợp với việc phục hồi sức khỏe và một hội tr- ờng có kích th- ớc 13,2x5 m

Giao thông chính trong công trình theo ph- ơng đứng đ- ọc tổ chức thuận tiện và bằng nhiều đ- ờng, lên bằng cầu thang máy, các hệ thống cầu thang bộ chính và phụ, đảm bảo giao thông thuận lợi và thoát ng- ời dễ dàng khi cần thiết, các khu cầu thang đ- ọc thiết kế đ- ờng lên thoải và có đ- ờng cho xe đẩy đi ở giữa thuận tiện cho việc đi lại và di chuyển bệnh nhân.

Phần kiến trúc phía ngoài công trình đ- ọc bố trí hài hoà, nhẹ nhàng bởi màu sơn vàng xám và vách kính phản quang màu xanh làm tăng đáng vể hiện đại cho công trình, phần tầng một t- ờng đ- ọc ốp gạch Granit TBC màu đỏ.

Địa điểm xây dựng: Công trình Bệnh viện điều d- ỡng phục hồi chức năng I – Bộ công nghiệp (Thuộc trung tâm Y tế môi tr- ờng lao động công nghiệp) đ- ọc xây dựng tại khu Quân Ngựa - ph- ờng Cống Vị -Ba Đình - Hà Nội. Khu này có mặt bằng rộng rãi, bằng phẳng, có khả năng thoát n- ớc rất tốt. Cổng chính của công trình mở ra đ- ờng nhỏ đi Liễu Giai, đối diện khu tập thể Bộ cơ khí luyện kim . Địa điểm này rất thuận lợi về mặt giao thông. Mặt chính của công trình quay ra h- ướng Bắc - Đông bắc, tạo điều kiện thông gió và chiếu sáng tự nhiên thuận lợi.

II. Điều kiện xây dựng của công trình:

1. Hệ thống cấp n- ớc:

Điều kiện điện n- ớc đối với công trình rất thuận tiện. Hệ thống cấp n- ớc của công trình đ- ọc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố vào các bể chứa ngầm, dùng máy bơm - bơm lên các bể chứa đ- ọc bố trí trên 4 vách cứng, sau đó qua các đ- ờng ống dẫn n- ớc xuống các thiết bị sử dụng.

2. Hệ thống thoát n- ớc:

Hệ thống thoát n- ớc m- a và thoát n- ớc thải đ- ọc bố trí riêng biệt, cho đi qua các đ- ờng ống thoát từ trên tầng xuống. Hệ thống thoát n- ớc m- a đ- ọc chảy thẳng ra hệ thống thoát n- ớc thành phố, còn n- ớc thải đ- ọc đ- a vào các hố ga xử lý tr- ớc khi thải ra hệ thống thoát n- ớc thành phố theo đúng quy định.

3. Hệ thống điện cung cấp và sử dụng:

Nguồn điện cung cấp cho công trình đ- ọc lấy từ hệ thống cung cấp điện của thành phố qua trạm biến thế phân phối cho các tầng bằng các dây cáp bọc chì và các dây đồng

bọc nhựa với các kích cỡ khác nhau theo nhu cầu sử dụng. Ngoài ra, để đề phòng trong trường hợp mất điện hoặc hỏng hệ thống điện, công trình có bố trí thêm một máy phát điện Diesel dự phòng (hoặc có thể bố trí một tổ phát điện). Tất cả các dây dẫn đều đi sâu dưới đất hoặc chôn kín trong tường, sàn. Các bảng điện phải đủ rộng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Hệ thống điện phải thỏa mãn các yêu cầu sử dụng, đảm bảo điều kiện chiếu sáng tốt cho khu vực sân thi đấu, phòng hành chính, khu vệ sinh cũng như khu vực khán đài và các hành lang giao thông... Công trình phải có phòng kiểm soát và phân phối chung đối với hệ thống điện.

4. Hệ thống phòng cháy - chữa cháy:

Hệ thống cứu hỏa và phòng cháy - chữa cháy được bố trí tại các hành lang và trong các khu cần thiết bằng các bình khí CO₂ và các vòi phun nước nối với nguồn nước riêng để chữa cháy kịp thời khi có hỏa hoạn xảy ra

5. Hệ thống xử lý chất thải:

Hệ thống rác thải sau khi tập trung lại được xử lý theo một hợp đồng với công ty Môi trường Đô thị chuyển đi hàng ngày vào thời điểm thích hợp. Hệ thống thoát nước thải được xử lý sơ bộ trước khi thoát ra hệ thống thoát nước thành phố.

III. Đặc điểm kết cấu của công trình:

Về tổng thể kết cấu công trình là một khối thống nhất, gồm một đơn nguyên các phần của ngôi nhà có chiều cao bằng nhau do đó tải trọng truyền xuống chân cột và móng ở các khu vực là khác nhau và chênh nhau không nhiều.

1. Thiết kế sàn các tầng :

Hệ kết cấu sàn tầng khán đài có kích thước tổng thể lớn 3,3×5m ÷ 12×5m. Toàn bộ các sàn được thiết kế bằng kết cấu sàn ô cốt bê tông cốt thép trong dầm đặt trên các dầm khung và dầm dọc.

2. Thiết kế lối thang máy:

Công trình có chiều cao, số tầng tổng thể lớn và việc di chuyển của bệnh nhân, đưa bệnh nhân lên các phòng, vận chuyển máy móc, nếu chỉ có cầu thang bộ thì giao thông trong nhà gặp rất nhiều khó khăn, chính vì những lý do trên nên công trình đặt thêm một cầu thang máy bên cạnh cầu thang bộ chính. Vách thang máy được thiết kế bằng BTCT chiều dày 25cm, đổ toàn khối, kích thước các chiều của thang là 2,54x2,54m, chiều cao cửa 2,4m, bề rộng 0,9m. Vật liệu sử dụng cho lõi thang là bê tông mác M250, cốt thép nhóm AI và AII.

3. Thiết kế dầm dọc:

Các dầm dọc của công trình làm nhiệm vụ đảm bảo độ cứng không gian cho hệ khung (ngoài mặt phẳng khung) chịu các tải trọng do sàn truyền vào và t-ờng bao che bên trên. Hầu hết các dầm dọc đề nhip 6,6m dầm dọc liên kết với hệ khung phẳng tại các nút khung, cá biệt có một số dầm do yêu cầu kiến trúc để ngăn phòng nên có một số dầm trung gian gác lên hệ dầm phụ. Toàn bộ các dầm dọc sử dụng vật liệu bê tông mác M250. Thép dọc chịu lực cho dầm dùng cốt thép nhóm AI và AII.

4. Thiết kế kết cấu các cầu thang bộ:

Hệ thống các thang đ-ợc thiết kế bằng kết cấu bê tông cốt thép bao gồm hai cầu thang chính và phụ, thang chính 3 vế, thang phụ 2 vế tạo thuận lợi cho nhu cầu sử dụng. Vật liệu BT mác 250, thép AI và AII

5. Kết cấu hệ khung công trình:

Theo đặc điểm kiến trúc công trình và theo sự phân chia mặt bằng kết cấu, thiết kế hệ khung bằng vật liệu bê tông cốt thép, các khung này bao gồm các cột chịu tải theo ph-ơng đứng và tải gió...; các dầm chính các dầm ngang đỡ các sàn tầng và t-ờng bao che. . Vật liệu sử dụng cho khung là bê tông mác 250 và cốt thép nhóm AI và AII, sơ đồ công trình và tải trọng tác dụng lên công trình theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

Chi tiết tính toán kết cấu và thiết kế cấu tạo cho các khung (bao gồm phần thân và phần móng) đ-ợc trình bày cụ thể tại phần sau.

6. Kết cấu hệ sàn :

Hệ sàn BTCT đổ liền khối, chịu tải trọng ngang, chiều dày sàn 12cm thép chịu lực $\phi 10$ là chính. Vật liệu BT mác 250, thép AI và AII, diện tích sàn dao động từ $16,5m^2 \div 66m^2$

7. Kết cấu mái:

Sàn mái BTCT đổ toàn khối, trên mái có cấy thêm hệ giàn hoa BTCT Vật liệu sử dụng cho vách là bê tông mác 250, cốt thép nhóm AI và AII. tính toán và thiết kế đảm bảo khả năng chịu lực và các yêu cầu cấu tạo theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

PHẦN II

Kết cấu

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : GVC_ThS: Lại Văn Thành

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN CÔNG LINH

Lớp – XD1401D

Nhiệm vụ:

1. Lập mặt bằng kết cấu
2. Thiết kế bản sàn tầng điển hình
3. Thiết kế khung trục K3
5. Các bản vẽ kết cấu
 - Kết cấu thang bộ
 - Bố trí thép sàn tầng điển hình
 - Bố trí thép khung trục 3

Hải Phòng 11/2014.

I. Sự cần thiết phải lựa chọn giải pháp kết cấu.

Công trình có mặt bằng hình chữ nhật đối xứng theo hai ph-ong, b-ớc cột đều nhau 6,6 lõi cứng ở phía phải công trình do đó cột chịu lực đ-ợc chọn là tiết diện chữ nhật, thay đổi kích th-ớc theo chiều cao (Xem phần sau) vừa phù hợp kiến trúc, đồng thời phù hợp kết cấu.

Công trình đ-ợc thiết kế theo kết cấu khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, chiều cao các tầng điển hình 3,9 m với nhịp 6,0 m, giải pháp kết cấu bê tông do Kiến trúc đ- ra là sàn có không dầm, b-ớc cột khá lớn để có gara để xe ở tầng 1, dẫn đến nhịp sàn lớn. Giải pháp này có -u điểm là tạo không gian thoáng, số l-ợng cột không nhiều nên tiết kiệm, thời gian thi công ít ... và Kết cấu này còn không mới mẻ ở Việt Nam, tính toán và thi công không quá phức tạp.

Với đồ án này không tham đạt đ-ợc điều gì lớn lao, mà mục đích chính là ôn lại tất cả những kiến thức cơ bản của những gì đã học trên ghế nhà tr-ờng và vận dụng những kiến thức thu l-ợm đó vào một công trình cụ thể phù hợp với khả năng và thời gian cho phép.

PA: Kết cấu khung Bê tông cốt thép, dầm sàn đổ toàn khối, chỉ bố trí các dầm

Ch- ơng I: Xác định tải trọng

I. Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp tính kết cấu công trình :

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

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc và hồ sơ kiến trúc.
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN2737-95).
- Căn cứ vào các Tiêu chuẩn, chỉ dẫn, tài liệu đ-ợc ban hành.
- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu, sử dụng bê tông B30, cốt thép nhóm AII và AI.

I.2. Hệ kết cấu chịu lực:

Nhà có 7 tầng, 1 tầng th- ơng, với một thang máy có 2 buồng. Nh- vậy có 2 ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực có thể áp dụng cho công trình.

1.2.1. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng:

Hệ kết cấu vách cứng có thể đ-ợc bố trí thành hệ thống theo một ph- ơng, hai ph- ơng hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng. Loại kết cấu này có khả năng chịu lực ngang tốt nên th- ờng đ-ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng, vả lại công trình Bệnh viện điều d- ỡng và phục hồi chức năng I – Bộ công nghiệp chỉ gồm có 7 tầng nên việc sử dụng hệ kết cấu này là không cần thiết.

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

Hệ kết cấu khung-giằng đ-ợc tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng th- ờng đ-ợc tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các t- ờng biên, là các khu vực có t- ờng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung đ-ợc bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách đ-ợc liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn. Trong tr- ờng hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa lớn. Th- ờng trong hệ kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu đ-ợc thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối -u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th-ớc cột, dầm, đáp ứng đ-ợc yêu cầu của kiến trúc.

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

Kết luận:

Qua xem xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung-giằng với vách đ- ợc bố trí là cầu thang máy.

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

I.3.1. Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ- ợc lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy với cách tính thủ công, ng- ời thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng đ- ợc đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph- ơng pháp tính toán công trình. Khuynh h- ớng đặc thù hoá và đơn giản hoá các tr- ờng hợp riêng lẻ đ- ợc thay thế bằng khuynh h- ớng tổng quát hoá. Đồng thời khối l- ượng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các ph- ơng pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán ch- a biến dạng (sơ đồ đàn hồi), hai chiều (phẳng).

Hệ kết cấu gồm hệ sàn BTCT toàn khối, trong mỗi ô bản chính (5,0x3,3 m) có bố trí dầm phụ, các dầm chạy trên các đầu cột, liên kết lõi thang máy và các cột là bản sàn và các dầm.

I.3.2. Tải trọng:

Tải trọng đứng:

Gồm trọng l- ượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái.

Tải trọng tác dụng lên sàn, kể cả tải trọng các t- ờng ngăn (dày 110mm), thiết bị, t- ờng nhà vệ sinh, thiết bị vệ sinh, ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

Tải trọng tác dụng lên dầm do sàn truyền vào, do tường bao trên dầm (220mm),... coi phân bố đều trên dầm.

Tải trọng ngang:

Gồm tải trọng gió và tải trọng động đất đ- ợc tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-95.

Do chiều cao công trình (tính từ mặt đài móng đến cốt mái tum) là $H=27,3m < 40m$ nên căn cứ Tiêu chuẩn ta không phải tính thành phần động của tải trọng gió và tải trọng động đất.

I.3.3. Nội lực và chuyển vị:

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP2000 (Non-Linear). Đây là một ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay và đ- ợc ứng dụng

khá rộng rãi để tính toán KC công trình. 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 và chuyển vị ứng với từng phương án tải trọng.

I.3.4. Tổ hợp và tính cốt thép:

I.4. Tính toán khung phẳng:

Căn cứ vào giải pháp kiến trúc, và các bản vẽ kiến trúc ta thấy mặt bằng 2 phương của ngôi nhà hình chữ nhật và chiều dài gấp 2 lần chiều rộng, do vậy ta đi tính toán kết cấu cho ngôi nhà theo khung phẳng làm việc theo 1 phương, bước cột là 6,6m.

Khung 2 nhịp: 5,0m và **6,0m**

Chiều cao các tầng : là 3,9m.

II. Xác định sơ bộ kết cấu công trình.

Sơ đồ mặt bằng kết cấu (xem bản vẽ KC 01)

II.1. chọn kích thước sàn.

Căn cứ vào mặt bằng công trình và mặt bằng kết cấu ta có các loại ô bản sau:

Sàn tầng điển hình (Tầng 2-7)

ô1(chữ nhật) : 5,0x3,3(m)

ô2(chữ nhật) : 3,3x2,4(m)

Chọn chiều dày bản sàn theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} . l$

Trong đó: l là cạnh của ô bản

$m = 40 \div 45$ cho bản kê bốn cạnh lấy $m = 45$

$D = 0,8 \div 1,4$ chọn phụ thuộc vào tải trọng tác dụng. Vì bản chịu tải không lớn lấy $D = 1,0$.

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

$$h_b = \frac{1,0}{45} . 3,3 = 0,078(m) = 7,8cm$$

Chọn $h_b = 10$ (cm), do một số phòng được dùng làm phòng thí nghiệm nên tải trọng tập trung lên sàn lớn.

II.2 - chọn sơ bộ kích thước dầm:

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc, bước cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc tầng nhà cao 3,9 m trong đó nhịp 6,0 m với phương án kết cấu BTCT thông thường thì chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở chọn tiết diện là từ các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên ta sơ bộ chọn kích thước dầm như sau:

Hệ dầm đi qua các cột có

$$\text{Chiều cao dầm là: } h = \frac{1}{m_d} . l_d$$

trong đó $l_d = 5,0$ m, $m_d = 8 \div 12$ đối với dầm chính lấy $m_d = 10$.

Vậy ta có:
$$h = \frac{5,0 \cdot 100}{10} = 50 \text{ cm}$$

bề rộng $b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \cdot 50 = 25 \text{ cm}$. Vậy chọn kích thước dầm khung là: $b \times h = 25 \times 50 \text{ cm}$.

Chọn kích thước dầm D1, D8 là các dầm trung gian : $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$

Đối với các dầm dọc : Dầm D3, D4, D6, D6* - nhịp $L = 6,6 \text{ m}$, dầm ta chọn kích thước : $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$.

Dầm dọc ở vị trí bo ngoài ta chọn kích thước là: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$ (D7)

Dầm đỡ bản thang ở cầu thang CT2 (dầm D1*) chọn kích thước $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$

II.3. Sơ bộ xác định kích thước cột .

Công thức xác định

$$F = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R}$$

Trong đó: F - Diện tích tiết diện cột

N - Lực dọc tính theo diện truyền tải

R - Cường độ chịu nén của vật liệu làm cột

Song dựa theo kích thước các cột của các công trình đã xây dựng, theo yêu cầu kiến trúc của công trình và theo kinh nghiệm ta chọn kích thước cột như sau.

Tất cả các cột biên lẫn cột giữa đều có TD vuông nhau, TD cột thay đổi theo chiều cao cho phù hợp Kết cấu và Kinh tế:

- Kích thước từ tầng 1 đến tầng 2 có tiết diện $60 \times 30 \text{ cm}$ với cột ở trục A và B

- Kích thước cột từ tầng 3 đến tầng 7 và cột ở trục D có tiết diện $50 \times 30 \text{ cm}$

III. Tải trọng tác dụng lên công trình:

Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của vật liệu theo Sổ tay thực hành Kết Cấu công trình - PGS.TS Vũ Mạnh Hùng, Đại học Kiến trúc TPHCM.

iii.1. Tĩnh tải:

1- Tĩnh tải sàn.

a - Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ Kiến trúc

b - Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán (xem bảng 1).

2 - Tĩnh tải sàn vệ sinh:

a - Cấu tạo bản sàn vệ sinh: Xem bản vẽ Kiến trúc

b - Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán (xem bảng 2).

3- Tĩnh tải mái:

a - Cấu tạo bản sàn mái: Xem bản vẽ Kiến trúc

b - Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán (xem bảng 3).

4- Tĩnh tải cầu thang:

a - Cấu tạo bản sàn cầu thang: Xem bản vẽ Kiến trúc

b - Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán (xem bảng 4).

Tĩnh tải tác dụng lên sàn (Bảng 1)

TT	Cấu tạo các lớp	q _{tc} (KG/m ²)	n	q _{tt} (KG/m ²)
1	Gạch lát Ceramic, 300x300mm 0,01x2000	20	1,1	22
2	Vữa lót δ =20mm 0,02x1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT dày 100mm 0,10x2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần δ =15mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		333		378,9

Tính tải tác dụng lên sàn vệ sinh (Bảng 2)

TT	Cấu tạo các lớp	q ^{vs} tc (KG/m ²)	n	q ^{vs} tt (KG/m ²)
1	Gạch chống trơn: 200x200x20 (mm) 0,02x2000	40	1,1	44
2	Lớp vữa lót δ=15mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
3	Bản bê tông δ =100 mm (BTCT) 0,10x2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần: δ=15 mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
5	Thiết bị vệ sinh	50	1,1	55
Tổng cộng		394		444,2

Sau khi có tải trọng phân bố trên sàn vệ sinh ta có tải trọng tập trung tại sàn vệ sinh là:

$$Q = q^{vs} \times F_{sànVS}$$

$$\text{trong đó } F_{sànVS} = 3,3 \times 5,00 = 16,517 \text{ m}^2$$

$$\text{Ta có } Q_{tc} = 394 \times 16,517 = 6507,7 \text{ Kg}$$

$$Q_{tt} = 444,2 \times 16,517 = 7336,8 \text{ Kg}$$

Tải trọng tập trung ở các sàn vệ sinh đ- ợc chia đều cho toàn sàn nhà .

Diện tích sàn nhà trừ 2 lỗ cầu thang, thang máy là:

$$F_{sàn} = 26,4 \times 12,5 - 6,6 \times 5 - 3,3 \times 2,2 = 289,74 \text{ m}^2$$

Sàn tầng 2, tầng th- ợng 7 : 1 sàn vệ sinh

$$\text{Ta có : } q_{tc}^{vs} = 1 \times Q_{tc} : F_{sàn} \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Vậy có : } q_{tc}^{vs} = 1 \times 6507,7 : 289,74 = 22,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q_{tt}^{vs} = 1 \times 7336,8 : 289,74 = 25,3 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Bảng tính tĩnh tải mái (Bảng 3)

TT	Cấu tạo các lớp	q _{tc} (KG/m ²)	n	q _{tt} (KG/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem 2x0,02x1800	72	1,1	79,2
2	2 lớp vữa lót 2x0,02x1800	72	1,3	93,6
3	2 lớp gạch 6 lỗ (dốc 2%): $\delta_{lb} = 130\text{mm}$ 0,13x1500	195	1,3	253,5
4	Bê tông chống thấm (không có thép) 0,04x2200	88	1,1	96,8
5	Bê tông cốt thép sàn mái dày 100mm 0,10x2500	250	1,1	275
6	Vữa trát trần dày 15 mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		704		833,2

bảng Tĩnh tải tác dụng lên bản thang (Bảng 4)

TT	Cấu tạo các lớp	q _{tc} (KG/m ²)	n	q _{tt} (KG/m ²)
1	Đá lát granito 0,02 0,02x2000	40	1,1	44
2	Lớp vữa lót $\delta = 0,015$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
3	Lớp gạch lỗ xây bậc (16,5x30cm), $\delta_{lb} = 8,25\text{ cm}$ 0,0825x1500	123,75	1,1	136,13
4	Bản BTCT, $\delta = 0,10\text{ m}$ 0,1x2500	250	1,1	495
5	Vữa trát $\delta = 0,015$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		467,8		525,33

IV. - Xác định trị số hoạt tải đứng tác dụng lên công trình

Bởi vì xác suất xuất hiện đồng thời tải trọng sử dụng ở tất cả các sàn giảm khi tăng số tầng nhà, nên tất cả các tiêu chuẩn thiết kế đều qui định các hệ số giảm tải khi tính toán các cấu kiện thẳng đứng chịu lực.

Tiêu chuẩn thiết kế "tải trọng và tác động" TCVN-2737-95 của Việt Nam qui định việc giảm tải trọng tạm thời trên sàn nhà phụ thuộc vào số tầng nhà và diện tích sàn đang tính, các qui định cụ thể như sau:

1 - Khi tính dầm chính, dầm phụ, bản sàn, cột và móng, tải trọng toàn phần trong bảng 3 TCVN-2737-95 được phép giảm như sau:

- Đối với các phòng ở nêu ở các mục 1,2,3,4,5 bảng 3 nhân với hệ số (khi $A > A_1 = 9 \text{ m}^2$):

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} \quad (1)$$

Trong đó: A-diện chịu tải, tính bằng m^2 .

- Đối với phòng nêu ở mục 6,7,8,10,12,14 bảng 3 nhân với hệ số ψ_{A2} (khi $A > A_2 = 36 \text{ m}^2$):

$$\psi_{A2} = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{A/A_2}} \quad (2)$$

2 - Khi xác định lực dọc để tính cột, tường và mép chịu tải trọng từ 2 sàn trở lên, giá trị tải trọng ở bảng 3 được phép giảm bằng cách nhân với hệ số ψ_n :

-Đối với các phòng nêu ở mục 1,2,3,4,5 trong bảng 3:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

- Đối với các phòng nêu ở mục 6,7,8,10,12,14 bảng 3:

$$\psi_{n2} = 0,5 + \frac{\psi_{A2} - 0,5}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

Trong đó: ψ_{A1} , ψ_{A2} đã xác định theo (1),(2).

n-Số sàn đặt kể trên tiết diện đang xét cần kể đến khi tính toán tải trọng.

Với công trình đang tính, để đơn giản tính toán và thiên về an toàn ta chỉ xét đến sự giảm tải khi tính dầm chính, dầm phụ, bản sàn; mà không xét đến giảm tải khi tính cột (nếu xét đến cả sự giảm tải khi xác định lực dọc thì phải tính riêng một tầng hợp hoạt tải khác, trong đó kể đến sự giảm tải khi cột chịu tải từ 2 sàn trở lên). Sau khi có hệ số giảm tải ta lập bảng tính toán trên các ô sàn như sau:

Bảng hoạt tải tính toán trên các ô sàn

Tầng	Loại phòng	Ptc (T/m ²)	A (m ²)	ψ_{A1}	ψ_{A2}	ptc (T)	n	ptt (T)
2-6	Văn phòng	0.2	108.4	0.581		12.60	1.2	15.12
	Hành lang+sảnh	0.4	51.7		0.90	18.62	1.2	22.33
	Văn phòng	0.2	95.5	0.59		11.26	1.2	13.51
Tổng cộng:			255.6			42.48		50.96
7	Văn phòng	0.2	108.4	0.581		12.60	1.2	15.12
	Hành lang+sảnh	0.4	51.7		0.90	18.62	1.2	22.33
	Văn phòng	0.2	95.5	0.59		11.26	1.2	13.51
	Tổng cộng:		255.6			42.48		50.96

Từ bảng trên ta có giá trị hoạt tải phân bố đều trên các sàn tầng là:

$$+\text{sàn tầng 2- tầng 6 : } p_{tc} = \frac{42,48}{255,6} = 0,166 \text{ t/m}^2$$

$$p_{tt} = \frac{50,96}{255,6} = 0,20 \text{ t/m}^2$$

$$+\text{sàn tầng 7 : } p_{tc} = \frac{42,48}{255,6} = 0,166 \text{ t/m}^2$$

$$p_{tt} = \frac{50,96}{255,6} = 0,20 \text{ t/m}^2$$

2. Hoạt tải tác dụng lên mái:

$$+ p^{tc} = 75 (\text{kG/m}^2)$$

$$+ p^{tt} = 75 \times 1,3 = 97,5 (\text{kG/m}^2)$$

V - Tính toán nội lực cho các cấu kiện của công trình .

Với sự trợ giúp của máy tính điện tử và các phần mềm tính toán chuyên ngành - hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như : SAP90 ; SAP2000 ; STAAD.Pro ; KP...

Đầu vào đưa vào máy:

- Chọn sơ đồ tính cho công trình
- Đặc tính của các vật liệu dùng để thiết kế công trình.

VI. Tải trọng nhập vào:

Tải trọng tĩnh: Chương trình SAP - 2000 tự động dồn tải trọng bản thân của các cấu kiện nên đầu vào ta chỉ cần khai báo kích thước của các cấu kiện dầm sàn cột và lõi ... đặc tính của vật liệu đưa vào để thiết kế như mô đun đàn hồi, trọng lượng riêng, hệ số đàn hồi, nếu không theo sự ngầm định của máy: với bê tông B30 ta nhập $E = 2,9.10^6 \text{ T/m}^2$; $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$ chương trình tự động dồn tải dồn tĩnh tải về khung nút.

CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN PHẦN KHUNG

I. Sơ bộ lựa chọn kích thước các điều kiện chính:

1. Dầm khung: *Nhịp 5,0m:

- Chiều cao tiết diện: $h = (1/8 - 1/12) \times l = (62,5 - 41,6)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $h = 50(\text{cm})$

- Bề rộng tiết diện: $b = (0,3 - 0,5) \times h = (15 - 25)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $b = 25(\text{cm})$

Vậy chọn kích thước tiết diện dầm nhịp 5,0m là: $(25 \times 50)\text{cm}$

*Nhịp 6,0m: - Chiều cao tiết diện: $h = (1/8 - 1/12) \times l = (75 - 50)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $h = 50(\text{cm})$

- Bề rộng tiết diện: $b = (0,3 - 0,5) \times h = (16,5 - 27,5)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $b = 25(\text{cm})$

Vậy kích thước tiết diện dầm nhịp 6,0m là: $(25 \times 50)\text{cm}$

*Đoạn công xôn nhô ra 1,35m:

- Chiều cao tiết diện: $h = (1/5 - 1/7) \times l = (27 - 19)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $h = 25(\text{cm})$

- Bề rộng tiết diện: $b = (0,3 - 0,5) \times h = (7,5 - 12,5)\text{cm} \rightarrow$ Chọn $b = 11,0(\text{cm})$

Vậy kích thước tiết diện dầm công xôn 1,30m là: $(11 \times 25)\text{cm}$

2. Cột khung:

+ Bằng phương pháp dồn tải trọng xuống chân cột, sơ bộ ta tính được lực dọc lớn nhất truyền xuống chân cột là: $25 \times 7 = 175 (\text{T})$

+ Ta có: $F_{\text{sơ bộ}} = \frac{k.N}{R_b}$, Trong đó: $k = (0,9 - 1,1)$ Dùng bê tông B30 có $R_b =$

$170(\text{kG/cm}^2)$

$$\text{Vậy: } F_{\text{sơ bộ}} = \frac{k.N}{R_b} = \frac{1,1 \times 175 \cdot 10^3}{170} = 1132,35(\text{cm}^2)$$

+ Chọn tiết diện cột từ tầng 1 ÷ 2 đối với cột trục A và B là: $h \times b = 60 \times 30(\text{cm})$

Có $F = 60 \times 30 = 1800\text{cm}^2 > F_{\text{sơ bộ}} = 1132,35(\text{cm}^2)$

Lực dọc tác dụng xuống chân cột tầng 3: $25 \times 5 = 125(\text{T})$

+ Ta có: $F_{\text{sơ bộ}} = \frac{k.N}{R_b}$; Trong đó: $k = (0,9 - 1,1)$; Dùng bê tông B30 có $R_b = 170(\text{kG/cm}^2)$

$$\text{Vậy: } F_{\text{sơ bộ}} = \frac{k.N}{R_b} = \frac{1,1 \times 125 \cdot 10^3}{170} = 808,82(\text{cm}^2)$$

+ Chọn tiết diện cột từ tầng 3 ÷ 7 là: $h \times b = 50 \times 30(\text{cm})$

Có $F = 50 \times 30 = 1500(\text{cm}^2) > F_{\text{sơ bộ}} = 808,82(\text{cm}^2)$

Riêng cột trục D được chọn có tiết diện là $h \times b = 50 \times 30(\text{cm})$ từ tầng 1 ÷ 7

+ Kiểm tra kích thước cột đã chọn:

Chiều cao lớn nhất của tầng có tiết diện cột (60×30) là: $H = 3,9(\text{m})$

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\rightarrow$ chiều dài tính toán của cột được xác định theo công thức: $l_0 = 0,7 \times H$

Chiều dài làm việc của cột : $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,9 = 2,73(\text{m}) \rightarrow \frac{l_0}{b} = \frac{273}{30} = 9,10 < 30 \rightarrow$

Với cột có tiết diện (60×30) cm đảm bảo điều kiện ổn định.

Chiều cao lớn nhất của tầng có tiết diện cột (50×30) là: $H = 3,9(\text{m})$

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\rightarrow$ chiều dài tính toán của cột đ-ợc xác định theo công thức: $l_0 = 0,7 \times H$

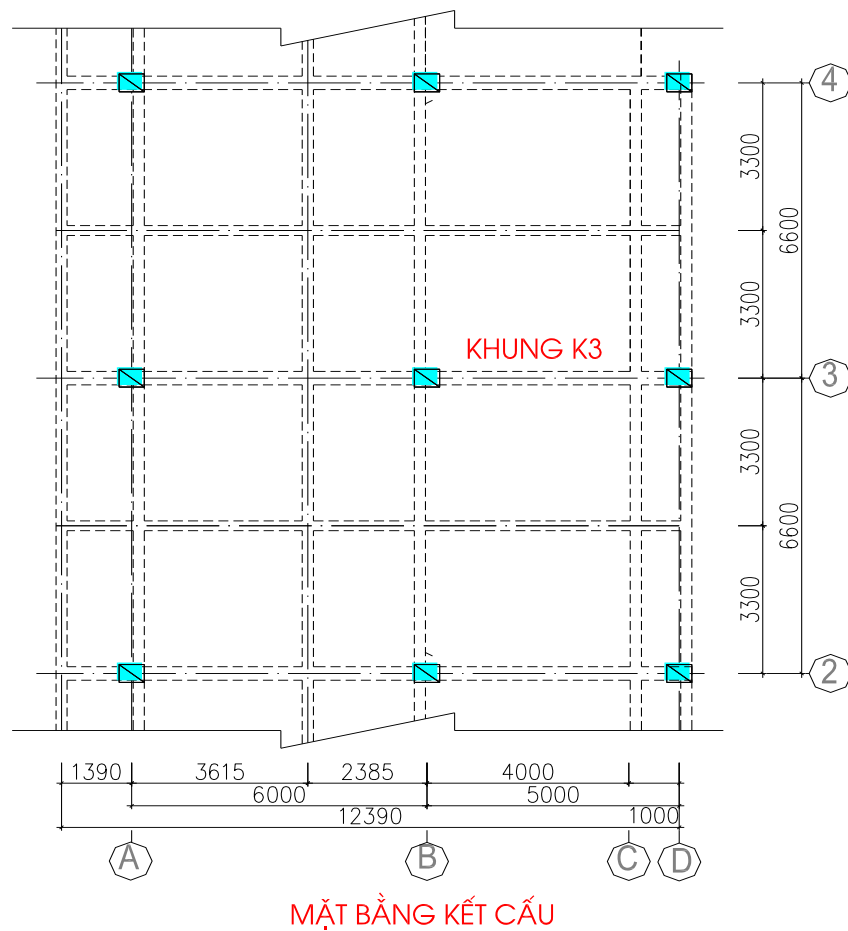
Chiều dài làm việc của cột : $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,9 = 2,73\text{m} \rightarrow \frac{l_0}{b} = \frac{273}{30} = 9,10 < 30$

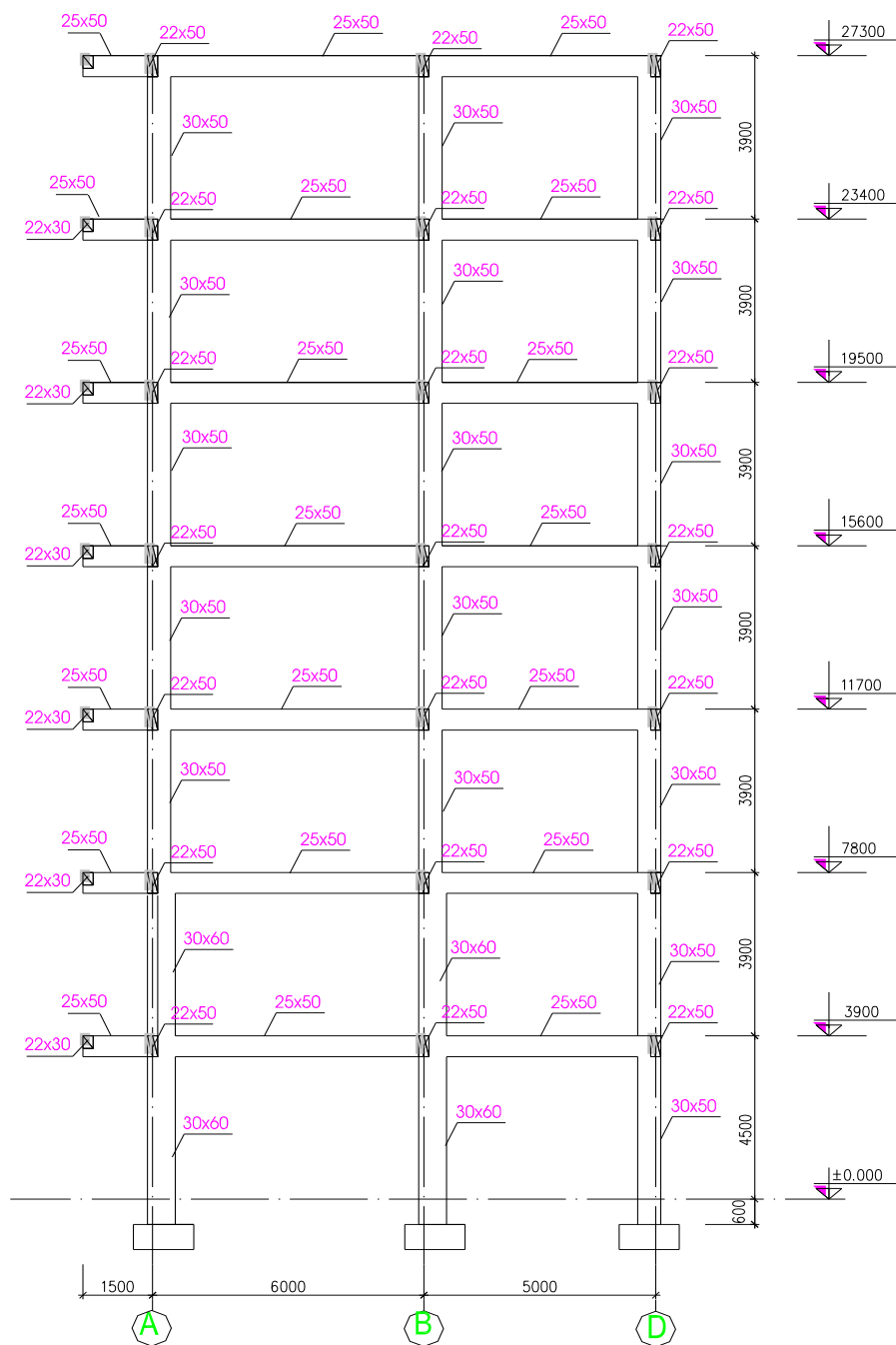
$\rightarrow$ Với cột có tiết diện (50×30) cm đảm bảo điều kiện ổn định.

3. *Bản sàn:* $h_b = 10(\text{cm})$ nh- đã tính ở phần sàn

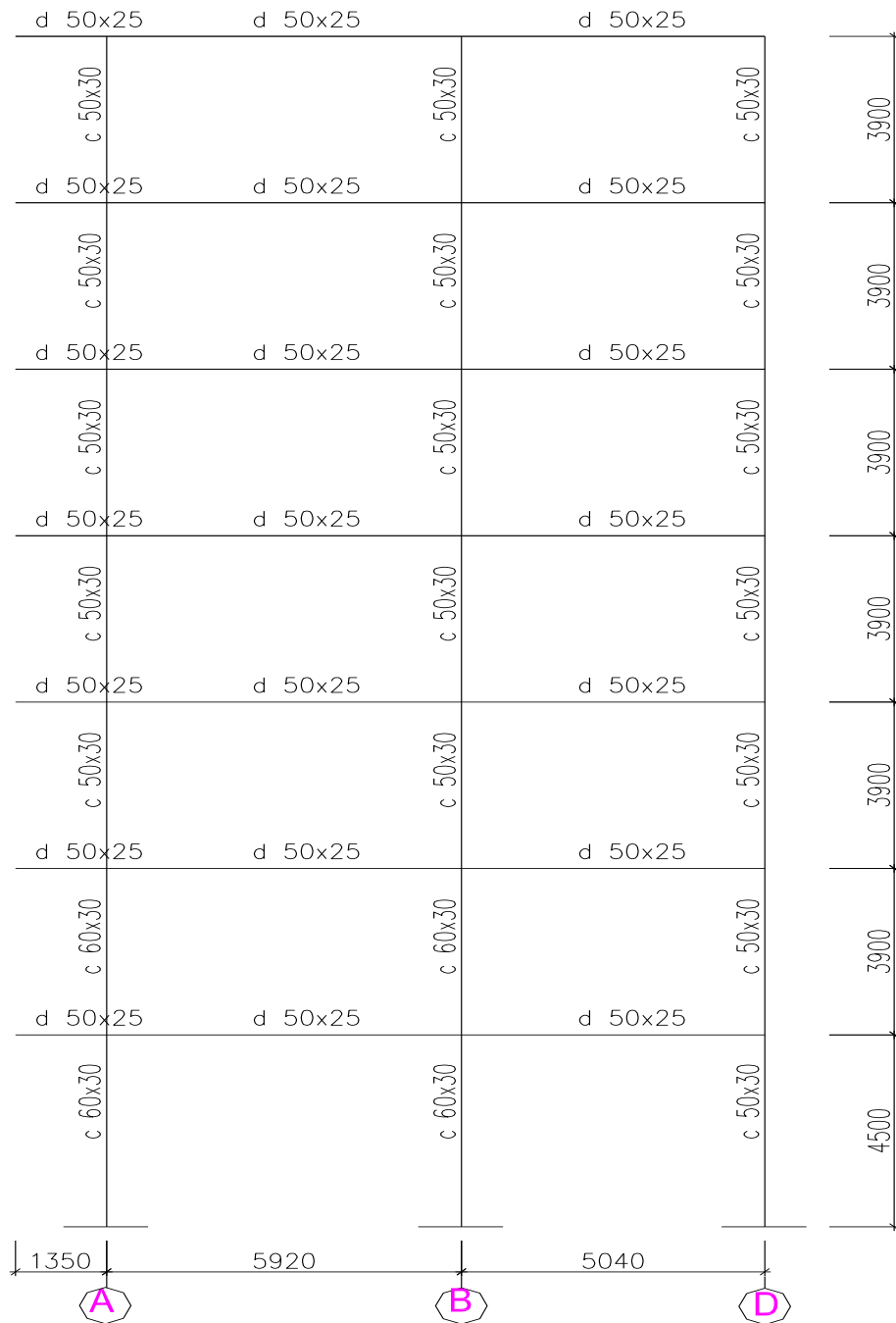
II. Lập mặt bằng kết cấu và sơ đồ khung :

Hình vẽ:





SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG NGANG



Sơ đồ tính toán

III. Xác định tải trọng tác dụng lên khung :

1. Trọng lượng các lớp sàn và hoạt tải sử dụng:

Cấu tạo sàn mái:

Bảng tính tĩnh tải mái (Bảng 3)

TT	Cấu tạo các lớp	q_{tc} (KG/m ²)	n	q_{tt} (KG/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem			

	2x0,02x1800	72	1,1	79,2
2	2 lớp vữa lót 2x0,02x1800	72	1,3	93,6
3	2 lớp gạch 6 lỗ (đốc 2%): $\delta_{tb}=130\text{mm}$ 0,13x1500	195	1,3	253,5
4	Bê tông chống thấm (không có thép) 0,04x2200	88	1,1	96,8
5	Bê tông cốt thép sàn mái dày 120mm 0,12x2500	300	1,1	330
6	Vữa trát trần dày 15 mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		704		833,2

Cấu tạo sàn phòng làm việc tầng 2-7:

Tính tải tác dụng lên sàn (Bảng 1)

TT	Cấu tạo các lớp	q_{tc} (KG/m ²)	n	q_{tt} (KG/m ²)
1	Gạch lát Ceramic, 300x300mm 0,01x2000	20	1,1	22
2	Vữa lót $\delta = 20\text{mm}$ 0,02x1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT dày 100mm 0,10x2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần $\delta = 15\text{mm}$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		333		378,9

Hoạt tải sử dụng: (Theo TCVN 2737 - 1995)

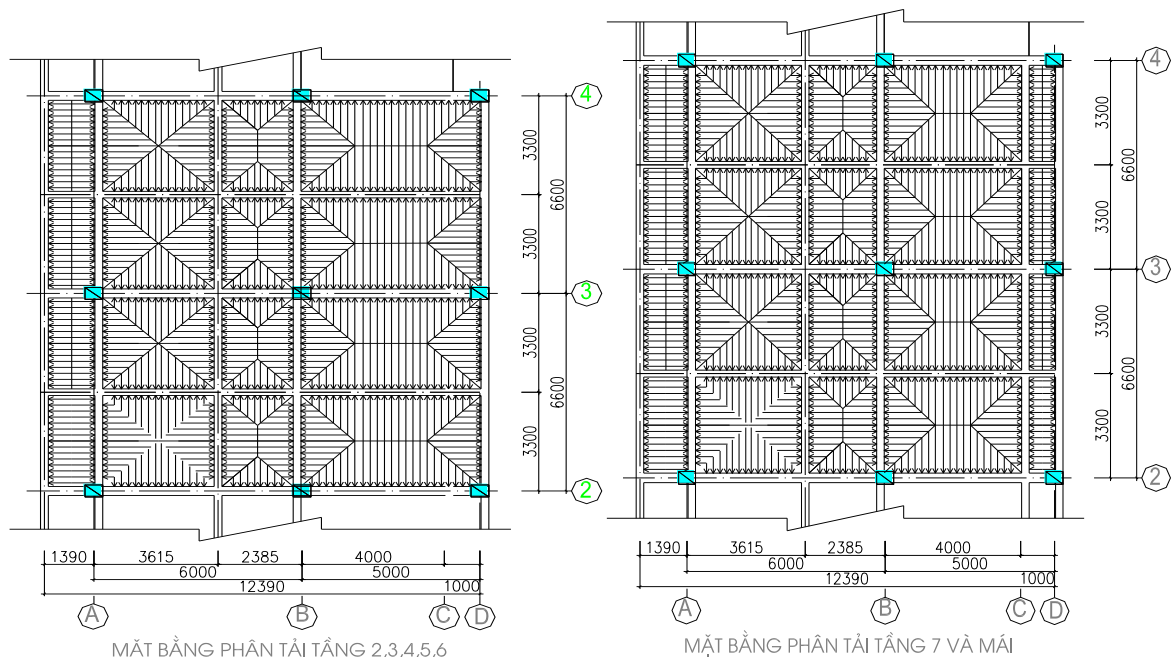
- Hoạt tải tác dụng lên phòng làm việc: $+ p^{lc} = 200(\text{kG/m}^2)$
 $+ p^{tt} = 200 \times 1,2 = 240(\text{kG/m}^2)$
- Hoạt tải tác dụng lên mái: $+ p^{lc} = 75(\text{kG/m}^2)$
 $+ p^{tt} = 75 \times 1,3 = 97,5(\text{kG/m}^2)$
- Hoạt tải tác dụng lên hành lang: $+ P^{lc} = 300(\text{kG/m}^2)$
 $+ P^{tt} = 300 \times 1,2 = 360(\text{kG/m}^2)$

2. Tải trọng của một số cấu kiện chính:

Dầm (25x50):
 $2500 \times 0,25 \times 0,50 \times 1,1 + 1800 \times 2 \times (0,25 + 0,50) \times 0,015 \times 1,3 = 396,4 (\text{kG/m})$
 T-ờng 220mm: Gạch chỉ: $1800 \times 0,22 \times 1,1 = 435,6 (\text{kG/m}^2)$
 Vữa trát 2 mặt: $1800 \times 0,015 \times 2 \times 1,3 = 70,2 (\text{kG/m}^2)$, Tổng:
 $506 (\text{kG/m}^2)$
 T-ờng 110mm: Gạch chỉ: $1800 \times 0,11 \times 1,1 = 217,8 (\text{kG/m}^2)$
 Vữa trát 2 mặt: $1800 \times 0,015 \times 2 \times 1,3 = 70,2 (\text{kG/m}^2)$, Tổng:
 $288 (\text{kG/m}^2)$
 Cột:
 Tiết diện (60x30)cm: $2500 \times 0,6 \times 0,3 \times 1,1 + 1800 \times 2 \times (0,6 + 0,3) \times 0,015 \times 1,3 = 558,2 (\text{kG/m})$
 Tiết diện (50x30)cm: $2500 \times 0,3 \times 0,5 \times 1,1 + 1800 \times 2 \times (0,3 + 0,5) \times 0,015 \times 1,3 = 468,6 (\text{kG/m})$
3. Hệ số quy đổi tải trọng hình thang sang phân bố đều:

L_n	L_d	$\beta = l_n / 2l_d$	$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$
3,3	5	0,33	0,82
2,385	3,3	0,36	0,78
3,3	4,0	0,41	0,73
3,3	3,615	0,46	0,67

Sơ đồ phân tải



IV. Tải trọng tác dụng thẳng đứng lên Khung K_3 :

Tải trọng tác dụng trên mái:

a. Tĩnh tải:

***Tải trọng phân bố:**

* Tính q_1 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)} = 0,40 \text{ (T/m)}$

* Tính q_2 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $(0,67 \times 833,2 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 = 1842 \text{ (kG/m)}$

Tổng cộng: $q_2 = 2,2 \text{ (T/m)}$

* Tính q_3 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 833,2 \times \frac{2,385}{2}) \times 2 = 1242 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_3 = 1,64 \text{ (T/m)}$

* Tính q_4 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $0,73 \times 833,2 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 2007 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_4 = 2,4 \text{ (T/m)}$

* Tính q_5 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_5 = 0,40 \text{ (T/m)}$

* Tính q_6 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_6 = 2,11 \text{ (T/m)}$

* Tính q_7 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $0,67 \times 378,9 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 837,7 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_7 = 2,95 \text{ (T/m)}$

* Tính q_8 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{2,385}{2}) \times 2 = 565 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_8 = 2,68 \text{ (T/m)}$

* Tính q_9 : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $0,73 \times 378,9 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 913 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)}$

- Tổng cộng: $q_9 = 3,03 \text{ (T/m)}$

* Tính q_{10} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)} \Rightarrow$ - Tổng cộng: $q_{10} = 2,1 \text{ (T/m)}$

* Tính q_{11} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm: $396,4 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $0,82 \times 378,9 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 1025 \text{ (kG/m)}$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) = 1720 \text{ (kG/m)}$, Tổng cộng: $q_{11} = 3,2 \text{ (T/m)}$

***Tải trọng tập trung:**

*** Tính P_1 :**

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc bo ngoài D7: $165 \times 6,6 = 1089(\text{kG})$
- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times 1,39 = 382(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn làm việc một phòng truyền vào: $833,2 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 7148(\text{kG})$
- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times 1,5 \times 3,3 = 2504(\text{kG})$
- Tổng cộng: $P_1 = 11,12(\text{T})$

*** Tính P_2 :** - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D6: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,39 + 3,615)}{2} \times 2 = 1376(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn làm việc một phòng Ô4 truyền vào: $833,2 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 7148(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 833,2 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 5670(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung: $1842 \times \frac{3,615}{2} \times 2 = 6658(\text{kG})$
- Tổng cộng: $P_2 = 22,67(\text{T})$

*** Tính P_3 :** - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D6*: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,39 + 3,615)}{2} \times 2 = 1376(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 833,2 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 5670(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào (hình thang): $0,78 \times 833,2 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 7077(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô3+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung: $6658 + 1242 \times \frac{2,385}{2} \times 2 = 9620(\text{kG})$
- Tải trọng do cột của giàn hoa bê tông truyền vào là: $2,25\text{T} \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_3 = 27,8(\text{T})$

*** Tính P_4 :** - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D4: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,39 + 3,615)}{2} \times 2 = 1376(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 833,2 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 5670(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào (hình thang): $0,78 \times 833,2 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 7077(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô1+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung: $7077 + 2007 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 15105(\text{kG})$
- Tải trọng do cột của giàn hoa bê tông truyền vào là: $2,25\text{T} \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_4 = 33,29(\text{T})$

*** Tính P_5 :** - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D9: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,39+3,615)}{2} \times 2 = 1376(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 833,2 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 5670(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $833,2 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 2750(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $2007 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 8028 (\text{kG}) \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_5 = 19,6(\text{T})$
- * Tính P_6 : - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D3: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$
 - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,0+3,615)}{2} \times 2 = 1269(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $833,2 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 2750(\text{kG})$
 - Tải trọng do t- ờng xây (220mm): $506 \times 1,5 \times 3,3 = 2504(\text{kG}) \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_6 = 8,34(\text{T})$
- * Tính P_7 : - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm dọc bo ngoài D7: $165 \times 6,6 = 1089(\text{kG})$
 - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D1: $275 \times 1,39 = 382(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn làm việc một ph- ợng truyền vào : $378,9 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 3250(\text{kG})$
 - Tải trọng do t- ờng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(\text{kG}) \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_7 = 10,4(\text{T})$
- * Tính P_8 : - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D6: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$
 - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(1,39+3,615)}{2} \times 2 = 1376(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn làm việc một ph- ợng Ô4 truyền vào : $378,9 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 3250(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 2578(\text{kG})$
 - Tải trọng do t- ờng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $837,7 \times \frac{3,615}{2} \times 2 = 3029(\text{kG})$
 - Tải trọng do cột 50×30 truyền vào: $0,5 \times 0,3 \times 2,5 \times (3,9 - 0,50) = 1275(\text{kG})$, Tổng cộng: $P_8 = 19,0(\text{T})$
- * Tính P_9 : - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm dọc D6*: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$
 - Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D1:
 - Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 2578(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 378,9 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 3218(\text{kG})$
 - Tải trọng do t- ờng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(\text{kG})$
 - Tải trọng do sàn Ô3+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $3218 + 565 \times \frac{2,385}{2} \times 2 = 4565,5(\text{kG})$, Tổng cộng: $P_9 = 18,9 (\text{T})$

* Tính P_{10} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D4: $275 \times 6,6 = 1815(kG)$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(2,385 + 4,0)}{2} \times 2 = 1756(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 2578(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 378,9 \times \frac{2,385}{2} \times 2 \times 3,3 = 2326(kG)$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $2578 + 913 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 6230(kG)$

- Tải trọng do cột 50×30 truyền vào: $0,5 \times 0,3 \times 2,5 \times (3,9 - 0,50) = 1275(kG)$,

Tổng cộng: $P_{10} = 21,65(T)$

* Tính P_{11} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D9: $275 \times 6,6 = 1815(kG)$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(2,385 + 5,0)}{2} \times 2 = 2030(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 2578(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào : $378,9 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 1250(kG)$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times 1,5 \times 3,3 = 2504(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $913 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 3652(kG) \Rightarrow$ Tổng cộng: $P_{11} =$

13,83(T)

* Tính P_{12} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D3: $275 \times 6,6 = 1815(kG)$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{1,0}{2} \times 2 = 275(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $378,9 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 1250(kG)$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times 1,5 \times 3,3 = 2504(kG)$

- Tải trọng do cột 50×30 truyền vào: $0,5 \times 0,3 \times 2,5 \times (3,9 - 0,50) = 1275(kG)$, Tổng cộng: $P_{12} = 7,1(T)$

* Tính P_{13} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D4: $275 \times 6,6 = 1815(kG)$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{(2,385 + 5,0)}{2} \times 2 = 2030(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 378,9 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 2578(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 378,9 \times \frac{2,385}{2} \times 2 \times 3,3 = 2326(kG)$

- Tải trọng do tầng xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(kG)$

- Tải trọng do sàn Ô1+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $2326 + 913 \times \frac{5,0}{2} \times 2 = 6891(kG)$

- Tải trọng do cột 50×30 truyền vào: $0,5 \times 0,3 \times 2,5 \times (3,9 - 0,50) = 1275(kG)$, Tổng cộng: $P_{13} = 22,59(T)$

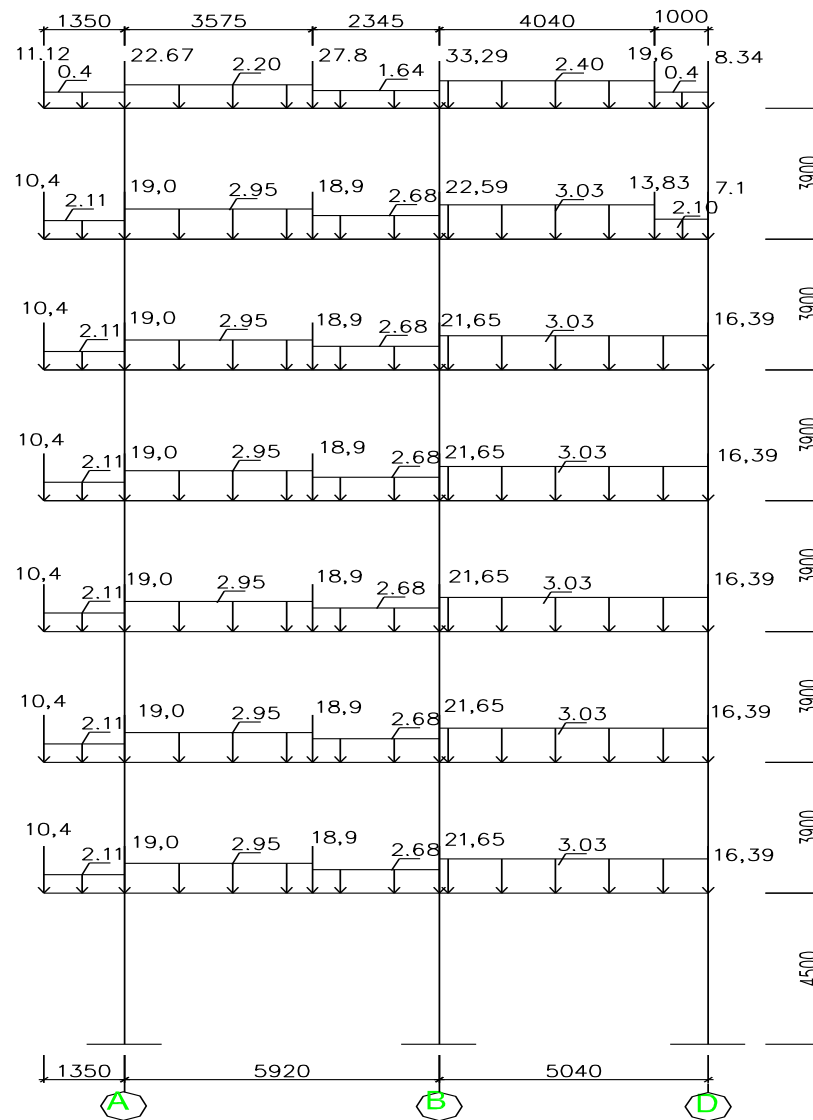
* Tính P_{14} : - Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm dọc D3: $275 \times 6,6 = 1815(\text{kG})$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1: $275 \times \frac{5,0}{2} \times 2 = 1375(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào: $378,9 \times \frac{5,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 6252(\text{kG})$

- Tải trọng do tường xây (220mm): $506 \times (3,9 - 0,50) \times 3,3 = 5677(\text{kG})$

- Tải trọng do cột 50 x 30 truyền vào: $0,5 \times 0,3 \times 2,5 \times (3,9 - 0,50) = 1275(\text{kG})$
 , Tổng cộng: $P_{14} = 16,39(\text{T})$



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG 3

b. Hoạt tải:

* Tải trọng phân bố:

* Tính q'_1 : $q'_1 = 0 (\text{T/m})$

* Tính q'_2 : - Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $(0,67 \times 97,5 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 = 215(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_2 = 0,22(\text{T/m})$

* Tính q'_3 : - Tải trọng do sàn truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 97,5 \times \frac{2,385}{2}) \times 2 = 145(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_3 = 0,15(\text{T/m})$

* Tính q'_4 : - Tải trọng do sàn truyền vào(hình thang): $0,73 \times 97,5 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 234(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_4 = 0,23(\text{T/m})$

* Tính q'_5 : - Tổng cộng: $q'_5 = 0,00(\text{T/m})$

* Tính q'_6 : - Tổng cộng: $q'_6 = 0,0(\text{T/m})$

* Tính q'_7 : - Tải trọng do sàn truyền vào(hình thang): $0,67 \times 200 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 442(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_7 = 0,44(\text{T/m})$

* Tính q'_8 : - Tải trọng do sàn truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{2,385}{2}) \times 2 = 298(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_8 = 0,3(\text{T/m})$

* Tính q'_9 : - Tải trọng do sàn truyền vào(hình thang): $0,73 \times 200 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 482(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_9 = 0,5(\text{T/m})$

* Tính q'_{10} : - Tổng cộng: $q'_{10} = 0,0(\text{T/m})$

* Tính q'_{11} : - Tải trọng do sàn truyền vào (hình thang): $0,82 \times 200 \times \frac{3,3}{2} \times 2 = 541(\text{kG/m})$

- Tổng cộng: $q'_{11} = 0,54(\text{T/m})$

***Tải trọng tập trung:**

* Tính P'_1 : -Tải trọng do sàn làm việc một ph-ơng truyền vào : $97,5 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 836(\text{kG})$

- Tổng cộng: $P'_1 = 0,84(\text{T})$

* Tính P'_2 : -Tải trọng do sàn làm việc một ph-ơng Ô4 truyền vào : $97,5 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 836(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 97,5 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 663(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $220 \times \frac{3,615}{2} \times 2 = 795,3(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_2 = 2,29(\text{T})$

* Tính P'_3 : - Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 97,5 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 663(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 97,5 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 828(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô3+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $795,3 + 150 \times \frac{2,385}{2} \times 2 = 1153(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_3 = 2,65(\text{T})$

* Tính P'_4 : - Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào (hình thang): $0,78 \times 97,5 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 828(\text{kG})$ - Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung là: 354 (kG), $\Rightarrow$ Tổng cộng: $P'_4 = 1,18(\text{T})$

* Tính P'_5 : - Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 97,5 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 663(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $230 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 920(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_4 = 1,58(\text{T})$ *

Tính P'_5 : - Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 97,5 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 663(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $97,5 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 321(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $230 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 920(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_5 = 1,90(\text{T})$

* Tính P'_6 : Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $97,5 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 321(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_6 = 0,32(\text{T})$

* Tính P'_7 : - Tải trọng do sàn làm việc một phòng truyền vào : $200 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 1716(\text{kG})$

- Tổng cộng: $P'_7 = 1,72(\text{T})$

* Tính P'_8 : - Tải trọng do sàn làm việc một phòng Ô4 truyền vào : $200 \times \frac{1,3}{2} \times 2 \times 6,6 = 1716(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 1361(\text{kG})$
- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $440 \times \frac{3,615}{2} \times 2 = 1590(\text{kG})$, Tổng cộng: $P'_8 = 4,67(\text{T})$

* Tính P'_9 : - Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào (hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 1361(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào (hình thang): $0,78 \times 200 \times \frac{3,3}{2} \times 2 \times 3,3 = 1698(\text{kG})$

- Tải trọng do sàn Ô3+Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $1361+300 \times \frac{2,385}{2} \times 2 = 2,10 \text{ (kG)}$, Tổng cộng: $P'_9 = 5,16 \text{ (T)}$

* Tính P'_{10} : -Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 200 \times \frac{2,385}{2} \times 2 \times 3,3 = 1227 \text{ (kG)}$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung là: 708 (kG), Tổng cộng: $P'_{10} = 1,94 \text{ (T)}$

* Tính P'_{10} : - Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 1361 \text{ (kG)}$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $500 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 2000 \text{ (kG)}$, Tổng cộng: $P'_{10} = 3,36 \text{ (T)}$

* Tính P'_{11} : - Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 1361 \text{ (kG)}$

- Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào : $200 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 660 \text{ (kG)}$

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $500 \times \frac{4,0}{2} \times 2 = 2000 \text{ (kG)}$, -Tổng cộng: $P'_{11} = 4,02 \text{ (T)}$

* Tính P'_{12} : - Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào: $200 \times \frac{1,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 660 \text{ (kG)}$, Tổng cộng: $P_{12} = 0,66 \text{ (T)}$

* Tính P'_{13} : -Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào(hình thang): $0,78 \times 200 \times \frac{2,385}{2} \times 2 \times 3,3 = 1227 \text{ (kG)}$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung là: 708 (kG), Tổng cộng: $P'_{13} = 1,94 \text{ (T)}$

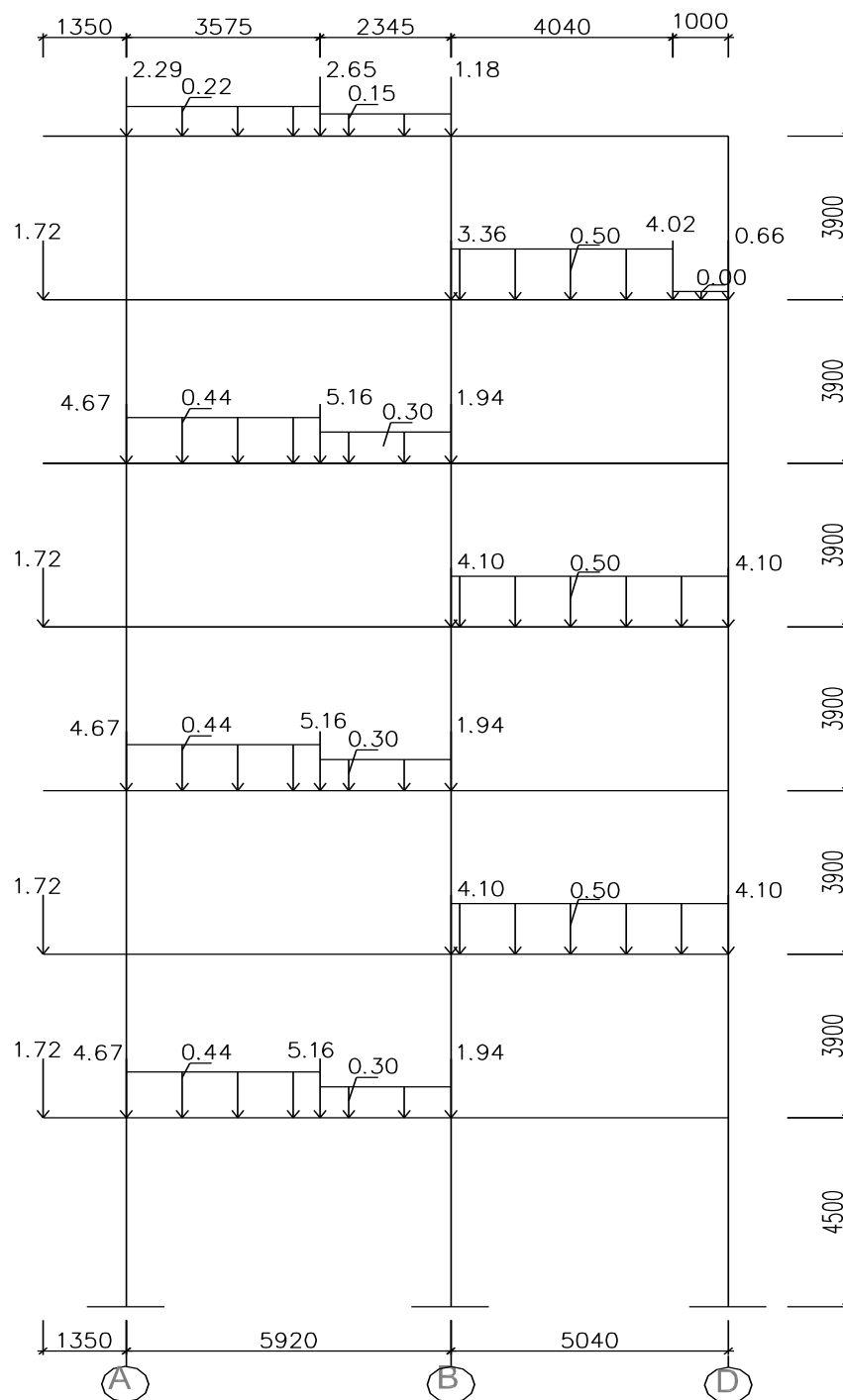
* Tính P'_{13}

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào(hình tam giác): $(\frac{5}{8} \times 200 \times \frac{3,3}{2}) \times 2 \times 3,3 = 1361 \text{ (kG)}$

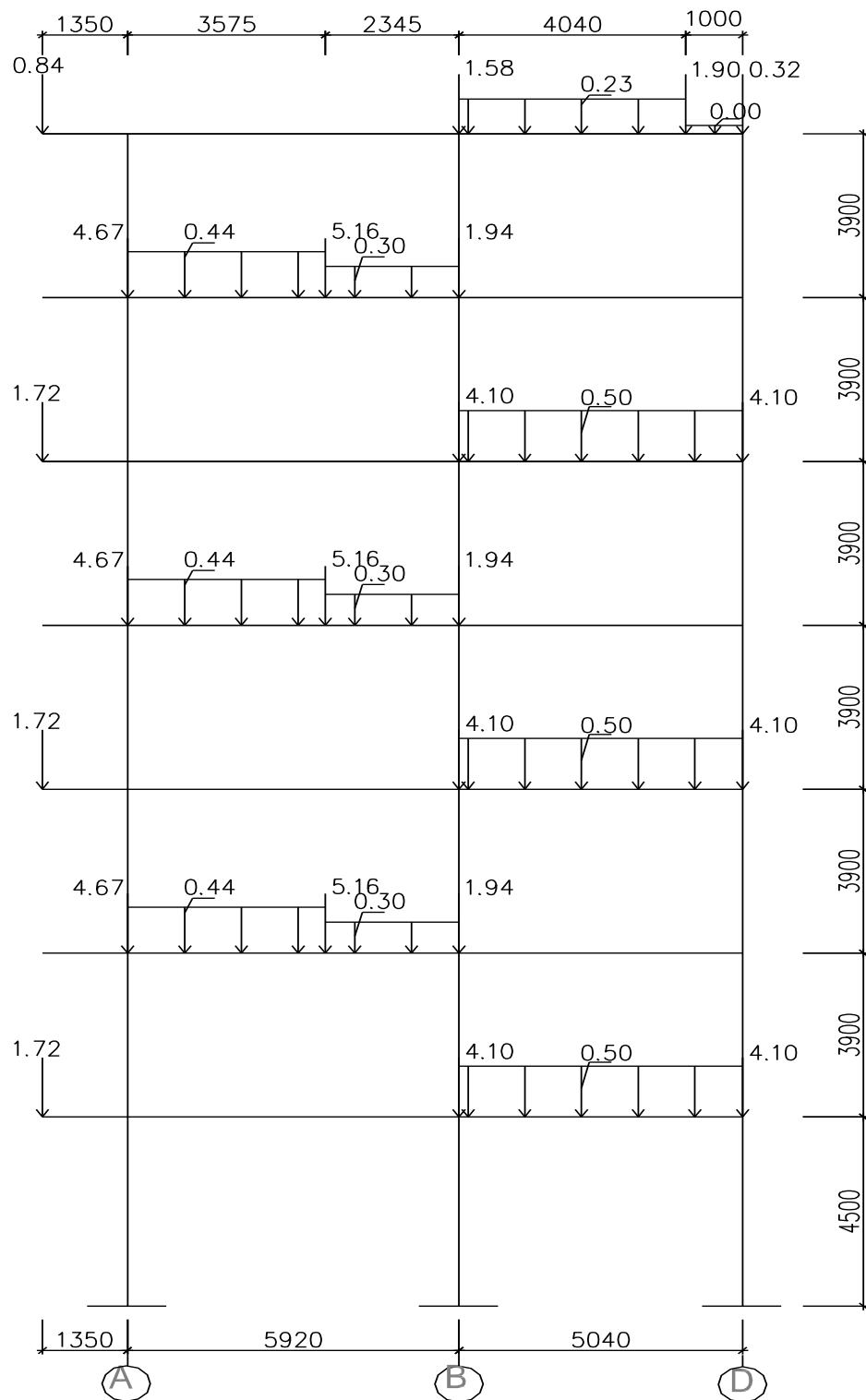
- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm trung gian D1 và dồn về khung qua các dầm dọc gây lên tải tập trung trên khung : $540 \times \frac{5,0}{2} \times 2 = 2700 \text{ (kG)}$, Tổng cộng: $P'_{13} = 4,10 \text{ (T)}$

* Tính P'_{14} : - Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào: $200 \times \frac{5,0}{2} \times 2 \times 3,3 = 3300 \text{ (kG)}$

- Tổng cộng: $P'_{14} = 3,30 \text{ (T)}$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG 3



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG LÊN KHUNG 3

2. Tải trọng gió:

Công trình đ-ợc xây dựng tại Hà Nội, tải trọng gió đ-ợc xác định theo dạng địa hình

Π_B

Tải trọng gió phân bố đều thay đổi theo độ cao công trình, để đơn giản và an toàn ta chia công trình làm 4 đoạn chịu tải trọng gió: Từ cốt 0,0 đến 7,8m

Từ cốt 7,8 đến 11,7m

Từ cốt 11,7 đến 19,5m

Từ cốt 19,5 đến 27,3m

$$Q=n \times q_0 \times k \times C \times B$$

Trong đó: n: hệ số v-ợt tải $n=1,2$

K: hệ số thay đổi áp lực gió theo chiều cao

C: hệ số khí động $C_d=0,8$; $C_h=-0,6$

B: b-ớc cột

Phân tải trọng gió cho khung K_3 , b-ớc cột $B=6,6m$

Phía đón gió: $q_{d1}=1,2 \times 95 \times 0,94 \times 0,8 \times 6,6 = 565,80 \text{ kG/m} = 0,56 \text{ (T/m)}$

$$q_{d2}=1,2 \times 95 \times 1,03 \times 0,8 \times 6,6 = 619,98 \text{ kG/m} = 0,62 \text{ (T/m)}$$

$$q_{d3}=1,2 \times 95 \times 1,13 \times 0,8 \times 6,6 = 680,17 \text{ kG/m} = 0,68 \text{ (T/m)}$$

$$q_{d4}=1,2 \times 95 \times 1,19 \times 0,8 \times 6,6 = 716,28 \text{ kG/m} = 0,72 \text{ (T/m)}$$

Phía hút gió: $q_{h1}=1,2 \times 95 \times 0,94 \times 0,6 \times 6,6 = 424,35 \text{ kG/m} = 0,42 \text{ (T/m)}$

$$q_{h2}=1,2 \times 95 \times 1,03 \times 0,6 \times 6,6 = 464,98 \text{ kG/m} = 0,45 \text{ (T/m)}$$

$$q_{h3}=1,2 \times 95 \times 1,13 \times 0,6 \times 6,6 = 510,12 \text{ kG/m} = 0,51 \text{ (T/m)}$$

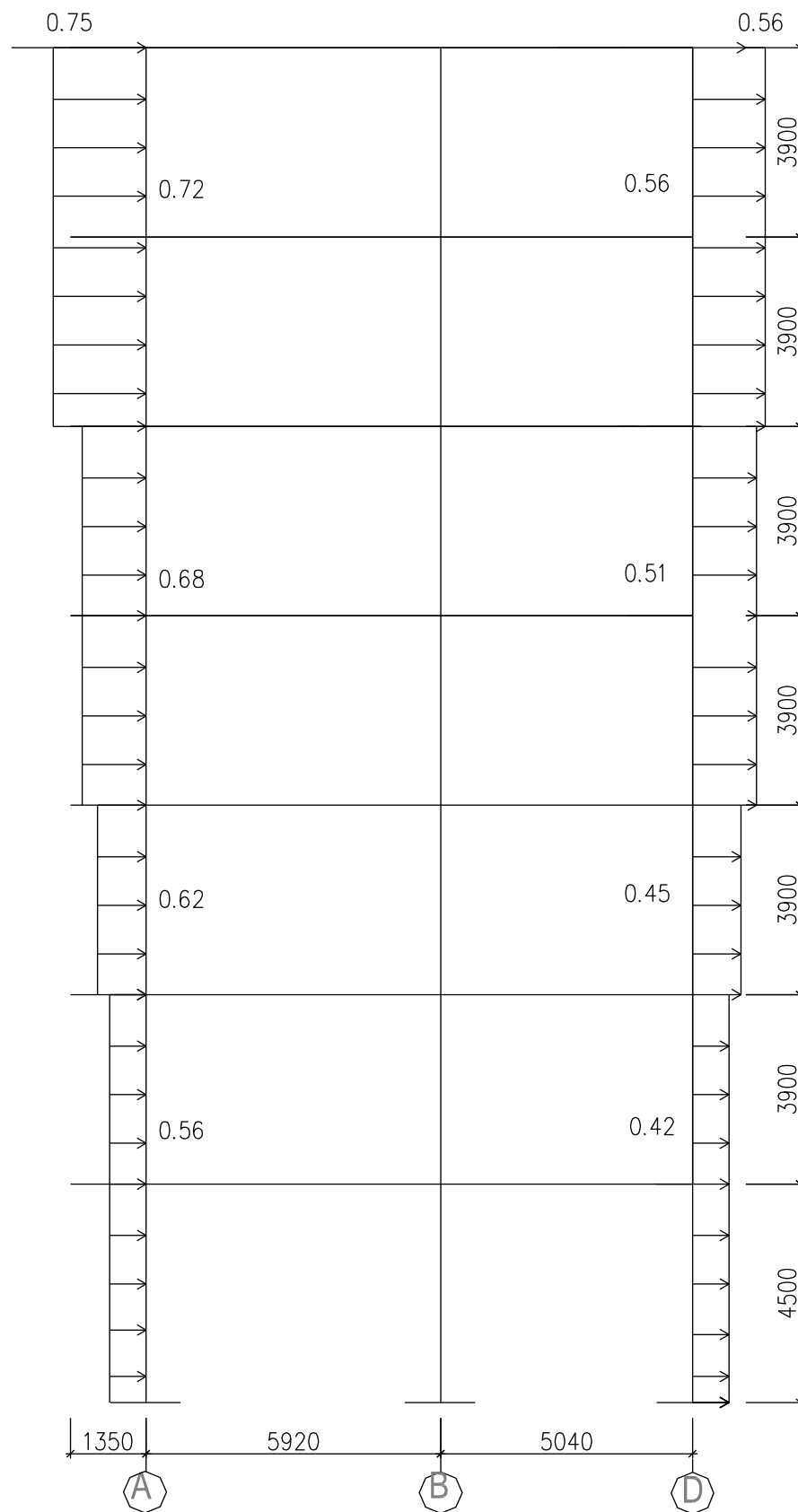
$$q_{h4}=1,2 \times 95 \times 1,19 \times 0,6 \times 6,6 = 537,20 \text{ kG/m} = 0,54 \text{ (T/m)}$$

Tải trọng tập trung đặt tại nút: $W=n \times q_0 \times k \times C \times B \times \sum C_i h_i$

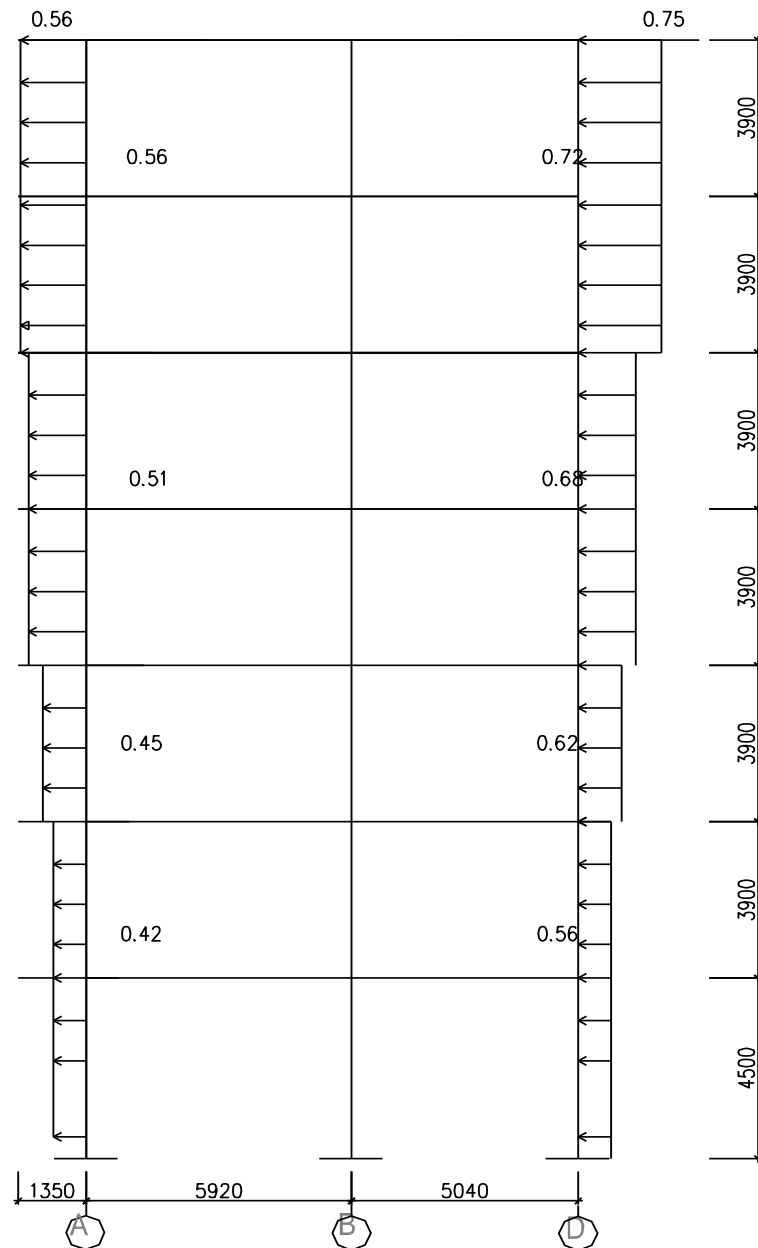
$h=1m$ chiều cao của t-ờng chắn mái

$$W_d=1,2 \times 95 \times 1,24 \times 0,8 \times 1 \times 6,6 = 746,38 \text{ (kG/m)} = 0,75 \text{ (T)}$$

$$W_h=1,2 \times 95 \times 1,24 \times 0,6 \times 1 \times 6,6 = 559,78 \text{ (kG/m)} = 0,56 \text{ (T)}$$



SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG 3 : GIÓ TRÁI



SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG 3 : GIÓ PHẢI

V.1. Xác định nội lực.

V.1.1. Cơ sở xác định nội lực của kết cấu:

a. Sơ đồ tính: Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung không gian ngầm tại móng.

- Thân công trình được coi ngầm ở mặt đài, cao trình $-0,6$ m.
- Cột, dầm được coi là các phần tử thanh (frame).
- Lối được quy về vách t-ơng được có tiết diện chữ nhật và được đưa vào trong SAP để tính

35	42	49
14	21	28
34	41	48
13	20	27
33	40	47
12	19	26
32	39	46
11	18	25
31	38	45
10	17	24
30	37	44
9	16	23
29	36	43
8	15	22

SƠ PHẪN TỬ DẦM, CỘT CỦA KHUNG

b. Tải trọng: Tải trọng tính toán để xác định nội lực gồm:

- Tĩnh tải: Đ- ọc chất lên toàn bộ công trình
- Hoạt tải : gồm có hoạt tải 1 và hoạt tải 2 chất cách tăng cách nhịp nhằm tìm ra tr- ờng hợp nguy hiểm nhất cho dầm và cột
- Tải trọng gió bao gồm gió trái và gió phải

c. Phần mềm tính toán: Sử dụng ch- ơng trình SAP2000 để tính toán nội lực của công trình.

V.1.2. Kết quả nội lực.

Kết quả tính toán sau khi kiểm tra đ- ọc xuất ra ở phụ lục kèm theo.

Kiểm tra về chuyển vị, dao động cho phép, áp dụng tiêu chuẩn mục 2.6.3 TCXD 198-1997: + Chuyển vị cho phép: $[f/H]=1/750$.

$H=27,3\text{m}$. Nên $[f] = 27300/750=36,4 \text{ mm}$ Các số liệu đầu vào đ- ọc khai báo vào ch- ơng trình phân tích và tính toán kết cấu SAP2000, kết quả tính toán đ- ọc xuất ra ở phụ lục kèm theo.

V.2. Tổ hợp nội lực:

Sau khi kiểm tra kết quả tính toán ta tiến hành tổ hợp nội lực nhằm tìm ra nội lực nguy hiểm nhất để thiết kế cấu kiện.

Nội lực đ- ọc tổ hợp theo hai tổ hợp cơ bản:

- Tổ hợp cơ bản 1: gồm tĩnh tải cộng với một tr- ờng hợp hoạt tải, trong đó hệ số tổ hợp lấy bằng 1,0 .
- Tổ hợp cơ bản 2: gồm tĩnh tải cộng với hai tr- ờng hợp hoạt tải trở lên, trong đó hoạt tải đ- ọc nhân với hệ số 0,9

* Tổ hợp nội lực dầm, cần xét các cặp nội lực sau:

$$\begin{matrix} M_{MAX} & M_{MIN} & Q_{MAX} \\ Q_{TU} & Q_{TU} & M_{TU} \end{matrix}$$

* Tổ hợp nội lực cột, cần xét các cặp nội lực sau:

$$\begin{matrix} M_{MAX} & M_{MIN} & N_{MAX} \\ N_{TU} & N_{TU} & M_{TU} \end{matrix}$$

* Các tr- ờng hợp tải trọng:

1. Tr- ờng hợp tĩnh tải.
2. Tr- ờng hợp hoạt tải .
3. Tr- ờng hợp gió trái
4. Tr- ờng hợp gió phải

Nội lực cột và dầm đ- ọc tổ hợp và lập thành bảng. (Xem bảng tổ hợp nội lực).

Kết quả biểu đồ mô men đ- ọc thể hiện trong bảng sau

V.3. Tính thép cột.

Với cột : cần xét các cặp nội lực sau :

- * Cặp 1: M_{max}, N_t
- * Cặp 2: M_{min}, N_t
- * Cặp 3: N_{max}, M_t

* Cơ sở tính toán :

2. Bảng tổ hợp tính toán.
2. TCVN 5574 - 1994 : Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.
2. Hồ sơ kiến trúc công trình.

* Một số qui định đối với việc tính cột và bố trí cốt thép :

- Tổng hàm l- ợng thép hợp lý $\mu_t = 0,5\%-1,5\%$.
- Cốt dọc : + khi $h, b > 40 \text{ cm}$ thì $d > 16 \text{ mm}$.
- + Khoảng cách giữa 2 cốt thép $t > 30 \text{ mm}$.

- + Khi $h > 60$ cm thì đặt cốt cấu tạo $d = 12-14$ mm.
- Cốt đai : + $d > 0,25d_1$ (d_1 : đường kính lớn nhất của cốt dọc).
- + Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$a < \begin{cases} 15d_2 \\ h/4 \\ 150\text{mm} \end{cases}$$

(d_2 : đường kính bé nhất của cốt dọc)

- * *Số liệu vật liệu* :
- Bê tông cột B30 có : $R_b = 170 \text{ kG/cm}^2$; $R_{bt} = 12 \text{ kG/cm}^2$;
 - Cốt thép dọc CII có : $R_{sc} = R_s' = 3650 \text{ kG/cm}^2$;
 - Cốt thép đai AI có: $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$;
 - Các giá trị khác : $E_b = 2,9 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$;
 - Chiều dày lớp bảo vệ $a=a' = 4\text{cm}$.

Do công trình là cao tầng, tải trọng ngang luôn thay đổi chiều, nhất là thành phần gió động và tải trọng động đất nên khi tính bố trí thép phải đối xứng giống nhau theo hai phía $A_s = A_s'$.

- Ta thấy tất cả các tiết diện cột đều có $h=30\text{cm}$, chiều dài tính toán cột tầng 1(cột có chiều dài hình học lớn nhất) là $l_0 = 0,7 \times H_{\text{tầng}} = 0,7 \times 450 = 315 \text{ cm}$ (sơ đồ tính cột hai đầu ngàm),

- Ta có $l_0 / b_{\min} = 315 / 40 = 7,875 < 8$ nên bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc ($\eta = 1$). Do đó các cột còn lại ở các tầng khi tính toán cũng bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Ta tính thép cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm, sau đó chọn giá trị lớn nhất.

* Tính thép đối xứng :
$$\text{Tính } x = \frac{N}{R_b b} \quad (1)$$

- Nếu $2a' < x < \xi_R \cdot h_0$ tính :
$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R_s' (h_0 - a')} \quad (2)$$

- Nếu $x < 2a'$, lấy $x = 2a'$ và tính :
$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s (h_0 - a')} \quad (3) \quad \text{với } e' = e - h_0 + a' \quad (4)$$

- Nếu $x > \xi_R \cdot h_0$, tính lại x theo một trong các công thức sau:

+ Tính x từ phương trình bậc 3: $x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0 \quad (5)$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) h_0$$

$$\text{trong đó : } a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (-\xi_R) h_0 Z_a, \quad a_0 = \frac{-N [e\xi_R + (-\xi_R) Z_a h_0]}{R_b b}.$$

+ Tính lại “ x ” theo phương pháp đúng gần :

$$A_s^* = \frac{N + 0,5x_1 - h_0}{R_{sc}Z_a}, \quad x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} h_0 \quad (6)$$

+Tính lại “x” theo phương pháp gần đúng :

$$x = \frac{\xi_R \gamma_a n + 2\xi_R \varepsilon - 0,48}{\xi_R \gamma_a + 2\varepsilon - 0,48} h_0 \quad (7)$$

với $n = \frac{N}{R_b b h_0}, \quad \varepsilon = \frac{e}{h_0}, \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0}$

Diện tích cốt thép dọc đ-ợc tính theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')} \quad (8)$$

V.3.1. Cột 8 (Tầng 1):

Gồm các cặp nội lực sau :(quy - ớc nội lực cột chịu nén mang giá trị âm)

$$M_{\max} = 26,54T.m; \quad M_{\min} = -39,27T.m; \quad M_t = -7,0T.m$$

$$N_t = -602,1T; \quad N_t = -665,29T; \quad N_{\max} = -671,88T$$

Tiết diện cột : $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$, chiều cao làm việc $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$.

a. Tính cốt thép với cặp $M = 26,54T.m, N = -602,1T$:

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = M / N = 26,54.10^2 / 602,1 = 4,4 \text{ cm} \quad (10)$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_o' = h / 25 = 60 / 25 = 2,4 \text{ cm} \quad (11)$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e_o = e_{o1} + e_o' = 4,4 + 2,4 = 6,8 \text{ cm} \quad (12)$

- Khoảng cách : $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 6,8 + 0,5 \times 60 - 4 = 32,8 \text{ cm} \quad (13)$

- Chiều cao vùng nén : $x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{602,1 \times 10^3}{170 \times 30} = 118,06 \text{ cm}$

- Với $x_1 = 118,06 > \xi_R h_0 = 0,596 \times 56 = 33,38 \Rightarrow$ xảy ra tr-ờng hợp lệch tâm bé .

- Tính lại x: $A_s^* = \frac{N + 0,5x_1 - h_0}{R_{sc}Z_a} = \frac{602,1 \times 10^3 + 0,5 \times 118,06 \times 2800 - 56 \times 2800}{2800 \times (60 - 4)} = 148,16$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{602,1 \times 10^3 + 2 \times 2800 \times 148,16 \left(\frac{1}{1 - 0,596} - 1 \right)}{170 \times 30 \times 56 + \frac{2 \times 2800 \times 148,16}{1 - 0,596}} 56 = 43,71 \text{ cm}$$

Tính cốt thép : $A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')}$

$$A_s = A'_s = \frac{602100 \times 32,8 - 170 \times 30 \times 43,71 \left(66 - 0,5 \times 43,71 \right)}{2800 \times \left(66 - 4 \right)} = 83,36 \text{ cm}^2$$

- Hàm l- ợng trên cả tiết diện $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{83,36}{30 \times 56} \times 100\% = 4,96 \in (1-6)\% \Rightarrow$ hợp lý.

b. Tính với cặp nội lực $M = -7,0 \text{ T.m}$; $N = -671,88 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = M / N = 7,0 \times 10^2 / 671,88 = 1,04 \text{ cm}$ (10)

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_o' = h / 25 = 60 / 25 = 2,4 \text{ cm}$ (11)

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e_o = e_{o1} + e_o' = 1,04 + 2,4 = 3,44 \text{ cm}$ (12)

- Khoảng cách : $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 3,44 + 0,5 \times 60 - 4 = 29,44 \text{ cm}$ (13)

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b b} = \frac{671,88 \times 10^3}{170 \times 30} = 131,74 \text{ cm}$

- Với $x = 131,74 > \xi_R h_0 = 0,596 \times 56 = 33,38 \Rightarrow$ xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé .

- Tính lại x: $A_s^* = \frac{N \left(1 + 0,5x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} Z_a} = \frac{671,88 \times 10^3 \times \left(29,44 + 0,5 \times 131,74 - 56 \right)}{2800 \times \left(66 - 4 \right)} = 181,39$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{671,88 \times 10^3 + 2 \times 2800 \times 181,39 \left(\frac{1}{1 - 0,596} - 1 \right)}{170 \times 30 \times 56 + \frac{2 \times 2800 \times 181,39}{1 - 0,596}} 56 = 54,83 \text{ cm}$$

$$\text{Tính cốt thép : } A_s = A'_s = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - 0,5x \right)}{R_{sc} \left(h_0 - a' \right)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{671880 \times 29,44 - 170 \times 30 \times 54,83 \left(66 - 0,5 \times 54,83 \right)}{2800 \times \left(66 - 4 \right)} = 80,95 \text{ cm}^2$$

- Hàm l- ợng trên cả tiết diện $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{80,95}{30 \times 56} \times 100\% = 4,8 \in (1-6)\% \Rightarrow$ hợp lý.

c. Tính với cặp nội lực $M = -39,27 \text{ T.m}$; $N = -665,29 \text{ T}$

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = M / N = 39,27 \times 10^2 / 665,29 = 5,9 \text{ cm}$ (10)

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_o' = h / 25 = 60 / 25 = 2,4 \text{ cm}$ (11)

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e_o = e_{o1} + e_o' = 5,9 + 2,4 = 8,3 \text{ cm}$ (12)

- Khoảng cách : $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 8,3 + 0,5 \times 60 - 4 = 34,3 \text{ cm}$ (13)

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b b} = \frac{665,29 \times 10^3}{170 \times 30} = 130,45 \text{ cm}$

- Với $x = 130,45 > \xi_R h_0 = 0,596 \times 56 = 33,38 \Rightarrow$ xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé .

- Tính lại x :
$$A_s^* = \frac{N \left(1 + 0,5x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} Z_a} = \frac{665,29 \times 10^3 \times \left(1 + 0,5 \times 130,45 - 56 \right)}{2800 \times \left(66 - 4 \right)} = 198,88$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{665,29 \times 10^3 + 2 \times 2800 \times 198,88 \left(\frac{1}{1 - 0,596} - 1 \right)}{170 \times 30 \times 56 + \frac{2 \times 2800 \times 198,88}{1 - 0,596}} 56 = 47,53 \text{ cm}$$

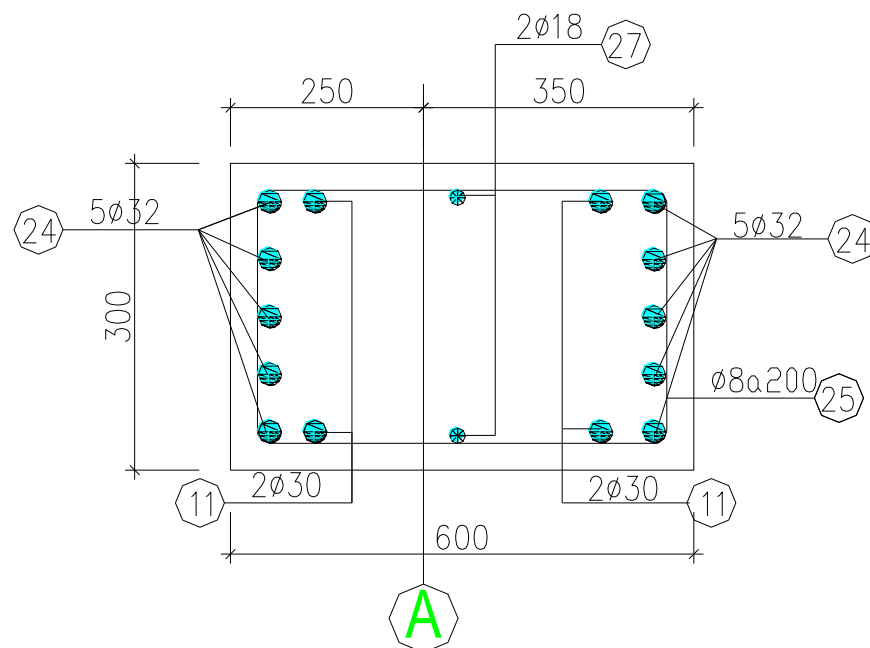
Tính cốt thép: $A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x \left(h_0 - 0,5x \right)}{R_{sc} \left(h_0 - a' \right)}$

$$A_s = A_s' = \frac{665290 \times 34,3 - 170 \times 30 \times 47,53 \left(66 - 0,5 \times 47,53 \right)}{2800 \times \left(66 - 4 \right)} = 103 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng trên cả tiết diện $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{103}{30 \times 56} \times 100\% = 6 \in (1-6)\% \Rightarrow$ hợp lý.

Nh- vậy chọn: $A_s = A_s' = 103 \text{ cm}^2$ để chọn cốt thép

Chọn 10 ϕ 32 và 4 ϕ 30 có $F_a = 108,69 \text{ cm}^2$



T-ong tự tính nh- trên ta tính đ-ợc cốt thép cho các cột còn lại. Kết quả tính ra đ-ợc ghi trong bảng sau :

V.3.3. Tính toán cốt đai

a. Bố trí cốt đai

Đ- ờng kính cốt dọc lớn nhất là $\phi 32$

Đ- ờng kính cốt đai lấy nh- sau : $\phi_d \geq \max(\frac{1}{4}\phi_{\text{cốt dọc}} ; 5 \text{ mm}) = \max(8 \text{ mm} ; 5 \text{ mm}) = 8 \text{ mm}$, chọn $\phi 8$

Bố trí trong phạm vi nút khung :

Từ điểm cách mép trên sàn đến điểm cách mép d- ới sàn một khoảng l_1 .

$$l_1 = \max(h_{\text{cốt}} ; \frac{1}{6} h_{\text{thông thủy tầng}} ; 450 \text{ mm})$$

$$l_1 = \max(600 ; 3400/6 ; 450) = 600 \text{ mm}$$

Trong khoảng này bố trí khoảng cách cốt đai (u) nh- sau :

$$u \leq \min(6\phi_{\text{cốt dọc}} ; 1/4b ; 150 \text{ mm}) = \min(180 \text{ mm} ; 1/4 \cdot 300 ; 150 \text{ mm}) = 150 \text{ mm}$$

Chọn cốt đai $\phi 8a150$

Bố trí trong vùng còn lại :

$$u \leq \min(12\phi_{\text{cốt dọc}} ; b ; 300) = \min(12 \cdot b ; 400 ; 300)$$

$\phi_{\text{cốt dọc}}$ nhỏ nhất là 16.

$$u \leq \min(12\phi_{\text{cốt dọc}} ; b ; 300) = \min(12 \cdot 16 ; 400 ; 300) = 192$$

Chọn $u = 200 \text{ mm}$

V.3.4. Thiết kế mối nối chồng cốt thép

Chiều dài đoạn nối chồng cốt dọc trong cột đ- ọc tính nh- mối nối chồng cốt thép trong vùng kéo là tr- ờng hợp bất lợi hơn .

Chiều dài đoạn nối chồng đ- ọc tính theo công thức : $L_{an} = (\omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an}) \cdot d$

Đồng thời không nhỏ hơn 30d và 250mm

ω_{an} : tra bảng , đối với cốt có gờ lấy bằng 0,9

$$R_s : 3650 \text{ kG/cm}^2$$

$$R_b : 170 \text{ kG/cm}^2$$

$\Delta\lambda_{an}$: tra bảng , lấy bằng 11

$$L_{an} = (\omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an}) \cdot d = (0,9 \cdot \frac{3650}{170} + 11) \cdot 28 = 30 \cdot d \text{ (mm)}$$

Vậy chọn chiều dài đoạn nối chồng cốt thép là 30*d

V.4. Tính thép dầm.

Nội lực tính toán đ- ọc chọn nh- đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các cặp nội lực có mô men d- ơng và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

• Nguyên tắc tính toán:

Tính toán cốt dọc:

C- ờng độ tính toán của vật liệu:

Bê tông B30 có $R_b=170\text{kG/cm}^2$, $R_{bt}=12\text{kG/cm}^2$.

Cốt thép nhóm AI có $R_s= 2250\text{kG/cm}^2$, CIII có: $R_{sc}=R_s= 3650\text{kG/cm}^2$.

Dùng mô men cực đại ở giữa nhịp, trên từng gối tựa, và các điểm đặc biệt nh- vị trí đâm giao nhau làm giá trị tính toán. Dầm đúc liền khối với bản nên xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm nh- là cánh của tiết diện chữ T. Tùy theo mô men là d- ơng hay âm mà có kể hay không kể cánh vào trong tính toán.

- Với tiết diện chịu mô men âm:

Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, chiều cao làm việc $h_0 = h - a$, với a là lớp bảo vệ cốt thép.

Tính hệ số:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2}$$

Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$ thì tra bảng ra ξ .

Kiểm tra hệ số ξ : + Với sơ đồ đàn hồi $\xi \leq \xi_R$

+ Với sơ đồ khớp dẻo $\xi \leq \xi_D$

Mặt khác khi tính đ- ợc $\alpha_m < 0,225$ thì không cần kiểm tra ξ .

Ta tính γ :
$$\gamma = \begin{cases} \gamma = 1 - 0,5\xi \\ \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) \end{cases}$$

Diện tích cốt thép đ- ợc tính theo công thức:
$$A_s = \frac{M}{R_s \times \gamma \times h_0}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: $\mu = A_s / b h_0$ điều kiện $\mu \geq \mu_{\min} = 0.1\%$.

Nếu $\alpha_m \geq \alpha_R$ thì trong tr- ờng hợp không thể tăng kích th- ớc tiết diện thì phải tính toán đặt cốt thép vào vùng nén để giảm α_m .

- Với tiết diện chịu mô men d- ơng:

Sàn nằm trong vùng chịu nén, tham gia chịu lực với s- ườn, tính toàn theo tiết diện chữ T chiều rộng cánh đ- a vào tính toán là b_f : $b_f = b + 2S_c$.

Trong đó S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong ba trị số sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm;

- 1/6 nhịp tính toán của dầm .

- $6h_f$ với $h_f = 10\text{cm} > 0,1 * h = 0,1 * 60 = 6\text{cm}$. h_f là chiều dày của sàn

.Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính M_c : $M_f = R_b b_f h_f (h_0 - 0.5 h_f)$

Tr- ờng hợp 1: Nếu $M \leq M_f$ trục trung hoà đi qua cánh, lúc này tính toán nh- tiết diện chữ nhật b_f x h .

Trường hợp 2: Nếu $M > M_f$ trục trung hoà đi qua s-ôn, lúc này tính toán nh- diện chữ T d-ới đây.b_cxh.

Tính hệ số:
$$\alpha_m = \frac{M - R_b(b'_f - b)h_f(h_0 - 0.5h_f)}{R_b b h_0^2}$$

Từ α_m tra ra ξ , xác định Fa theo công thức:
$$A_s = \frac{R_b}{R_s} [\xi b h + (b'_f - b)h_f]$$

Cốt đai: Tr-ớc hết kiểm tra điều kiện khả năng chịu ứng suất nén chính của bụng dầm:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_1 R_b b h_0$$

Trong đó:
$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3, \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b}, \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \times s}$$

- A_{sw} _Diện tích một lớp cốt đai
- b _ bề rộng dầm, s-ôn
- s _ khoảng cách giữa các lớp cốt đai
- φ_{b1} _ hệ số ảnh h-ởng của bê tông, $\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b$ ($\beta = 0,01$)

-Do ch-a có bố trí cốt đai nên ta giả thuyết: $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \left(\varphi_n + \varphi_f \right) R_{bt} b h_0 \quad \varphi_{b3} = 0,6$$

$$M_b = \varphi_{b3} \left(\varphi_n + \varphi_f \right) R_{bt} b h_0^2$$

-Lực cốt đai chịu đ-ợc phân bố:
$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s}$$

+ Khả năng chịu lực cắt của dầm:
$$Q_u = Q_b + Q_{sw} \geq Q_{max}$$

-Trong đó: lấy $Q_b = Q_{bmin}$; $Q_{sw} = q_{sw} \times C_0 \left(C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} \right)$

V.4.1 Tính toán dầm 36 tầng 1

+ Gối A: $M_A = -37,68$ (T.m)

+ Gối B: $M_B = -27,57$ (T.m)

+ Nhịp AB: $M_{AB} = 29,00$ (T.m)

Dầm chính có tiết diện b_xh=25x50cm.

C-ờng độ tính toán của vật liệu:

Bê tông B30 có $R_b = 170 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 12 \text{ kg/cm}^2$.

Cốt thép nhóm CIII có $R_{sw} = R_s = 3650 \text{ kg/cm}^2$,

Tính toán cốt dọc:

a. Tính thép cho gối A, B

* Tính với mômen âm $M = -37,68$ (T.m)

Mô men âm nên bỏ qua sự làm việc của sàn với dầm:

Chọn lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$, chiều cao làm việc: $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$.

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{37,68 \times 10^5}{170 \times 25 \times 46^2} = 0,42$$

$$\alpha_R = 0,395 < \alpha_m < 0,5$$

$$\text{Suy ra ta có: } \zeta = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,19} \right) = 0,89$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{37,68 \times 10^5}{3650 \times 0,89 \times 46} = 32,0$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{32,00}{25 \times 46} 100 = 2,78 > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Tính với mômen d-ong $M = 26,36 \text{ tm}$

+ Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f = 10(\text{cm})$

- Giả thiết: $a = 4(\text{cm})$, $h_0 = 50 - 4 = 46(\text{cm})$

- Giá trị độ v-ơn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau:

Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s-ờn dọc: $0,5(3,9 - 0,22) = 1,84 \text{ (m)}$

1/6 nhịp cấu kiện: $5,92/6 = 0,98 \text{ (m)}$

Tính $b_f' = b + 2S_c = 0,25 + 2 \times 0,98 = 2,21 \text{ (m)} = 222(\text{cm})$

Xác định:

$$M_f = R_b b_f' h_f \left(h_0 - 0,5 h_f \right) = 170 \times 222 \times 10 \times \left(46 - 0,5 \times 10 \right) = 1540370 \text{ (daN.cm)} = 1540,37 \text{ (KN.m)}$$

Ta có $M_{\max} = 29,0 \text{ (T.m)} < M_f = 154,037 \text{ (T.m)}$, trục trung hòa đi qua cánh.

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{29,0 \times 10^5}{170 \times 222 \times 46^2} = 0,32$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,395$$

$$\text{Suy ra ta có: } \zeta = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03} \right) = 0,8$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{29,0 \times 10^5}{3650 \times 0,8 \times 46} = 21,64$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{21,64}{25 \times 46} 100 = 1,88 > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* **Tính toán cốt đai cho dầm.**

Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí t-ong tự cho các dầm còn lại.

Lực cắt lớn nhất trong các dầm: $Q_{\max} = 28,05 \text{ (T)}$

Kiểm tra điều kiện c-ờng độ trên tiết diện: $Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0$

Do ch- a có bố trí cốt đai nên ta giả thuyết $\varphi_{w1} \varphi_{b1} = 1$

Ta có: $0,3 R_b b h_0 = 0,3 \times 170 \times 25 \times 46 = 58650 \text{ (daN)} = 58,65 \text{ (T)} > 28,05 \text{ (T)}$

Suy ra 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 $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \left(1 + \varphi_n \right) R_{bt} b h_0 = 0,6 \times \left(1 + 0 \right) \times 12 \times 25 \times 46 = 8280 (daN)$$

Vì $Q = 28,05(T) > Q_{b\min} = 8,28(T)$, cần phải đặt cốt thép đai chịu cắt.

+Xác định giá trị

$$M = \varphi_{b2} \left(1 + \varphi_n + \varphi_f \right) R_{bt} b h_0^2 = 2 \times \left(1 + 0 + 0 \right) \times 12 \times 25 \times 46^2 = 1269600 (daN.cm) = 12,696 Tm$$

do dầm có phần cánh nằm trong vùng chịu kéo nên $\varphi_f = 0$

+ Chọn cốt đai $\phi 8$, số nhánh là $n=2$ với khoảng cách $s=15cm$

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

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s} = \frac{3650 \times 1,571}{15} = 382,8 (daN/cm) = 38,228 Tm$$

+Khả năng chịu cắt của dầm: $Q_u = Q_b + Q_{sw} \geq Q_{\max}$

Trong đó $Q_b = Q_{b\min} = 8,28T$

$$Q_{sw} = q_{sw} C_0, C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{12,696}{38,228}} = 0,57m < 2h_0 = 0,92m$$

$$Q_{sw} = q_{sw} C_0 = 38,228 \times 0,57 = 21,78(T)$$

Vậy $Q_u = Q_b + Q_{sw} = 8,28 + 21,78 = 30,06T \geq Q_{\max} = 28,05T$

+Dầm có $h=50(cm) > 45(cm) \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50cm) = 16,7cm$

$$+ \text{Giá trị } S_{\max}: S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \left(1 + \varphi_n \right) R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times \left(1 + 0 \right) \times 12 \times 25 \times 46^2}{28,05} = 34cm$$

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

Bố trí thép đai: - Hai đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí thép đai $\phi 8a150$,

-Phần còn lại cốt đai được bố trí thưa hơn

$$S_{ct} = \min(h/4; 50cm) = 37,5cm. \text{ Ta chọn } \phi 8a200$$

+Kiểm tra lại điều kiện chống độ nghiêng trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_1 R_b b h_0$

- Với $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_{sw} \leq 1,3$

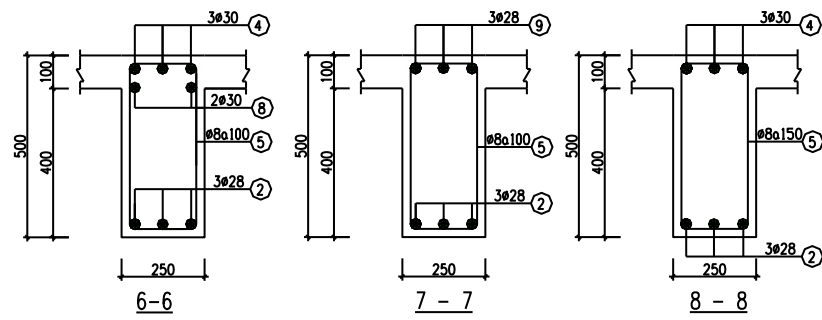
$$\text{Dầm bố trí } \phi 8a150 \text{ có: } \mu_{sw} = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2 \times 0,785}{25 \times 15} = 0,0042, \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \times 10^4}{32,5 \times 10^3} = 6,15$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_{sw} = 1 + 5 \times 0,0042 \times 6,15 = 1,13 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 17 = 0,83$$

$$\rightarrow Q = 28,05 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_1 R_b b h_0 = 0,3 \times 1,13 \times 0,83 \times 170 \times 25 \times 46 = 55T$$

Kết luận: Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.



- Các dầm khác tính toán tương tự, kết quả lập trong bảng sau.

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG

I. Đánh giá đặc điểm công trình

Bệnh viện điều dưỡng và phục hồi chức năng I- Bộ công nghiệp là công trình dùng làm nơi chữa bệnh và trang bị một số phòng thí nghiệm. Đây là công trình có nhịp trung bình, kết cấu được thiết kế bằng BTCT chịu lực. Kết cấu khung của công trình gồm hai dạng khung: Dạng khung thứ nhất gồm một nhịp có chiều dài là 6,00m nhịp thứ hai 5,00m; Dạng khung thứ hai có ba nhịp với nhịp chính là 6,00m và nhịp còn lại là 4,00m.

Công trình có tổng chiều dài gần 27m, có 4 bậc cột khung, mỗi bậc cột khung dài 6,6m. Công trình được xây dựng trên khá chặt nh- ng t- ong đối bằng phẳng và nằm trong khu dân cư- cũng nh- các công trình khác.

Kết cấu công trình là khung BTCT được liên kết với móng theo dạng ngầm chịu lực. Tôn nền cao hơn so với cốt thiên nhiên 0,45m

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

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

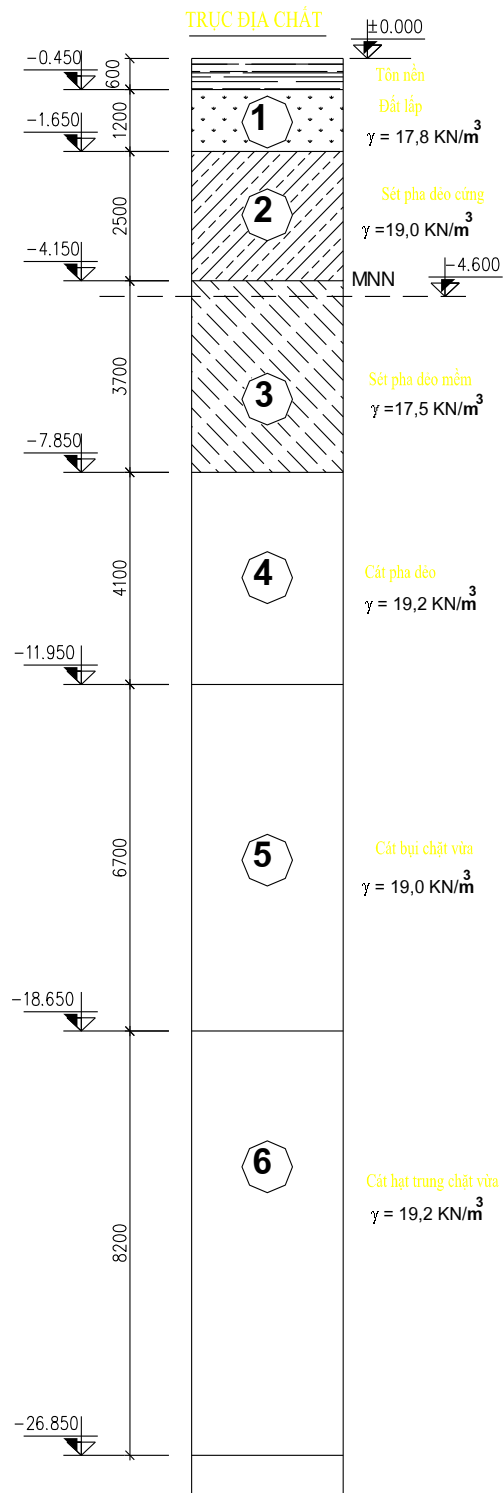
II. Đánh giá địa chất công trình

1. Địa tầng.

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn thiết kế kỹ thuật:

Mặt cắt địa chất công trình nh- sau:

- ❖ Lớp đất thứ nhất: Từ 0 ÷ 1,2m là lớp đất lấp
- ❖ Lớp đất thứ hai: Từ 1,2 ÷ 3,7m là lớp sét pha dẻo cứng.
- ❖ Lớp đất thứ ba: Từ 3,7 ÷ 7,4m là lớp sét pha dẻo mềm.
- ❖ Lớp đất thứ t- : Từ 7,4 ÷ 11,5m là lớp cát pha dẻo.
- ❖ Lớp đất thứ năm: Từ 11,5 ÷ 18,2m là lớp cát bụi chặt vừa.
- ❖ Lớp đất thứ sáu: Từ 18,2 ÷ 27m là lớp cát hạt trung chặt vừa.
- ❖ Mực nước ngầm xuất hiện ở độ sâu -4,0m so với cos thiên nhiên.



2. Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất nền:

TT	Tên lớp đất	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _p %	φ_{II}^0	C _{II} KN/m ²	m m ² /KN	K m/s	E KN/m ²
1	Đất lấp	17,8									
2	Sét pha dẻo cứng	19,0	26,6	31	41	27	18	28	0,0001	$4,3 \cdot 10^{-8}$	12000
3	Sét pha dẻo mềm	17,5	26,6	38	45	31	11	5	0.0002	$1,0 \cdot 10^{-7}$	7000
4	Cát pha dẻo	19,2	26,5	20	24	18	18	25	$0,0000_9$	$2,1 \cdot 10^{-8}$	10000
5	Cát bụi chặt vừa	19	26,5	26	-	-	30	-	$0,0001_3$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	10000
6	Cát hạt trung chặt vừa	19,2	26,5	18	-	-	35	1	$0,0000_4$	$3,5 \cdot 10^{-4}$	31000

3. Đánh giá tính chất từng lớp đất:

Để có thể lựa chọn giải pháp nền móng cho công trình một cách hợp lý ta cần phải đánh giá điều kiện địa chất thủy văn của khu đất xây dựng công trình. Muốn vậy ta xét thêm các chỉ số sau:

❖ Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1$, Độ sệt: $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$

Trọng lượng đẩy nổi của đất: $\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e}$; với $\gamma_n = 10 \text{KN/m}^3$.

Từ các chỉ tiêu tính toán đ-ợc kết hợp với các chỉ tiêu thí nghiệm hiện tr-ờng ta có thể đánh giá sơ bộ về điều kiện địa chất của khu đất xây dựng công trình nh- sau:

3.1. Lớp đất thứ nhất: - Là lớp đất lấp có chiều dày trung bình 1,2m. Là lớp đất thiếu ổn định nên về mặt xây dựng không dùng làm nền công trình

3.2. Lớp đất thứ hai: + Lớp sét pha dẻo cứng, dày trung bình 2,5 m chỉ số dẻo:

$$I = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31 - 27}{41 - 27} = 0,28$$

Ta thấy: $0,25 < I_L \leq 0,5$: Đất ở trạng thái dẻo cứng, có mô đun tổng biến dạng $E = 12000 \text{ KPa}$. Không phải là lớp đất t-ơng đối tốt để làm nền móng cho công trình.

3.3. Lớp đất thứ ba: + Lớp sét pha dẻo mềm, dày trung bình 3,7 m chỉ số dẻo:

$$I = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{38 - 31}{45 - 31} = 0,5$$

Ta thấy: $0,25 < I_2 \leq 0,5$: Đất ở trạng thái dẻo mềm, có mô đun tổng biến dạng $E=7000$ KPa. Không phải là lớp đất tốt để làm nền móng cho công trình.

Mực nước ngầm ở độ sâu - 4,0 m nằm trong lớp đất này nên cần phải tính dung trọng đẩy nổi của đất. Dung trọng đẩy nổi của đất được tính theo công thức: $\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e}$

Trong đó: γ_s : Trọng lượng riêng của hạt đất. KN/m³

γ_n : Trọng lượng riêng của nước; $\gamma_n=10$ KN/m³

e: Hệ số rỗng, tính theo công thức: $e = \frac{\gamma_s(1+0,01w)}{\gamma} - 1$

W: độ ẩm của đất, γ : Trọng lượng riêng tự nhiên của đất KN/m³

$$\text{Ta có } e = \frac{26,6(1+0,01.38)}{17,5} - 1 = 1,098 \Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{26,6 - 10}{1 + 1,098} = 7,91 \text{ KN/m}^3$$

Kết luận: Đây là lớp đất trung bình về mặt xây dựng, ta có thể dùng làm nền móng khi có biện pháp về nền và móng hợp lý.

3.4. Lớp đất thứ tư: + Lớp cát pha dẻo, lớp này có chiều dày trung bình 4,1m

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1+0,01.20)}{19,2} - 1 = 0,65$$

$$\text{Dung trọng đẩy nổi } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,65} = 10 \text{ KN/m}^3$$

Ta thấy lớp đất này có: $0,55 < e < 0,7$: Đây là lớp cát pha chặt vừa, mô đun tổng biến dạng $E = 10000$ KPa. Đây chắc hẳn phải là lớp đất tốt có thể làm cho nền móng công trình được. Để đảm bảo điều kiện chịu lực của nền đất và điều kiện biến dạng cần phải có biện pháp gia cố cho nền đất.

3.5. Lớp đất thứ năm: + Lớp cát bụi chặt vừa, lớp này có chiều dày trung bình 6,7m

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7(1+0,01.26)}{19} - 1 = 0,76$$

$$\text{Dung trọng đẩy nổi } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,76} = 9,39 \text{ KN/m}^3$$

Ta thấy lớp đất này có: $0,6 < e < 0,8$: Đây là lớp cát bụi chặt vừa, mô đun tổng biến dạng $E = 10000$ KPa. Đây chắc hẳn phải là lớp đất tốt có thể làm cho nền móng công trình được. Để đảm bảo điều kiện chịu lực của nền đất và điều kiện biến dạng cần phải có biện pháp gia cố cho nền đất.

3.6. Lớp đất thứ sáu: + Lớp cát hạt trung chặt vừa, lớp này có chiều dày lớn nhất kết thúc trong phạm vi mũi khoan sâu 27,0 m.

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1+0,01.18)}{19,2} - 1 = 0,63$$

$$\text{Dung trọng đẩy nổi } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,63} = 10,1 \text{ KN/m}^3$$

Ta thấy lớp đất này có: $0,6 < e < 0,8$: Đây là lớp cát hạt trung chặt vừa, mô đun tổng biến dạng $E = 31000\text{KPa}$. Đây là lớp đất tốt có thể làm cho nền móng công trình đ-ợc. Nếu dùng ph-ơng án móng cọc lớp có đủ khả năng chịu toàn bộ tải trọng công trình nếu đ-a đ-ợc mũi cọc cắm sâu 1,5m vào trong lớp đất này.

3.7. Mục n-ớc ngầm: Do mục n-ớc ngầm ở độ sâu 4,0m so với cos thiên nhiên nên có gây ảnh h-ởng nhiều đến móng. Khi sử dụng móng cọc, cọc đ-ợc nối với mỗi nối nằm d-ới mục n-ớc ngầm thì phải quét bitum phủ kín phần thép của nối nối để tránh mối nối bị ăn mòn trong quá trình sử dụng.

III. Lựa chọn giải pháp nền móng:

1. Loại nền móng: Công trình nằm trên một khu đất không rộng nên gây nhiều hạn chế cho thi công công trình. Do các lớp đất bên d-ới yếu và tải trọng tác dụng xuống móng t-ơng đối lớn nên ta chọn giải pháp móng cọc ép đến lớp cát hạt trung chặt vừa.

2. Giải pháp mặt bằng móng: Sử dụng móng cọc đài thấp. Để đài đặt tại độ sâu 1,20 m kể từ lớp đất lấp. Đài cọc đ-ợc đặt lên lớp bê tông lót mác 100[#] dày 10 cm

Số l-ợng cọc trong 1 đài và kích th-ớc đài cọc theo tính toán. Cọc đ-ợc cắm sâu 1,5m vào lớp đất d-ới cùng (lớp cát hạt trung chặt vừa). Các đài cọc đ-ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng có kích th-ớc tiết diện $30 \times 50 \text{ cm}$. Mỗi cọc trong 1 đài dùng 3 đoạn cọc nối: chọn 2 đoạn cọc tiết diện $35 \times 35 \text{ cm}$. Trong đó 2 đoạn cọc có chiều dài 6 m; một đoạn cọc có chiều dài 6,5 m (có bố trí đầu cọc).. Móng chịu tải trọng lệch tâm . Độ sâu cọc ngầm vào đài 15 cm. Phần đầu cọc đ-ợc phá đi 15 cm bê tông để liên kết cốt thép vào đài cọc.

⇒ Dựa trên cơ sở những -u điểm của cọc ép – ta chọn giải pháp cọc ép cho móng công trình. Nh-ng trong thi công cần phải khắc phục những nh-ợc điểm của cọc để đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

IV. Tính toán móng cọc cho móng M1 trục D-3:

1. Xác định tải trọng dùng để tính toán móng:

Theo kết quả tính toán ở trên, tải trọng nguy hiểm nhất tác dụng lên móng H-1

Tải trọng tiêu chuẩn :

$$\diamond \text{ Móng D-3: } - M_{D-3}^{tc} = \frac{M_{D-3}^{tt}}{n} = \frac{207,8}{1,2} = 173,17 \text{ KNm}$$

$$- N_{D-3}^{tc} = \frac{N_{D-3}^{tt}}{n} = \frac{3898}{1,2} = 3248,33 \text{ KN} , Q_{D-3}^{tc} = \frac{Q_{D-3}^{tt}}{n} = \frac{87,2}{1,2} = 72,67 \text{ KN}$$

2. Xác định sức chịu tải của cọc đơn:

2.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc đ-ợc xác định từ công thức:

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

Trong đó: - φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc dài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn ta có $\varphi = 1$.

- R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông B20 làm cọc. $R_b = 11500 \text{ KPa}$.

- F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,35 \times 0,35 = 0,1225 (\text{m}^2)$.

- R_s : Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc. $R_s = 28 \times 10^4 \text{ KPa}$.

- F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 16 = 8,04 \times 10^{-4} (\text{m}^2)$.

$$P_v = 1 \times (11500 \times 0,1225 + 28 \times 10^4 \times 8,04 \times 10^{-4}) = 1633,87 (\text{KN}).$$

2.2 Sức chịu tải của cọc theo cường độ đất nền:

Do cọc cắm vào lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm đất trong phòng được xác định theo công

$$\text{thức sau: } P_d = m \times \left(m_R \times R \times F + u \times \sum_{i=1}^n m_{fi} \times f_i \times h_i \right).$$

Trong đó: - m : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất. Đối với cọc có tiết diện vuông, đặc ta có $m = 1$.

- m_R, m_{fi} : Hệ số điều kiện làm việc của đất. Đối với cọc có tiết diện vuông, đặc được hạ vào đất bằng phương pháp ép rung vào lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt ta có $m_R = 1,2$; $m_{fi} = 1,0$.

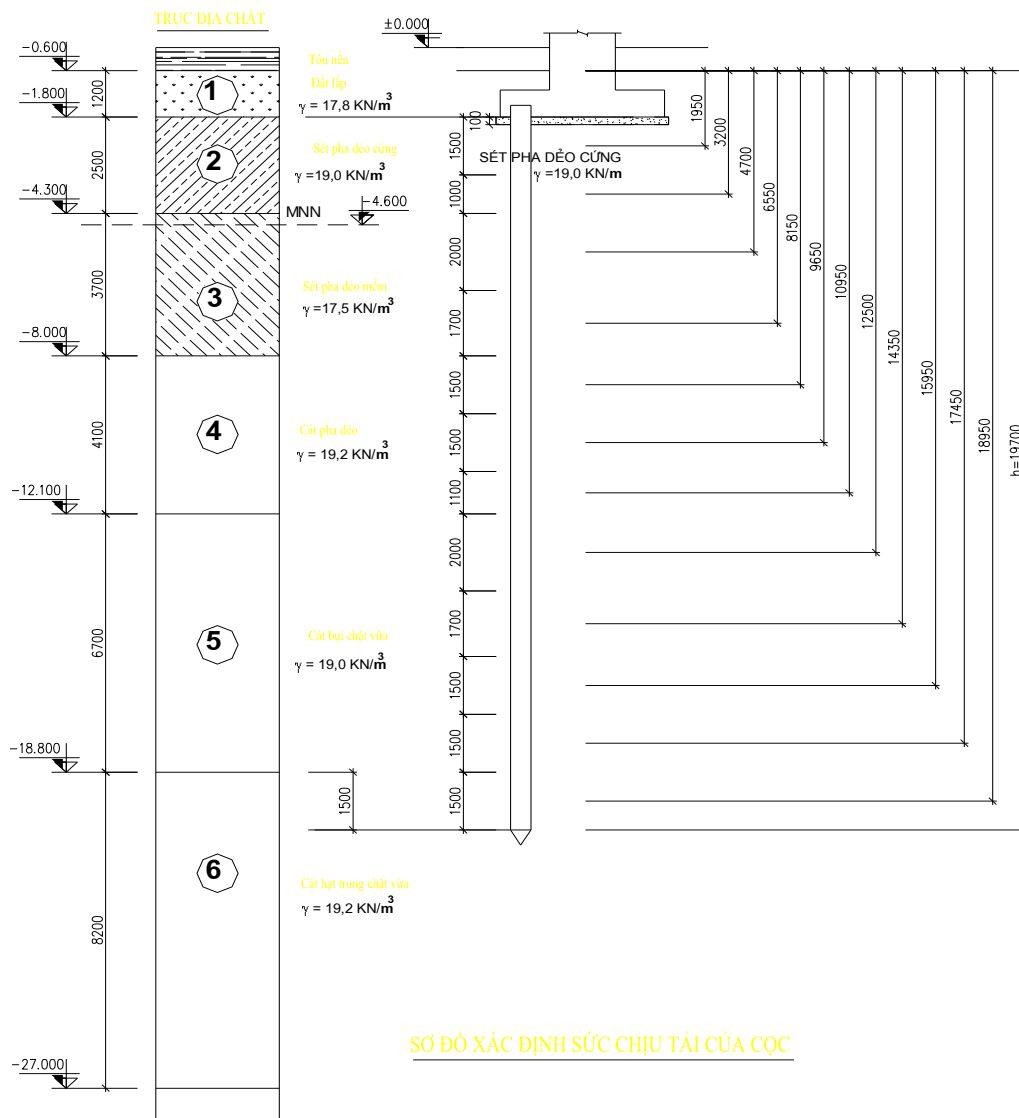
- R : Cường độ tính toán của đất ở dưới chân cọc. Do cọc đặt vào lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt với độ sâu hạ mũi cọc $H_M = 19,2 \text{ m}$ so với cos thiên nhiên nên ta có $R = 4240 (\text{KPa})$.

- F : Diện tích tiết diện ngang thân cọc. Ta có $F = 0,1225 \text{ m}^2$.

- u : Chu vi tiết diện ngang thân cọc. Ta có $u = 4 \times 0,35 = 1,4 (\text{m})$.

- h_i : Chiều dày lớp đất phân tố thứ i mà cọc xuyên qua.

- f_i : Sức cản đơn vị của đất xung quanh cọc của lớp đất thứ i . Để xác định các giá trị của hai thông số h_i & f_i ta chia đất nền thành các lớp nhỏ đồng nhất (nh- hình vẽ). Chiều dày mỗi lớp đất nền thỏa mãn điều kiện $h_i \leq 2 \text{ m}$. Độ sâu trung bình của mỗi lớp là z_i được tính từ cos thiên nhiên.



$Z_1=1,95,$	$I_L=0,28,$	$f_1=28 \text{ Kpa},$	$h_1=1,5$
$Z_2=3,20,$	$I_L=0,28,$	$f_1=36 \text{ Kpa},$	$h_1=1,0$
$Z_3=4,70,$	$I_L=0,50,$	$f_1=28 \text{ Kpa},$	$h_1=2,0$
$Z_4=6,55,$	$I_L=0,50,$	$f_1=30 \text{ Kpa},$	$h_1=1,7$
$Z_5=8,15,$	$e=0,65 \text{ Kpa},$	$f_1=33,2 \text{ Kpa},$	$h_1=1,7$
$Z_6=9,65,$	$e=0,65 \text{ Kpa},$	$f_1=33,8 \text{ Kpa},$	$h_1=1,5$
$Z_7=10,95,$	$e=0,65 \text{ Kpa},$	$f_1=34,5 \text{ Kpa},$	$h_1=1,1$
$Z_8=12,50,$	$e=0,76 \text{ Kpa},$	$f_1=35,2 \text{ Kpa},$	$h_1=2,0$
$Z_9=14,35,$	$e=0,76 \text{ Kpa},$	$f_1=36,8 \text{ Kpa},$	$h_1=1,7$
$Z_{10}=15,95,$	$e=0,76 \text{ Kpa},$	$f_1=38,5 \text{ Kpa},$	$h_1=1,5$
$Z_{11}=17,45,$	$e=0,76 \text{ Kpa},$	$f_1=39,2 \text{ Kpa},$	$h_1=1,5$
$Z_{12}=18,95,$	$e=18,95 \text{ Kpa},$	$f_1=40 \text{ Kpa},$	$h_1=1,5$

$$P_d = 1 \times ((1,2 \times 4240 \times 0,1225 + 1,4 \times 1,0 \times (28 \times 1,5 + 36 \times 1 + 28 \times 2 + 30 \times 1,7 + 33,2 \times 1,7 + 33,8 \times 1,5 + 34,5 \times 1,1 + 35,2 \times 2 + 36,8 \times 1,7 + 38,5 \times 1,5 + 39,2 \times 1,5 + 40 \times 1,5))) = 1518,72 \text{ (KN)}.$$

$P_d = 1518,72 \text{ KN} < 1633,87 \text{ KN} = P_v$, Ta đ- a giá trị P_d vào trong tính toán.

$$P'_d = \frac{P_d}{k_d} = \frac{1518,72}{1,4} = 1084,8 \text{ KN}$$

2.2 Xác định sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất. (Kết quả xuyên tĩnh).

$$P'_x = P_{m\ddot{u}i} + P_{xg} \quad P_{m\ddot{u}i} = q_p \cdot F = k \cdot q_c \cdot F \quad P_{xg} = u \cdot \sum_{p=1}^n q_{si} \cdot h_i; \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha}$$

Với : u – Chu vi tiết diện cọc.

q_{si} – Lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ i có chiều dày h_i .

P_{xg} – Sức cản phá hoại đất ở toàn bộ thành cọc.

$K - \alpha$ - Hệ số tra bảng 5.9 Tài liệu h- ướng dẫn đồ án nền móng NXB XD– 1996.

STT	Loại đất	Q_c (KPa)	K	α	q_s (KPa)
1	Đất lấp	-	-	-	-
2	Sét dẻo cứng	2200	0,45	40	55
3	Sét pha dẻo mềm	1100	0,5	30	36,7
4	Cát pha dẻo	3100	0,5	80	38,75
5	Cát bụi chặt vừa	4700	0,5	80	58,75
6	Cát hạt trung chặt vừa	8500	0,5	100	85,00

$$P_{xg} = 4 \times 0,35 \times (55 \times 2,5 + 36,7 \times 3,7 + 38,75 \times 4,1 + 58,75 \times 6,7 + 85 \times 1,5) = 1334,7 \text{ KN}.$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \cdot F; \text{ với: } q_p = K \cdot q_c = 0,5 \times 8500 = 4250 \text{ KPa}.$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \cdot F = 4250 \times 0,35 \times 0,35 = 520,63 \text{ KN}.$$

q_c – Sức cản mũi xuyên trung bình của đất ở phạm vi 3d phía trên chân cọc và 3d phía d- ưới chân cọc . Theo **20 TCN 174- 89**: $P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i}}{2 \div 3} + \frac{P_{xg}}{2}$

Chọn : $P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i}}{2} + \frac{P_{xg}}{2} = \frac{520,63}{2} + \frac{1334,7}{2} = 927,66 \text{ KN}$, Chọn giá trị $P_x = 927,66 \text{ KN}$ để tính toán.

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

* Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc :

- áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài:

$$+ \text{Phản lực đầu cọc} : P^t = \frac{P_x}{d} = \frac{927,66}{0,35} = 841,41 \text{ KPa}.$$

- Diện tích đế đài sơ bộ được tính theo công thức:

$$F_{sb} = \frac{N_{D-3}^t}{P^t - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h_d} = \frac{3898}{841,41 - 1,1 \cdot 20 \cdot 1,65} = 4,84 \text{ m}^2.$$

- Trọng lượng sơ bộ của đài và đất trên đài (có kể đến 0,45m đất tôn nền) sẽ là:

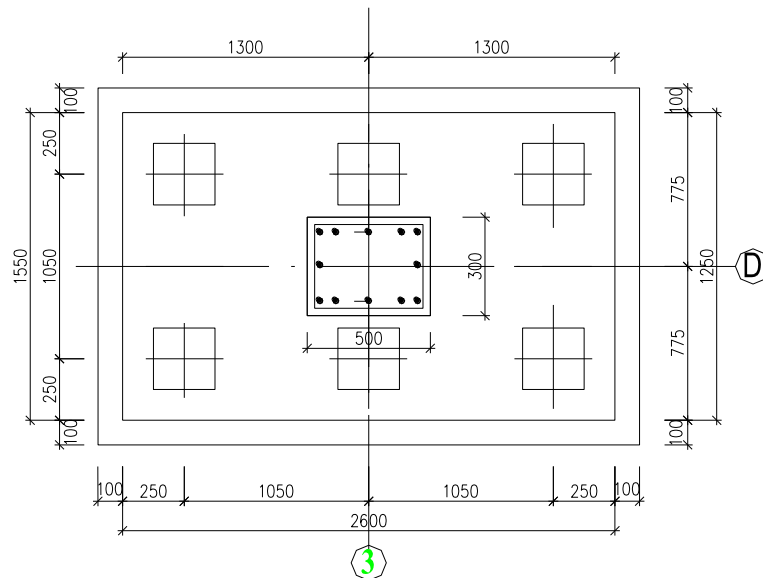
$$N_{dsb} = n \cdot F_{sb} \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,84 \cdot 1,65 \cdot 20 = 175,69 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán sơ bộ xác định đến cos đáy đài:

$$N_{sb}^t = N_{D-3}^t + N_{dsb} = 3898 + 175,68 = 4073,69 \text{ (KN)}.$$

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_{csb} = \frac{N_{sb}^t}{P_d} = \frac{4073,69}{927,66} = 4,39 \text{ (cọc)}.$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c = 6$ và bố trí cọc trong đài như hình vẽ.



MÓNG M1

Diện tích đế đài thực tế: $F_{dth} = 1,55 \times 2,6 = 4,03 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_d^t = n \cdot F_{dth} \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,03 \cdot 1,65 \cdot 20 = 146,29 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cos đế đài: $N^t = N_{H-1}^t + N_d^t = 3898 + 146,29 = 4044,29 \text{ (KN)}.$

- Momen tính toán xác định đến cos đế đài tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện cọc: $M_y^t = M_{D-3}^t + Q_{D-3}^t \cdot h_d = 207,8 + 87,2 \cdot 1,1 = 303,72 \text{ (KNm)}.$

- Lực dọc truyền xuống các cọc dầy biên:

$$P_{\max-\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{4044,29}{6} \pm \frac{303,72 \cdot 1,05}{4,105^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 746,36 \text{ KN}, P_{\min}^{tt} = 601,73 \text{ KN} > 0.$$

⇒ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ cọc. $P_{tb}^{tt} = 674,05(\text{KN})$.

- Trọng lượng tính toán của mỗi cọc (có kể đến cọc bị đẩy nổi):

$$P_c = F \cdot l_{\gamma b} \cdot n = 1,1 \times 0,35 \times 0,35 \times (25 \times 2,8 + 15 \times 16,4) = 42,58(\text{KN}).$$

- Ta thấy: $P_{\max}^{tt} + P_c = 746,36 + 42,58 = 788,94(\text{KN}) < 927,66 \text{ KN} = P_x$

Điều kiện về lực lớn nhất truyền xuống cọc dầy biên đã được thỏa mãn.

4. Kiểm tra nền của móng cọc theo điều kiện biến dạng:

4.1. Xác định khối móng quy - ước:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tt}}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{\sum_{i=1}^3 \varphi_i^{tt} \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1}{4} \times \frac{18 \times 2,5 + 11 \times 3,7 + 18 \times 4,1 + 30 \times 6,7 + 35 \times 1,5}{2,5 + 3,7 + 4,1 + 6,7 + 1,5} = 11,12^\circ.$$

Các kích thước của khối móng quy - ước được tính như sau:

- Chiều cao khối móng quy - ước tính từ cos ±0,0 đến mũi cọc:

$$H = 18,5 - 0,3 = 18,2(\text{m}) \Rightarrow H_M = H + h_d = 18,2 + 1,65 = 19,85(\text{m}).$$

- Chiều dài đáy khối móng quy - ước: $L_M = 2,6 + \frac{2 \times 0,25}{2} + 2 \times 18,2 \times \tan 11,12^\circ = 10\text{m}.$

- Chiều rộng đáy khối móng quy - ước: $B_M = 1,55 + \frac{2 \times 0,25}{2} + 2 \times 18,2 \times \tan 11,12^\circ = 8,95\text{m}.$

4.2. Kiểm tra áp lực tại đáy khối móng quy - ước:

- Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi đáy đài đến mặt đất:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h_d \times \gamma_{tb} = 10,0 \times 8,95 \times 1,65 \times 20 = 2953,5(\text{KN}).$$

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

$$N_2^{tc} = (L_M \times B_M - F_c) \times \sum_{i=1}^n \gamma_i \times h_i = (10,0 \times 8,95 - 6 \times 0,1225) \times (19,0 \times 2,5 + 17,5 \times 0,3 + 7,91 \times 3,4 + 10 \times 4,1 + 9,39 \times 6,7 + 1,5 \times 10,1) = 17638,23(\text{KN}).$$

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

$$N_c^{tc} = 6 \times P_c^{tc} = 6 \times 0,35 \times 0,35 \times (25 \times 2,8 + 15 \times 15,4) = 221,24(\text{KN}).$$

Tổng trọng lượng của khối móng quy - ước:

$$N_{q-}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_c^{tc} = 2953,5 + 17638,23 + 221,24 = 20812,97(\text{KN}).$$

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

$$N_{q-}^{tc} = N_{D-3}^{tc} + N_{q-}^{tc} = 3248,33 + 20812,97 = 24061,3(\text{KN}).$$

- Giá trị tiêu chuẩn của mômen xác định đến đáy khối móng quy - ốc ứng với trọng tâm khối móng quy - ốc: $M_{q-}^{tc} = Q_{D-3}^{tc} \times 18,9 + M_{D-3}^{tc} = 72,67 \times 18,9 + 173,17 = 1546,63 (\text{KNm}).$

$$\text{Độ lệch tâm của khối móng quy - ốc: } e = \frac{M_{q-}^{tc}}{N_{q-}^{tc}} = \frac{1546,63}{24061,3} = 0,06m$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ốc:

$$\sigma_{\max\min}^{tc} = \frac{N_{q-}^{tc}}{L_M \times B_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{24061,3}{10,0 \times 8,95} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,06}{8,95}\right).$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 279,66(\text{KPa}). \\ \sigma_{\min}^{tc} = 258,03(\text{Kpa}). \end{cases} \quad \sigma_{tb}^{tc} = 268,85(\text{KPa}).$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ốc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} \left(1A.B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1B.H_M \cdot \gamma'_{II} + 3D.C_{II} \right).$$

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

- $m_1 = 1,4$: Do mũi cọc (đáy khối quy - ốc) cắm vào lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa có $e = 0,65$.

- $m_2 = 1,0$: Do phần khán đài của công trình không thuộc loại kết cấu tuyệt đối cứng.

- $C_{II} = 1\text{Kpa}$, $\gamma_{II} = 10,1\text{KN/m}^3$.

- Với $\varphi_{II} = 35^\circ$ Tra bảng ta có: $A = 1,67$; $B = 7,69$; $D = 9,59$.

- Các trị số 1,1 và 3 là có kể đến sự tăng trọng l- ợng riêng và lực dính đơn vị của đất.

- Lấy trọng l- ợng riêng của phân đất tồn nền là $\gamma_{tn} = 18\text{KN/m}^3$. Ta có:

$$\gamma'_{II} = \frac{18 \times 1,2 + 19,0 \times 2,5 + 0,3 \times 17,5 + 3,4 \times 7,91 + 4,1 \times 10 + 6,7 \times 9,39 + 1,5 \times 10,1}{1,2 + 2,5 + 0,3 + 3,4 + 4,1 + 6,7 + 1,5} = 11,18(\text{KN/m}^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} \left(1 \times 1,67 \times 9,4 \times 10,1 + 1,1 \times 7,69 \times 19,85 \times 11,18 + 3 \times 9,59 \times 1 \right) = 2912,59(\text{KPa}).$$

$$1,2R_M = 1,2 \times 2912,59 = 3495,11(\text{KPa}).$$

$$\text{- Ta có : } \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 279,66(\text{KPa}) < 3495,11\text{KPa} = 1,2R_M. \\ \sigma_{tb}^{tc} = 268,65(\text{Kpa}) < 2912,59\text{KPa} = R_M. \end{cases}$$

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

4.3. Kiểm tra điều kiện biến dạng của đất nền:

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

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

- ❖ Tại đáy lớp đất lấp thứ nhất: $\sigma_{z=1,2}^{bt} = 1,2 \times 15,8 = 18,96 \text{ KN/m}^2 = 18,96 \text{ KPa}$.
- ❖ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng thứ hai: $\sigma_{z=3,7}^{bt} = 18,96 + 19,0 \times 2,5 = 66,46 \text{ (KPa)}$.
- ❖ Tại mực n- ớc ngầm: $\sigma_{z=4,0}^{bt} = 66,46 + 17,5 \times 0,3 = 71,71 \text{ (KPa)}$.
- ❖ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm thứ ba: $\sigma_{z=7,4}^{bt} = 71,71 + 7,91 \times 3,4 = 98,60 \text{ (KPa)}$.
- ❖ Tại đáy lớp cát pha dẻo thứ t- : $\sigma_{z=11,5}^{bt} = 98,60 + 4,1 \times 10 = 139,6 \text{ (KPa)}$.
- ❖ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa thứ năm: $\sigma_{z=18,2}^{bt} = 139,6 + 6,7 \times 9,39 = 202,51 \text{ (KPa)}$.
- ❖ Giá trị ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc: $\sigma_{z=19,7}^{bt} = 202,51 + 1,5 \times 10,1 = 217,66 \text{ (KPa)}$.

4.3.2. Giá trị ứng suất gây lún:

- Giá trị ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc: $\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=19,7}^{bt} = 268,65 - 217,66 = 50,99 \text{ (KPa)}$.

- Để tính các giá trị ứng suất gây lún khác ta chia nền đất d- ới đáy móng thành các lớp đất phân tố có chiều dày $h_i = 1,66 \text{ m}$, thỏa mãn điều kiện

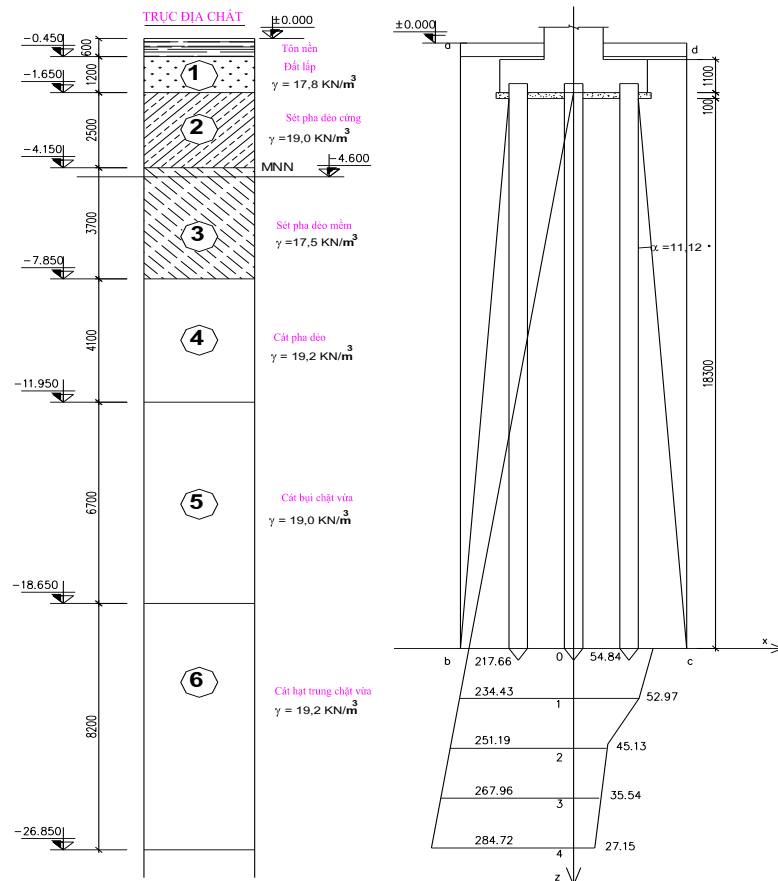
$$h_i = 1,66 \text{ m} \leq \frac{B_M}{4} = \frac{8,95}{4} = 2,24 \text{ m}, \text{ đồng thời đảm bảo mỗi lớp chia đồng nhất.}$$

- Giá trị ứng suất gây lún tại mỗi điểm bất kỳ ở độ sâu z_i kể từ đáy khối móng quy - ớc đ- ợc xác định theo công thức: $\sigma_{z_i}^{gl} = K_{oi} \times \sigma_{z=0}^{gl}$. Trong đó K_{oi} là hệ số phụ thuộc vào các tỷ

số: $\frac{L_M}{B_M}$ và $\frac{2z_i}{B_M}$ đ- ợc tra bảng có nội suy. Ta đã có: $\frac{L_M}{B_M} = \frac{10,0}{8,95} = 1,12$.

*Kết quả tính toán các giá trị ứng suất gây lún và ứng suất bản thân đ- ợc đ- a vào bảng sau:

Lớp đất	Điểm	Độ sâu (m)	$\frac{2z_i}{B_M}$	K_{oi}	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	$\sigma_{z_i}^{bt}$ (KPa)
Cát hạt trung ở trạng thái chặt $\gamma_{dn} = 10,1 \text{ KN/m}^3$. $E = 31000 \text{ KPa}$.	0	0,0000	0,0	1,0000	50,99	217,66
	1	1,66	0,37	0,969	49,41	234,43
	2	3,32	0,74	0,840	42,83	251,19
	3	4,98	1,11	0,674	34,36	267,96
	4	6,64	1,50	0,516	26,31	284,72



SƠ ĐỒ TÍNH ĐỘ LÚN CỦA NỀN
MÓNG CỌC MÀ SẮT

- ❖ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 6,34 m kể từ đáy khối quy - óc:
 Thỏa mãn điều kiện: $\sigma_{gl} = 26,31 \text{ Kpa} \leq 0,2 \times \sigma_{bt} = 0,2 \times 284,72 = 56,94 \text{ Kpa}$

$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl}) = \frac{0,8}{31000} \cdot 1,66 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl})$$

+ Độ lún của nền: $S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{31000} \cdot 1,66 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl})$

Kết quả tính lún đ- a vào bảng sau:

Lớp đất	Điểm	Độ sâu (m)	$\frac{2z_i}{B_M}$	K_{oi}	σ_{zi}^{gl} (KPa)	S_i (m)
Cát hạt trung ở trạng thái chặt $\gamma_{dn} = 10,1 \text{ KN/m}^3$ $E = 31000 \text{ KPa}$	0	0,0000	0,0	1,0000	50,99	0,001
	1	1,66	0,37	0,969	49,41	0,002
	2	3,32	0,74	0,840	42,83	0,002
	3	4,98	1,11	0,674	34,36	0,002
	4	6,64	1,50	0,516	26,31	0,001

Ta có $S = 0,008 \text{ (m)} = 0,8 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$, Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

5. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

5.1. Chọn vật liệu làm móng: - Bê tông làm móng B20 có: $R_b = 11500 \text{ KPa}$; $R_{bt} = 900 \text{ KPa}$.

- Cốt thép A_{II} có: $R_s = R_{sc} = 280000 \text{ KPa}$.

7.2. Kiểm tra chiều cao đài móng cọc:

Vẽ thép chọc thủng, đáy thép nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng. Với chiều cao đài móng cọc đã chọn $h_d = 1,1 \text{ m}$:

$$h_0 = h - 0,15 = 1,1 - 0,15 = 0,95 \text{ (m)}.$$

7.3. Tính toán cốt thép cho đài cọc:

Xem cánh móng làm việc nh- một côngxôn ngàm vào cột. L- ợng cốt thép cần cho móng đ- ợc tính nh- sau:

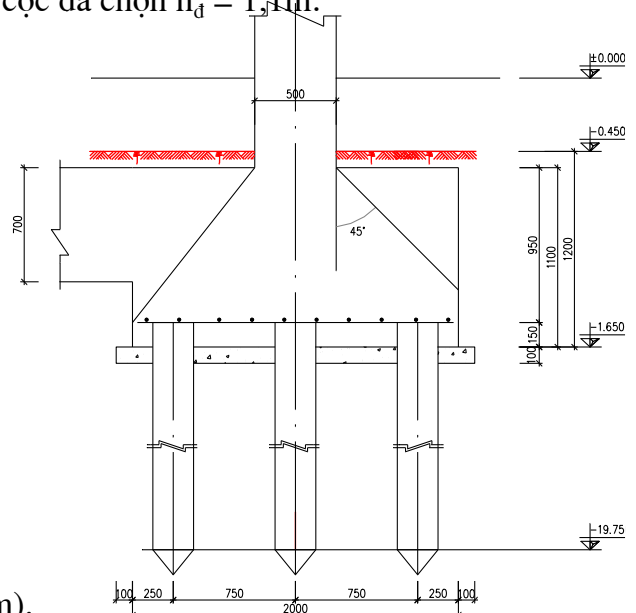
7.3.1. Đối với mặt ngàm I-I:

$$\diamond M_I = r_1 \times (P_3 + P_6).$$

Trong đó: - $P_3 = P_6 = P_{\max}^{\text{tt}} = 746,36 \text{ KN}$.

$$- r_1 = 1,05 - 0,25 = 0,8 \text{ (m)}.$$

$$M_I = 0,8 \times 2 \times 746,36 = 1194,18 \text{ KNm}.$$



Diện tích cốt thép chịu mômen M_I :

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1194,18}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 28 \cdot 10^4} = 49,88 \times 10^{-4} (\text{m}^2) = 49,88 \text{cm}^2.$$

Cốt thép đ-ợc chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế: $10\text{cm} \leq a \leq 20\text{cm}$; $\phi \geq 10\text{mm}$.

Chọn $20\phi 18$ có $F_a = 50,9\text{cm}^2$.

Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau: $a_1 = \frac{1550-50}{20-1} = 79(\text{mm})$.

Chiều dài mỗi thanh thép phụ thuộc vào kích th-ớc thực tế của đài cọc.

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_1 = 2,6 - 0,05 = 2,55(\text{m}) = 2550\text{mm}$.

7.3.2. Đối với mặt ngàm II-II:

$$\diamond M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3).$$

Trong đó: - $P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 746,36\text{KN}$; $P_2 = P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 674,05\text{KN}$; $P_3 = P_{\min}^{\text{tt}} = 601,73\text{KN}$

$$r_2 = 0,525 - 0,2 = 0,325(\text{m}), \quad M_{II} = 0,325 \times (746,36 + 674,05 + 501,73) = 657,2(\text{KNm}).$$

Do cốt thép chịu mômen M_I là $\phi 18$ nên chiều cao làm việc của phần bê tông đài cọc chịu mômen M_{II} là: $h_0 = 0,95 - 0,018 = 0,932(\text{m})$.

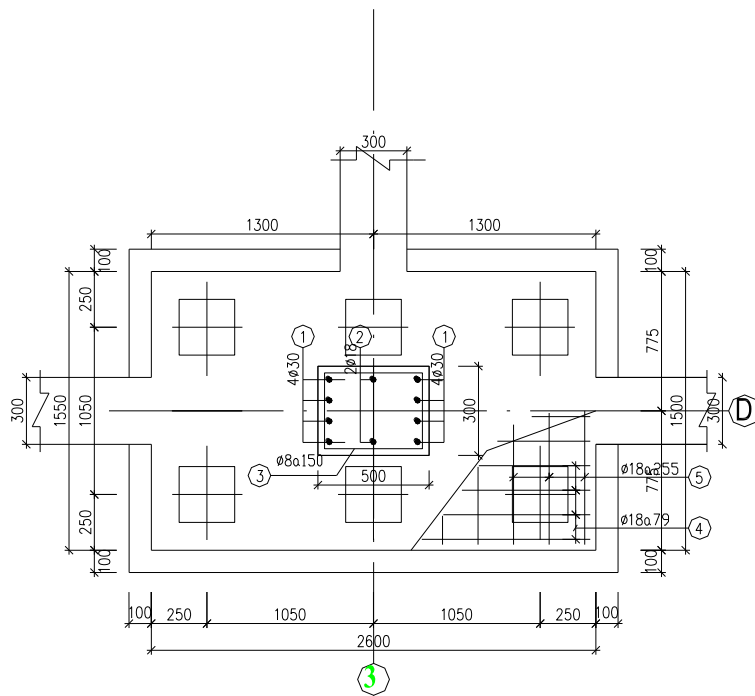
$$\text{Diện tích cốt thép chịu mômen } M_{II}: A_s = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{657,2}{0,9 \cdot 0,932 \cdot 28 \cdot 10^4} = 27,45 \times 10^{-4} (\text{m}^2) = 27,45 \text{cm}^2.$$

Cốt thép đ-ợc chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế: $10\text{cm} \leq a \leq 20\text{cm}$; $\phi \geq 10\text{mm}$.
 $\Rightarrow$ Chọn $11\phi 18$ có $F_a = 27,99\text{cm}^2$.

$$\text{Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau: } a_2 = \frac{2600-50}{11-1} = 255(\text{mm}).$$

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_2 = 1,55 - 0,05 = 1,5(\text{m}) = 1500\text{mm}$.

Hình vẽ



MÓNG M1

VI. Tính toán móng cọc cho móng M2 (B-3):

1. Xác định tải trọng dùng để tính toán móng:

Theo kết quả tính toán ở trên, tải trọng nguy hiểm nhất của phần khán đài tác dụng lên móng B-3 là:

❖ Móng B-3:

$$\text{Tải trọng tiêu chuẩn: } - M_{B-3}^{tc} = \frac{M_{B-3}^{tt}}{n} = \frac{353,6}{1,2} = 294,67 \text{ KNm}$$

$$- N_{B-3}^{tc} = \frac{N_{B-3}^{tt}}{n} = \frac{7111,8}{1,2} = 5926,5 \text{ KN} \quad , \quad Q_{B-3}^{tc} = \frac{Q_{D-3}^{tt}}{n} = \frac{142,6}{1,2} = 118,83 \text{ KN}$$

2. Xác định sức chịu tải của cọc đơn:

2.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc: (Nh- đối với móng M-1)

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc đ- ợc xác định từ công thức:

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

Trong đó: - φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc dài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn ta có $\varphi = 1$.

- R_b : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc. $R_b = 11500 \text{ KPa}$.

- F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,35 \times 0,35 = 0,1225 \text{ (m}^2\text{)}$.

- R_a : C- ờng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc. $R_s = 28 \times 10^4 \text{ KPa}$.

- A_s : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $A_s = 4\phi 16 = 8,04 \times 10^{-4} (\text{m}^2)$.

$$P_v = 1 \times (11500 \times 0,1225 + 28 \times 10^4 \times 8,04 \times 10^{-4}) = 1633,87 (\text{KN}).$$

2.2 Xác định sức chịu tải của cọc theo sức cản của đất. (Kết quả xuyên tĩnh).

Tính toán nh- đối với móng M1: Chọn giá trị $P_x = 927,66 \text{ KN}$ để tính toán.

3 Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng:

**Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc :*

- áp lực tính toán giá định tác dụng lên đế đài:

$$+ \text{Phản lực đầu cọc : } P^t = \frac{P_x}{d} = \frac{927,66}{0,35} = 841,41 \text{ KPa.}$$

- Diện tích để đài sơ bộ đ- ợc tính theo công thức:

$$F_{sb} = \frac{N_{B-3}^{tt}}{P^{tt} - n_{\gamma_{th}} h_d} = \frac{711,8}{841,41 - 11,20,165} = 8,83(m^2).$$

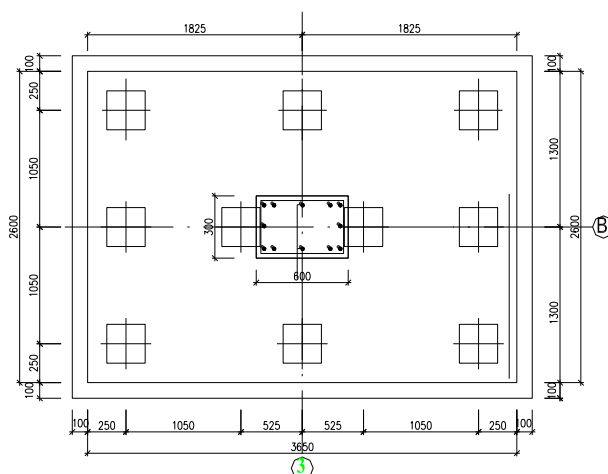
- Trong lòng sơ bộ của đài và đất trên đài (có kể đến 0,45m đất tôn nền) sẽ là:

$$N_{dsb} = n \times F_{sb} \times h_d \times \gamma_{lb} = 1,1 \times 8,83 \times 1,65 \times 20 = 320,5 (\text{KN})$$

- Lực dọc tính toán sơ bộ xác định đến cos đáy đài: $N_{sb}^{tt} = N_B^{tt} + N_{dsb} = 7111,8 + 320,5 = 7432,3(KN)$.

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_{\text{csb}} = \frac{N_{\text{sb}}^{\text{tt}}}{P_v} = \frac{7432,3}{927,66} = 8,01(\text{cọc}).$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c = 10$ và bố trí cọc trong đài nh- hình vẽ.



MÓNG M2

Diện tích để đài thực tế:

$$F_{dth} = 2,6 \times 3,65 = 10,01 (m^2).$$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài: $N_d^{tt} = n \times F_{dth} \times h_d \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 10,01 \times 1,65 \times 20 = 363,36(\text{KN})$

- Lực dọc tính toán xác định đến cos đế đài: $N^{tt} = N_{B-3}^{tt} + N_d^{tt} = 7111,8 + 363,36 = 7475,16(\text{KN})$.

- Momen tính toán xác định đến cos đế đài tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện cọc:

$$M_y^{tt} = M_{B-3}^{tt} + Q_{D-3}^{tt} \times h_d = 353,60 + 142,60 \times 1,1 = 510,46 (\text{KNm}).$$

- Lực dọc truyền xuống các cọc dáy biên:

$$P_{\max-\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{7475,16}{10} \pm \frac{510,46 \cdot 1,575}{6,1575^2 + 2,0525^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 799,60 \text{ KN}, P_{\min}^{tt} = 695,43 \text{ KN} > 0.$$

$\Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ cọc. , $P_{tb}^{tt} = 747,52(\text{KN})$.

- Trọng lượng tính toán của mỗi cọc (có kể đến cọc bị đẩy nổi):

$$P_c = F \cdot l_{\gamma_b} \cdot n = 1,1 \times 0,35 \times 0,35 \times (25 \times 2,8 + 15 \times 16,4) = 42,58(\text{KN}).$$

- Ta thấy: $P_{\max}^{tt} + P_c = 799,60 + 42,58 = 842,2(\text{KN}) < 927,66 \text{ KN} = P_x$.

Điều kiện về lực lớn nhất truyền xuống cọc dáy biên đã được thỏa mãn.

6. Kiểm tra nền của móng cọc theo điều kiện biến dạng:

6.1. Xác định khối móng quy - ước:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{II}}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{\sum_{i=1}^3 \varphi_i^{II} \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{1}{4} \times \frac{18 \times 2,5 + 11 \times 3,7 + 18 \times 4,1 + 30 \times 6,7 + 35 \times 1,5}{2,5 + 3,7 + 4,1 + 6,7 + 1,5} = 11,12^\circ.$$

Các kích thước của khối móng quy - ước được tính như sau:

❖ Chiều cao khối móng quy - ước tính từ cos $\pm 0,0$ đến mũi cọc:

$$H = 19,5 - 0,3 = 18,2(\text{m}), H_M = H + h_d = 18,2 + 1,65 = 19,85(\text{m}).$$

$$\text{Chiều dài đáy khối móng quy - ước: } L_M = 3,65 + 2 \cdot \frac{0,25}{2} + 2 \cdot 18,2 \cdot \text{tg}11,12^\circ = 11,05(\text{m}).$$

$$\text{Chiều rộng đáy khối móng quy - ước: } B_M = 2,6 + 2 \cdot \frac{0,25}{2} + 2 \cdot 18,2 \cdot \text{tg}11,12^\circ = 10,0(\text{m}).$$

6.2. Kiểm tra áp lực tại đáy khối móng quy - ước:

- Trọng lượng khối móng quy - ước trong phạm vi đáy đài đến mặt đất (cốt 0,00):

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h_d \times \gamma_{tb} = 11,05 \times 10,0 \times 1,65 \times 20 = 3646,5(\text{KN}).$$

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

$$N_2^{tc} = (L_M \times B_M - F_c) \times \sum_{i=1}^n \gamma_i \times h_i = (11,05 \times 10,0 - 10 \times 0,1225) \times (19,0 \times 2,5 + 17,5 \times 0,3 + 7,91 \times 3,4 + 10 \times 4,1 + 9,39 \times 6,7 + 1,5 \times 10,1) = 21713,7 (\text{KN}).$$

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

$$N_c^{tc} = 10 \times P_c^{tc} = 10 \times 0,35 \times 0,35 \times (25 \times 2,8 + 15 \times 15,4) = 368,72 (\text{KN}).$$

Tổng trọng lượng của khối móng quy - ớc:

$$N_{q-}^{tc} = N_1^{tc} + N_c^{tc} + N_2^{tc} = 3646,5 + 21713,7 + 368,72 = 25728,92 (\text{KN}).$$

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

$$N_{q-}^{tc} = N_{B-3}^{tc} + N_{q-}^{tc} = 5926,5 + 25728,92 = 31655,42 (\text{KN}).$$

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

$$M_{q-}^{tc} = Q_{B-3}^{tc} \times 18,9 + M_{B-3}^{tc} = 118,83 \times 18,9 + 294,67 = 2540,56 (\text{KNm}).$$

$$\text{Độ lệch tâm của khối móng quy - ớc: } e = \frac{M_{q-}^{tc}}{N_{q-}^{tc}} = \frac{2540,56}{31655,42} = 0,08 (\text{m}).$$

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

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_{q-}^{tc}}{L_M \times B_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{31655,42}{11,05 \times 10,0} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,08}{10,0}\right).$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 300,23 (\text{KPa}). \\ \sigma_{\min}^{tc} = 272,72 (\text{KPa}). \end{cases} \quad \sigma_{tb}^{tc} = 286,48 (\text{KPa}).$$

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

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (1A.B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1B.H_M \cdot \gamma'_{II} + 3D.C_{II}).$$

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

- $m_1 = 1,4$: Do mũi cọc (đáy khối quy - ớc) cắm vào lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa có $e = 0,65$.

- $m_2 = 1,0$: Do phân khán đài của công trình không thuộc loại kết cấu tuyệt đối cứng.

- $C_{II} = 1 \text{ Kpa}$, $\gamma_{II} = 10,1 \text{ KN/m}^3$.

- Với $\varphi_{II} = 35^\circ$ Tra bảng ta có: $A = 1,67$; $B = 7,69$; $D = 9,59$.

- Lấy trọng lượng riêng của phần đất tôn nền là $\gamma_{tn} = 18 \text{ KN/m}^3$. Ta có:

$$\gamma'_{II} = \frac{18 \times 1,2 + 19,0 \times 2,5 + 0,3 \times 17,5 + 3,4 \times 7,91 + 4,1 \times 10 + 6,7 \times 9,39 + 1,5 \times 10,1}{1,2 + 2,5 + 0,3 + 3,4 + 4,1 + 6,7 + 1,5} = 11,18 (\text{KN/m}^2)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} (1 \times 1,67 \times 9,4 \times 10,1 + 1,1 \times 7,69 \times 19,85 \times 11,18 + 3 \times 9,59 \times 1) = 2912,59 (\text{KPa})$$

$$1,2R_M = 1,2 \times 2912,59 = 3495,11 (\text{KPa}).$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 300,23 (\text{KPa}) < 3495,11 \text{KPa} = 1,2R_M \\ \sigma_{tb}^{tc} = 286,48 (\text{KPa}) < 2912,59 \text{KPa} = R_M \end{cases}$$

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

6.3. Kiểm tra điều kiện biến dạng của đất nền:

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

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

- ❖ Tại đáy lớp đất lấp thứ nhất: $\sigma_{z=1,2}^{bt} = 1,2 \times 15,8 = 18,96 \text{ KN/m}^2 = 18,96 \text{ KPa}$.
- ❖ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng thứ hai: $\sigma_{z=3,7}^{bt} = 18,96 + 19,0 \times 2,5 = 66,46 (\text{KPa})$.
- ❖ Tại mực n- ớc ngầm: $\sigma_{z=4,0}^{bt} = 66,46 + 17,5 \times 0,3 = 71,71 (\text{KPa})$.
- ❖ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm thứ ba: $\sigma_{z=7,4}^{bt} = 71,71 + 7,91 \times 3,4 = 98,60 (\text{KPa})$.
- ❖ Tại đáy lớp cát pha dẻo thứ t- : $\sigma_{z=11,5}^{bt} = 98,6 + 4,1 \times 10 = 139,6 (\text{KPa})$.
- ❖ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa thứ năm: $\sigma_{z=18,2}^{bt} = 139,6 + 6,7 \times 9,39 = 202,51 (\text{KPa})$.
- ❖ Giá trị ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc lớp cát hạt trung chặt vừa: $\sigma_{z=19,7}^{bt} = 202,51 + 1,5 \times 10,1 = 217,66 (\text{KPa})$.

6.3.2. Giá trị ứng suất gây lún:

- ❖ Giá trị ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc: $\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=19,7}^{bt} = 286,48 - 217,66 = 68,82 (\text{KPa})$.

- ❖ Để tính các giá trị ứng suất gây lún khác ta chia nền đất d-ới đáy móng thành các lớp đất phân tố có chiều dày $h_i = 1,66\text{m}$, thỏa mãn điều kiện $h_i = 1,66\text{m} \leq \frac{B_M}{4} = \frac{10}{4} = 2,5\text{m}$, đồng thời đảm bảo mỗi lớp chia đồng nhất.

- ❖ Giá trị ứng suất gây lún tại mỗi điểm bất kỳ ở độ sâu z_i kể từ đáy khối móng quy -ớc đ-ợc xác định theo công thức: $\sigma_{z_i}^{gl} = K_{oi} \times \sigma_{z=0}^{gl}$. Trong đó K_{oi} là hệ số phụ thuộc vào các tỷ số: $\frac{L_M}{B_M}$ và $\frac{2z_i}{B_M}$ đ-ợc tra bảng có nội suy. Ta đã có:

$$\frac{L_M}{B_M} = \frac{11,05}{10,0} = 1,11.$$

- ❖ Kết quả tính toán các giá trị ứng suất gây lún và ứng suất bản thân đ-ợc đ-a vào bảng sau:

Lớp đất	Điểm	Độ sâu (m)	$\frac{2z_i}{B_M}$	K_{oi}	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	$\sigma_{z_i}^{bt}$ (KPa)
Cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa $\gamma_{dn} = 10,1\text{KN/m}^3$. $E = 31000\text{KPa}$.	0	0,0000	0,0	1,0000	68,82	217,66
	1	1,66	0,33	0,972	66,89	234,43
	2	3,32	0,66	0,868	59,73	251,19
	3	4,98	0,996	0,725	49,89	267,96
	4	6,64	1,33	0,580	39,92	284,72

- ❖ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 6,64 m kể từ đáy khối quy -ớc:

$$\text{Thỏa mãn điều kiện: } \sigma_{gl} = 39,92 \text{ Kpa} \leq 0,2 \times \sigma_{bt} = 0,2 \times 284,72 = 56,94 \text{ Kpa}$$

Độ lún của nền tại lớp thứ i:

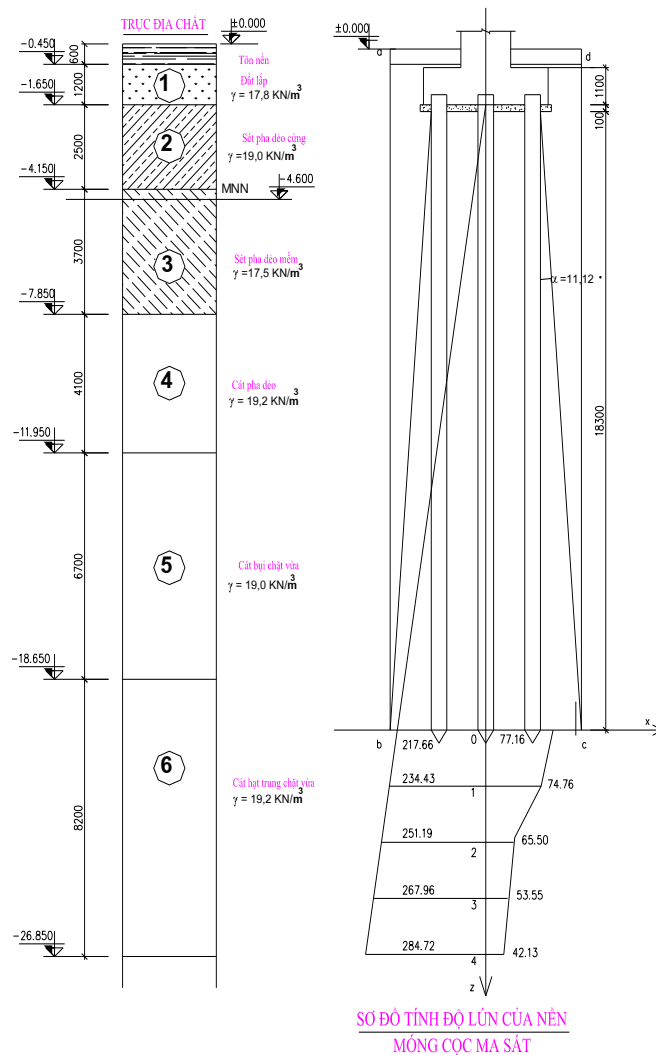
$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i+1}}^{gl}) = \frac{0,8}{31000} \cdot 1,66 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i+1}}^{gl})$$

$$\text{Độ lún của nền: } S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{31000} \cdot 1,66 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i+1}}^{gl})$$

- ❖ Kết quả tính lún đ-a vào bảng sau:

Lớp đất	Điểm	Độ sâu (m)	$\frac{2z_i}{B_M}$	K_{oi}	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	S_i (m)
Cát hạt trung ở trạng thái chặt $\gamma_{dn} = 10,1 \text{ KN/m}^3$. $E = 31000 \text{ KPa}$.	0	0,0000	0,0	1,0000	68,82	0,001
	1	1,66	0,33	0,972	66,89	0,003
	2	3,32	0,66	0,868	59,73	0,003
	3	4,98	0,996	0,725	49,89	0,002
	4	6,64	1,33	0,580	39,92	0,002

Ta có $S = 0,011 \text{ (m)} = 1,1 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$, Thỏa mãn điều kiện biến dạng.



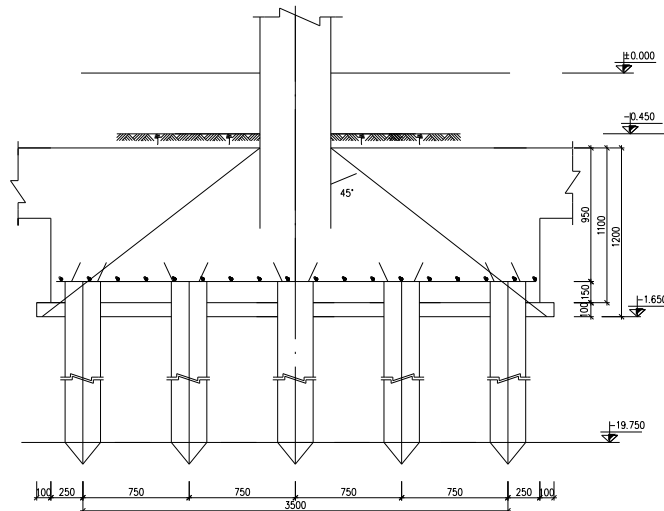
7. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

7.1. Chọn vật liệu làm móng:

- Bê tông làm móng mác B20 có: $R_b = 11500\text{KPa}$; $R_{bt} = 900\text{KPa}$.
- Cốt thép C_{III} có: $R_s = 36,5 \times 10^4\text{KPa}$.

7.2. Kiểm tra chiều cao đài móng cọc:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.



$$h_0 = h - 0,15 = 1,1 - 0,15 = 0,95(\text{m}).$$

7.3. Tính toán cốt thép cho đài cọc:

Xem cánh móng làm việc như một công xôn ngàm vào cột. Lượng cốt thép cần cho móng được tính như sau:

7.3.1. Đối với mặt ngàm I-I:

$$\diamond M_I = r_1 \times (P_3 + P_7 + P_{10}) + r'_1 P_6$$

$$\text{Trong đó: } - P_3 = P_7 = P_{10} = P_{\max}^{\text{tt}} = 799,60\text{KN}; \quad P_6 = (P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{tb}}^{\text{tt}})/2 = 773,56\text{KN}$$

$$- r_1 = 1,575 - 0,3 = 1,275\text{ (m)}; \quad r'_1 = 0,525 - 0,3 = 0,225\text{ (m)};$$

$$M_I = 1,275 \times 3 \times 799,60 + 773,56 \times 0,225 = 3232,52(\text{KNm}).$$

Diện tích cốt thép chịu mômen M_I :

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3232,52}{0,9 \cdot 0,95 \cdot 36,5 \cdot 10^4} = 103,5 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2) = 103,5\text{cm}^2.$$

Cốt thép được chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế: $10\text{cm} \leq a \leq 20\text{cm}$; $\phi \geq 10\text{mm}$.

Chọn 33 ϕ 20 có $F_a = 103,68\text{cm}^2$.

$$\text{Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau: } a_1 = \frac{2600 - 50}{33 - 1} = 80(\text{mm}).$$

Chiều dài mỗi thanh thép phụ thuộc vào kích thước thực tế của đài cọc.

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_1 = 3,65 - 0,05 = 3,6(\text{m}) = 3600\text{mm}$.

7.3.2. Đối với mặt ngàm II-II:

❖ $M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3)$.

Trong đó: - $P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 799,6 \text{ KN}$; $P_2 = P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 747,52 \text{ KN}$; $P_3 = P_{\min}^{\text{tt}} = 695,43 \text{ KN}$.

- $r_2 = 1,05 - 0,2 = 0,85(\text{m})$.

$M_{II} = 0,85 \times (799,6 + 747,52 + 695,43) = 1906,17(\text{KNm})$.

Do cốt thép chịu mômen M_I là $\phi 20$ nên chiều cao làm việc của phần bê tông đài cọc chịu mômen M_{II} là: $h_0 = 0,95 - 0,020 = 0,93(\text{m})$.

❖ Diện tích cốt thép chịu mômen M_{II} :

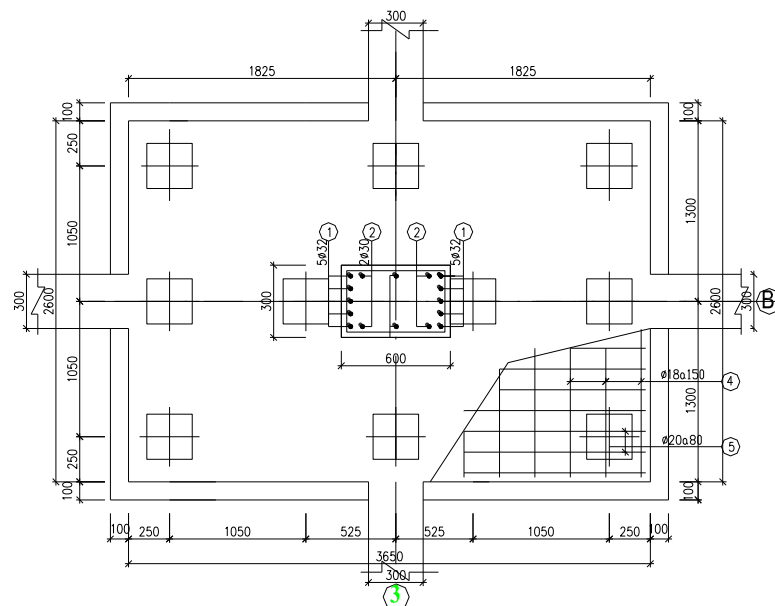
$$A_s = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1906,17}{0,9 \cdot 0,93 \cdot 36,5 \cdot 10^4} = 62,4 \times 10^{-4}(\text{m}^2) = 62,4 \text{ cm}^2.$$

Cốt thép được chọn phải thỏa mãn các điều kiện hạn chế: $10\text{cm} \leq a \leq 20\text{cm}$; $\phi \geq 10\text{mm}$.

Chọn $25\phi 18$ có $F_a = 63,62 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa hai thanh cốt thép cạnh nhau: $a_2 = \frac{3650 - 50}{25 - 1} = 150(\text{mm})$.

Chiều dài mỗi thanh thép là: $l_2 = 2,6 - 0,05 = 2,55(\text{m}) = 2550\text{mm}$.



MÓNG M2

PHẦN III
THI CÔNG
(45%)

Giáo viên hướng dẫn : ThS: NGÔ VĂN HIỀN

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN CÔNG LINH

Lớp : XD1401D

Nhiệm vụ:

Chương I. Công tác chuẩn bị.

I. Trình bày công tác chuẩn bị trước khi thi công

Chương II. Kỹ thuật thi công:

I. Lập biện pháp thi công cọc.

II. Lập biện pháp thi công bê tông móng (công tác ván khuôn cốt thép đổ bê tông đài, cổ móng)

Lập biện pháp thi công tầng 4 (công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông cột, dầm, sàn)

III. Trình bày công tác an toàn lao động

C-Tổ chức thi công:

I. Lập tiến độ thi công công trình

II. Tính toán thiết kế mặt bằng thi công.

Hải Phòng 12/2014.

Chương I. Công tác chuẩn bị.

I. Công tác chuẩn bị trước khi thi công.

Việc chuẩn bị mặt bằng thi công bao gồm:

- + Giải phóng, thu dọn mặt bằng, định vị công trình.
- + Tiêu n-ớc bề mặt

1. Giải phóng mặt bằng:

- Di chuyển mồ mã trên mặt bằng nếu có.
- Phá dỡ công trình cũ nếu có.
- Ngã hạ cây cối v-ớng vào công trình, đào bỏ rễ cây, phá đá mồ côi trên mặt bằng nếu cần, xử lý thảm thực vật thấp, dọn sạch ch-ớng ngại vật tạo thuận tiện cho việc thi công... Chú ý hạ cây phải đảm an toàn cho ng-ời và vật dụng, ph-ơng tiện máy móc.
- Trước khi thi công phải có thông báo trên ph-ơng tiện thông tin đại chúng để cho những ng-ời có mồ mã, đ-ờng ống và công trình ngầm, nổi trong khu đất biết để di chuyển và phải có sự đền bù thỏa đáng.
- Đối với các công trình hạ tầng nằm trong mặt bằng: điện, n-ớc, đ-ờng dây trên không hoặc dây cáp ngầm phải đảm bảo đúng các quy định di chuyển.
- Với công trình nhà cửa, công trình xây dựng phải có thiết kế phá dỡ, đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng đ-ợc.
- Nơi đất lấp có bùn ở d-ới phải vét bùn để tránh hiện tượng không ổn định lớp đất đắp

Định vị công trình: Đây là công việc hết sức quan trọng vì công trình phải đ-ợc xác định đúng vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định vị trí các trục tim của toàn bộ công trình và vị trí các giao điểm của các trục đó.

Tiến hành định vị: (sẽ nói rõ trong phần thi công cọc)

2. Tiêu n-ớc bề mặt:

- Hạn chế không cho n-ớc chảy vào móng công trình
- Tùy theo điều kiện địa hình mà làm m-ương rãnh, đắp bờ con chạch để tiêu n-ớc. Tiết diện m-ương cần đảm bảo mỗi cơn m-a, n-ớc trên bề mặt đ-ợc tháo hết trong thời gian ngắn. Nếu không thoát n-ớc tự chảy, phải bố trí hệ thống rãnh thoát và bơm n-ớc

CHƯƠNG II : KỸ THUẬT THI CÔNG.

I. Lập biện pháp thi công ép cọc.

1. Định vị công trình.

1.1. Mục đích:

Định vị công trình là công việc hết sức quan trọng vì công trình phải đ-ợc xác định đúng vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí. Đồng thời xác định vị trí các trục tim của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó. Trên cơ sở đó và hồ sơ thiết kế xác định vị trí của từng chiếc cọc; quá trình thực hiện bao gồm:

1.2. Định vị:

Xác định đ-ợc một điểm của công trình, điểm đó là một góc của công trình và một h-ớng của công trình đó. Sau đó xác định các góc còn lại của công trình bằng máy định vị và thép.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h-ớng mốc A cố định h-ớng và mở góc bằng α . Ngắm về h-ớng điểm M, cố định h-ớng và đo khoảng cách A; theo h-ớng xác định của máy sẽ

xác định chính xác đ- ọc điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về B, cố định h- óng và mở góc bằng β xác định h- óng điểm N. Theo h- óng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ- ọc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy sẽ định vị đ- ọc công trình xây dựng trên mặt bằng xây dựng.

1.3. Giác móng:

Cùng với quá trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành t- ơng tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đ- a các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng cột bê tông chôn sâu xuống đất.

1.4. Xác định tìm cọc:

Sau khi giác móng công trình, căn cứ vào các trục đã đ- ọc xác định tiến hành định vị các tìm cọc bằng ph- ơng pháp: hình học đơn giản, chuyển trục hoặc giao hội. Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra toàn bộ các b- ớc đã làm rồi vẽ lại sơ đồ. Văn bản này là cơ sở pháp lý để thực hiện và kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

2. Các yêu cầu kỹ thuật:

2.1. Đối với thiết bị ép cọc;

- Lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật, bao gồm:
 - + Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph)
 - + Áp lực bơm dầu lớn nhất (kG/cm^2)
 - + Diện tích đáy pít tông của kích (cm^2)
 - + Hành trình pít tông của kích (cm)
- Lực nén lớn nhất(danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất theo thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc(khi ép đỉnh) hoặc đều trên mặt bên cọc(khi ép ôm), không gây ra lực ngang khi ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải t- ơng ứng với khoảng lực đo.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ọc tốc độ ép
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối cọc dùng để ép:

- Khả năng chịu nén của cọc phải lớn hơn hoặc bằng 1,4 lực nén lớn nhất $P_{\text{ép max}}$.
- Tiết diện cọc sai số không quá $\pm 2\%$.
- Chiều dài cọc sai số không quá $\pm 1\%$.
- Mặt đầu cọc phải phẳng và vuông góc với trục cọc, độ nghiêng nhỏ hơn 1% .
- Độ cong (f/l) không quá $0,5\%$.

- Bê tông mặt đầu cọc phải phẳng với vành thép nối, không có bavia; tâm tiết diện cọc phải đúng với trục cọc và trùng với lực ép dọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng vành thép nối phải trùng nhau (cho phép bê tông nhô cao không quá 1(mm)).
- Độ vênh của vành thép nối phải nhỏ hơn 1%.
- Cốt thép dọc của cọc phải được hàn vào vành thép nối bằng hai đường hàn cho mỗi thanh trên suốt chiều dài vành thép nối (phía trong).
- Chiều dày vành thép nối lấy bằng 8mm.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải đều nhau và trên mặt cọc. Trên mỗi mặt, chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 100mm.
- Kiểm tra các đường hàn trước khi ép.
- Sử dụng cọc BTCT có tiết diện 35x35cm gồm 3 đoạn: + Đoạn C1 dài 6,5m.
+ Đoạn C2 dài 6,0m, gồm 2 đoạn.

3. Lựa chọn phương án thi công cọc ép:

Trong thực tế có hai biện pháp chủ yếu dùng trong thi công cọc ép là ép trước và ép sau khi đổ bê tông đài cọc. Trong thực tế nếu sử dụng phương pháp ép sau sẽ gặp phải một số khó khăn:

- Mặt bằng thi công chật hẹp (lúc đó công trình đang thi công phần thân)
- Số đoạn cọc tăng lên nhiều (do chiều cao tầng 1 là 3,9m).

Vì vậy ta chọn biện pháp ép trước khi đổ bê tông đài cọc. Có 2 phương án phổ biến:

* **Phương án 2:** Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc. Sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế.

Như vậy để đạt chiều sâu thiết kế thì phải ép âm (cần chuẩn bị cọc dẫn). Sau khi ép xong tiến hành đào hố móng và đổ bê tông đài cọc.

+ Ưu điểm: - Di chuyển thiết bị ép và công tác vận chuyển cọc thuận lợi kể cả khi gặp trời mưa.

- Tốc độ thi công nhanh.

+ Nhược điểm: - Phải sử dụng cọc dẫn.

- Đào hố móng khó khăn (do bị cản trở bởi các đầu cọc).

Căn cứ vào ưu, nhược điểm của từng phương án ta chọn phương án 2.

* **Chọn cọc dẫn:** - Là một đoạn cọc thép, chiều dài cọc dẫn phải đảm bảo sao cho khi ép nhô lên khỏi mặt đất thiên nhiên 1 đoạn > 20cm, chọn = 65cm.

- Chiều dài đoạn cọc dẫn là: $1,4 - 0,45 + 0,65 = 1,6\text{m}$.
- Tiết diện 35x35 cm.

4. Chọn máy 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 :

$$P_{ép} \geq K.P_c ;$$

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

$P_{ép}$ - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K - Hệ số K = (1,4 - 1,5) phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$) , Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

+ Nh- vậy để ép đ-ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ-ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất đ-ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l-ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có: $P_c = P_d = 1084,8 \text{ (KN)} = 108,5 \text{ (T)}$.

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.108,5 = 151,9 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có: $P_{vl} = 1633,83 \text{ (KN)} = 163,38 \text{ (T)}$.

$$\Rightarrow P_{ép} < P_{vl} = 163,28 \text{ (T)}.$$

+ Chọn kích thủy lực .

Chọn bộ kích thủy lực: loại sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{dầu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép} , \quad \text{Trong đó:} \quad P_{dầu} = (0,6-0,75)P_{bơm} . \quad \text{Với}$$

$$P_{bơm} = 250 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Lấy } P_{dầu} = 0,7.P_{bơm}, \quad D \geq \sqrt{\frac{2 \times P_{ép}}{0,7 \times P_{bơm} \times \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 151,9}{0,7 \times 0,25 \times 3,14}} = 23,5 \text{ cm}$$

Vậy chọn D = 24cm

Nhân xét: - Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -26,85 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 18,5 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 1,5 (m).

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ (0,58:0,6) lực ép tối đa.

$\Rightarrow$ Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P_{max} = 270 \text{ (T)}$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 135 \text{ (T)}$.

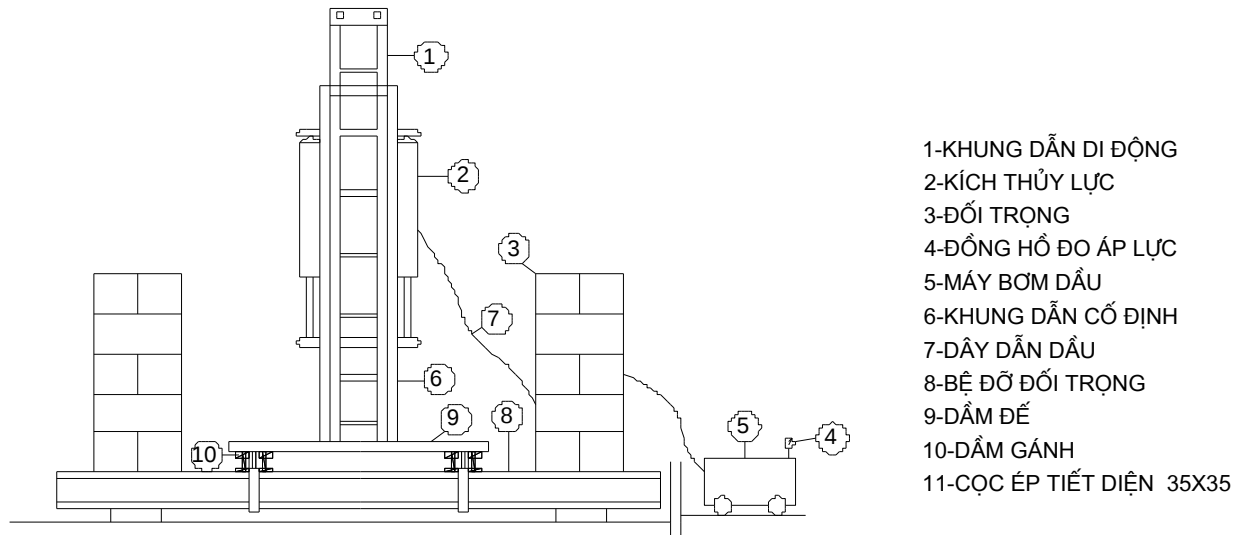
Các thông số kỹ thuật của máy ép nh sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{ép(max)} = 270 \text{ (T)}$. + Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ Bơm pittông 310 - 224. + Hành trình Pittông: 1,6 (m).

+ 4 xi lanh thủy lực, đ-ờng kính: 24 (Cm); tiết diện S = 1808 (Cm²).

Thiết bị phục vụ ép cọc minh họa bằng hình vẽ.



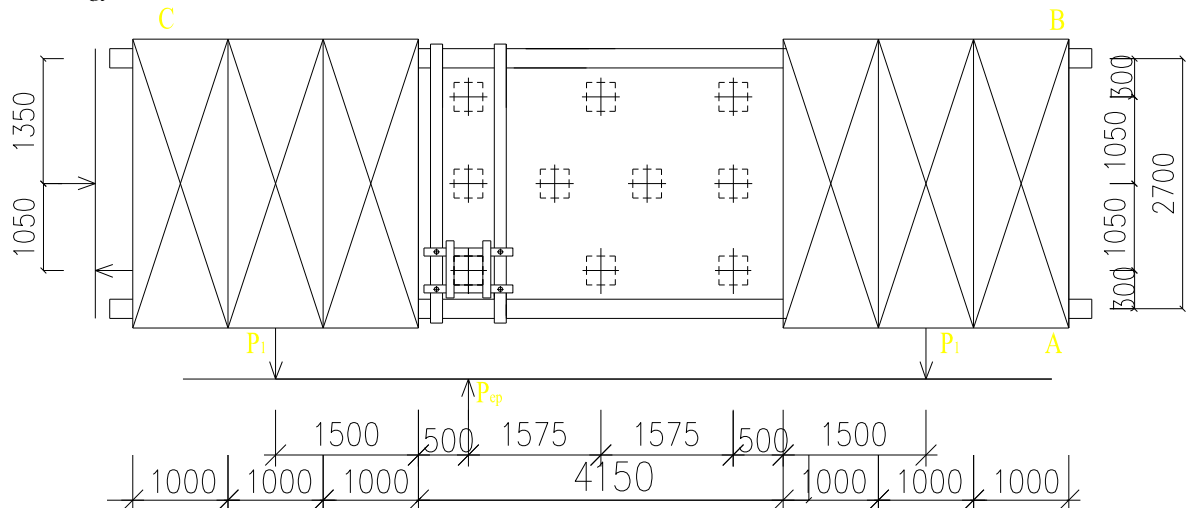
**Khung đế:* Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào ph-ong tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào ph-ong tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 10 cọc, chiều dài đoạn cọc dài nhất là 6,5m, kích thước tim cọc lớn nhất trong đài là 1,05 m Vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều .

**Tính toán lựa chọn giá trọng.* - Sơ đồ máy ép đ-ợc chọn sao cho số cọc ép đ-ợc tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nh-ng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.

- Giả sử ta dùng sử dụng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là: 1x1x3 (m). Vậy trọng lượng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 3,0.1.1.2,5 = 7,5 \text{ (T)}.$$



Hình 8.3: Mặt bằng bố trí đối trọng ép cọc

- Gọi tổng tải trọng mỗi bên là P_1 . P_1 phải đủ lớn để khi ép cọc giá cọc không bị lật. ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh cạnh AB và cạnh BC.

* Kiểm tra lát quanh cạnh AB ta có:

- Mômen lật quanh cạnh AB: $P_1 \times 7,15 + P_1 \times 1,5 - P_{ep} \times 5,15 \geq 0$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \times 5,15}{7,15 + 1,5} = \frac{151,9 \times 5,15}{7,15 + 1,5} = 90,44(T)$$

*Kiểm tra lật quanh cạnh BC ta có: $2 \times P_1 \times 1,35 - P_{ep} \times 2 \geq 0$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \times 2}{2 \times 1,55} = \frac{151,9 \times 2}{2 \times 1,35} = 112,52(T)$$

Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên: $n \geq \frac{112,52}{7,5} = 15$

Chọn 15 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, kích thước mỗi tấm $3 \times 1 \times 1(m)$.

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối lượng cọc cần ép: + Móng M_1 có 5 móng, số cọc trong mỗi móng 6 cọc; $5 \times 6 = 30$ cọc.

+ Móng M_2 có 5 móng, số cọc trong mỗi móng 10 cọc; $5 \times 10 = 50$ cọc.

+ Móng M_3 có 5 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc; $5 \times 9 = 45$ cọc.

+ Móng lõi cứng có 1 móng, số cọc trong móng 9 cọc.

$\Rightarrow$ Tổng số cọc: $30 + 50 + 45 + 9 = 134$ cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $18,5 \cdot 134 = 2479$ (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 2479 (m) khá lớn nh-ng do 134 cọc đ-ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 300 (m^2) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

b). *Tính toán lựa chọn thiết bị cẩu.*

Cọc có chiều dài 6,5 m với trọng lượng : $Q = 1,1 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 6,5 \cdot 2,5 = 2,19 T$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (T)

+ Khi cẩu đối trọng: $H_{y/c} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

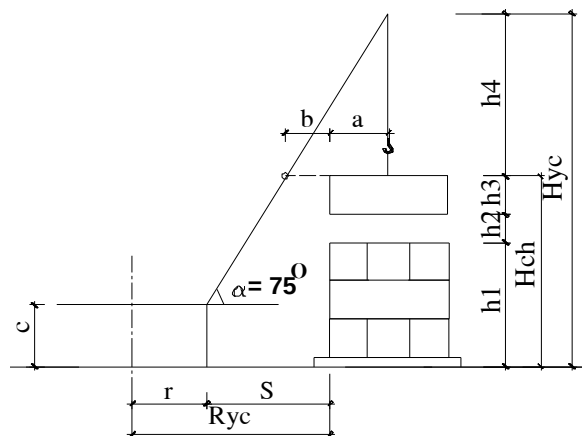
$$H_{y/c} = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 + 2 = 9,2(m)$$

$$H_{ch} = h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 = 7,2 (m).$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 (T).$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} + \frac{a + b}{\cos \alpha} = \frac{7,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75^\circ} = 15,5m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{\tan \alpha} + r = \frac{9,2 - 1,5}{\tan 75^\circ} + 1,5 = 3,6m$$



Hình 8.4: Sơ đồ cẩu đối trọng

+ Khi cẩu cọc: $H_{y/c} = (0,7 + 2h_k + 1 + 0,5) + 0,8L_{cọc} + h_{tb} = (0,7 + 2 \times 1,3 + 1 + 0,5) + 0,8 \times 6,5 + 2,5 = 12,5m$

$L_{cọc} = 6,5$ m là chiều dài đoạn cọc .

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{tg\alpha} + r = \frac{12,5 - 1,5}{tg75^0} + 1,5 = 4,45m, L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin\alpha} = \frac{12,5 - 1,5}{\sin75^0} = 11,38m$$

- Sức trục: $Q_{yc} = 1,1 \times 0,35 \times 0,35 \times 6,5 \times 2,5 = 2,19$ (T)

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi KATO-Nhật Bản(NK-2000) có các thông số sau:

+ Sức nâng $Q_{max} = 6,5/20T$.

+ Chiều cao nâng: $H_{max,min} = 4/23,6m$.

+ Độ dài cần $L_{max,min} = 10,28/23,5m$.

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3/22m$.

+ Thời gian thay đổi tầm với: 1,4 m/phút.

+ Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút.

5. Phương pháp ép cọc:

5.1. Công tác chuẩn bị: San phẳng mặt bằng.

Các tài liệu cần có bao gồm: - Báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc bao gồm: Phiếu kiểm nghiệm chất l-ợng, loại thép cọc, mác bê tông.

-Tr-ớc khi thi công mỗi cụm cọc cần đánh dấu vị trí tìm cọc trong cụm bằng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph-ơng: dọc nhà và ngang nhà, vuông góc với nhau. Dùng các cột gỗ đóng vào các vị trí cần thiết để làm mốc.

5.2. Tiến hành ép cọc:

Tr-ớc khi ép cọc đại trà, ng-ời ta tiến hành ép thử. Số l-ợng cọc ép thử bằng 1% tổng số l-ợng cọc nh-ng không nhỏ hơn 3 cọc. Do vậy ta sẽ ép thử 3 cọc ở 3 vị trí khác nhau trên công trình. Sau đó tiến hành chất tải để đo độ lún, nếu đảm bảo lúc đó mới bắt đầu cho ép cọc đại trà.

Khi đã định vị đ-ợc vị trí các cọc trong từng đài ta tiến hành vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

Chỉnh máy móc cho các đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang.

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không có tải.

Kiểm tra cọc lần nữa và đ-à cọc vào vị trí để ép. Với các đoạn cọc có chiều dài trung bình là 6m và có trọng l-ợng: $m = 0,35 \times 0,35 \times 6 \times 2,5 = 1,8375$ tấn.

Do vậy khi đ-à cọc vào vị trí để ép ta dùng cần trục ô tô KX - 6362 có sức nâng 20 tấn.

Khi đ-à cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đ-à cọc với chiều cao yêu cầu của cọc, cầu lên cao, hạ xuống và đ-à vào khung dẫn.

a) Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C1: Đoạn C1 phải được lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục cốt trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của đoạn cọc C1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.

Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc C1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dẫn nên tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với lớp đất lấp hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nh- ng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần căn chỉnh lại ngay.

b) Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C2:

Tr- ớc tiên cần phải kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc C2, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Dùng cần cẩu cần lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của C2 trùng với ph-ơng nén và đ- ờng trục của đoạn C1. Độ nghiêng của đoạn C2 không quá 1%.

Gia tải lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 đến 4 Kg/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc. Khi đã nối xong và kiểm tra chất l- ượng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2 . Tăng dần lực nén (từ giá trị 3-4 Kg/cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/giây. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nh- ng không quá 2cm/giây.

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 tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép.

c) Kết thúc công việc ép xong một cọc:

Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau: - Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,6m$. Trong khoảng đó vận tốc xuyên $\leq 1cm/giây$.

d) Các sự cố xảy ra khi ép cọc:

*Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế .

Nguyên nhân: Gặp ch- ớng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý: - Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

- Tìm hiểu nguyên nhân nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống.

- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

*Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp ch- ống ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: - Thăm dò nếu dị vật bé thì cọc lế sang vị trí bên cạnh.

- Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a nếu đủ thì thôi, nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc, hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 đến 2m) cọc đã bị chối, có hiện t- ợng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý: - Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

- Cho ép chèn bổ sung cọc mới.- Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay thế bằng đoạn cọc khác.

* Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá $P_{ép\max}$ thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ $3 \div 5$ lần với lực ép $P_{ép\max}$.

e) Sau khi ép xong 1 cọc: Dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ợc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào trong đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu tại giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp.

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

Yêu cầu đối với việc hàn nối cọc: - 4 thép bản L300x200x10 phải đ- ợc cắt đều và thẳng góc.

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng ph- ơng pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

5.3. Ghi chép trong quá trình thi công ép cọc:

Lý lịch ép cọc: - Ngày đúc cọc.

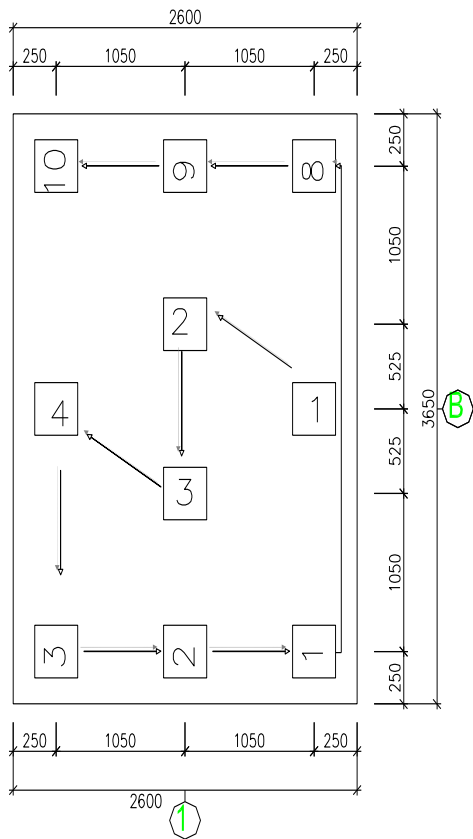
- Số hiệu cọc, vị trí và kích th- ớc cọc.

- Chiều sâu ép cọc, số đốt cọc và mối nối.

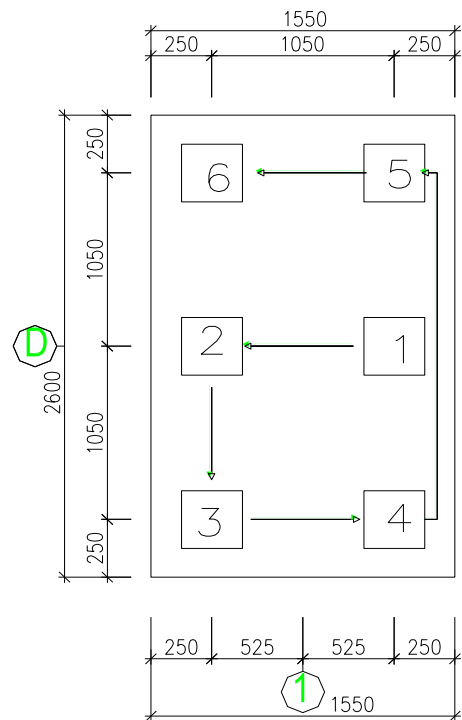
- Thiết bị ép cọc, khả năng của kích ép, hành trình kích, diện tích pittông, l- u l- ợng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.
- áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng đoạn 1m hoặc trong 1 đốt cọc.
- áp lực dừng ép.
- Loại đệm đầu cọc.
- Trình tự ép cọc trong nhóm.
- Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế, các sai số về vị trí và độ nghiêng.
- Tên cán bộ giám sát và tổ tr- ờng thi công.

5.4. Thứ tự ép cọc: Sử dụng 1 máy ép cọc. Sơ đồ ép cọc ở đài và ở móng xem hình vẽ.

5.5. Thử nén tĩnh cho cọc:

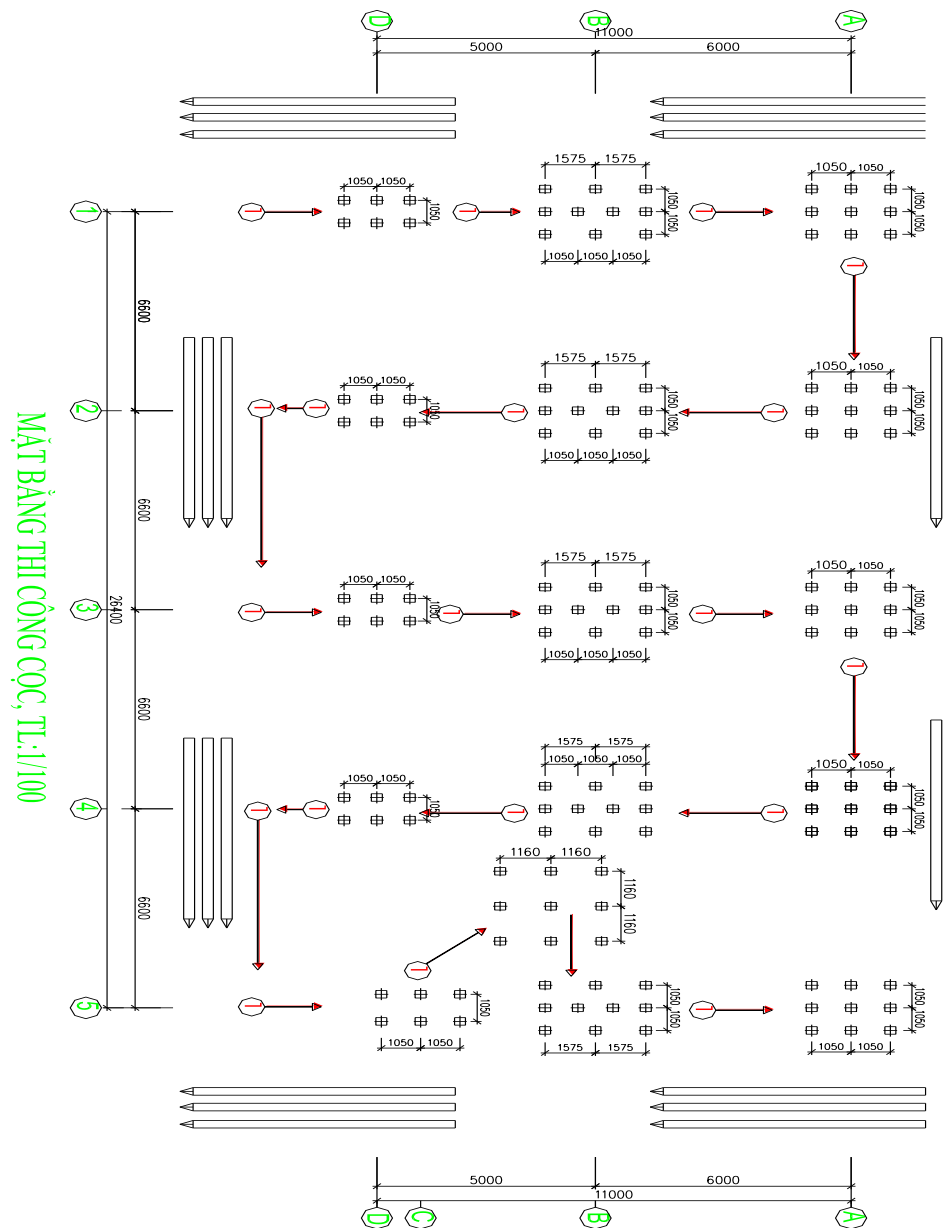


TRÌNH TỰ ÉP CỌC TRONG ĐÀI
MÓNG M2



TRÌNH TỰ ÉP CỌC TRONG ĐÀI
MÓNG M1

Khi đã ép xong toàn bộ cọc cho công trình cần nén tĩnh cọc để thử nghiệm sức chịu tải của cọc.



II. lập biện pháp thi công đất.

2.1. Thi công đào đất.

2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Khi thi công công tác đất cần chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu bằng bề rộng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân lớp bê tông lót móng và chân mái dốc lấy bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình làm cản trở thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại mùa gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

2.1.2 Lựa chọn phương án thi công đào đất .

c. Phương pháp thi công 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. Đất đào từ máy xúc được đưa lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ được san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công được sử dụng để đào đất khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

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

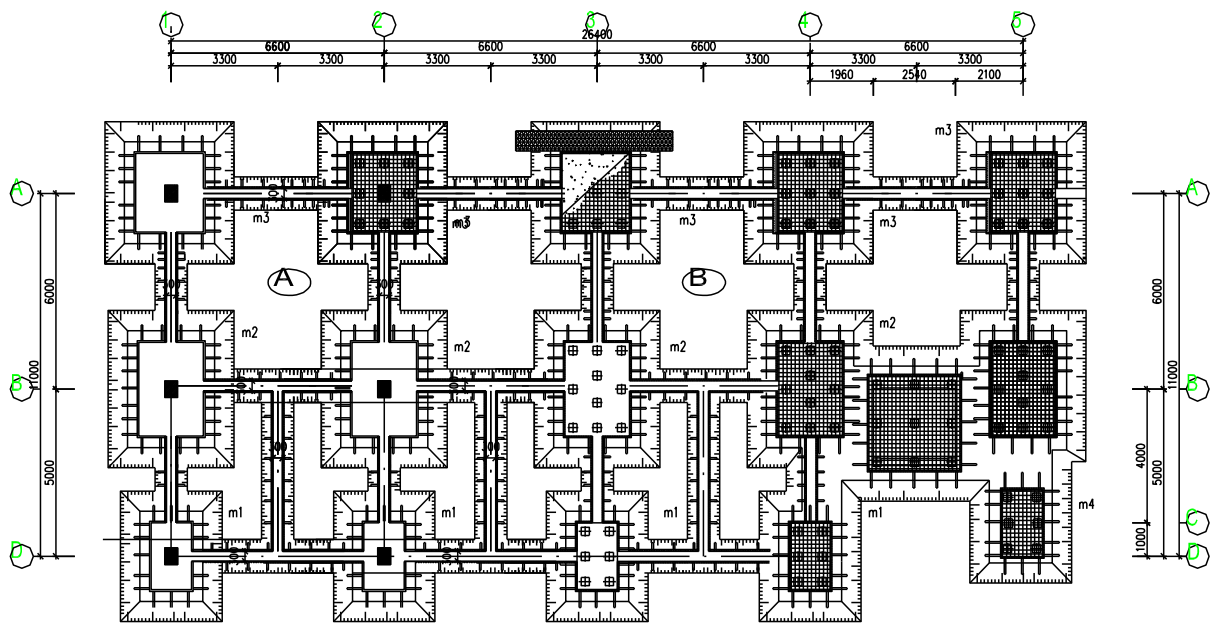
2.1.3.Tính toán khối lượng đào đất.

Bảng thống kê đài móng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng
	Dài(m)	Rộng (m)	Cao (m)	
M ₁	2,6	1,55	1,1	5
M ₂	3,65	2,6	1,1	5
M ₃	2,6	2,6	1,1	5
M ₄	2,82	2,82	1,1	1

- Chiều cao đài móng là $h_d = 1,2m$ (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt đài đến cốt tự nhiên là 0,55m $\Rightarrow$ chiều sâu từ cốt tự nhiên đến hết lớp bê tông lót là 1,75m. Do vậy để đài cọc nằm ở lớp đất thứ 2, hệ số mái dốc 0,6. Trên cơ sở mặt bằng sơ bộ đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào thành từng hố móng bằng máy xúc gầu nghịch. Các móng gần nhau ta tiến hành đào hết phần đất xung quanh. 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 ± 0.00 .

Sau đây là mặt bằng đào đất



MẶT BẰNG THI CÔNG MÓNG, TL:1/100

* *Tính toán khối l- ượng đào đất bằng máy : đào đến đáy giếng (ở độ sâu 1.20m từ cos tự nhiên).*

Ta có

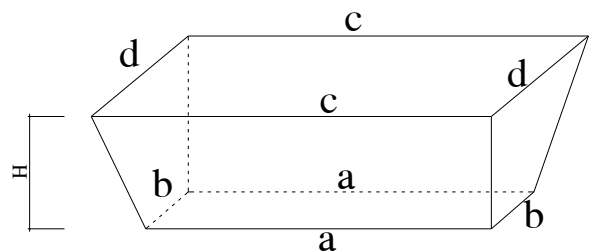
$$V = \frac{H}{6} a.b + (a + c)(b + d) + c.d$$

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;



- Móng M₁ đào độc lập: -Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = 3,78 + 2(0,6) = 4,98(m)$

$$d = 2,73 + 2.(0,6) = 3,93 (m).$$

-Móng M₂ đào độc lập: Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = 3,65 + 2.(0,3+0,1+0,188)= 4,83(m)$

$$b = 2,6 + 2.(0,3+0,1+0,188) = 3,78 (m).$$

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = 4,83 + 2.(0,6) = 6,03(m)$

$$d = 3,78 + 2.(0,6) = 4,98 (m).$$

-Móng M₃ đào độc lập: Kích th- ớc đáy hố móng là: $a=b= 2,6 + 2.(0,3+0,1+0,188)= 3,78(m)$

$$\text{Kích th- ớc mặt hố móng là: } c =d= 3,78 + 2(0,6) = 4,98 (m)$$

- Móng M_2, M_3, M_4 d- ới trục 4-5 đào gộp: Kích th- ớc đáy hố móng là:

$$a = 9,2 + 2.(0,3+0,1+0,188) = 10,38 \text{ (m)}, \quad b = 8,125 + 2.(0,3+0,1+0,188) = 9,30 \text{ (m)}.$$

$$\text{Kích th- ớc mặt hố móng là: } c = 10,38 + 2.(0,6) = 11,58 \text{ (m)}.$$

$$d = 9,30 + 2.0,6 = 10,5 \text{ (m)}.$$

Giăng móng (GM): Chiều dài hố GM trục 1 là: $2,875+1,875=4,75 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục 2 là: $2,875+1,875=4,75 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục 3 là: $2,875+1,875=4,75 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục 4 ,5 là: $6-(1,3+1,825)=2,875 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục A là: $4.0.4 = 16 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục B là: $4.0.3=12 \text{ (m)}$.

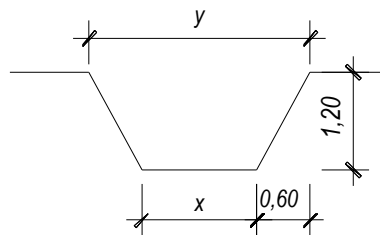
Chiều dài hố GM trục BD là: $5.0.3=15,0 \text{ (m)}$.

Chiều dài hố GM trục D là: $5.05.3=15,15 \text{ (m)}$. → Tổng chiều dài hố GM là: $L_{GM}=75$,

Kích th- ớc tiết diện hố đào GM.

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

$$y=0,3+2.(0,3+0,1+0,6)=2,3 \text{ (m)}.$$



→ Diện tích tiết diện hố đào GM là: $A_{GM} = \frac{x+y}{2} \cdot 1,2 = \frac{1,1+2,3}{2} \times 1,2 = 2,04 \text{ (m}^2\text{)}$

→ Thể tích hố đào GM là: $V_{GM} = A_{GM} \times L_{GM} = 2,04 \times 75,28 = 153,57 \text{ (m}^3\text{)}$

* *Tính toán khối l- ợng đào đất bằng thủ công* : đào riêng phần còn lại đến đáy đài.

Móng M_1 đào độc lập. Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = 2,6 + 2.(0,3+0,1) = 3,4 \text{ (m)}$

$$b = 1,55 + 2.(0,3+0,1) = 2,35 \text{ (m)}.$$

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = 3,4 + 2(0,3+0,1+0,188) = 4,58 \text{ (m)}$, $d = 2,35 + 2.(0,3+0,1+0,188) = 3,53 \text{ (m)}$.

Móng M_2 đào độc lập: Kích th- ớc đáy hố móng là: $a = 3,65 + 2.(0,3+0,1) = 4,45 \text{ (m)}$

$$b = 2,6 + 2.(0,3+0,1) = 3,4 \text{ (m)}.$$

Kích th- ớc mặt hố móng là: $c = 4,45 + 2.(0,3+0,1+0,188) = 5,63 \text{ (m)}$,

-Móng M_3 đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là: $a=b= 2,6 + 2.(0,3+0,1)= 3,4(m)$

Kích thước mặt hố móng là: $c =d= 3,4 + 2(0,3+0,1+0,188) = 4,58 (m)$

- Móng M_2, M_3, M_4 d-ới trực 4-5 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là: $a = 9,2 + 2.(0,3+0,1) = 10 (m).$

$b = 8,125 + 2.(0,3+0,1) = 8,93 (m).$

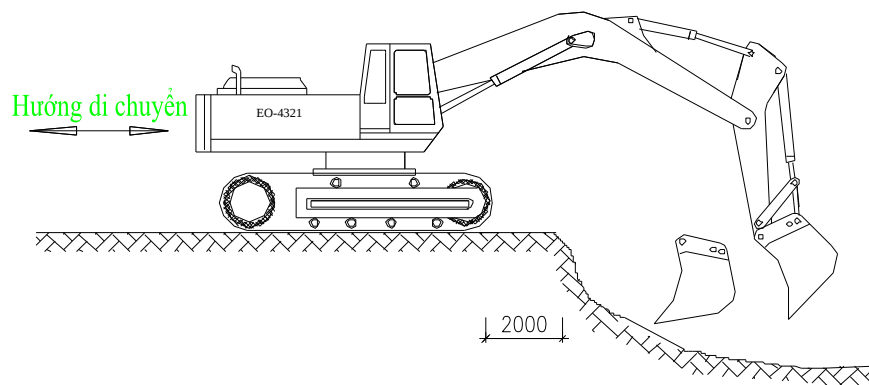
Kích thước mặt hố móng là: $c = 10 + 2.(0,3+0,1+0,188)= 11,18 (m).$

$d = 8,925 + 2.(0,3+0,1+0,188)= 10,1 (m).$

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 thuỷ lực mã hiệu **EO – 43322B1** có các thông số kỹ thuật như sau:



Dung tích gầu $q = 0,5(m^3)$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 4,2 (m)$

Góc nâng của tay cần $\alpha = 90^0$

Độ nâng cần tối đa $h = 4,8 (m)$

Bán kính đào lớn nhất $R = 7,5m$

Bán kính đào nhỏ nhất $R = 2,9m$

Thời gian hoạt động 1 chu kỳ $t_{ck} = 16 (s)$, 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} : số chu kỳ trong 1 giờ . $n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$

Thời gian chu kỳ : $T_{ck} = t_{ck} K_{vt} K_q$

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 $k_{tg} = 0,8$.

$$\frac{K_d}{K_g} = \frac{1,1}{1,3} ; \quad T_{ck} = 16.1.1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

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

$$\Rightarrow \text{Số ca máy mà máy phải làm để đào xong : } \frac{691,48}{1584} = 0,44 \Rightarrow \text{Chọn 1 máy}$$

2.2. Thi công lấp đất.

2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật thi công lấp đất: - Lấp đất hố móng được tiến hành khi bê tông đủ cứng, đủ chịu được độ nén cho việc lấp đất.

- Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.

- Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,3- 0,4 m, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ khi đầm để lặn chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt được độ theo thiết kế.

- Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc.

- ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

2.2.2. Lựa chọn phương án thi công lấp đất.

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.

2.2.3. 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.

—Tổng khối lượng bê tông móng, cổ móng, giằng móng và bê tông lót là: $133,79 + 16,44 = 150,23 \text{ (m}^3\text{)}$.

—Khối lượng đất cần phải lấp cho hố là: $691,48 - 150,23 = 541,25 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Do công trình còn có 0,45m đất tôn nền nên thể tích đất tôn nền là: $0,45.26,4.11=130,68$

- Tổng khối lượng đất lấp và tôn nền là $541,25+130,68=671,93 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Khối lượng đất phải chở đi nơi khác đến là: $691,48-671,93=19,55 \text{ (m}^3\text{)}$.

* 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 công trình đến nơi đổ, cách công trình 1000m với vận tốc v_1

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

- Thời gian đổ đất $t_2 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay đầu $t_3 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay trở về với vận tốc 30 km/h là: $t_{ck} = \frac{1}{30} = 0,0333 \text{ h} = 2 \text{ phút}$

- Thời gian vận chuyển 1 chu kỳ xe chở đất là: $t_{ck} = \frac{3+1+1}{0,8} = 8,75 \text{ phút}$

- Số lần xúc cho đầy 1 xe là: $n_g = \frac{5}{0,65} = 7,7 \text{ (gầu)} \Rightarrow \text{chọn 8 gầu}$.

- Thời gian xúc đầy 1 xe là: $t = n_g \cdot t_x = 8 \cdot 16 = 128 \text{ s} \approx 2,13 \text{ phút}$.

2.2.4. Kỹ thuật thi công lấp đất: - Sau khi đổ bê tông móng và giằng móng ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn móng, giằng móng. Tháo dỡ xong đến đâu ta cho lấp đất đến đấy cho từng hố móng.

- Đảm bảo các vị trí được đầm nh- ng chú ý tới c-ờng độ của giằng móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng móng khi lấp đất.

2.3. Các sự cố khi thi công đất: - Với máy đào và đào thủ công có thể gặp các tr-ờng hợp nh- tr-ợt lở mái dốc, gặp các vật cứng gây cản trở cho quá trình đào đất nh- những mảnh đá cứng, gạch vỡ, cành cây... Ngoài ra khi đào đất có thể gặp m- a gió gây cản trở đào đất. Với những sự cố nh- đã nêu trên ta cần có biện pháp khắc phục nh- dùng các máy đào bỏ các viên gạch đá, cành cây, dùng các biện pháp hút n-ớc m- a (nếu cần), dùng các biện pháp đ-á giảm hi-ệu sụt lở mái d-ột.

III. Bi-ên ph-áp thi công b-à t-ổng m-àng

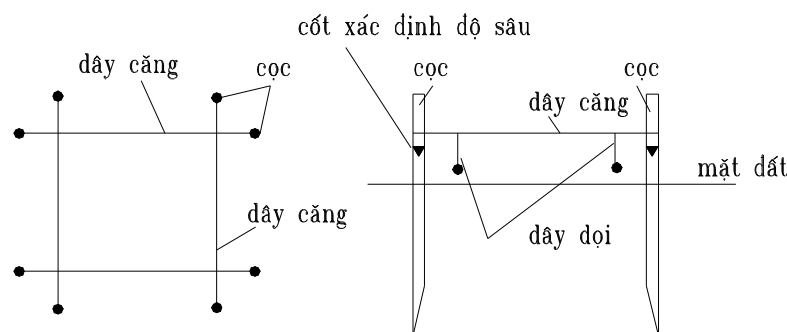
3.1. Công tác chuẩn bị tr-ớc khi thi công đài móng

3.1.1 Giác dài cọc và phá bê tông đầu cọc

Giác dài cọc: Trước khi thi công phần móng, người ta phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lối đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó còn phải ghi rõ cách xác định lối ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn xuất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 mm, rộng 150 mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400 mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng đinh vào hai mép móng đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Căng dây thép ($d = 1\text{mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.



Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột để đánh dấu vị trí đào.

3.1.2. Đập bê tông đầu cọc: - Sau khi đào hoàn thiện hố móng bằng thủ công đến đâu ta đập bê tông đầu cọc đến đáy làm cho cốt thép lộ ra tạo thành neo của cọc vào đài móng.

- Khối lượng phá bê tông đầu cọc như sau: mỗi cọc phá 0,45m, tổng số lượng cọc là 134 cọc: $V = 134 \cdot 0,45 \cdot 0,35^2 = 7,4 \text{ (m}^3\text{)}$.

* Biện pháp kỹ thuật thi công:

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 rồi bỏ đi.

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

3.1.3. Thi công bê tông lót móng.

- Bê tông lót có khối lượng nhỏ $V = 16,44\text{m}^3$, 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	V xuất	N quay	T trộn	N _c Đ _{cb}	Góc nghiêng thùng (độ)	Kích thước giới hạn	Trọng lượng
------------	-----------	-----------	-----------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------	----------------

(lit)	liệu(lit)	(v/ph)	(s)	(kW)	Trộn	Đổ	Dài	Rộng	Cao	(T)
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), $V_{h-u\text{ ích}} = 1000 = 0,1 \text{ (m}^3\text{)}$.

- $k_2 = 0,8$ là hệ số sử dụng của máy theo thời gian.

$n = \frac{3600}{T_{ck}}$ là số mẻ trộn trong 1 giờ, $T_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}$.

$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ trộn / h)} \Rightarrow N = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 2,016 \text{ (m}^3\text{/h)}$.

$\rightarrow$ Vậy thời gian để trộn cho $16,44\text{m}^3$ bê tông lót là: $t = \frac{16,44}{2,016} = 8,2 \text{ (h)}$.

- Máy trộn bê tông đ-ợc đặt ở giữa mặt ngoài công trình. Tr-ớc 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 n-ớc vào, khi trộn xong thì đ- a ra ngoài và tiến hành đem đổ bê tông tới vị trí của bê tông lót cần đổ.

- Yêu cầu anh em công nhân gạt bê tông thành từng lớp dày 10cm theo thiết kế rồi đầm. Dùng đầm bàn để đầm nhanh và hiệu quả nhất.

Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép toàn khối.

* *Các yêu cầu với công tác cốt thép trong thi công bê tông cốt thép toàn khối.*

- Cốt thép dùng trong bê tông cốt thép, tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông phải đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc các nguyên nhân khác không đ-ợc v-ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ-ờng kính. nếu v-ợt quá giới hạn này thì loại thép đó sử dụng theo diện tích thực tế.

- Cốt thép đem về công tr-ờng phải đ-ợc xếp vào kho và đặt cách mặt nền 30cm. Nếu để ngoài trời thì nền phải đ-ợc rải đá dăm, có độ dốc để thoát n-ớc tốt và phải có biện pháp che đậy.

* *Các yêu cầu với công tác cốp pha và cột chống trong thi công bê tông cốt thép toàn khối:*

Đối với cốp pha: - Cốp pha phải được chế tạo đúng hình dáng kích thước của các bộ phận kết cấu công trình, cốp pha phải đủ khả năng chịu lực yêu cầu.

- Đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng.

- Cốp pha phải có khả năng sử dụng nhiều lần.

Đối với cột chống: - Cột chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó. Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.

3.2. Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép móng.

3.2.1. Công tác cốt thép.

a. Gia công cốt thép: - Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có 1- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0m. cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

- Việc nối buộc phải thỏa mãn yêu cầu: chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: ở giữa và ở 2 đầu .

b. Lắp dựng cốt thép.

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng.

- Cốt thép đài được gia công thành 1- ới theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các 1- ới thép này được cần trục thả xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho 1- ới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Khi lắp dựng cần thỏa mãn các yêu cầu :

Các bộ phận lắp trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

c. Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, tr- ớc khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu cốt thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích th- ớc, quy cách của cốt thép.

3.2.2. Thi công lắp dựng ván khuôn móng, găng móng:

- Ván khuôn đài cọc đ- ợc chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thu công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th- ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh th- ớc đi qua trung điểm trùng với điểm đóng của dọi.

- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cừ, neo và cây chống. Kiểm tra chất l- ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài. Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không v- ọt qua sai số cho phép.

- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau: Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Độ chính xác của các bulông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.

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

3.3.1. Tính toán khối l- ợng bê tông móng, giằng móng.

- Khối l- ợng bê tông móng và giằng móng là $V = 100,97 \text{ m}^3$.

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

b. Ph- ơng án thi công hoàn toàn bằng máy (dùng bê tông th- ơng phẩm).

- Ph- ơng pháp này cho năng suất cao, giảm thời gian thi công, đảm bảo chất l- ợng bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế về chất l- ợng cũng nh- sự đồng nhất.

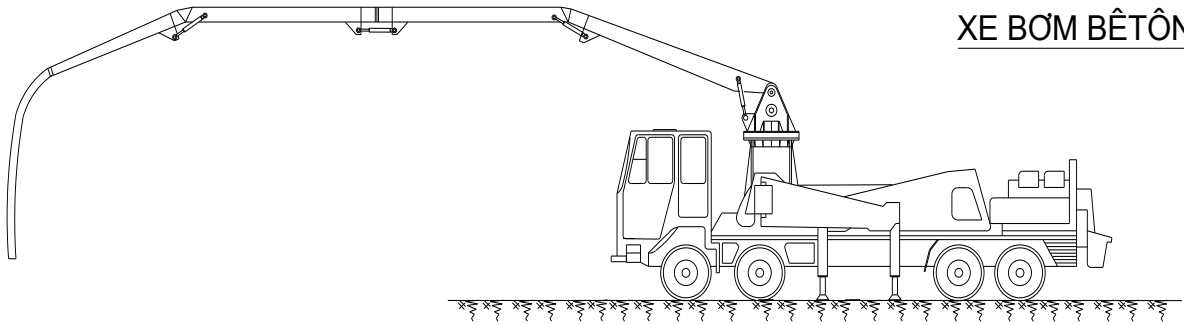
3.4. Tính toán cốp pha móng, găng móng.

3.4.1. Lựa chọn ph- ơng án cốp pha móng, găng móng

a. Lựa chọn máy thi công bê tông.

* *Chọn máy bơm bê tông:* - Do mặt bằng có kích th- ớc 26,4x11m nên để đảm bảo có thể bơm bê tông đến mọi vị trí trên công trình ta đặt máy bơm ở giữa công trình.

XE BƠM BÊTÔNG



→ Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

L- u l- ợng $Q_{\max}(\text{m}^3/\text{h})$	áp lực kG/cm^2	Cự li vận chuyển $\text{max}(\text{m})$		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 :

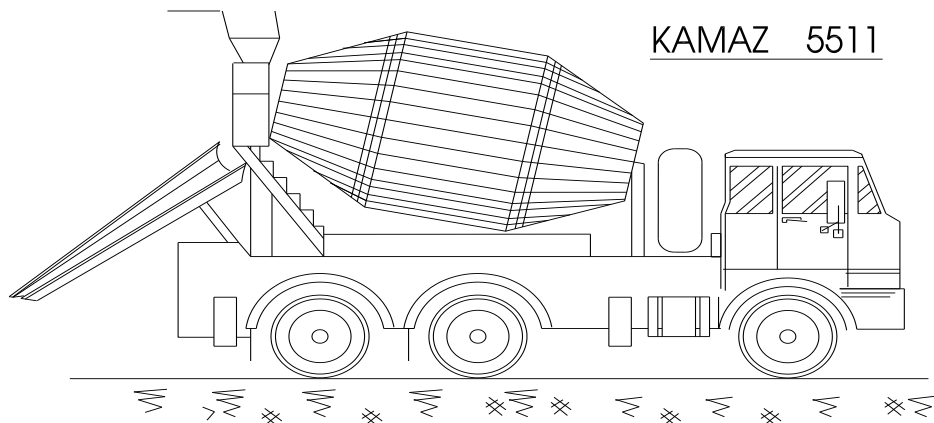
- Khối l- ợng bê tông móng $133,79\text{m}^3$, cự li vận chuyển lớn nhất theo ph- ơng ngang.

→ Số giờ máy bơm cần thiết là $\frac{133,79}{90 \times 0,6} = 2,48(\text{h})$, 0,6: là hiệu suất làm việc của máy bơm.

* Chọn xe vận chuyển bê tông : → Chọn ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông là ô tô có thùng trộn mã hiệu SB-92B.

Xe có các thông số kỹ thuật nh- 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 $t_{\min}(\text{phút})$	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; S : tốc độ xe. S = 25 km / h;

T : Thời gian gián đoạn. T = 10 phút / h; V: thể tích bê tông mỗi xe, V = 6 m³

L : đoạn đ- ờng vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trình lấy L = 10km;

Q: năng suất máy bơm (Q= 90.0,6 = 54 m³/h) $\Rightarrow n = \frac{54}{6} \left(\frac{10}{25} + \frac{10}{60} \right) = 5,1 \text{ xe} \rightarrow \text{Ta chọn 6 xe.}$

$\rightarrow$ Số chuyến xe cần vận chuyển là: $\frac{133,79}{6} = 22,30 \Rightarrow \text{chọn 23 chuyến.}$

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.

* *Lựa chọn ph- ơng án ph- ơng án cốp pha móng, giằng móng.*

- Ph- ơng án sử dụng cốppha thép:

Ưu điểm: Lắp ghép đ- ợc nhiều kết cấu khác nhau, thích hợp vận chuyển tháo lắp thủ công, hệ số luân chuyển lớn nên sử dụng đ- ợc nhiều lần, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cao.

Nh- ợc điểm: Khó thi công các kết cấu có hình khối kiến trúc phức tạp, giá thành là khá đắt do vậy cần tăng quá trình luân chuyển lên nhiều lần, nếu bảo quản không tốt có thể bị han gỉ nhanh hỏng.

Từ đặc điểm công trình và yêu cầu thực tế ta lựa chọn ph- ơng án cốp pha thép là hợp lí nhất. Nó đảm bảo tính ổn định, độ an toàn khi thi công cũng nh- chất l- ợng thành phẩm, sự nhanh chóng để đảm bảo tiến độ thi công.

Ta sử dụng ván khuôn kim loại làm chủ đạo và kết hợp ván khuôn gỗ cho một số vị trí mà ván khuôn thép không đảm bảo yêu cầu .

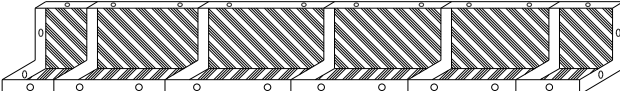
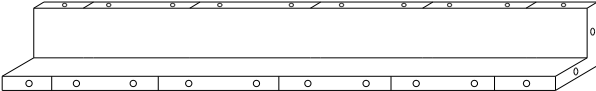
- Chọn ván khuôn thép định hình liên kết với nhau bằng các khoá chữ u thông qua các lỗ trên các s- ờn. Bộ ván khuôn bao gồm : Các tấm khuôn chính

Các tấm góc (trong và ngoài)

Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L

Thanh chống kim loại:

Bảng đặc tính kĩ thuật của tấm khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500
	65x65	1200
	35x35	900
	150x150 100x150	1800
		1500
		1200
		900
		750
	100x100 150x150	600
		1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kĩ 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

- 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_2 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_2 . Móng M_2 có dài móng cao 1,1 m, dài 3,65m và rộng 2,6m.

a) Thiết kế ván khuôn dài móng:

- Do móng có chiều cao 110cm nên ta chọn ván khuôn đứng, chọn loại ván có chiều dài 1,2m chiều rộng là 0,2m và 0,3m. Ván khuôn dài đ- ợc tổ hợp theo ph- ơng đứng nh- sau:

*Đài móng M_2 có kích th- ớc 3,65 x 2,6 x 1,1 m

- ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc ngoài có kích th- ớc : 100x100x1200mm.

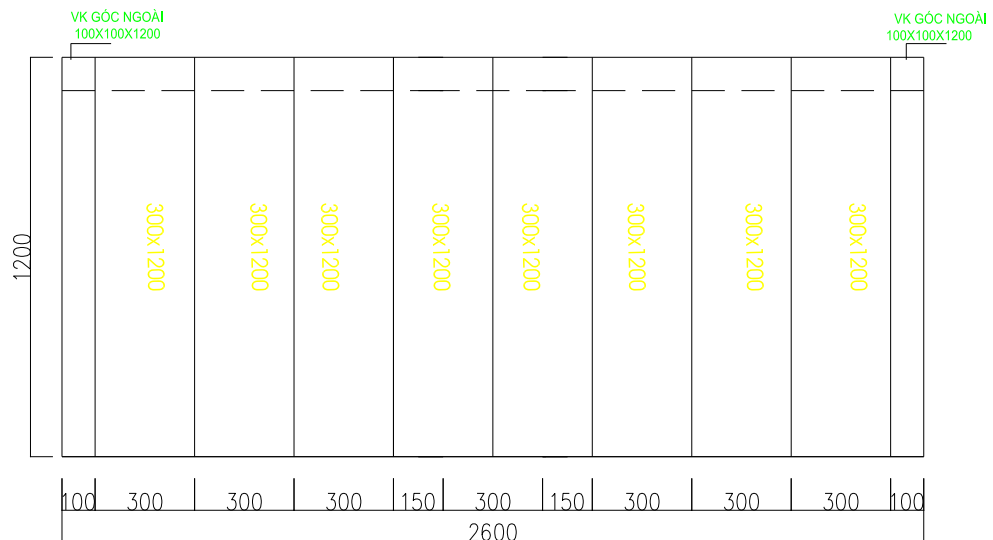
- ở vị trí giao giữa đài móng và giằng móng sử dụng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc là 150x150x1200 (mm) và 2 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 75x75x1200mm

- Cạnh dài bề mặt không có giằng móng dùng 12 tấm ván khuôn phẳng có kích th- ớc nh- sau: 1 tấm 200x1200x55 (mm) và 11 tấm 300x1200x55 mm.

- Cạnh dài bề mặt có giằng móng dùng 10 tấm ván khuôn phẳng có kích th- ớc nh- sau: 10 tấm 300x1200x55 (mm).

- Cạnh ngắn bề mặt không có giằng móng dùng 8 tấm ván khuôn phẳng có kích th- ớc nh- sau: 8 tấm 300x1200x55 (mm)

- Cạnh ngắn bề mặt có giằng móng dùng 6 tấm ván khuôn phẳng có kích th- ớc nh- sau: 6 tấm 300x1200x55 (mm).



BỀ MẶT KHÔNG CÓ GIẢNG MÓNG

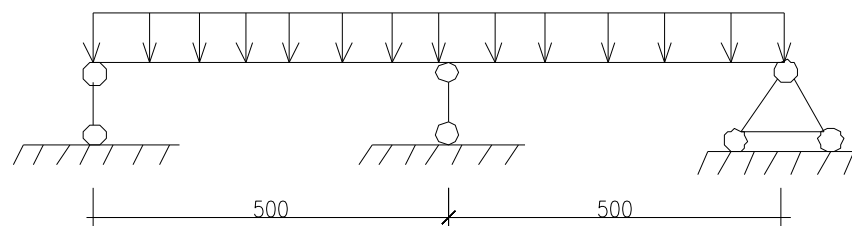
Hình 8.14: Tổ hợp ván khuôn các cạnh của móng M2

b) Tính toán kiểm tra ván khuôn:

* **Sơ đồ tính:** Sơ đồ là dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh s-ờn.

- Dự tính dùng các thanh chống xiên và đứng chống đỡ các nẹp đứng. Những thanh nẹp đứng này đỡ các thanh nẹp ngang.

→ Khoảng cách giữa các thanh s-ờn là: $L_s = 0,5m$



Hình 8.15: Sơ đồ tính toán kiểm tra ván khuôn

+ Tải trọng tác dụng nền ván khuôn

- Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông có $n = 1,3 \Rightarrow q_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 1,1 = 3575$ (KG/m²)

+ Trong đó: $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ - trọng lượng riêng của bê tông.

H - chiều cao áp lực bê tông tác dụng.

- áp lực do đổ trực tiếp bê tông bằng ống đứng từ máy bê tông, theo TCVN 4453-95 ta có: $q_2^t = 400 \text{ KG/m}^2 \Rightarrow q_2^t = n_d \times q_d = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2$.

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là: $q^t = q_1^t + q_2^t = 3575 + 520 = 4095$ (KG/m²)

- Do ván khuôn có chiều rộng 30cm nên lực phân bố trên 1 m dài ván khuôn là:

$$q^t = q^t \times b = 4095 \times 0,3 = 1228,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

* **Kiểm tra ván khuôn:**

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{\text{thép}}$, $M_{\max} = \frac{q^t \times l_{sn}^2}{10}$

l_{sn} : khoảng cách giữa các s-ờn ngang, $l_{sn} = 0,5m$

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (KG/cm²)

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có: $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q'' \times l_{sn}^2}{10} = \frac{12,285 \times 50^2}{10} = 3071,25 \text{ kg.cm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3071,25}{6,55} = 468,899 (\text{kg/cm}^2) \leq R_{thép} = 2100 (\text{kg/cm}^2)$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn : $q^{tc} = \frac{q''}{n} = \frac{1228,5}{1,3} = 945 (\text{kg/m})$

- Do sơ đồ là dầm liên tục nên độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^{tc} l_s^4}{128 E J}$

Trong đó: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$: Mô đun đàn hồi của thép:

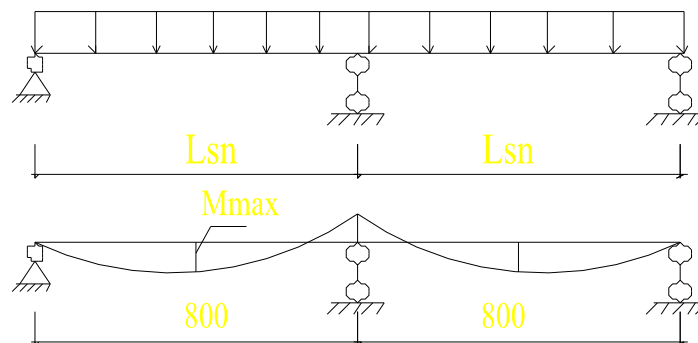
$J = 28,46 \text{ cm}^4$: Mô men quán tính của một tấm ván $\Rightarrow f = \frac{9,45 \times 50^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,008 \text{ cm}$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 50 = 0,125 (\text{cm})$

Ta thấy $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng 50 cm là thỏa mãn.

*Kiểm tra thanh s-ờn :

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80cm. Ta có sơ đồ tính của thanh s-ờn ngang là dầm liên tục gối tựa là các thanh s-ờn đứng:



Hình 8.16: Sơ đồ tính toán kiểm tra thanh s-ờn

Chọn kích thước thanh s-ờn ngang là 8x8 cm

- Tải trọng tác dụng lên s-ờn ngang: $q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 945 \times 0,5 = 472 (\text{KG/m}) = 4,72 (\text{KG/cm})$

$$q_s'' = 1228,5 \times 0,5 = 614,25 (\text{KG/m}) = 6,14 (\text{KG/cm})$$

+Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{cho phép}}$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_s'' \times l_{sn}^2}{10} = \frac{6,14 \times 80^2}{10} = 3929,6 (\text{kg/cm}^2)$, $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 8^2}{6} = 85,34 (\text{cm}^3)$

$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3929,6}{85,34} = 46,05 (\text{kg/cm}^2) < \sigma_{\text{cho phép}} = 95 (\text{kg/cm}^2) \rightarrow$ thanh s-ờn ngang đảm bảo bền.

+ Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$ Với gỗ ta có : $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 8^3}{12} = 341,34 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{4,72 \times 80^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 341,34} = 0,036(\text{cm})$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 80 = 0,2 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó thanh s-ờn ngang : $b \times h = 8 \times 8 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

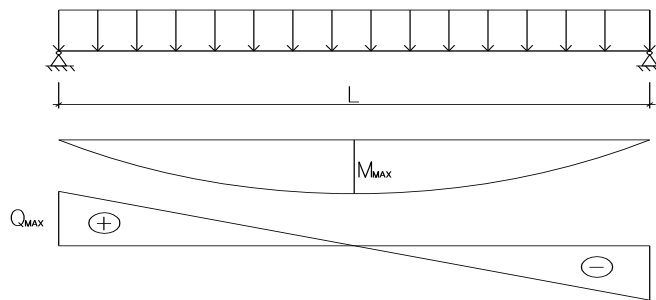
+ Thanh s-ờn đứng: Ta có sơ đồ tính của thanh s-ờn đứng là dầm đơn giản gối tựa là các thanh chống xiên.

Chọn kích thước thanh s-ờn đứng là: $8 \times 8 \text{ cm}$, khoảng cách là 80 cm .

- Tải trọng tác dụng lên s-ờn đứng :

$$q_s^{tc} = 945 \times 0,8 = 756 \text{ (KG/m)} = 7,56 \text{ (KG/cm)}$$

$$q_s^{tt} = 1228,5 \times 0,8 = 982,8 \text{ (KG/m)} = 9,828 \text{ (KG/cm)}$$



+ Kiểm tra độ bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \times l_{sn}^2}{8} = \frac{9,828 \times 80^2}{8} = 7862,4 (\text{kg} / \text{cm}^2)$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 8^2}{6} = 85,34 (\text{cm}^3), \quad \sigma = 95 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{7862,4}{85,34} = 92,13 (\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 95 (\text{kg} / \text{cm}^2) \rightarrow$ thanh s-ờn đứng đảm bảo bền.

+ Kiểm tra độ võng : $f = \frac{5 \times q_s^{tc} \times l^4}{384 \times E \times J}$

Với gỗ ta có : $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 8^3}{12} = 341,34 \text{ cm}^4$

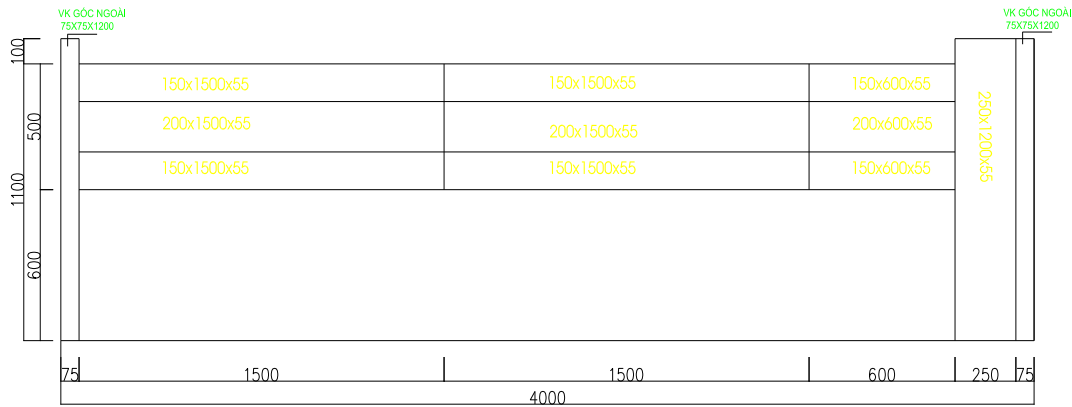
$$f = \frac{5 \times q_s^{tc} \times l^4}{384 \times E \times J} = \frac{5 \times 7,56 \times 80^4}{384 \times 1,2 \times 10^5 \times 341,34} = 0,09 \text{ cm}.$$

- Độ võng cho phép : $f = \frac{1}{400}l = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó thanh s-ờn đứng : $b \times h = 8 \times 8 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

c) Tổ hợp ván khuôn giằng móng

* Trục B:

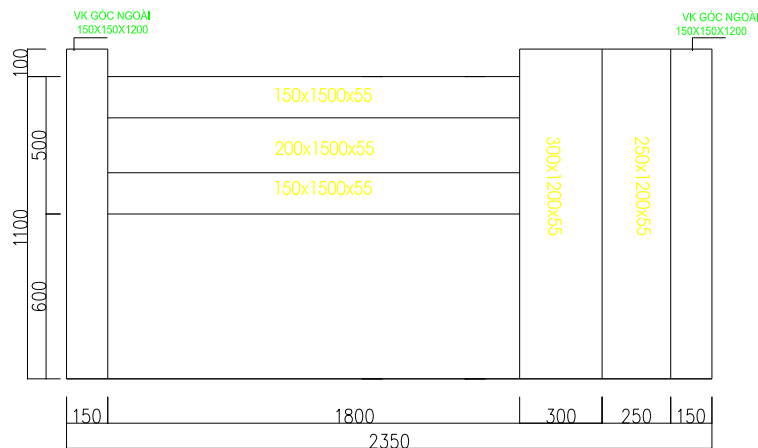


Hình 8.17: Tổ hợp ván khuôn giằng móng trục B

Giằng móng trục B dùng tấm ván khuôn phẳng loại có kích thước như sau:

- 8 tấm loại: 150x1500x55 (mm)
- 4 tấm loại: 200x1500x55 (mm)
- 4 tấm loại :150x600x55 (mm)
- 2 tấm loại: 200x600x55 (mm)
- 2 tấm loại: 250x1200x55 (mm)

* Trục AB:



Hình 8.18: Tổ hợp ván khuôn giằng móng trục AB

Giằng móng trục AB dùng tấm ván khuôn phẳng loại có kích thước như sau:

- 2 tấm loại: 200x1500x55 (mm)
- 2 tấm loại : 250x1200x55(mm)
- 2 tấm loại: 300x1200x55(mm).
- 4 tấm loại: 150x1500x55 (mm)

Các giằng móng trục còn lại được tổ hợp như trên.

*Tính toán ván khuôn giằng móng.

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kê ván đáy dầm. Dải một lớp đá dầm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất nước khi đổ bê tông giằng móng. Đôi khi vữa xi măng dính kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 750mm.

Như vậy khoảng cách cây chống là $L_{ncp} = 75cm$.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn: Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi: $q_1'' = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1625 (KG/m^2)$

Với $H = 0,8 m$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

- Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là : $q_{tt}^2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$
- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là : $q_{tt}^t = 1625 + 520 = 2145 \text{ (KG/m}^2\text{)}$
- Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :
 $q_{tt}^t = q_{tt}^t \times L_{nep} = 2145 \times 0,75 = 1608,75 \text{ (KG/m)}$
 $q_{tc} = q_{tt}^t / 1,3 = 1608,75 / 1,3 = 1237,5 \text{ (KG/m)}$
- + Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :
- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$; Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$;

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 17,63 \text{ cm}^4$

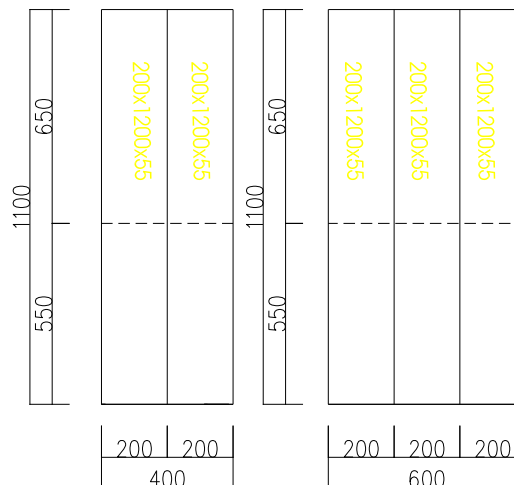
$$\rightarrow f = \frac{12,375 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,08 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $f_{-} = \frac{1}{400} l = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$, thỏa mãn điều kiện độ võng.

d) **Tổ hợp ván khuôn cổ móng:** Dùng loại ván khuôn dài 120cm, khi thi công chỉ đổ bê tông đến cốt tự nhiên là $\cos -0.55$ và để thép chờ.

*Ván khuôn cổ móng M1:

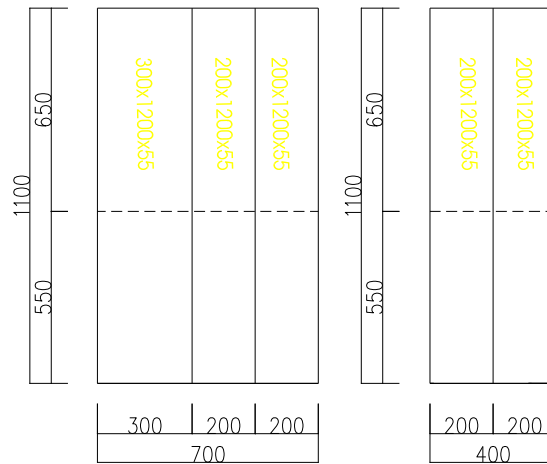


Hình 8.20: Tổ hợp ván khuôn cổ móng M1

Ván khuôn cổ móng M1 dùng tám ván khuôn phẳng loại có kích th- ớc nh- sau:

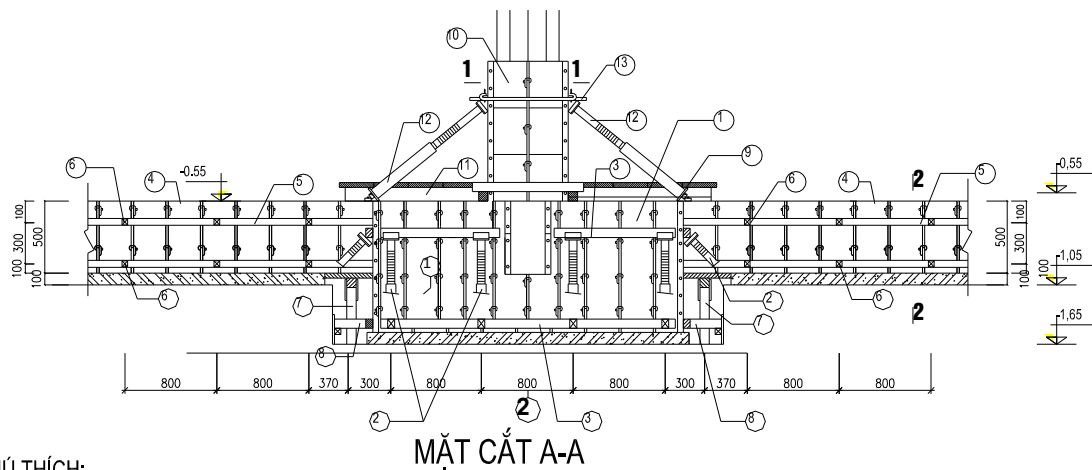
- 10 tấm loại: 200x1200x55 (mm); Đ- ợc bố trí nh- hình vẽ.

* Ván khuôn cổ móng M2:



Hình 8.21: Tổ hợp ván khuôn cổ móng M2

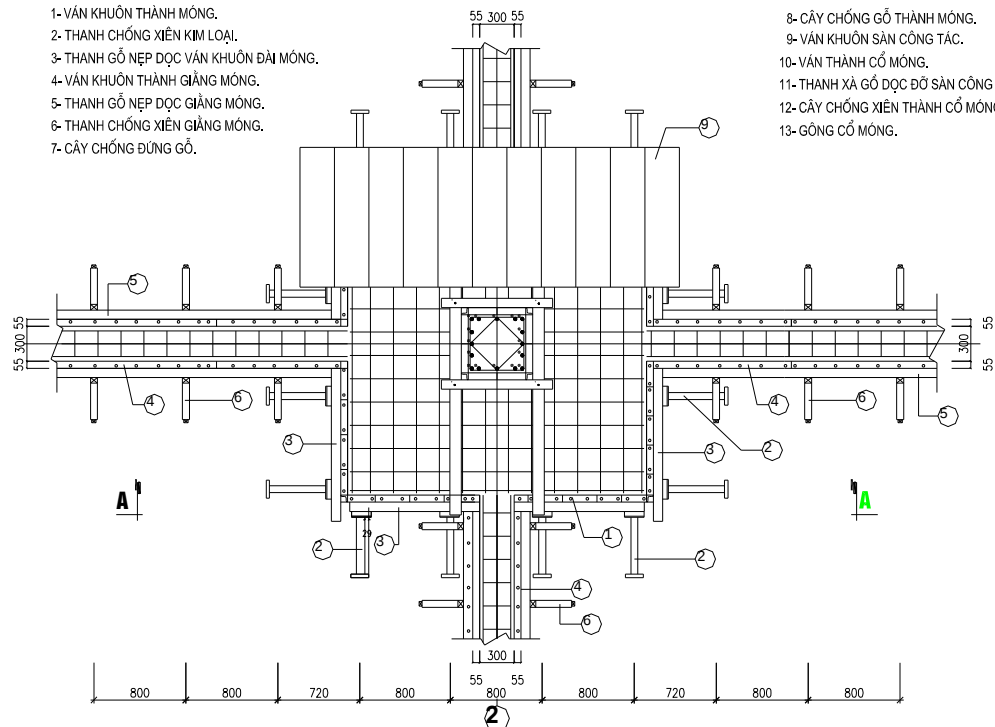
Ván khuôn cổ móng M1 dùng tấm ván khuôn phẳng loại có kích thước như sau:
 - 08 tấm loại: 200x1200x55 (mm); - 02 tấm loại: 300x1200x55 (mm). Đọc bố trí như hình vẽ.



CHÚ THÍCH:

- 1- VÁN KHUÔN THÀNH MÓNG.
- 2- THANH CHỐNG XIÊN KIM LOẠI.
- 3- THANH GỖ NẾP DỌC VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG.
- 4- VÁN KHUÔN THÀNH GIẰNG MÓNG.
- 5- THANH GỖ NẾP DỌC GIẰNG MÓNG.
- 6- THANH CHỐNG XIÊN GIẰNG MÓNG.
- 7- CÂY CHỐNG ĐỨNG GỖ.

- 8- CÂY CHỐNG GỖ THÀNH MÓNG.
9- VÁN KHUÔN SÀN CÔNG TÁC.
10- VÁN THÀNH CỔ MÓNG.
11- THANH XÀ GỖ DỌC ĐỠ SÀN CÔNG TÁC.
12- CÂY CHỐNG XIÊN THÀNH CỔ MÓNG.
13- GÔNG CỔ MÓNG.



CẦU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG M1 TL:1/30

5 Công tác đổ bê tông móng :

* Đổ và đầm bê tông: Do diện tích móng không lớn lắm nên không cần phải chia ô để đổ, nh-ng vì chiều cao móng khá lớn (1,1m) nên ta chia thày các lớp để đầm, mỗi lần đổ 1 lớp có chiều dày nhỏ hơn 10cm so với chiều dài của đầm, sau đó dùng đầm dùi để đầm, đầm dùi phải ăn sâu trong vữa bê tông lớp tr-ớc từ 5 đến 10cm.

- Khi đầm, nếu thấy bê tông không sụt lún rõ ràng và nước trào lên mặt thì đạt yêu cầu và rút đầm đến vị trí khác. Đầm theo 1-ới ô vuông và không đ-ợc bỏ sót. Mỗi b-ớc đầm không quá $1,5R$ ($R = 30\text{cm}$ là bán kính ảnh h-ởng của đầm).

- Thời gian đầm theo kinh nghiệm tại mỗi chỗ từ 20s ÷ 30s.

- Khi đổ bê tông cổ móng dùng xô đổ vào, thọc đầm dùi vào để đầm.

***Bảo d- ỡng bê tông.**

Công trình thi công ở Hà Nội thuộc vùng A theo bảng phân vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông. Do thi công vào mùa hè nên thời gian bảo dưỡng bê tông phải tiến hành trong 3 ngày.

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 6 ngày đêm, lên khắp mặt móng, bảo dưỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển cường độ theo yêu cầu. Trong quá trình bảo dưỡng bê tông tùy theo tình hình cụ thể mà có những biện pháp khác nhau nhằm đảm bảo quá trình cố kết của khối bê tông.

**Tháo dỡ ván khuôn:*

- Đối với móng sau khi thi công bê tông 3 ngày có thể tiến hành tháo dỡ cốt pha, tháo dỡ theo thứ tự cái nào ghép sau thì tháo trước. Khi tháo dỡ cốt pha phải cẩn thận để không làm mẻ vỡ góc cạnh của bê tông; tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông.

- Sau khi tháo dỡ cốt pha cần vệ sinh sạch sẽ bề mặt cốt pha và xếp vào kho để tránh hỏng.

IV. lập biên pháp thi công tầng 4:

Nhiệm vụ: Lập biên pháp thi công khung, dầm, sàn tầng điển hình (tầng 4)

- Công trình cao 7 tầng chiều cao mỗi tầng là 3,9(m). Tổng chiều cao công trình là 27,3m. Công trình có chiều dài là 26,4(m), chiều rộng là 12,5 (m).

Bảng 9.1: Tiết diện cột các tầng

Tầng	Tiết diện		
	Cột biên (mm)		Cột giữa(mm)
Tầng 1-2	600x300	500x300	600x300
Tầng 3-7	500x300		500x300

+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.

+ Tiết diện dầm dọc và các dầm phụ 220x500 mm, 220x300mm, 220x350mm.

+ Tiết diện dầm khung: 250x500 mm.

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý sẽ mang lại hiệu quả cao về thời gian thi công và chất lượng công trình; hơn nữa nó còn có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Hiện nay với các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến vì rất tiện lợi, hệ số luân chuyển ván khuôn lớn; tuy nhiên cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Với những đặc điểm của công trình em chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

+ Ván khuôn cột và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tùy theo kích thước thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

- Đối với công trình thi công, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề khó khăn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông trộn tại chỗ rất khó đạt được đúng mác thiết kế.

- Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Xét về giá cả theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn khoảng 50%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm, đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phân thân được tiến hành ngay sau khi lắp đặt móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo an toàn kỹ thuật an toàn. Quá trình thi công phân thân bao gồm các công tác sau:

- + Lắp đặt cốt thép cột, vách.
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, vách.
- + Đổ bê tông cột, vách.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

4.2. Thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống

4.2.1. Yêu cầu lựa chọn ván khuôn, cột chống:

4.2.1.1. Yêu cầu đối với ván khuôn:

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

- + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- + Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- + Phải dùng được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

4.2.1.2. Chọn ván khuôn: Số liệu các ván khuôn định hình cho trong bảng.

4.2.1.3. Chọn cây chống cho sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

9.2.1.3.1.Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

4.2.1.3.2.Cấu tạo giáo PAL:

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

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng 9.3: Bảng độ cao và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	10800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
T-ơng ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

4.2.1.3.3.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 nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng 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 nhờ hệ kích d-ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

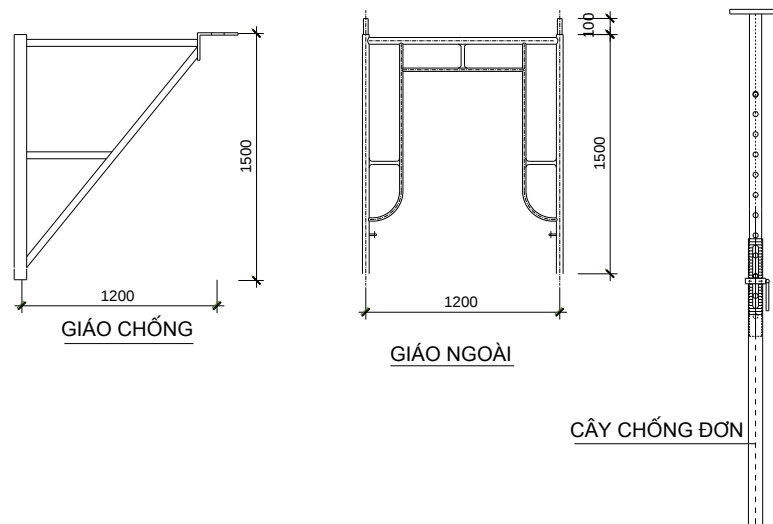
* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph-ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ-ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ-ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ-ợc chốt giữ khớp nối.

*Chọn cây chống:



Sử dụng cây chống đơn kim loại của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

Bảng 9.4: Thông số cây chống

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12.7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13.6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13.83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14.8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1000	15.5

4.2.1.3.4 Tính toán ph-ơng tiện vận chuyển.

b. Ph-ơng tiện vận chuyển lên cao

**Ph-ơng 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

- *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: Vận tốc nâng 35 ph/h

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

- *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*

-Xác định khoảng cách đến hai điểm xa nhất ở các góc công trình: $R_{yc} = \sqrt{B + S^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$

Trong đó: $L = 26,4\text{m}$ (Chiều dài của nhà), $B = 12,5\text{ m}$ (Bề rộng của nhà).

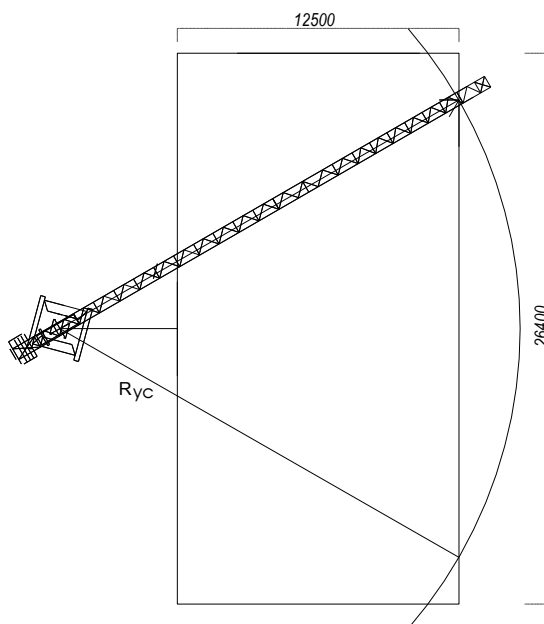
$S = r + b_0 + b_g + a = 6 + 0,3 + 1,2 + 1,5 = 9\text{m}$. Khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$r = 6\text{m}$: Khoảng cách từ tâm cần trục tới các điểm tựa của cần trục trên nền.

$b_g = 1,2\text{m}$: Chiều rộng của dàn giáo, $a = 1,5\text{m}$: Khoảng cách an toàn.

$b_0 = 0,3\text{m}$: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$$\text{Vậy: } R_{yc} \geq \sqrt{\left[\left(\frac{26,4}{2}\right)^2 + (2,5 + 9)^2\right]} = 25,23\text{m}.$$



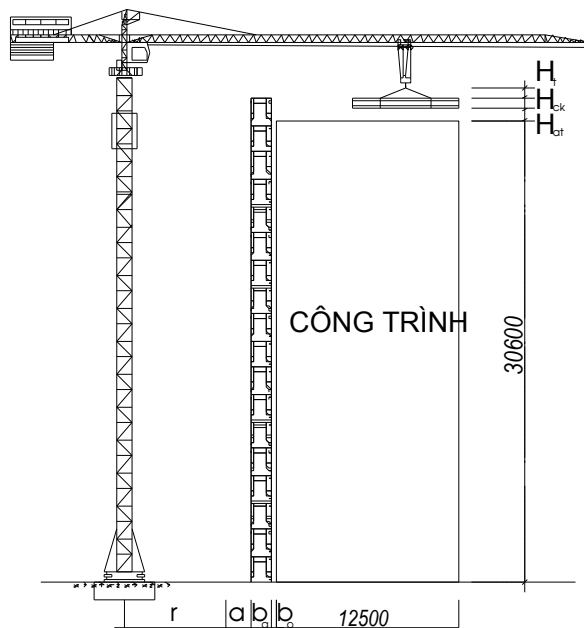
Độ cao cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

Trong đó: h_{ct} : Chiều cao của công trình, $h_{ct}=30,6\text{m}$.

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

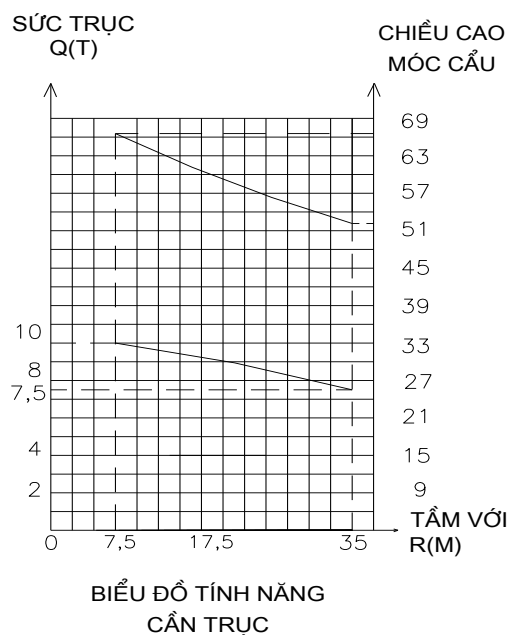
h_{ck} : Chiều cao của cấu kiện cao nhất, $h_{ck}=3\text{m}$

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_{tb}=2\text{m}$.



⇒ Vậy : $H = 30,6 + 1 + 3 + 2 = 36,6m$

Vậy với các thông số trên, ta có thể chọn cần trục tháp mã hiệu KB- 503A



Các thông số:

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 67,5 \text{ m}$
- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 35 \text{ m}$
- + Sức nâng cần trục: $Q_{\max} = 10 \text{ T}$ + Vận tốc nâng: $V = 40 \text{ m/ph}$
- + Vận tốc quay: $0,6 \text{ v/ph}$ + Vận tốc xe con: $V_{\text{xcon}} = 30 \text{ m/ph}$

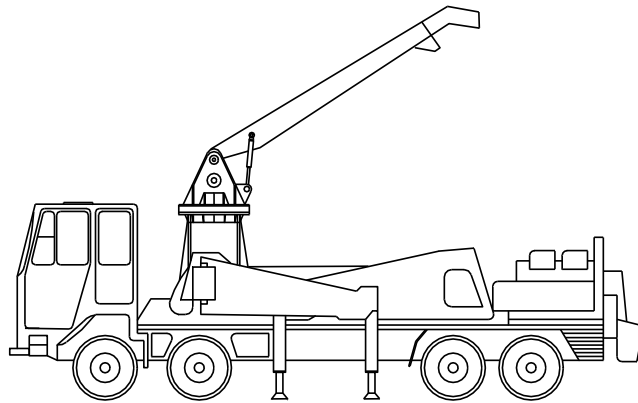
d. Khối lượng bê tông.

* Phương tiện vận chuyển bê tông

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông đổ cột, vách cho nên 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 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 chèn. ...

- Năng suất thực tế bơm được : $90.0,4 = 36\text{ m}^3/\text{h}$

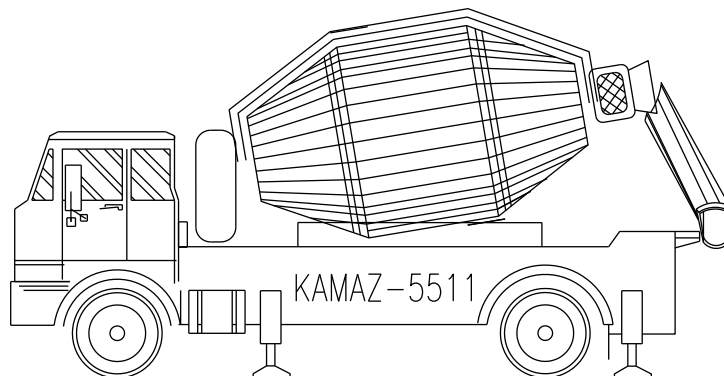


XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	$11,2\text{Kg}/\text{cm}^2$
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Đường kính ống bơm	230mm

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông đầm sàn là: $49,94/36 = 1,38\text{h}$

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 $6m^3$

S: tốc độ xe chở bê tông 25km/h Q: Năng suất máy bơm $Q=36m^3/h$

L : đoạn đ- ờng vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công tr- ờng 10 km

T: thời gian gián đoạn giữa các xe chở bê tông 10phút $\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left[\frac{10}{25} + \frac{10}{60} \right] = 3,4 xe$

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

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông cột là $49,94/6=8,32$ chuyến

.Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 9 chuyến .

4.2.1.4. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

- Dùng các thanh xà gỗ bằng gỗ nhóm V đặt theo hai ph- ơng, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

4.2.2. Thiết kế ván khuôn sàn, dầm, cột

4.2.2.1. Thiết kế ván khuôn cột

4.2.2.1.1. Tổ hợp ván khuôn cột:

- Kích th- ớc cột tầng 1 có tiết diện $30 \times 50 \text{ cm}$, $30 \times 60 \text{ cm}$

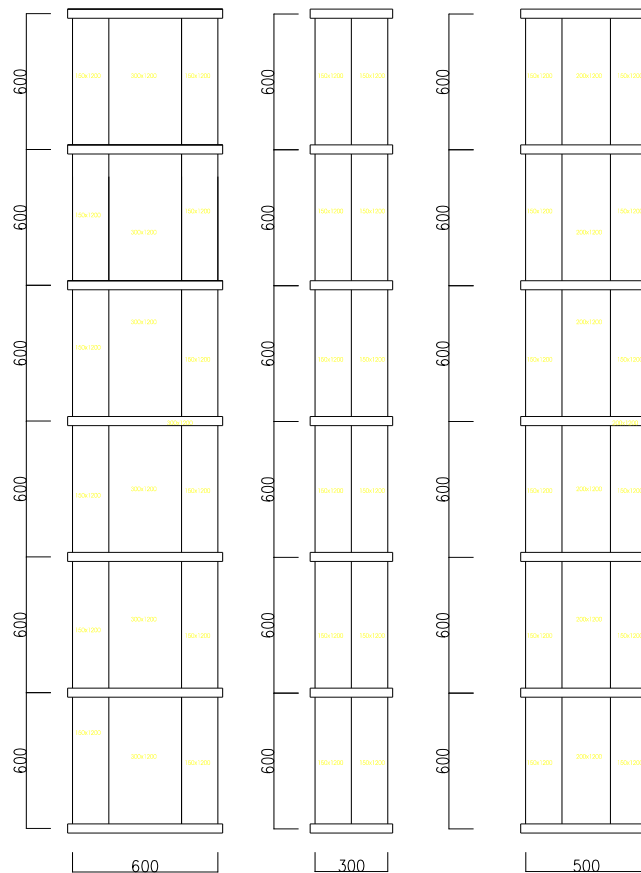
→ Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là: $H_{tt} = h_c - h_{dc} = 3,9 - 0,5 = 3,4 \text{ (m)}$

- Vì chiều cao đổ bê tông cột $> 2m$, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này đ- ọc tạo ra bằng cách: nhắc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

Tổ hợp ván khuôn nh- hình vẽ d- ưới:

- Cột 30×60 : dùng 24 tấm ván khuôn góc kích th- ớc $150 \times 1200 \times 55 \text{ (mm)}$, 12 tấm ván kích th- ớc $300 \times 1200 \times 55 \text{ (mm)}$.

- Cột 30×50 : 24 tấm ván khuôn góc kích th- ớc $150 \times 1200 \times 55 \text{ (mm)}$ và 12 tấm ván khuôn kích th- ớc $200 \times 1200 \times 55 \text{ (mm)}$



Hình 9.10: Cấu tạo ván khuôn cột

4.2.2.1.2. Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi: $q_1^u = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$
($H = 0,75\text{m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

$q_1^{tc} = 1950 / 1,3 = 1500 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy: $q_2^{tc} = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_2^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

- Tải trọng phân bố tác dụng trên mặt một tấm ván khuôn là:

$q^u = q_1^u + q_2^u = 1950 + 260 = 2210 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

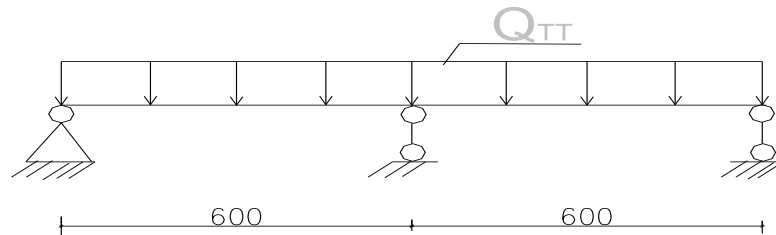
- Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 300\text{mm}$ là:

$q_v^u = q^u \times b = 2210 \times 0,3 = 663 \text{ (Kg/m)}$

$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 1700 \times 0,3 = 510 \text{ (Kg/m)}$

- Chọn gông gồm 4 thép $L75 \times 45 \times 5$ đặt cách nhau $L_g = 600 \text{ (mm)}$ và 2 thép $L75 \times 45 \times 5$ đặt cách nhau $L_g = 500 \text{ (mm)}$

4.2.2.1.3. Sơ đồ tính toán kiểm tra : Coi ván khuôn cột nh- đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều với các gối tựa là các gông cột. Khoảng cách giữa các gông cột lớn nhất là: $L_g = 600 \text{ (mm)}$



Hình 9.10: Sơ đồ tính toán kiểm tra ván khuôn

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

+ Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

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

Trong đó: $R=2100(kG/cm^2)$ là cường độ của ván khuôn kim loại.

W : là mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có: $W=6,55 \text{ cm}^3$.

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \times l_g^2}{10} = \frac{6,63 \times 60^2}{10} = 2386,8(kG.cm) \leq R \cdot W = 2100 \times 6,55 = 13755(kGcm) \dots$$

Vậy khoảng cách gông nh- vậy đảm bảo điều kiện bền.

- Kiểm tra điều kiện ổn định:

+Độ võng f đ- ợc tính theo công thức: $f = \frac{q_{tc} \times l^4}{128 \times E \times J}$

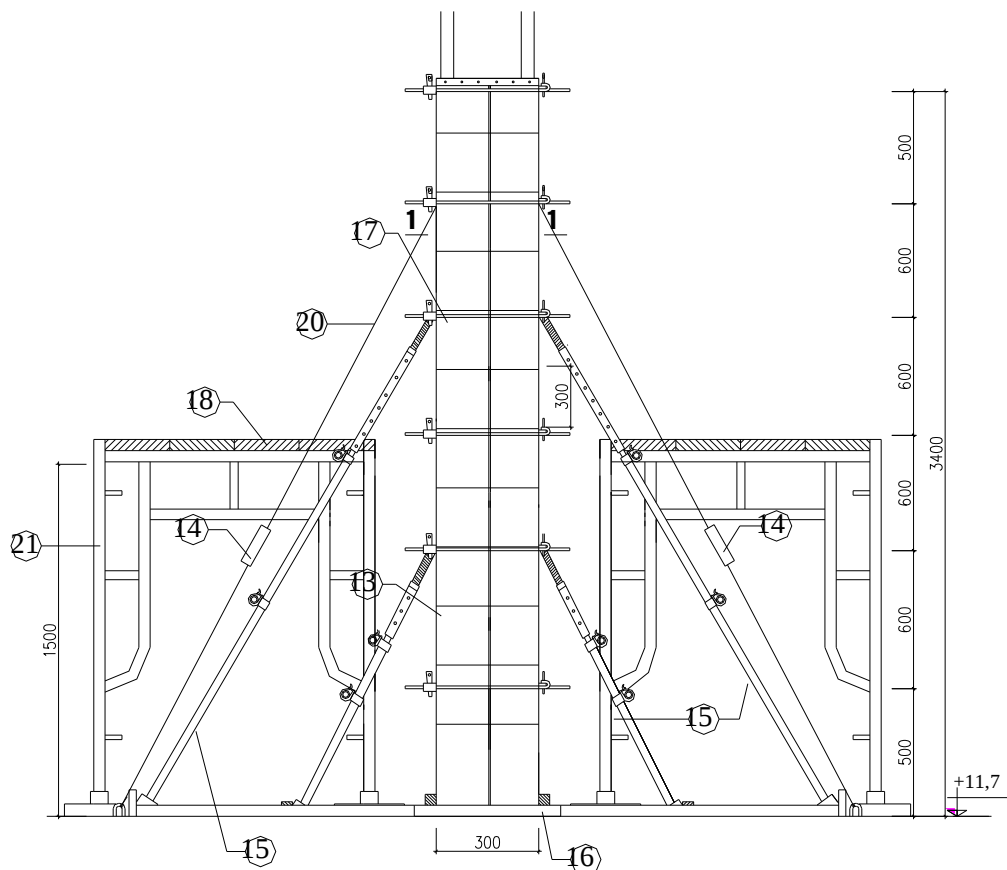
Trong đó: E là Mô đun đàn hồi của thép $E = 2,1 \cdot 10^6 (kG/cm^2)$.

J : Mômen quán tính của bề rộng ván $J=28,46 (cm^4)$.

$$\Rightarrow f = \frac{5,10 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,008cm$$

+ Độ võng cho phép: $f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15(cm)$.

Ta có: $f < [f]$, Do đó khoảng cách các s- ờn ngang (gông cột) bằng 60 cm là thoả mãn.



CẤU TẠO VÁN KHUẸN CỘT

13: Gông cột

14: Tầng đỡ

15: Cột chống cột

16: Khung định vị chân cột

17: Ván khuôn định hình.

18: Sàn công tác

20: Neo thép

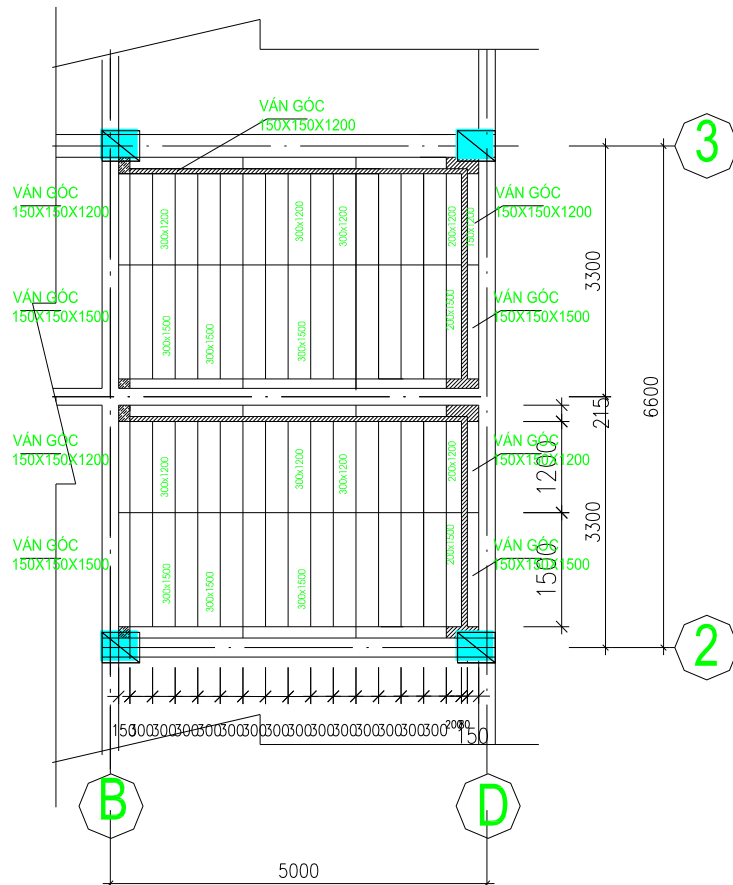
Ø12

4.2.2.2 Thiết kế ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

4.2.2.2.1 Tính toán cho ô sàn có kích thước 4200x 3300mm:

- Kích thước: $L_{th} = 3300 - 110 - 125 = 3065$ (mm); $B_{th} = 3000 - 220 = 3780$ (mm)
 - Dùng hết 14 tấm ván khuôn 300x1500 và 14 tấm ván khuôn 300x1200, 6 tấm ván khuôn góc trong 150x150x1500, 1 tấm 200x1200 và 1 tấm 200x15000 và 4 tấm ván khuôn góc trong 150x150x1200, phần còn thiếu bù bằng ván gỗ. Ván khuôn được bố trí như hình vẽ trên.
 - Để thuận tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp trên là 75 cm, khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp dưới là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL)
 - Chọn gỗ ván khuôn nhóm V có $\gamma = 600$ (Kg/m³)
- Ta tính toán kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh xà ngang, xà dọc.



Hình 9.2: Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn điển hình

4.2.2.2.2. Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn:

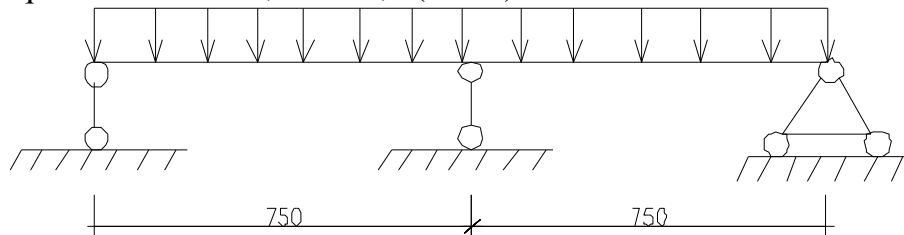
* Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm:

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn: $q^u_1 = 1,1 \times 20 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm, $n=1,2 \Rightarrow q^u_2 = 1,2 \times 2500 \times 0,10 = 300 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Tải trọng do người và dụng cụ thi công: với $n=1,3 \Rightarrow q^u_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Tải trọng do đổ bê tông: $q^u_4 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Tải trọng tính toán tổng cộng trên ván khuôn sàn là: $q^u = 22 + 300 + 260 + 520 = 1102 \text{ (kG/m}^2\text{)}$
- Tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là: $q^{tc} = 20 + (2500 \times 0,10) + 200 + 400 = 870 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

* Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0,3\text{m}$:

$$q^{tc}_v = q^{tc} \times b = 870 \times 0,3 = 261 \text{ (kG/m)}$$

$$q^u_v = q^u \times b = 1102 \times 0,3 = 330,6 \text{ (kG/m)}$$



- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l^2}{10} = \frac{330,6 \times 0,75^2}{10} = 18,59(\text{kg.m}) = 1859\text{kgcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1859}{6,55} = 283,82(\text{kG/cm}^2) < R = 2100(\text{kG/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn thoả mãn.

- Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

$$+ \text{Độ võng: } f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{261 \times 10^{-2} \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,01 < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875\text{cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

4.2.2.2.3 Tính xà gỗ, cột chống đỡ ván sàn:

- Xà gỗ bằng gỗ nhóm V có: $R = 150 \text{ kG/cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$, tiết diện $8 \times 10 \text{cm}$. Xà gỗ lớp trên đã chọn khoảng cách là 60cm, xà gỗ lớp dưới đã chọn khoảng cách là 120cm.

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ: $q^{tc}_{x1} = q^{tc} \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{gđ} = 870 \times 0,75 + 0,08 \times 0,1 \times 600 = 657,3 (\text{kG/m})$

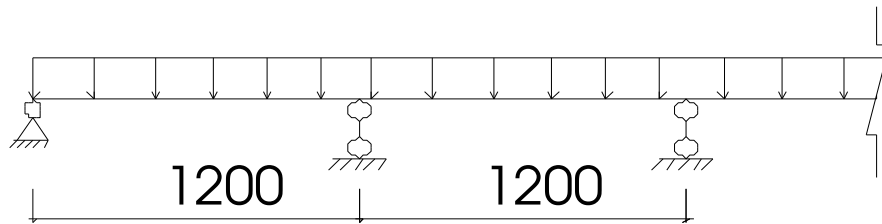
$$q^{tt}_{x1} = q^{tt} \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{gđ} \cdot n = 1102 \times 0,75 + 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 831,78 (\text{kG/m})$$

l_{x1} : Khoảng cách bố trí xà gỗ lớp trên, $n = 1,1$: hệ số v-ợt tải.

b_{x1}, h_{x1} : Chiều rộng, chiều cao tiết diện xà gỗ lớp trên.

- Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ lớp trên: Xà gỗ lớp trên được coi như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ lớp dưới đặt cách nhau 120cm bằng khoảng cách của giáo PAL.

- Sơ đồ tính: Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gỗ lớp dưới.



$$+ \text{Mômen lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q'' \times l^2}{10} = \frac{831,78 \times 1,2^2}{10} = 119,77(\text{kGm})$$

$$+ \text{Độ cứng chống uốn: } W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,34(\text{cm}^3)$$

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 90 (\text{kG/cm}^2)$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11977}{133,34} = 89,82(\text{kg/cm}^2) < \left[\sigma \right] = 90(\text{kG/cm}^2)$$

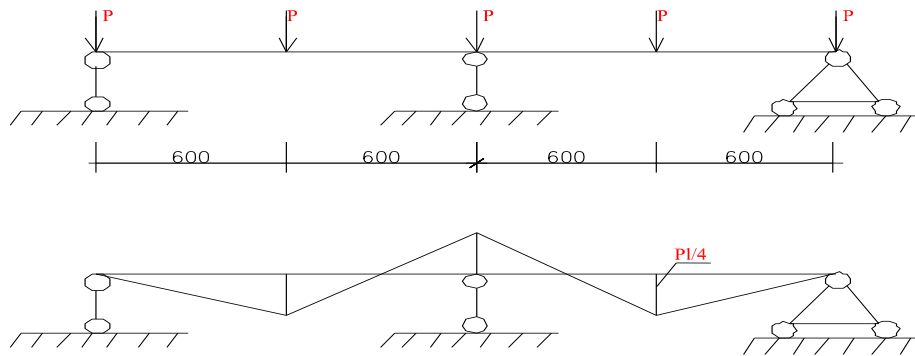
$$+ \text{Theo điều kiện độ võng: } f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} < \left[f \right], J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 667(\text{cm}^4)$$

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{6,573 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 667} = 0,13 < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm}.$$

Vậy xà gỗ lớp trên đã chọn tiết diện $8 \times 10 \text{cm}$ như trên là thoả mãn.

- Kiểm tra ổn định của xà gỗ lớp dưới: Xà gỗ dọc cũng chọn gỗ nhóm V có tiết diện $10 \times 15 \text{cm}$ đặt cách nhau 1,2m, đỡ các xà gỗ lớp trên

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ lớp d-ới là: $P = q^u.l = 831,78 \times 1,2 = 998,14 \text{ (kG)}$
- Sơ đồ tính: là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo PAL.



- Kiểm tra theo điều kiện bền bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$M = \frac{P \times l}{4} = \frac{998,14 \times 120}{4} = 29944,2 \text{ (kGcm)}$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{29944,2}{375} = 79,85 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, \text{ Xà gỗ d-ới đảm bảo về độ bền.}$$

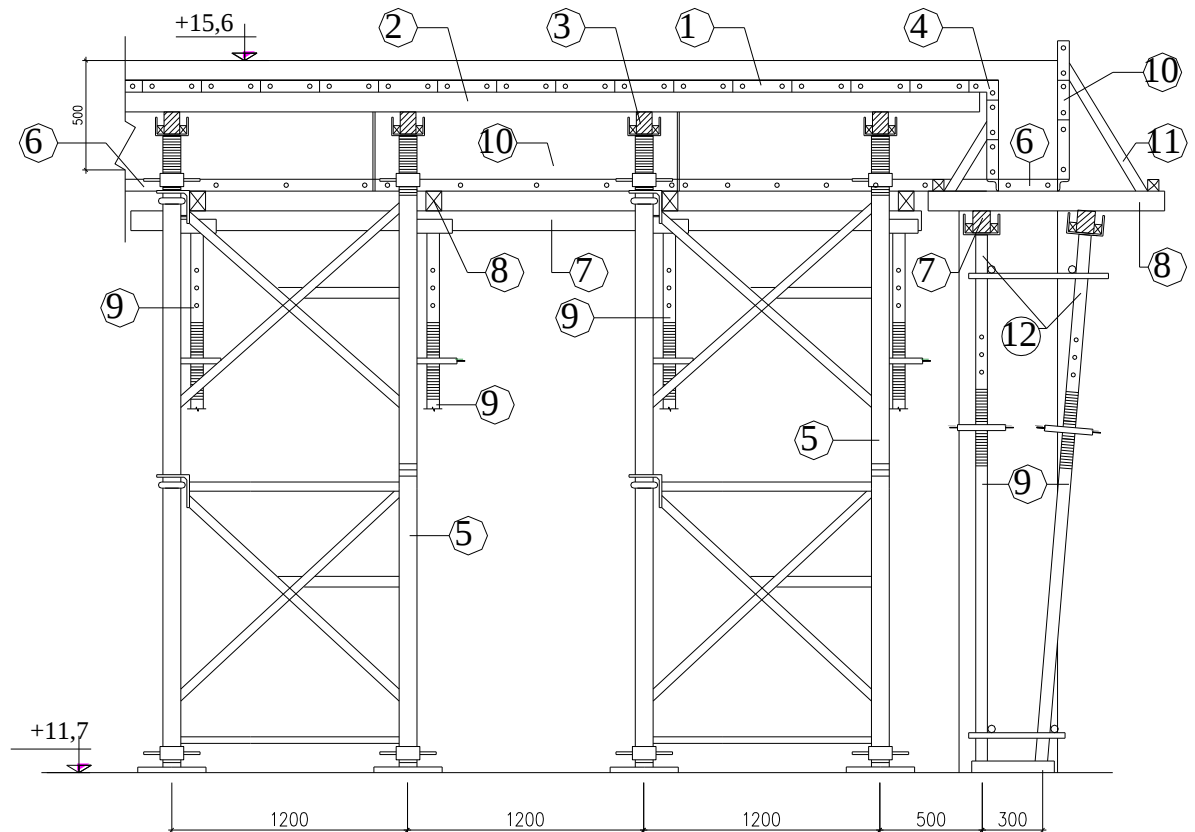
- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{P \times l^3}{48 \times E \times J} < [f] \Rightarrow P = q^u.l = 657,3 \times 1,2 = 788,76 \text{ (kG)}$

- Với gỗ nhóm V ta có: Modun đàn hồi $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 15^3}{12} = 2812,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$f = \frac{P \times l^3}{48 \times E \times J} = \frac{788,76 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 2812,5} = 0,08 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy xà gỗ lớp dưới chọn tiết diện $10 \times 15 \text{ cm}$ và bố trí với khoảng cách 120 cm là bảo đảm. Cây chống đỡ xà gỗ ta sử dụng giáo PAL, do giáo PAL có khả năng chịu lực lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ bố trí sao cho phù hợp.



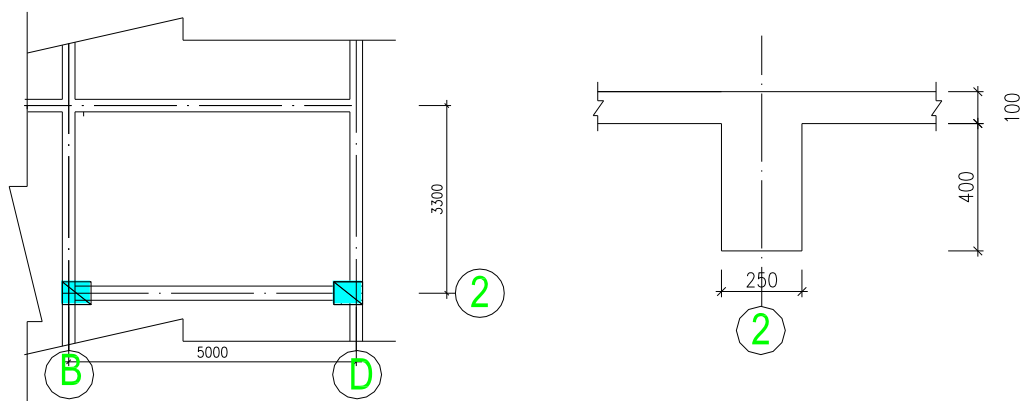
4.2.2.4. Thiết kế ván khuôn dầm:

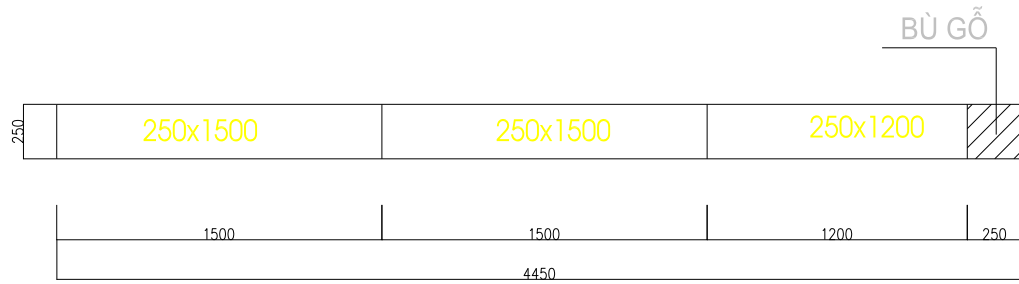
- Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện 25x50cm; các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

- Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giá đỡ PAL để đỡ xà gỗ.

4.2.2.4.1. Tổ hợp ván khuôn đáy dầm:

- Chiều dài đáy dầm: $l_{tt} = 500 - 35 - 30 = 445 \text{ (cm)}$





Hình 9.3: Tổ hợp ván khuôn đáy đầm

- Chiều dài tính toán của đầm là 5,35m nên sử dụng 2 tấm chiều dài 1500x250 và 1 tấm dài 250x1200 đặt tựa lên các xà gỗ kê trực tiếp lên 2 xà gỗ dọc (khoảng cách 2 xà gỗ dọc này = khoảng cách giáo PAL = 1,5m) còn lại bù gỗ 250mm, 2 xà gỗ dọc đặt tựa lên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL.

Vậy một đầm cần: 42 tấm 250x1500, 1 tấm 250x1200 còn lại bù gỗ 250mm

4.2.2.4.2. Tính toán ván đáy đầm:

Đặc trưng tiết diện của ván đáy bề rộng 250 là: $J = 28,46 \text{ cm}^4$; $W = 4,57 \text{ cm}^3$

* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm:

- q_1 : Trọng lượng bản thân ván khuôn, $n_1=1,1$; $q_1 = 20 \text{ kG/m}^2$

$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} \cdot b = 1,1 \times 20 \times 0,25 = 5,5 \text{ (kG/m)}$, $q_1^{tc} = 20 \times 0,25 = 5 \text{ (kG/m)}$

- q_2 : Trọng lượng bê tông cốt thép đầm, $h_d = 500\text{mm}$, $n_2=1,2$.

$q_2^{tt} = n_2 \cdot \gamma_{BTCT} \cdot h_d \cdot b = 1,2 \times 2500 \times 0,5 \times 0,25 = 375 \text{ (kG/m)}$, $q_2^{tc} = 2500 \times 0,5 \times 0,25 = 312,5 \text{ (kG/m)}$

- q_3 : Tải trọng do đổ bê tông, $n_3=1,3$;

Đổ bê tông đầm, sàn bằng máy bơm, $q_3 = 400 \text{ kG/m}^2$.

$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} \cdot b = 1,3 \times 400 \times 0,25 = 130 \text{ (kG/m)}$, $q_3^{tc} = 400 \times 0,25 = 100 \text{ (kG/m)}$

- q_4 : Tải trọng do đầm bê tông, $n_4=1,3$; $q_4 = 200 \text{ kG/m}^2$

$q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} \cdot b = 1,3 \times 200 \times 0,25 = 65 \text{ (kG/m)}$, $q_4^{tc} = 200 \times 0,25 = 50 \text{ (kG/m)}$

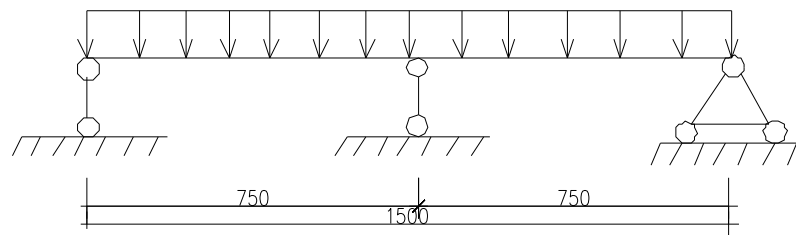
- Ta thấy $q_3 > q_4$: nên lấy q_3 để tính toán.

* Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là :

$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 5 + 312,5 + 100 = 417,5 \text{ (kG/m)}$

$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 5,5 + 375 + 130 = 510,5 \text{ (kG/m)}$

Sơ đồ tính:



Hình 9.4: Sơ đồ tính toán ván đáy đầm

Coi ván khuôn đáy đầm như dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ có khoảng cách là $l = 750\text{mm}$.

Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ là $l_{xg} = 750 \text{ (mm)}$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{5,105 \times 75^2}{10} = 2871,56 \text{ (kG.cm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2871,56}{4,57} = 628,35 < R = 2100 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn thỏa mãn .

- Kiểm tra điều kiện độ võng :

Với công thức của dầm liên tục ta có:

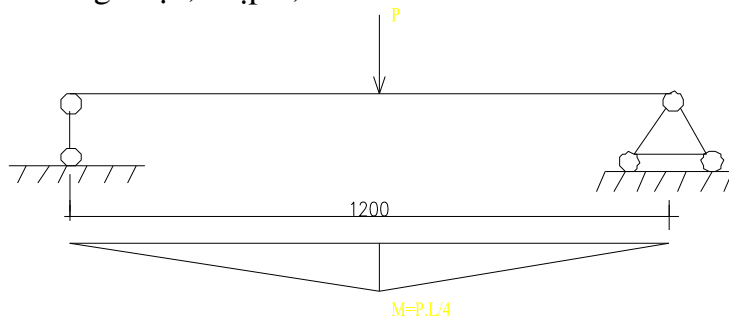
$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{4,175 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,017 \text{cm} < \left[f \right] = \frac{1}{400} \times 75 = 0,1875 \text{cm}$$

Vậy ván đáy dầm thỏa mãn về độ võng.

4.2.2.4. Tính toán, kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

4.2.2.4.1. Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính là coi xà gỗ ngang nh- dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, có gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp 1,2m.



Hình 9.5: Sơ đồ tính xà ngang đỡ ván đáy dầm

4.2.2.4.2. Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi nh- tải tập trung đặt tại giữa xà gỗ + trọng lượng bản thân xà gỗ.

- Chọn tiết diện xà gỗ ngang là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$: $P_{x.ng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc}$

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x.ng} = 495 \times 0,75 = 371,25 \text{ (kG)}$$

$$P_2^{tc} = b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 0,08 \times 0,1 \times 1,2 \times 600 = 5,76 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow P_{x.ng}^{tc} = 371,25 + 5,76 = 377,01 \text{ (kG)}$$

$$P_{x.ng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x.ng} = 603,5 \times 0,75 = 452,625 \text{ (kG)}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 1,2 \times 600 = 6,336 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow P_{x.ng}^{tt} = 452,625 + 6,336 = 458,961 \text{ (kG)}$$

n - hệ số vượt tải, $n = 1,1$; $b_{x.ng}$: chiều rộng tiết diện xà gỗ ngang.

$h_{x.ng}$: chiều cao tiết diện xà gỗ ngang, l_{x1} : Chiều dài xà gỗ ngang = 1,2m.

c. Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ ngang:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq \sigma$

$$M_{max} = P_{x.ng}^{tt} \cdot l_{xd} / 4 = 458,961 \times 1,2 / 4 = 137,68 \text{ (kGm)} = 13768 \text{ (kGcm)}$$

Với $l_{x.d}$: khoảng cách bố trí các xà dọc = 1,2

$$m \Rightarrow W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\rightarrow \sigma = 13768 / 133,33 = 87,26 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

-> Thanh xà ngang đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

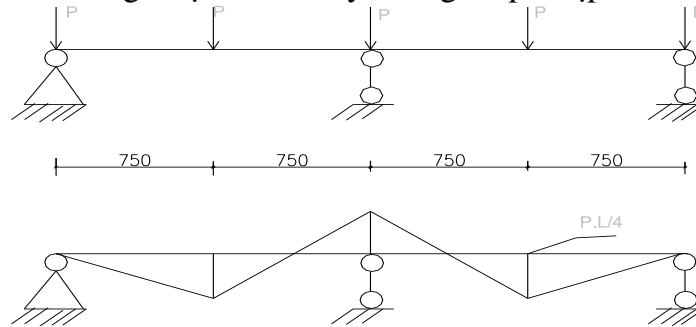
$$f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \times l_{x.d}^3}{48 \times E \times J} = \frac{495 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67} = 0,00223 \text{ cm} < \left[f \right] = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính $J = b \cdot h^3 / 12 = 8 \times 10^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)} \rightarrow$ thanh xà gỗ ngang đảm bảo độ võng.

4.2.2.5. Tính toán, kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

4.2.2.5.1. Sơ đồ tính: - Sơ đồ tính là coi xà gỗ dọc nh- dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các cây chống thép, nhịp 1,5m.



Hình 9.6: Sơ đồ tính xà dọc đỡ dầm

4.2.2.5.2 Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt tại gối, giữa dầm.

- Chọn tiết diện xà gỗ dọc là : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$.

$$P_{x.d}^{tc} = P_{x.ng}^{tc} / 2 + P_{b.t.x.d}^{tc}$$

$$P_{b.t.x.d}^{tc} = b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = 0,1 \times 0,12 \times 1,5 \times 600 = 10,8 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow P_{x.d}^{tc} = 377,01 / 2 + 10,8 = 199,305 \text{ (kG)}$$

$$P_{x.d}^{tt} = P_{x.ng}^{tt} / 2 + P_{b.t.x.d}^{tt}$$

$$P_{b.t.x.d}^{tt} = b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} \cdot n = 0,1 \times 0,12 \times 1,5 \times 600 \times 1,1 = 10,88 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow P_{x.d}^{tt} = 458,961 / 2 + 10,88 = 241,36 \text{ (kG)}$$

n : hệ số v-ợt tải, $n = 1,1$; $b_{x.d}$: chiều rộng tiết diện xà gỗ dọc.

$h_{x.d}$: chiều cao tiết diện xà gỗ dọc, l_{x2} : Chiều dài đoạn xà gỗ dọc = 1,5m

4.2.2.5.3. Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ dọc:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq \sigma$

$$M_{max} = P_{x.d}^{tt} \cdot l_c / 4 = 241,36 \times 1,5 / 4 = 90,51 \text{ (kGm)} = 9051 \text{ (kGcm)}$$

$$\text{Với } l_c: \text{ khoảng cách giáo chống} = 1,5 \text{ m} \Rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 9051 / 240 = 37,71 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2$$

$\rightarrow$ Thanh xà dọc đảm bảo độ bền

$$\text{- Kiểm tra độ võng: } f = \frac{P_{x.d}^{tc} \cdot l_c^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_c}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

J: Mômen quán tính $J = b \cdot h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

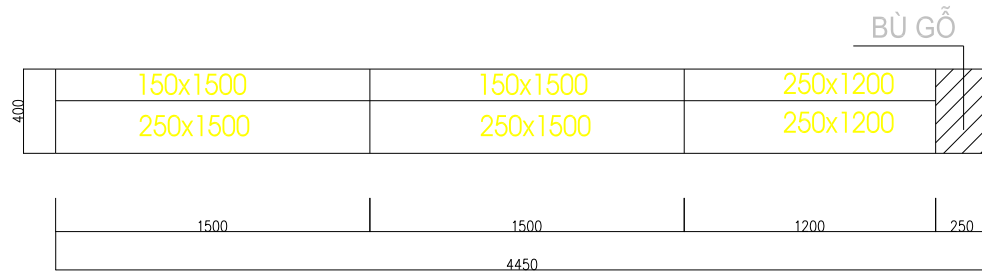
$$f = \frac{199,305 \times 10^{-2} \times 150^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,00082 \text{ cm} < f = \frac{l_c}{400} = \frac{150}{400} = 0,375 \text{ cm}$$

$\rightarrow$ thanh xà gỗ dọc đảm bảo độ võng.

4.2.2.6. Tính toán ván khuôn thành dầm:

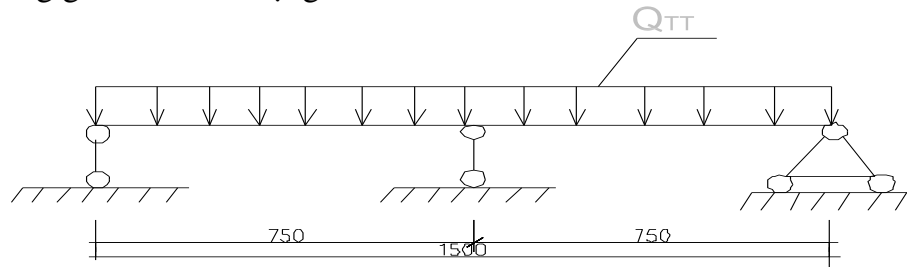
- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là: $h = h_{dầm} - h_{sàn} = 50 - 10 = 40 \text{ (cm)}$

- Chiều dài tính toán: $l_{tt} = 500 - 30 - 25 = 445 \text{ (cm)}$



Hình 9.7: Tổ hợp ván khuôn thành dầm

4.2.2.6.1. *Sơ đồ tính*: Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh s- ờn đứng đặt vuông góc với chiều rộng tấm ván khuôn.



Hình 9.8: Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Khoảng cách bố trí các thanh s- ờn đứng là $l_s=0,75m$

4.2.2.6.2. *Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm*:

+ Tải trọng do áp lực ngang của vữa bê tông: $n_1=1,3$

$q_1^{tt} = (n_3 \cdot \gamma_{bt} \cdot h) \cdot b_v = (1,3 \times 2500 \times 0,40) \times 0,25 = 325 \text{ (kG/m)}$, $q_1^{tc} = 325/1,3 = 250 \text{ (kG/m)}$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông: $q^{tc}=200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$q_2^{tt} = n_2 \cdot q^{tc} \cdot b_v = 1,3 \times 200 \times 0,25 = 65 \text{ (kG/m)}$, $q_2^{tc} = 65/1,3 = 50 \text{ (kG/m)}$

- Tổng tải trọng tính toán là: $q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 325 + 65 = 390 \text{ (kG/m)}$

- Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 250 + 50 = 300 \text{ (kG/m)}$

4.2.2.6.3. *Kiểm tra theo điều kiện bền*:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{3,9 \times 75^2}{10} = 2193,75 \text{ (kg.cm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2193,75}{4,57} = 480,03 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Ván khuôn thỏa mãn điều kiện kiểm tra về độ bền

- *Kiểm tra độ võng ván thành*:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{3,0 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,012 \text{ cm} < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách gông là hợp lý, ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng.

- Chọn s- ờn gỗ tiết diện 5x7 cm, tính toán độ bền, độ võng thanh s- ờn t- ơng tự nh- s- ờn đỡ ván khuôn móng.

4.2.2.7. *Chọn cột chống đỡ ván đáy dầm*.

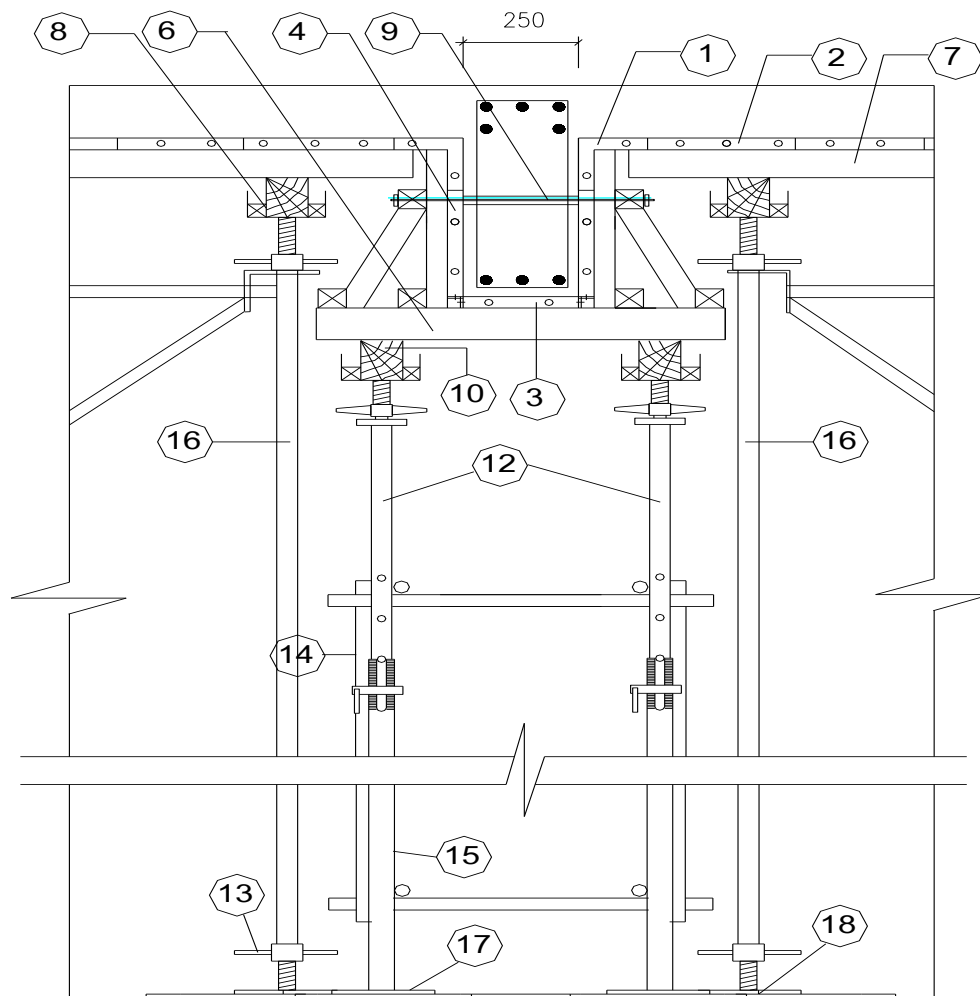
Ta có tải trọng tác dụng lên cột chống dầm : $N = 2P_{x,d}^{tt} = 2 \times 241,36 = 482,72 \text{ (kG)}$

+ Lựa chọn giáo chống: - Chiều cao tầng điển hình là 3,9(m), chiều dày sàn là 0,10(m), chiều dày ván sàn là 0,055(m), chiều cao xà gồ phụ là 0,1(m), chiều cao xà gồ chính là 0,15(m). Chiều cao cần thiết của cây chống sàn: $H_{cs} = 3,9 - (0,10 + 0,055 + 0,1 + 0,15) = 3,495 \text{ (m)}$

- Dùng 2 giáo chống cao 1,5(m), đoạn kê kích 2 đầu 0,495(m)

+ Chiều cao cột chống dầm : $H_{cd} = 3,9 - (0,5 + 0,055 + 0,12 + 0,08) = 3,145 \text{ (m)}$

- Dùng 2 giáo cao 1,5(m), đoạn kê 2 đầu 0,145(m)
- Tính toán t-ơng tự cho ván khuôn và cây chống cho các dầm tiết diện $22 \times 500(\text{cm})$; $22 \times 35(\text{cm})$, $22 \times 30(\text{cm})$ ở các tầng khác.
 - Khả năng chịu lực của giáo thép lớn, độ ổn định cao, nên không cần kiểm tra theo điều kiện chịu lực.



- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Ván khuôn góc. | 2. Ván khuôn sàn. |
| 3. Ván đáy dầm. | 4. Ván thành dầm. |
| 6. Xà gỗ ngang đỡ đáy dầm 8x10cm. | |
| 7. Xà gỗ ngang đỡ ván sàn 8x10cm. | 8. Xà gỗ dọc đỡ ván sàn 10x15cm. |
| 10. Xà gỗ dọc đỡ ván đáy dầm 10x12cm. | 12. Cây chống. |

***Lắp dựng :**

-Lắp dựng ván khuôn dầm :

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước :

Ghép ván khuôn dầm chính .

Ghép ván khuôn dầm phụ .

Ván khuôn dầm đỡ đỡ bằng các cây chống đơn .

Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn .

Sau đó đặt ván đáy dầm vào vị trí , điều chỉnh đúng cao độ tim , cốt rồi mới lắp ván thành . Ván thành đỡ đỡ bằng hai thanh nẹp, d-ới chân đóng ghim vào thanh

ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đ-ợc ghép vào ván khuôn sàn . Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài .

- Lắp dựng ván khuôn sàn:

Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn .

Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn .

Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.

Ván khuôn sàn đ-ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang .

Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc nivo.

Bôi dầu chống dính cho ván khuôn dầm , sàn.

Kiểm tra và nghiệm thu :

Nh- phần cột .

Tháo dỡ :

Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c-ờng độ thiết kế mới đ-ợc phép tháo dỡ ván khuôn .

Đối với ván khuôn thanh dầm đ-ợc phép tháo dỡ tr-ớc nh-ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kG/cm² mới đ-ợc tháo dỡ .

Tháo dỡ ván khuôn , cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr-ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr-ớc .

Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm gây h- hỏng bề mặt kết cấu .

Công tác cốt thép

***Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm:**

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế nhựa mang các thanh đà ngang . Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó .Luôn cốt đai đ-ợc san thành từng túm , sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào . Sau khi buộc xong , rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm

***Biện pháp lắp dựng cốp pha sàn :**

Cốp pha sàn ® gia c«ng s¹/₂n ®-íc tr¶i ®Òu theo hai ph-ªng t¶i v¶ tr¶y thiÕt kÕ. C«ng nh©n ®Æt c,c con k^a b^a t«ng d-í c,c nót thÐp vµ tiÕn hµnh buéc. Chó ý kh«ng ®-íc ®iÕm l¶n cốp pha

Kiểm tra lại cốt thép , vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế .

Kiểm tra và nghiệm thu:

Nh- phần cột.

Công tác bê tông .

Đổ và đầm bê tông :

Để khống chế chiều dày sàn có ba cách làm nh- sau :

Ta chế tạo những miếng đệm bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn, đánh cốt.

(h =10 cm), đổ và đầm đến đâu thì nhấc miếng bê tông lên, chuyển đến chỗ khác. Khi đổ và đầm xong dùng thanh thép đó đầm thẳng xuống đến tấm ván đáy sàn , nh- vậy ta biết đ-ợc chiều dày sàn đúng với yêu cầu thiết kế không.

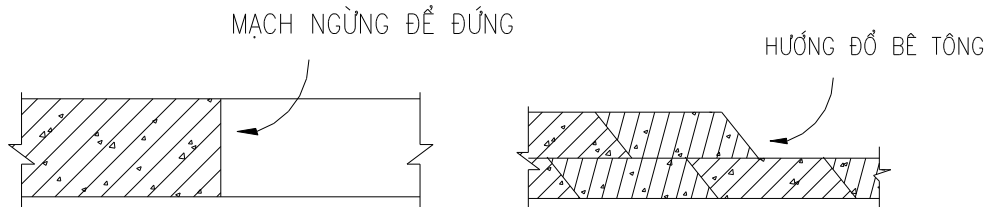
Đánh dấu mốc sàn lên thanh thép chờ của cột và đổ bê tông sàn theo mức sẵn có đó

Khống chế thời gian đầm.

Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5 cm .

Sau khi đầm xong dùng thước cán phẳng bề mặt sàn, dùng bàn xoa để làm nhẵn, tránh làm đọng nước trên bề mặt bê tông. Chú ý tới mốc đánh dấu chiều dày sàn để chiều dày của sàn được đảm bảo.

**Mạch ngừng khi thi công đầm sàn:* khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với đầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/4 nhịp của cầu kiện đó.



- áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q \cdot \eta}{V} \cdot \left(\frac{L}{V} + T \right) = \frac{90 \cdot 0,5}{6} \cdot \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,4 \text{ xe, chọn 4 xe để phục vụ đổ bê tông}$$

trong đó: n: số xe vận chuyển L: đoạn đường vận chuyển ; L=10km

V: thể tích bê tông mỗi xe S: tốc độ xe ; S= 25km/h

Q : năng suất máy bơm ; Q= 90 m³/h T : thời gian gián đoạn ; T= 10 phút

Năng suất thực tế của máy bơm bê tông là : 90 × 0,5 = 45m³/h

Thời gian một xe hoàn thành xong một chuyến là: t

$$t_1 = \text{thời gian xe đến để được công trình} = \frac{10 \cdot 60}{35} = 17 \text{ phút}$$

t_2 = thời gian chờ lấy mẫu kiểm tra chất lượng bê tông : 10 phút.

t_3 = thời gian để máy bơm lấy hết bê tông trong thùng: 15 phút

$$\tau = 2t_1 + t_2 + t_3 = 34 + 10 + 15 = 59 \text{ phút}$$

thời gian để thi công xong khối lượng bê tông đầm sàn (với 4 xe chở) là:

$$T = 59 \times 216,65 / 6 \times 4 = 532,6 \text{ phút} = 8,8 \text{ h}$$

**Tính diện tích dải đổ bê tông sàn:* Bê tông sàn thường có diện tích rộng, vì vậy cần phân vệt đổ bê tông sàn, hướng đổ của bê tông trên từng vệt theo nguyên tắc từ xa về gần, thường đổ theo phương ngang của công trình. Tính diện tích từng đoạn đổ trên một vệt

theo công thức: $F = Q \cdot \left(\frac{t_1 - t_2}{h} \right)$

Q- Năng suất trộn của bê tông 45m³/h

t_1 - Thời gian ngừng đổ cho phép của bê tông 5 phút

t_2 - Thời gian vận chuyển bê tông từ máy đến nơi đổ 10 phút

h – Khoảng cách từ máy trộn đến nơi đổ

$$F = 45 \cdot \left(\frac{10 - 5}{15} \right) = 15 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng vệt b = 2,5 m; chiều dài từng đoạn l = 6m

Ta không thiết kế mạch ngừng cho bê tông đầm sàn, ta tiến hành đổ liên tục cho đến khi hết. Làm liên tục cả ngày cho xong. Hướng đổ bê tông xem bản vẽ.

Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng:

Kiểm tra :

Nh- phần đài móng .

Bảo dưỡng:

Việc bảo dưỡng bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

Thời gian bảo dưỡng 14 ngày.

Tới nước để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột .

Các hiện tượng rỗ trong bê tông .

Rỗ ngoài: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép .

Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực .

Rỗ thấu suốt : rỗ xuyên qua kết cấu , mặt nọ trông thấy mặt kia .

Nguyên nhân rỗ:

Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất .

Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ .

Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.

Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ọc .

Biện pháp sửa chữa :

Đối với rỗ mặt : dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ , sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng .

Đối với rỗ sâu : dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt .

Hiện tượng trắng mặt bê tông

Nguyên nhân :

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng mất nước .

Sửa chữa :

Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, tới nước thường xuyên từ 5-7 ngày .

Hiện tượng nứt chân chim .

Hiện tượng :

Khi tháo ván khuôn , trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào nh- vết chân chim .

Nguyên nhân :

Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt .

Biện pháp sửa chữa :

Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

CHƯƠNG III: Thiết kế tổ chức thi công

- Phương pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh- ng chỉ thể hiện đ- ọc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Phương pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

1. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ọc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ọc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công trường.

- Nâng cao đ- ọc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ- ọc chất lượng công trình.

- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

2.1. Nội dung.

2.2. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công.

- Cơ giới hoá thi công : nhằm rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp ng- ời lao động thoát khỏi những công việc nặng nhọc để nâng cao năng suất lao động.

3. Lập tiến độ thi công

3.1.Trình tự : Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Chia các công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn ph- ơng án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm từng công trình.

- Từ khối l- ợng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

3.2. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau: - Qui phạm kĩ thuật thi công. - Bản vẽ thi công.

- Định mức lao động. - Tiến độ của từng công tác.

3.3. Tính toán khối l- ợng các công việc.

a. Khối l- ợng công việc phần móng.

- *Khối l- ợng ép cọc:* Tổng chiều dài ép cọc 2479m (kể cả đoạn ép âm).

- *Khối l- ợng đất:* + Đất đào: Đào bằng máy : 538,9 m³

Đào bằng thủ công: 152,5 m³

+ Đất lấp và tôn nền: 671,93 m³

- *Khối l- ợng đập bê tông đầu cọc:* 2.46 m³

- *Khối l- ợng bê tông lót:* 16.44 m³

- *Khối l- ợng móng, giằng*

+ Quét sơn theo diện tích trát trong và trát ngoài là 4012.8m²

3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực

a. Hệ số không điều hoà K_1 : $K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}}$ với $A_{TB} = \frac{S}{T}$

Trong đó: $A_{\max}$: số công nhân cao nhất trên công trường. $A_{\max} = 97$ ng-ời

A_{TB} : số công nhân trung bình trên công trường.

S : tổng số công lao động. $S = 11056$ (công).

T : tổng thời gian thi công. $T = 148$ ngày

$$A_{TB} = \frac{11056}{148} = 75 \text{ ng-ời} \Rightarrow K_1 = \frac{97}{75} = 1,29$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều K_2 : $K_2 = \frac{285}{11056} = 0,03$, S_d : số công d-.

❖ **Kết luận** : biểu đồ nhân lực t-ơng đối hợp lý, sử dụng lao động hiệu quả.

4. Lập tổng mặt bằng thi công

4.1. Cơ sở để tính toán.

4.2. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng thi công

- Công trình tạm phải đảm bảo phục vụ thi công công trình chính tốt nhất và không làm cản trở quá trình thi công công trình chính.
- Công trình phục vụ thi công đ-ợc bố trí sao cho tổng khối l-ợng vận chuyển trên công trường là nhỏ nhất.
- Với công trình có thời gian thi công kéo dài, khi thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình phải thiết kế mặt bằng thi công cho các giai đoạn khác nhau.

4.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

4.3.1. Xác định diện tích lán trại và nhà tạm

a. Số l-ợng cán bộ công nhân viên trên công trường

Theo biểu đồ nhân lực của tiến độ thi công toàn công trình, vào thời điểm cao nhất: $A_{\max} = 97$ ng-ời. Do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy $A = A_{tb} = 64$ là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công trường.

* Số ng-ời trên công trường đ-ợc xác định nh- sau: $G = 1,06 (A + B + C + D + E)$

Trong đó: - Số công nhân cơ bản: $A = A_{tb} = 64$ ng-ời

- Số công nhân làm ở các x-ởng sản xuất: $B = m.A = 30\%.A = 0,3 \cdot 64 = 20$ ng-ời

- Cán bộ kỹ thuật: $C = 6\%.(A + B) = 0,06.(64 + 20) = 5$ ng- ời
- Nhân viên hành chính: $D = 5\%.(A + B + C) = 0,05.(64 + 20 + 5) = 5$ ng- ời
- Nhân viên dịch vụ: $E = 10\%.(A + B + C + D) = 0,1.(64 + 20 + 5 + 5) = 10$ ng- ời

Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4% $\rightarrow G = 1,06 .(64 + 20 + 5 + 5 + 10) = 111$ 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: $64. 0,4 . 2 = 52 \text{ m}^2$
- Nhà ở cho cán bộ: $(5 + 5) . 0,5 . 4 = 20 \text{ m}^2$
- Nhà làm việc cho cán bộ: $(5 + 5) . 4 = 40 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $2,5/20 . 90 = 11,25 \text{ m}^2$
- Nhà vệ sinh: $2,5/20 . 90 = 11,25 \text{ m}^2$
- Bệnh xá + y tế: $90 . 0,04 = 3,6 \text{ m}^2$

* 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	10	40
-Nhà nghỉ của cán bộ	4	5	20
-Nhà nghỉ của công nhân	4	13	52
-Nhà tắm	3	4	12
-Nhà vệ sinh	3	4	12
-Phòng y tế	3	4	12

4.3.2. Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

a.Yêu cầu kỹ thuật của các kho

- Kho vật liệu trơ: kết cấu kho này đơn giản, thường chỉ là các bãi lộ thiên, nên có thể là đất tự nhiên đầm chặt hoặc là rải một lớp đá dăm hay xỉ đầm chặt, có độ dốc thoát nước - a.

- 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 hưởng đến chất lượng xây dựng công trình → kho xi măng phải kín nh- ng thoáng khí để đ- ợc khô ráo, xung quanh phải có rãnh thoát nước - 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 fibrôxi măng, t- ờng xây gạch, nếu là nhà khung thép có thể bao quanh bằng tôn hoặc gỗ tấm.

- Kho thép: đ- ợc thiết kế hợp khối với x- ưởng gia công thép. Vì vậy phải thiết kế thành hai phần: một phần chứa thép và một phần chứa các sản phẩm từ 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 tầm với của cần trục.

b. Xác định lượng 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: Lượng 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 lượng 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 lượng bê tông lớn nhất trộn tại công tr- ờng là bê tông cột, vách, lõi: 17,47 m³. Tra định mức với mã hiệu AF.22270 ta có : Đá dăm: 1,03.0,898.17,47 = 16,16 m³

Cát vàng: 1,03.0,502.17,47 = 9,03 m³

Xi măng: 1,03.207.17,47 = 3725 kg = 3,725 T

+ *Công tác xây*: theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây t-ờng chèn: 18,7 m³/ngày. Theo định mức AE.21110 ta có với 1m³ xây sử dụng 550 viên gạch.

Gạch: 550 . 18,7 = 10285 viên.

Theo định mức B.1214 ta có: Cát xây: 0,23 . 1,12 . 18,7 = 4,82m³

Ximăng: 0,23 . 18,7 . 296,03 = 1273,2 kg = 1,27 T

+ *Công tác trát*: theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát trong: 124,13 m²/ngày. Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120 ta có :

Cát: 0,017 . 1,12. 124,13 = 2,36 m³ , Ximăng: 0,017. 229,45.124,13 = 484,2 kg = 0,4842T

+ *Công tác cốppha*: Ta tính toán dự trữ cốppha cho 1 tầng là 644.81 m²

Cốppha: 644.81 . 0,055 = 35,46 m³

+ *Cốt thép*: Tính toán cốt thép dự trữ cho 1 tầng là 15,4 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: 16,16 . 5 = 80,8 m³ , Cát vàng: 9,03 . 5 = 45,15 m³

Cát xây: 4,82 . 5 = 24,1 m³ , Cát trát: 2,36 . 5 = 11,8 m³

Ximăng: (3,725 + 1,27+ 0,4842) .5 = 27,40 T

Gạch: 10285.5 = 51425 viên, Thép: 15,4 T , Cốppha : 35,46 m³

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 1m² diện tích có ích trong kho bãi

F: diện tích sử dụng để chứa vật liệu không kể lối đi trong kho bãi.

- Diện tích kho bãi kể cả lối đi lại đ-ợc tính toán theo công thức: $S = \square . F$

Trong đó: $\square$: hệ số sử dụng mặt bằng trong kho, giá trị của $\square$ 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)	$\square$	S (m ²)	Loại kho
-----	----------	--------	---	----------------------------	------------------------	-----------	------------------------	----------

1	Đá	m ³	80,8	2	40,4	1,2	48,48	Bãi lộ thiên
2	Cát vàng	m ³	45,15	2	22,58	1,2	27,1	Bãi lộ thiên
3	Cát xây	m ³	24,1	2	12,05	1,2	14,46	Bãi lộ thiên
4	Cát trát	m ³	11,8	2	5,9	1,2	7,08	Bãi lộ thiên
5	Ximăng	Tấn	27,4	1,3	21,07	1,6	33,71	Kho kín
6	Gạch	Viên	51425	700	73,46	1,2	88,15	Bãi lộ thiên
7	Thép	Tấn	15,4	1,5	10,26	1,7	17,44	Kho hở
8	Cốppha	m ³	35,46	1,8	19,7	1,7	33,5	Kho hở

- Đối với những kho lộ thiên ta bố trí ngoài hiện tr- ờng còn đối với các kho kín và các x- ưởng gia công ta chọn sao cho phù hợp với công tác gia công vật liệu.

Ta chọn nh- sau: + Kho x- ưởng thép có kích th- ớc 5x4m , diện tích $S = 20 \text{ m}^2$

+ Kho xi măng có kích th- ớc 5x8m , diện tích $S = 40 \text{ m}^2$

+ Kho cốppha x- ưởng gỗ có kích th- ớc 5x8m , diện tích $S = 40 \text{ m}^2$

+ Nhà gửi xe có kích th- ớc 5x7 m, diện tích 35 m^2

4.3.3. Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt

a. Điện thi công và sinh hoạt trên công tr- ờng: P_1

Tổng công suất các ph- ơng tiện, thiết bị thi công đ- ợc tổng hợp trong bảng d- ưới đây:

STT	Nơi tiêu thụ	Số l- ợng	Công suất 1 máy (kW)	Công suất tổng cộng (kW)
1	Máy trộn bê tông loại 400l	1	4,5	4,5
2	Máy trộn vữa loại 375l	1	4,3	4,3
3	Vận thăng PGX-800-16	2	44	44
4	Đầm dùi U7	4	0,8	3,2
5	Đầm bàn	2	1	2
6	Máy ca bào liên hợp	1	1,2	1,2
7	Máy cắt uốn thép	2	1,2	2,4
8	Máy hàn điện	3	6	18
9	Máy bơm nước	3	2	6
10	Máy bơm dầu	2	2,5	5
11	Cầu tháp sức trục 8T	1	44,8	44,8
Tổng				113,4

b. Điện sinh hoạt trong nhà: P_2

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà làm việc	15	40	600
2	Nhà nghỉ cán bộ	15	20	300
3	Nhà nghỉ công nhân	15	52	780
4	Phòng y tế	15	12	225
5	Nhà tắm	3	12	45
6	Nhà vệ sinh	3	12	45
Tổng				1995

c. Điện chiếu sáng ngoài nhà: P_3

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W)	Số l- ợng	P (W)
1	Đ- ờng chính	500	4	2000
3	X- ờng gỗ cốppha, cốt thép	100	2	200
4	Kho xi măng + kho thép	75	5	375
5	Trạm trộn bê tông	500	2	1000
6	Bốn góc mặt bằng thi công	1000	4	4000
7	Đèn bảo vệ công trình	100	20	2000
Tổng				9575

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng:

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó : 1,1: hệ số tính đến hao hụt công suất trong mạng

$\cos \varphi$: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy $\cos \varphi = 0,75$

K_1, K_2, K_3 : hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, ($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

P_1, P_2, P_3 : tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 113,4}{0,75} + 0,8 \times 1,995 + 1 \times 9,575 \right) = 128,71 \text{ kW}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện lưới quốc gia cung cấp cho thành phố Hà Nội.

d. Chọn máy biến áp phân phối:

Công suất phản kháng tính toán: $P_t = \frac{P''}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{128,71}{0,75} = 171,61 \text{ kW}$

Công suất biểu kiến: $S_t = \sqrt{P^2 + P_t^2} = \sqrt{128,71^2 + 171,61^2} = 214,5 \text{ kVA}$

- Chọn máy biến áp có công suất biểu kiến định mức của máy chọn thỏa mãn bất đẳng thức sau là hợp lý nhất: $(60 \div 80) \cdot S_{\text{chọn}} \cdot S_t$

- 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 đường dây cao thế:

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trình là 250m, mạng điện cao thế 6 kV. Ta có mômen tải tĩnh:

$$M = P \cdot L = 128,71 \cdot 250 = 32180 \text{ kW m} = 32,18 \text{ kW km}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây điện cao thế là $S_{\min} = 50 \text{ mm}^2$. Chọn dây A - 50.

Tra bảng 7.9 (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trình 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: $\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \times \cos \varphi} = \frac{32,18 \times 0,741}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,095 < 10\%$

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: - Đường dây sản xuất: (Mạng 3 pha dành cho các loại máy thi công)

Giả thiết đường 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 dòng độ, ta có: $I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_d \times \cos \varphi}$

Trong đó : $P = 113,4 \text{ KW} = 113400$

W: Công suất nơi tiêu thụ

$U_d = 380 \text{ V}$ Điện thế của đường dây đơn vị

$\cos \varphi = 0,6$ Hệ số công suất phụ tải, phụ thuộc số lượng các máy chạy điện.

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{113400}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 253,37 A$$

Chọn dây cáp loại 4 lõi dây đồng, mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335 A > I_t = 253,37 A$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện thế cho phép:

Công thức tính toán: $\Delta U = \frac{P.L}{C.S}$

Trong đó: $P = 113,4 \text{ KW} = 113400$, 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 $S_{\min} = 4 \text{ mm}^2$ —dây dẫn đã chọn thỏa mãn mọi điều kiện.

- *Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng*: (Mạng 1 pha): Giả thiết chiều dài đ- ờng dây $L = 450 \text{ m}$, điện áp 220V

+ Tính toán theo độ sụt điện áp: Công thức tính toán: $S_{sh} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]}$

Trong đó : $P = 1995 + 9575 = 11570 \text{ W} = 11,57 \text{ kW}$

$L = 180 \text{ m}$ Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 8\%$ Độ sụt điện thế cho phép, $C = 83$:Hệ số điện áp (đối với dây đồng)

$$S_{sh} = \frac{P \times L}{C \times \Delta U} = \frac{11,57 \times 450}{83 \times 8} = 7,8 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 A$

+ Kiểm tra theo yêu cầu về c- ờng độ:

Công thức kiểm tra: $I = \frac{P}{U_p \times \cos \varphi} = \frac{11570}{220 \times 1} = 52,6 < [I] = 150 A$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đen 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. Tính toán hệ thống cấp n- ớc cho công tr- ờng

- Khi quy hoạch mạng l-ới đ-ờng ống, cần áp dụng các ph-ơng pháp toán học để thiết kế đ-ợc mạng l-ới đ-ờng ống ngắn nhất, nhằm làm tối - u bài toán thiết kế.

Nội dung thiết kế:

- Xác định l- u l- ợng n- ớc cần thiết trên công tr- ờng.
- Yêu cầu chất l- ợng cần thiết trên công tr- ờng.
- Thiết kế mạng l- ới cấp n- ớc.

a. Tính toán l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng

➤ *N- ớc phục vụ cho sản xuất:*

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức: $P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum P_{m.kip}}{8.3600} \cdot k_g$ (l/s)

Trong đó : n: Số l- ợng các điểm cần dùng n- ớc

1,2: Hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính hết, hoặc sẽ phát sinh.

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà, $K_1 = 2,25$

$P_{m.kip}$: L- ợng n- ớc sử dụng của 1 máy/1 kíp (l), $P_{m1.kip} = q \cdot \Delta$

q: Khối l- ợng công tác cần sử dụng n- ớc

Δ : Định mức sử dụng n- ớc của các đối t- ợng

STT	Công tác	Khối l- ợng q	Định mức (Δ)	P_m
1	Xây	18,7 m ³	200 l/m ³	3740
2	Trát	124,13 m ³	200 l/m ³	24826
3	Trộn bê tông	17,47 m ³	300 l/m ³	5241
4	T- ới gạch	10285 viên	250l/1000 viên	2571,25
5	Bảo d- ỡng bê tông	2ca	600l/ca	1200
Tổng				37578,25

$$\rightarrow P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{37578,25}{8 \times 3600} \times 2,25 = 3,51 / s$$

N- ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr- ờng : L- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng và khu ở bao gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống đ- ợc tính theo công thức:

$$P_{sh} = P_a + P_b$$

Trong đó: P_a : l- ợng n- ớc sinh hoạt dùng trên công tr- ờng $P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g$ l/s

K: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà; $K = 1,8$

N_1 : số ng- ời trên công tr- ờng, lấy $N_1 = G = 111$ 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)

$$P_a = \frac{N_1 \times P_{n.kip}}{8 \times 3600} k_g = \frac{111 \times 17}{8 \times 3600} \times 1,8 = 0,12 \text{ (l/s)}$$

P_b : l- ợng n- ớc dùng ở khu sinh hoạt : $P_b = \frac{N_2 \cdot P_{n.ngày}}{24.3600} \cdot k_n \cdot k_g$ (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_2 : số ng- ời sống ở khu sinh hoạt, lấy $N_2 = 111.0,4 = 45$ ng- ời

$P_{n.kip}$: nhu cầu n- ớc của mỗi ng- ời/1 ngày đêm ở khu sinh hoạt, lấy $P_{n.ngày} = 50$ l/ng- ời

$$P_b = \frac{N_2 \times P_{n.kip}}{24 \times 3600} \times k_n \times k_g = \frac{45 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,5 \times 1,8 = 0,07 \text{ l/s}$$

→ l- ợng n- ớc sinh hoạt dùng cho toàn công tr- ờng: $P_{sh} = 0,12 + 0,07 = 0,19$ l/s

N- ớc dùng cho cứu hoả: Do quy mô công trình t- ơng đối lớn nên ta lấy l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả là: $P_{cứu\ hoả} = 10$ l/s.

Ta có: $P = P_{sx} + P_{sh} = 3,5 + 0,19 = 3,69$ l/s < $P_{cứu\ hoả} = 10$ l/s.

Vậy l- u l- ợng tổng cộng tính theo công thức: $P_t = 0,7 \cdot (P_{sx} + P_{sh}) + P_{cứu\ hoả} = 0,7 \cdot 3,69 + 10 = 12,58$ 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.

- 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.

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:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times P_t}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 12,58}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = 0,1034 \text{ m} = 103,4 \text{ mm} > 100 \text{ mm} \rightarrow \text{thoả mãn giả thiết.}$$

Vậy chọn đường kính ống là: $D = 120 \text{ mm}$

3.5. Đường tạm cho công trình

Đường tạm phục vụ thi công ảnh hưởng trực tiếp đến mặt bằng xây dựng, tiến độ thi công công trình. Thông thường ta lợi dụng đường chính thức có sẵn hoặc để giảm giá thành xây dựng ta bố trí đường tạm trùng với đường cố định phục vụ cho công trình sau này.

Thiết kế đường: tùy thuộc vào mặt bằng thi công công trình, quy hoạch đường đã có trong bản thiết kế mà ta thiết kế và quy hoạch đường cho công trình.

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp $15 \sim 20 \text{ cm}$, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30 cm . Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 2 làn xe là $7,0 \text{ m}$. Bố trí đường cuối hướng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi.

VI. An toàn lao động

Tạo ra môi trường an toàn .

Tạo ra công việc an toàn .

Tạo ra ý thức về an toàn lao động trong công nhân .

Việc tổ chức an toàn lao động trên công trường xây dựng được xác định bởi quy mô công trường, hệ thống các công việc và phương thức tổ chức dự án các hồ sơ về an toàn và sức khỏe cần lưu giữ thuận tiện cho việc xác định và xử lý các vấn đề về an toàn và vệ sinh lao động trên công trường .

Cần tổ chức đào tạo quản lý về an toàn và bảo hộ lao động trong xây dựng ở tất cả các cấp là quản lý, đốc công đến công nhân. Các nhà thầu phụ và công nhân của họ cũng phải được huấn luyện chu đáo các thủ tục về an toàn lao động vì có thể nhóm công nhân chuyên làm công việc này lại có thể gây ảnh hưởng lớn đến sự an toàn của nhóm khác .

Cần có hệ thống tin nhanh cho người quản lý công trường về những việc làm mất an toàn và những khiếm khuyết của thiết bị .

Phân công đầy đủ nhiệm vụ về an toàn và vệ sinh lao động cho những người cụ thể. Một số nhiệm vụ cần tiến hành có thể liệt kê như sau :

Cung ứng, xây dựng và bảo trì các phương tiện an toàn như đường vào, lối đi bộ, rào chắn và phương tiện bảo vệ trên cao .

Xây dựng và cài đặt hệ thống tín hiệu an toàn .

Cung cấp thiết bị an toàn đặc biệt cho mỗi loại hình công việc .

Kiểm tra các thiết bị nâng dẫn như cần trục, thang máy và các chi tiết nâng như dây cáp, xích tải .

Kiểm tra và hiệu chỉnh các phương tiện lên xuống như thang, giàn giáo .

Kiểm tra và làm vệ sinh các phương tiện chăm sóc sức khỏe như nhà vệ sinh, lều bạt và dụng cụ phục vụ ăn uống .

Chuyển giao những phần có liên quan trong kế hoạch về an toàn lao động cho những nhóm công tác .

An toàn lao động khi thi công ép cọc :

An toàn trong quá trình cầu, lắp ghép cọc, hàn cọc.

Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống ...

Nguồn điện cung cấp cho thiết bị nâng lên luôn phải được duy trì ở thể sẵn sàng khi có công nhân đang làm việc dưới hố khoan.

An toàn lao động trong thi công đào đất :

Hầu hết các công việc xây dựng đều có liên quan đến việc đào xúc nh- đào móng, rãnh thoát nước, công trình ngầm . Xúc đất hoặc đào rãnh là rất nguy hiểm mà ngay cả những công nhân có kinh nghiệm cũng có thể bị tai nạn do một bờ rãnh nào đó không được gia cố sụt lở bất ngờ .

Các nguyên nhân tai nạn :

Công nhân bị mắc kẹt và bị vùi lấp trong hố do sụt lở thành hố .

Công nhân bị va đập và bị thương khi đào xúc do các vật liệu rơi xuống .

Công nhân rơi xuống hố .

Ph-ong tiện ra vào không an toàn hoặc thiếu các ph-ong tiện thoát hiểm trong tr-ờng hợp có lũ .

Xe máy tiến tới quá sát miệng hố, đặc biệt là khi quay đầu làm sụt mép hố.

Ngạt thở hoặc nhiễm độc do những khí nặng nh- khí thải phun xuống hố, ví dụ nh- khí thải của động cơ diesel hay động cơ xăng

Lập các rào cản ở độ cao vừa phải (khoảng 1m) để ngăn ngừa tai nạn khi công nhân rơi xuống hố .

Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên , cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo .

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải .

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột .

Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối .

Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải > 1m.

Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất .

Đào đất bằng thủ công :

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng một khoang mà đất có thể rơi , lở xuống người ở bên dưới .

An toàn lao động trong công tác bê tông .

Lắp dụng, tháo dỡ giàn giáo.

Ngã cao và thiết bị, vật liệu rơi từ trên cao xuống là mối nguy hiểm, mất an toàn nghiêm trọng nhất trong ngành xây dựng. Do giàn giáo được sử dụng tại bất cứ nơi nào trên nền công trình và những nơi có điều kiện thi công thiếu an toàn.

Giàn giáo phải được chế tạo bằng vật liệu tốt, đủ chắc chắn để đảm bảo an toàn lên xuống và làm việc .

Liên kết :

Giàn giáo phải được liên kết chắc chắn hoặc gắn chặt vào những vị trí phù hợp của công trình để chống chuyển vị .

Sàn công tác có lan can, tấm đỡ, lối chấn bằng kim loại che kín chúng và sàn bằng ván khép kín.

Chỉ dùng giàn giáo đúng mục đích và khi nó đ-ợc neo giằng chắc vào công trình
Tránh sử dụng giàn giáo khi có gió mạnh hoặc trong điều kiện thời tiết xấu.

Phòng tránh rủi ro có thể xảy ra khi dây treo hỏng (đối với giàn giáo treo) phải có một cuộn dây dự trữ trên đó có gắn thiết bị chống rơi. Ngoài ra mọi dây treo phải đ-ợc kiểm tra kỹ lưỡng ít nhất là 6 tháng một lần .

Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình > 0,05m khi xây và 0,2m khi trát .

Khi giàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60° .
Hiện tình trạng h- hỏng của giàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời

Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ giàn giáo bằng cách giật đổ .

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo và khi trời m-a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên .

Công tác gia công, lắp dựng cốppha.

Cốppha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt .

Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốppha, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn biển báo .

Công tác gia công , lắp dựng cốt thép.

Gia công cốt thép phải đ-ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo .Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế

Khi dựng lắp cốt thép gần t-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông .

Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc phải có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó .

Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông . Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh máy , định h-ớng ,vòi bơm đổ bê tông phải có găng , ủng .

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

Nối đất với vỏ đầm rung .

Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

Làm sạch đầm rung , lau khô và cuộn dây dẫn khi làm việc .

Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ương tiện bảo vệ cá nhân khác.

Bảo d-ỡng bê tông .

Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng giàn giáo không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốppha, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng .

Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng .

Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng .

Tháo dỡ cốppha .

Chỉ đ-ợc tháo dỡ cốt pha sau khi bê tông đã đạt đ-ợc cường độ quy định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công .

Khi tháo cốppha phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu , nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ thi công biết .

Tháo dỡ cốppha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nh- trong thiết kế về chống đỡ tạm thời .

An toàn trong công tác xây dựng và hoàn thiện .

Xây t-ờng

Khi xây tới độ cao cách mặt sàn 1,5m phải bắc giàn giáo để xây vật liệu chuyển lên sàn công tác ở độ cao 2m trở lên phải dùng thiết bị cầu, chuyển . Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn , đảm bảo không rơi đổ khi nâng , cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Những lỗ t-ờng từ tầng hai trở lên phải che chắn .

Xây các má lát nhô ra khỏi t-ờng quá 20cm phải có giá đỡ conson.

Khi xây ống khói độ cao 3m trở lên phải làm sàn hoặc l-ới che chắn bảo vệ rộng từ 2-3m ,dày ít nhất 4m.

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây , kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác .

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m . Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng hai trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc .

Không đ-ợc phép:

-Đứng ở bờ để xây .

-Đi lại trên bờ t-ờng .

-Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên)phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ , đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn .

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay .

Công tác hoàn thiện

Sử dụng giàn giáo , sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kĩ thuật . Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao .

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn ...lên trên bề mặt của hệ thống điện

Trát :

Trát trong , ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo. Nếu tiến hành trát ở 2 hay nhiều tầng cần bố trí sân bảo vệ trung gian .

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ-à vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng , xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt . Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào một chỗ .

An toàn trong thiết kế mặt bằng công tr-ờng .

Lối đi cho các ph-ơng tiện giao thông. Bố trí một chiều là tốt nhất, tránh gây ra tắc nghẽn giao thông dễ gây ra tai nạn, đặc biệt là khi các tài xế thiếu kiên nhẫn giải phóng vật liệu một cách vội vã.

Bố trí phân x-ởng là việc :th-ờng không di chuyển cho đến khi xây dựng xong .

Bố trí trang bị y tế và chăm sóc : tại công tr-ờng lớn cần bố trí các tiện nghi vệ sinh cho cả nam và nữ tại nhiều vị trí, xong cần chú ý đến h-ớng gió, vệ sinh môi tr-ờng

Bố trí ánh sáng nhân tạo tại những nơi làm việc liên tục và những nơi phải làm ca.

An ninh công tr-ờng : cần đ-ợc bố trí rào chắn để những ng-ời không có phận sự- trẻ em nói riêng và những ng-ời khác nói chung đ-ợc giữ tránh xa khỏi công tr-ờng, khu vực nguy hiểm ở khu vực đông dân c- , chiều cao tối thiểu của hàng rào không nên d-ới 2m và kín mít.

c.Tổ chức thi công

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

1.1. Mục đích :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ọc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ọc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ọc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ọc chất l- ượng công trình.
- Đảm bảo đ- ọc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ọc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ọc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...

2.1. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối t- ượng cụ thể của thiết kế tổ chức thi công là:
 - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.
 - + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ọc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, h- ướng gió, điện n- ớc,...Đồng thời khắc phục đ- ọc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.
- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ọc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ượt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

2.2. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ượng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ọc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ưởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ọc tiến hành bình th- ường và liên tục.

