

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP



PHẦN KIẾN TRÚC (10%)

Giáo viên hướng dẫn : GVC-TS Nguyễn Văn Tấn

Nhiệm vụ đề giao :

- 1/ Tìm hiểu thiết kế kiến trúc có sẵn*
- 2/ Thiết kế theo ph- ơng án KT đề- ợc giao*

Bản vẽ kèm theo:

- 1 bản mặt đứng công trình*
- 2 bản mặt bằng công trình*
- 1 bản mặt cắt công trình*

CH- ƠNG I - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Tên công trình:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

Nhiệm vụ và chức năng: Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các văn phòng đại diện của các cơ quan cần đ- ợc xây dựng để đáp ứng quy mô hoạt động và vị thế của các cơ quan đó. Công trình “Trụ sở làm việc và ở tập đoàn dầu khí Việt Nam” được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về văn phòng làm việc và ở trong tình hình kinh tế hiện nay

Địa điểm xây dựng:

- Khu đất xây dựng tào nhà nằm trên đ- ờng 30-4 thành phố Vũng Tàu
- Khu đất theo kế hoạch sẽ xây dựng ở đây một toà nhà 10 tầng cùng với một sân Tennis phục vụ cho cán bộ công nhân viên và các khách hàng của công ty, sân tennis sẽ đ- ợc xây dựng sau khi toà nhà 10 tầng xây xong.
- Đặc điểm về sử dụng : Toà nhà có tầng 1 đ- ợc sử dụng chính làm gara để ô tô, xe máy cho CBCNV và khách đến làm việc với công ty . Diện tích sảnh chính ở tầng 1 một phần sẽ đ- ợc dùng làm quầy bar và cà phê giải khát phục vụ mọi ng- ời, tầng 2, 3 và 4 là các văn phòng để làm việc và hội họp. Từ tầng 5 trở lên đ- ợc sử dụng làm nhà nghỉ cho CBCNV và khách ở xa đến .

1. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

a. Giải pháp mặt bằng.

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Toà nhà cao 10 tầng có diện tích mỗi sàn vào khoản $625 m^2$, mặt tiền nhìn ra đ- ờng phố chính của thành phố bao gồm:

- * Tầng 1 đ- ợc bố trí:
 - Có trạm bơm n- ớc tự động để bơm n- ớc lên bể chứa n- ớc trên mái có diện tích $23,4m^2$
 - Không gian làm gara để xe, một phần là hầm thang máy và bể phốt
 - Khu sảnh chính là không gian làm nơi phục vụ đồ uống, làm quầy bar và cà phê giải khát với 3 lối vào từ mặt chính và hai gara .
 - Có hai kho hàng nhỏ bố trí ở 2 góc nhà cạnh thang máy .
 - Khu vệ sinh nam, nữ đ- ợc bố trí riêng biệt ở gần thang máy với diện tích mỗi khu là $8 m^2$. Hộp kỹ thuật bố trí trong ống cạnh thang máy để thu n- ớc thải và rác ở các tầng xuống.
- * Tầng 2 đ- ợc bố trí:
 - Hai khu vệ sinh nam, nữ đ- ợc bố trí ở hai đầu hồi , và hộp kỹ thuật nh- ở tầng 1

- Các phòng làm việc to, nhỏ khác nhau có thể ngăn chia không gian tùy ý.

* Tầng 3 và 4 :

- Phòng làm việc và phòng họp lớn

- Các khu vệ sinh và hộp kỹ thuật nh- ở tầng 2

- Sân rộng làm không gian đệm cho các phòng, tạo sự thông thoáng, tiện nghi.

* Tầng 5 – 9 có mặt bằng giống nhau gồm các phòng ở khép kín có tiện nghi t- ơng đ- ơng khách sạn 3 sao hoặc hơn . Mỗi tầng có 14 phòng và một sân rộng.

* Tầng 10: Có diện tích thu hẹp còn bằng 3/5 diện tích các tầng d- ưới. Bố trí buồng kỹ thuật thang máy với diện tích 13,5m². Trên mái có 1 bể n- ớc hình trụ với diện tích bể là 12 m² có kết cấu bao che ở trên là dàn thép khung kính để tạo dáng kiến trúc cho kết cấu mái . Không gian còn lại của tầng này là các phòng ở. Phần mái có thể đi lại đ- ược tạo không gian th- giãn cần thiết cho những ng- ời ở các tầng d- ưới .

Công trình có một cầu thang bộ và hai thang máy. Thang máy có hai thang phục vụ chính cho giao thông theo ph- ơng đứng của ngôi nhà. Thang máy 1 thang phục vụ cho chở hàng và các yêu cầu khác.

b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng 1 là 4,2 m, tầng 2 là 3,8 m và các tầng còn lại có cao trình 3,6 m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi để l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có 1 thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà. Toàn bộ t- ờng nhà dự kiến xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát gạch ceramic vữa XM #50 dày 15; t- ờng bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n- ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n- ớc màu vàng kem. Mái xử lý chống thấm tốt để sử dụng 1 phần. Sàn BTCT cấp độ B20 đổ tại chỗ dày 10 cm, trát trần vữa XM #50 dày 15. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 láng vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt.

c. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ược sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình có vách kính dày 6 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với thiên nhiên và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình ít thay đổi theo chiều cao nh- ng cũng tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh .

2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ƠNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH:

a. Giải pháp thông gió chiếu sáng.

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

b. Giải pháp bố trí giao thông.

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

Giao thông theo ph-ơng đứng gồm thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,2m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại. Thang máy còn lại đủ kích th-ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ-ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

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

- *Hệ thống cấp n-ớc:* N-ớc cấp đ-ợc lấy từ mạng cấp n-ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l-ưu l-ợng n-ớc vào bể n-ớc ngầm của công trình có dung tích 88,56m³ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m³ trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n-ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n-ớc từ trạm bơm n-ớc ở tầng 1 lên bể chứa n-ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N-ớc từ bể chứa n-ớc trên mái sẽ đ-ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n-ớc trong công trình. N-ớc nóng sẽ đ-ợc cung cấp bởi các bình đun n-ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ-ờng ống cấp n-ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ-ờng kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đ-ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t-ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ-ợc thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

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

- *Hệ thống cấp điện:* Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ-ợc lấy từ

trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đi- ọc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n- ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

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

d. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đi- ọc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đi- ọc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n- ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đi- ọc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đi- ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đi- ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đi- ọc tăng c- ờng thêm bởi bơm n- ớc sinh hoạt) bơm n- ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n- ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n- ớc chữa cháy và bơm cấp n- ớc sinh hoạt đi- ọc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n- ớc chữa cháy đi- ọc dùng kết hợp với bể chứa n- ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là $88,56m^3$, trong đó có $54m^3$ dành cho cấp n- ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l- ượng n- ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đi- ọc lắp đặt để nối hệ thống đi- ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n- ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr- ờng hợp nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n- ớc qua họng chờ này để tăng c- ờng thêm nguồn n- ớc chữa cháy, cũng nh- tr- ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

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

e. Các giải pháp kỹ thuật khác

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

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

3. GIẢI PHÁP KẾT CẤU SƠ BỘ.

a. Sơ bộ về lựa chọn bố trí l-ới cột, bố trí các khung chịu lực chính.

Công trình có chiều rộng 16,8 m và dài 39,5 m, tầng 1 cao 4,2 m, 2 tầng cao 3,8 m, các tầng còn lại cao 3,6 m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách cứng kết hợp. Chọn l-ới cột vuông, nhịp của dầm lớn nhất là 7,5 m. Thiết kế theo ph-ơng án sàn bình th-ường, có các dầm phụ để tiện ngăn chia không gian các phòng. Các công xôn ở tầng trên làm tăng diện tích sử dụng nh-ưng không có khẩu độ lớn để ảnh hưởng đến sự chịu lực chung của công trình .

b. Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự kiến.

Kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu hệ khung bê tông cốt thép (cột dầm sàn đỡ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t-ường ngăn che không chịu lực). Khung ngang có các nhịp khẩu độ khác nhau nhiều nên chọn độ cứng của các nhịp dầm t-ương ứng với khẩu độ đó.

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông cấp độ bền B20 ($R_b=11,5\text{Mpa}$), cốt thép AI c-ờng độ tính toán 23000N/cm^2 , cốt thép AII c-ờng độ tính toán 28000N/cm^2 .

Ph-ơng án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng ph-ơng án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng ph-ơng án móng sâu (móng cọc).Thép móng dùng loại AI và AII, thi công móng đổ bê tông toàn khối tại chỗ.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP



PHẦN KẾT CẤU (45%)

Giáo viên hướng dẫn : GVC-TS Nguyễn Văn Tấn

NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO :

- 1/ Thiết kế cầu thang bộ*
- 2/ Tính sàn toàn khối có dầm*
- 3/ Thiết kế khung ngang BTCT trục 2*
- 4/ Tính móng trục 2*

Bản vẽ kèm theo :

- 1 bản vẽ thang bộ*
- 1 bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình*
- 1 bản vẽ khung K2*
- 1 bản vẽ kết cấu móng*

CH- ƠNG I : LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG :

1. Hình dạng công trình :

Với đặc điểm khu đất có dạng hình chữ nhật đơn giản, ta dùng loại mặt bằng trải dài phù hợp với yêu cầu kiến trúc. Mặt bằng này có hình dạng đối xứng và có khả năng làm giảm tác động của tải trọng gió theo ph-ơng dọc nhà. Việc bố trí mặt bằng đảm bảo cho tâm cứng của nhà gần trọng tâm hình học và chúng không đ-ợc thay đổi theo các tầng.

Theo ph-ơng đứng, hình dạng của nhà đ-ợc chọn là t-ơng đối đều, ít thay đổi theo chiều cao và không đ-ợc có đoạn nhô ra cục bộ hay các đoạn công xôn quá dài. Nh- vậy sẽ làm giảm tác động của tải trọng ngang và động đất .

Về chiều cao nhà, ta phải tuân theo một tỉ lệ cho phép giữa độ cao và bề rộng. Điều này không chỉ có ý nghĩa đơn thuần về mặt kết cấu mà còn liên quan đến khả năng thi công, yêu cầu về quy hoạch, các vấn đề kinh tế kĩ thuật khác ... nhất là trong điều kiện hiện nay của n-ớc ta. Tuy nhiên, với cùng một yêu cầu sử dụng ta cũng không nên chọn số tầng ít vì sẽ làm giá thành công trình tăng lên .

2. Về tải trọng ngang

Tải trọng ngang bao gồm gió và động đất là nhân tố chủ yếu để thiết kế kết cấu nhà cao tầng. Theo sự thay đổi của chiều cao thì nội lực và chuyển vị của kết cấu tăng lên rất nhanh . Ta có thể hình dung điều đó nếu xem công trình nh- một thanh công xôn thẳng đứng, ngàm cứng với đất . Các thành phần nội lực sinh ra tại tiết diện sát với ngàm nh- sau :

$$M = q \frac{H^2}{2} \quad (\text{với tải phân bố đều})$$

$$M = q \frac{H^2}{3} \quad (\text{với tải tam giác}) \quad \text{trong đó } H \text{ là chiều cao nhà.}$$

Chuyển vị ngang tại đỉnh nhà tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao.

$$\Delta = q \frac{H^4}{8EJ} \quad (\text{với tải phân bố đều})$$

$$\Delta = 11q \frac{H^4}{120EJ} \quad (\text{với tải tam giác})$$

Chuyển vị ngang tăng sẽ làm ảnh h-ởng đến nội lực do độ lệch tâm tăng và phát sinh các lực phụ. Mặt khác nó còn gây ảnh h-ởng đến yêu cầu sử dụng của công trình. Chính vì thế ngoài việc quan tâm đến c-ờng độ của cấu kiện ta còn phải chú ý đến độ

cứng tổng thể của công trình khi chịu tải trọng ngang. Hạn chế chuyển vị vì thế là một trong những yêu cầu hàng đầu khi thiết kế nhà cao tầng .

3. Giảm trọng lượng bản thân

Trọng lượng bản thân lớn sẽ gây nhiều bất lợi cho công trình. Nó làm cho lực dọc trong cấu kiện cột tăng lên khi đó tiết diện cột sẽ lớn gây tốn kém về vật liệu và chiếm không gian sử dụng nhất là đối với công trình có số tầng không quá nhiều để có thể chuyển sang dùng kết cấu thép hoặc kết hợp giữa KC thép và KC BTCT . Trọng lượng bản thân còn làm tăng tác dụng của các tải trọng động do làm tăng dao động cho công trình . Khi giảm tải trọng bản thân còn giúp ta có khả năng tăng số tầng nhà tức là tăng khả năng sử dụng và giảm giá thành.

II. GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ SƠ ĐỒ KHUNG DÙNG ĐỂ TÍNH TOÁN CHO NHÀ.

Công trình Trụ sở làm việc và ở tập đoàn dầu khí Việt Nam 10 tầng, bậc trung bình là 7,2m (lớn nhất là 7,5m). Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương ngang là khá lớn. Nếu chỉ dùng kết cấu phân khung sẽ khó đảm bảo độ cứng toàn hệ đối tác dụng lực ngang, hơn nữa do nhà cao tầng có sử dụng thang máy nên ta kết hợp lõi thang máy với hệ khung thành hệ khung - vách cứng là hợp lý.

+ Theo yêu cầu linh hoạt về công năng sử dụng.

Kiến trúc yêu cầu mặt bằng linh hoạt để đáp ứng chức năng nhiều phòng, nhiều loại phòng với kích thước khác nhau ta chọn kết cấu là hệ khung - vách cứng còn tầng chỉ mang tính bao che và vách ngăn giữa các phòng. Như vậy cũng đồng thời giảm trọng lượng bản thân của tầng xây vì tầng ngăn tầng là tầng đơn.

+ Bố trí các bộ phận kết cấu.

- Hệ khung.

Bố trí nhịp khung và bậc khung tầng đối cân xứng và chiều cao cột khung ít thay đổi thuận tiện cho thi công và có tính thẩm mỹ cao.

- Cầu thang bộ và thang máy.

Xét tính kết cấu các cầu thang tạo nên các lỗ trống trên sàn, làm giảm độ cứng sàn, xung quanh lỗ có ứng suất tập trung lớn cần được gia cường.

Thang máy có vách cứng bê tông cốt thép tạo thành giếng thang máy có độ cứng lớn hơn nhiều độ cứng của khung, nếu bố trí không tốt sẽ gây xoắn. Do đó hợp lý nhất là bố trí lõi thang máy gần trọng tâm của các mặt đón gió của ngôi nhà, ở đây chủ yếu chỉ xét gió theo phương ngang vì theo phương dọc số bậc khung nhiều độ cứng của hệ lớn hơn nhiều so với phương ngang.

Vậy bố trí cầu thang bộ và cầu thang máy ở giữa mặt bằng theo chiều dài nhà là hợp lý.

+ Phân tích sự làm việc của kết cấu.

Hệ kết cấu khung - vách cứng bê tông cốt thép có tính năng chịu lực ngang tốt. Có hai sơ đồ phổ biến dùng để tính toán kết cấu nhà cao tầng :

* Sơ đồ giằng : Vách – lõi cứng chịu hoàn toàn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng; khung chỉ chịu tải trọng đứng. Liên kết ở nút khung đ- ợc coi là có cấu tạo khớp. Nh- vậy biến dạng của hệ kết cấu th- ờng là biến dạng đồng điệu.

* Sơ đồ khung – giằng : Vách , lõi và khung cùng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang . Khung có liên kết cứng tại nút. Biến dạng của khung sẽ nh- biến dạng do lực cắt gây ra; còn vách cứng có biến dạng uốn chiếm - u thế. Các kết cấu thẳng đứng trên vì thế có biến dạng không đồng điệu. Ở đây ta xét thấy việc chọn sơ đồ này sẽ là gần với sự làm việc thực tế của công trình hơn cả.

- Vách cứng:

Chịu phần lớn tải trọng ngang (vì vách cứng có độ cứng lớn hơn khung rất nhiều)

- Khung:

Chịu tải đứng và một phần tải trọng ngang, do đó mômen ở cột và dầm là nhỏ và khá đồng đều, thuận lợi để giảm kích th- ớc của dầm, cột so với kết cấu thuần khung.

- Sàn:

Liên kết các kết cấu chống lực ngang thành hệ không gian.

Phân phối tải ngang cho các kết cấu chịu lực ngang.

Do sự khác biệt lớn về khẩu độ giữa các nhịp của khung ngang nên ta phải l- u ý chọn độ cứng giữa các nhịp t- ơng ứng với khẩu độ của chúng . Việc này sẽ đ- ợc xem xét khi lựa chọn kích th- ớc của các cấu kiện trong các khung .

Kích th- ớc của công trình theo ph- ơng ngang là 16,8m và theo ph- ơng dọc là 39.5m. Nh- vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo ph- ơng dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo ph- ơng ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng. Và theo mặt bằng kết cấu công trình ta nhận thấy sự làm việc của khung trục 2-2 là điển hình vì khung này chịu tải trọng đứng là lớn so với các khung ngang nh- khung trục 1-1 bởi nh- theo sơ đồ phân tải thì tải truyền vào khung trục 2-2 là từ hai bên truyền vào. Còn đối với khung trục 1-1 thì chỉ có tải trọng truyền từ 1 bên. Đồng thời do khung trục 2-2 cách xa tâm cứng nhà hơn so với các khung giữa nhà nh- 3-3; 4-4... Nên việc lựa chọn và tính khung trục 2-2 là hợp lí .

III. CHỌN KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN .

Do yêu cầu kiến trúc, ta dùng ph- ơng án hệ kết cấu có sàn dày hơn bình th- ờng để tạo nhịp lớn, giảm bớt số l- ợng các dầm phụ, tăng độ cứng cho sàn giúp chịu và phân phối tải trọng ngang tốt hơn.

Điều này còn tạo sự đơn giản về sơ đồ kết cấu và thuận tiện cho thi công công trình .

1 / Chọn chiều dày sàn :

Chọn sàn có kích thước lớn nhất

Tính sơ bộ chiều dày bản theo công thức:

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

Trong đó: $m = 30 \div 35$ Với bản loại dầm.

$m = 40 \div 45$ Với bản kê bốn cạnh

l : nhịp của bản (nhịp cạnh ngắn)

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

Ta chọn: $m=40$ $D = 1,2$ $l = 3,75m$.

$$h_b = \frac{1,2}{45} \cdot 3,75 = 0,1(m)$$

Chọn $h_b = 10cm$ cho toàn bộ sàn.

2/ Chọn tiết diện dầm :

*** Dầm theo phương ngang (dầm chính) :**

a/ Dầm nhịp AB và CD :

Để đảm bảo tính thẩm mỹ và để dễ thi công , ta dự kiến chọn tiết diện các dầm theo phương ngang ở 2 nhịp trên là nh- nhau

Nhịp của khung 7 m. đối với nhịp lớn nhất

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d} l_d \quad m_d = 8 \div 12$$

$$h_d = \frac{1}{8} \cdot 700 = 87,5(cm)$$

$$h_d = \frac{1}{12} \cdot 700 = 58,33(cm)$$

→ Chọn chiều cao dầm là 65 cm.

$$b_d = (0,3 - 0,5) h_d = (19,5 - 32,5) cm$$

Chiều rộng dầm là 22 cm (bằng chiều dày tổng).

→ dầm trục A-B (**220x650**).

dầm trục D-C (**220x650**). .

b/ Dầm nhịp BC và dầm công xôn :

Nhịp dầm conson : $l = 1,5 m$

$$h = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{5} \times 150 = 30(cm) \quad (m = 5 \div 7)$$

$$h = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{7} \times 150 = 21.42(cm)$$

Chọn: $h = 30 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

→ dầm conson **(220x300) mm**

dầm trục B-C **(220x300) mm**

c. Chọn kích thước tiết diện dầm phụ

$$h = \frac{1}{m_d} l_d \quad m_d = (12 \div 20)$$

$$h = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{12} \times 375 = 31,25(cm)$$

$$h = \frac{1}{m_d} \times l_d = \frac{1}{20} \times 375 = 18,75(cm)$$

Chọn: $h = 300 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$

→ kích thước tiết diện dầm phụ : **(220x300)**

3/ Chọn sơ bộ kích thước cột

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức :

$$A = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

R_b : cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cột.

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 1150 \text{ T/m}^2$$

K: hệ số chọn (1,2 ÷ 1,5). Chọn $K = 1,2$

$$N = n \cdot q \cdot S$$

Trong đó : - n là số tầng $n = 10$ (Cột tầng 1)

- q là tải trọng sơ bộ trên 1 m^2 sàn :

Bao gồm trọng lượng bản thân sàn hoạt tải vào:

$$\Rightarrow q = g^{tt} + p^{tt} = 381 + 360 = 741 \text{ kG}$$

$$-S \text{ là diện tích truyền tải } S = 3,6(1,5 + 4,6) + 3,75(1,5 + 4,6) = 44,8 \text{ m}^2$$

$$N = 10 \cdot 0,741 \cdot 44,8 = 331,965 \text{ T}$$

$$A = 1,2 \cdot \frac{331,965}{1150} = 0,346 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn $h = 70 \text{ cm}$, $b = 50 \text{ cm}$

C(700x500)

* Giảm tiết diện cột :

Vì lý do chiều cao nhà và số tầng nhà tương đối lớn, càng lên trên cao các cột chịu tải càng ít đi so với các tầng dưới nên để đảm bảo tính hợp lý trong kết cấu nhà và cũng để đảm bảo tính kinh tế, ta giảm tiết diện cột như sau :

+ Cột tầng 1, 2, 3, 4 tiết diện giống nhau .

+ Cột tầng 5, 6, 7 tiết diện giống nhau

+ Cột tầng 8, 9, 10,(tầng kỹ thuật) có tiết diện giống nhau

*Xét cột tầng 8 :

Lực nén lớn nhất trong cột là :

$$A = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

$$N = 3.1,5.44,8 = 201,6 \text{ T}$$

$$A = 1,2 \cdot \frac{201,6}{1150} = 0,21 \text{ m}^2$$

Chọn $h = 60 \text{ cm}$, $b = 50 \text{ cm}$

C(600x500)

Vậy ta có tiết diện cột như sau :

+ Cột tầng 1, 2, 3, 4 : $b \times h = 50 \times 70 \text{ cm}$

+ Cột tầng 5, 6, 7 : $b \times h = 50 \times 60 \text{ cm}$

+ Cột tầng 8, 9, 10: $b \times h = 50 \times 50 \text{ cm}$

Thỏa mãn điều kiện:

$$Tg\alpha = \frac{h_c^d - h_c^{tr}}{h_d} < \frac{1}{6}$$

h_c^d : chiều cao cột dưới

h_c^{tr} : chiều cao cột trên

h_d : chiều cao dầm

CH- ƠNG II : XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC CỦA HỆ KẾT CẤU

• Do đặc điểm và hình dạng công trình và giải pháp kết cấu nh- đã chọn ở ch- ơng I nên ta tính toán nội lực ứng với các tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình bằng sơ đồ tính khung phẳng, có sự trợ giúp của ch- ơng trình phân tích kết cấu trên máy tính cá nhân là SAP 2000 .

• Có các tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình nh- sau :

1/ TĨNH TẢI :

Bao gồm trọng lượng bản thân các bộ phận, các lớp trang trí, lớp trát vvv ...

2/ HOẠT TẢI :

Tuỳ thuộc vào công năng của từng phòng mà ta lấy tải trọng theo TCVN 2737-95 . Hoạt tải đ- ợc chất theo hai tr- ờng hợp và căn cứ vào việc tổ hợp nội lực với các tr- ờng hợp tải khác để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất trong các cấu kiện . Chú ý đến cả thành phần dài hạn trong mỗi hoạt tải đó .

3/ TẢI TRỌNG GIÓ :

Do chiều cao công trình là 37,2m, nhỏ hơn 40 m, nên ta chỉ kể đến một thành phần gió tác dụng vào nhà là thành phần gió tĩnh, bao gồm

- Gió thổi theo ph- ơng OX , ph- ơng dọc nhà ;
- Gió thổi theo ph- ơng OY, đây là ph- ơng gần với h- ớng gió chính Đông Nam;
- Gió thổi theo ph- ơng - OX ;
- Gió thổi theo ph- ơng - OY ;

Vì nhà có kích th- ớc chiều dài lớn hơn nhiều so với chiều rộng nên độ cứng theo ph- ơng dọc nhà là rất lớn , do đó ta bỏ qua tác dụng gió thổi theo ph- ơng dọc nhà .

Nh- vậy có năm tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình nh- sau :

- + Tĩnh tải
- + Hoạt tải 1.
- + Hoạt tải 2 .
- + Gió thổi theo ph- ơng OY .
- + Gió thổi theo ph- ơng - OY

A/ TĨNH TẢI :

I/ XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN TĨNH TẢI :

• Khi xét tĩnh tải khung , do quá trình khai báo trong file dữ liệu vào của SAP 2000 , ta đã khai báo hệ số trọng l- ợng bản thân (self weight = 1,1) nên trọng l- ợng

bản thân của các kết cấu chịu lực gồm : dầm ngang, cột đã đ-ợc kể đến . Do đó , ở đây ta chỉ phải xét đến trọng l-ợng bản thân của các cấu kiện là dầm dọc, tấm sàn, tấm t-ờng, và các lớp trát, trang trí , ... khi xác định tải trọng tĩnh .

1/ Sàn mái

SST	Lớp vật liệu	δ (m)	γ kG / m ³	n	q'' kG/m ²
1	Lớp gạch lá nem	0.02	1800	1.2	43.2
2	Vữa lót dày	0.02	1800	1.3	46.8
3	Lớp bê tông chống thấm	0.04	2500	1.1	110
4	Lớp bê tông xỉ tạo dốc dày	0.1	1500	1.3	195
5	Bản bê tông cốt thép dày	0.1	2500	1.1	275
6	Lớp vữa trát dày 1,5 cm	0.015	1800	1.3	35.1
7	Tổng				705

2/ Sàn các tầng 2 ÷ 9

SST	Lớp vật liệu	δ (m)	γ kG / m ³	n	q'' kG/m ²
1	Gạch lát	0.01	2000	1.2	24
2	Vữa lót	0.02	1800	1.3	46.8
3	Bản bê tông cốt thép	0.1	2500	1.1	275
4	Vữa trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
5	Tổng				381

3/ Sàn vệ sinh:

SST	Lớp vật liệu	δ (m)	γ kG / m ³	n	q'' kG/m ²
1	Lớp gạch lát chống trơn	0.01	2000	1.2	24
2	Vữa lót	0.02	1800	1.3	46.8
3	Lớp chống thấm	0.015	1800	1.2	32.4
4	Bản bê tông cốt thép	0.1	2500	1.1	275
5	Lớp vữa trát dày 1,5 cm	0.015	1800	1.3	35.1
6	Tổng				413.3

II/ PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG TĨNH VÀO KHUNG :

Dự kiến mặt đài cọc ở cốt -0,75m , các nút khung là giao điểm của trục cột và trục dầm, cột đ-ợc ngàm chặt vào đài móng.

Tĩnh tải tác dụng lên khung K2 gồm có :

- Tải trọng phân bố từ sàn tác dụng vào dầm ngang (D_1 , D_2 , D_3) ,tính theo diện chịu tải t-ợng ứng d-ới dạng tải tam giác hoặc hình thang nên ta thay đổi tải đó về dạng phân bố đều . Thành phần này bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải.

- Tải trọng do trọng lượng bản thân của dầm ngang và tường gạch xây (tường ngang) tác dụng d-ới dạng tải phân bố đều . Thành phần này chỉ có tính tải .

- Các tải trọng tập trung do sàn truyền qua dầm dọc vào nút khung, bản thân dầm dọc và tường dọc truyền vào . Thành phần này cũng bao gồm cả tính tải và hoạt tải.

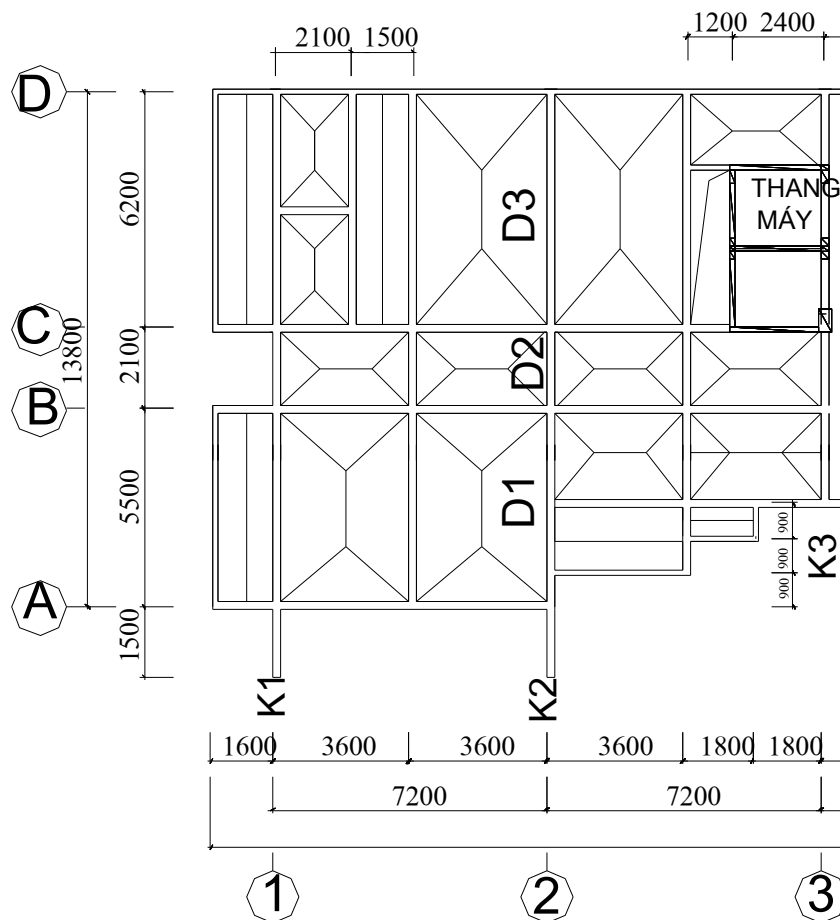
Tải từ 1 sàn truyền vào dầm có giá trị lớn nhất là $\frac{q l_1}{2}$ trong đó :

q là giá trị tải trọng tính toán đặt trên ô sàn đó ;

l_1 là kích thước cạnh ngắn của ô sàn .

1/ SÀN TẦNG 2 :

* Sơ đồ phân phối tải trọng sàn tầng 2 lên khung K2



a/ Tải phân bố :

Ta có $q'' = 381 \text{ kG / m}^2$

Với tải trọng Δ : $q = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2}$

Với tải trọng hình thang:

$$q = k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2}$$

Trong đó: q : là tải trọng phân bố qui đổi lớn nhất tác dụng trên 1 m dài.

q_b : tải trọng của bản sàn (T/m^2)

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

l_1 : cạnh ngắn ô bản.

l_2 : cạnh dài ô bản.

*Dầm D_1 chịu tải phân bố từ sàn truyền vào:

Với tải trọng tải trọng tam giác :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_b \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,75}{2} = 374,6 \text{ kG/m}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 5,5} = 0,327$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_2^s = 0,821 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 644,17 \text{ kG/m}$$

Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$:

$$q_1^t = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1496,9 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} = 286,05 \cdot 2 = 572,11 \text{ kG/m}$$

*Dầm D_3 :

Tải phân bố từ sàn có 2 tải trọng hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_3^s = 0,856 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 1343,2 \text{ kG/m}$$

b/ Tải tập trung :

* Tại nút A_2 :

$$P_1 \text{ do: - sàn truyền vào: } q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$q = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1543 \text{ KG}$$

t-ờng trên dầm có cửa chiều cao $h=3,8-0,65=3,15\text{m}$ có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^t = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 3,6 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 = 3772 \text{ KG}$$

$$\text{-sàn truyền vào: } q_2 = k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 5,5} = 0,327$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_2 = 381 \cdot 0,821 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{5,5}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2787 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_1 = q_1 + q^t + q_2 = 1543 + 3772 + 2787 = 8102 \text{ KG}$$

P_1' do : -Sàn từ dầm phụ:

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \Rightarrow q_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,75}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2,75}{2} \cdot 3,6 = 810 \text{ KG}$$

$$\text{-sàn truyền vào: } q_2 = k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2}$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,75}{2 \cdot 3,6} = 0,381$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,381^2 + 0,381^3 = 0,821$$

$$q_2 = 381 \cdot 0,821 \cdot \frac{2,75}{2} \cdot 3,6 = 1440 \text{ KG}$$

$$\text{-Tải phân bố: } q_3 = q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 381 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 3,6 = 1234 \text{ kG}$$

$$P_1' = 810 + 1440 + 1234 = 3484$$

*Tại nút B_2 :

P_2 do :

$$\text{- sàn truyền vào: } q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$q_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1543 \text{ KG}$$

- t-ờng truyền vào:

có cửa chiều cao $h=3,8-0,65=3,15\text{m}$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^1 = 0,22.3,15.3,61800.1,2.0,7 = 3772 \text{ KG}$$

$$\text{-sàn truyền vào: } q_2 = k.q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,75}{2.3,6} = 0,381$$

$$k = 1 - 2.0,381^2 + 0,381^3 = 0,765$$

$$q_3 = 2.k.q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_3 = 2.0,855.381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2463 \text{ KG}$$

Sàn từ dầm phụ:

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \Rightarrow q_4^1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,75}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2,75}{2} \cdot 3,6 = 810 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow q_4^2 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 473 \text{ KG}$$

$$\text{-sàn truyền vào: } q_2 = k.q_b \cdot \frac{l_1}{2}$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.5,5} = 0,327$$

$$k = 1 - 2.0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_5 = 381.0,821 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{5,5}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2787$$

$$P_2 = q_1 + q_2 + q_3 + q^1 + q_4^1 + q_4^2 = 1543 + 810 + 2463 + 3772 + 473 + 2787 = 10125 \text{ KG}$$

*Tại nút C_2 :

P_3 do:

$$\text{- sàn truyền vào : } q_1 = 2.k.q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 2.0,855.381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2463 \text{ KG}$$

- t-ờng truyền vào:

$$\text{có cửa chiều cao } h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^t = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 3,6 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 = 3772 \text{ KG}$$

$$q_2 = 2 \cdot \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 3086$$

$$\Rightarrow P_3 = q_1 + q_2 + q^t = 2463 + 3086 + 3772 = 9321 \text{ KG}$$

*Tại nút D_2

P_4 do:

Sàn truyền vào:

$$q_1 = 2 \cdot \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 3086 \text{ KG}$$

- T-ờng truyền vào:

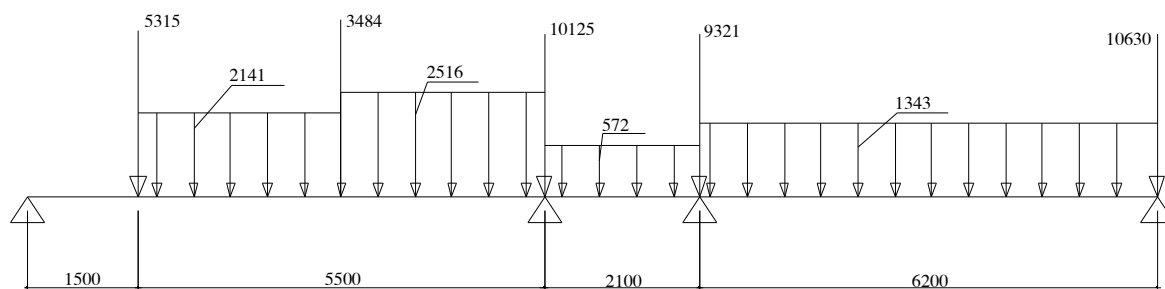
Có cửa chiều cao $h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^t = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 3,6 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 2 = 7544 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_4 = q_1 + q^t = 3086 + 7544 = 10630 \text{ KG}$$

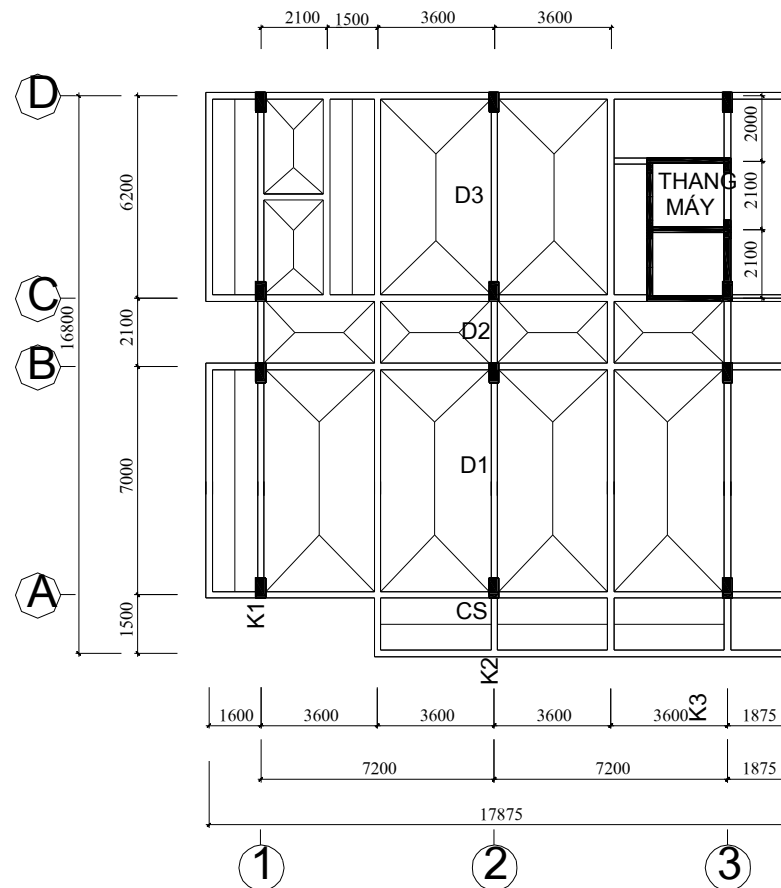
Ta có sơ đồ tính tải trọng tác dụng vào khung K2 ở tầng 2 nh- sau:



(Đơn vị lực phân bố : kG/m , đơn vị lực tập trung : kG)

2/ SÀN TẦNG 3 ÷ 4:

•Sơ đồ phân phối tải trọng sàn tầng 3,4 lên khung K2



a/ Tải phân bố

T-ơng tự sàn tầng 2, ta có $q^u = 381 \text{ kG} / \text{m}^2$

* Dầm D_1 :

Tải phân bố từ sàn truyền vào từ hai bên d-ới dạng tải hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2,7} = 0,257$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,257^2 + 0,257^3 = 0,884$$

$$q^s = 2 \cdot 0,884 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 1387,2 \text{ kG} / \text{m}$$

Ngoài ra còn có trọng l-ợng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG} / \text{m}^3$, chiều cao $3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$:

$$q_1^t = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1496,9 \text{ kG} / \text{m}$$

$$\Rightarrow q = 1387,2 + 1496,9 = 2884,1$$

* Dầm D_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} = 286,05 \cdot 2 = 572,11 \text{ kG} / \text{m}.$$

* Dầm D_3 :

Tải phân bố từ sàn có 2 tải trọng hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2.0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q^s = 0,856.381. \frac{3,6}{2}.2 = 1343,2 \text{ kG/m}$$

* Dầm conson: chỉ có lớp vữa không đáng kể

b/ Tải tập trung:

*** Tải tập trung tại đầu conson:**

Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 110, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$, t-ờng có cửa lấy trọng lượng 70%

$$q_1^t = 0,11. 3,15. 1800. 1,2.0,7.3,6.2 = 3772 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_1 = 3772 \text{ kG}$$

* Tại nút A_2 :

- Tải do sàn truyền vào dạng tam giác:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.381. \frac{3,6}{2}.3,6.2 = 3086 \text{ kG}$$

$$P_2 = 3086 \text{ kG}$$

* Tại nút B_2 :

- Tải do sàn truyền vào dạng tam giác:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.381. \frac{3,6}{2}.3,6.2 = 3086 \text{ kG}$$

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_2 = 2.k.q_b. \frac{l_1}{2}.l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 2.0,855.381. \frac{2,1}{2}.3,6 = 2463 \text{ KG}$$

- t-ờng truyền vào:

có cửa chiều cao $h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^l = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 3,6 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 = 3772 \text{ KG}$$

$$P_3 = q_1 + q_2 + q^l = 2463 + 3086 + 3772 = 9321 \text{ KG}$$

* Nút C_2 :

P_4 do:

$$\text{- sàn truyền vào : } q_1 = 2 \cdot k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 2 \cdot 0,855 \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2463 \text{ KG}$$

- t-ờng truyền vào:

$$\text{có cửa chiều cao } h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^l = 0,22 \cdot 3,15 \cdot 3,6 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 = 3772 \text{ KG}$$

$$q_2 = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 3086$$

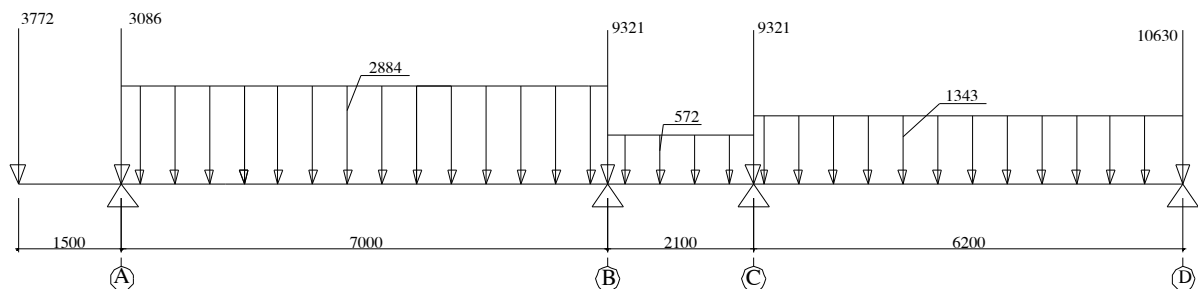
$$\Rightarrow P_4 = q_1 + q_2 + q^l = 2463 + 3086 + 3772 = 9321 \text{ KG}$$

* Nút trực D_2 :

T-ơng tự sàn tầng 2 ta có:

$$P_5 = 10630 \text{ kG}$$

Vậy ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung K2 ở tầng 3, 4 nh- sau:

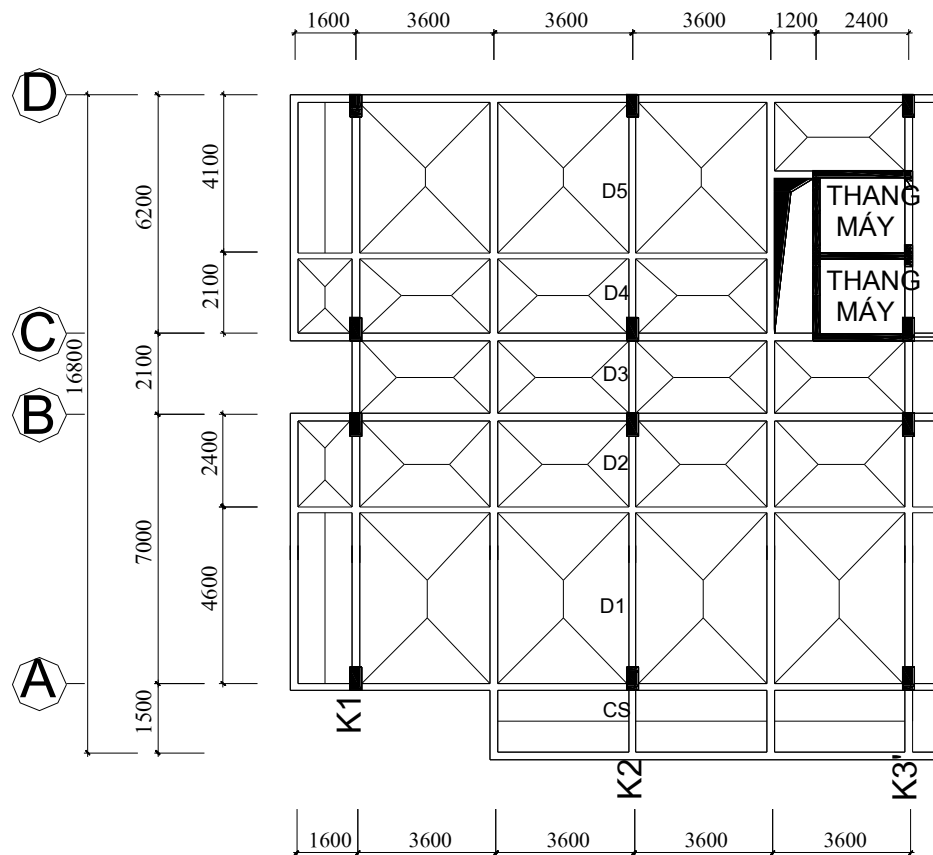


(Đơn vị lực phân bố : kG/m, đơn vị lực tập trung : kG)

3/ SÀN TẦNG 5 ÷ 9

Sơ đồ phân phối tải lên khung nh- sau:

MẶT BẰNG CHUYỂN TẢI TẦNG 5-9



a/ Tải phân bố

T- ơng tự sàn tầng 3, 4 ta có $q'' = 381 \text{ kG} / \text{m}^2$

Sàn vệ sinh có : $q_{vs} = 413,3 \text{ kG/m}^2$

* Dầm côngxôn :

Trọng l- ợng t- ờng với chiều cao $3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$:

$$q^t = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_1 :

Tải phân bố từ sàn dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,4,6} = 0,391$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q^s = 2 \cdot 0,754 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 1183,2 \text{ kG} / \text{m}$$

Ngoài ra còn có trọng l- ợng t- ờng, giả thiết t- ờng gạch đặc, bề rộng t- ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$:

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 1183,2 = 2585 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_2 :

Tải phân bố từ sàn dạng tam giác:

$$q^s = \frac{5}{8} q_{vs} \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 413,3 \cdot \frac{2,4}{2} = 351,3 \cdot 2 = 702,6 \text{ kG/m}$$

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 702,6 = 2104,4 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_3 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} = 286,05 \cdot 2 = 572,11 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_4 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_{vs} \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 413,3 \cdot \frac{2,1}{2} = 307,3 \cdot 2 = 614,6 \text{ kG/m}$$

Tải phân bố do t-ờng:

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 614,6 = 2016,4 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_5 :

Tải phân bố từ sàn dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,669$$

$$q^s = 2 \cdot 0,669 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 1049,8 \text{ kG/m}$$

Ngoài ra còn có trọng l-ợng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$:

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 1049,8 = 2451,6 \text{ kG/m}$$

b/ Tải tập trung

*** Tải tập trung tại đầu conson:**

Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 110, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,3 = 3,3 \text{ m}$, t-ờng có cửa lấy trọng lượng 70%

$$q^t = 0,11 \cdot 3,3 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 3,6 = 1975,9 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_1 = 1976 \text{ kG}$$

* **Tại nút A_2 :**

- Tải do sàn truyền vào dạng tam giác:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 3086 \text{ kG}$$

$$P_2 = 3086 \text{ kG}$$

* **Tại nút giao giữa dầm phụ và chính A'_2 :**

- Tải t-ờng truyền vào: bề rộng t-ờng 110,

có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,3 = 3,3 \text{ m}$, t-ờng có cửa lấy trọng lượng 70%

$$q^t = 0,11 \cdot 3,3 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 3,6 \cdot 2 = 3952 \text{ kG}$$

- Tải do sàn truyền vào:

Tải truyền vào dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1^s = 2 \cdot 0,815 \cdot 413,3 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 4363 \text{ kG}$$

Tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 3086 \text{ kG}$$

$$P_3 = q_1^s + q_2^s + q^t = 4363 + 3086 + 3952 = 11401 \text{ kG}$$

* **Tại nút B_2 :**

- Tải sàn truyền vào:

- Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = 2 \cdot k \cdot q_{vs} \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333$$

$$k = 1 - 2.0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1^s = 2.0,815.413,3 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 2908 \text{ kG}$$

$$q_2 = 2.k.q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2^s = 2.0,855.381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2463 \text{ kG}$$

- t-ờng truyền vào:

có cửa chiều cao $h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^t = 0,22.3,15.3,6.2.1800.1,2.0,7 = 7544 \text{ KG}$$

$$P_4 = q_1 + q_2 + q^t = 2908 + 2463 + 7544 = 12925 \text{ kG}$$

* Tại nút C_2 :

-Tải sàn truyền vào:

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = 2.k.q_{vs} \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 2.0,855.413,3 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2669 \text{ kG / m}$$

$$q_2 = 2.k.q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2^s = 2.0,855.381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2463 \text{ kG / m}$$

- t-ờng truyền vào:

có cửa chiều cao $h = 3,8 - 0,65 = 3,15 \text{ m}$

có bề rộng 220mm có cả lớp vữa trát có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

$$q^t = 0,22.3,15.3,6.2.1800.1,2.0,7 = 7544 \text{ KG}$$

$$P_5 = q_1 + q_2 + q^t = 2669 + 2463 + 7544 = 12676 \text{ kG/m}$$

+/Nút giao tại dầm D4 và D5:

-Tải sàn truyền vào:

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = 2.k.q_{vs} \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 2 \cdot 0,855 \cdot 413,3 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2669 \text{ kG}$$

-Tải truyền vào dạng tam giác:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 3086 \text{ kG}$$

- Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 110, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,3 = 3,3 \text{ m}$, t-ờng có cửa lấy trọng lượng 70%

$$q^t = 0,11 \cdot 3,3 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 3,6 \cdot 2 = 3952 \text{ kG}$$

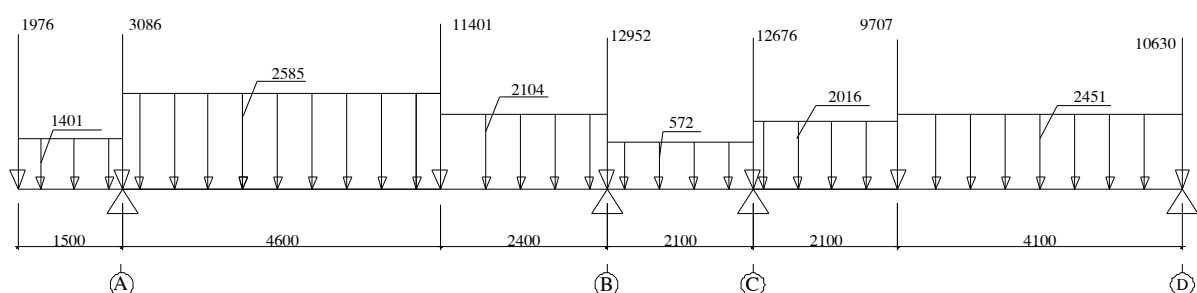
$$\Rightarrow P_6 = q_1^s + q_2^s + q^t = 2669 + 3086 + 3952 = 9707 \text{ kG}$$

* Tại nút D_2 :

T-ờng tự sàn tầng 2 ta có:

$$P_7 = 10630 \text{ kG}$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung K2 ở tầng 5 - 9 như sau:



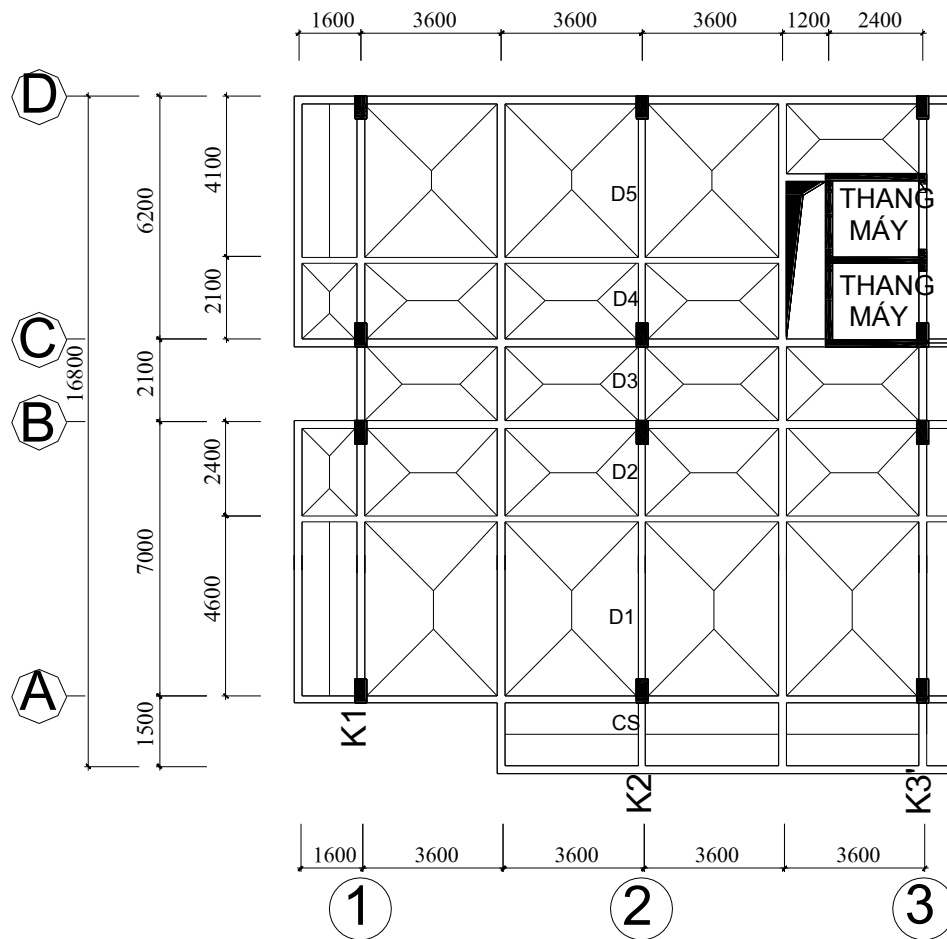
(Đơn vị lực phân bố : kG/m, đơn vị lực tập trung : kG)

4/ SÀN TẦNG 10

a/ Tải phân bố

Phần các ô sàn thuộc bậc cột 1 – 2 tính với giá trị tĩnh tải $q_m^t = 705 \text{ kG/m}^2$, phần còn lại t-ờng tự sàn tầng 5- 10 có $q^t = 381 \text{ kG/m}^2$.

MẶT BẰNG CHUYỂN TẢI TẦNG 10



* Dầm D_1 :

Tải phân bố từ sàn dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2,4,6} = 0,391$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_1^s = 0,754 \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} = 1031,6 \text{ kG / m}$$

$$q_2^s = 0,754 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 591,6 \text{ kG / m}^2$$

Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$:

$$q^t = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 591,6 + 1031,6 = 3025 \text{ kG/m}$$

* Dầm D₂:

Tải phân bố từ sàn dạng tam giác:

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{2,4}{2} = 570 \text{ kG/m}$$

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,4}{2} = 326,9$$

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 326,9 + 570 = 2298,7 \text{ kG/m}$$

*Dầm D₃:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} = 286,05 \text{ kG/m}$$

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} = 498,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 498,8 + 286,05 = 784,85 \text{ kG/m}$$

*Dầm D₄:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} = 498,8 \text{ kG/m}$$

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} = 286,05 \text{ kG/m}$$

Tải phân bố do t-ờng:

$$q^l = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 498,8 + 286,05 = 2186,6 \text{ kG/m}$$

*Dầm D₅:

Tải phân bố từ sàn dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,669$$

$$q_1^s = 0,669 \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} = 915,3 \text{ kG / m}$$

$$q_2^s = 0,669 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} = 524,9 \text{ kG / m}$$

Ngoài ra còn có trọng lượng, giả thiết tầng gạch đặc, bề rộng tầng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$:

$$q^t = 0,22 \cdot 2,95 \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1401,8 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 1401,8 + 524,9 + 915,3 = 2842 \text{ kG/m}$$

b/ Tải tập trung

***Tải conson:**

Tầng xây v-ợt mái 110 cao 0,9m giả thiết tầng gạch đặc có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$,

$$q^t = 0,11 \cdot 0,9 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 3,6 = 1539 \text{ kG}$$

$$P_1 = 1539 \text{ kG}$$

*** Tải nút A_2 :**

- Tải do sàn truyền vào dạng tam giác:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 2855 \text{ kG}$$

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1543 \text{ kG}$$

$$P_2 = 2855 + 1543 = 4398 \text{ kG}$$

***Tải nút giao giữa dầm phụ và chính A'_2 :**

-Tải do sàn truyền vào:

Tải truyền vào dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1^s = 0,815 \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 3723 \text{ kG}$$

$$q_2^s = 0,815 \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 2012 \text{ kG}$$

Tải trọng tam giác ở 2 bên :

$$q_3^s = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 381 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1543 \text{ kG}$$

$$q_4^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 2855 \text{ kG}$$

$$P_3 = q_1^s + q_2^s + q_3^s + q_4^s = 3723 + 2012 + 1543 + 2855 = 10133 \text{ kG}$$

* Tại nút B_2 :

Tải sàn truyền vào:

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1^s = 0,815 \cdot 705 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 2482 \text{ kG}$$

$$q_2^s = 0,815 \cdot 381 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 1341 \text{ kG}$$

$$q_2 = k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_3^s = 0,855 \cdot 381 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 1231 \text{ kG}$$

$$q_4^s = 0,855 \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2278 \text{ kG}$$

$$P_4 = q_1^s + q_2^s + q_3^s + q_4^s = 2482 + 1341 + 1231 + 2278 = 7332 \text{ kG}$$

* Tại nút C_2 :

-Tải sàn truyền vào:

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = 2 \cdot k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 2 \cdot 0,855 \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 4557 \text{ kG}$$

$$q_2 = 2 \cdot k \cdot q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2^s = 2.0,855.381. \frac{2,1}{2}.3,6 = 2463 \text{ kG}$$

$$P_5 = q_1 + q_2 = 4557 + 2463 = 7020 \text{ kG}$$

+/Nút giao tại dầm D4 và D5:

-Tải sàn truyền vào:

-Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = k.q_m. \frac{l_1}{2}.l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 0,855.705. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 4557 \text{ kG}$$

$$q_2^s = 0,855.381. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2463 \text{ kG}$$

-Tải truyền vào dạng tam giác:

$$q_3^s = \frac{5}{8}q_b. \frac{l_1}{2}.3,6 = \frac{5}{8}.381. \frac{3,6}{2}.3,6.2 = 3086 \text{ kG}$$

$$q_4^s = \frac{5}{8}q_m. \frac{l_1}{2}.3,6 = \frac{5}{8}.705. \frac{3,6}{2}.3,6 = 2855$$

$$\Rightarrow P_6 = q_1^s + q_2^s + q_3^s + q_4^s = 4557 + 2463 + 3086 + 2855 = 12961 \text{ kG}$$

*Tại D₂:

$$q_1^s = \frac{5}{8}q_m. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.705. \frac{3,6}{2}.3,6 = 2855 \text{ kG}$$

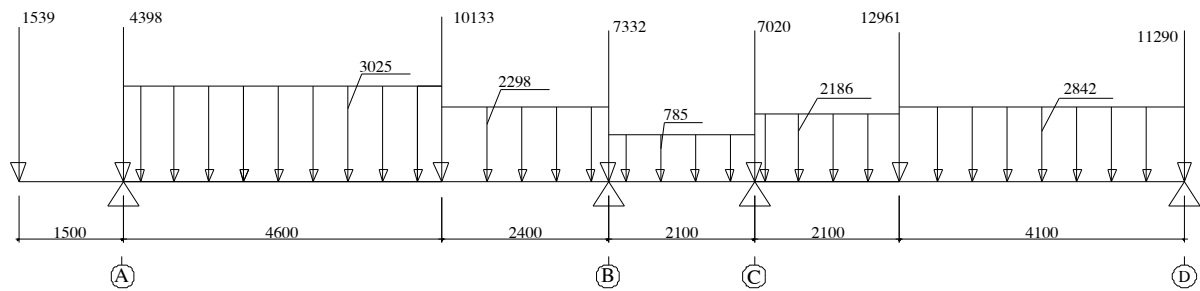
$$q_2^s = \frac{5}{8}q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.381. \frac{3,6}{2}.3,6 = 1543 \text{ kG}$$

Ngoài ra còn có trọng lượng t-ờng, giả thiết t-ờng gạch đặc, bề rộng t-ờng 220, có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$, chiều cao $3,6 - 0,3 = 3,3 \text{ m}$:

$$q_1^t = 0,22. 3,3. 1800. 1,2.3,6.2 = 11290 \text{ kG}$$

$$P_7 = 11290 \text{ kG}$$

Vậy ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung K2 ở tầng 10 nh- sau:

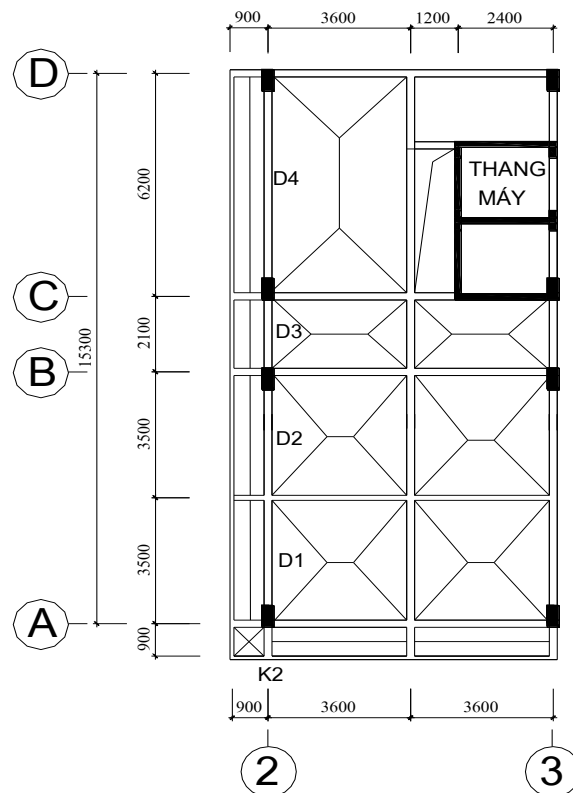


(Đơn vị lực phân bố : kG/m, đơn vị lực tập trung : kG)

4/ SÀN MÁI

Sơ đồ phân phối tải lên khung nh- sau:

MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÁI



a/ Tải phân bố

Giá trị tính tải tính toán : $q^t = 705 \text{ kG/m}^2$

* Dầm conson:

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{0,9}{2} = 213,7 \text{ kG/m}$$

* Dầm D_1 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{3,5}{2} = 831,4 \quad \text{kG/m}$$

Tải phân bố đều:

$$q_2^s = q_m \cdot \frac{l_1}{2} = 705 \cdot \frac{0,9}{2} = 342 \quad \text{kG/m}$$

$$\Rightarrow q = q_1^s + q_2^s = 831,4 + 342 = 1173,4 \quad \text{kG/m}$$

*Dầm D₂:

T-ơng tự D₁: $q = q_1^s + q_2^s = 831,4 + 342 = 1173,4 \quad \text{kG/m}$

* Dầm D₃:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} = 498,8 \quad \text{kG/m}$$

Tải phân bố đều:

$$q_2^s = q_m \cdot \frac{l_1}{2} = 705 \cdot \frac{0,9}{2} = 342 \quad \text{kG/m}$$

$$\Rightarrow q = q_1^s + q_2^s = 498,8 + 342 = 840,8 \quad \text{kG/m}$$

*Dầm D₄:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_1^s = 0,856 \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} = 1171,1 \text{ kG / m}$$

Tải phân bố đều:

$$q_2^s = q_m \cdot \frac{l_1}{2} = 705 \cdot \frac{0,9}{2} = 342 \quad \text{kG/m}$$

$$q = q_1^s + q_2^s = 1171,1 + 342 = 1513,1 \text{ kG/m}$$

b/ Tải tập trung :

* *Tại conson:*

T-ờng xây v-ợt mái 110 cao 0,9m giả thiết t-ờng gạch đặc có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$,

$$q^t = 0,11 \cdot 0,9 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,9 + 3,6 = 962 \quad \text{kG}$$

$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{0,9}{2} \cdot 0,9 = 178$$

$$P_1 = 962 + 178 = 1140 \quad \text{kG}$$

* *Tại nút A_2 :*

- Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_1^s = 0,642 \cdot 705 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot 3,6 = 3033 \text{ kG}$$

$$P_2 = 3033 \text{ kG}$$

+/Nút giao tại dầm:

Tải truyền vào dạng hình thang:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q^s = 0,642 \cdot 705 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 5703 \text{ kG}$$

$$P_3 = 5703 \text{ kG}$$

* *Tại nút B_2 :*

Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 0,855 \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 2278 \text{ kG}$$

$$q_2 = k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_2^s = 0,642 \cdot 705 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot 3,6 = 2851 \text{ kG}$$

$$P_4 = q_1^s + q_2^s = 2278 + 2851 = 5129 \text{ kG}$$

* Tại nút C₂:

Tải truyền vào dạng hình thang:

$$q_1 = k \cdot q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1^s = 0,855 \cdot 705 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 4557 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác

$$q_2^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 2855 \text{ kG}$$

$$P_5 = q_1^s + q_2^s = 4557 + 2855 = 7412 \text{ kG}$$

* Tại nút D₂:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác

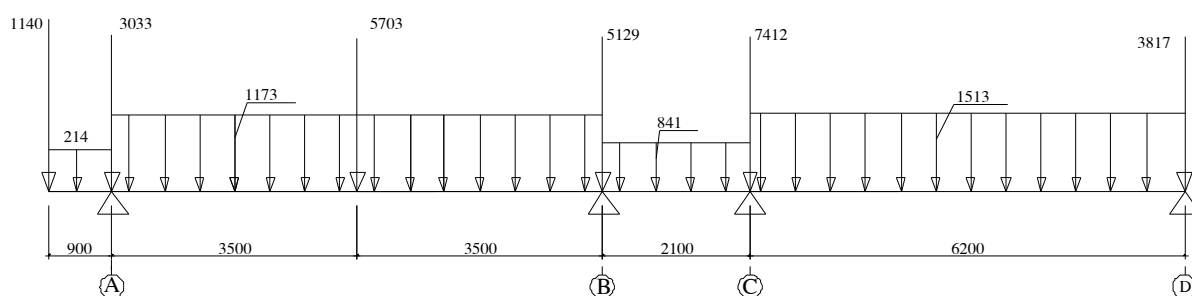
$$q_1^s = \frac{5}{8} q_m \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = \frac{5}{8} \cdot 705 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 2855 \text{ kG}$$

T-ờng xây v-ợt mái 110 cao 0,9m giả thiết t-ờng gạch đặc có cả lớp trát và $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$,

$$q^t = 0,11 \cdot 0,9 \cdot 1800 \cdot 1,2 \cdot 0,9 + 3,6 = 962 \text{ kG}$$

$$P_6 = 2855 + 962 = 3817 \text{ kG}$$

Vậy ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung K2 ở mái tầng 10 nh- sau:



(Đơn vị lực phân bố : kG/m, đơn vị lực tập trung : kG)

B/ HOẠT TẢI :

I/ XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN HOẠT TẢI :

Ta có : $p^t = n \cdot p^{t/c}$

Trong đó : p^t là hoạt tải tính toán tác dụng vào công trình .

n là hệ số v-ợt tải . theo TCVN 2737_1995 ta có :

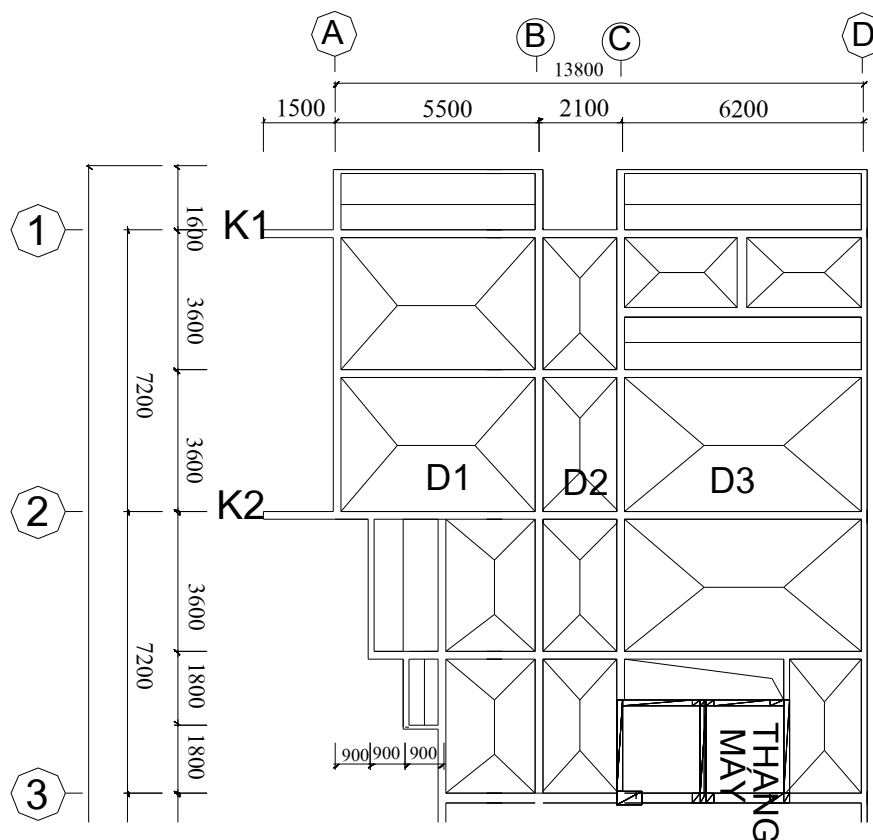
$$n = 1,3 \text{ với } p^{t/c} < 200 \text{ kG / m}^2 .$$

$$n = 1,2 \text{ với } p^{t/c} \geq 200 \text{ kG / m}^2$$

$p^{t/c}$: hoạt tải tiêu chuẩn , dựa vào chức năng nhiệm vụ của từng loại phòng , từng khu vực sàn , mái . Giá trị $p^{t/c}$ đ-ợc xác định từ TCVN 2737_1995 nh- bảng sau :

TT	Loại phòng	Giá trị hoạt tải (kG/m ²)		
		$p^{t/c}$	hệ số độ tin cậy n	p''
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Sảnh , hành lang	300	1,2	360
3	Phòng khách, ngủ, vệ sinh, ...	200	1,2	240
4	Mái (không sử dụng ở trên)	75	1,3	97,5
5	Mái hắt + máng n-ớc	75	1,3	97,5

II/ PHÂN PHỐI HOẠT TẢI VÀO KHUNG K2



***/TẦNG 2**

+/Hoạt tải 1:

-Tác dụng lên dầm D_1 và D_3 :

-Tải phân bố: D_1 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.5,5} = 0,327 \Rightarrow k = 1 - 2.0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_1 = 0,821.240 \frac{3,6}{2} = 355 \text{ kG / m}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,75}{2} = 309 \text{ kG/m}$$

Với tải hình thang D_3 :

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.6,2} = 0,29 \Rightarrow k = 1 - 2.0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q = 0,856.240 \frac{3,6}{2} = 739 \text{ kG / m}$$

Tải tập trung: - P_1

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 567 \text{ kG}$$

Với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.5,5} = 0,327$$

$$k = 1 - 2.0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_2 = 0,821.240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{5,5}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 1756 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_1 = 567 + 1756 = 2323 \text{ kG}$$

- P'_1 :

Với tải hình thang:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,75}{2.3,6} = 0,381$$

$$k = 1 - 2.0,381^2 + 0,381^3 = 0,764$$

$$q = 0,764.360. \frac{2,75}{2}.3,6 = 1361 \quad \text{kG}$$

$$\Rightarrow P_1' = 1361 \text{ kG}$$

-P₂:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}. I_1 = \frac{5}{8}.240 \frac{2,1}{2}.3,6 = 567 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2327 \quad \text{kG}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,75}{2.3,6} = 0,381$$

$$k = 1 - 2.0,381^2 + 0,381^3 = 0,764$$

$$q_3 = 0,764.360. \frac{2,75}{2}.3,6 = 1361 \quad \text{kG}$$

Với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.5,5} = 0,327$$

$$k = 1 - 2.0,327^2 + 0,327^3 = 0,821$$

$$q_4 = 0,821.240. \frac{3,6}{2}. \frac{5,5}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 3512 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_5 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}. I_1 = \frac{5}{8}.360 \frac{2,1}{2}. \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 892 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_2 = q_1 + q_2 + q_3 = 567 + 2327 + 1361 + 3512 + 892 = 8659 \text{ kG}$$

Tải tập trung P₃:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 0,855 \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 2327 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1134 \text{ kG}$$

Với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_3 = 0,856 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2063 \text{ kG}$$

Tải phân bố đều:

$$q_4 = 360 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 1506 \text{ kG}$$

$$P_3 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 1134 + 2327 + 2063 + 1506 = 7030 \text{ kG}$$

Tải tập trung P_4 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1143 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_2 = 0,856 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2063 \text{ kG}$$

Tải phân bố đều:

$$q_3 = 360 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 1506 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_4 = q_1 + q_2 + q_3 = 1143 + 2063 + 1506 = 4712 \text{ kG}$$

+/- Hoạt tải 2:

-Tải tập trung:

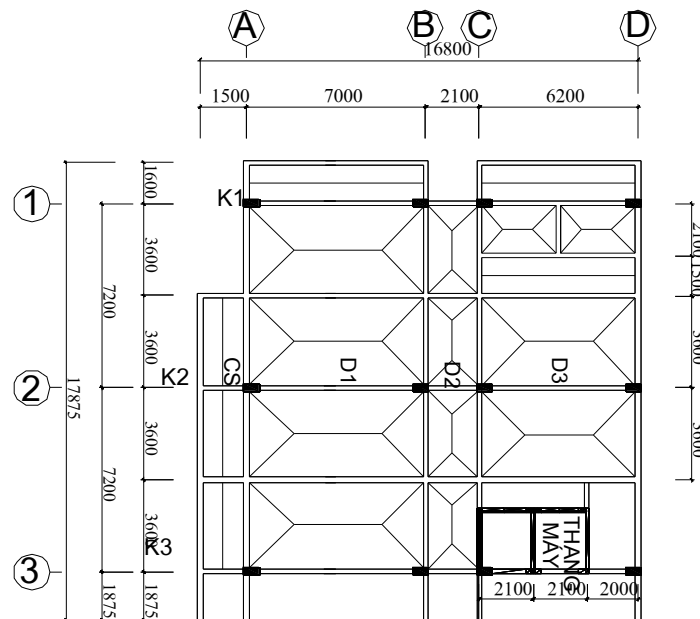
$P_1=8659\text{kG}$; $P_2=7030\text{kG}$

-Tải phân bố:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 2 = 473 \text{ kG}$$

* /TẦNG 3 & 4:



+ /Tải tập trung:

$$- P_1 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

Tải phân bố:

$$q_2 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,7} = 0,257$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,257^2 + 0,257^3 = 0,884$$

$$q_3 = 0,884 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{7}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 4812 \text{ kG}$$

$$P_2 = 1944 + 1296 + 4812 = 8052 \text{ kG}$$

- Tải tập trung P_3 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2327 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.7} = 0,257$$

$$k = 1 - 2.0,257^2 + 0,257^3 = 0,884$$

$$q_3 = 0,884.240. \frac{3,6}{2}. \frac{7}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 4812 \quad \text{kG}$$

$$P_3 = 1944 + 2327 + 4812 = 9083 \quad \text{kG}$$

-Tải tập trung P_4 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240. \frac{3,6}{2}.3,6.2 = 1944 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2327 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2.0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_3 = 0,856.240. \frac{3,6}{2}. \frac{6,2}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 2063 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố đều:

$$q_4 = 360. \frac{1,5}{2}. \frac{6,2}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 1506 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_5 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360. \frac{2,1}{2}. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 1786$$

$$P_4 = 1944 + 2327 + 2063 + 1506 + 1786 = 9626 \quad \text{kG}$$

-Tải tập trung P_5 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_2 = 0,856 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2063 \text{ kG}$$

Tải phân bố đều:

$$q_3 = 360 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 1506 \text{ kG}$$

$$P_5 = 1944 + 2063 + 1506 = 5513 \text{ kG}$$

+ /Tải phân bố:

- q_1 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,7} = 0,257 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,257^2 + 0,257^3 = 0,884$$

$$q_1 = 0,884 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 764 \text{ kG}$$

- q_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 2 = 473 \text{ kG}$$

- q_3 :

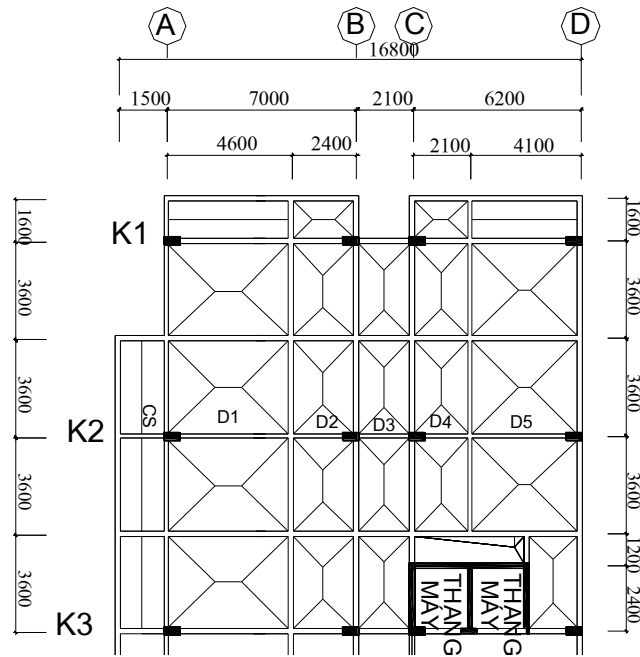
Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,2} = 0,29 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_3 = 0,856 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 740 \text{ kG}$$

*/TẦNG 5&9:



+ /Tải tập trung:

$$- P_1 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

Tải phân bố:

$$q_2 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,4} = 0,391$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_3 = 0,754 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,6}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 2696 \text{ kG}$$

$$P_2 = 1944 + 1296 + 2696 = 5936 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_3 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2.3,6} = 0,333 \Rightarrow k = 1 - 2.0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_2 = 0,815.240. \frac{2,4}{2}.3,6.2 = 1689 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.4,6} = 0,391$$

$$k = 1 - 2.0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_3 = 0,754.240. \frac{3,6}{2}. \frac{4,6}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 2696 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240. \frac{2,4}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 648 \text{ kG}$$

$$P_3 = 1689 + 2696 + 1944 + 648 = 6977 \quad \text{kG}$$

-Tải tập trung P_4 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2.3,6} = 0,333 \Rightarrow k = 1 - 2.0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1 = 0,815.240. \frac{2,4}{2}.3,6.2 = 1689 \quad \text{kG}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2327 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240. \frac{2,4}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 648 \text{ kG}$$

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360. \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 850 \text{ kG}$$

$$P_4 = 1689 + 2327 + 648 + 850 = 5514$$

-Tải tập trung P_5 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 0,855.240. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 1551 \quad \text{kG}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 2327 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240 \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 567 \text{ kG}$$

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360 \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 850 \text{ kG}$$

$$P_5 = 1551 + 2327 + 567 + 850 = 5295$$

-Tải tập trung P_6 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240 \frac{3,6}{2}.3,6.2 = 1944 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,85$$

$$q_2 = 0,855.240. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 1551 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2.4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2.0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_3 = 0,699.240. \frac{3,6}{2}. \frac{4,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 2228 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.240 \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6.2 = 567 \text{ kG}$$

$$P_6 = 1944 + 1551 + 2228 + 567 = 6290 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_7 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1944 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_2 = 0,699 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 2228 \text{ kG}$$

$$P_7 = 1944 + 2228 = 4172 \text{ kG}$$

+ /Tải phân bố:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,6} = 0,391 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_1 = 0,754 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 651 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 2 = 360 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 2 = 473 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 2 = 315 \text{ kG}$$

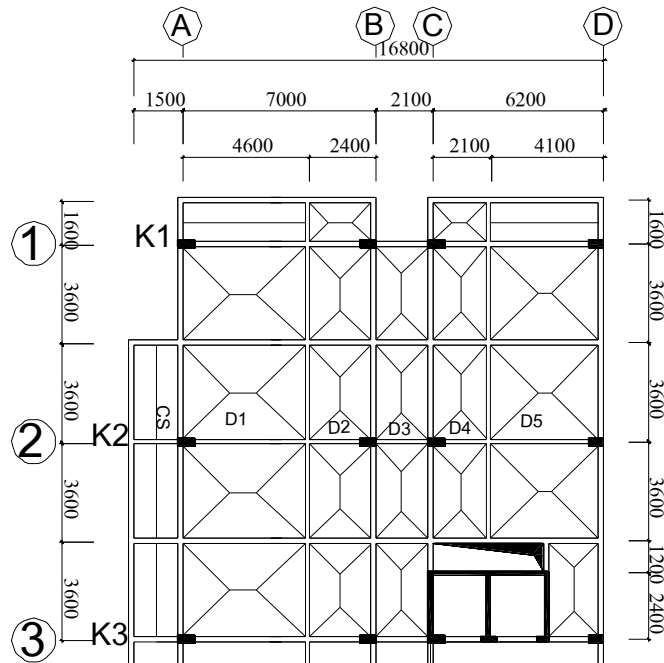
Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_5 = 0,699 \cdot 240 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 2 = 604 \text{ kG}$$

*/TẦNG 10:



+/- Tải tập trung:

$$-P_1 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296 \text{ kG}$$

Tải tập trung P_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 395 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1458 \text{ kG}$$

Tải phân bố:

$$q_3 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 240 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 1296$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,6} = 0,391$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_4 = 0,754 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,6}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 548 \text{ kG}$$

$$q_5 = 0,754 \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,6}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2023 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_2 = 395 + 1458 + 1296 + 548 + 2023 = 5720 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_3 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 395 \text{ kG}$$

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1458 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_3 = 0,815 \cdot 97,5 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 343 \text{ kG}$$

$$q_4 = 0,815 \cdot 360 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 1267 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,4} = 0,75$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,75^2 + 0,75^3 = 0,188$$

$$q_5 = 0,188 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,6}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 548 \text{ kG}$$

$$q_6 = 0,188 \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,6}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 2023 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_7 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 132 \text{ kG}$$

$$q_8 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 486 \text{ kG}$$

$$P_3 = 395 + 1458 + 343 + 1267 + 132 + 548 + 2023 + 486 = 6652 \text{ kG}$$

- Tải tập trung P_4 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,4}{2 \cdot 3,6} = 0,333 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,333^2 + 0,333^3 = 0,815$$

$$q_1 = 0,815 \cdot 97,5 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 343 \text{ kG}$$

$$q_2 = 0,815 \cdot 360 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot 3,6 = 1267 \text{ kG}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_3 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6 = 1163 \quad \text{kG}$$

$$q_4 = 0,855.97,5. \frac{2,1}{2}.3,6 = 315 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_5 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.97,5. \frac{2,4}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 132 \text{ kG}$$

$$q_6 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360. \frac{2,4}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 486 \text{ kG}$$

$$q_7 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360. \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 425 \text{ kG}$$

$$q_8 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.97,5. \frac{2,1}{2}. \frac{1}{2}.3,6 = 115 \text{ kG}$$

$$P_4 = 343 + 1267 + 1163 + 315 + 132 + 486 + 425 + 115 = 4246 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_5 :

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 0,855.97,5. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 630 \quad \text{kG}$$

$$q_2 = 0,855.360. \frac{2,1}{2}.3,6.2 = 1108 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.97,5. \frac{2,1}{2}.3,6 = 230 \text{ kG}$$

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.360. \frac{2,1}{2}.3,6 = 850 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_5 = 630 + 1108 + 230 + 850 = 2818 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_6 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b. \frac{l_1}{2}.l_1 = \frac{5}{8}.97,5. \frac{3,6}{2}.3,6 = 395 \text{ kG}$$

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1458 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \cdot 3,6} = 0,291 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,291^2 + 0,291^3 = 0,85$$

$$q_3 = 0,855 \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 315 \text{ kG}$$

$$q_4 = 0,855 \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 1163 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_5 = 0,699 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 453 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_6 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 \cdot 2 = 230 \text{ kG}$$

$$P_6 = 395 + 1458 + 315 + 1163 + 453 + 230 = 4014 \text{ kG}$$

-Tải tập trung P_7 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 395 \text{ kG}$$

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 1458 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 4,1} = 0,439$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_3 = 0,699 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{4,1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 453 \text{ kG}$$

$$P_7 = 395 + 1458 + 453 = 2306 \text{ kG}$$

+ /Tải phân bố:

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2,4,6} = 0,391 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,391^2 + 0,391^3 = 0,754$$

$$q_1^1 = 0,754 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} = 132 \quad \text{kG}$$

$$q_1^2 = 0,754 \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} = 488 \quad \text{kG}$$

$$q_1 = q_1^1 + q_1^2 = 132 + 488 = 620 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2^1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,4}{2} = 73 \text{ kG}$$

$$q_2^2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,4}{2} = 270 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow q_2 = q_2^1 + q_2^2 = 73 + 270 = 343 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3^1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} = 236 \text{ kG}$$

$$q_3^2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} = 64 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow q_3 = q_3^1 + q_3^2 = 236 + 64 = 300 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_4^1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{2,1}{2} = 236 \text{ kG}$$

$$q_4^2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} = 64 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow q_4 = q_4^1 + q_4^2 = 236 + 64 = 300 \text{ kG}$$

Với tải hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

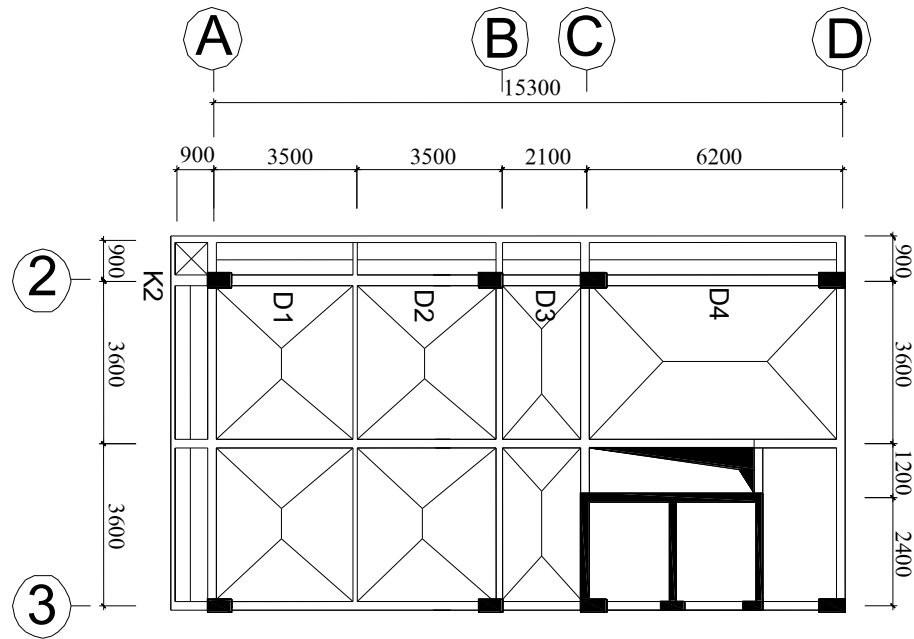
$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2,4,1} = 0,439 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,439^2 + 0,439^3 = 0,699$$

$$q_5^1 = 0,699 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} = 123 \quad \text{kG}$$

$$q_5^2 = 0,699 \cdot 360 \cdot \frac{3,6}{2} = 453 \quad \text{kG}$$

$$\Rightarrow q_5 = q_5^1 + q_5^2 = 123 + 453 = 576 \quad \text{kG}$$

*/TẦNG MÁI:



+Tải tập trung:

$$- P_1 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l = 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} \cdot 3,6 = 158 \text{ kG}$$

- Tải tập trung P_2 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot \frac{3,5}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 336 \text{ kG}$$

Tải phân bố:

$$q_2 = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} \cdot 3,6 = 158$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_3 = 0,642 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot 3,6 = 405 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_2 = 336 + 158 + 405 = 899 \text{ kG}$$

- Tải tập trung P_3 :

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2 \cdot 3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_1 = 0,642.97,5. \frac{3,5}{2}.3,6.2 = 788 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} .97,5 \frac{3,5}{2} \cdot \frac{3,5}{2} \cdot \frac{1}{2} .3,6.2 = 672 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_3 = 788 + 672 = 1260$$

Tải tập trung P_4 :

với tải hình thang :

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2.3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2.0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_1 = 0,642.97,5. \frac{3,5}{2}.3,6 = 395 \quad \text{kG}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_2 = 0,855.97,5. \frac{2,1}{2}.3,6 = 315 \quad \text{kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,5}{2.3,6} = 0,486$$

$$k = 1 - 2.0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

$$q_3 = 0,642.97,5. \frac{3,5}{2} \cdot \frac{3,5}{2} .3,6 = 690 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_4 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} .97,5 \frac{2,1}{2} \cdot \frac{2,1}{2} .3,6 = 242 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_4 = 242 + 315 + 690 + 395 = 1642 \text{ kG}$$

Tải tập trung P_5 :

với tải hình thang :

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2.3,6} = 0,291$$

$$k = 1 - 2.0,291^2 + 0,291^3 = 0,855$$

$$q_1 = 0,855.97,5. \frac{2,1}{2}.3,6 = 315 \quad \text{kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_2 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} \cdot \frac{2,1}{2} \cdot 3,6 = 242 \text{ kG}$$

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_3 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 395 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow P_5 = 315 + 242 + 395 = 952$$

Tải tập trung P_6 :

Tải phân bố từ sàn tải trọng tam giác :

$$q_1 = \frac{5}{8} q_b \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_1 = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,6 = 395 \text{ kG}$$

với tải hình thang phân bố vào dầm phụ:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

$$q_2 = 0,856 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot \frac{6,2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,6 = 838 \text{ kG}$$

$$P_6 = 395 + 838 = 1233 \text{ kG}$$

+/Tải phân bố:

$$q_1 = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l_1}{2} + q \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,5}{2} + 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} = 151 \text{ kG}$$

$$q_2 = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l_1}{2} + q \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{3,5}{2} + 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} = 151 \text{ kG}$$

$$q_3 = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l_1}{2} + q \cdot \frac{l_1}{2} = \frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{2,1}{2} + 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} = 108 \text{ kG}$$

với tải hình thang :

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2 \cdot 2,6,2} = 0,29$$

$$k = 1 - 2 \cdot 0,29^2 + 0,29^3 = 0,856$$

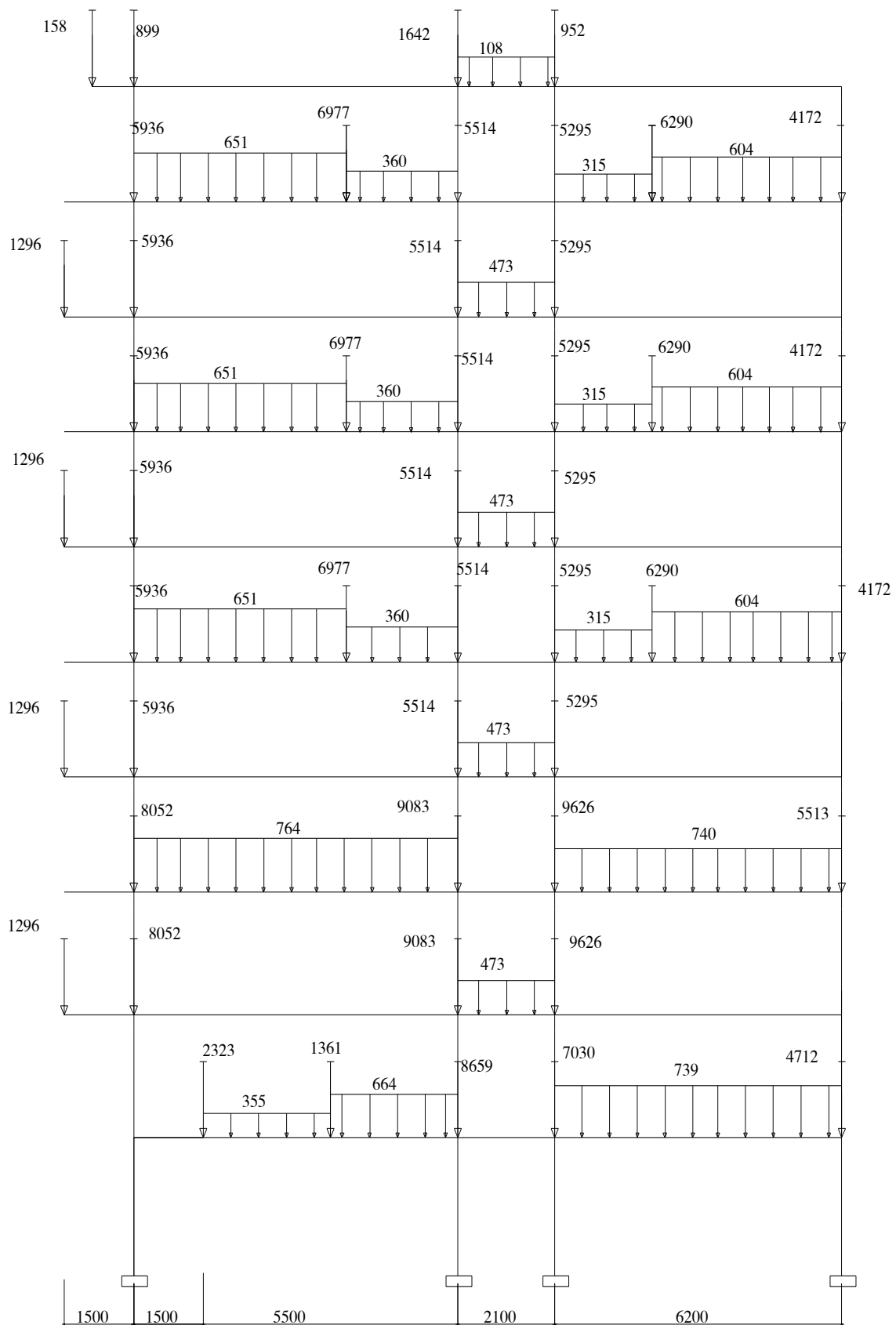
$$q_1' = 0,856 \cdot 97,5 \cdot \frac{3,6}{2} = 150 \text{ kG}$$

Tải phân bố:

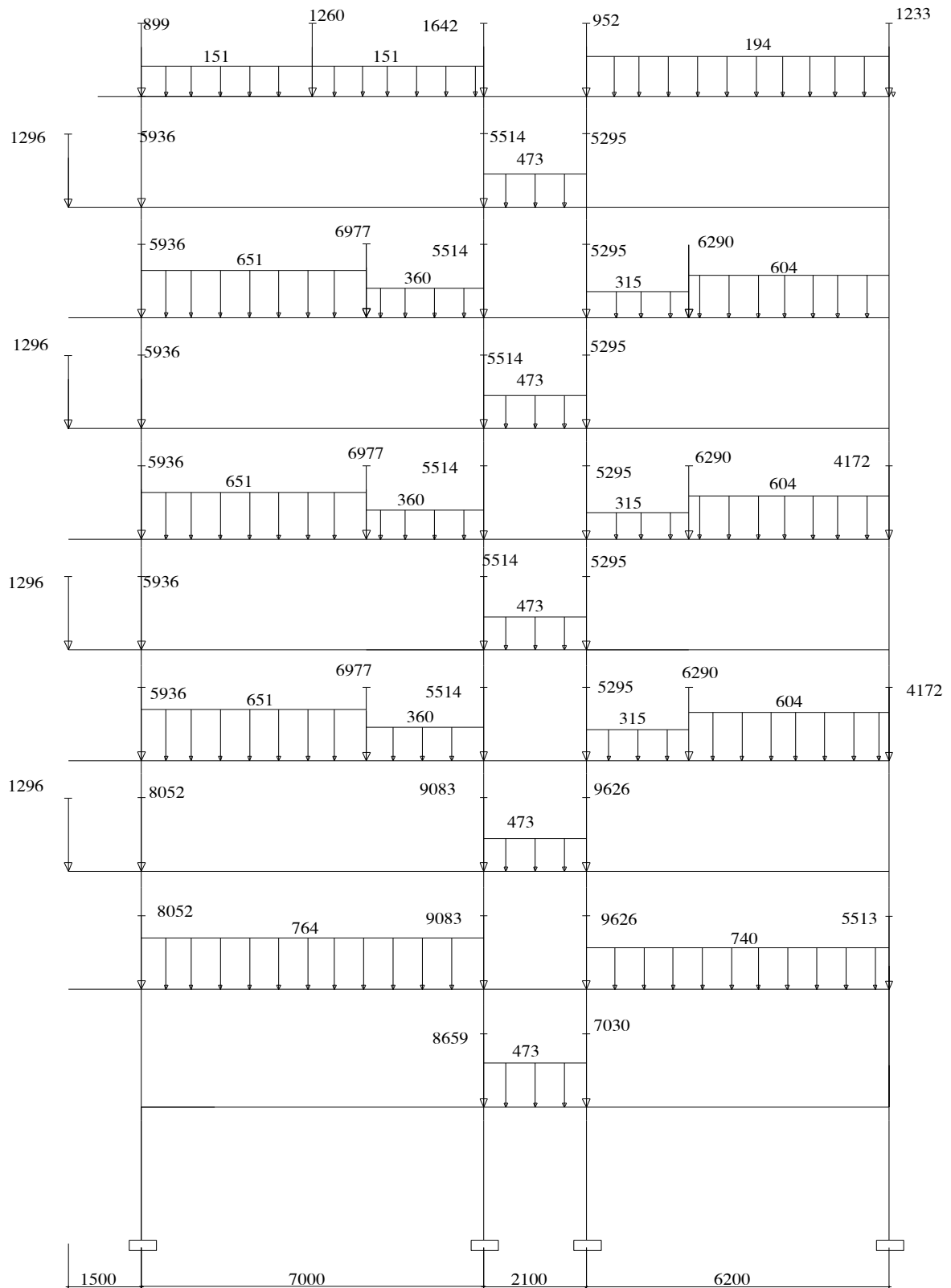
$$q_2' = q \cdot \frac{l_1}{2} \cdot l_2 = 97,5 \cdot \frac{0,9}{2} = 44 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow q_4 = 150 + 44 = 194 \text{ kG}$$

*/HOẠT TẢI 1:



*/HOẠT TẢI 2:



C/ TẢI TRỌNG GIÓ :

Công trình có độ cao $H = 37,2$ m do đó ta không phải tính đến tác dụng do thành phần động của tải trọng gió (theo quy phạm TCVN - 2737-1995) nh- vậy chỉ có một thành phần gió là gió tĩnh .

I/ TÍNH TOÁN VÀ PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG NGANG :

Theo ph-ong án kết cấu đã chọn, công trình này có sơ đồ tính dạng khung giằng, bao gồm sự kết hợp giữa khung và vách - lõi cứng. D-ới tác động của tải trọng ngang mà ở đây là tải trọng gió, khung và vách - lõi cứng sẽ có biến dạng không đồng điệu, nghĩa là quy luật biến dạng theo chiều cao của chúng khác là nhau. Cả khung và vách - lõi đều tham gia chịu tải trọng ngang.

Ở đây , để tính toán phân phối tải trọng ngang cho kết cấu công trình ta có quan niệm nh- sau :

Thay thế khung bằng một vách cứng t-ơng đ-ơng (có cùng chiều cao, cùng chuyển vị ngang ở đỉnh hoặc ở cao trình $0,8 H$ khi cùng chịu một loại tải trọng ngang).

Bằng cách quan niệm nh- vậy, việc tính toán phân phối tải trọng ngang cho công trình đ-ợc thực hiện theo cách tính của nhà có sơ đồ giằng và bài toán trở thành phân phối tải trọng ngang cho nhà có sơ đồ chịu tải gồm toàn các vách cứng .

Tải trọng ngang phân phối đến các vách cứng đ-ợc xác định theo công thức sau, gọi hợp lực tải trọng ngang theo ph-ong OY là T_y :

* Khi T_y đi qua tâm cứng của công trình :

$$\begin{cases} T_{xi} = 0 \\ T_{yi} = \frac{EJ_{xi}}{EJ_x} \cdot T_y \end{cases}$$

* Khi T_y không đi qua tâm cứng của công trình , tác động của nó sẽ đ-ợc thay thế bằng hai thành phần :

- Lực ngang T_y đi qua tâm cứng
- Mômen xoắn M_t đặt tại tâm cứng

Hai thành phần này có thể xét độc lập nhau , tải trọng ngang phân phối cho các vách sẽ là :

$$\begin{cases} T_{xi} = \frac{r_{yi} \cdot E \cdot J_{yi}}{E \cdot K_t} M_t \\ T_{yi} = \frac{EJ_{xi}}{EJ_x} \cdot T_y + \frac{r_{xi} \cdot E \cdot J_{xi}}{E \cdot K_t} \cdot M_t \end{cases}$$

Trong đó :

T_{xi}, T_{yi} là phần tải trọng ngang phối cho vách cứng thứ i theo hai ph-ong x ,y
 r_{xi}, r_{yi} là khoảng cách theo ph-ong x,y tính từ tâm cứng của hệ đến vách cứng thứ i.

EJ_{xi}, EJ_{yi} là độ cứng chống uốn của vách cứng thứ i theo ph-ong x, y .

$E \cdot J_x = \sum E \cdot J_{xi}$ là độ cứng chống uốn của công trình theo ph-ong x.

M_t là Mômen xoắn .

$E \cdot K_t$ là độ cứng chống xoắn của công trình .

1/ Xác định độ cứng t-ong đ-ong :

Ta tính độ cứng t-ong đ-ong của khung với quan niệm thay khung bằng một vách cứng t-ong đ-ong, các vách cứng này đ-ợc ngàm chặt vào đài móng tại cao trình mặt đài.

Để xác định đ-ợc độ cứng t-ong đ-ong của khung ta cho khung chịu một tải trọng ngang tập trung là 1000 kG đặt ở đỉnh khung . Sau đó giải hệ bằng SAP2000, ta sẽ tìm đ-ợc chuyển vị của nút khung tầng trên cùng là Δ .

Khi thay thế khung bằng vách cứng t-ong đ-ong thì chuyển vị trên cùng của vách cứng t-ong đ-ong đó cũng sẽ bằng Δ khi chịu tải trọng tập trung là 1000 kG .

Vách cứng làm việc nh- một công xôn và ta có công thức tính chuyển vị tại đầu

$$\Delta = \frac{P \cdot H^3}{3E \cdot J} + \frac{\gamma \cdot P \cdot H}{G \cdot A}$$

nút công xôn chịu tải trọng ngang tập trung P :

Trong đó :

E là môđun đàn hồi của vật liệu

H là chiều cao của khung $H = 37,2$ m

vì biến dạng tr-ợt rất nhỏ nên ta bỏ qua thành phần : $\gamma \cdot P \cdot H / G \cdot A$

nên ta có

$$\Delta = \frac{P \cdot H^3}{3 \cdot E \cdot J} \Rightarrow EJ = \frac{P \cdot H^3}{3\Delta}$$

* Nhận xét :

+ Trên thực tế , về mặt kết cấu thì công trình có hai loại khung , khung dọc và khung ngang , và hai lõi cứng nằm ở hai phía của trục nhà theo ph-ong y.

+ Đặc điểm đáng l- u ý của công trình là mặt bằng l- ới cột xuống đất (trừ phần các công xôn ở đầu nhà) là 15,64 x 36,3 m; thực tế công trình chịu tải trọng gió theo cả hai ph-ong ngang nhà và dọc nhà nh- ng xét thấy thành phần gió theo ph-ong dọc nhà là không nguy hiểm vì không thuộc h- ớng gió chính và khung dọc có độ cứng lớn nên có thể bỏ qua, vì vậy ở đây ta chỉ xét phần gió thổi theo ph-ong ngang nhà .

Từ nhận xét nêu trên ta thấy để đơn giản khi tính toán mà vẫn đảm bảo độ chính xác cần thiết, ta coi hệ chịu tải trọng ngang của công trình chỉ gồm có hai lõi cứng và 6 khung ngang. Sử dụng ch-ong trình SAP2000 ta sẽ tìm đ- ọc chuyển vị t-ong ứng của điểm nút khung tầng trên cùng với các khung ngang nh- sau : (file kết quả cho ở phần II/ phụ lục)

* Khung K1 & K6 : $\Delta_n = 0,00171 \text{ m}$

Vậy độ cứng t-ong đ-ong của khung là :

$$EJ_{td} = \frac{1000.37,2^3}{3.0,00171} = 10,00348.10^9 \text{ kg} / \text{m}^2$$

* Khung K2,K4 & K5 : $\Delta_n = 0,00192 \text{ m}$

Vậy độ cứng t-ong đ-ong của khung là :

$$EJ_{td} = \frac{1000.37,2^3}{3.0,00192} = 8,937300.10^9 \text{ kg} / \text{m}^2$$

* Khung K3 : $\Delta_n = 0,00321 \text{ m}$

Vậy độ cứng t-ong đ-ong của khung là :

$$EJ_{td} = \frac{1000.37,2^3}{3.0,00321} = 5,345674.10^9 \text{ kg} / \text{m}^2$$

2/ Xác định tải trọng gió :

* Tải trọng gió đ- ọc xác định theo công thức sau :

$$W = n . W_0 . k . c . B$$

Trong đó :

W_0 là áp lực gió tiêu chuẩn, lấy theo bản đồ phân vùng, tùy thuộc vào vùng áp lực gió .

Công trình đ-ợc xây dựng tại TP Vũng Tàu thuộc vùng ầuII-B, theo TCVN 2737-1995

Ta có $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$

C là hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt, hình dạng của công trình . Vì bề mặt đón gió và hút gió của công trình đều là những bề mặt thẳng đứng nên hệ số C đ-ợc xác định nh- sau :

+ Mặt đón gió : $c = + 0,8$;

+ Mặt hút gió : $c = - 0,6$;

B: Bề mặt hứng gió

n là hệ số tin cậy , $n = 1,2$.

k là hệ số kể đến thay đổi áp lực gió theo độ cao và theo địa hình .

Kết quả cho trong bảng sau :

Tầng	Chiều cao (so với mặt đất nhiên)	B m	Hệ số k	n	Wo (kG/m ²)	Cđ	Wđ (kG/m ²)	Ch	Wh (kG/m ²)
1	4.7	.6	1.06	.2	95	.8	435.02	.6	26.1.01
2	8	.6	1.136	.2	95	.8	466.21	.6	27.9.73
3	11.8	.6	1.202	.2	95	.8	493.30	.6	29.5.98
4	15.6	.6	1.246	.2	95	.8	511.36	.6	30.6.82
5	19.2	.6	1.282	.2	95	.8	526.13	.6	31.5.68
6	22.8	.6	1.312	.2	95	.8	538.44	.6	32.3.07
7	26.4	.6	1.341	.2	95	.8	550.35	.6	33.0.21
8	30	.6	1.37	.2	95	.8	562.25	.6	33.7.35
9	33.6	.6	1.392	.2	95	.8	571.28	.6	34.2.77
10	37.2	.6	1.413	.2	95	.8	579.90	.6	34.7.94

DI XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

Từ các thành phần tải trọng xác định đ- ọc ở trên, ta lập sơ đồ KC của khung K2 trong SAP 2000

Với một số điểm cần l- u ý sau :

- Các cột có tiết diện thay đổi theo chiều cao nên trục của chúng lệch nhau, để đơn giản cho các thao tác tính toán và giảm bớt số phần tử không cần thiết, ta lấy trục khung theo trục của các cột tầng trên cùng với xu h- ớng thiên về an toàn.

- Kết cấu thực tế có trục dầm lệch nhau nh- ng trong SAP 2000 ta vẫn lấy cùng một mức theo trục của dầm có chiều cao 650 mm vì nó có khẩu độ lớn hơn và có số nhịp nhiều hơn.

Các số liệu đầu vào (Input ...) và kết quả tính toán (Output ...) đ- ọc thể hiện trong phần phụ lục .

Dựa vào các kết quả trên ta tiến hành tổ hợp nội lực với tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2 . Chỉ có các phần tử đ- ọc tính toán ở trong các bảng tổ hợp .

CH- ƠNG III : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

I. CẦU TẠO THANG

1. Số liệu tính toán :

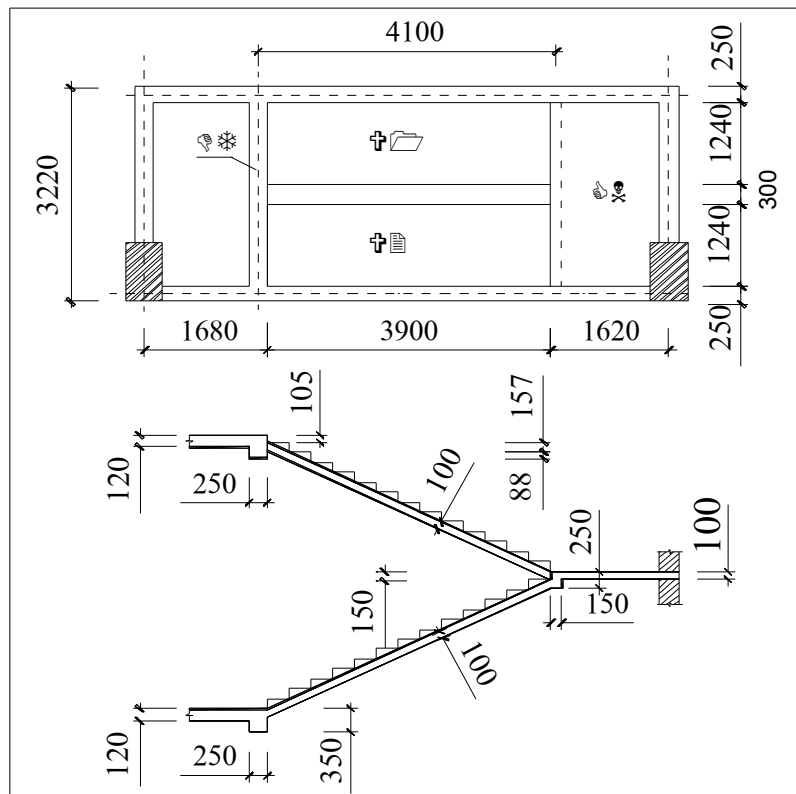
- Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$, $E_b = 2,4 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép nhóm :

AI có : $R_s = R_s' = 2100 \text{ (kG/cm}^2 \text{)}$

AII có : $R_s = R_s' = 2800 \text{ (kG/cm}^2 \text{)}$

Ta có sơ đồ kết cấu thang nh- sau :



Bậc thang có kích th- ớc là : 150 x 300 (m m) với thang tầng 1. Cầu thang gồm hai vế V_1 và V_2 mỗi vế 13 bậc và chiều nghiêng CN . Chiều dày bản thang và chiều nghiêng đều chọn 100 mm. Các vế thang và chiều nghiêng đều đ- ợc tựa vào t- ờng 220 ngoài các phần liên kết với sàn, cột và lõi thang. Đây là ph- ơng án thiết kế không có cốn thang đang phổ biến hiện nay với - u điểm đơn giản và thẩm mỹ.

Dầm thang DT có nhiệm vụ làm tăng độ cứng cho hệ kết cấu và có tiết diện 220 x 300 . Với cấu tạo nh- trên ta tính bản thang theo sơ đồ bản loại dầm với hai gối tựa là

hai đầu bản liên kết với dầm DT và với chiều nghiêng. Chiều nghiêng và dầm thang được tính toán như các cấu kiện BTCT cơ bản thông thường.

2. Tải trọng

a. Tĩnh tải :

Bao gồm tải bản thân và các lớp hoàn thiện trên nó, ta có bảng thống kê các lớp cấu tạo và khối lượng như sau :

Các lớp cấu tạo	δ (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	2	3	4	5
- Lớp Granit: ($\gamma = 2000$ kG/m ³)	20	40	1,2	48
- Bậc xây gạch 150 x 300 có:	--	121	1,2	150
$q^{tc} = \frac{0,15 \cdot 0,3}{2 \cdot \sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} \cdot \gamma$				
($\gamma = 1800$)	15	27	1,3	35,1
- Vữa lót ($\gamma = 1800$)	100	300	1,1	275
- Bản thang BTCT ($\gamma = 2500$)	10	18	1,3	23,4
- Vữa trát ($\gamma = 1800$)				
Σ				529,7

Vậy giá trị tĩnh tải là : $q^t = 530$ (kG/m²)

Phần tĩnh tải tác dụng vuông góc với bản thang là :

$$q^t \cdot \cos \alpha = 530 \cdot \frac{3900}{\sqrt{3900^2 + 2100^2}} = 466,6 \quad (\text{kG/m}^2) \quad (2100 \text{ là chiều cao của 14 bậc}$$

thang)

Ở chiều nghiêng không có bậc gạch xây nên tĩnh tải tính toán tìm được là : $q^t = 380$ (kG/m²)

b. Hoạt tải :

Với cầu thang : $p^{tc} = 300$ (kG/m²)

Hoạt tải tính toán : $p^t = n \cdot p^{tc} = 1,2 \cdot 300$ (kG/m²)

Vậy thành phần hoạt tải tác dụng theo phương vuông góc với bản thang là :

$$p'' \cdot \cos \alpha = 360 \cdot \frac{3900}{\sqrt{3900^2 + 2100^2}} = 317 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

⇒ tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang V_1 và V_2 nh- sau :

$$g_b = 466,6 + 317 = 783,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

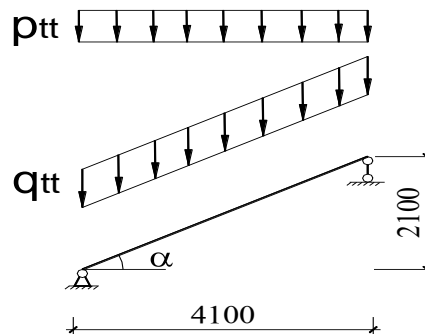
⇒ tải trọng toàn phần tác dụng lên bản chiếu nghỉ CN là :

$$g_c = 380 + 317 = 697 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

II. TÍNH TOÁN BẢN THANG V_1

1/ Nội lực :

Khi xác định nội lực, ta coi bản thang nh- một dầm có tiết diện $b \times h = 1240 \times 120$. Liên kết thực tế của bản với chiếu nghỉ là gối đàn hồi nh- ng để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- đó là gối tự do; còn liên kết của bản với dầm thang coi là gối cố định .



Với sơ đồ trên ta có các thành phần nội lực tính cho 1 m bề rộng bản thang nh- sau:

$$M = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8 \cdot \cos \alpha} + \frac{p_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{530 \cdot 4,1^2}{8 \cdot 0,89} + \frac{360 \cdot 4,1^2}{8} = 2007,7 \text{ (kG.m)}$$

⇒ với bề rộng 1,24 m có : $M_{tt} = 2489,5 \text{ (kG.m)}$

$$Q = \frac{q_{tt} \cdot \cos \alpha \cdot l}{2} + \frac{p_{tt} \cdot \cos \alpha \cdot l}{2} = \frac{530 \cdot 4,1}{2} + \frac{360 \cdot 4,1 \cdot 0,89}{2} = 1743,3 \text{ (kG)}$$

⇒ với bề rộng 1,24 m có : $Q_{tt} = 2161,7 \text{ (kG)}$

2. Tính cốt thép

a. Cốt theo ph- ơng cạnh dài

* Cốt chịu mô men d- ơng : $M_{tt} = 2489,5 \text{ (kG.m)}$

Dự kiến dùng $\phi = 12$, lớp bảo vệ dày 1,5 cm ⇒ $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{248950}{115 \cdot 124 \cdot 8^2} = 0,273 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,273}] = 0,837$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{248950}{2800 \cdot 0,837 \cdot 8} = 13,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{124.1131}{13,3} = 10,5 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn thép theo cấu tạo : $\phi 12$ s100

Với $\phi 12$ s100 ta có diện tích thép yêu cầu là : $A_s = 13,3 \text{ (cm}^2\text{)}$ ứng với 11 $\phi 12$

$$\text{Hàm lượng thép : } \mu = \frac{13,3}{124.10} \cdot 100\% = 1,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Cốt thép chịu mô men âm : t-ơng tự ta chọn thép theo trên là $\phi 12$ s150 và đặt trong đoạn 1/4 nhịp kể từ gối (dài 103 cm)

b. Cốt thép theo ph-ơng cạnh dài :

Vì nội lực theo ph-ơng cạnh ngắn nhỏ hơn khá nhiều theo ph-ơng cạnh dài nên cốt thép đ-ợc chọn theo cấu tạo $\phi 6$ s150 .

c. Kiểm tra khả năng chịu cắt :

Giống nh- loại cấu kiện dầm, ta tìm :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

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

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

Ta có:

$$0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 124 \cdot 10 = 49910 \text{ kG} > Q_{\max} = 2294 \text{ kG}$$

$\Rightarrow$ bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

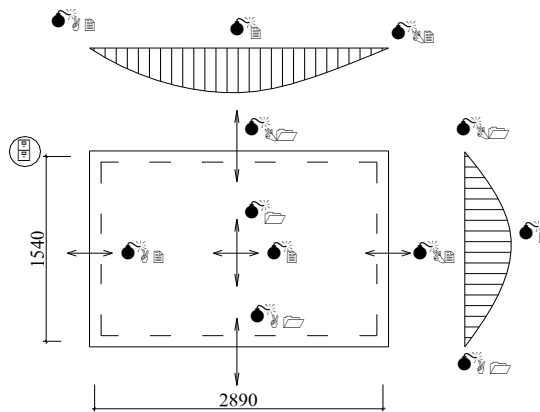
$$Q_{\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 9 \cdot 124 \cdot 10 = 6696 \text{ kG} > Q_{tt} = 2294 \text{ kG}$$

$\Rightarrow$ bản thân bê tông đủ khả năng chịu cắt do đó ta không phải tìm thêm biện pháp cấu tạo .

Bản thang V2 có sơ đồ t-ơng tự bản V1 nên ta lấy số liệu thiết kế cốt thép nh- trên .

II. TÍNH TOÁN BẢN CHIẾU NGHỈ

Ta có $l_1 \times l_2 = 1,54 \times 2,89 \text{ (m)} \Rightarrow l_2 / l_1 = 1,877 < 2 \Rightarrow$ Sơ đồ tính nh- hình vẽ d-ới :



⇒ Với bản kê tự do, tra bảng 6.1/ [3] ta có $m = 0,08931$ (nội suy), $\theta = (l_1 / l_2)^2 = 0,3$

Công thức tính bản kê tự do :

$$M_{01} = m.q.c = 0,08931.697.1,54^2 = 147,6 \text{ (kG.m)}$$

$$\Rightarrow M_{02} = \theta. M_{01} = 44,3 \text{ (kGm)}$$

c/ Tính cốt thép

* Theo ph- ơng cạnh ngắn : $a = 2 \text{ cm}$; $h_{01} = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$, $b = 100 \text{ cm}$

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_1 = 147,6 \text{ kG.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b.b.h_{01}^2} = \frac{14760}{115.100.8^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5.[1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}] = 0,5.[1 + \sqrt{1 - 2.0,02}] = 0,989$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_b.\zeta.h_{01}} = \frac{14760}{2100 . 0,989 . 8} = 0,89 \text{ (cm}^2\text{)} \Rightarrow \text{quá ít}$$

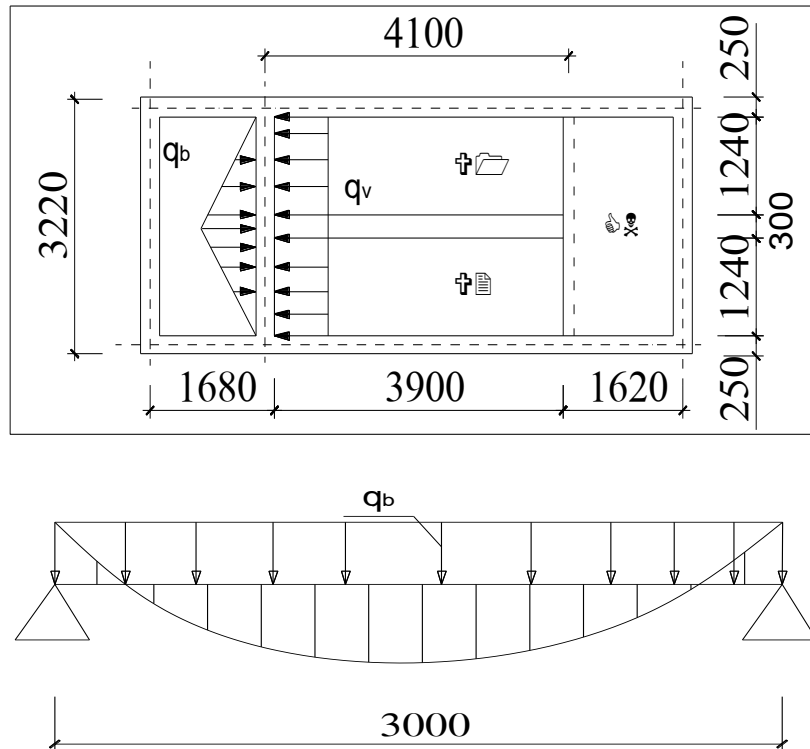
Chọn cốt thép theo cấu tạo là $\phi 8a200$ có $\mu = 0,3 \%$ và do M_{02} cũng rất nhỏ nên ta không cần tính cốt thép theo ph- ơng cạnh dài nữa mà đặt theo cấu tạo $\phi 8a200$.

III. TÍNH TOÁN DẦM THANG

1. Sơ đồ và tải trọng

Ô sàn có kích th- ớc $l_{t1} \times l_{t2} = 1,555 \times 3 \text{ (m)}$

Tải trọng truyền từ 2 bản thang dạng phân bố đều q_v và từ sàn chiếu tới có dạng phân bố tam giác q_{tg} đ- ợc quy về phân bố đều theo nguyên tắc t- ơng đ- ơng về nội lực là $5.q_{tg} / 8$:



$$+ q_v = Q = 1743,3 \text{ (kG/m)}$$

+ sàn chiếu tới có tải trọng toàn phần nh- tải hành lang, ... đã tính ở trên : $q_s = 890 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_{tg} = q_s \cdot l_{t1} / 2 = 890 \cdot 1,555 / 2 = 691,9 \text{ (kG/m)} \Rightarrow 5 \cdot q_{tg} / 8 = 431,8 \text{ (kG/m)}$$

Tổng tải quy về phân bố đều tác dụng lên dầm thang DT là $q_{tt} = 2175,1 \text{ kG/m}$

Dầm đ- ợc tính theo sơ đồ có hai đầu ngàm nên nội lực tính toán nh- sau :

$$\text{tại 2 gối : } M^- = q_{tt} \cdot l^2 / 12 = 1756 \text{ (kG.m)} ; Q = q \cdot l/2 = 3501 \text{ (kG)}$$

$$\text{tại giữa nhịp : } M^+ = q_{tt} \cdot l^2 / 24 = 878 \text{ (kG.m)} .$$

2. Tính toán cốt thép

a. Cốt dọc

$$* \text{ Cốt chịu mô men âm : } M = 1756 \text{ (kG.m)}$$

$$\text{Giả thuyết } a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 3 = 32 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{175600}{130 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0,053 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,053}] = 0,972$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{175600}{2800 \cdot 0,972 \cdot 32} = 2 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn theo cấu tạo : 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)} ;$ hàm l- ợng 0,5 %

$$* \text{ Cốt chịu mô men d- ợng : } M = 878 \text{ (kG.m)}$$

Ta thấy mô men d-ong ở giữa nhịp chỉ bằng một nửa giá trị mô men âm ở hai gối. Do đó, t-ong tự nh- tính mô men cốt chịu mô men âm, ta cũng chọn cốt cấu tạo 2φ16 đảm bảo điều kiện chịu lực.

b. Cốt ngang

* Kiểm tra điều kiện hạn chế :

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

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

Ta có:

$$0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 25 \cdot 30 = 25785 \text{ kG} > Q_{\max} = 3501 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$\varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 9 \cdot 25 \cdot 30 = 4050 \text{ kG} > Q_{\max} = 3501 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không đủ khả năng chịu cắt do đó ta phải tính toán cốt đai .

chọn cốt đai φ6 hai nhánh (n = 2) và khoảng cách giữa các đai là :

$$S_{ct} = \min \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{350}{2} = 175 \\ 150 \end{cases} \Rightarrow s = 150 \text{ mm}$$

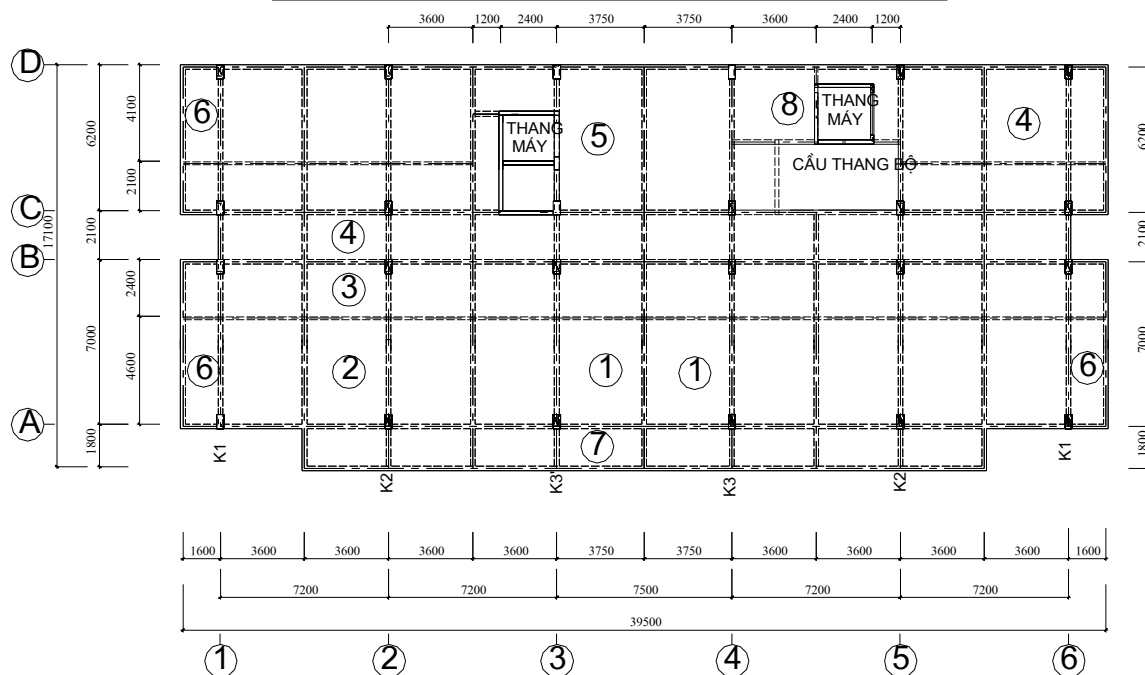
Vậy ta chọn cốt đai là φ6a150.

CH- ƠNG IV : TÍNH TOÁN MỘT SÀN ĐIỂN HÌNH

I / SƠ ĐỒ Ô SÀN

Ta tính toán sàn tầng 6 là sàn tầng điển hình . Mặt bằng kết cấu nh- sau :

MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 5-9



Các loại ô sàn chính gồm cả hai loại là ô bản loại dầm và ô bản kê 4 cạnh . Các ô sàn đều đ-ợc tính theo sơ đồ khớp dẻo vì trong một số ô sàn có khu vệ sinh nh- ng không thể tách riêng chúng ra để tính theo sơ đồ đàn hồi. Mặt khác trong các ô đó lại có t-ờng gạch xây trực tiếp lên và tải trọng đó đã đ-ợc kể vào theo dạng phân bố đều trên toàn sàn nên đã thiên về h-ớng an toàn cho các phần của ô sàn không có t-ờng đặt lên .

Để tăng độ cứng cho sàn theo ph-ơng án nêu trên, ta chọn cách đặt cốt thép thành hai l-ới đều ở phía trên và d-ới bản sàn. Cốt thép ở mỗi l-ới đ-ợc lấy theo kết quả tính với mômen lớn nhất của phía ô sàn đó .

II/ TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN :

Bê tông mác B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ kG/cm}^2$.

Cốt thép sàn nhóm AI có : $R_s = R_s' = 2100 \text{ kG/cm}^2$..

1/ Tính ô sàn 5 :

a/ Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần : lấy theo các bảng đã lập ở Chương III

+ Tĩnh tải : $q'' = 381 \text{ kG/m}^2$.

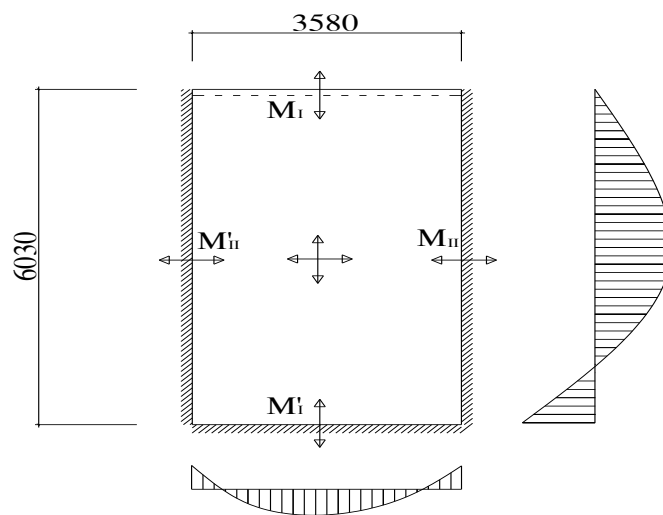
+ Hoạt tải : $p'' = 240 \text{ kG/m}^2$.

Vậy ta có tải trọng toàn phần là : $q_b = 381 + 240 = 621 \text{ kG/m}^2$.

b/ Sơ đồ tính toán ô sàn :

Ta có $l_2 \times l_1 = 6,2 \times 3,75 \text{ (m)} \Rightarrow l_2/l_1 = 1,65 < 2$, biên của ô sàn là các dầm tương đương lớn

(65 x 22 cm) $\Rightarrow$ Sơ đồ tính là bản kê bốn cạnh có ngàm ở bốn phía.



Chiều dày sàn đã chọn là : $\delta = 10 \text{ cm} = h$

Ta dự kiến cốt thép đều theo mỗi phương để bố trí đều nhau. Do đó dựa vào luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, ta lập phương trình chứa các mômen như sau :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} = 2M_1 + M_I + M_I' \cdot l_{t2} + 2M_2 + M_{II} + M_{II}' \cdot l_{t1}$$

Tra phức lục 16 quyển “Sàn sườn BTCT toàn khối”:

$$\text{Có } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{6,2}{3,75} = 1,65$$

Chọn tỷ số nội lực :

$$\frac{M_1}{M_2} = 1,5; \frac{M_I}{M_1} = 1,7; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_{II} = M_{II}'$$

Thay vào phương trình ta có :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + 1,7M_1 \cdot l_{t2} + 2,0,66M_1 + M_1 + M_1 \cdot l_{t1}$$

$$\Rightarrow M_1 = -\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12 \cdot (2,6l_{t2} + 3,4l_{t1})} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12 \cdot (3,76,03 + 3,33,58)} = 338 \text{ (kG.m)}$$

Vậy ta có : $M_1 = 338 \text{ kGm}$; $M_2 = 225 \text{ kGm}$

$$M_I = 575 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 338 \text{ kGm}$$

c/ Tính cốt thép

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

* Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Dự kiến dùng thép } \phi 10 \text{ ốp bảo vệ } 2,5 \text{ cm} \Rightarrow a = 2,5 + 1/2 = 3 \text{ cm} ; h_{01} = 10 - 3 = 7 \text{ (cm)}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr-ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1\text{m}$, $h = 0,10\text{m}$.

+ Cốt thép chịu mô men d-ơng có : $M_1 = 338 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{33800}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,06 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}] = 0,969$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{33800}{2100 \cdot 0,969 \cdot 7} = 2,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2,37}{100 \cdot 7} \cdot 100\% = 0,28\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$ có $A_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } s = \frac{100 \cdot 0,503}{2,37} = 21,22 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s200$

Cốt thép chịu mô men d-ơng có : $M_2 = 225 \text{ kGm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{22500}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,04 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}] = 0,979$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{22500}{2100 \cdot 0,979 \cdot 7} = 1,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,6}{100,7} \cdot 100\% = 0,23\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $A_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } s = \frac{100 \cdot 0,503}{1,6} = 31,25 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s200$ theo cấu tạo

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_I = 575 \text{ kGm}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_s \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{57500}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,1 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}] = 0,95$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{57500}{2100 \cdot 0,95 \cdot 7} = 4,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{4,1}{100,7} \cdot 100\% = 0,58\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } s = \frac{100 \cdot 0,503}{4,1} = 12,3 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s200$

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Nhận thấy trị số mômen tính toán của bản sàn theo ph- ơng này bằng các trị số t- ơng ứng của ph- ơng cạnh ngắn nên ta bố trí cốt thép giống nh- ã tính ở trên . Tuy nhiên vì cốt thép theo ph- ơng cạnh dài bố trí ở phía trong nên có chiều cao tính toán $h_{02} = h_{01} - 0,8 = 7 - 0,8 = 6,2 \text{ (cm)} < h_{01}$, do vậy ta kiểm tra :

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_2 = 225 \text{ kG.m}$

$$A_s = \frac{A'_s \cdot b}{s} = \frac{0,283 \cdot 100}{200} = 0,142 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{2100 \cdot 0,142}{115 \cdot 100 \cdot 6,2} = 0,0004 < \alpha_R = 0,422$$

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

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,76$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\varpi}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\varpi}{1,1}\right)} = \frac{0,76}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,45$$

$$M_{gh} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}^2 = 0,45 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 6,2^2 = 198927 > M_2 = 22500 \text{ kG.cm}$$

⇒ Cốt thép đã chọn là đủ .

2/ Tính ô sàn 2 :

a/ Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần :

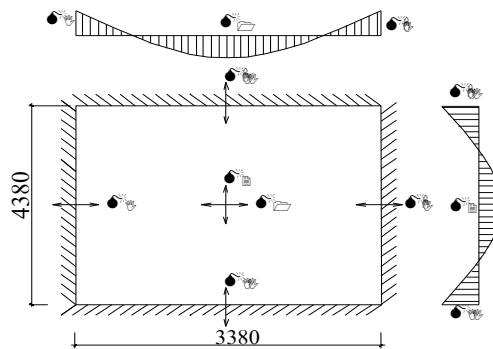
+ Tĩnh tải : $q^{tt} = 381 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$.

Vậy ta có tải trọng toàn phần là : $q_b = 381 + 240 = 621 \text{ kG/m}^2$.

b/ Sơ đồ tính toán ô sàn :

Ta có $l_2 \times l_1 = 4,6 \times 3,6 \text{ (m)} \Rightarrow l_2/l_1 = 1,28 < 2 \Rightarrow$ Sơ đồ tính nh- hình vẽ d-ới :



Ta dự kiến cốt thép đều theo mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau. Do đó dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, ta lập ph-ơng trình chứa các mômen nh- sau :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + M_I + M_I' \cdot l_{t2} + 2M_2 + M_{II} + M_{II}' \cdot l_{t1}$$

Tra phục lục 16 quyển “Sàn sườn BTCT toàn khối”:

$$\text{Có } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,6}{3,6} = 1,28$$

Chọn tỷ số nội lực :

$$\frac{M_2}{M_1} = 0,7; \frac{M_I}{M_1} = 1,1; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,1; M_I = M_I'; M_{II} = M_{II}'$$

Thay vào ph-ơng trình ta có :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + 1,1M_1 + 1,1M_1 \cdot l_{t2} + 2 \cdot 0,7M_1 + 0,77M_1 + 0,77M_1 \cdot l_{t1}$$

$$\Rightarrow M_1 = - \frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12 \cdot (4 \cdot 2 \cdot l_{t2} + 2 \cdot 9 \cdot l_{t1})} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12 \cdot (4 \cdot 2 \cdot 4,38 + 2 \cdot 9 \cdot 3,38)} = 206 \text{ (kG.m)}$$

Vậy ta có : $M_1 = 206 \text{ (kGm)} ; M_2 = 144 \text{ (kGm)}$

$$M_I = M'_I = 227 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 227 \text{ kGm}$$

c/ Tính cốt thép

* Theo ph- ơng cạnh ngắn :

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_I = 206 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{20600}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,036 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,036}] = 0,98$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{20600}{2100 \cdot 0,98 \cdot 7} = 1,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,43}{100 \cdot 7} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $A_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } s = \frac{100 \cdot 0,503}{1,43} = 35,17 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s200$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_2 = 144 \text{ kGm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{14400}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,026 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}] = 0,985$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{14400}{2100 \cdot 0,985 \cdot 7} = 1,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,1}{100 \cdot 7} \cdot 100\% = 0,14\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $A_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } s = \frac{100 \cdot 0,503}{1,1} = 45,72 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s250$

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Cốt thép đ- ợc chọn và bố trí giống ph- ơng cạnh ngắn, ta kiểm tra :

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_{II} = 227 \text{ kG.m}$

$$A_s = \frac{A'_s \cdot b}{s} = \frac{0,503 \cdot 100}{120} = 0,42 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{2100 \cdot 0,42}{115 \cdot 100 \cdot 6,2} = 0,012 < \alpha_R = 0,422$$

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

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,76$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,76}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,45$$

$$M_{gh} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}^2 = 0,45 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 6,2^2 = 198927 > M_2 = 22700 \text{ kG.cm}$$

$\Rightarrow$ Cốt thép đã chọn là đủ .

3/ Tính ô sàn 3 :

a/ Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần :

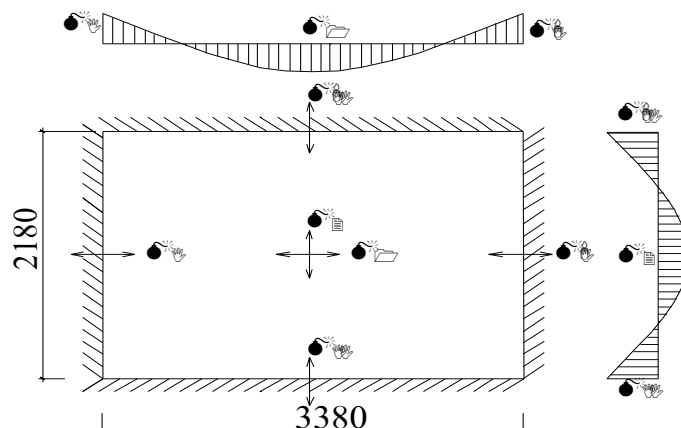
+ Tĩnh tải : $q^t = 413 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$.

$$q_b = 413 + 240 = 653 \text{ kG/m}^2$$

b/ Sơ đồ tính toán ô sàn :

Ta có $l_2 \times l_1 = 3,6 \times 2,4 \text{ (m)} \Rightarrow l_2/l_1 = 1,5 < 2 \Rightarrow$ Sơ đồ tính nh- hình vẽ d- ới :



Ta dự kiến cốt thép đều theo mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau. Do đó dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, ta lập ph-ơng trình chứa các mômen nh- sau :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \cdot \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + M_I + M'_I \cdot l_{t2} + 2M_2 + M_{II} + M'_{II} \cdot l_{t1}$$

Tra phục lục 16 quyển “Sàn sườn BTCT toàn khối”:

$$\text{Có } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,6}{2,4} = 1,5$$

Chọn tỷ số nội lực :

$$\frac{M_2}{M_1} = 0,5; \frac{M_I}{M_1} = 1,5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_I = M'_I; M_{II} = M'_{II}$$

Thay vào ph-ơng trình ta có :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \cdot \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = 2M_1 + 1,5M_1 + 1,5M_1 \cdot l_{t2} + 2 \cdot 0,5M_1 + 0,75M_1 + 0,75M_1 \cdot l_{t1}$$

$$\Rightarrow M_1 = - \frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12 \cdot (5 \cdot l_{t2} + 2 \cdot 5 \cdot l_{t1})} \cdot \frac{653,2,18^2}{12 \cdot (5,3,38 + 2,5,2,18)} = 94 \text{ (kG.m)}$$

Vậy ta có : $M_1 = 94 \text{ (kGm)}$; $M_2 = 47 \text{ (kGm)}$

$$M_I = M'_I = 141 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 141 \text{ kGm}$$

c/ Tính cốt thép

* Theo ph-ơng cạnh ngắn :

+ Cốt thép chịu mô men d-ơng có : $M_1 = 94 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{9400}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,015 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}] = 0,984$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{9400}{2100 \cdot 0,984 \cdot 7} = 0,65 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,65}{100 \cdot 7} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L-ợng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s200$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_2 = 47 \text{ kGm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{4700}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,008 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5.[1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}] = 0,5.[1 + \sqrt{1 - 2.0,008}] = 0,99$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{4700}{2100 \cdot 0,99 \cdot 7} = 0,43(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,43}{100.7} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L- ượng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

$\Rightarrow$ chọn $\phi 8s250$

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Cốt thép đ- ược chọn và bố trí giống ph- ơng cạnh ngắn, ta kiểm tra :

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_{II} = 144 \text{ kG.m}$

$$A_s = \frac{A'_s \cdot b}{s} = \frac{0,503.100}{120} = 0,42(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{2100.0,42}{115.100.6,2} = 0,012 < \alpha_R = 0,422$$

$$\alpha_R = \zeta_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \zeta_R)$$

$$\varpi = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,76$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280\text{MPa}, \sigma_{sc,u} = 500\text{MPa}$$

$$\zeta_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,76}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \zeta_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \zeta_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,45$$

$$M_{gh} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}^2 = 0,45 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 6,2^2 = 198927 > M_2 = 14400 \text{ kG.cm}$$

$\Rightarrow$ Cốt thép đã chọn là đủ .

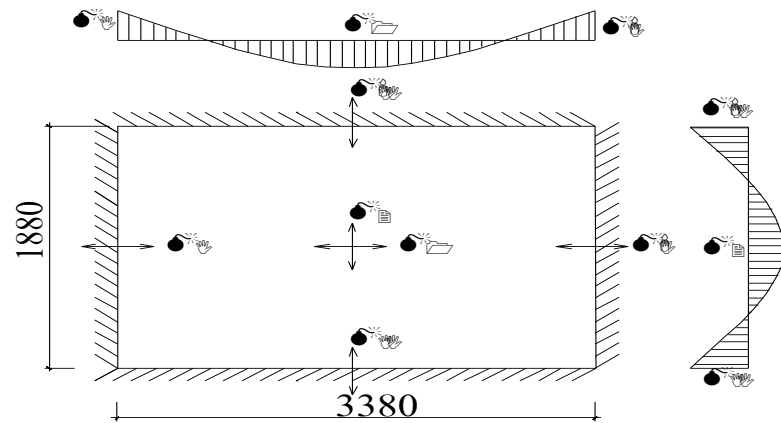
4/ Tính ô sần 4 :

a/ Tải trọng :

+ Tĩnh tải : $q^t = 381 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^t = 360 \text{ kG/m}^2$.

$$\Rightarrow q_b = 381 + 360 = 741 \text{ kG/m}^2$$



Ta dự kiến cốt thép đều theo mỗi ph-ong đ-ọc bố trí đều nhau. Do đó dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, ta lập ph-ong trình chứa các mômen nh- sau :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} = 2M_1 + M_I + M_I' \cdot l_{t2} + 2M_2 + M_{II} + M_{II}' \cdot l_{t1}$$

Tra phục lục 16 quyển “Sàn sườn BTCT toàn khối”:

$$\text{Có } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,6}{2,1} = 1,7$$

Chọn tỷ số nội lực :

$$\frac{M_2}{M_1} = 0,5; \frac{M_I}{M_1} = 1,5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_I = M_I'; M_{II} = M_{II}'$$

Thay vào ph-ong trình ta có :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} = 2M_1 + 1,5M_1 + 1,5M_1 \cdot l_{t2} + 2 \cdot 0,5M_1 + 0,75M_1 + 0,75M_1 \cdot l_{t1}$$

$$\Rightarrow M_1 = - \frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12 \cdot (5 \cdot l_{t2} + 2,5l_{t1})} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} = \frac{741 \cdot 1,88^2}{12 \cdot (5 \cdot 3,38 + 2,5 \cdot 1,88)} \frac{3 \cdot 3,38 - 1,88}{1,88} = 93 \text{ (kG.m)}$$

Vậy ta có : $M_1 = 93 \text{ (kGm)}$; $M_2 = 47 \text{ (kGm)}$

$$M_I = M_I' = 140 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = M_{II}' = 140 \text{ kGm}$$

c/ Tính cốt thép

* Theo ph-ong cạnh ngắn :

+ Cốt thép chịu mô men d-ong có : $M_1 = 93 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{9300}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,015 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}] = 0,984$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{9300}{2100 \cdot 0,984 \cdot 7} = 0,65 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,65}{100,7} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L- ợng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

⇒ chọn $\phi 8s200$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_2=47 \text{ kGm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{4700}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,008 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008}] = 0,99$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{4700}{2100 \cdot 0,99 \cdot 7} = 0,43(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,43}{100,7} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L- ợng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

⇒ chọn $\phi 8s250$

* Theo ph- ợng cạnh dài :

Cốt thép đ- ợc chọn và bố trí giống ph- ợng cạnh ngắn, ta kiểm tra :

+ Cốt thép chịu mô men d- ợng có : $M_{II} = 140 \text{ kG.m}$

$$A_s = \frac{A'_s \cdot b}{s} = \frac{0,503 \cdot 100}{120} = 0,42(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{R_s \cdot A_u}{R_b \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{2100 \cdot 0,42}{115 \cdot 100 \cdot 6,2} = 0,012 < \alpha_R = 0,422$$

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

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,76$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,76}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,45$$

$$M_{gh} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}^2 = 0,45 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 6,2^2 = 198927 > M_2 = 14000 \text{ kG.cm}$$

⇒ Cốt thép đã chọn là đủ .

5/ Tính ô sà n 6 :

a/ Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần :

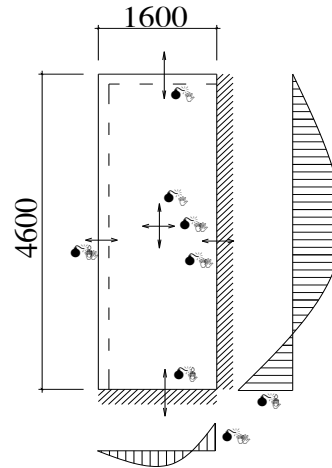
+ Tĩnh tải : $q^u = 381 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^u = 360 \text{ kG/m}^2$.

$\Rightarrow$ tải trọng toàn phần là : $q_b = 381 + 360 = 741 \text{ kG/m}^2$.

b/ Sơ đồ tính toán ô sàn :

Ta có $l_1 \times l_2 = 4,6 \times 1,6 \text{ (m)} \Rightarrow l_2/l_1 = 2,8 > 2 \Rightarrow$ Sơ đồ tính nh- hình vẽ d-ới :



Thay vào ph- ơng trình ta có :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} = 2M_1 + M_I' \cdot l_{t2} + 2M_2 + M_{II} \cdot l_{t1}$$

Chọn tỷ số nội lực :

$$\frac{M_1}{M_2} = 2,2; \frac{M_I}{M_1} = 1,7; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,7$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12 \cdot (3 \cdot l_{t2} + 3 \cdot l_{t1})} = \frac{741 \cdot 1,43^2}{12 \cdot (3 \cdot 7,4 + 3 \cdot 1,67)} = 80 \text{ (kG.m)}$$

$$\Rightarrow M_1 = 80 \text{ (kGm)} ; M_2 = 37 \text{ (kGm)}$$

$$M_I = 136 \text{ (kGm)} ; M_{II} = 63 \text{ (kGm)} .$$

c/ Tính cốt thép

* Theo ph- ơng cạnh ngắn :

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_1 = 80 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{8000}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,014 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}] = 0,985$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{8000}{2100 \cdot 0,985 \cdot 7} = 0,65 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,65}{100,7} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L- ợng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

⇒ chọn $\phi 8s200$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_2 = 37 \text{ kGm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{3700}{115 \cdot 100 \cdot 7^2} = 0,008 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008}] = 0,99$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}} = \frac{3700}{2100 \cdot 0,99 \cdot 7} = 0,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,43}{100,7} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

L- ợng cốt thép bé lên ta chọn theo cấu tạo

⇒ chọn $\phi 8s250$

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Cốt thép đ- ợc chọn và bố trí giống ph- ơng cạnh ngắn, ta kiểm tra :

+ Cốt thép chịu mô men d- ợng có : $M_{II} = 63 \text{ kG.m}$

$$A_s = \frac{A'_s \cdot b}{s} = \frac{0,503 \cdot 100}{120} = 0,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \alpha_m = \frac{R_s \cdot A_u}{R_b \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{2100 \cdot 0,42}{115 \cdot 100 \cdot 6,2} = 0,012 < \alpha_R = 0,422$$

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

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,76$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,76}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,45$$

$$M_{gh} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}^2 = 0,45 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 6,2^2 = 198927 > M_2 = 6300 \text{ kG.cm}$$

⇒ Cốt thép đã chọn là đủ .

6/ Tính ô sà n 7 :

a/ Tải trọng :

+ Tĩnh tải : $q^t = 381 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^t = 360 \text{ kG/m}^2$.

$$\Rightarrow q_b = 381 + 360 = 741 \text{ kG/m}^2$$

b/ Tính cốt thép :

Ta có $l_2 \times l_1 = 4,6 \times 1,6 \text{ (m)}$; tỷ số $l_2/l_1 = 4,6/1,6 = 2,87 > 2 \Rightarrow$ bản loại dầm .
Biên ngoài của bản liên kết với một dầm nhỏ 300×220 nên có thể coi đó là gối tựa, có mômen bằng không .

- Mô men âm tại đầu ngàm : $M_b = \frac{q.l^2}{8} = \frac{741.1,6^2}{8} = 237 \text{ (kGm)}$

- Mô men dương tại giữa nhịp : $M_g = \frac{q.l^2}{8} = \frac{741.1,6^2}{8} = 237 \text{ (kGm)}$

Giống nh- ô sàn 6, mômen trên ô sàn này có giá trị tính toán nhỏ, nh- ng nếu quan niệm ô sàn có dạng công xôn thì nội lực sẽ lớn hơn nhiều. Tuy nhiên dầm 300×220 ở biên và t- ờng đỡ d- ới sàn cũng tham gia nhận tải trọng nên sơ đồ nêu trên là không thực sự rõ ràng. Để đảm bảo chịu lực, ta chọn biện pháp cấu tạo nh- sau :

+ Cốt thép dọc đặt theo cạnh ngắn lấy bằng giá trị t- ơng ứng với nó của ô sàn phía trong .

+ Cốt thép cấu tạo chọn $\phi 8s200$ ở l- ới d- ới và $\phi 8a250$ ở l- ới trên .

CH- ƠNG V : TÍNH CỐT THÉP KHUNG K6

I - TÍNH CỐT THÉP CỘT

A/ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN :

- Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$, $E_b = 2,4 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ (kG/cm}^2 \text{)}$

- Cốt thép nhóm :

AI có : $R_s = R_s' = 2100 \text{ kG/cm}^2$

AII có : $R_s = R_{sc}' = 2800 \text{ kG/cm}^2$

* Nhận xét :

- Cột tầng 1 , 2 , 3 , 4 có tiết diện giống nhau $\Rightarrow$ ta dự kiến bố trí cốt thép giống nhau. Và khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện từ tầng 1 ÷ 4 để tính toán. T- ơng tự đối với các cột tầng 5 , 6 , 7 và các tầng 8 , 9 , 10 .

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là : cặp có trị số mô men tuyệt đối lớn nhất , cặp có độ lệch tâm lớn nhất , cặp có giá trị lực dọc lớn nhất . Những cặp có độ lệch tâm lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo . Những cặp có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

B/ TÍNH TOÁN CỐT THÉP :

1. Cột tầng 1. trục A:

T- ơng ứng với phần tử C1 . Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ọc các cặp nội lực nguy hiểm sau

a/ Tính cốt thép đối xứng với cặp 1 :

Cặp nội lực 1:

$$M = 30,66 \text{ T.m} = 306,6 \text{ kN.m}$$

$$N = 404,045 \text{ T} = 4040,45 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{306,6}{4040,45} = 0,075 \text{ m} = 75 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm} \rightarrow e_a = 24 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 75 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 700 - 40 = 660 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 660 - 40 = 620 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94 \text{ m}$

Xét uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{2940}{300} = 9.8 > 8$, cần tính uốn dọc

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{500.700^3}{12} = 1,3.10^{11} \text{ mm}^4$$

- Dùng công thức gần đúng để tính Ncr

$$\theta = \frac{0,2e_0 + 1,05h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2.75 + 1,05.700}{1,5.75 + 700} = 0,923$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\theta.E_b.I}{l_0^2} = \frac{2,5.0,923.24000.1,3.10^{11}}{2940^2} = 4,376.10^8$$

$$N_{cr} = 437600 \text{ kN} ; \eta = \frac{1}{1 - \frac{4040,45}{437600}} = 1,01$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,01.750 + 350 - 40 = 1067,5 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} , \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{4040,45.1000}{11,5.500} = 702,7 \text{ mm}$$

Bê tông B20 , thép AII :

$$\text{Tính } \xi_R.h_0 = 0,659.660 = 434,94 \text{ mm}$$

$x_1 > \xi_R.h_0$, nén lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{4040,45.1000.(1067,5 + \frac{702,7}{2} - 660)}{280.620} = 2266,27 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right].h_0}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \text{ với } 1 - \xi_R = 1 - 0,659 = 0,341$$

$$x = \frac{\left[4040,45.1000 + 2.280.2266,27 \left(\frac{1}{0,341} - 1 \right) \right].660}{9,78.500.660 + \frac{2.280.2266,27}{0,341}} = 616,69 \text{ mm}$$

- Thỏa mãn điều kiện : $434,94 = \xi_R.h_0 < x < h_0 = 660$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} =$$

$$= \frac{4040,45.1000.1067,5 - 9,78.500.616,7.(660 - 308,4)}{280.620} = 3344,6 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow A_s = A'_s = 33,446 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow A_{st} = 2.A_s = 33,446.2 = 66,89 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{33,446}{50.66}.100\% = 1,01\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_t = 2\mu = 2.1,01 = 2,02 < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy chọn cốt thép theo A_s :

b/ Tính cốt thép đối xứng với cặp 2 :

* / Cặp nội lực 2:

$$M = 11,2 \text{ T.m} = 1120 \text{ kN.m}$$

$$N = 400 \text{ T} = 4000 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{1120}{4000} = 0,28 \text{ m} = 280 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm} \rightarrow e_a = 24 \text{ mm}$$

$$\text{Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : } e_o = \max(e_1, e_a) = 280 \text{ mm}$$

$$\text{- Giả thiết } a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 700 - 40 = 660 \text{ mm}$$

$$Z_a = h_o - a' = 660 - 40 = 620 \text{ mm}$$

$$\text{Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối } l_o = 0,7 \cdot l = 0,7.4,2 = 2,94 \text{ m}$$

$$\text{Xét uốn dọc : } \frac{l_o}{h} = \frac{2940}{300} = 9,8 > 8, \text{ cần tính uốn dọc}$$

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{500.700^3}{12} = 1,3.10^{11} \text{ mm}^4$$

- Dùng công thức gần đúng để tính N_{cr}

$$\theta = \frac{0,2e_o + 1,05h}{1,5e_o + h} = \frac{0,2.280 + 1,05.700}{1,5.280 + 700} = 0,706$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\theta.E_b.I}{l_o^2} = \frac{2,5.0,706.24000.1,3.10^{11}}{2940^2} = 6,371.10^8$$

$$N_{cr} = 637100 \text{ kN} ; \eta = \frac{1}{1 - \frac{4000}{637100}} = 1,006$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1,006 \cdot 280 + 350 - 40 = 591,7 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4000 \cdot 1000}{11,5 \cdot 500} = 695,6 \text{ mm}$$

Bê tông B20, thép AII :

$$\text{Tính } \xi_R \cdot h_o = 0,659 \cdot 660 = 434,94 \text{ mm}$$

$x_1 > \xi_R \cdot h_o$, nén lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4000 \cdot 1000 \cdot (591,6 + \frac{695,6}{2} - 660)}{280 \cdot 620} = 1864 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,659 = 0,341$$

$$x = \frac{\left[4000 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 1864 \cdot \left(\frac{1}{0,341} - 1 \right) \right] \cdot 660}{9 \cdot 78 \cdot 500 \cdot 660 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 1864}{0,341}} = 710,6 \text{ mm}$$

- Không thỏa mãn điều kiện : $434,94 = \xi_R \cdot h_o < x < h_o = 660$

c/ Tính cốt thép đối xứng với cặp 3 :

$$M = 9,922 \text{ T.m} = 99,22 \text{ kN.m}$$

$$N = 387,5 \text{ T} = 3875 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{99,22}{3875} = 0,026 \text{ m} = 26 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm} \rightarrow e_a = 24 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 280 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 700 - 40 = 660 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 660 - 40 = 620 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp, sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94 \text{ m}$

Xét uốn dọc : $\frac{l_0}{h} = \frac{2940}{300} = 9.8 > 8$, cần tính uốn dọc

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{500.700^3}{12} = 1,3.10^{11} \text{ mm}^4$$

- Dùng công thức gần đúng để tính Ncr

$$\theta = \frac{0,2e_0 + 1,05h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2.26 + 1,05.700}{1,5.26 + 700} = 1$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\theta.E_b.I}{l_0^2} = \frac{2,5.1.24000.1,3.10^{11}}{2940^2} = 9,024.10^8$$

$$N_{cr} = 902400 \text{ kN} ; \eta = \frac{1}{1 - \frac{3875}{902400}} = 1,004$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,004.26 + 350 - 40 = 336,1 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} , \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{3875.1000}{11,5.500} = 673,8 \text{ mm}$$

Bê tông B20 , thép AII :

$$\text{Tính } \xi_R.h_0 = 0,659.660 = 434,94 \text{ mm}$$

$x_1 > \xi_R.h_0$, nén lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{3875.1000.(331,6 + \frac{673,8}{2} - 660)}{26.620} = 319,4 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right].h_0}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \text{ với } 1 - \xi_R = 1 - 0,659 = 0,341$$

$$x = \frac{\left[3875.1000 + 2.26.431,9 \left(\frac{1}{0,341} - 1 \right) \right].660}{9,78.500.660 + \frac{2.26.431,9}{0,341}} = 728,3 \text{ mm}$$

-Không thỏa mãn điều kiện : $434,94 = \xi_R.h_0 < x < h_0 = 660$

d/ Kiểm tra theo phương ngoài mặt phẳng uốn :

Chiều dài tính toán $l_0 = H_{tăng} = 5,5 \text{ m}$

Độ mảnh $\lambda_b = l_0/b = 550/50 = 11 \Rightarrow$ tra bảng phụ lục XI sách “khung BTCT” ta đ-ợc hệ số uốn dọc $\varphi = 0,9075$

Ta tính toán kiểm tra cột nh- cấu kiện chịu nén đúng tâm có : $A_b = 50 \times 70 = 3500 \text{ (cm}^2\text{)}$

$A_{st} = 2 \cdot 33,446 = 66,89 \text{ cm}^2$, và chịu lực nén lớn nhất : $N_{max} = 404,045 \text{ T}$

Ta kiểm tra theo điều kiện :

$$N_{max} \leq \varphi \cdot (R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{st})$$

$$\text{Vế phải} = 0,9075 \cdot [115 \cdot 3500 + 2800 \cdot 66,89] = 530812,8 > 404045 \text{ (kG)}$$

$\Rightarrow$ cột đủ khả năng chịu lực theo ph-ơng ngoài mặt phẳng uốn .

Cột trục A là cột có lực dọc lớn nhất thỏa mãn điều kiện trên nên ta không cần kiểm tra thêm .

e/ Chọn cốt thép dọc cấu tạo, tính cốt đai và bố trí cốt thép cột :

* Cốt thép dọc cấu tạo đ-ợc chọn là $\phi 20$ và bố trí theo cạnh dài của tiết diện cột , đảm bảo cho khoảng cách giữa các thanh cốt dọc không lớn hơn 400 mm . Vậy dùng 2 $\phi 20$ mỗi bên đối với tất cả các cột .

* Cốt đai dùng $\phi 8$ bố trí nh- sau :

về khoảng cách :

$$\text{Với vùng cần đặt đai dày : } u_{min} \leq \begin{cases} 6\Phi d = 120 \text{ (mm)} \\ \frac{b}{2} = \frac{500}{2} = 250 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{chọn } u = 100 \text{ (mm)} \\ 100 \text{ (cm)} \end{cases}$$

$$\text{Và vùng còn lại : } u \leq \begin{cases} 12\Phi d = 240 \text{ (mm)} \\ b = 500 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{chọn } u = 200 \text{ (mm)} \\ 200 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Vùng đặt đai dày chọn nh- sau :

- Đoạn có chiều dài $l_1 = \max \{h; H_{tầng}/6; 450\} = 700$ với tầng 1 - 4 ;

600 với tầng 5 - 7 ;

500 với tầng 8 - 10 ;

Cấu tạo của cốt đai đ-ợc trình bày trong bản vẽ kết cấu khung .

2. Các cột còn lại :

Do việc tính toán cốt thép các cột có thao tác t-ơng tự nhau nên ta đ-ưa vào bảng tính. Chú ý rằng việc tính toán có kể đến ảnh h-ởng của uốn dọc chỉ đối với các phần tử C1 đến C4 ở tầng 1, các cột ở tầng trên có chiều dài tính toán nhỏ hơn hẳn nên không cần kể đến ảnh h-ởng của uốn dọc. Việc kiểm tra cột theo ph-ơng ngoài mặt phẳng uốn với các cột có nội lực và chiều dài tính toán nhỏ hơn cột trục A cũng không cần thiết .

Theo yêu cầu về cấu tạo ta lấy hàm l- ợng cốt thép tổng $\mu_{\min} = 1 \%$ cho các tiết diện mà cốt thép tính ra là nhỏ hơn, hoặc có giá trị âm . Bảng tính toán cốt thép cột và chọn thép cho ở phần sau .

II - TÍNH CỐT THÉP DỌC DẦM

Tính toán dầm D -2 (Dầm D2-Tầng 2)

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

Dầm D2 là dầm đơn giản $L = 7$ đoạn dầm chính ngàm vào cột bằng chiều cao cột .

- Vật liệu sử dụng là :

Bê tông B20 có : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $E_b = 24000 \text{ MPa}$

Thép AII có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 210000 \text{ MPa}$

1.Tính toán cốt thép dọc .

a, Tính toán với mômen d- ợng .

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp dầm : } \frac{1}{6}.7 = 1,17 \text{ m}$$

$$+ \text{ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm } \frac{1}{2}.(3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$$

$$\rightarrow b'_f = 0,22 + 2.1,17 = 2,56 \text{ m} = 256 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế : ω – đặc tr- ng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008R_b$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008. 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1} \right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R.(1 - 0,5.\xi_R) = 0,659.(1 - 0,5.0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_o = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b.b'_f.h'_f(h_o - 0,5h'_f) = 115.256.10.(61 - 0,5.10) = 16486400 \text{ KGcm}$$

$$= 16486,4 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{II} = 8,65 \text{ T.m} = 86,5 \text{ kNm} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh , tính toán theo thiết diện chữ nhật thay $(b_f \times h) = 256 \times 65$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{86,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 2560 \cdot 610^2} = 0,008$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008} = 0,008; \gamma = 1 - \frac{0,008}{2} = 0,996$$

Ta có $\alpha_m = 0,008 < \alpha_R = 0,442 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{86,5 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,996 \cdot 610} = 508,5 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{508,5}{220 \cdot 610} = 0,38\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} = \frac{0,659 \cdot 11,5}{280} = 2,7\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 2 ϕ 25 chiều dày bảo vệ là 20 mm

b. Vùng chịu momen âm :

+ Tính toán với mặt cắt I-I :

Cánh thuộc vùng chịu kéo $\Rightarrow$ bỏ qua , tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$$b = 22 \text{ cm}$$

$$h = 65 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm :}$$

$$h_o = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế :

$$\omega - \text{ đặc trưng vùng chịu nén của bê tông : } \omega = \alpha - 0,008R_b$$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,758}{1,1} \right)} = 0,645$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,645 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,645) = 0,436$$

$$\text{Ta có : } M_{I-I} = 34,91 \text{ T.m} = 349,1 \text{ kNm}$$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{349,1 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 610^2} = 0,37$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,37} = 0,49; \gamma = 1 - \frac{0,49}{2} = 0,75$$

Vì $\alpha_m = 0,366 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{349,1 \cdot 10^6}{280,0 \cdot 75,610} = 2725,2 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2725,2}{220,610} = 2,03\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} = \frac{0,645 \cdot 11,5}{280} = 2,65\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 6 ϕ 25 và chiều dày bảo vệ là 20 mm

+Tính toán với mặt cắt III-III :

$$M_{III-III} = 29,8 \text{ Tm} = 298 \text{ kNm}$$

Cánh thuộc vùng chịu kéo $\Rightarrow$ bỏ qua , tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$$b = 22 \text{ cm}$$

$$h = 65 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$:

$$h_0 = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế :

$$\omega - \text{ đặc tr- ng vùng chịu nén của bê tông : } \omega = \alpha - 0,008R_b$$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,758}{1,1} \right)} = 0,645$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,645 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,645) = 0,436$$

$$\text{Ta có : } M_{III} = 29,8 \text{ T.m} = 298 \text{ kNm}$$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{298 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220,610^2} = 0,316$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,316} = 0,39 ; \gamma = 1 - \frac{0,39}{2} = 0,805$$

Vì $\alpha_m = 0,41 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{298 \cdot 10^6}{280,0 \cdot 805,610} = 2167,4 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2167,4}{220 \cdot 610} = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} = \frac{0,645 \cdot 11,5}{280} = 2,65\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 2φ25 và 4φ22 chiều dày bảo vệ là 20 mm

c, Bố trí cốt đai cho dầm :

Dầm có tiết diện chữ T, cánh trong vùng nén, $b_f = 2560\text{mm}$, $h_f = 100\text{mm}$

Bề rộng sườn $b = 220\text{mm}$, chiều cao $h = 650\text{mm}$, $h_0 = 610\text{mm}$

Ta có : $R_b = 11,5\text{Mpa}$; $R_{bt} = 11,5\text{Mpa}$; $R_{sw} = 175\text{Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$\phi_{b3} = 0,6$; $\phi_{b4} = 1,5$; $\phi_n = 0$; $\beta = 0,01$;

+ Điều kiện tính toán : đoạn giữa dầm $Q = Q_1 = 19,29T = 192,9\text{kN}$ tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 2 \cdot h_0 = 610 \cdot 2 = 1220\text{mm}$;

$$Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 610^2}{1220} = 1157475\text{kN}$$

Có $Q = 129,9\text{kN} < Q_{bo} = 1157475\text{kN}$. Không cần tính toán cốt đai chịu lực cắt (bố trí theo cấu tạo)

Vậy ta chọn cốt đai như sau :

+ ở khu vực gần gối tựa : φ8, hai nhánh, $s = 150\text{mm}$

+ ở khu vực giữa dầm : φ8, hai nhánh, $s = 200\text{mm}$

Khu vực bố trí đai dày trong khoảng đầu dầm $a_g = 1400\text{mm}$

3-2 Dầm con xon :

Do đặc điểm của conxon chịu mô men âm là chủ yếu nên khi tính toán ta chỉ cần xét mômen lớn nhất tại đầu dầm và chỉ tính đại diện cho một dầm, các dầm còn lại bố trí tương tự.

Tính toán với Dầm D-31 (dầm conxon tầng 2) :

Cánh thuộc vùng chịu kéo $\Rightarrow$ bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$b = 22\text{cm}$

$h = 30\text{cm}$

Giả thiết $a = 3\text{cm}$:

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

Điều kiện hạn chế :

ω – đặc trưng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008R_b$

$\varpi = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$

$\sigma_{sR} = R_s = 280\text{MPa}$, $\sigma_{sc.u} = 500\text{MPa}$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,758}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,758}{1,1}\right)} = 0,645$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,645 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,645) = 0,436$$

Ta có : $M = 7,8 \text{ T.m} = 78 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{78 \cdot 10^6}{11 \cdot 5.220 \cdot 270^2} = 0,422$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,422} = 0,605 ; \gamma = 1 - \frac{0,605}{2} = 0,698$$

Vì $\alpha_m = 0,147 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{78 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,698 \cdot 270} = 1478,2 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1478,2}{220 \cdot 270} = 2,4\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} = \frac{0,645 \cdot 11,5}{280} = 2,65\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý

Số liệu tính toán :

- Bê tông B20 có : $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$; $R_{bt} = 9 \text{ kG/cm}^2$, $E_b = 2,4 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép nhóm : A_I có $R_s = 2100 \text{ kG/cm}^2$; $R_{sw} = 1700 \text{ kG/cm}^2$

A_II có $R_s = R_s' = 2800 \text{ kG/cm}^2$; $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

Với mỗi dầm, ta tính toán ở 3 tiết diện, trong đó 2 tiết diện cạnh gối phải tính với mômen âm. Tiết diện ở giữa nhịp tính với mômen dương nếu giá trị này nhỏ hơn mômen dương ở tiết diện gần gối thì lấy giá trị lớn hơn đó để tính. Xét thấy các giá trị mômen dương thường nhỏ do dầm thuộc khung 3 nhịp có liên kết ở nút khung là cứng nên ta bố trí cốt thép tính được cho cả nhịp để tiện cho thi công .

A/ DẦM TẦNG 9

Gồm có 3 dầm tương ứng với các phân tử D9, D19 và D29

1. Dầm D9 : $b = 220$; $h = 650$;

a. Tiết diện I-I : $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_o = 60 \text{ cm}$

Ta có : $M = 30,29 \text{ T.m} = 302,9 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{302,9 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 610^2} = 0,32$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,32} = 0,4; \quad \gamma = 1 - \frac{0,4}{2} = 0,8$$

Vì $\alpha_m = 0,32 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{302,9 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,8 \cdot 610} = 2216,7 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{2216,7}{220 \cdot 610} = 1,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện II-II : $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_o = 60 \text{ cm}$

Ta có : $M = 17,5 \text{ T.m} = 175 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{175 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 610^2} = 0,186$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,186} = 0,21; \quad \gamma = 1 - \frac{0,21}{2} = 0,895$$

Vì $\alpha_m = 0,186 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{175 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,895 \cdot 610} = 1144,8 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1144,8}{220 \cdot 610} = 0,85\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

c. Tiết diện III-III :

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 7 = 1,17 \text{ m}$$

$$+ \text{ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm } \frac{1}{2} \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$$

$$\rightarrow b'_f = 0,22 + 2 \cdot 1,17 = 2,56 \text{ m} = 256 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế : ω – đặc tr- ng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008 R_b$

$$\omega = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc.u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = 115.256.10 \cdot (61 - 0,5 \cdot 10) = 16486400 \text{ KGcm}$$

$$= 16486,4 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{III} = 21,23 \text{ T.m} = 212,3 \text{ kNm} < M_f$, trục trung hòa đi qua cánh, tính toán theo thiết diện chữ nhật thay $(b_f \times h) = 256 \times 65$

Ta có : $M = 21,23 \text{ T.m} = 212,3 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{212,3 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 2560 \cdot 610^2} = 0,019$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019} = 0,019; \gamma = 1 - \frac{0,019}{2} = 0,962$$

Vì $\alpha_m = 0,019 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{212,3 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,962 \cdot 610} = 1292 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1292}{220 \cdot 610} = 0,96\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

d. Tiết diện III' - III' :

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phân sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 7 = 1,17 \text{ m}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$

$$\rightarrow b'_f = 0,22 + 2 \cdot 1,17 = 2,56 \text{ m} = 256 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế : ω – đặc trng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008 R_b$

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = 115.256.10.(61 - 0,5.10) = 16486400 \text{ KGcm}$$

$$= 16486,4 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{II} = 21,33 \text{ T.m}$ $213,3 \text{ kNm} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh , tính toán theo thiết diện chữ nhật thay ($b_f \times h$) = 256×65

Ta có : $M = 21,33 \text{ T.m} = 213,3 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{213,3 \cdot 10^6}{11,5.2560.610^2} = 0,019$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019} = 0,019 ; \gamma = 1 - \frac{0,019}{2} = 0,962$$

Vì $\alpha_m = 0,23 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{213,3 \cdot 10^6}{280.0,962.610} = 1292 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1292}{220.610} = 0,96\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

e. Tiết diện $IV' - IV'$: $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_0 = 60 \text{ cm}$

Ta có : $M = 27,63 \text{ T.m} = 276,3 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{276,3 \cdot 10^6}{11,5.220.610^2} = 0,293$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,293} = 0,356 ; \gamma = 1 - \frac{0,365}{2} = 0,822$$

Vì $\alpha_m = 0,293 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{276,3 \cdot 10^6}{280.0,822.610} = 1967,9 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1967,9}{220.610} = 1,47\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

2. Dầm D19 :

a. Tiết diện I-I : $b = 220$; $h = 300$; $a = 50$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 250$ cm

Ta có : $M = 1,9 \text{ T.m} = 19 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 250^2} = 0,12$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,12} = 0,128 ; \gamma = 1 - \frac{0,128}{2} = 0,936$$

Vì $\alpha_m = 0,12 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{19 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,936 \cdot 250} = 289,9 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{289,9}{220 \cdot 250} = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện III-III : $b = 220$; $h = 300$; $a = 50$ (mm) $\Rightarrow h_0 = 250$ cm

Ta có : $M = 2,73 \text{ T.m} = 27,3 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{27,3 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 250^2} = 0,173$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,173} = 0,191 ; \gamma = 1 - \frac{0,191}{2} = 0,905$$

Vì $\alpha_m = 0,173 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{27,3 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,905 \cdot 250} = 430,9 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{430,9}{220 \cdot 250} = 0,78\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

c. Tiết diện II-II:

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 2,1 = 0,35 \text{ m}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$

$\rightarrow b'_f = 0,22 + 2 \cdot 0,35 = 0,92 \text{ m} = 92 \text{ cm}$

Điều kiện hạn chế: ω – đặc tr-ng vùng chịu nén của bê tông: $\omega = \alpha - 0,008 R_b$

$$\omega = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_o = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_o - 0,5 h_f') = 115 \cdot 92 \cdot 10 \cdot (26 - 0,5 \cdot 10) = 2221800 \text{ KGcm}$$

$$= 2221,8 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{II} = 0,67 \text{ T.m} = 6,7 \text{ kNm} < M_f$, trục trung hòa đi qua cánh, tính toán theo thiết diện chữ nhật thay ($b_f \times h$) = 92×30

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{6,7 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 920 \cdot 250^2} = 0,01$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01; \gamma = 1 - \frac{0,01}{2} = 0,995$$

Ta có $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,442 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{6,7 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,995 \cdot 250} = 96,2 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{96,2}{220 \cdot 250} = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} = \frac{0,659 \cdot 11,5}{280} = 2,7\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm l- ợng cốt thép hợp lí

1. Dầm D29: $b = 220$; $h = 650$;

a. Tiết diện I-I: $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_o = 60 \text{ cm}$

Ta có: $M = 24,3 \text{ T.m} = 243 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{243 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 610^2} = 0,26$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2.0,26} = 0,31; \gamma = 1 - \frac{0,31}{2} = 0,845$$

Vì $\alpha_m = 0,26 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{243.10^6}{280.0,845.610} = 1683,7 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1683,7}{220.610} = 1,25\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện II-II : $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_0 = 60 \text{ cm}$

Ta có : $M = 18,12 \text{ T.m} = 181,2 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{181,2.10^6}{11,5.220.610^2} = 0,192$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2.0,192} = 0,215; \gamma = 1 - \frac{0,215}{2} = 0,893$$

Vì $\alpha_m = 0,192 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{181,2.10^6}{280.0,893.610} = 1188 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1188}{220.610} = 0,885\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

c. Tiết diện III-III :

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.6,2 = 1,03 \text{ m}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$

$\rightarrow b'_f = 0,22 + 2.1,03 = 2,28 \text{ m} = 228 \text{ cm}$

Điều kiện hạn chế : ω – đặc tr-ng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008R_b$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008. 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc.u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_o = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_o - 0,5 h_f') = 115.228.10.(61 - 0,5.10) = 14683200 \text{ KGcm}$$

$$= 14683,2 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{III} = 18,12 \text{ T.m} = 181,2 \text{ kNm} < M_f$, trục trung hòa đi qua cánh, tính toán theo thiết diện chữ nhật thay ($b_f \times h$) = 228×65

Ta có : $M = 18,12 \text{ T.m} = 181,2 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{181,2 \cdot 10^6}{11,5.2280.610^2} = 0,019$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2.0,019} = 0,019; \gamma = 1 - \frac{0,019}{2} = 0,962$$

Vì $\alpha_m = 0,019 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{181,2 \cdot 10^6}{280.0,962.610} = 1102,8 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1102,8}{220.610} = 0,82\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

d. Tiết diện III' - III' :

Tính toán với thiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b_f' = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phân sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 6,2 = 1,03 \text{ m}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$

$$\rightarrow b_f' = 0,22 + 2 \cdot 1,03 = 2,28 \text{ m} = 228 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế : ω - đặc trng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008 R_b$

$$\varpi = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 11,5) = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1}\right)} = 0,659$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,659 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,659) = 0,442$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$$

Tính M_f :

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = 115.228.10.(61 - 0,5.10) = 14683200 \text{ KGcm}$$

$$= 16486,4 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{II} = 14,51 \text{ T.m} = 145,1 \text{ kNm} < M_f$, trực trung hòa đi qua cánh, tính toán theo thiết diện chữ nhật thay ($b_f \times h$) = 228×65

Ta có : $M = 145,1 \text{ T.m} = 145,1 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{145,1 \cdot 10^6}{11,5.2280.610^2} = 0,015$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015} = 0,015; \gamma = 1 - \frac{0,015}{2} = 0,99$$

Vì $\alpha_m = 0,015 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{145,1 \cdot 10^6}{280.0,99.610} = 858,1 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{858,1}{220.610} = 0,64\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

e. Tiết diện $IV' - IV'$: $a = 50 \text{ (mm)} \Rightarrow h_0 = 60 \text{ cm}$

Ta có : $M = 22,46 \text{ T.m} = 224,6 \text{ kNm}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{224,6 \cdot 10^6}{11,5.220.610^2} = 0,238$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,238} = 0,276; \gamma = 1 - \frac{0,276}{2} = 0,862$$

Vì $\alpha_m = 0,238 < \alpha_R = 0,436 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{224,6 \cdot 10^6}{280.0,862.610} = 1525,5 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1525,5}{220.610} = 1,13\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

B/ CÁC DẦM CÒN LẠI

Cũng giống nh- khi tính toán cột, ta có thể đ- a công việc này vào bảng tính . Hàm l- ợng cốt thép lấy theo cấu tạo phải đảm bảo không nhỏ hơn 0,5 % và ít nhất là 2φ12. Mặt khác việc bố trí cốt thép cũng phải theo điều kiện có ít nhất một phần t- số cốt thép chịu lực ở mặt trên của mỗi đầu mút dầm đ- ợc tiếp tục kéo dài suốt chiều dài dầm .

Các số liệu cụ thể về tính toán và bố trí cốt thép đ- ợc cho trong bảng d- ối và thể hiện trên bản vẽ kết cấu khung K2 .

III - TÍNH CỐT ĐAI :

1. Dầm D4 :

* Ta nhận thấy lực cắt Q của các tiết diện xấp xỉ nhau nên ta chỉ cần lấy một giá trị $Q_{\max}$ để tính cốt đai và bố trí trên toàn dầm .

Tại tiết diện IV-IV có : $Q_{\max} = 31560 \text{ kG}$ và cốt dọc đã bố trí có $h_0 = 61 \text{ cm}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

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

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

Ta có:

$$0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 61 = 46299 \text{ kG} > Q_{\max} = 31560 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$Q_{\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61 = 7246,8 \text{ kG} < Q_{\max} = 31560 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không đủ khả năng chịu cắt do đó ta phải tính toán cốt đai .

Giả thiết dùng cốt đai Ø 8 2 nhánh , $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$ thép AI có $R_{sw} = 1700 \text{ kG/cm}^2$

$$+ \text{ Khoảng cách tính toán là : } s_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw} \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1700 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61^2}{31560^2} = 10,12 \text{ cm}$$

$$+ \text{ Khoảng cách cực đại là : } s_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61^2}{31560} = 35 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo : với $h = 65 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$ ta có :

- Trong đoạn l/4 ở hai đầu dầm :

$$s_{ct} = \begin{cases} \frac{h}{3} = \frac{65}{3} = 21,6 \text{ cm} \\ 300 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow s_{ct} = 21,6 \text{ cm}$$

$$- \text{ Trong đoạn còn lại : } u_{ct} = \begin{cases} \frac{3 \cdot h}{4} = \frac{3 \cdot 65}{4} = 48,75 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow s_{ct} = 30 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách cốt đai $s = \min \{ s_{tt}, s_{max}, s_{ct} \}$. Vì vậy, ta có cách bố trí nh- sau :

- Trong các đoạn 1/4 hoặc 2.h ở hai đầu dầm : $s = 15 \text{ cm}$

- Trong các đoạn còn lại ở giữa dầm : $s = 20 \text{ cm}$.

2. Dầm D29 :

$Q_{max} = 22350 \text{ kG}$ tại tiết diện I-I . Tại tiết diện này cốt dọc đã bố trí có $h_0 = 61 \text{ cm}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

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

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

Ta có:

$$0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 61 = 46299 \text{ kG} > Q_{max} = 22350 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

* Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$\text{ta có : } Q_{min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61 = 7246,8 \text{ kG} < Q_{max} = 22350 \text{ kG}$$

⇒ bê tông không đủ khả năng chịu cắt do đó ta phải tính toán cốt đai .

Giả thiết dùng cốt đai $\varnothing 8$ 2 nhánh , $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$ thép AI có $R_{sw} = 1700 \text{ kG/cm}^2$

$$+ \text{ Khoảng cách tính toán là : } s_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw} \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1700 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61^2}{22350^2} = 19,3 \text{ cm}$$

$$+ \text{ Khoảng cách cực đại là : } s_{max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 61^2}{22350} = 49,4 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo : với $h = 65 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$ ta có :

- Trong đoạn 1/4 ở hai đầu dầm :

$$s_{ct} = \begin{cases} \frac{h}{3} = \frac{65}{3} = 21,6 \text{ cm} \\ 300 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow s_{ct} = 21,6 \text{ cm}$$

$$- \text{ Trong đoạn còn lại : } s_{ct} = \begin{cases} \frac{3 \cdot h}{4} = \frac{3 \cdot 65}{4} = 48,75 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow s_{ct} = 30 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách cốt đai $s = \min \{ s_{tt}, s_{max}, s_{ct} \}$. Vì vậy, ta có cách bố trí nh- sau :

- Trong các đoạn 1/4 hoặc 2.h ở hai đầu dầm : $s = 15 \text{ cm}$

- Trong các đoạn còn lại ở giữa dầm : $s = 20 \text{ cm}$.

IV – MỘT SỐ BIỆN PHÁP CẤU TẠO :

Ở nút khung ta thấy các giá trị e_0/h đều không lớn hơn nên cốt thép chỉ cần đ- ợc neo với chiều dài thông th- ờng nh- sau :

- + neo cốt thép trong vùng bê tông chịu kéo : $l_{neo} = 30. d$ và lớn hơn 250 mm
 - + neo cốt thép trong vùng bê tông chịu nén : $l_{neo} = 20. d$ và lớn hơn 200 mm .
- trong đó d là đường kính cốt thép cần neo .

Với các đoạn nối buộc, chiều dài dự kiến là $35d$ trong vùng kéo và $25d$ trong vùng nén.

Nh- vậy chiều dài neo lớn nhất cũng chỉ là $30 . 32 = 960 \text{ mm} < 1500 \text{ mm}$ là chiều dài neo có thể có được mà không cần đặt thép chờ khi đổ bê tông cột .

Hàm lượng cốt thép tối thiểu được lấy là 0,5 % cho cốt chịu kéo của dầm và 1 % cho cột (theo tài liệu tham khảo [2.]).

E. THIẾT KẾ MÓNG.

Nội lực tính toán được lựa chọn từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp nguy hiểm như sau:

- Cho cột biên:

$$\begin{cases} M = -30,66 \text{ T.m} \\ N = -404,05 \text{ T} \\ Q = -10,35 \text{ T} \end{cases}$$

- Cho cột giữa:

$$\begin{cases} M = -22,43 \text{ T.m} \\ N = -448,5 \text{ T} \\ Q = -4,13 \text{ T} \end{cases}$$

I. ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH XÂY DỰNG CỦA NỀN

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất ta có số liệu nền đất sau:

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75 \text{ m}$.

$$\gamma_{tn} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^u = 20^\circ ; c^u = 2,6 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 240 \text{ T/m}^2 ; f_s = 5,5 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,4 ; E = 9000 \text{ KPa}$$

- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{tn} = 1,6 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 310 \text{ T/m}^2 ; f_s = 3,7 \text{ T/m}^2 ; \varphi^u = 29^\circ ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{tn} = 1,83 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^u = 9^\circ ; c^u = 0,1 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 78 \text{ T/m}^2 ; f_s = 1,2 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,3 ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, chưa hết ở phạm vi lỗ khoan.

$$\gamma_{tn} = 1,79 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 660 \text{ T/m}^2 ; f_s = 5,0 \text{ T/m}^2$$

$$\varphi^u = 32^\circ ; E = 10000 \text{ KPa}$$

II. ĐỀ SUẤT PH- ƠNG ÁN

-Công trình có tải trọng khá lớn.

-khu vực xây dựng trong thành phố ,bằng phẳng.

-Đất nền gồm 4 lớp.

+Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo bề dày là 8,75 m.

+Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời bề dày là 4,0 m.

+Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo bề dày là 5,0 m.

+Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan.

N- óc ngầm không suất hiện trong phạm vi khảo sát.

⇒Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

Căn cứ vào tải trọng ở chân cột và tình hình địa chất công trình, địa chất thủy văn, đặc điểm khu vực xây dựng ta sử dụng ph- ơng án móng cọc ép bằng bê tông cốt thép để truyền tải trọng xuống lớp đất tốt.

III. PH- ƠNG PHÁP THI CÔNG VÀ VẬT LIỆU MÓNG CỌC.

-Ph- ơng pháp thi công: cọc đúc sẵn hạ bằng ph- ơng pháp ép thủy lực.

-Cọc đúc sẵn

+Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30x30 cm.

+Mác bê tông cọc: 250# $\Rightarrow R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

+Cốt thép dọc gồm 4 ϕ 18 AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Chiều dài cọc dự kiến gồm 3 đoạn cọc 6m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.

+Chiều dài cọc:

$$l_c = (8,75 + 4 + 5 + 1,75) - 2 + 0,5 = 18\text{m}$$

+Cọc đ- ọc ngầm vào đài một đoạn 50 cm trong đó đập vỡ 40 cm cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 10cm cọc để nguyên trong đài. Nh- vậy chiều dài cọc là $l_c = 18 -$

$$0,5 = 17,5\text{m đảm bảo độ mảnh } \lambda_c = \frac{l_c}{b} = \frac{17,5}{0,3} = 58,33 < 100$$

- Đài cọc.

+Sử dụng đài bê tông cốt thép với mác bê tông: 250# $\Rightarrow R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

+Cốt thép đài AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Lớp lót đài: bê tông nghèo 100# dày 10 cm.

+Đài liên kết ngầm vào cột và cọc. Thép cọc liên kết vào đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40cm).

IV. CHIỀU SÂU ĐÁY ĐÀI H_p.

Sơ bộ chọn chiều cao đài $H = 1\text{m}$, kích th- ớc đài $a_d \times b_d = 2\text{m} \times 3\text{m}$.

Chiều sâu đài phải đảm bảo điều kiện:

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma \cdot a_d}}$$

Trong đó:

φ - góc nội ma sát của lớp đất chôn đài. Dự kiến đài chôn ở lớp đất thứ nhất $\rightarrow \varphi^{\text{tt}} = 20^\circ$

γ - dung trọng tự nhiên của đất đặt đáy đài $\gamma = 1,82 \text{ T/m}^3$.

a_d - bề rộng đài chọn sơ bộ bằng 2m

ΣQ - Tổng các lực ngang $\Sigma Q = 10,35 \text{ T}$ đối với cột biên.

$\Sigma Q = 4,13 \text{ T}$ đối với cột giữa.

$$\rightarrow h_{db} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{10,35}{1,82 \cdot 2}} = 0,82 \text{ m}$$

$$\rightarrow h_{dg} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{4,13}{1,82 \cdot 2}} = 0,52 \text{ m}$$

Chọn cốt đáy đài ở - 2m, tức là $h_d = 1,25 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng biên và $h_d = 1,25 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng giữa.

Nh- vậy cọc sẽ xuyên vào lớp đất thứ t- một đoạn là 1,75m.

V. CÁC ĐẶC TR- NG CỦA MÓNG CỌC.

1. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (F_b \cdot R_n + F_a \cdot R_a)$$

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l- ợng cọc. Chọn $m=1$

φ : hệ số uốn dọc .Chọn $\varphi = 1$

F_a : diện tích cốt thép $4\phi 18$ có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$.

F_b : diện tích phần bê tông $F_b = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4} = 0,0889 \text{ m}^2 = 889 \text{ cm}^2$.

$$P_{VL} = 1 \cdot 1 \cdot (889 \cdot 110 + 10,18 \cdot 2800) = 126294 \text{ kG} = 126,3 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền.

- Xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thống kê

Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức

$$P_d = m \left(m_R R_F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i \right)$$

m : hệ số điều kiện làm việc .Đối với cọc ép $m = 1$

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc. Cọc vuông hạ bằng ép ,chọn $m_R = m_{fi} = 1$

u : chu vi tiết diện ngang cọc $u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ m}$

F : diện tích tiết diện ngang cọc $F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

R : sức kháng ở mũi cọc. Với $H = 19,5$ m, mũi cọc ở lớp cát bụi chặt vừa bằng (6.2)

Có: $R = 1785 \text{ Kpa} = 178,5 \text{ T/m}^2$

Chia đất thành các lớp đồng nhất nh- hình vẽ (chiều dày mỗi lớp ≤ 2 m).

C- ờng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất xung quanh f_i tra theo bảng

6.3 h- ớng dẫn ĐA Nền và Móng, theo nội suy ta có:

$Z_1 = 2,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_1 = 23,4 \text{ Kpa}$; $h_1 = 1\text{m}$

$Z_2 = 3,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_2 = 26,2 \text{ Kpa}$; $h_2 = 1\text{m}$

$Z_3 = 4,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_3 = 28,2 \text{ Kpa}$; $h_3 = 1\text{m}$

$Z_4 = 5,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_4 = 30,2 \text{ Kpa}$; $h_4 = 1\text{m}$

$Z_5 = 6,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_5 = 31,6 \text{ Kpa}$; $h_5 = 1\text{m}$

$Z_6 = 7,6\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_6 = 32,6 \text{ Kpa}$; $h_6 = 1\text{m}$

$Z_7 = 8,425\text{m}$, $I_L = 0,4 \rightarrow f_7 = 33,2125 \text{ Kpa}$; $h_7 = 0,65\text{m}$

$Z_8 = 9,75\text{m}$, Cát bụi, rời $\rightarrow f_8 = 33,875 \text{ Kpa}$; $h_8 = 2\text{m}$

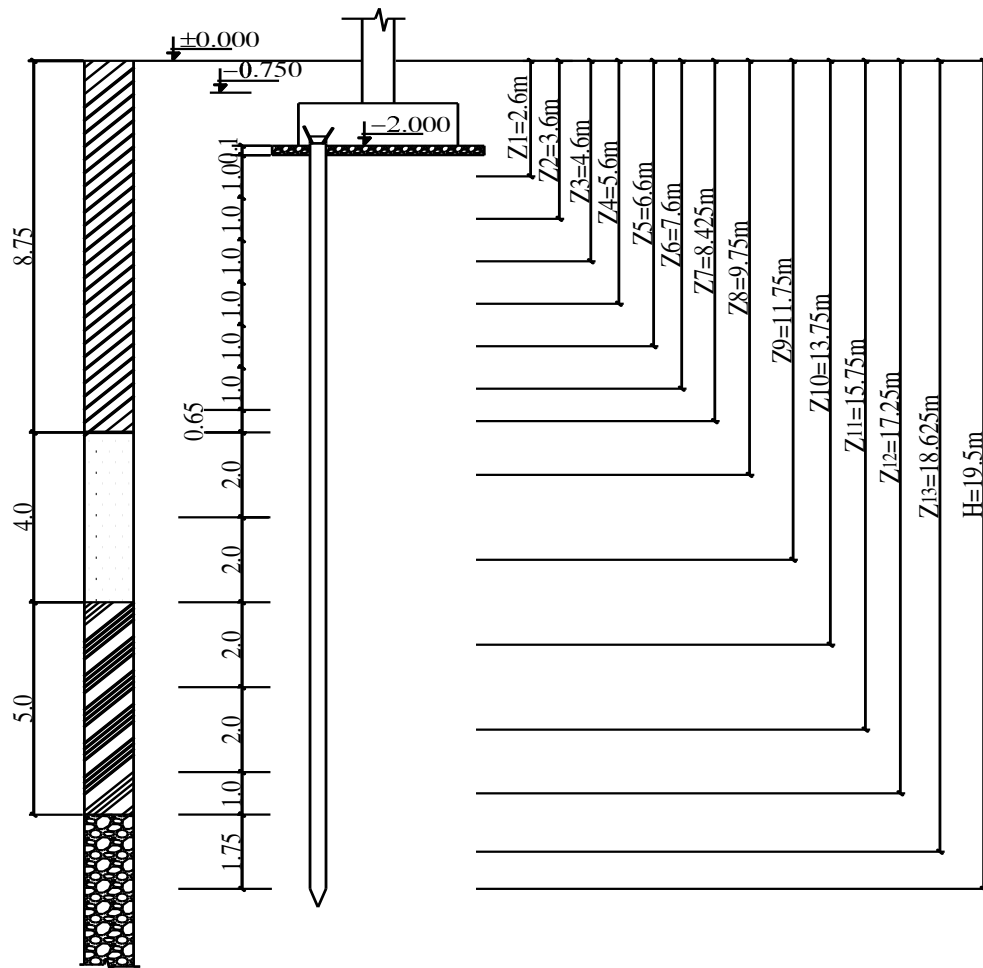
$Z_9 = 11,75\text{m}$, Cát bụi, rời $\rightarrow f_9 = 35,4 \text{ Kpa}$; $h_9 = 2\text{m}$

$Z_{10} = 13,75\text{m}$, $I_L = 0,3 \rightarrow f_{10} = 49,75 \text{ Kpa}$; $h_{10} = 2\text{m}$

$Z_{11} = 15,75\text{m}$, $I_L = 0,3 \rightarrow f_{11} = 51,6 \text{ Kpa}$; $h_{11} = 2\text{m}$

$Z_{12} = 17,25\text{m}$, $I_L = 0,3 \rightarrow f_{12} = 52,8 \text{ Kpa}$; $h_{12} = 1\text{m}$

$Z_{13} = 18,625\text{m}$, Cát bụi, chặt vừa $\rightarrow f_{13} = 40,175 \text{ Kpa}$; $h_{13} = 1,75\text{m}$



$$P_d = 1,2[1.1785.0,09 + 1(1.23,4.1 + 1.26,2.1 + 1.28,2.1 + 1.30,2.1 + 1.31,6.1 + 1.32,6.1 + 1.33,2125.0,65 + 1.33,875.2 + 1.35,4.2 + 1.49,75.2 + 1.51,6.2 + 1.52,8.1 + 1.40,175.1,75)] = 769,7 \text{ KN}$$

$$P_d' = \frac{P_d}{1,4} = \frac{769,7}{1,4} = 549,79 \text{ KN} = 54,979 \text{ T}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

$$P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3}$$

Trong đó:

Q_c - khả năng chịu tải của mũi cọc (Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc).

$$Q_c = k_c \cdot F \cdot q_c$$

Trong đó:

K_c : hệ số phụ thuộc nền đất, loại cọc $K_c = 0,5$ (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền & Móng)

q_c : sức cản mũi xuyên trung bình của đất trong phạm vi 3d phía trên chân cọc và 3d phía d- ới chân cọc. Ta có $q_c = 660 \text{ T/m}^2$

$$Q_c = 0,5 \cdot 0,3^2 \cdot 660 = 29,7 \text{ (T)}$$

Q_s -Sức kháng ma sát của đất ở mặt bên cọc.

$$Q_s = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$$

u : chu vi cọc.

q_{ci} : sức cản mũi xuyên ở lớp đất thứ i .

α_i : hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền & Móng)

Lớp 1: á sét trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_1 = 40$

$$\rightarrow f_s^1 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 240 / 40 = 6,0 \text{ T/ m}^2 ; l_1 = 6,65 \text{ m.}$$

Lớp 2: cát bụi, trạng thái rời $\rightarrow \alpha_2 = 80$

$$\rightarrow f_s^2 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 310 / 80 = 3,875 \text{ T/m}^2, l_2 = 4\text{m.}$$

Lớp 3: á sét, trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_3 = 30$

$$\rightarrow f_s^3 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 78 / 30 = 2,6 \text{ T/m}^2 ; l_3 = 5,0 \text{ m.}$$

Lớp 4: cát bụi, trạng thái chặt vừa $\rightarrow \alpha_4 = 100$

$$\rightarrow f_s^4 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 660 / 100 = 6,6 \text{ T/ m}^2 ; l_4 = 1,75 \text{ m.}$$

$$\rightarrow Q_s = 4 \cdot 0,3 \cdot (6,65 \cdot 6 + 4 \cdot 3,875 + 5 \cdot 2,6 + 1,75 \cdot 6,6) = 79,98 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3} = \frac{79,98}{2} + \frac{29,7}{2} \approx 55\text{T}$$

c. Sức chịu tải của cọc.

Vậy sức chịu tải của cọc là $[P_c] = \min \{ P_d , P'_d, P_{VL} \} = P_d = 55 \text{ T}$

2. DIỆN TÍCH ĐÀI VÀ SỐ L- ỢNG CỌC.

a-diện tích đài

Tải trọng tính toán:

- Cho cột biên:

$$\begin{cases} M = 30,66 \text{ Tm} \\ N = -404,05 \text{ T} \\ Q = -10,35 \text{ T} \end{cases}$$

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{550}{(3.0,3)^2} = 679 \text{ KPa}$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_d = \frac{N''_0}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4485}{679 - 20.2.1,1} = 5,7 \text{ m}^2$$

b- Số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 1,5)$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài:

$$N''_d = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,7 \cdot 2,0 \cdot 20 = 250,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N''_0 + N''_d = 4485 + 250,8 = 4735,8 \text{ KN}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục giữa:

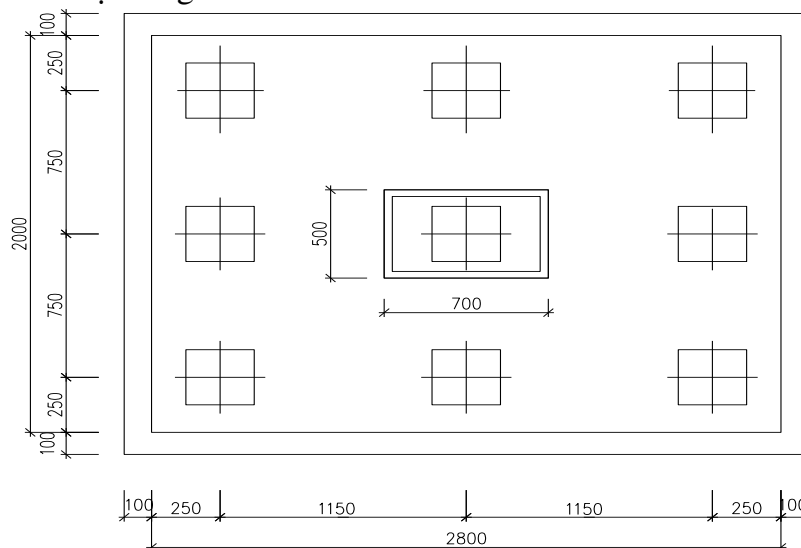
$$n_c = \beta \cdot \frac{N''}{P'_d} = \frac{4735,8}{550} \cdot 1 = 8,6 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n'_c = 9 \text{ cọc}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục biên:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N''}{P'_d} = \frac{4040,5}{550} \cdot 1,1 = 8,08 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n'_c = 9 \text{ cọc}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm không lớn (độ lệch tâm tại chân cột $e = 0,0575 \text{ m}$) .

Bố trí các cọc trên mặt bằng nh- hình vẽ:



Do tải trọng đáy đài của cột giữa và cột biên chênh lệch không lớn ($N_b = 404,05T \approx N_g = 448,5T$) cho nên ta thiết kế 2 móng có các kích thước nh- nhau.

3. TẢI TRONG PHÂN PHỐI LÊN CỌC.

Chọn diện tích đài là: $a \times b = 2 \times 2,8 = 5,6 \text{ m}^2$

Trọng l- ượng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^t = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,6 \cdot 2,0 \cdot 20 = 246,4 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 4040,5 + 246,4 = 4286,9 \text{ KN}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^t = M_0^t + Q^t \cdot h$$

$$M^t = 306,6 + 41,3 \cdot 1,1 = 352,03 \text{ KNm}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^t = 41,3 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

$$M^{tc} = \frac{M^t}{1,2} = \frac{352,03}{1,2} = 293,35 \text{ KNm}$$

$$N^{tc} = \frac{N^t}{1,2} = \frac{4286,9}{1,2} = 3572,4 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^t}{1,2} = \frac{41,3}{1,2} = 34,41 \text{ T}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\min}^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_y^t \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

cọc	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	P_i
1	-1.15	0.75	1.3225	0.5625	13.86418
2	-1.15	0	1.3225	0	13.61025
3	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
4	1.15	0.75	1.3225	0.5625	27.18431
5	0	1.15	0	1.3225	20.65967
6	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
7	0.75	0	0.5625	0	24.61383
8		-0.75	0	0.5625	20.01638
9	0		0		20.27031
			7.175	4.135	27.18431

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 454,43 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 402,77 \text{ KN}$$

$P_{\max}^{\text{tt}} < P_d = 550 \text{ KN}$ thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc đầu biên

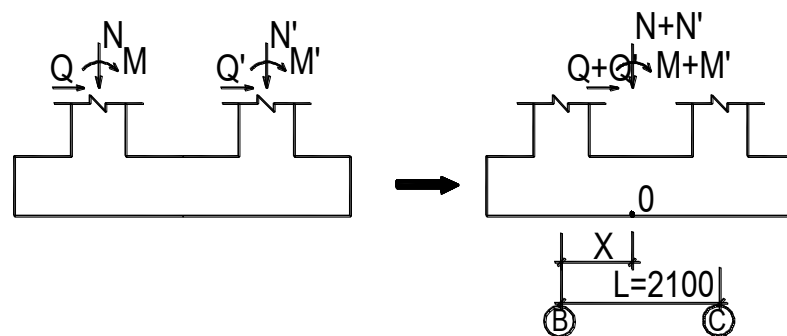
$P_{\min}^{\text{tt}} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

- Cho móng giữa:

$$\begin{cases} M = -22,43 \text{ T.m} \\ N = -448,5 \text{ T} \\ Q = -4,13 \text{ T} \end{cases}$$

$$\begin{cases} M = -27,6 \text{ T.m} \\ N = -403,4 \text{ T} \\ Q = -7,93 \text{ T} \end{cases}$$

Gọi X là khoảng cách từ điểm đặt của hợp lực tại đáy đài đến trục cột C



- Sử dụng công thức: $\sum M_O = 0 \Leftrightarrow -N_b \cdot X + N_c \cdot (L - X) = 0$

Giả thiết chiều cao đài móng là $h_d = 1.2\text{m}$. Với $L = 2.1\text{m}$, thay vào phương trình trên ta được: $4485 \cdot X + 4034(2.1 - X) = 0$

Giải phương trình ta tìm được $X = 1.05 \text{ m}$.

Vậy khoảng cách trọng tâm O của móng đến cột trục C là 1,05m

Tính toán tương tự với móng ở biên.

- Chọn cọc BTCT tiết diện (30×30) cm

Bê tông mác 250[#] $R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$.

Cốt thép chịu lực 4 Ø 18 nhóm AII, $R_a = R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

Tuy sử dụng phương pháp ép cọc nhưng tại đầu cọc vẫn phải bố trí các lưới thép hàn chịu ứng suất cục bộ bảo vệ đầu cọc vì khi nổi cọc thì cọc vẫn luôn chịu lực ép đỉnh. Phần mũi cọc trực tiếp chịu phản lực của đất nền nên cốt đai được bố trí dày hơn để bê tông không bị phá hoại.

4. KIỂM TRA SỰ LÀM VIỆC CỦA CÔNG TRÌNH, MÓNG CỌC VÀ NỀN.

a. Kiểm tra cường độ của nền đất.

-Điều kiện kiểm tra

$$R_{tb}^{qr} \leq R_m$$

$$R_{max}^{qr} \leq 1,2.R_m$$

-Kích thước móng khối quy - ớc:

+Chiều cao móng khối quy - ớc tính từ mặt đất xuống mũi cọc $H_{q-} = 19,5$ m

+Góc mở:

Với:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1.h_1 + \varphi_2.h_2 + \varphi_3.h_3 + \varphi_4.h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{20^0.6,75 + 29^0.4 + 9^0.5 + 32^0.1,75}{17,5} = 20,11^0$$

+Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_{q-} = 2,4 + 2. \frac{0,3}{2} + 2. 17,5 \operatorname{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$L_{q-} = 2,65 + 2. 17,5. \operatorname{tg}(20,11^0/4) = 5,729 \text{ m}$$

+Chiều rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_{q-} = 1,2 + 2. \frac{0,3}{2} + 2. 17,5 \operatorname{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$B_{q-} = 1,45 + 2. 17,5. \operatorname{tg}(20,11^0/4) = 4,529 \text{ m}$$

-Trọng lượng móng khối quy - ớc:

+Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_{q-} \times B_{q-} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 5,729 \cdot 4,529 \cdot 2 \cdot 20 = 1037,86 \text{ KN}$$

+Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài đến lớp 1 (á sét) (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_2^{tc} = (5,729 \cdot 4,529 \cdot 6,65 - 6,65 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9) 18,2 = 3072,24 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của tải trọng cọc: 25 x 25 cm dài 18 m:

$$18 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 25 = 28,125 \text{ KN}$$

+Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp 1 (á sét):

$$(28,125/18) \cdot 6,65 \cdot 9 = 93,52 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_3^{tc} = (5,729 \cdot 4,529 \cdot 4 - 4 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9) 16 = 1624,59 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 2 (cát bụi):

$$(28,125/18) \cdot 4 \cdot 9 = 56,25 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp á sét, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_4^{tc} = (5,729 \cdot 4,529 \cdot 5 - 5 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 9) 18,3 = 2322,65 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 3 (á sét):

$$(28,125/18) \cdot 5 \cdot 9 = 70,31 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_5^{tc} = (5,729.4,529.1,75 - 1,75.0,25.0,25.9)17,9 = 795,16 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 4 (cát bụi):

$$(28,125/18) \cdot 1,75.9 = 24,61 \text{ KN}$$

+Trọng lượng móng khối quy - óc;

$$N_{q-}^{tc} = 1037,86 + 3072,24 + 93,52 + 1624,59 + 56,25 + 2322,65 + 70,31 + 795,16 + 24,61 = 9097,19 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của lực dọc ở đáy móng khối quy - óc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = (N/1,2) + N_{q-}^{tc} = (4040,5/1,2) + 9097,19 = 12464,27 \text{ KN} = 1246,43 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối quy - óc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 18,5 = (M/1,2) + (Q/1,2) \cdot 18,5 = (306,6/1,2) + (41,3/1,2) \cdot 18,5 = 892,2 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{892,2}{12464,27} = 0,0715 \text{ m}$$

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

$$\sigma_{\max/\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_{qu} B_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{12464,27}{5,729 \cdot 4,529} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0715}{5,729} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 515 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 413 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tb} = 464 \text{ KN/m}^2$$

-C- ờng độ đất nền ở đáy móng khối quy - óc:

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (1,1 AB_{qu} \gamma_{II} + 1,1 B H_m \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

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

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ \rightarrow A = 1,34$; $B = 6,35$; $D = 8,55$

$$\gamma'_{II} = \frac{8,75 \cdot 1,82 + 4 \cdot 1,6 + 5 \cdot 1,83 + 1,75 \cdot 1,79}{8,75 + 4 + 5 + 1,75} = 1,775 \text{ T/m}^3$$

$$R_m = \frac{1,2 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,34 \cdot 4,529 \cdot 1,79 + 1,1 \cdot 6,35 \cdot 19,5 \cdot 1,775 + 3 \cdot 8,55 \cdot 0) = 304,5 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Điều kiện: } \sigma_{tb}^{tc} = 46,4 \text{ T/m}^2 < 305,6 \text{ T/m}^2 = R_m$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 51,5 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_m = 365,4 \text{ T/m}^2$$

Vậy nền đất đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

b. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

$$\text{Điều kiện: } S_{q-} \leq S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

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

Ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt:

$$\sigma_{z=8,75}^{bt} = 8,75.18,2 = 159,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp cát bụi (lớp 2):

$$\sigma_{z=8,75+4}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 = 223,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp á sét (lớp 3):

$$\sigma_{z=17,75}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 + 5.18,3 = 314,75 \text{ Kpa}$$

Áp lực bản thân tại đáy móng khối quy -ớc:

$$\sigma^{bt} = 314,75 + 1,75.17,9 = 346,1 \text{ Kpa}$$

Ứng suất gây nún ở đáy móng khối quy -ớc

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 464 - 346,1 = 117,9 \text{ Kpa}$$

Chia đất nền d-ới móng khối quy -ớc thành các lớp bằng nhau, bằng

$$\frac{B_{qu}}{5} = \frac{4,529}{5} = 0,906\text{m}$$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{2z}{B_{qu}}$	K_0	$\sigma_{zi}^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot K_0$ (Kpa)	σ^{bt} (Kpa)
0	0		0	1,0000	117,9	346,1
1	0,906		0,4000	0,9692	114,27	
2	1,812		0,8000	0,8354	98,49	
3	2,718		1,2002	0,661	77,93	
4	3,624	5,729	1,6004	0,5068	59,75	410,97
5	4,53	4,529	2,0004	0,3895	45,92	427,19
6	5,436	=1,26	2,4006	0,3033	35,76	443,40
7	6,342		2,8006	0,2404	28,34	
8	7,248		3,2008	0,1939	22,86	
9	8,154		3,6008	0,159	18,75	492,06
10	9,06		4,0008	0,1324	15,61	508,27
11	9,966		4,4010	0,1115	13,15	524,49
12	10,872		4,8010	0,0959	11,31	540,71

Giới hạn nền lấy đến điểm 6 có $Z_a = 5,436 \text{ m}$ (kể từ đáy móng quy -ớc)

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8.0,906}{10000} \left(\frac{117,9}{2} + 114,27 + 98,49 + 77,93 + 59,75 + 45,92 + \frac{35,76}{2} \right) = 0,03429\text{m}$$

$$S = 3,429 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

5. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA ĐỘ BỀN CỦA MÓNG CỌC.

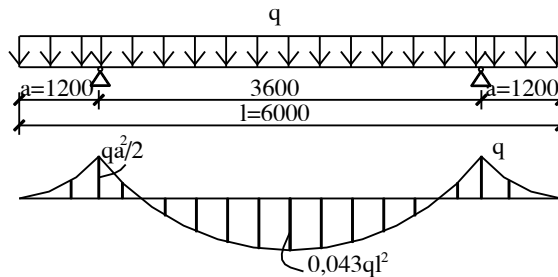
a. Độ bền của cọc khi vận chuyển và cầu hạ cọc.

-Khi vận chuyển cọc :tải trọng phân bố

$q = \gamma.F.n$ Trong đó: n : hệ số kể đến tác dụng động của tải trọng, $n = 1,5$

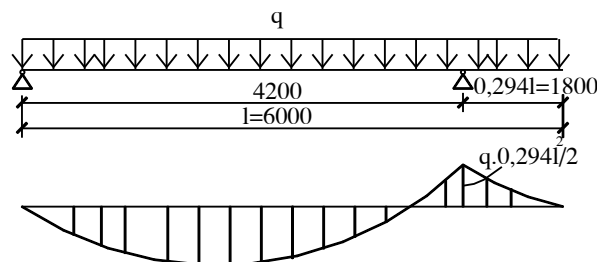
$$q = 2,5.0,3.0,3.1,5 = 0,338 \text{ T/m}$$

-Sơ đồ tính khi vận chuyển:



$$M_{\max} = M_{\text{nhịp}} = 0,043.0,338.6^2 = 0,523 \text{ Tm}$$

-Sơ đồ tính khi cầu hạ:



Mô men lớn nhất trong trường hợp này

$$M_{\text{gối}} = 1,8^2.0,338 / 2 = 0,548 \text{ Tm}$$

-Ta thấy khi cầu dựng, cọc có thể bị nguy hiểm hơn. Momen ở nhịp cọc (4,2m):

$$M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = \frac{1,5 \cdot 0,3^2 \cdot 2,5 \cdot 1,8^2}{2} = 0,3797 \text{ Tm} = 379,7 \text{ kGm}$$

Chọn lớp bảo vệ 2,5 cm $\rightarrow h_0 = 30 - 2,5 - 1,6 / 2 = 26,7 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{379,7 \cdot 100}{110 \cdot 30 \cdot 26,7^2} = 0,02932$$

$$\gamma = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02932} \right] = 0,9851$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{379,7 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9851 \cdot 26,7} = 0,634 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 $\rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1,8 m.

b. tính toán cốt thép làm móc cấu.

$$\text{Mô men âm tại gối : } M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = 0,3797 Tm$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{379,7 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9851 \cdot 26,7} = 0,634 cm^2$$

Chọn 2φ14 có $F_a = 2,42 cm^2$

c. Tính toán độ bền của đài cọc.

- **Xác định chiều cao làm việc theo điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:**

-Nguyên tắc tính toán :

T-ơng tự nh- tính toán chọc thủng đối với móng đơn- ới cột ,nghĩa là có thể sử dụng công thức $P \leq 0,75 \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

Tuy vậy trong đài cọc , tháp đâm thủng có thể có góc nghiêng khác 45^0 . Do đó việc tính toán đài cọc đ- ợc tiến hành theo công thức:

$$h_0 \geq \frac{P}{R_k [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)]}$$

P: Lực đâm thủng (do các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng).

$b_c ; h_c$: Kích th- ớc tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài.

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

R_K : C- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông.

$\alpha_1 ; \alpha_2$: Các hệ số.

Ta có :

$$h_{01} = -\frac{a_c}{2} + \sqrt{\frac{a_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$h_{02} = -\frac{b_c}{2} + \sqrt{\frac{b_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$P_{np} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_1 = P_{\max}^u = 55 T ; P_4 = P_{\min}^u = 36,488 T$$

$$P_2 = \frac{374,591}{9} + \frac{27,375.0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 43,33T$$

$$P_3 = \frac{374,591}{9} - \frac{27,375.0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 39,91T$$

$$P_{np2} = P_1 + P_8 = 2.55 = 110T$$

$$P_{np1} = 46,754 + 43,33 + 39,91 + 36,488 = 166,48$$

$$h_{01} = -\frac{70}{2} + \sqrt{\frac{60^2}{4} + \frac{166,48 \cdot 10^3}{8,8}} = 110,77 \text{ cm}$$

$$h_{02} = -\frac{50}{2} + \sqrt{\frac{30^2}{4} + \frac{93,51 \cdot 10^3}{8,8}} = 98,47 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng cột:

$$h_0 \geq \frac{2.166,48.10^3}{8,8 [\alpha_1 (30+32,5) + \alpha_2 (60+77,5)]}$$

$c_1 = 77,5 \text{ cm}$; $c_2 = 32,5 \text{ cm} < 0,5 h_0$ Với giả thiết $h_0 \geq 75 \text{ cm} \rightarrow$ Lấy $c_2 = 0,5 h_0$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{75}{77,5}\right)^2} = 2,09$$

$$h_0 \geq \frac{2.166,48.10^3}{8,8 [2,09(30+32,5) + 3,35(60+77,5)]} = 63,99 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng của cọc ở góc.

$$h_0 \geq \frac{46,754.10^3}{8,8 [25+32,5) 2,09 + (25+77,5) 3,35]} = 11,46 \text{ cm}$$

Kết luận: Chọn chiều cao đài $h = 120 \text{ cm}$

-Tính toán đài chịu uốn:

Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$M_I = 2 (P_1 \cdot 0,9 + P_2 \cdot 0,1) = 2 (55 \cdot 0,9 + 43,33 \cdot 0,1) = 92,82 \text{ Tm}$$

Ở tiết diện II - II:

$$M_{II} = P_{np1} \cdot 0,45 = 166,48 \cdot 0,45 = 74,916 \text{ Tm}$$

Cốt thép đặt theo ph-ong cạnh dài của đài chịu M_I :

Dùng thép chịu lực $\phi 16$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 h_0 R_a} = \frac{92,82.10^5}{0,9.128,7.2800} = 28,62 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Chọn 16 $\phi 16$ a 100 có $F_a = 32,2 \text{ cm}^2$

Cốt thép đặt theo ph- ơng cạnh ngắn của đài chịu M_{II} :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 h_0 R_a} = \frac{74,916.10^5}{0,9.112,7.2800} = 26,38 \text{ cm}^2$$

→ Chọn 17 ϕ 14 a150 có $F_a = 26,2 \text{ cm}^2$.

PHẦN III: THI CÔNG

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30 x 30(cm).
- Chiều dài cọc: 18 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn C2,C3 và một đoạn C1
- Cao độ mũi cọc: - 19,5 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,5 (m).
- B-ước cọc theo phương dọc: 0,75 (m).
- B-ước cọc theo phương ngang: 1,1 (m).
- Số lượng cọc: 280 (chiếc).
- Mác bê tông: B20

1.1.2.Đài cọc:

- Kích thước đài: + Móng M1: 2 x 2,8 (m).
+ Móng M2: 2 x 5 (m).
- Cao độ đáy đài: - 2 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 0,75 (m).
- Số lượng đài: 10 đài 2x2,8m ; 6 đài 2x5m : 2 đài thang máy
- Mác bê tông: B20.

1.2.3.Giằng móng:

- Kích thước giằng: 0,4 x 0,7 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,45 (m).
- Cao độ đỉnhgiằng: -0,75 (m).
- Số lượng giằng: 31 (chiếc).
- Mác bê tông: B20.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích thước cột: + Cột tầng 1, 2, 3 ,4 : 500 x700 (mm)
+ Cột tầng 5, 6 ,7 : 500 x 600 (mm).
+ Cột tầng 8, 9, 10 : 500 x 500 (mm).
- Cao độ chân cột: cốt 0.00 m
- Cao độ đầu cột : 37,2 m
- B-ước cột theo phương ngang: 6,2 (m); 2,1 (m); 7 (m).

- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 3,75 (m).; 3,2(m)
- Số l- ợng cột: + Tầng 1, 2, 3,4 : 24 (chiếc/ tầng).
- + Tầng 5, 6, 7 : 24 (chiếc/ tầng).
- + Tầng 8, 9, 10 : 24 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: B20.

1.2.2.Dầm:

- Kích th- ớc dầm: 650 x 220 (mm);conson và dầm phụ 300 x 220 (mm).
- Bước dầm: 6,2 (m); 2,1 (m); 7 (m). conson 1,5(m)
- Mác bê tông: B20

1.2.3.Sàn:

- Kích th- ớc ô sàn: 3,2 x 4,6(m); 3,2 x 4,1(m) 2,1 x3,2 (m).1,5x3,2(m)
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: B20.

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích th- ớc khu đất: 25 x 55 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
- + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân c- .
- + Phía nam: Giáp với đ- ờng 30/4 thành phố Vũng Tàu
- Diện tích xây dựng: 15,3 x39,5 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.75 (m).
- Đ- ờng giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đ- ờng 30/4 thành phố Vũng Tàu

2.2-Điều kiện về địa chất.

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất ta có số liệu nền đất sau:

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75$ m.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 20^0 ; c^{\text{tt}} = 2,6 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 240 \text{ T/ m}^2 ; f_s = 5,5 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,4 ; E = 9000 \text{ KPa}$$

- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0$ m.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,6 \text{ T/ m}^3$$

$$q_c = 310 \text{ T/m}^2 ; f_s = 3,7 \text{ T/ m}^2 ; \varphi^{\text{tt}} = 29^0 ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0$ m.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,83 \text{ T/ m}^3$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 9^0 ; c^{\text{tt}} = 0,1 \text{ T/ m}^2$$

$$q_c = 78 \text{ T/ m}^2 ; f_s = 1,2 \text{ T/ m}^2 ; I_L = 0,3 ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, ch- a hết ở phạm vi lỗ khoan.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,79 \text{ T/ m}^3$$

$$q_c = 660 \text{ T/ m}^2 ; f_s = 5,0 \text{ T/ m}^2$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 32^0 ; E = 10000 \text{ KPa}$$

2.3- Điều kiện về khí t- ợng thuỷ văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa m- a bão. khu vực thành phố Vũng Tàu ta có:
 - + Mùa khô: Tháng 6 năm tr- ớc đến tháng 12
 - + Mùa m- a bão: Từ tháng 1 đến tháng 6
 - + L- ợng m- a trung bình 80 ml

3.Tính toán khối l- ợng thi công chính (Lập thành bảng).

CH- ƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải l- ới đo đạc định vị công trình.

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ.

1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

a). Chọn gốc tọa độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4m$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4m$.

- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ưởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

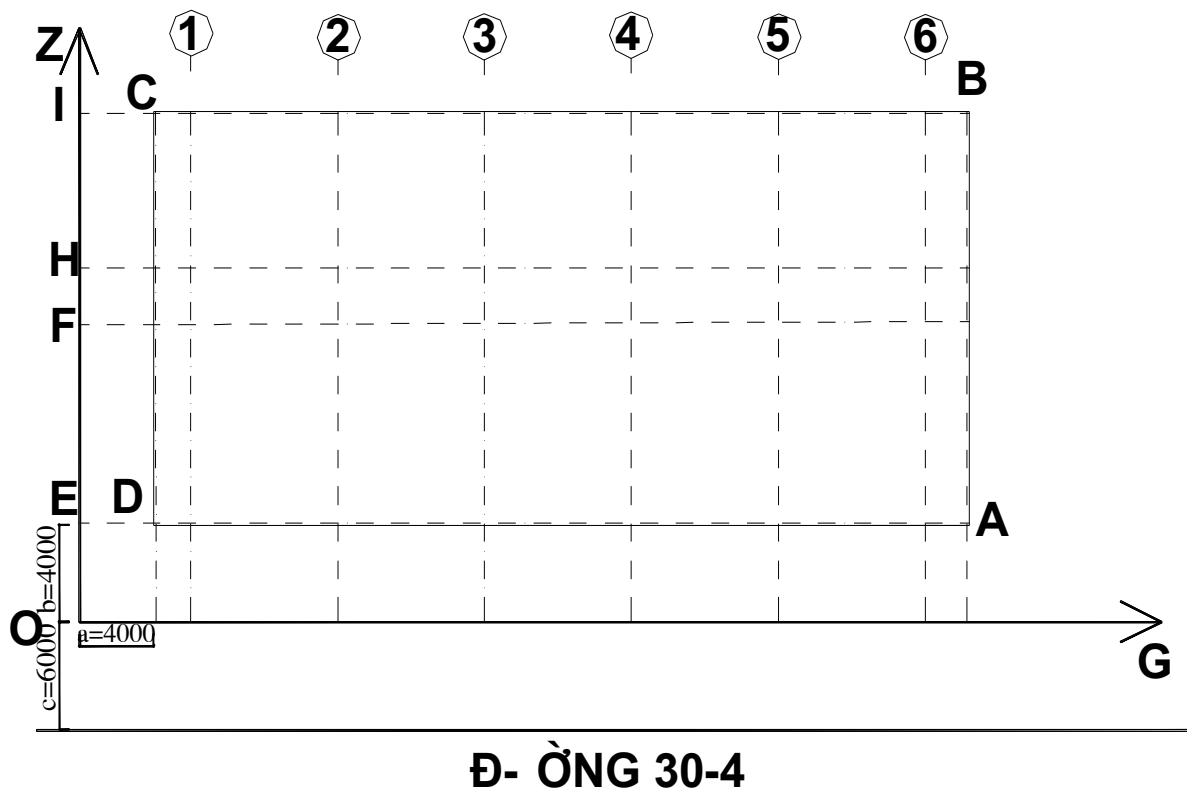
- Theo bình đồ công trình đ- ợc giao ta tính toán các yếu tố để định vị trục tọa độ OGZ . Ta có trục OZ cách mép công trình cũ 1m .

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đ- ờng 30/4 và cách mép đ- ờng 10m và các công trình cũ 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ- ờng 6m.

+ Trục OZ song song với tuyến ngang công trình cách mép công trình cũ 1m.



1.1.2. Xác định toạ độ mốc tim, trục của công trình.

a). Toạ độ tim trục công trình theo trục OZ.

$$OE = b + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 7 = 11,11 (\text{m}).$$

$$OH = OF + l_2 = 11,11 + 2,1 = 13,21 (\text{m}).$$

$$OI = OH + l_3 = 13,21 + 6.2 = 19,41 (\text{m}).$$

b). Toạ độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11 (\text{m}).$$

$$O2 = O1 + B = 4,11 + 7,2 = 11,31 (\text{m}).$$

$$O3 = O2 + B = 11,31 + 7,2 = 18,51 (\text{m}).$$

$$O4 = O3 + B = 18,51 + 7,5 = 26,01 (\text{m}).$$

$$O5 = O4 + B = 26,01 + 7,2 = 33,21 (\text{m}).$$

$$O6 = O5 + B = 33,21 + 7,2 = 40,41 (\text{m}).$$

1.2- Dựng hệ trục toạ độ thi công trên thực địa.

1.2.1. Dựng hệ trục toạ độ thi công.

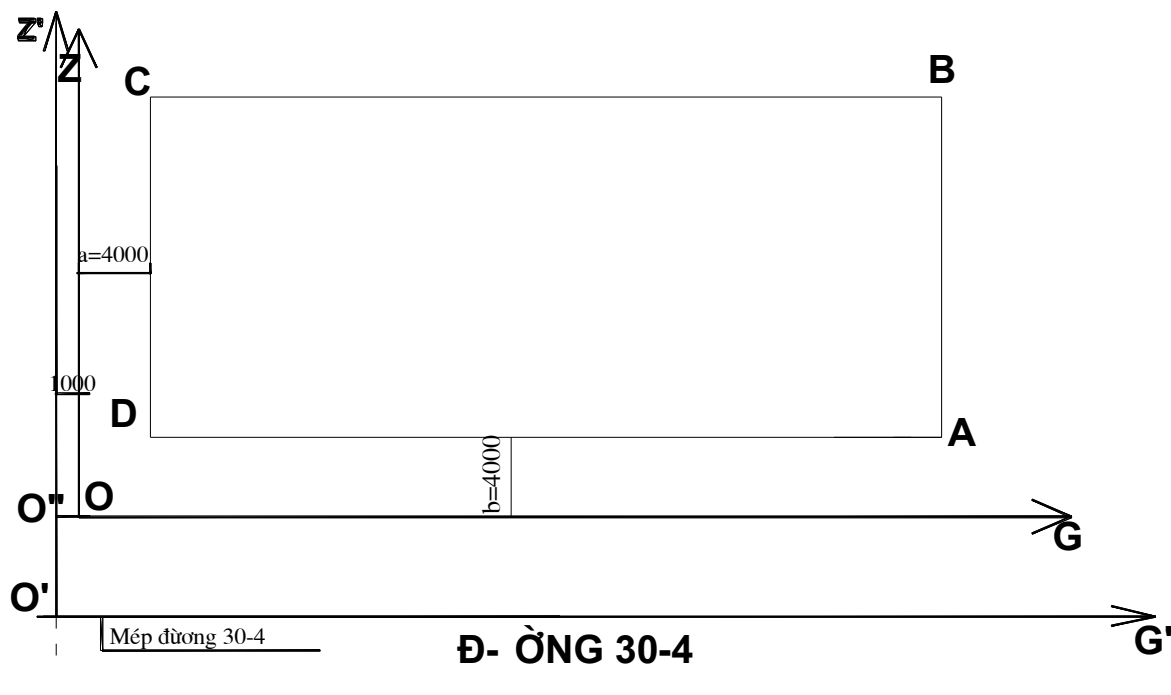
- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép d-ờng tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O⁰ trùng với mép d-ờng sau đó quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên h-ớng đó dùng th-ớc thép đo một khoảng cách là 6m. Ta đóng cọc xác định được gốc O''. Dời máy kinh đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy hướng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục O''G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O''G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O⁰ theo trục OG quay một góc ng-ợc kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta được trục O''Z' song song với trục OZ. Từ các gốc toạ độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục O''Z' một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến O''Z' một đoạn 1m và xác định được trục OZ. Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ.

1.2.2. Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h-ớng theo trục OG dùng th-ớc thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4, O5, O6. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tim trục ngang của công trình

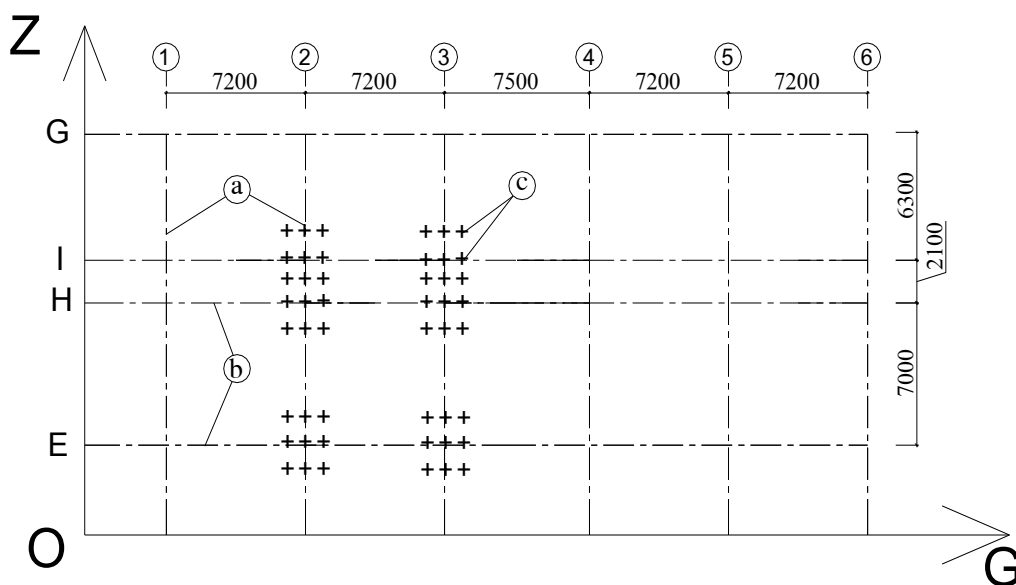


b). Trên trục OZ.

T-ơng tự nh- trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI và đóng cọc để định vị mốc tim trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h-ởng của việc thi công móng và đ-ờng vận chuyển nên không cần gửi mốc.



- Ⓐ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- Ⓑ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- Ⓒ- Vị trí tim cọc cần ép

2. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc.

2.1- Công tác chuẩn bị.

2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.

- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.

b). Đo đạc định vị tim cọc, tim đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và th-ớc thép.

- Định vị tim đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h-ớng ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành l-ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng th-ớc thép và th-ớc chữ T đo theo hai ph-ơng ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tim, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với th-ớc thép theo ph-ơng pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phân trái l-ới đo đạc định vị công trình.

2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (30 x 30) Cm. Chiều dài cọc là 18 (m), đoạn cọc C1 có mũi nhọn dài 6 (m), đoạn cọc C2, C3 thì hai đầu bằng dài 6 (m).

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải phẳng, không đ-ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph-ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr-ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr- ờng có nhiều ph- ơng án ép, sau đây là hai ph- ơng án ép phổ biến:

b.1). Ph- ơng án 1 (Ph- ơng án ép sau):

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** - u điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

- Không phải ép âm.

*** Nh- ợc điểm:**

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph- ơng án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ- ợc.

b.2). Ph- ơng án 2 (Ph- ơng án ép tr- ớc):

- 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 cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong

ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ợc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{ép\ max}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công .

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.

- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ- ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

d.1). Tính toán lựa chọn kích thuỷ lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đ- ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75\ m$.

- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0\ m$.

- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0\ m$.

- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, cọc xuyên vào 1,75m

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó: R_{vl} - Là c- ờng độ 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- ọc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ọc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- 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 phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 55(T).$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.55 = 77(T).$$

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{vl} = 126,3(T).$$

$$\Rightarrow P_{ép} < R_{vl} = 126,3(T).$$

Nhân xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -19,5 (m) so với cốt thiên nhiên.

Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 18 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 1,75 (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 (0,7 ÷ 0,8) 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: $P_{max} = 270(T)$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 135(T)$.

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{ép(max)} = 270(T)$.

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đ- ờng kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808 (Cm^2)$.

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25(T).$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{max} = 135(T)$.

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối lượng cọc cần ép:

+ Móng M_1 có 10 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc; $10 \times 9 = 90$ cọc.

+ Móng M_2 có 6 móng, số cọc trong mỗi móng 15 cọc; $6 \times 15 = 90$ cọc.

+ Móng M_3 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 54 cọc; $1 \times 54 = 54$ cọc.

+ Móng M_4 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 49 cọc; $1 \times 49 = 49$ cọc.

⇒ Tổng số cọc: $90 + 90 + 54 + 49 = 283$ cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $283 \times 18 = 5094$ (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 5094(m) khá lớn nên do 283 cọc được ép trên mặt bằng công trình khoảng 605 (m^2) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). Tính toán lựa chọn thiết bị cầu.

- Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cần thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng lượng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,35 \text{ (T)}.$$

- Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 13,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 6 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 13,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1,5m$).

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực **NK-200** có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: **KATO - Nhật Bản.**

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

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22$ (m).

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,6$ (m).

$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}.$$

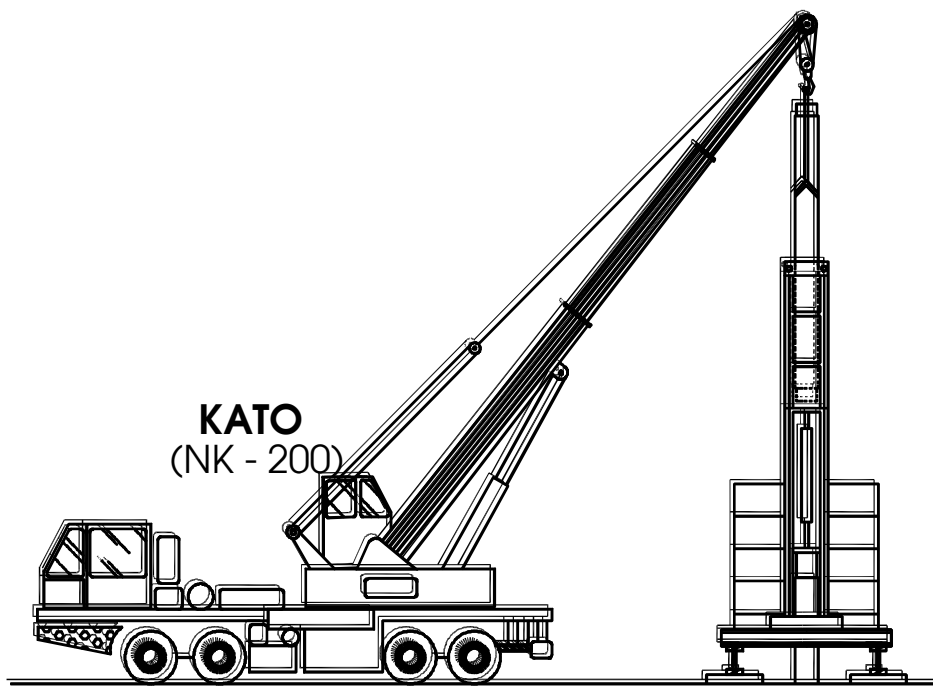
+ Độ dài cần chính : $L = 10,28$ (m).

$$23,5 \text{ (m)}.$$

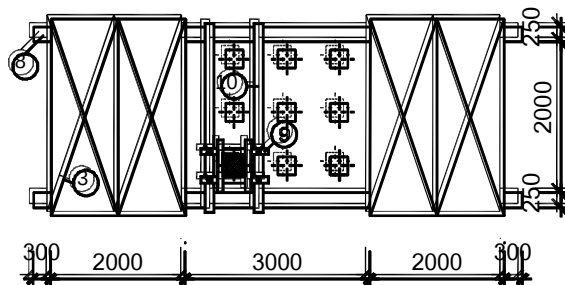
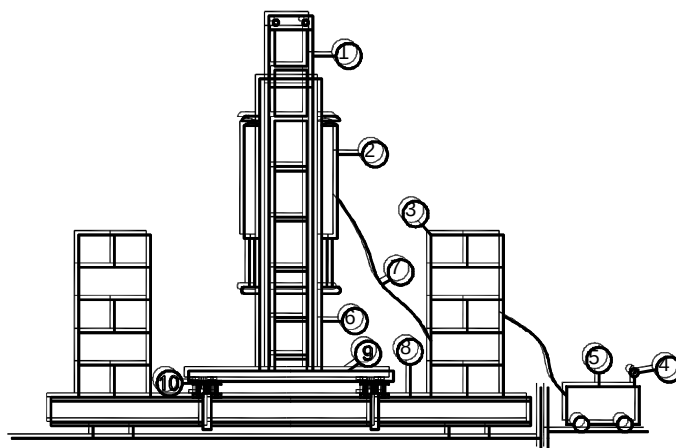
+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2$ (m).

+ Thời gian : 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC

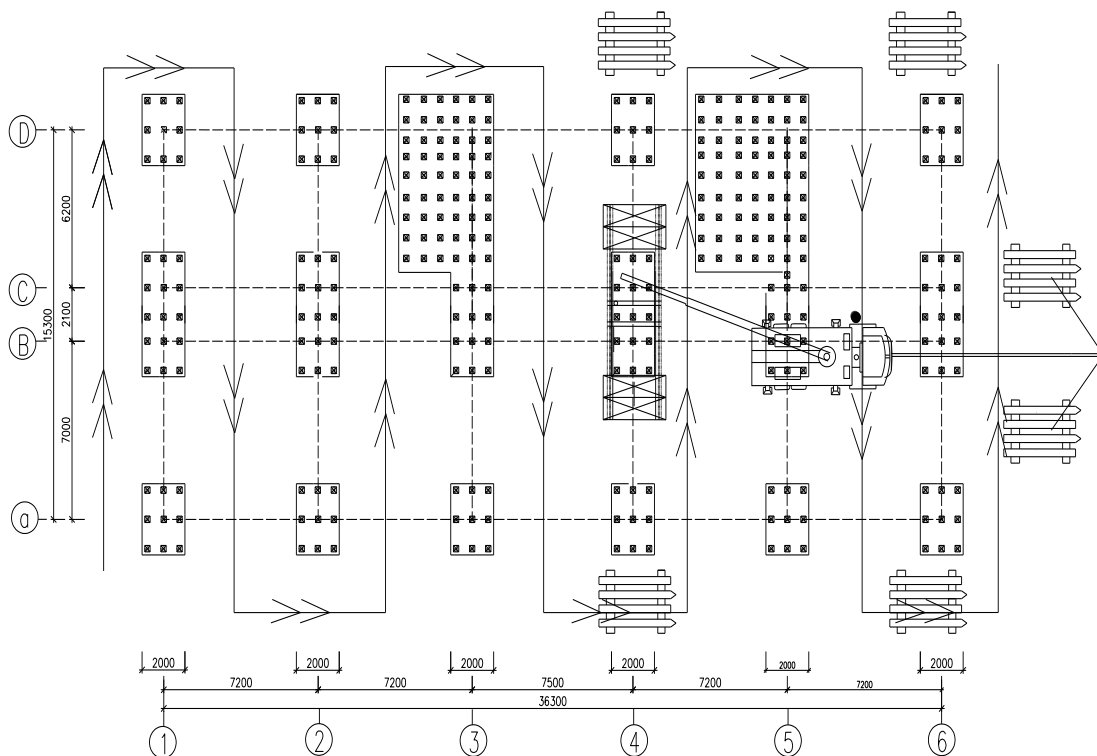


- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỆ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐỂ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP TIẾT DIỆN 30X30

CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỖ - ĐỐI TRỌNG

2.2- Kỹ thuật ép cọc.

2.2.1.Lập sơ đồ ép cọc(thể hiện ở hình vẽ sau).



- H-ớng thi công khi thực hiện ép cọc là h-ớng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A1 và tiến dần về phía điểm D1. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục 2 ép theo h-ớng từ D2 đến A2. T-ợng tự nh- thế ép đến vị trí cuối cùng là điểm có giao D6.

2.2.2. Thi công ép cọc.

a). Trình tự thực hiện thi công ép cọc.

a.1). Công tác chuẩn bị.

* Chuẩn bị tài liệu.

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Mặt bằng bố trí mạng l-ới cọc của công trình.

- Hồ sơ thiết bị ép cọc.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

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

- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

- Xác định vị trí, đánh dấu tìm cọc.

* Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.

- Trước khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép thử làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ $(0,5 - 1)\%$ tổng số cọc ép nhưng không ít hơn 3 cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $280 \times 0,01 = 2,8$ cọc $\Rightarrow$ Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

a.2). Quy trình ép cọc.

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

- Chỉnh máy ép sao cho đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài cọc), độ nghiêng không được vượt quá $0,5\%$.

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

- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đưa máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.

- Nối jắc thủy lực và jắc điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

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

- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.

b.1). Ép đoạn cọc C1 (đoạn cọc có mũi).

- Đoạn cọc C1 phải được lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). 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 thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với những lớp đất phía trên thường chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nhưng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C2, C3 không có mũi

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C2, C3 không mũi.

- Trước khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C2, C3 (đoạn cọc không mũi), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C1 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đỡ ngang trục 2 đoạn cọc C2, C3 (*đoạn cọc không mũi*), C1 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với phương nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C1 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện tượng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2, C3 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 – C3 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C2 – C3 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nhưng không quá 2 Cm/sec.

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

- Sau khi ép xong đoạn cọc C2 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C3 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các bước giống như khi nối và ép đoạn cọc C1 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất, tương tự ép các cọc còn lại bước giống như khi nối và ép các cọc như trên.

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm được làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (*có cấu tạo như hình vẽ*).

b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc được coi như ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

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

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,9$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).

c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc được ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ nh- vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố th- ờng xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

* *Nguyên nhân:* Do gặp ch- óng ngại vật , mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* *Biện pháp xử lý:* Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

* *Nguyên nhân:* Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* *Biện pháp xử lý:* Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch 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 còn 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 tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 ÷ 2 m) cọc đã bị chới và có hiện t- ợng bẻ cong đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* *Biện pháp xử lý:*

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). 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 $P_{\text{épmax}}$ thì tr- ớc khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực ép $P_{\text{épmax}}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ợc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ nh- vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi th- ờng xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy đầu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng thước thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc được phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 18$ (mm) đúng yêu cầu thiết kế cho thợ thép ra. Công việc phá đầu cọc này được thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc được đánh sạch sẽ và bê chéch theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.
- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). Thực hiện.

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.

- Đổ bê tông lót, đặt lõi thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

3.1.1. Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

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

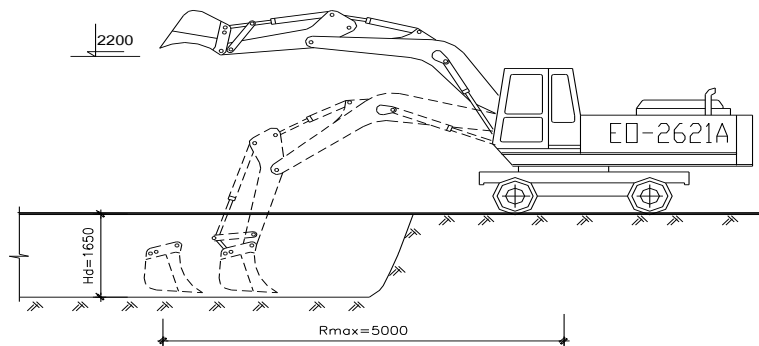
+ Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô để vận chuyển đất sau khi đào.

- Định vị hố đào:
- + Xác định đ- ọc hệ trục toạ độ (l- ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phần tr- ớc).
- + Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích th- ớc móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.
- + Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cũ đào.
- + Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

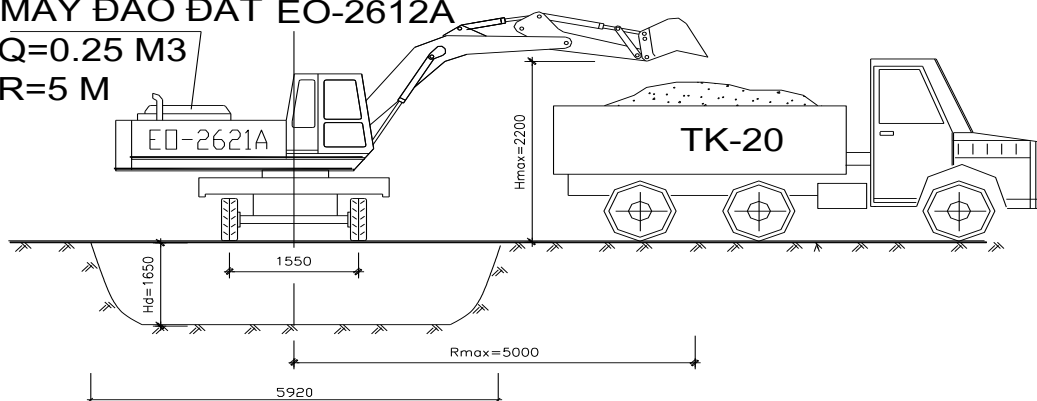
THÔNG SỐ MÁY ĐÀO ĐẤT

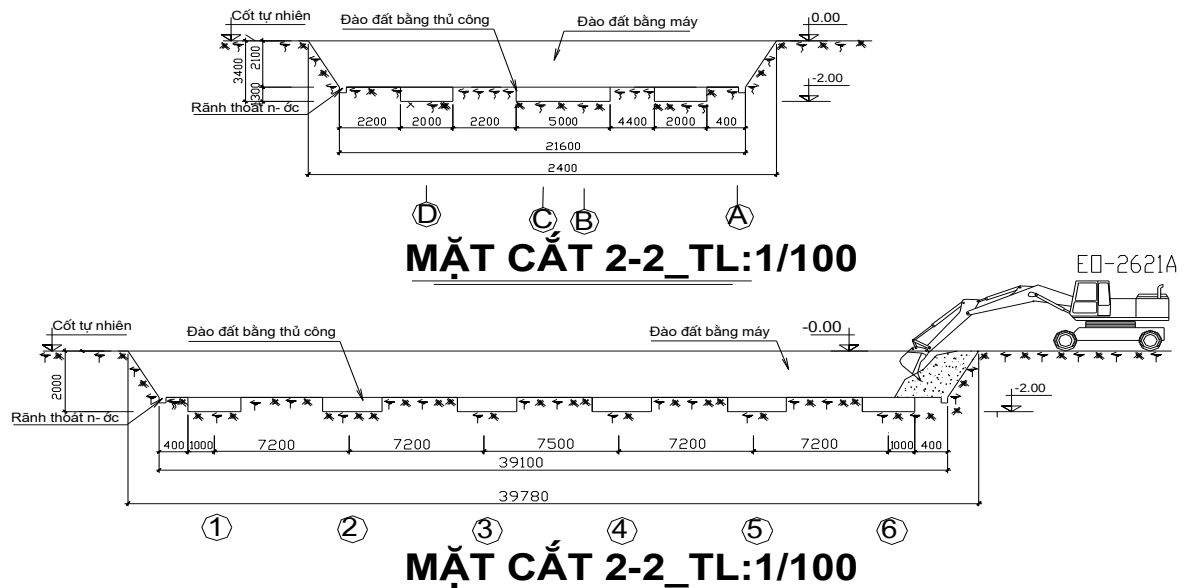


MÁY ĐÀO ĐẤT EO-2612A

Q=0.25 M3

R=5 M





3.1.2. Công tác đào đất.

* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối l- ợng đất đào.

- Công trình cao 10 tầng, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 30 x 30 (Cm) cắm tới độ sâu – 19,5(m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 2,0 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 2,1 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp á sét pha dẻo, phía trên là lớp đất lấp dày 2 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,85$

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,85 \cdot 2,1 = 1,8 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích th- ớc lớn nhất là: 4,2 x 6,4 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích th- ớc đáy hố đào là: 4,8 x 7 (m).

+ Kích th- ớc miệng hố đào là: 6,6 x 8,8 (m).

+ Kích th- ớc l- ới cột lớn nhất là: 7 x 7,5 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$7,5 - 0,5 \times (6,6 + 8,8) = -0,2 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,1 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,15 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,6m. Nh- vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,6) = 1,2 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đ-ợc đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt -1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt - 1,1 (m) đến cốt - 2,1 (m) đ-ợc đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích th-ớc cụ thể của đài và giàng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát n-ớc mặt.

- Nh- vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt - 1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt - 1,1 (m) đến - 2,1 (m) thành các hố móng riêng, phân giàng móng đào riêng.

- Cao trình mực n-ớc ngầm là - 3,5 (m) nên ta không cần phải hạ mực n-ớc ngầm.

- Để tiêu thoát n-ớc mặt cho công trình, ta đào hệ thống m-ơng xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu n-ớc và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát n-ớc công cộng.

a.1). Tính toán khối l-ợng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 39,5 (m); rộng 15,3 (m).

- Móng biên trục A có kích th-ớc: 2 x 2,8 (m); Trục D có kích th-ớc: 2 x 2,8 (m).

⇒ Nh- vậy kích th-ớc đáy hố đào là: 18,7 x 42,1 (m).

Kích th-ớc miệng hố đào là: 20,5 x 43,9 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1}{6} \cdot 18,7 \cdot 42,1 + (18,7 + 20,5) \cdot (42,1 + 43,9) + 20,5 \cdot 43,9 = 927,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). Tính toán khối l-ợng đất đào bằng thủ công.

Bảng 1 : TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT THỦ CÔNG

STT	Tên cấu kiện	Số l-ợng	Kích thước móng (m)	Kích thước hố móng (m)		Diện tích hố đào (m ²)	Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng				
1	Móng M1	10	2 x 2,8	3,4	2,6	8,84	2,1	18,56	185,6
2	Móng M2	6	2 x 5	5,6	2,6	14,56	2,1	30,58	183,5
6	Móng Lỗi 1	1	4,2 x 6,4	7	4,8	33,6	2,1	70,56	70,56
7	Móng Lỗi 2	1	4,6 x 4,6	5,2	5,2	27,04	2,1	56,78	56,78
Tổng									496,44

Bảng 2: Bảng tính toán khối l- ợng đào đất giếng móng.

STT	Tên cấu kiện	Số lợng	Kích thước hố (m)	Thể Tích 1 hố (m ³)	Tổng thể tích hố (m ³)
1.00	Giếng G1	18.00	5.2* 0.8 * 0.6	2.50	44.93
2.00	Giếng G2	10.00	3.75* 0.8 * 0.6	1.80	18.00
3.00	Giếng G3	2.00	2* 0.8 * 0.6	0.96	1.92
Tổng					64.85

Nh- vậy khối l- ợng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 496,44 + 64,85 = 561,3 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 280 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 280 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 25,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 561,3 - 25,2 = 536,1 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối l- ợng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 927,4 + 536,1 = 1463,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). *Biện pháp đào đất bằng máy.*

b.1). *Chọn máy đào đất.*

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\text{min}} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* *Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:*

$$R'_{\text{max}} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\text{max}} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\text{max}} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* *Đoạn đ- ờng di chuyển giữa hai lần đào :*

$$l_n = R'_{\text{max}} - R_{\text{min}} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* *Chiều rộng khoang đào:*

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $R_{\text{đào}} = R'_{\text{max}} = 3,37 \text{ (m)}$.

$\gamma = 60^\circ$: góc quay cần.

* *Tính năng suất máy đào :*

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1$.

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2$.

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$.

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$.

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang.

- Số dải đào là: $15,3 / 3,37 = 4,54$ dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đi vào gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu $\rightarrow$ quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào như hình vẽ).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đường goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất.

- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 538,62 (m³) tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung dồn vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.*(Theo hình vẽ trên).

**Hướng thi công.*

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A1 và tiến dần về phía điểm D1. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phân tiếp theo. Tương tự như thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao D6. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước. Còn có một số không chảy ra được hệ thống thoát nước thì ta dùng hố ga thu nước rồi dùng bơm bơm nước làm khô rãnh hố đào. (Rãnh thu nước được thể hiện trên hình vẽ).

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vibration trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phân cốt đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nền lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2- Tính toán khối lượng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 1466 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 342,7 + 16,3 = 359 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số tơi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (1466 - 359) \cdot 1,2 = 1448,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp

- Sử dụng nhân công và đầm cóc.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 2

lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

- H- ớng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- ớng.

5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1- 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong tr- ờng hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 11 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.

+ Đoạn 3: Tầng 7, 8, 9

+ Đoạn 4: Tầng 10

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 10 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10,8^2 + 15,3^2} = 18,73 \text{ (m)}.$$

$$\text{Vậy : } R = 4 + 18,73 = 22,73 \text{ (m)}.$$

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 37,2$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 4$ (m).

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 37,2 + 1 + 3 + 2 = 43,2$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$[R] = 60(\text{m})$; $[H] = 72,1(\text{m})$; $[Q] = 4(\text{Tấn})$.

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr-óc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). *Chọn vận thăng vận chuyển ng-ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...*

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. *Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.*

a). *Giáo chống:*

a.1). *Chọn cây chống sàn.*

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). *Ưu điểm của giáo PAL.*

- Giáo PAL là một chân chống vận 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.

a.1.2). *Cấu tạo giáo PAL:*

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Giáo PAL đ- ọc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ọc 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 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

a.1.3). 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- ọc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ọc 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- ọc chốt giữ khớp nối.

a.2). Chọn cây chống dầm.

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.

Loại	Đ- ờng kính ống ngoài (mm)	Đ- ờng kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (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	1100	15,5

b). Đà đỡ:

b.1). Các gông (s- ờn) ngang.

b.1.1). 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 t- ới:

$$P^t_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

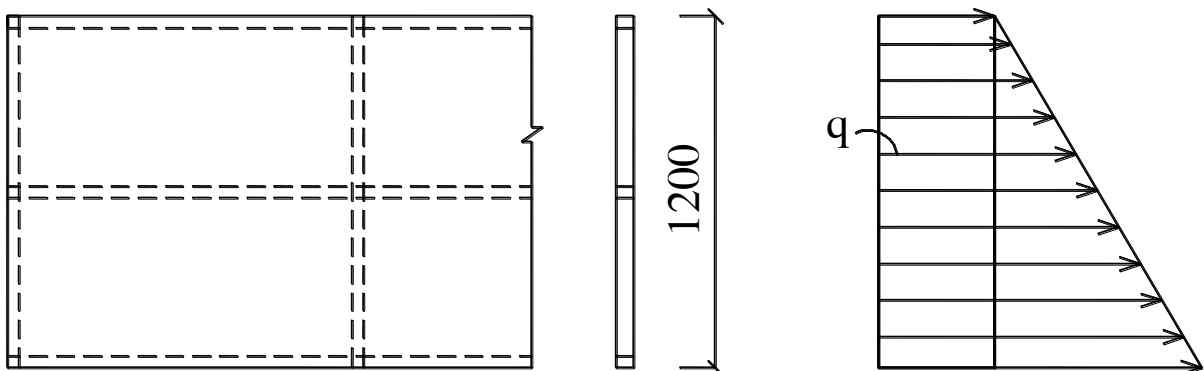
$$P^t_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

$$P^t = P^t_1 + P^t_2 = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^t = P^t \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s- ờn.

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

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

Trong đó : R : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}$.

**Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 34 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích th-ớc s-ờn đỡ ván.

- Ta lấy tr-ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ờn là dầm đơn giản, nhịp $0,8 \text{ (m)}$ mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s-ờn là:

$$q^{tt} = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

$\Rightarrow$ Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{120}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 24448}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích th-ớc thanh này là $12 \times 12 \text{ (Cm)}$.

** Kiểm tra lại độ võng của thanh s-ờn ngang.*

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 27,2 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$ là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 65 \text{ (cm)}$.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đi- ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

** Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:*

- Trọng l- ợng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm cao $h = 65 \text{ (cm)}$.

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,65 = 1690 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1 \text{ (m}^2\text{)}$ ván khuôn là :

$$q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1690 + 1,3 \cdot 150 = 2076 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l .

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là :

$$q = q^u \cdot b = 2076 \cdot 0,3 = 622,8 \text{ (KG/m)}.$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

$$\text{Ở đây : } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}; M = \frac{ql^2}{8}$$

$$\text{Ta sẽ có : } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}.$$

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$.

** Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

$$q^c = (20 + 1690) \cdot 0,3 = 513 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 5,13 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,23 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành dầm.

** Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.*

- Áp lực ngang bê tông đầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,65 \cdot \frac{0,3}{2} = 243,75 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q'' = 1,1 \cdot 243,75 + 1,3 \cdot 22,5 = 297,4 \text{ (KG/m)}.$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

$$\text{Ở đây : } W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$

$$\text{Ta sẽ có : } 1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,974}} \\ = 272,4 \text{ (cm)}.$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}.$

** Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 243,75 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,4375 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,054 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phần tính toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoả

mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{ (cm)}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$; gỗ nhóm V.

** Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3).$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^t = 1,1 \cdot 12 + 1,1 \cdot 150 + 14,4 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 150 + 1,3 \cdot 90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang như dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ (cm)}$.

$$\text{Kiểm tra bền: } W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{5,0748.120^2}{8.133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R=150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

* *Kiểm tra võng.*

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ọc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,164 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

b. 3.3). Tính tiết diện thanh đà dọc đ- ọc kê trên các giá PAL ($l = 120 \text{ cm}$).

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^u \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

$$\text{Kiểm tra bên: } W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^{lc} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

- Độ võng f đ- ọc tính theo công thức.

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Bộ ván khuôn bao gồm :
 - + Các tấm khuôn chính.
 - + Các tấm góc (trong và ngoài).
 - + Cốp pha góc nối.
- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.
- Các tấm phẳng này đ-ợc chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).
- * Các phụ kiện liên kết gồm:
 - Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
 - Thanh chống kim loại.
 - Thanh giằng kim loại.
- * Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:
 - Có tính "vận năng" đ-ợc lắp ghép cho các đối t-ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
 - Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

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

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200

		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

* *Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 8.*

Kích th- ớc cột : 500 x 500 cao 3,6 (m), dầm cao 0,65 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

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

- 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 t- ới (Tính với cột tầng 8 có chiều cao bê tông cột là $3,6 - 0,65 = 2,95$ m) :

$$P''_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 2,95 = 8112,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

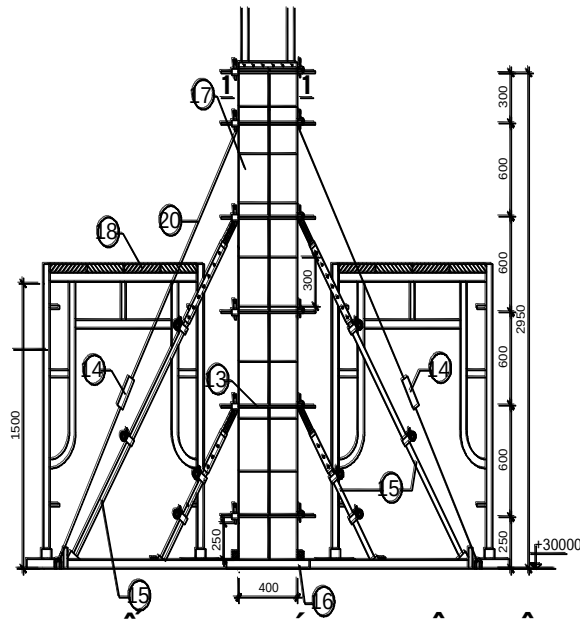
$$P''_2 = 1,3 \cdot 500 = 650 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

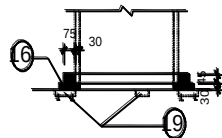
$$P'' = P''_1 + P''_2 = 8762,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q'' = P'' \cdot \frac{b}{2} = 8762,5 \cdot \frac{0,5}{2} = 1726,5 \text{ (KG/m)}.$$



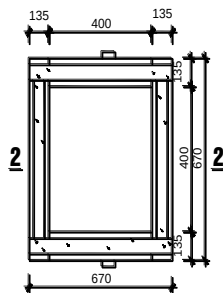
CẦU TẠO VÁN KHUÔN CỘT _TL:1/20



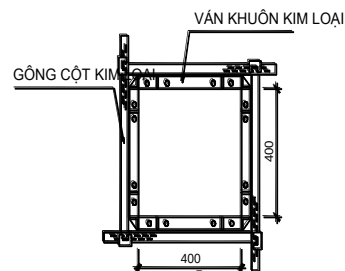
MẶT CẮT 2-2 _TL:1/15

GHI CHÚ:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 13 : Gông cột | 19 : Thanh gỗ chôn sẵn |
| 14 : Tầng đỡ | 20 : Neo thép |
| 15 : Cột chống cột | 21 : ống vòi voi |
| 16 : Khung định vị chân cột | 22 : Thùng đổ bê tông |
| 17 : Ván khuôn cột định hình | 23 : Giảo Minh Khai |
| 18 : Sàn công tác | |



KHUNG ĐỊNH VỊ _TL:1/15



MẶT CẮT 1-1 _TL:1/15

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. 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 : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W = 8,84 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,265}} = 103,7 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80 \text{ (cm)}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ-ợc liên kết chốt với nhau).

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,5}{2} = 1944 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}; J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 19,44 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,098 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

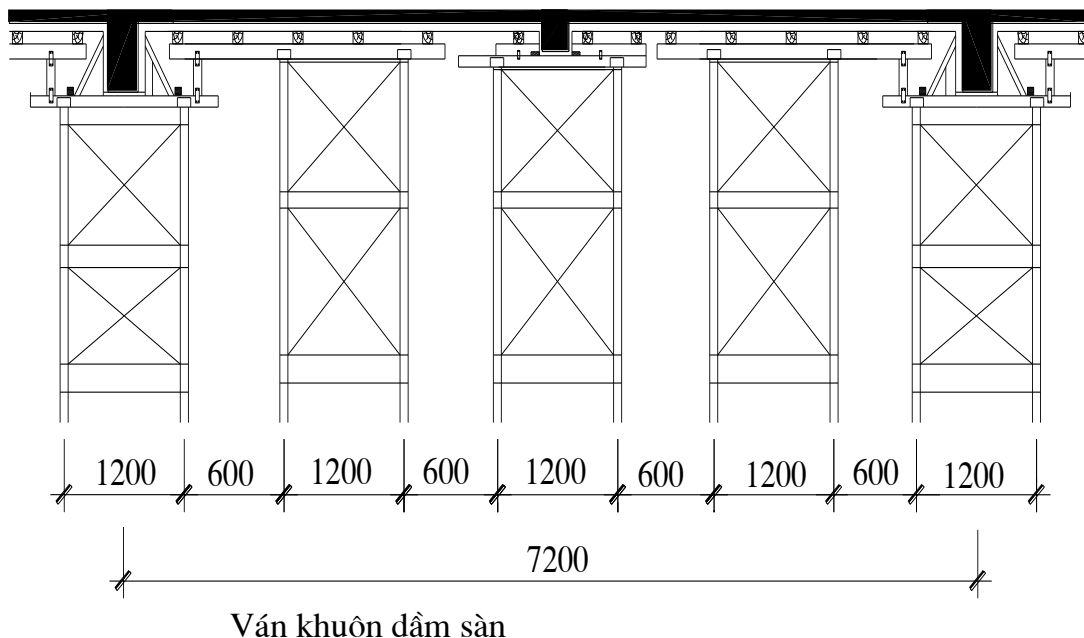
Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). Ván khuôn dầm.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ gõ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

c.3). Ván khuôn sàn.

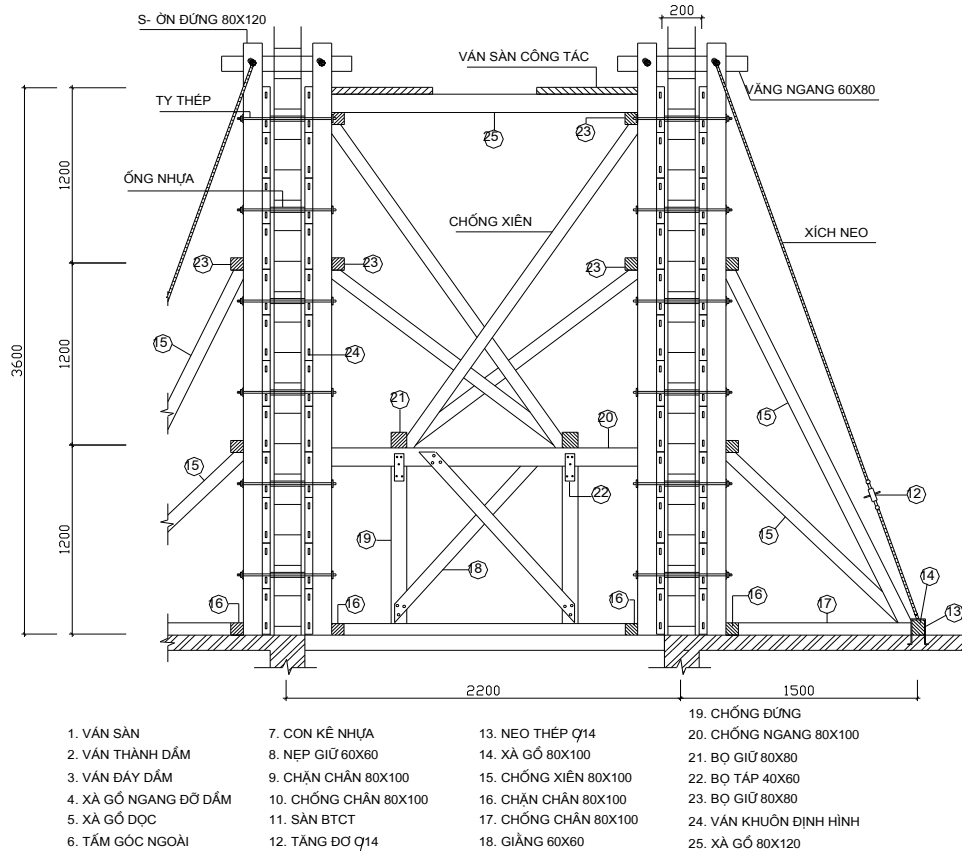
- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr- ớc.



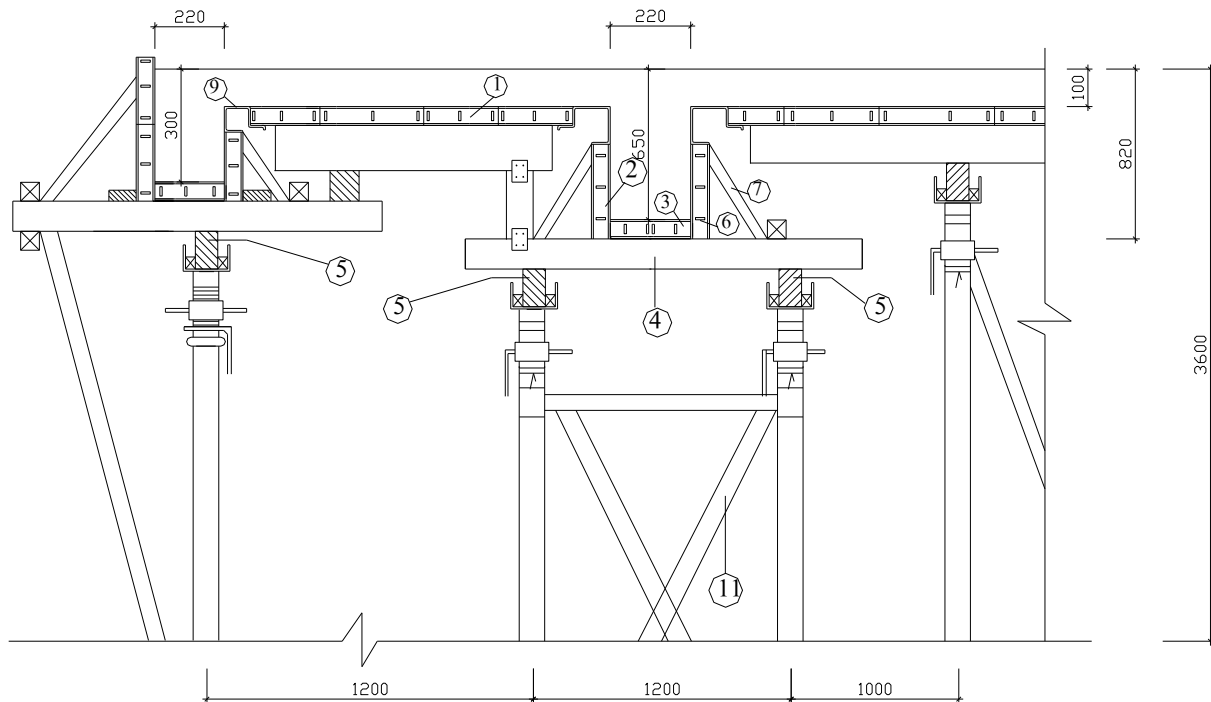
c.4). Ván khuôn vách lồng thang máy.

- T- ơng tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản nh- đã trình bày.

CẤU TẠO VÁN KHUÔN LỎI CẦU THANG



VÁN KHUÔN DẦM PHỤ+SÀN TỈ LỆ :1/15



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. VÁN SÀN | 7. CON KÊ NHỰA |
| 2. VÁN THÀNH DẦM | 8. NẸP GIỮ 60X60 |
| 3. VÁN ĐÁY DẦM | 9. CHẶN CHÂN 80X100 |
| 4. XÀ GỖ NGANG ĐỖ DẦM | 10. CHỐNG CHÂN 80X100 |
| 5. XÀ GỖ DỌC | 11. SÀN BTCT |
| 6. TẤM GÓC NGOÀI | |

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6. Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó lấy h-ớng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc 90. Trên các h-ớng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định đ-ợc tim của các đài cọc ta dùng thước thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng.

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ-ợc

số ghi trên mìa. Sau khi đọc đ-ợc số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo trừ đi số đọc sau ta sẽ đ-ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt $- 3,90$ m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở

- 2.1 m. Khi đã xác định đ-ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ-ờng thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Tìm cốt của mặt trên đài chính là tìm cốt của đầu d-ới cột tầng 1.
- Dùng thước thép để xác định kích thước của cột 50 x 70 cm.
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc 90^0 . Trên các h-ống ngắm đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng với tìm cột ở đầu d-ới dùng thước thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ được vị trí tìm, cốt ở đầu trên của cột.
- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tìm cốt của cột tầng d-ới, từ tìm đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tìm cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h-ống, sau đó đo tìm cột bằng thước thép. Tìm cốt đầu trên của cột được tiến hành như đối với cột tầng một.

c). Định vị tìm cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định được tìm cốt của cột thì tìm của dầm chính là tìm của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.
- Từ vị trí tìm cốt dùng thước thép xác định được hình dáng của dầm với kích thước đã được thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tìm cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tìm cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tìm cột A2 lấy h-ống ngắm theo trục 2, dùng thước thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc 90^0 , trên các h-ống ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu được 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó đồng thẳng để xác định l-ới tạo độ. Giao điểm của l-ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí 4 góc ngoài của thang máy.
- Khi đã xác định được 4 góc ngoài thang máy. Trên h-ống ngắm của máy kinh vĩ dùng thước thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250$ mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc như: Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l-ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong trước khi cắt hay uốn.
- Ngồi ta dùng đòn bẩy để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn trơn). Đòn có thể là loại quay tay hoặc đòn điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của đòn mà đòn kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.
- Cùng với đòn kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả được đặt trên sân kéo.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Sân kéo th-ờng làm dọc theo lán thép dài từ $30 \div 50$ m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ-ợc rải một lớp sỏi (dầm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng-ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng-ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng-ời ta th-ờng theo kích th-ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ-ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đ-ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức ng-ời nh-ng chỉ cắt đ-ợc thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đ-ờng kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đ-ờng kính là 12 mm ($\phi 12$).

- Uốn bằng máy: với thép có đ-ờng kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ng-ời ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (nh- cốt đai, vai bờ, cốt xoắn ốc).

g). Nối thép.

g.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi tr-ờng hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). Nối hàn.

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ng-ời ta dùng ph-ơng pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l-ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công x-ởng hạn chế nối ngoài công tr-ờng do để tiết kiệm thép nối.

h). Bảo quản thép.

- Thép phải đ- ọc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đồng lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không đ- ọc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ọc che m- a nắng. Ở những công tr- ờng có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý th- ờng xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải đ- ọc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ọc thực hiện theo đúng quy định nh- ã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l- ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai đ- ọc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mối nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xô xệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã đ- ọc lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai ph- ơng dùng th- ớc thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ọc đặt tr- ớc sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph-ong đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựng vào dấu ta xác định đ-ợc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th-ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th-ớc thép đo theo ph-ong dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ-ợc cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3.Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ-ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr-ớc tiên dùng th-ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b-ớc cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d-ong tr-ớc thành l-ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l-ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th-ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4.Cốt thép móng.

- Cốt thép đ-ợc làm sạch, đ-ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ-ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cẩu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đ-ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x-ởng, với thép tròn tròn dùng th-ớc kẹp, th-ớc tròn gai dùng cân trọng l-ợng để quy đổi ra đ-ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th-ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất l-ợng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l-ợng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr- ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th- ớc mép trong bằng kích th- ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. C- ờng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c- ờng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr- ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

+ Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.

+ Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

+ Tr- ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr- ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.

+ Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ- ợc chế tạo trực tiếp tại công tr- ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.

+ Dựng các tấm ván khuôn đã đ- ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

+ Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).

+ Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột . Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đơ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ- ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngấn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- + Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ-ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
- + Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h-ởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.
- + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- + Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
- + Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn dầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của dầm: Sau khi đổ cột xong đ-ợc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn dầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy dầm, dầm đ-ợc kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của dầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn dầm.

+ Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.

+ Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy dầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, đế cây chống đ-ợc lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.

+ Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

+ Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.

+ Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ-ợc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần l- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạn đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d- ới các tấm gạn đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạn đ-ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ-ợc điều chỉnh bằng các nệm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rữa) để cho kín khít bề mặt và đáy sàn đ-ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ọc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ọc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ọc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ọc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ọc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ọc tổ hợp từ các ống thép, chống zéch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ọc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ọc hình dạng kích th- ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ- ọc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ọc tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo phương ngang và dọc. Trong trường hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1200$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.

* Với khối móng M1 : Kích thước $2 \times 2,8 \times 1,2$ (m).

+ Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước $100 \times 100 \times 1200$ (mm).

+ Bốn cạnh của móng,:

- 2 cạnh dài 2m mỗi cạnh dùng 10 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- 2 cạnh dài 2,8m mỗi cạnh dùng 14 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

+ Phần cột nhô lên, kích thước 50×70 (Cm)

- Cạnh 50 cm dùng 1 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 1 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- Cạnh 70 cm dùng 2 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 2 tấm khuôn phẳng 100×600 (mm)

* Với khối móng M2 : Kích thước $2 \times 5 \times 1,2$ (m).

+ Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước $100 \times 100 \times 1200$ (mm).

+ Bốn cạnh của móng:

- 2 cạnh dài 2m mỗi cạnh dùng 10 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- 2 cạnh dài 5m mỗi cạnh dùng 25 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

+ Phần cột nhô lên, kích thước 50×70 :

- Cạnh 50 cm dùng 1 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 1 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- Cạnh 70 cm dùng 2 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 2 tấm khuôn phẳng 100×600 (mm).

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

+ Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít.

+ Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

+ Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.

+ Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển $L=10(\text{Km})$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20(\text{Km/h})$.

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.
- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511**.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng n-óc (m^3)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích thước giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

* **Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.**

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 5 (\text{m}^3)$.

L : Đoạn đường vận chuyển ; $L = 10 (\text{Km})$.

S : Tốc độ xe ; $S = 20 (\text{Km/h})$.

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 (\text{s})$.

Q : Năng suất máy bơm ; $Q = 90 (\text{m}^3/\text{h})$.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 (\text{xe}).$$

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $179,952 / 5 = 36$ (chuyến).
- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đ-ờng vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi đ-ợc khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). *Chọn máy bơm bê tông.*

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

$\frac{L-U}{L-ONG}$ (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ-ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l-ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ-ợc các mạch ngừng, chất l-ợng bê tông đảm bảo.

a.2.3). *Chọn máy đầm bê tông.*

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $20 \text{ m}^2/\text{h}$ (hoặc $6 \text{ m}^2/\text{h}$).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $25 \text{ m}^2/\text{h}$ ($5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$).

b). *Chọn độ sụt của bê tông.*

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem

là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

5.4.2. *Đổ bê tông đài giằng.*

- H- ống đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A1 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giằng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là D6.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10 cm

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ 15 ÷ 60(s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t- ợng phân tầng.

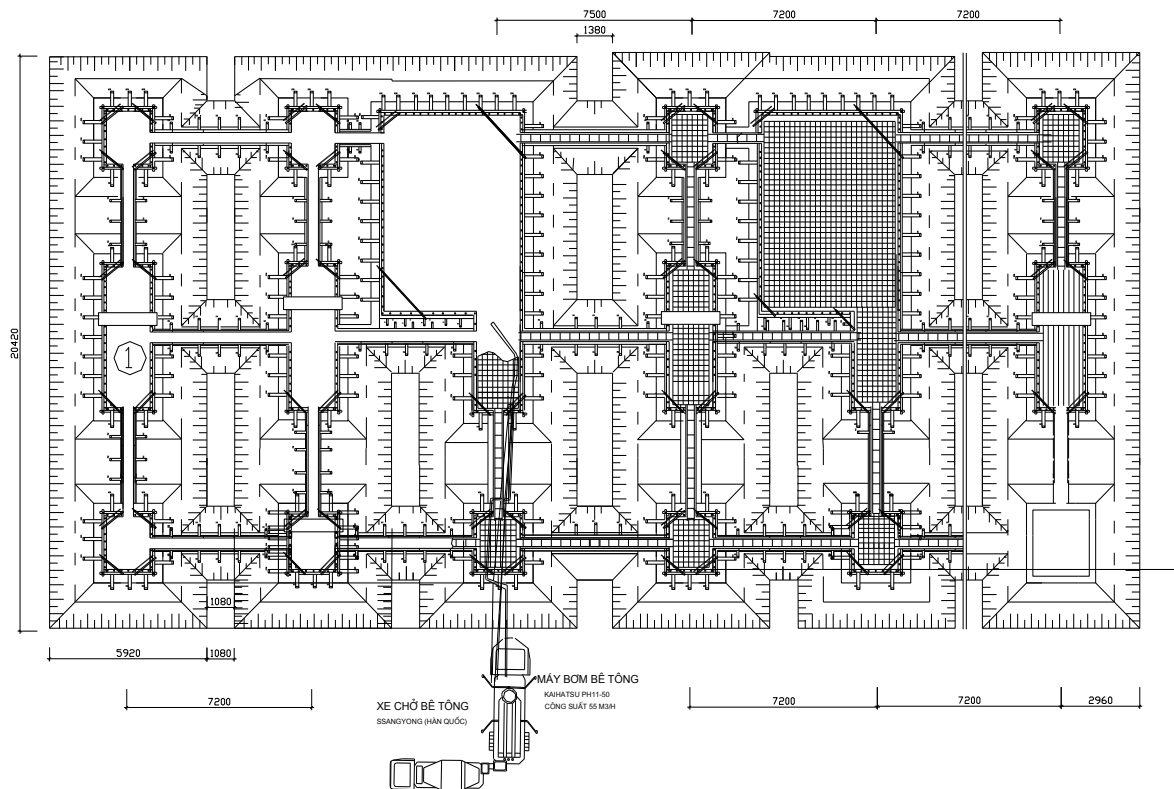
+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_o = 50(\text{Cm})$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_o : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ưởng của đầm dùi).

MẶT BẰNG THI CÔNG MÓNG TL: 1/100



5.4.3. Đổ bê tông cột, vách thang.

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ cột A1 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột D6.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

+ Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.

+ Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng $60 \text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

+ Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy đầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.

- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông đ- ợc đổ thành tong lớp $30 \div 40$ cm sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ- ợc bỏ sót và không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. *Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.*

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A1 và tiếp tục đổ theo h- ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ợng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. H- ớng đổ bê tông đầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo

h- ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

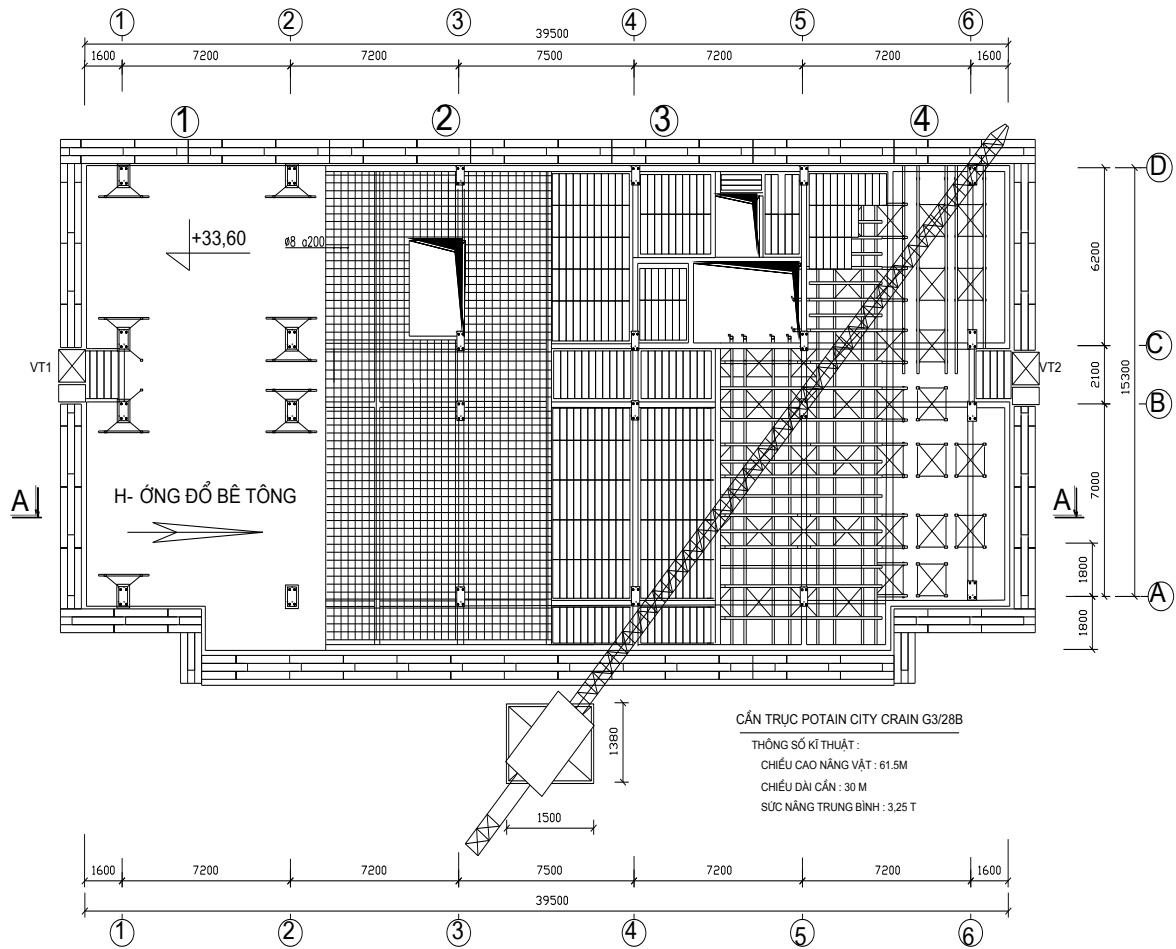
- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ợng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vừa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vừa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ- ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ- ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ $3 \div 5$ cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n- ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không đ- ợc để đầm va chạm vào cốt thép.

MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH TL: 1/100



- Mạch ngừng: Do khối lượng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp trước đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh hưởng tới chất lượng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h-ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi h-ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ)

Thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m-a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời m-a $12 \div 24$ giờ.

- Ph-ong pháp: T-ới n-ớc, bê tông phải đạt đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao t-ới n-ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t-ới n-ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm² (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th-ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

- + Hiện t-ợng rỗ bê tông.
- + Hiện t-ợng trắng mặt.
- + Hiện t-ợng nứt chân chim.

a). Các hiện t-ợng 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 này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n-ớc 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-ợc.

a.2). 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.
- Đối với rỗ thấu suốt: Tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). Hiện t-ợng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít, xi măng bị mất n-ớc.
- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t-ới n-ớc th-ờng xuyên từ 5-7 ngày.

c). Hiện t-ợng nứt chân chim.

- Hiện t-ợng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph-ơng h-ớng nào nh- vết chân chim.
- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n-ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* Dùng n-óc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t-ới n-óc, bảo d-ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ-ợc trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây t-ờng: Cần căng dây phía ngoài t-ờng. Với t-ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t-ờng. Dây đặt ở mép t-ờng đ-ợc cắm vào mỏ, hoặc các th-ớc cũ bằng thép.

- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ-ợc thẳng hàng và từ hai dây này thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gìm chặt vào chân móng theo ph-ơng thẳng đứng.

- Dây th-ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ-ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th-ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t-ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t-ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t-ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 -22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đẽo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ-ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l-ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng th- ớc tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bật giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l- ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t- ờng gạch hay t- ờng bê tông cần phải t- ới n- ớc cho - ớt tr- ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n- ớc của vữa tr- ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong tr- ờng hợp t- ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t- ới n- ớc tr- ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ- ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t- ới một lần. T- ới n- ớc không đủ tr- ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t- ờng (gỗ kêu bọt), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n- ớc sinh co

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ- ọc, nh- t- ờng bị ngấm n- ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n- ớc mạch.

- Đối với t- ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t- ới n- ớc tr- ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ- ọc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr- ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph- ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

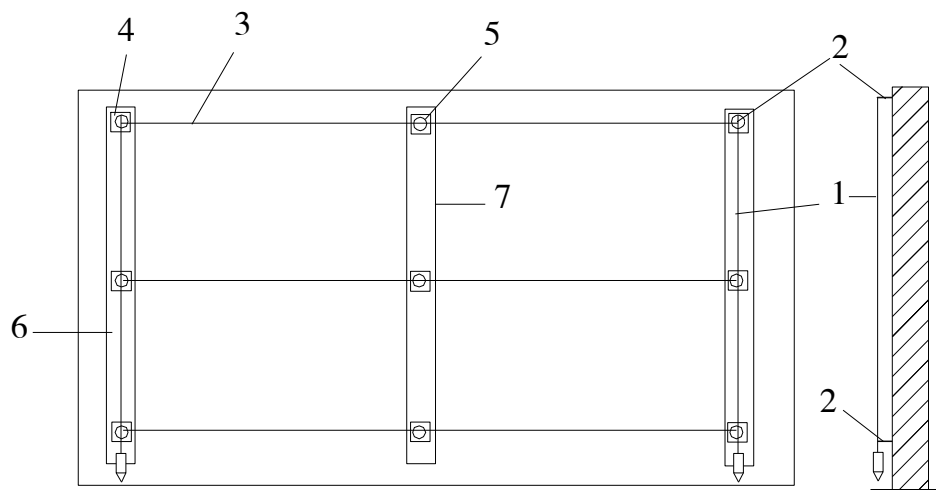
b.1). Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ- ọc trát lên mặt t- ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t- ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t- ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t- ờng. ở phía góc kia của t- ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t- ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân t- ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ- ọc đảm bảo nhờ th- ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ- ọc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

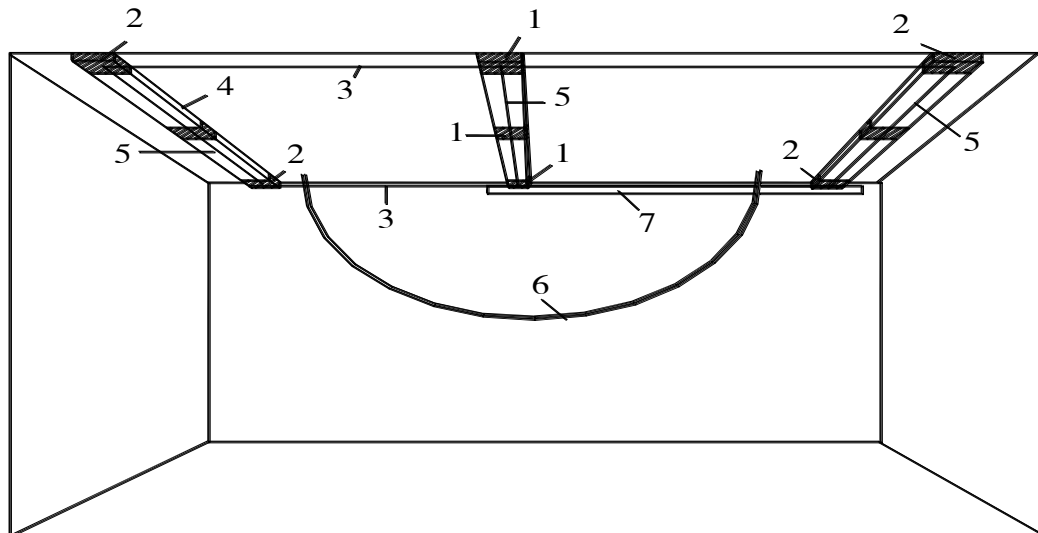
- Dựa vào các cột vữa đã trát tr- ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th- ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .



Đặt mốt trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốt 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốt phụ
4. Mốt chính 5. Mốt phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.



Làm dải mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống n-ớc.
7. Th-ốc tâm lấy mốc cho các điểm .

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. Ở giữa trần đặt một bệt vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệt vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ốc tâm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệt vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ốc tâm và áp sát vào th-ốc tâm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ốc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ốc một bệt vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ốc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những bệt vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.

c). Thao tác trát.

- Trát th-ờng có hai thao tác cơ bản:
 - + Vào vữa và cán phẳng.
 - + Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.
- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3.Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông th-ờng gồm :
 - + Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.
 - + Các loại th-ốc: Th-ốc tâm, th-ốc ngắn, th-ốc vè cạnh, nivô, chổi đốt, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống dưới, làm nh- vậy đảm bảo đ- ợc chất l- ượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên dưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr- ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

*** Vào vữa bằng bay:**

- Ng- ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t- ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t- ờng đối đồng đều.

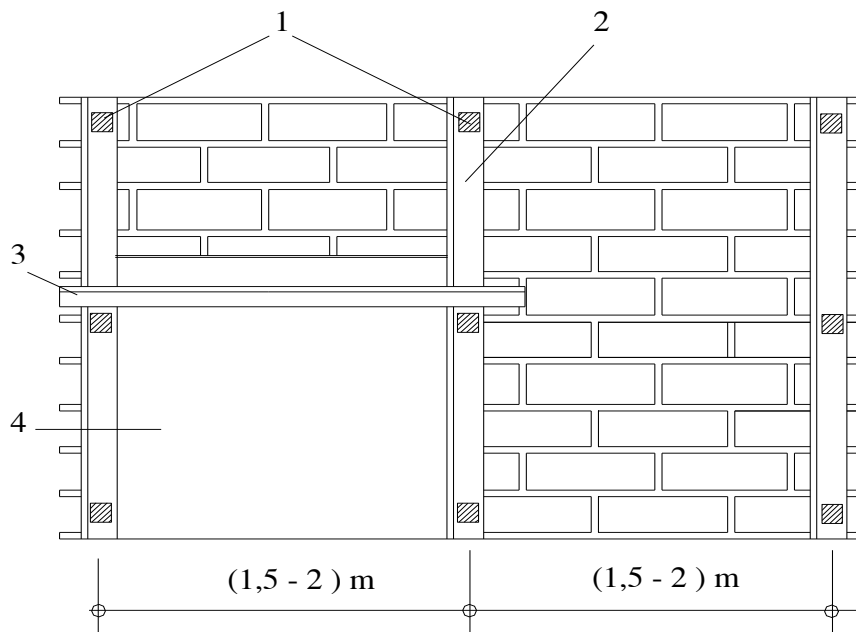
- Ph- ơng pháp này năng suất thấp.

*** Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng- ời công nhân lấy vữa t- ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15^0 so với mặt trát để đ- a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ- ợc cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t- ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ- ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t- ờng đối bằng phẳng.

- Ph- ơng pháp này th- ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng.



Hệ thống dầm mộc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

1. Các mốvữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tâm .

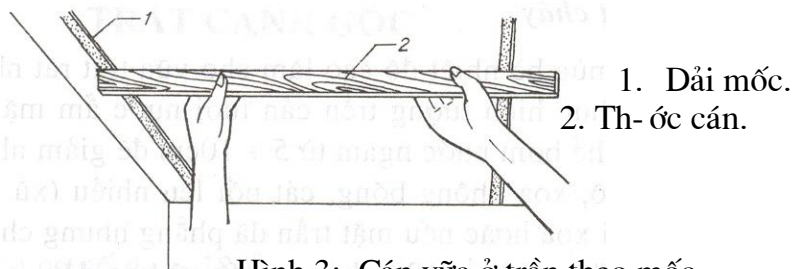
4. Lớp vữa cán

Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tâm cán phẳng: Đặt th- ớc tâm tựa lên các mốvữa, hoặc mốvữa gỗ hay mốvữa thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ dưới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài

l-ợt nh- vậy ta có mặt vữa t-ơng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t-ơng trên sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trên:



Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

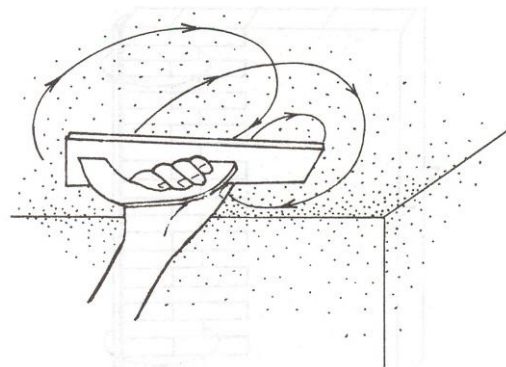
d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph-ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph-ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ-ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th-ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t-ờng đ-ợc làm từ trên mép trần xuống d-ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vữa n-ớc cho t-ơng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát, đ-a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n-ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn -ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn -ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t-ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

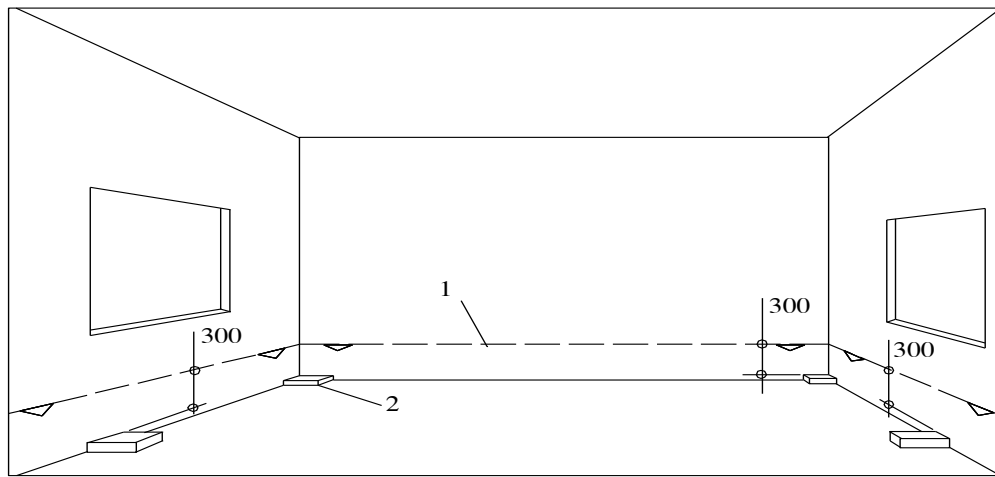
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

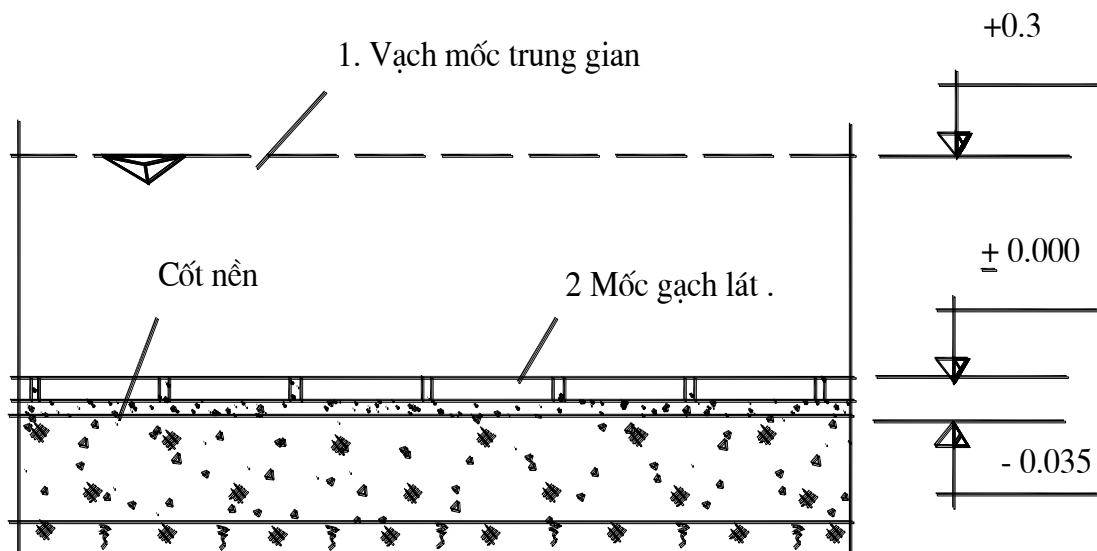
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lí mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống phía d- ưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng th- ớc đo xuống bên d- ưới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ợc độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lí mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một

lớp bê tông gạch vỡ cùng mức với lớp vỉa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vỉa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vỉa, t- ới n- ớc sau đó láng tạo một lớp vỉa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t- ới n- ớc rồi láng thêm một lớp vỉa xi măng cát mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mạt mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kĩ thuật và ng- ời có trách nhiệm để có biện pháp xử lí. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh- ng không đ- ợc làm ảnh h- ưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu đ- ợc những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nh- dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phòi lên.

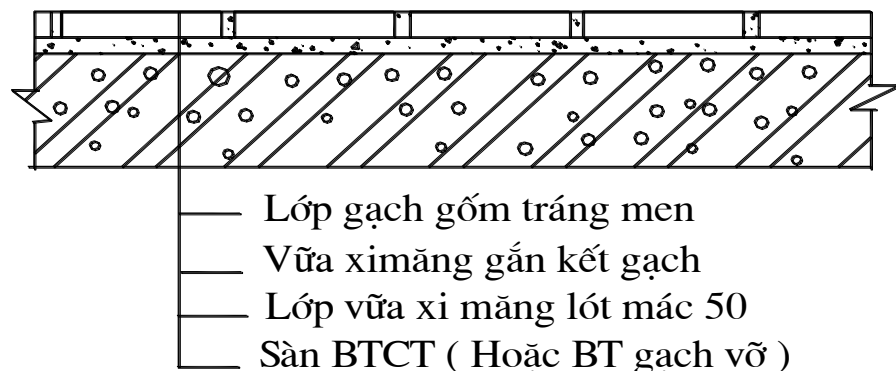
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kĩ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ- ợc và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

- Nền đ- ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa

này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

** Mặt lát:*

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.
- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.
- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

** Mạch:* Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

** Gạch lát:*

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch, xêri lô hàng.

Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

** Vữa:*

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.
- Không lẫn sỏi sạn.
- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

**Dụng cụ:*

- Bay dàn vữa, th- ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, gang tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

** Láng một lớp vữa tạo phẳng:*

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

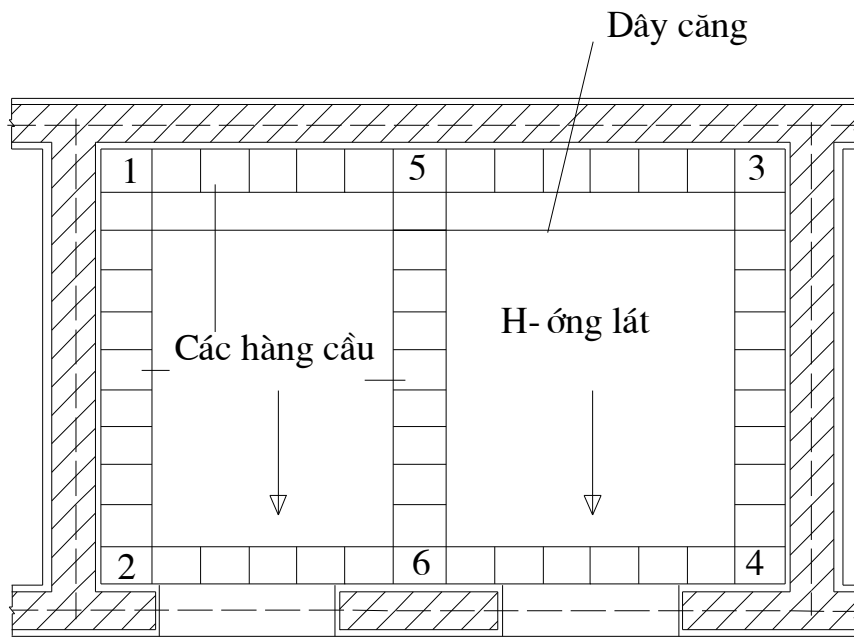
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:*

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .

2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr-ờng hợp phòng lát có kích th-ớc lớn nh- nền hội tr-ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph-ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h-ớng theo đúng h-ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr-ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t-ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ-ọc đ-ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t-ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th-ớc vạch một đ-ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt móm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ-ợc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n-ớc vôi.

N-ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th-ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n-ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ-ợc 10 lít n-ớc vôi sữa. Tr-ớc hết đánh l-ợng vôi đó trong 5 lít n-ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l-ợng n-ớc còn lại và lọc qua l-ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế n-ớc vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ-ợc 10 lít n-ớc vôi sữa, ph-ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l-ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l-ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N-ớc vôi quét không làm sai lệch các đ-ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ-ờng chỉ, đ-ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t-ờng bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ-ờng nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng

đầu.

- Quét vôi th-ờng quét nhiều n-ớc (tối thiểu 3 n-ớc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n-ớc, n-ớc tr-ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.
- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n-ớc, n-ớc tr-ớc khô mới quét n-ớc sau. Chối đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.
- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).
- Nhúng chổi từ từ vào n-ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n-ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n-ớc vôi.
- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng-ợc lại theo vệt ban đầu.
- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.
- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t-ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t-ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d-ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ-ờng biên (không đ-ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n-ớc vôi bám hết vào mặt trát.
- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoá những giọt vôi chảy trên bề mặt.
- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.
- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

** Chú ý:*

- Th-ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr-ớc, t-ờng quét sau. Quét các đ-ờng biên, đ-ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t-ờng tiếp theo.
- Quét đ-ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t-ờng th-ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th-ớc khoảng 15 - 30 cm.
- + Lấy dấu cũ: dùng th-ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t-ờng.
- + Vạch đ-ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t-ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t-ờng để lại vết. Đây là đ-ờng biên, đ-ờng phân mảng màu.
- + Kẻ đ-ờng phân mảng: Đặt th-ớc tâm phía trên mảng t-ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d-ới trùng với đ-ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th-ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm th-ớc, tiếp tục chuyển th-ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th-ớc, tránh n-ớc vôi bám th-ớc làm cho nhoè đ-ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

a). *Quét sơn.*

a.1). *Yêu cầu đối với màng sơn.*

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n-ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không đ-ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). *Ph-ơng pháp quét sơn.*

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l-ợng.

- Tr-ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ-ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr-ớc khô mới quét lớp sau. Tr-ớc khi sơn phải quấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ-ợc sơn. N-ớc sơn lót pha loãng hơn n-ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t-ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N-ớc sơn lót đ-ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét từ 1 đến 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét 1 - 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, th-ờng sơn bằng ph-ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l-ợt, mỗi l-ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ-ờng bút, chổi phải đ-a theo một h-ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ-a bút, chổi theo h-ớng vuông góc với h-ớng của lớp sơn tr-ớc. Chọn h-ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với t-ờng theo h-ớng thẳng đứng.

- Đối với trần theo h-ớng của ánh sáng từ cửa vào.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.
- Tr-óc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l-ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l-ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với mẫu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đ-ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².
- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l-ới.

Khay th-ờng làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-óc tr-óc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-óc, vì lăn sơn dễ đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ- a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chồm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.
- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.

- + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
- + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
- + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng $0,1 \div 0,15$ mm cắt hình chữ nhật kích th-ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th-ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.
- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t-ới n-ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t-ờng.
- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l-ợng tốt, th-ờng bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l-ợng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t-ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.
- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l-ợng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t-ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr-ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.

- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.
- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x-óc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.
- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr-ớc để lại.
- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CH- ƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đ- ọc thực hiện nh- sau:

- Thi công phần nền móng:
 - + Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa đ- ọc trở đi bằng ô-tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng ph- ơng pháp thủ công
 - + Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc vận chuyển đến công tr- ờng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.
- Thi công phần thân:
 - + Công trình dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc trở đến công tr- ờng bằng ô-tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.
 - + Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ng- ời.
- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr- ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d- ưới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ- ọc trình bày trong bảng khối l- ợng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối l- ợng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng ch- ơng trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập đ- ọc sơ đồ ngang trong ch- ơng trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê là một công trình thực tế đang đ- ọc xây dựng tại số **513 Đ- ờng 30 tháng 4 – Vũng Tàu** với diện tích công trình khoảng 605 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô-tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô-tô chạy trong công tr- ờng.

2.1.2. Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô-tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công khá dài (theo tiến độ thi công là 498 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ-ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đ-ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ-ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ-ờng: $b = 3,5 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là: 3,5 m. (vì không có bề rộng lề đ-ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr-ờng.

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr-ờng.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr-ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ-ợc đ-a vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

a). Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó: N : L-ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L-ợng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất, $q = 2 \text{ (T)}$.

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với: t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr-ờng.

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: **Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr-ờng xây dựng**” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy $T = 8$ (ngày).

Kích th-ớc một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2 \text{ (m)}$.

Dự kiến xếp cao 1,6 (m) ; $N = 1,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

$$S = 2 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b). Diện tích bãi cát:

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó : N : L- ượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; $N = 2 \text{ (m}^3/\text{m}^2\text{)}$.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L- ượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 2,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

T : Thời gian dự trữ. $T \geq [T_{dt}]$.

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: **Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng**” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy $T = 10$ (ngày).

$$S = 2,5 \cdot \frac{10}{2} \cdot 1,2 = 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c).Kho gỗ và ván khuôn : Chọn $S = 60 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ- ọc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.

a). *Tính số l- ượng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.*

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ọc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời).}$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ọc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 107 \text{ (ng- ời).}$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{107}{100} = 22 \text{ (ng- ời).}$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công tr- ờng xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (107 + 22) = 6 \text{ (ng- ời).}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (107 + 22) = 7 \text{ (ng- ời).}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

$$G = 1,06 \cdot (107 + 22 + 7 + 6) = 142 \text{ (ng-ời)}.$$

b). *Tính diện tích các công trình phục vụ.*

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 13 ng-ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2 / \text{ng-ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 13 \cdot 4 = 52 (\text{m}^2)$.

- Diện tích khu nghỉ tr- a.

+ Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời là $1 (\text{m}^2)$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = (107 + 22) \cdot 1 = 129 (\text{m}^2)$.

- Diện tích khu vệ sinh.

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2 / \text{ng-ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \cdot 129 = 33 (\text{m}^2)$.

2.4- Tính toán thiết kế cấp n-ớc cho công tr- ờng.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.

- Khi vạch tuyến mạng l- ới cấp n- ớc cần dựa trên các nguyên tắc:

+ Tổng chiều dài đ- ờng ống là ngắn nhất.

+ Đ- ờng ống phải bao trùm các đối t- ượng dùng n- ớc.

+ Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đ- ờng ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ H- ớng vận chuyển chính của n- ớc đi về cuối mạng l- ới và về các điểm dùng n- ớc lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đ- ờng ống qua các đ- ờng ô tô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên n- ớc phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đ- ờng ống n- ớc còn đ- ợc kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán l- ượng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc.

a). *L- ượng n- ớc thi công.*

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó : S : Số l- ượng các điểm sử dụng n- ớc.

A : L- ượng n- ớc tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng n- ớc trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy ch- a kể hết.

- Tiêu chuẩn n- ớc dùng để trộn vữa : $200 \div 400 (\text{l/m}^3)$.

- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n- ớc nhiều nhất là ngày trát trong. L- ượng n- ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \cdot 250 = 4625 (\text{l})$.

+ N- ớc bảo d- ỡng cho bê tông : $18,5 \cdot 300 = 5550 (\text{l})$.

Tổng cộng : $A = 10175 \text{ (l)} = 10,175 \text{ (m}^3\text{)}.$

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}.$$

b). *L- ợng n- ớc sinh hoạt.*

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : L- ợng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 107$ ng- ời.

n_1 : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 \text{ l/ng- ời.ngày}$

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

$n = 8$ giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 107 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,26 \text{ (l/s)}.$$

c). *L- ợng n- ớc phòng hoả.*

Với tổng số công nhân $P = 107$ ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \cdot (Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}) = 1,05 \cdot (5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2}) = 5,66 \text{ (l/s)}.$$

d). *Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc.*

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống tròn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- Tính toán thiết kế cấp điện công tr- ờng.

2.5.1. Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.

a). Công suất các ph- ơng tiện thi công.

STT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổng công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cân cầu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đ-ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đ-ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75; K_2 = 1.$$

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4$ (mm²).

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100$ (m).

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\Sigma P = 105,4 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đ-ờng dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\Sigma P = 3,08 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đ-ờng dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr-ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c-ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c-ờng độ.

2.5.3. Bố trí mạng l-ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr-ờng.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ-ờng dây ngắn nhất, ít ch-ớng ngại vật nhất, đ-ờng dây phải mắc ở một bên đ-ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ-ọc với việc bố trí đèn đ-ờng, đèn bảo vệ, đ-ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh-ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m-ờng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công trình đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp điện của thành phố. Trên công trình mạng l-ới điện đ-ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ-ợc kéo cả đến vị trí cần trực tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

3.1- Bố trí cần trực tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công trình.

3.1.1. Bố trí cần trực tháp.

a). Lựa chọn loại cần trực, số l-ợng.

- Theo nh- đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trực tháp **Potain CiTy**

Crain G3/28B, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 30(m); [H] = 61,5(m); [Q] = 3,5(Tấn).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trực tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trực tháp đ-ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). Tính toán khoảng cách an toàn.

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 (m).$$

Trong đó: a : bề rộng chân cần trực.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trực.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trực đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Cần trực tháp đ-ợc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. bố trí thang tải.

a). Lựa chọn loại thang tải, số l-ợng.

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tâm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao đ-ợc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trực tháp.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trực tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trực tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

không có đường cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nắp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải được bố trí được bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số lượng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông thương phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thang tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông được bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đường vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng lưới đường công trình, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đường hiện có ở các địa phương và kết hợp sử dụng các tuyến đường vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đường vận chuyển hàng để thiết kế hợp lý mạng lưới đường, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đường công trình là đường một chiều.

+ Tránh làm đường qua khu đất trồng trọt, khu đông dân cư, tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác như kênh mương, đường điện, ống nước... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đường công trình là đường một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đường 30-4 đi vào thông qua cổng chính. Trên công trình được bố trí 2 cổng, 2 cổng đi từ đường 30-4 vào,

3.3- Bố trí kho bãi công trình, nhà tạm.

- Nhà tạm công trình được bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm được bố trí như vậy là để thuận tiện không làm ảnh hưởng đến các công tác thi công cũng như vận chuyển trên công trình, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

đ-ợc bố trí ở nơi có h-ớng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ-ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cẩu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ-ợc đ-a vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ-ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CH- ƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải hướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như 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.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b). 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.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và tầng công trình > 0,05 (m) khi xây và 0,2 (m) khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn

bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chèn giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng 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 dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 (m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong

thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). Đổ và đầm bê tông.

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo d-ỡng bê tông.

- Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, 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.

g). Tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ-ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4- Công tác làm mái.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây t- ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà $1,5$ (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng $1,5$ (m) nếu độ cao xây $< 7,0$ (m) hoặc cách $2,0$ (m) nếu độ cao xây $> 7,0$ (m). Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ợc.
- Không đ- ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t- ờng để xây.
 - + Đi lại trên bờ t- ờng.
 - + Đứng trên mái hất để xây.
 - + Tựa thang vào t- ờng mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t- ờng đang xây.
- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng- ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t- ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Đ- a vĩa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vĩa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

E. THIẾT KẾ MÓNG.

Nội lực tính toán đã được lựa chọn từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp nguy hiểm nhất sau:

- Cho cột biên:

$$\begin{cases} M = -30,66 \text{ T.m} \\ N = -404,05 \text{ T} \\ Q = -10,35 \text{ T} \end{cases}$$

- Cho cột giữa:

$$\begin{cases} M = -22,43 \text{ T.m} \\ N = -448,5 \text{ T} \\ Q = -4,13 \text{ T} \end{cases}$$

I. ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH XÂY DỰNG CỦA NỀN

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất ta có số liệu nền đất sau:

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{II}} = 20^\circ ; c^{\text{II}} = 2,6 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 240 \text{ T/m}^2 ; f_s = 5,5 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,4 ; E = 9000 \text{ KPa}$$

- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,6 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 310 \text{ T/m}^2 ; f_s = 3,7 \text{ T/m}^2 ; \varphi^{\text{II}} = 29^\circ ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,83 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{II}} = 9^\circ ; c^{\text{II}} = 0,1 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 78 \text{ T/m}^2 ; f_s = 1,2 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,3 ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, chưa hết ở phạm vi lỗ khoan.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,79 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 660 \text{ T/m}^2 ; f_s = 5,0 \text{ T/m}^2$$

$$\varphi^{\text{II}} = 32^\circ ; E = 10000 \text{ KPa}$$

II. ĐỀ SUẤT PH- ƠNG ÁN

- Công trình có tải trọng khá lớn.

- khu vực xây dựng trong thành phố, bằng phẳng.

- Đất nền gồm 4 lớp.

+ Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo bề dày là 8,75 m.

+ Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời bề dày là 4,0 m.

+ Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo bề dày là 5,0 m.

+ Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, chưa kết thúc trong phạm vi lỗ khoan.

Nội dung ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát.

⇒ Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

Căn cứ vào tải trọng ở chân cột và tình hình địa chất công trình, địa chất thủy văn, đặc điểm khu vực xây dựng ta sử dụng ph- ơng án móng cọc ép bằng bê tông cốt thép để truyền tải trọng xuống lớp đất tốt.

III. PH- ƠNG PHÁP THI CÔNG VÀ VẬT LIỆU MÓNG CỌC.

- Ph- ơng pháp thi công: cọc đúc sẵn hạ bằng ph- ơng pháp ép thủy lực.

- Cọc đúc sẵn

+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30x30 cm.

+ Mác bê tông cọc: 250# $\Rightarrow R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

+ Cốt thép dọc gồm 4φ18 AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+ Chiều dài cọc dự kiến gồm 3 đoạn cọc 6m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nhất thiết kế.

+Chiều dài cọc:

$$l_c = (8,75 + 4 + 5 + 1,75) - 2 + 0,5 = 18\text{m}$$

+Cọc đ-ợc ngàm vào đài một đoạn 50 cm trong đó đập vỡ 40 cm cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 10cm cọc để nguyên trong đài. Nh- vậy chiều dài cọc là $l_c = 18 - 0,5$

$$= 17,5\text{m đảm bảo độ mảnh } \lambda_c = \frac{l_c}{b} = \frac{17,5}{0,3} = 58,33 < 100$$

- Đài cọc.

+Sử dụng đài bê tông cốt thép với mác bê tông: 250# $\Rightarrow R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

+Cốt thép đài AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Lớp lót đài: bê tông nghèo 100# dày 10 cm.

+Đài liên kết ngàm vào cột và cọc. Thép cọc liên kết vào đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40cm).

IV. CHIỀU SÂU ĐÁY ĐÀI H_d:

Sơ bộ chọn chiều cao đài $H = 1\text{m}$, kích th-ớc đài $a_d \times b_d = 2\text{m} \times 3\text{m}$.

Chiều sâu đài phải đảm bảo điều kiện:

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma \cdot a_d}}$$

Trong đó:

φ - góc nội ma sát của lớp đất chôn đài. Dự kiến đài chôn ở lớp đất thứ nhất $\rightarrow \varphi'' = 20^\circ$

γ - dung trọng tự nhiên của đất đặt đáy đài $\gamma = 1,82 \text{ T/m}^3$.

a_d - bề rộng đài chọn sơ bộ bằng 2m

ΣQ - Tổng các lực ngang $\Sigma Q = 10,35 \text{ T}$ đối với cột biên.

$\Sigma Q = 4,13 \text{ T}$ đối với cột giữa.

$$\rightarrow h_{db} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{10,35}{1,82 \cdot 2}} = 0,82 \text{ m}$$

$$\rightarrow h_{dg} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{4,13}{1,82 \cdot 2}} = 0,52 \text{ m}$$

Chọn cốt đáy đài ở - 2m, tức là $h_d = 1,25 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng biên và $h_d = 1,25\text{m} > h_{\min}$ ở móng giữa.

Nh- vậy cọc sẽ xuyên vào lớp đất thứ t- một đoạn là 1,75m.

V. CÁC ĐẶC TR- NG CỦA MÓNG CỌC.

1. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (F_b \cdot R_n + F_a \cdot R_a)$$

Trong đó:

m :hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l- ợng cọc. Chọn $m=1$

φ : hệ số uốn dọc .Chọn $\varphi = 1$

F_a : diện tích cốt thép 4 ϕ 18 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$.

F_b : diện tích phần bê tông $F_b = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4} = 0,0889 \text{ m}^2 = 889 \text{ cm}^2$.

$$P_{VL} = 1 \cdot 1 \cdot (889 \cdot 110 + 10,18 \cdot 2800) = 126294 \text{ kG} = 126,3 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền.

- Xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thống kê

Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức

$$P_d = m (m_R R F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i)$$

m : hệ số điều kiện làm việc. Đối với cọc ép $m = 1$

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc. Cọc vuông hạ bằng ép, chọn $m_R = m_{fi} = 1$

u : chu vi tiết diện ngang cọc $u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ m}$

F : diện tích tiết diện ngang cọc $F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

R : sức kháng ở mũi cọc. Với $H = 19,5 \text{ m}$, mũi cọc ở lớp cát bụi chặt vừa
bảng (6.2)

$$\text{Có: } R = 1785 \text{ Kpa} = 178,5 \text{ T/m}^2$$

Chia đất thành các lớp đồng nhất nh- hình vẽ (chiều dày mỗi lớp $\leq 2\text{m}$).

C- ông độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất xung quanh f_i tra theo
bảng

6.3 h- ớng dẫn ĐA Nền và Móng, theo nội suy ta có:

$$Z_1 = 2,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_1 = 23,4 \text{ Kpa}; h_1 = 1\text{m}$$

$$Z_2 = 3,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_2 = 26,2 \text{ Kpa}; h_2 = 1\text{m}$$

$$Z_3 = 4,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_3 = 28,2 \text{ Kpa}; h_3 = 1\text{m}$$

$$Z_4 = 5,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_4 = 30,2 \text{ Kpa}; h_4 = 1\text{m}$$

$$Z_5 = 6,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_5 = 31,6 \text{ Kpa}; h_5 = 1\text{m}$$

$$Z_6 = 7,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_6 = 32,6 \text{ Kpa}; h_6 = 1\text{m}$$

$$Z_7 = 8,425\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_7 = 33,2125 \text{ Kpa}; h_7 = 0,65\text{m}$$

$$Z_8 = 9,75\text{m}, \text{Cát bụi, rời} \rightarrow f_8 = 33,875 \text{ Kpa}; h_8 = 2\text{m}$$

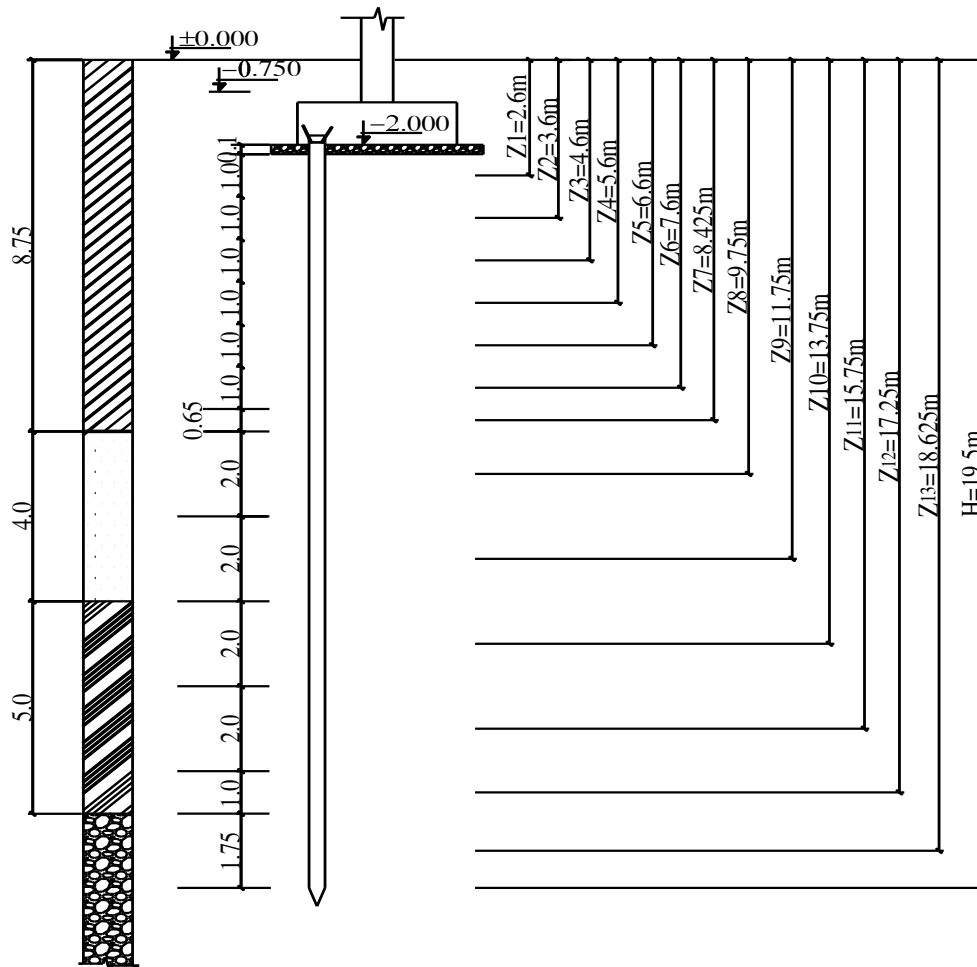
$$Z_9 = 11,75\text{m}, \text{Cát bụi, rời} \rightarrow f_9 = 35,4 \text{ Kpa}; h_9 = 2\text{m}$$

$$Z_{10} = 13,75\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{10} = 49,75 \text{ Kpa}; h_{10} = 2\text{m}$$

$$Z_{11} = 15,75\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{11} = 51,6 \text{ Kpa}; h_{11} = 2\text{m}$$

$$Z_{12} = 17,25\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{12} = 52,8 \text{ Kpa}; h_{12} = 1\text{m}$$

$$Z_{13} = 18,625\text{m}, \text{Cát bụi, chặt vừa} \rightarrow f_{13} = 40,175 \text{ Kpa}; h_{13} = 1,75\text{m}$$



$$P_d = 1,2[1.1785.0,09 + 1(1.23,4.1 + 1.26,2.1 + 1.28,2.1 + 1.30,2.1 + 1.31,6.1 + 1.32,6.1 + 1.33,2125.0,65 + 1.33,875.2 + 1.35,4.2 + 1.49,75.2 + 1.51,6.2 + 1.52,8.1 + 1.40,175.1,75)] = 769,7 \text{ KN}$$

$$P_d' = \frac{P_d}{1,4} = \frac{769,7}{1,4} = 549,79 \text{ KN} = 54,979 \text{ T}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

$$P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3}$$

Trong đó:

Q_c - khả năng chịu tải của mũi cọc (Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc).

$$Q_c = k_c \cdot F \cdot q_c$$

Trong đó:

k_c :hệ số phụ thuộc nền đất, loại cọc $k_c = 0,5$ (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền & Móng)

q_c : sức cản mũi xuyên trung bình của đất trong phạm vi 3d phía trên chân cọc và

3d phía d-ới chân cọc. Ta có $q_c = 660 \text{ T/m}^2$

$$Q_c = 0,5 \cdot 0,3^2 \cdot 660 = 29,7 \text{ (T)}$$

Q_s -Sức kháng ma sát của đất ở mặt bên cọc.

$$Q_s = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$$

u : chu vi cọc.

q_{ci} : sức cản mũi xuyên ở lớp đất thứ i .

α_i : hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền

& Móng)

Lớp 1: á sét trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_1 = 40$

$$\rightarrow f_s^1 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 240 / 40 = 6,0 \text{ T/ m}^2 ; l_1 = 6,65 \text{ m.}$$

Lớp 2: cát bụi, trạng thái rời $\rightarrow \alpha_2 = 80$

$$\rightarrow f_s^2 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 310 / 80 = 3,875 \text{ T/m}^2, l_2 = 4\text{m.}$$

Lớp 3: á sét, trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_3 = 30$

$$\rightarrow f_s^3 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 78 / 30 = 2,6 \text{ T/m}^2 ; l_3 = 5,0 \text{ m.}$$

Lớp 4: cát bụi, trạng thái chặt vừa $\rightarrow \alpha_4 = 100$

$$\rightarrow f_s^4 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 660 / 100 = 6,6 \text{ T/ m}^2 ; l_4 = 1,75 \text{ m.}$$

$$\rightarrow Q_s = 4 \cdot 0,3 \cdot (6,65 \cdot 6 + 4 \cdot 3,875 + 5 \cdot 2,6 + 1,75 \cdot 6,6) = 79,98 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3} = \frac{79,98}{2} + \frac{29,7}{2} \approx 55\text{T}$$

c. Sức chịu tải của cọc.

Vậy sức chịu tải của cọc là $[P_c] = \min \{ P_d, P'_d, P_{VL} \} = P_d = 55 \text{ T}$

2. DIỆN TÍCH ĐÀI VÀ SỐ L- ỢNG CỌC.

a-diện tích đài

Tải trọng tính toán:

- Cho cột biên:

$$\begin{cases} M = 30,66 \text{ Tm} \\ N = -404,05 \text{ T} \\ Q = -10,35 \text{ T} \end{cases}$$

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{550}{(3 \cdot 0,3)^2} = 679 \text{ KPa}$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4485}{679 - 20 \cdot 2 \cdot 1,1} = 5,7 \text{ m}^2$$

b- Số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 1,5)$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = n \cdot F_{\text{đ}} \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 1,1 \cdot 5,7 \cdot 2,0 \cdot 20 = 250,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = 4485 + 250,8 = 4735,8 \text{ KN}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục giữa:

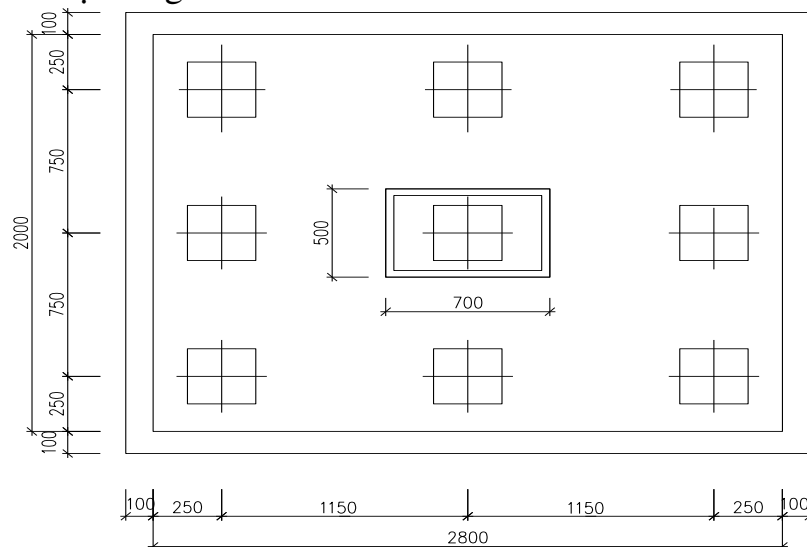
$$n_c = \beta \cdot \frac{N^{\text{tt}}}{P_{\text{đ}}} = \frac{4735,8}{550} \cdot 1 = 8,6 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n_c' = 9 \text{ cọc}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục biên:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^{\text{tt}}}{P_{\text{đ}}} = \frac{4040,5}{550} \cdot 1,1 = 8,08 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n_c' = 9 \text{ cọc}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm không lớn (độ lệch tâm tại chân cột $e = 0,0575 \text{ m}$) .

Bố trí các cọc trên mặt bằng nh- hình vẽ:



Do tải trọng đáy đài của cột giữa và cột biên chênh lệch không lớn ($N_b = 404,05T \approx N_g = 448,5T$) cho nên ta thiết kế 2 móng có các kích th- ớc nh- nhau.

3. TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC.

Chọn diện tích đài là: $a \times b = 2 \times 2,8 = 5,6 \text{ m}^2$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = n \cdot F_{\text{đ}} \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 1,1 \cdot 5,6 \cdot 2,0 \cdot 20 = 246,4 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = 4040,5 + 246,4 = 4286,9 \text{ KN}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h$$

$$M^{\text{tt}} = 306,6 + 41,3 \cdot 1,1 = 352,03 \text{ KNm}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^{\text{tt}} = 41,3 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

$$M^{tc} = \frac{M^{tt}}{1,2} = \frac{352,03}{1,2} = 293,35 \text{ KNm}$$

$$N^{tc} = \frac{N^{tt}}{1,2} = \frac{4286,9}{1,2} = 3572,4 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^{tt}}{1,2} = \frac{41,3}{1,2} = 34,41 \text{ T}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

CỌC	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	P_i
1	-1.15	0.75	1.3225	0.5625	13.86418
2	-1.15	0	1.3225	0	13.61025
3	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
4	1.15	0.75	1.3225	0.5625	27.18431
5	0	1.15	0	1.3225	20.65967
6	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
7	0.75	0	0.5625	0	24.61383
8		-0.75	0	0.5625	20.01638
9	0		0		20.27031
			7.175	4.135	27.18431

$$P_{\max}^{tt} = 454,43 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 402,77 \text{ KN}$$

$$P_{\max}^{tt} < P_d = 550 \text{ KN thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dẫy biên}$$

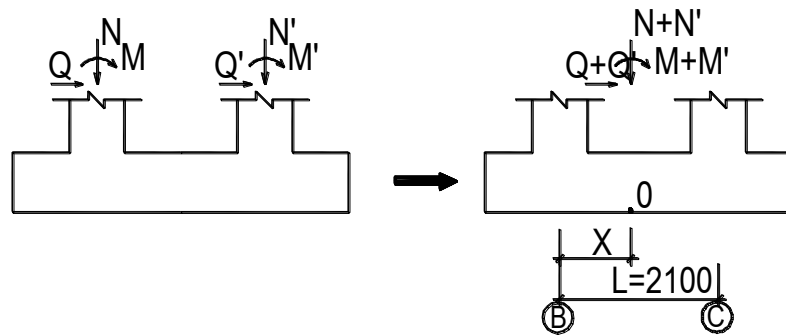
$$P_{\min}^{tt} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.}$$

- Cho móng giữa:

$$\begin{cases} M = -22,43 \text{ T.m} \\ N = -448,5 \text{ T} \\ Q = -4,13 \text{ T} \end{cases}$$

$$\begin{cases} M = -27,6 \text{ T.m} \\ N = -403,4 \text{ T} \\ Q = -7,93 \text{ T} \end{cases}$$

Gọi X là khoảng cách từ điểm đặt của hợp lực tại dẫy dài đến trục cột C



- **Sử dụng cùng thức:** $\sum M_o = 0 \Leftrightarrow -N_b \cdot X + N_c \cdot (L - X) = 0$

Giả thiết chiều cao đài móng là $h_d = 1.2\text{m}$. Với $L = 2.1\text{m}$, thay vào phương trình trên ta được: $4485 \cdot X + 4034(2.1 - X) = 0$

Giải phương trình ta tìm được $X = 1.05\text{ m}$.

Vậy khoảng cách trọng tâm O của móng đến cột trục C là 1,05m

Tính toán tương tự với móng ở biên .

- Chọn cọc BTCT tiết diện $(30 \times 30)\text{ cm}$

Bê tông mác 250[#] $R_n = 110\text{ KG/cm}^2$.

Cốt thép chịu lực 4 Ø 18 nhóm AII, $R_a = R'_a = 2800\text{ kG/cm}^2$.

Tuy sử dụng phương pháp ép cọc nhưng tại đầu cọc vẫn phải bố trí các lưới thép hàn chịu ứng suất cục bộ bảo vệ đầu cọc vì khi nổi cọc thì cọc vẫn luôn chịu lực ép đỉnh.

Phần mũi cọc trực tiếp chịu phản lực của đất nền nên cốt đai được bố trí dày hơn để bê tông không bị phá hoại.

4. KIỂM TRA SỰ LÀM VIỆC CỦA CÔNG TRÌNH, MÓNG CỌC VÀ NỀN.

a. Kiểm tra công độ của nền đất.

-**Điều kiện kiểm tra**

$$R_{tb}^{q-} \leq R_m$$

$$R_{\max}^{q-} \leq 1,2 \cdot R_m$$

-**Kích thước móng khối quy - ốc:**

+Chiều cao móng khối quy - ốc tính từ mặt đất xuống mũi cọc $H_{q-} = 19,5\text{ m}$

+Góc mở:

Với:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{20^0 \cdot 6,75 + 29^0 \cdot 4 + 9^0 \cdot 5 + 32^0 \cdot 1,75}{17,5} = 20,11^0$$

+Chiều dài của đáy khối quy - ốc:

$$L_{q-} = 2,4 + 2 \cdot \frac{0,3}{2} + 2 \cdot 17,5 \cdot \text{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$L_{q-} = 2,65 + 2 \cdot 17,5 \cdot \text{tg}(20,11^0 / 4) = 5,729\text{ m}$$

+Chiều rộng của đáy khối quy - ốc

$$B_{q-} = 1,2 + 2 \cdot \frac{0,3}{2} + 2 \cdot 17,5 \cdot \text{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$B_{q-} = 1,45 + 2 \cdot 17,5 \cdot \text{tg}(20,11^0 / 4) = 4,529\text{ m}$$

-**Trọng lượng móng khối quy - ốc:**

+Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_{1tc} = L_{q-} \times B_{q-} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 5,729 \cdot 4,529 \cdot 2 \cdot 20 = 1037,86\text{ KN}$$

+Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài đến lớp 1 (á sét) (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_2^{tc} = (5,729.4,529.6,65 - 6,65.0,25.0,25.9)18,2 = 3072,24 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của tải trọng cọc: 25 x 25 cm dài 18 m:

$$18.0,25.0,25.25 = 28,125 \text{ KN}$$

+Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp 1 (á sét):

$$(28,125/18) .6,65.9 = 93,52 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_3^{tc} = (5,729.4,529.4 - 4.0,25.0,25.9)16 = 1624,59 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 2 (cát bụi):

$$(28,125/18) .4.9 = 56,25 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp á sét, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_4^{tc} = (5,729.4,529.5 - 5.0,25.0,25.9)18,3 = 2322,65 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 3 (á sét):

$$(28,125/18) .5.9 = 70,31 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_5^{tc} = (5,729.4,529.1,75 - 1,75.0,25.0,25.9)17,9 = 795,16 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 4 (cát bụi):

$$(28,125/18) .1,75.9 = 24,61 \text{ KN}$$

+Trọng lượng móng khối qui - ốc;

$$N_q^{tc} = 1037,86 + 3072,24 + 93,52 + 1624,59 + 56,25 + 2322,65 + 70,31 + 795,16 + 24,61 = 9097,19 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của lực dọc ở đáy móng khối quy - ốc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = (N/1,2) + N_q^{tc} = (4040,5/1,2) + 9097,19 = 12464,27 \text{ KN} = 1246,43 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn t- ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc}.18,5 = (M/1,2) + (Q/1,2).18,5 = (306,6/1,2) + (41,3/1,2).18,5 = 892,2 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{892,2}{12464,27} = 0,0715 \text{ m}$$

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

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_{qu} B_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{12464,27}{5,729 \cdot 4,529} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0715}{5,729} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 515 \text{ KN/ m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 413 \text{ KN/ m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tb} = 464 \text{ KN/ m}^2$$

-C- ồng độ đất nền ở đáy móng khối quy - ốc:

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (1,1 AB_{qu} \gamma_{II} + 1,1 BH_m \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

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

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ \rightarrow A = 1,34$; $B = 6,35$; $D = 8,55$

$$\gamma'_{II} = \frac{8,75.1,82 + 4.1,6 + 5.1,83 + 1,75.1,79}{8,75 + 4 + 5 + 1,75} = 1,775 \text{ T/ m}^3$$

$$R_m = \frac{1,2.1}{1} (1,1.1,34.4,529.1,79 + 1,1. 6,35.19,5.1,775 + 3.8,55.0) = 304,5 \text{ T/ m}^2$$

Điều kiện: $\sigma_{tb}^{tc} = 46,4 \text{ T/ m}^2 < 305,6 \text{ T/ m}^2 = R_m$
 $\sigma_{max}^{tc} = 51,5 \text{ T/ m}^2 < 1,2 R_m = 365,4 \text{ T/ m}^2$

Vậy nền đất đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

b. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Điều kiện: $S_{q-} \leq S_{gh} = 8 \text{ cm}$

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

Ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt:

$$\sigma_{z=8,75}^{bt} = 8,75.18,2 = 159,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp cát bụi (lớp 2):

$$\sigma_{z=8,75+4}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 = 223,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp á sét (lớp 3):

$$\sigma_{z=17,75}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 + 5.18,3 = 314,75 \text{ Kpa}$$

Áp lực bản thân tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 314,75 + 1,75.17,9 = 346,1 \text{ Kpa}$$

Ứng suất gây nún ở đáy móng khối quy - ớc

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 464 - 346,1 = 117,9 \text{ Kpa}$$

Chia đất nền d- ới móng khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau, bằng $\frac{B_{qu}}{5} = \frac{4,529}{5} = 0,906\text{m}$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{2z}{B_{qu}}$	K_0	$\sigma_{zi}^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot K_0$ (Kpa)	σ^{bt} (Kpa)
0	0		0	1,0000	117,9	346,1
1	0,906		0,4000	0,9692	114,27	
2	1,812		0,8000	0,8354	98,49	
3	2,718		1,2002	0,661	77,93	
4	3,624	$\frac{5,729}{4,529}$	1,6004	0,5068	59,75	410,97
5	4,53	$\frac{4,529}{4,529}$	2,0004	0,3895	45,92	427,19
6	5,436	=1,26	2,4006	0,3033	35,76	443,40
7	6,342		2,8006	0,2404	28,34	
8	7,248		3,2008	0,1939	22,86	
9	8,154		3,6008	0,159	18,75	492,06
10	9,06		4,0008	0,1324	15,61	508,27
11	9,966		4,4010	0,1115	13,15	524,49
12	10,872		4,8010	0,0959	11,31	540,71

Giới hạn nền lấy đến điểm 6 có $Z_a = 5,436 \text{ m}$ (kể từ đáy móng quy - ớc)

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8.0,906}{10000} \left(\frac{117,9}{2} + 114,27 + 98,49 + 77,93 + 59,75 + 45,92 + \frac{35,76}{2} \right) = 0,03429\text{m}$$

$$S = 3,429 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

5. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA ĐỘ BỀN CỦA MÓNG CỌC.

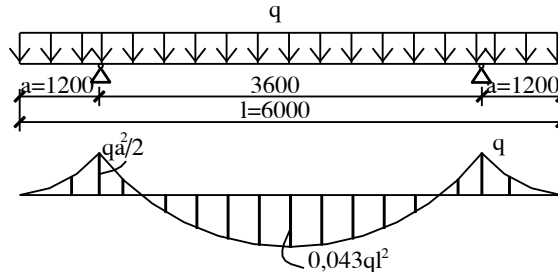
a. Độ bền của cọc khi vận chuyển và cấu hạ cọc.

- Khi vận chuyển cọc : tải trọng phân bố

$q = \gamma \cdot F \cdot n$ Trong đó: n : hệ số kể đến tác dụng động của tải trọng, $n = 1,5$

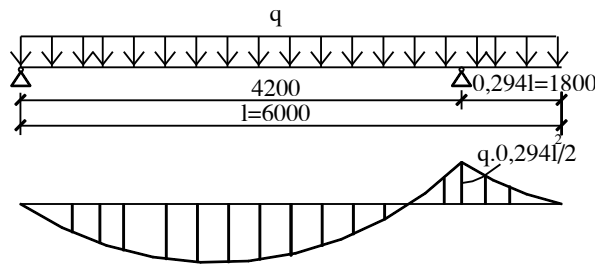
$$q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,338 \text{ T/m}$$

- Sơ đồ tính khi vận chuyển:



$$M_{\max} = M_{\text{nhịp}} = 0,043 \cdot 0,338 \cdot 6^2 = 0,523 \text{ Tm}$$

- Sơ đồ tính khi cấu hạ:



Mô men lớn nhất trong trường hợp này

$$M_{\text{gối}} = 1,8^2 \cdot 0,338 / 2 = 0,548 \text{ Tm}$$

- Ta thấy khi cấu dựng, cọc có thể bị nguy hiểm hơn. Momen ở nhịp cọc (4,2m):

$$M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = \frac{1,5 \cdot 0,3^2 \cdot 2,5 \cdot 1,8^2}{2} = 0,3797 \text{ Tm} = 379,7 \text{ kGm}$$

Chọn lớp bảo vệ 2,5 cm $\rightarrow h_0 = 30 - 2,5 - 1,6 / 2 = 26,7 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{379,7 \cdot 100}{110 \cdot 30 \cdot 26,7^2} = 0,02932$$

$$\gamma = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02932} \right] = 0,9851$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{379,7 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9851 \cdot 26,7} = 0,634 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 $\rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển cấu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1,8 m.

b. tính toán cốt thép làm móc cầu.

Mô men âm tại gối : $M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = 0,3797 \text{ Tm}$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{379,7 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9851 \cdot 26,7} = 0,634 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 14 có $F_a = 2,42 \text{ cm}^2$

c. Tính toán độ bền của đài cọc.

- Xác định chiều cao làm việc theo điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

-Nguyên tắc tính toán :

T- ong tự nh- tính toán chọc thủng đối với móng đơnd- ới cột ,nghĩa là có thể sử dụng công thức $P \leq 0,75.R_k.b_{tb}.h_0$

Tuy vậy trong đài cọc , tháp đâm thủng có thể có góc nghiêng khác 45^0 .Do đó việc tính toán đài cọc đ- ợc tiến hành theo công thức:

$$h_0 \geq \frac{P}{R_k [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)]}$$

P: Lực đâm thủng (do các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng).

b_c ; h_c : Kích th- ớc tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài.

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

R_K : C- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông.

α_1 ; α_2 : Các hệ số.

Ta có :

$$h_{01} = -\frac{a_c}{2} + \sqrt{\frac{a_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$h_{02} = -\frac{b_c}{2} + \sqrt{\frac{b_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$P_{np} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_1 = P_{max}^u = 55 T ; P_4 = P_{min}^u = 36,488 T$$

$$P_2 = \frac{374,591}{9} + \frac{27,375.0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 43,33T$$

$$P_3 = \frac{374,591}{9} - \frac{27,375.0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 39,91T$$

$$P_{np2} = P_1 + P_8 = 2. 55 = 110T$$

$$P_{np1} = 46,754 + 43,33 + 39,91 + 36,488 = 166,48$$

$$h_{01} = -\frac{70}{2} + \sqrt{\frac{60^2}{4} + \frac{166,48 \cdot 10^3}{8,8}} = 110,77 \text{ cm}$$

$$h_{02} = -\frac{50}{2} + \sqrt{\frac{30^2}{4} + \frac{93,51 \cdot 10^3}{8,8}} = 98,47 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng cột:

$$h_0 \geq \frac{2.166,48.10^3}{8,8 [\alpha_1 (30 + 32,5) + \alpha_2 (60 + 77,5)]}$$

$c_1 = 77,5 \text{ cm}$; $c_2 = 32,5 \text{ cm} < 0,5 h_0$ Với giả thiết $h_0 \geq 75 \text{ cm} \rightarrow$ Lấy $c_2 = 0,5 h_0$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{75}{77,5}\right)^2} = 2,09$$

$$h_0 \geq \frac{2.166,48.10^3}{8,8 \left[2,09(30 + 32,5) + 3,35(60 + 77,5) \right]} = 63,99 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng của cọc ở góc.

$$h_0 \geq \frac{46,754.10^3}{8,8 \left[(25 + 32,5) 2,09 + (25 + 77,5) 3,35 \right]} = 11,46 \text{ cm}$$

Kết luận: Chọn chiều cao đài $h = 120 \text{ cm}$

-Tính toán đài chịu uốn:

Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$M_I = 2 (P_1 \cdot 0,9 + P_2 \cdot 0,1) = 2 (55 \cdot 0,9 + 43,33 \cdot 0,1) = 92,82 \text{ Tm}$$

Ở tiết diện II - II:

$$M_{II} = P_{np1} \cdot 0,45 = 166,48 \cdot 0,45 = 74,916 \text{ Tm}$$

Cốt thép đặt theo phương cạnh dài của đài chịu M_I :

Dùng thép chịu lực $\phi 16$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 h_0 R_a} = \frac{92,82.10^5}{0,9.128,7.2800} = 28,62 \text{ cm}^2$$

→ Chọn 16 $\phi 16$ a 100 có $F_a = 32,2 \text{ cm}^2$

Cốt thép đặt theo phương cạnh ngắn của đài chịu M_{II} :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 h_0 R_a} = \frac{74,916.10^5}{0,9.112,7.2800} = 26,38 \text{ cm}^2$$

→ Chọn 17 $\phi 14$ a 150 có $F_a = 26,2 \text{ cm}^2$.

PHẦN III: THI CÔNG

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30 x 30(cm).
- Chiều dài cọc: 18 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn C2,C3 và một đoạn C1
- Cao độ mũi cọc: - 19,5 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,5 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng dọc: 0,75 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang: 1,1 (m).
- Số l- ợng cọc: 280 (chiếc).
- Mác bê tông: B20

1.1.2.Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: + Móng M1: 2 x 2,8 (m).
+ Móng M2: 2 x 5 (m).
- Cao độ đáy đài: - 2 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 0,75 (m).
- Số l- ợng đài: 10 đài 2x2,8m ; 6 đài 2x5m : 2 đài thang máy
- Mác bê tông: B20.

1.2.3.Giằng móng:

- Kích th- ớc giằng: 0,4 x 0,7 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,45 (m).
- Cao độ đỉnhgiằng: -0,75 (m).
- Số l- ợng giằng: 31 (chiếc).
- Mác bê tông: B20.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng 1, 2, 3 ,4 : 500 x700 (mm)
+ Cột tầng 5, 6 ,7 : 500 x 600 (mm).
+ Cột tầng 8, 9, 10 : 500 x 500 (mm).
- Cao độ chân cột: cốt 0.00 m
- Cao độ đầu cột : 37,2 m
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 6,2 (m); 2,1 (m); 7 (m).
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 3,75 (m).; 3,2(m)
- Số l- ợng cột: + Tầng 1, 2, 3,4 : 24 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 5, 6, 7 : 24 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 8, 9, 10 : 24 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: B20.

1.2.2.Dầm:

- Kích th- ớc dầm: 650 x 220 (mm);conson và dầm phụ 300 x 220 (mm).
- Bước dầm: 6,2 (m); 2,1 (m); 7 (m). conson 1,5(m)
- Mác bê tông: B20

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

1.2.3.Sàn:

- Kích thước ô sàn: 3,2 x 4,6(m); 3,2 x 4,1(m) 2,1 x 3,2 (m). 1,5x3,2(m)
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: B20.

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 25 x 55 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân cư.
 - + Phía nam: Giáp với đường 30/4 thành phố Vũng Tàu
- Diện tích xây dựng: 15,3 x 39,5 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.75 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đường 30/4 thành phố Vũng Tàu

2.2-Điều kiện về địa chất.

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất ta có số liệu nền đất sau:

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75$ m.
 - $\gamma_m = 1,82 \text{ T/m}^3$
 - $\varphi^u = 20^\circ$; $c^u = 2,6 \text{ T/m}^2$
 - $q_c = 240 \text{ T/m}^2$; $f_s = 5,5 \text{ T/m}^2$; $I_L = 0,4$; $E = 9000 \text{ KPa}$
- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0$ m.
 - $\gamma_m = 1,6 \text{ T/m}^3$
 - $q_c = 310 \text{ T/m}^2$; $f_s = 3,7 \text{ T/m}^2$; $\varphi^u = 29^\circ$; $E = 8000 \text{ KPa}$
- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0$ m.
 - $\gamma_m = 1,83 \text{ T/m}^3$
 - $\varphi^u = 9^\circ$; $c^u = 0,1 \text{ T/m}^2$
 - $q_c = 78 \text{ T/m}^2$; $f_s = 1,2 \text{ T/m}^2$; $I_L = 0,3$; $E = 8000 \text{ KPa}$
- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, chiều dày h_4 hết ở phạm vi lỗ khoan.
 - $\gamma_m = 1,79 \text{ T/m}^3$
 - $q_c = 660 \text{ T/m}^2$; $f_s = 5,0 \text{ T/m}^2$
 - $\varphi^u = 32^\circ$; $E = 10000 \text{ KPa}$

2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Vũng Tàu ta có:
 - + Mùa khô: Tháng 6 năm trước đến tháng 12
 - + Mùa mưa bão: Từ tháng 1 đến tháng 6
 - + Lượng mưa trung bình 80 ml

3.Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải lợp do đặc định vị công trình.

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ.

1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

a). Chọn gốc tọa độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4\text{m}$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4\text{m}$.

- Như vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh hưởng khi thi công móng và đường vận chuyển.

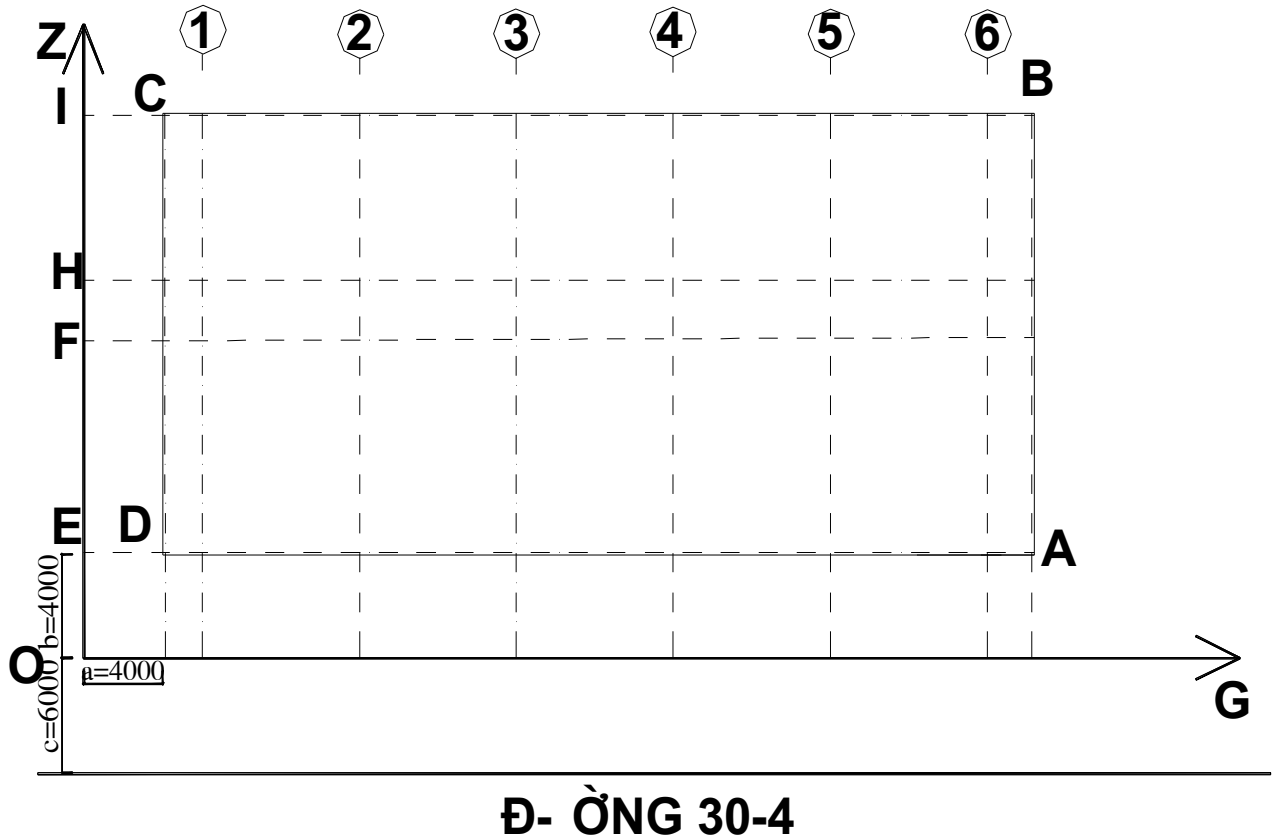
- Theo bình đồ công trình được giao ta tính toán các yếu tố để định vị trục tọa độ OGZ . Ta có trục OZ cách mép công trình cũ 1m .

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đ-ờng 30/4 và cách mép đ-ờng 10m và các công trình cũ 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ-ờng 6m.

+ Trục OZ song song với tuyến ngang công trình cách mép công trình cũ 1m.



1.1.2. Xác định tọa độ mốc tim, trục của công trình.

a). Tọa độ tim trục công trình theo trục OZ.

$$OE = b + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 7 = 11,11 (\text{m}).$$

$$OH = OF + l_2 = 11,11 + 2,1 = 13,21 (\text{m}).$$

$$OI = OH + l_3 = 13,21 + 6,2 = 19,41 (\text{m}).$$

b). Tọa độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11 (\text{m}).$$

$$O2 = O1 + B = 4,11 + 7,2 = 11,31 (\text{m}).$$

$$O3 = O2 + B = 11,31 + 7,2 = 18,51 (\text{m}).$$

$$O4 = O3 + B = 18,51 + 7,5 = 26,01 (\text{m}).$$

$$O5 = O4 + B = 26,01 + 7,2 = 33,21 (\text{m}).$$

$$O6 = O5 + B = 33,21 + 7,2 = 40,41 (\text{m}).$$

1.2- Dựng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa.

1.2.1. Dựng hệ trục tọa độ thi công.

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đường tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy h-ớng O⁰ trùng với mép đ-ờng sau đó quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^\circ - 90^\circ = 270^\circ$. Trên h-ớng đó dùng th-ớc thép đo một khoảng cách là 6m. Ta đóng cọc xác định được gốc O''. Dời máy kinh đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy hướng O⁰ về điểm O'. Quay

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

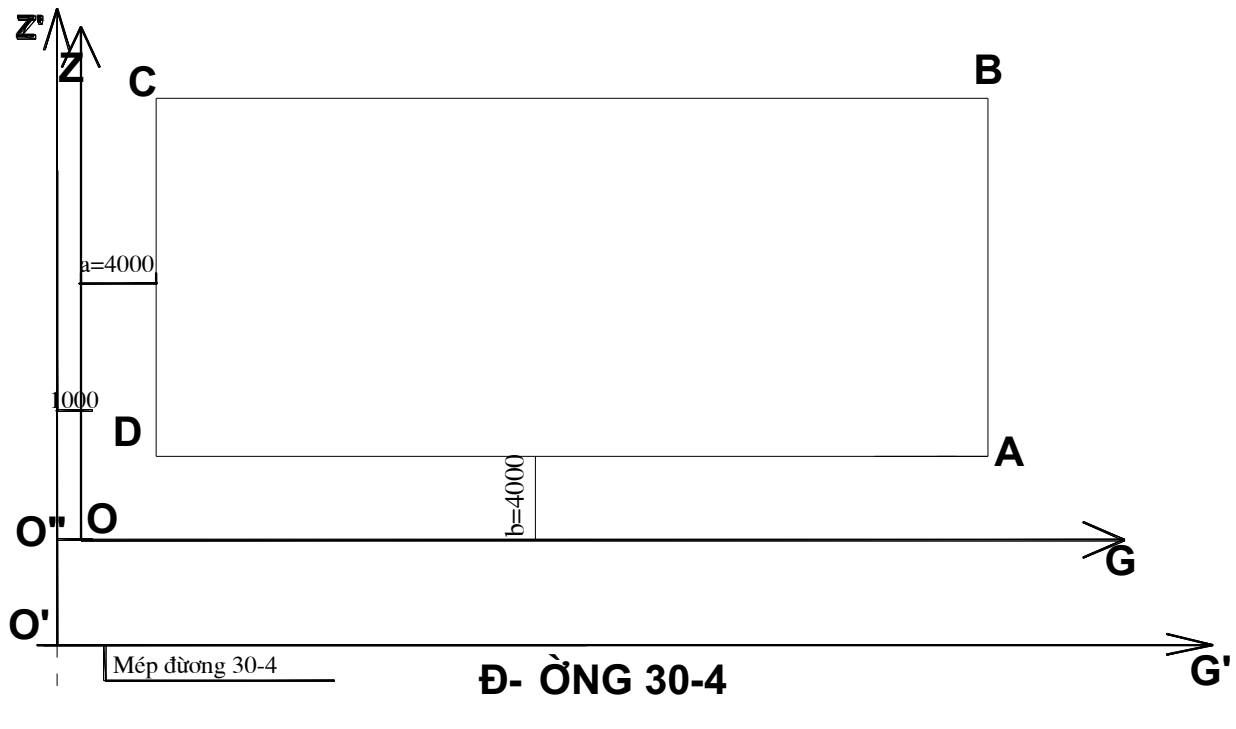
máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục $O''G$. Tiến hành đóng cọc định vị đ-ợc trục $O''G$ và đó chính là trục OG .

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O^0 theo trục OG quay một góc ng-ợc kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta được trục $O''Z'$ song song với trục OZ . Từ các góc toạ độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục $O''Z'$ một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến $O''Z'$ một đoạn 1m và xác định đ-ợc trục OZ . Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ .

1.2.2. Dựng mốc tìm trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG .

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h-ớng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách $O1$, $O2$, $O3$, $O4$, $O5$, $O6$. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tìm trục ngang của công trình

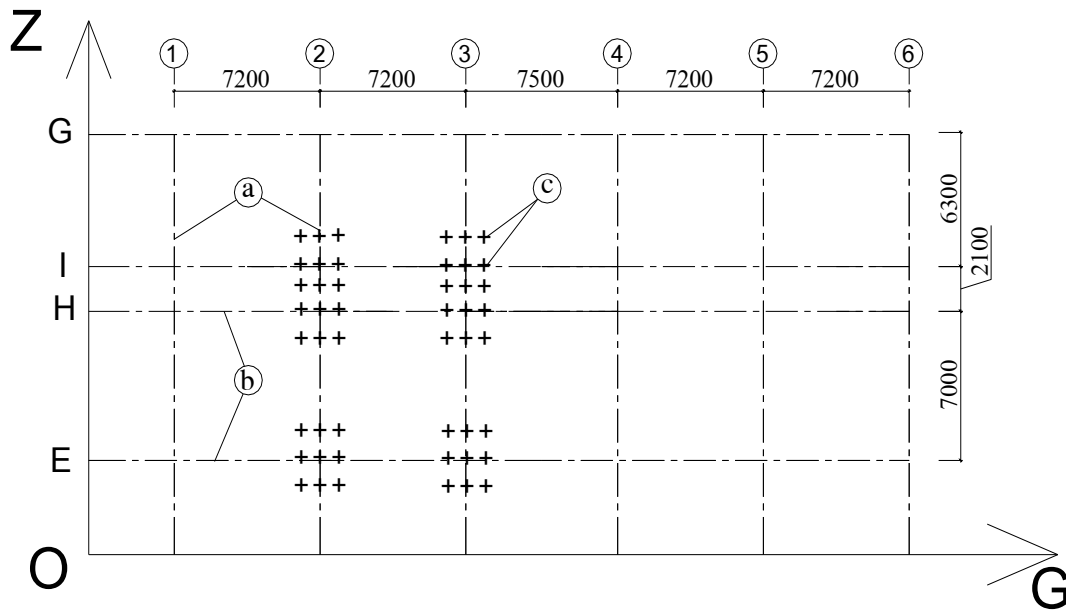


b). Trên trục OZ .

T-ơng tự nh- trên đo các khoảng cách OE , OF , OH , OI và đóng cọc để định vị mốc tìm trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h-ởng của việc thi công móng và đ-ờng vận chuyển nên không cần gửi mốc.



- Ⓐ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- Ⓑ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- Ⓒ- Vị trí tim cọc cần ép

2. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc.

2.1- Công tác chuẩn bị.

2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.

- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.

b). Đo đạc định vị tim cọc, tim đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và thước thép.

- Định vị tim đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^{\circ} - 90^{\circ}$. Trên các hướng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đo được vị trí tim của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành lưới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng thước thép và thước chữ T đo theo hai phương ta xác định được vị trí tim cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tim, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với thước thép theo phương pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trả lời đo đạc định vị công trình.

2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (30 x

30) Cm. Chiều dài cọc là 18 (m), đoạn cọc C1 có mũi nhọn dài 6 (m), đoạn cọc C2, C3 thì hai đầu bằng dài 6 (m).

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải phẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).
- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph-ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr-ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích th-ớc đ-ờng hàn so với thiết kế.
- Đ-ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ-ờng hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). *Lựa chọn biện pháp ép cọc.*

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr-ờng có nhiều ph-ơng án ép, sau đây là hai ph-ơng án ép phổ biến:

b.1). *Ph-ơng án 1 (Ph-ơng án ép sau):*

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** - u điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

*** Nh-ợc điểm:**

- Ở những nơi có mực n-ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr-ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ-ợc.
- Khi thi công ép cọc mà gặp trời m-a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n-ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.
- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph-ơng án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ-ợc.

b.2). *Ph-ơng án 2 (Ph-ơng án ép tr-ớc):*

- 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 cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ-ợc cao trình

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đi-ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Tốc độ thi công nhanh.

* Nh- ợc điểm:

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ợc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{ép\max}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đi-ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.
- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đi-ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

d.1). Tính toán lựa chọn kích thuỷ lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đi-ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.
- Chọn máy ép cọc để đi- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:
- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 8,75$ m.
- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0$ m.
- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0$ m.
- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, cọc xuyên vào 1,75m
- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đi-ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_C$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó: R_{vl} - Là c- ờng độ 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 đi-ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đi-ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ối mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thuỷ lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thuỷ lực gây ra.

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$P_C = P_d = 55(T).$$

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

$$\Rightarrow P_{\text{ép}} \geq 1,4.P_c = 1,4.55 = 77(T).$$

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{\text{vl}} = 126,3(T).$$

$$\Rightarrow P_{\text{ép}} < R_{\text{vl}} = 126,3(T).$$

Nhân xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -19,5 (m) so với cốt thiên nhiên.

Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 18 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 1,75 (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 (0,7 ÷ 0,8) 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: $P_{\text{max}} = 270(T)$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{\text{max}} = 135(T)$.

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{\text{ép(max)}} = 270(T)$.

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đường kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808(\text{Cm}^2)$.

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng lượng của một đối trọng là:

$$P_{\text{dt}} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25(T).$$

- Tổng trọng lượng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{\text{max}} = 135(T)$.

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6(\text{cục}).$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

* Số máy ép cọc cho công trình:

- Khối lượng cọc cần ép:

+ Móng M_1 có 10 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc; $10 \times 9 = 90$ cọc.

+ Móng M_2 có 6 móng, số cọc trong mỗi móng 15 cọc; $6 \times 15 = 90$ cọc.

+ Móng M_3 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 54 cọc; $1 \times 54 = 54$ cọc.

+ Móng M_4 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 49 cọc; $1 \times 49 = 49$ cọc.

$\Rightarrow$ Tổng số cọc: $90 + 90 + 54 + 49 = 283$ cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $283.18 = 5094(m)$.

- Tổng chiều dài cọc bằng 5094(m) khá lớn nh- ng do 283 cọc đ- ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 605 (m^2) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). Tính toán lựa chọn thiết bị cầu.

- Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng lượng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 2,5 = 1,35(T).$$

- Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 13,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 6 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 13,5(m).$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

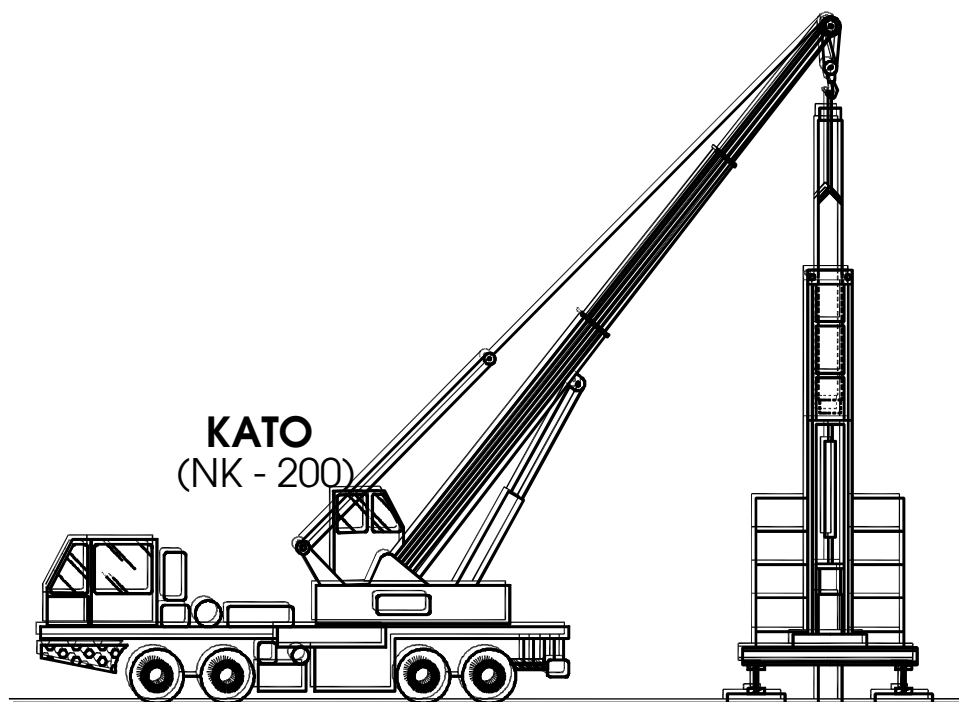
$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1,5m$).

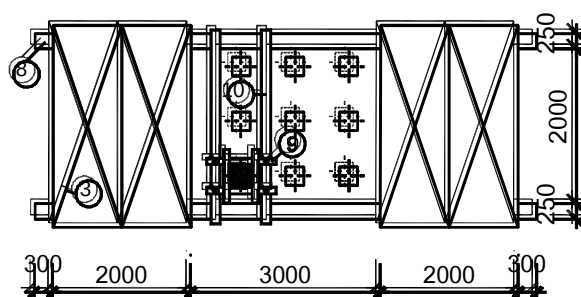
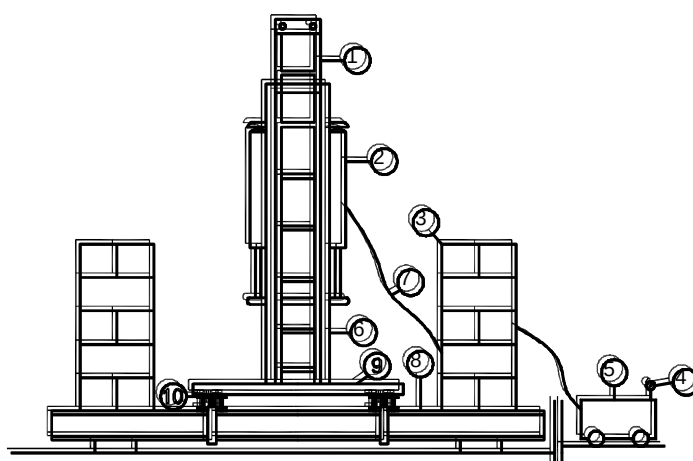
- Do trong quá trình ép cọc cần trực phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em chọn cần trực tự hành bánh hơi.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực **NK-200** có các thông số sau:
 - + Hãng sản xuất: **KATO - Nhật Bản.**
 - + Sức nâng : $Q_{\max}/Q_{\min}=20/6,5$ (T).
 - + Tầm với : $R_{\min}/R_{\max}=3/22$ (m).
 - + Chiều cao nâng : $H_{\max}=23,6$ (m).
 - $H_{\min}=4,0$ (m).
 - + Độ dài cần chính : $L=10,28$ (m).
 - $23,5$ (m).
 - + Độ dài cần phụ : $l=7,2$ (m).
 - + Thời gian : 1,4 phút.
 - + Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC



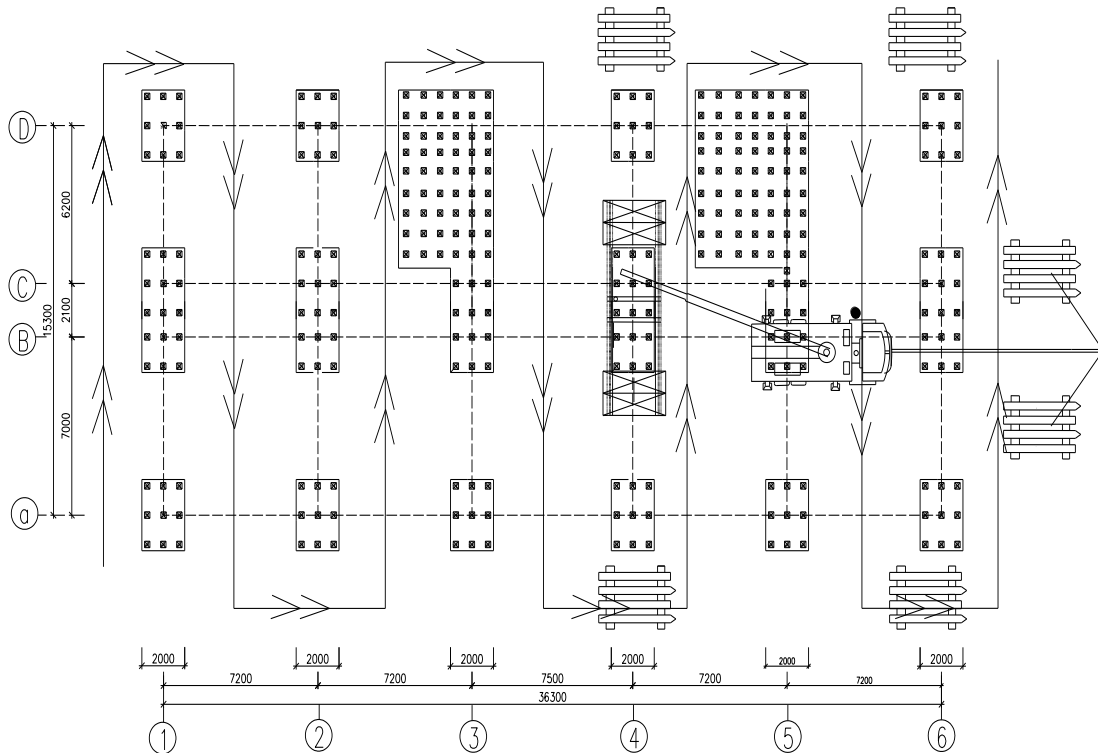
- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỆ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐỂ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP TIẾT DIỆN 30X30

CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỖ - ĐỐI TRỌNG

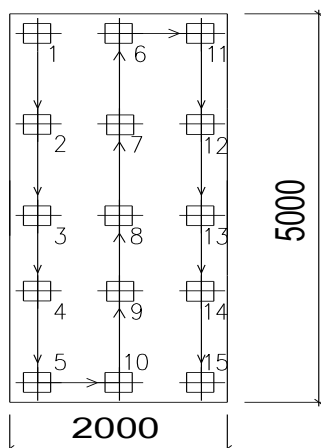
NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

2.2- Kỹ thuật ép cọc.

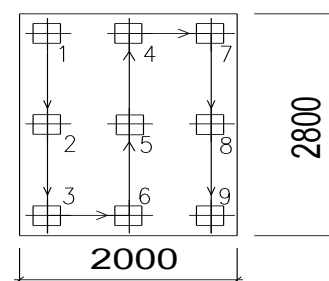
2.2.1. Lập sơ đồ ép cọc (thể hiện ở hình vẽ sau).



MÓNG M2



MÓNG M1



- H-ống thi công khi thực hiện ép cọc là h-ống bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A1 và tiến dần về phía điểm D1. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục 2 ép theo h-ống từ D2 đến A2. T-ong tự nh- thể ép đến vị trí cuối cùng là điểm có giao D6.

2.2.2. Thi công ép cọc.

a). Trình tự thực hiện thi công ép cọc.

a.1). Công tác chuẩn bị.

* Chuẩn bị tài liệu.

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.
- Mặt bằng bố trí mạng l-ới cọc của công trình.
- Hồ sơ thiết bị ép cọc.
- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.
- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.
- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Xác định vị trí, đánh dấu tim cọc.

* *Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.*

- Tr- ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số l- ợng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5 - 1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $280 \times 0,01 = 2,8$ cọc $\Rightarrow$ Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

a.2). Quy trình ép cọc.

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

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

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

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

- Nối jack thủy lực và jack điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

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

- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.

b.1). Ép đoạn cọc C1 (đoạn cọc có mũi).

- Đoạn cọc C1 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C1 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy.

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

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C2,C3 không có mũi

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C2,C3 không mũi.

- Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C2,C3(*đoạn cọc không mũi*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C1 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ồng trục 2 đoạn cọc C2,C3 (*đoạn cọc không mũi*) , C1 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C1 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện t- ợng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất l- ợng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2, C3 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 – C3 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C2 – C3 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 Cm/sec.

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

- Sau khi ép xong đoạn cọc C2 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C3 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C1 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất, t- ơng tự ép các cọc còn lại b- ớc giống nh- khi nối và ép các cọc nh- trên.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm đ- ọc làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (có cấu tạo nh- hình vẽ).

b.3). *Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.*

Cọc đ- ọc coi nh- ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

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

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,9$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). *Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).*

c.1). *Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.*

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc đ- ọc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). *Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.*

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị

BẰNG 0,8 GIÁ TRỊ LỰC ÉP TỐI THIỂU THÌ GHI ĐỘ SÂU VÀ LỰC ÉP ĐÓ.

BẮT ĐẦU TỪ ĐỘ SÂU NÀY GHI LỰC ÉP ỨNG VỚI TỪNG ĐỘ SÂU XUYỀN

20 (CM), CỨ NH- VẬY THEO DÔI VÀ GHI CHÉP CHO ĐẾN KHI KẾT THÚC

VIỆC ÉP XONG 1 CỌC.

2.2.3. *Các sự cố th- ờng xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.*

a). *Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.*

* *Nguyên nhân:* Do gặp ch- óng ngại vật , mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* *Biện pháp xử lý:* Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). *Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.*

* *Nguyên nhân:* Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* *Biện pháp xử lý:* Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch 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 còn 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 tới độ sâu thiết kế.

c). *Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 ÷ 2 m) cọc đã bị chồi và có hiện t- ợng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.*

* *Biện pháp xử lý:*

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). *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 $P_{\text{épmax}}$ thì tr- ớc khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực*

ép $P_{\text{épmax}}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ọc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ nh- vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi th- ờng xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. *Biện pháp đặt đầu cọc.*

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng th- ớc thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc đ-ợc phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 18$ (mm) đúng yêu cầu thiết kế cho trơ thép ra. Công việc phá đầu cọc này đ-ợc thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc đ-ợc đánh sạch sẽ và bẻ chéch theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.
- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). Thực hiện.

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.
- Đổ bê tông lót, đặt l-ới thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

3.1.1. Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).
- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 ph-ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

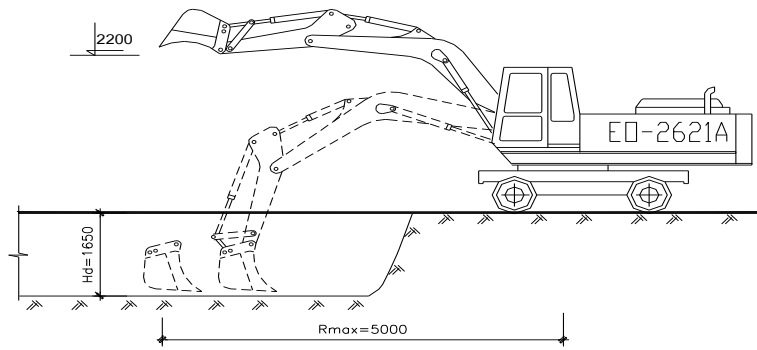
+ Nếu thi công theo ph-ơng pháp đào thủ công thì tuy có -u điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nh-ng với khối l-ợng đất đào lớn thì số l-ợng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất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

+ Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ-ợc, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ-ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph-ơng pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô-tô để vận chuyển đất sau khi đào.
- Định vị hố đào:
 - + Xác định đ-ợc hệ trục toạ độ (l-ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phần tr-ớc).
 - + Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.
 - + Căng dây thép ($d = 1$ mm) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.
 - + Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

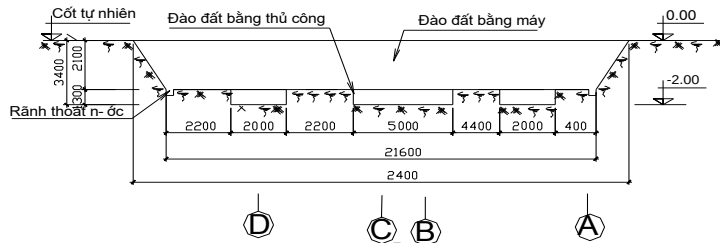
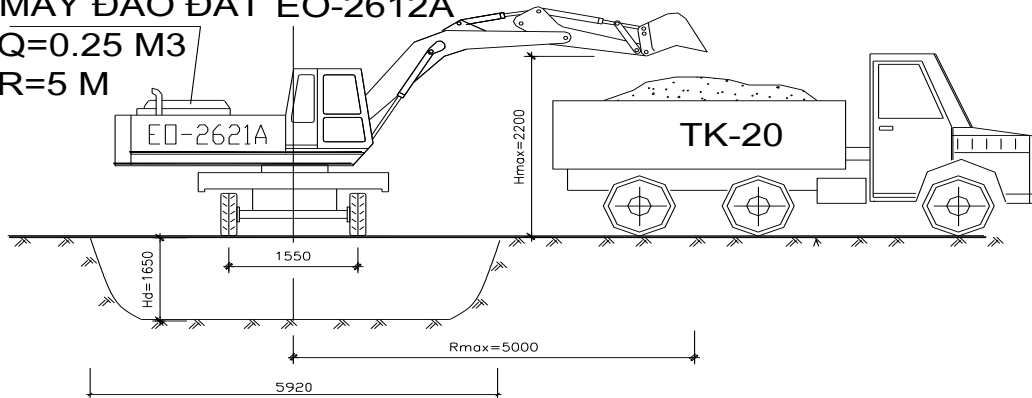
THÔNG SỐ MÁY ĐÀO ĐẤT



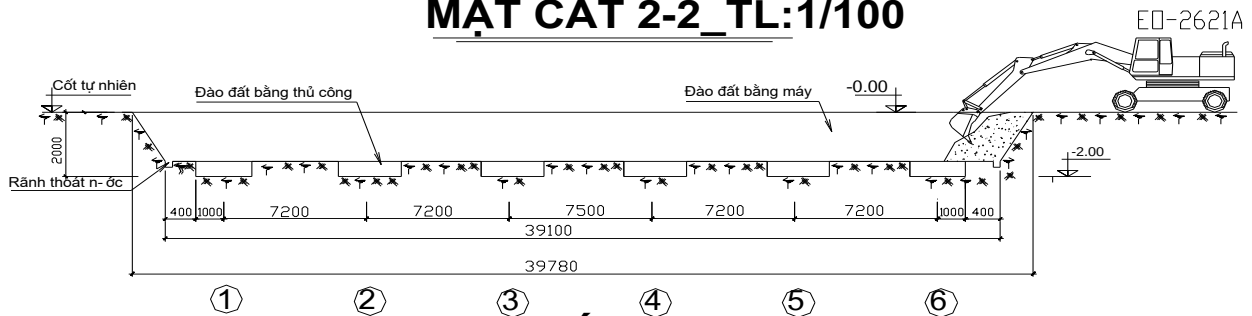
MÁY ĐÀO ĐẤT EO-2612A

Q=0.25 M3

R=5 M



MẶT CẮT 2-2_TL:1/100



MẶT CẮT 2-2_TL:1/100

3.1.2. Công tác đào đất.

* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối l-ợng đất đào.

- Công trình cao 10 tầng, phần nền và móng công trình đã đ-ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 30 x 30 (Cm) cắm tới độ sâu - 19,5(m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 2,0 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 2,1 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp á sét pha dẻo, phía trên là lớp đất lấp dày 2 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,85$

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,85 \cdot 2,1 = 1,8 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 4,2 x 6,4 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 4,8 x 7 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 6,6 x 8,8 (m).

+ Kích thước lõi cột lớn nhất là: 7 x 7,5 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$7,5 - 0,5 \times (6,6 + 8,8) = -0,2 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,1 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,15 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,6m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt ± 0,00 là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,6) = 1,2 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt -1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt -1,1 (m) đến cốt -2,1 (m) đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt -1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt -1,1 (m) đến -2,1 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là -3,5 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

a.1). Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 39,5 (m); rộng 15,3 (m).

- Móng biên trục A có kích thước: 2 x 2,8 (m); Trục D có kích thước: 2 x 2,8 (m).

⇒ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 18,7 x 42,1 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 20,5 x 43,9 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1}{6} \cdot 18,7 \cdot 42,1 + (18,7 + 20,5) \cdot (42,1 + 43,9) \cdot 20,5 \cdot 43,9 = 927,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.

Bảng 1 : TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT THỦ CÔNG

STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước móng (m)	Kích thước hố móng (m)		Diện tích hố đào (m ²)	Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng				
1	Móng M1	10	2 x 2,8	3,4	2,6	8,84	2,1	18,56	185,6
2	Móng M2	6	2 x 5	5,6	2,6	14,56	2,1	30,58	183,5
6	Móng Lõi 1	1	4,2 x 6,4	7	4,8	33,6	2,1	70,56	70,56
7	Móng Lõi 2	1	4,6 x 4,6	5,2	5,2	27,04	2,1	56,78	56,78
Tổng									496,44

Bảng 2: Bảng tính toán khối lượng đào đất giếng móng.

STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước hố (m)	Thể tích 1 hố (m ³)	Tổng thể tích hố (m ³)
1.00	Giăng G1	18.00	5.2* 0.8 * 0.6	2.50	44.93
2.00	Giăng G2	10.00	3.75* 0.8 * 0.6	1.80	18.00
3.00	Giăng G3	2.00	2* 0.8 * 0.6	0.96	1.92
Tổng					64.85

Nh- vậy khối lượng đào đất thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 496,44 + 64,85 = 561,3 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 280 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 280 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 25,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 561,3 - 25,2 = 536,1 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đào đất toàn bộ công trình là:

$$V_d = 927,4 + 536,1 = 1463,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). Biện pháp đào đất bằng máy.

b.1). Chọn máy đào đất.

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\text{min}} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:

$$R'_{\text{max}} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\text{max}} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\text{max}} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :

$$l_n = R'_{\text{max}} - R_{\text{min}} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* Chiều rộng khoang đào:

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\text{Trong đó: } R_{\text{đào}} = R'_{\text{max}} = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1.$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2.$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7.$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}.$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đỡ ngang.
- Số dài đào là: $15,3 / 3,37 = 4,54$ dài.
- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.
- Thi công đào: Máy đứng trên cao đi-a gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dài 1, đào hết dài này chuyển sang đào dài 2, 3 và các dài còn lại (sơ đồ đào như hình vẽ).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.
- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...
- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đường goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất.
- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 538,62 (m³) tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố thi công gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.*(Theo hình vẽ trên).

**Hướng thi công.*

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A1 và tiến dần về phía điểm D1. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. Tương tự như thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao D6. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dài đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước. Còn có một số không chảy ra được hệ thống thoát nước thì ta dùng hố ga thu nước rồi dùng bơm bơm nước làm khô ráo hố đào. (Rãnh thu nước được thể hiện trên hình vẽ).

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vibration trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cốt đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2- Tính toán khối l- ượng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 1466 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 342,7 + 16,3 = 359 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số tơi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (1466 - 359) \cdot 1,2 = 1448,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 2 lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.
- H- óng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- óng.

5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1- 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong tr- ờng hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 11 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.

+ Đoạn 3: Tầng 7, 8, 9

+ Đoạn 4: Tầng 10

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 10 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- òi, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ọc đ- a đến công tr- ờng đ- ọc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ọc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ọc đặt ở chính giữa công

NHÀ LÀM VIỆC VÀ Ở TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM

trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục thấp là: $R = a + b$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t-ờng nhà, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10,8^2 + 15,3^2} = 18,73 \text{ (m)}.$$

Vậy : $R = 4 + 18,73 = 22,73$ (m).

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục thấp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 37,2$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 4$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 37,2 + 1 + 4 + 2 = 44,2$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục thấp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$[R] = 60$ (m); $[H] = 72,1$ (m); $[Q] = 4$ (Tấn).

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q : sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr-ớc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của

kết cấu, $T_2 =$

5 phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục thấp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). Chọn vận thăng vận chuyển ng-ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: **Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.**

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1).Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một chân chống vận 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.

a.1.2). 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 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

a.1.3). 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.

a.2). Chọn cây chống dầm.

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.

Loại	Đ- ờng kính ống ngoài (mm)	Đ- ờng kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (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	1100	15,5

b). Đà đỡ:

b.1). Các gông (s-ờn) ngang.

b.1.1). 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 t-ới:

$$P_1^u = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

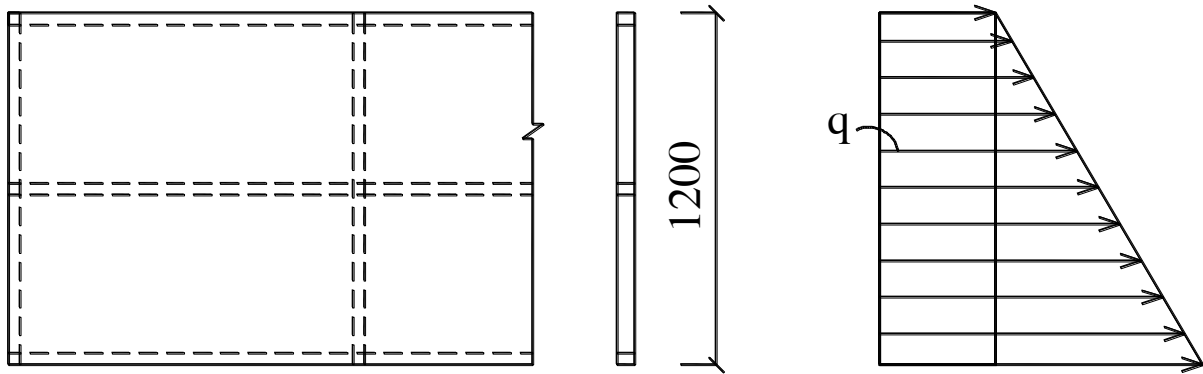
$$P_2^u = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

$$P^u = P_1^u + P_2^u = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^u = P^u \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s-ờn.

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

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

Trong đó : R : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}.$

*Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}; J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5.34.80^4}{384.2,1.10^6.101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích thước s-ờn đỡ ván.

- Ta lấy tr-ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s-ờn là:

$$q^u = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

$\Rightarrow$ Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{120}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 24448}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 12 x 12 (Cm).

* Kiểm tra lại độ võng của thanh s-ờn ngang.

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5.27,2.80^4}{384.10^5.3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$ là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 65 \text{ (cm)}$.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ-ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

- Trọng l-ợng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l-ợng bê tông cốt thép dầm cao $h = 65 \text{ (cm)}$.

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,65 = 1690 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1(m²) ván khuôn là :

$$q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1690 + 1,3 \cdot 150 = 2076 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l.

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là :
 $q = q'' \cdot b = 2076 \cdot 0,3 = 622,8 \text{ (KG/m)}$.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có : $l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}$.

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$.

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy đầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1690) \cdot 0,3 = 513 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 513 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,23 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành đầm.

* Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.

- Áp lực ngang bê tông đầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,65 \cdot \frac{0,3}{2} = 243,75 \text{ (KG/m) (n=1,1)}$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m) (n=1,3)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q'' = 1,1 \cdot 243,75 + 1,3 \cdot 22,5 = 297,4 \text{ (KG/m)}$$

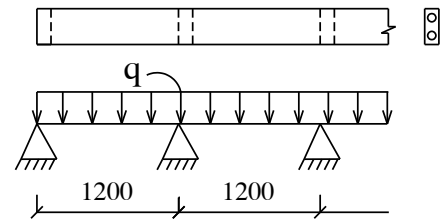
Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l.

Từ điều kiện:

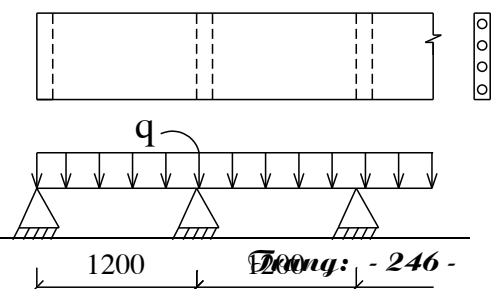
$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$M = \frac{ql^2}{8}$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

$$\text{Ta sẽ có : } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,974}} \\ = 272,4 \text{ (cm).}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$.

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành đầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 243,75 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,4375 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,054 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống đầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phần tính toán trên cho đầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoải mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của đầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{ (cm)}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$; gỗ nhóm V.

* Tải trọng tác dụng lên đà ngang.

- Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,2).$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 1,1 \cdot 12 + 1,1 \cdot 150 + 14,4 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 156 + 1,3 \cdot 90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang như dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ (cm)}$.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

⇒ Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

* Kiểm tra võng.

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 416,4 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

b. 3.3). Tính tiết diện thanh đà dọc đ-ợc kê trên các giá PAL ($l = 120 \text{ cm}$).

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^u \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^{lc} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$.

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nổi.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

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

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

* *Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:*

- Có tính "vận năng" để lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

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

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại được liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

* *Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 8.*

Kích thước cột : 500 x 500 cao 3,6 (m), dầm cao 0,65 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

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

- 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 t- ơi (Tính với cột tầng 8 có chiều cao bê tông cột là 3,6 - 0,65 = 2,95 m) :

$$P_1^u = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 2,95 = 8112,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

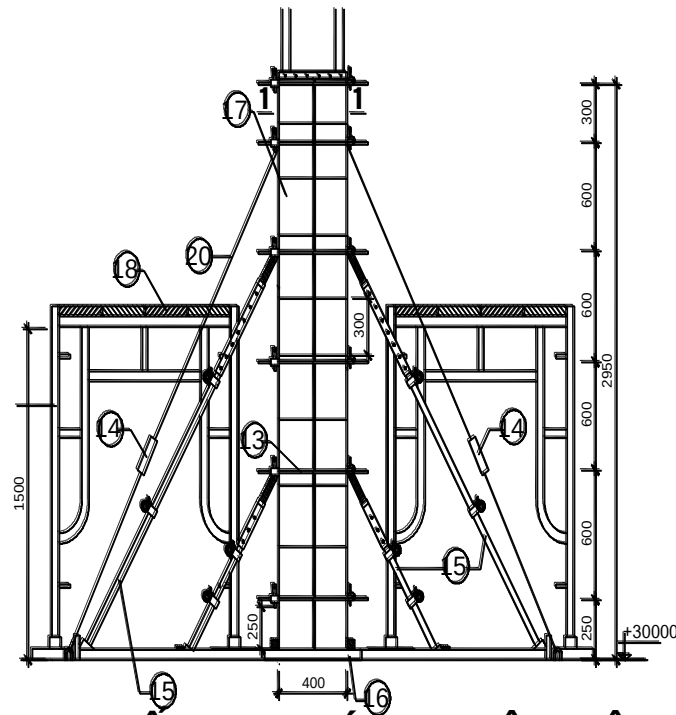
$$P_2^u = 1,3 \cdot 500 = 650 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

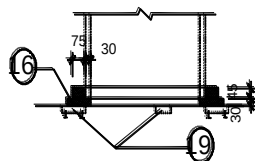
$$P^u = P_1^u + P_2^u = 8762,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q^u = P^u \cdot \frac{b}{2} = 8762,5 \cdot \frac{0,5}{2} = 1726,5 \text{ (KG/m)}.$$



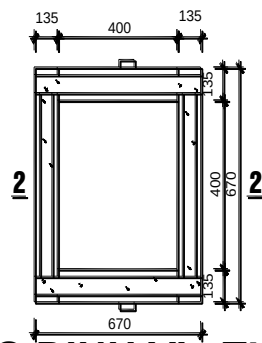
CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT _TL:1/20



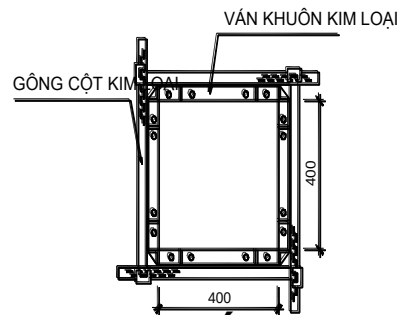
MẶT CẮT 2-2 _TL:1/15

GHI CHÚ:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 13 : Gông cột | 19 : Thanh gỗ chôn sẵn |
| 14 : Tầng đỡ | 20 : Neo thép |
| 15 : Cột chống cột | 21 : ống vòi voi |
| 16 : Khung định vị chân cột | 22 : Thùng đổ bê tông |
| 17 : Ván khuôn cột định hình | 23 : Giáo Minh Khai |
| 18 : Sàn công tác | |



KHUNG ĐỊNH VỊ _TL:1/15



MẶT CẮT 1-1 _TL:1/15

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- đảm liên tục với các gối tựa là gông cột. 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 : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W = 8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó} \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,265}} = 103,7 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80$ (cm); Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ-ợc liên kết chốt với nhau).

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,5}{2} = 1944 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6$ (kg/cm²); $J = 28,46 + 20,02 = 48,48$ (cm⁴).

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 19,44 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,098 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

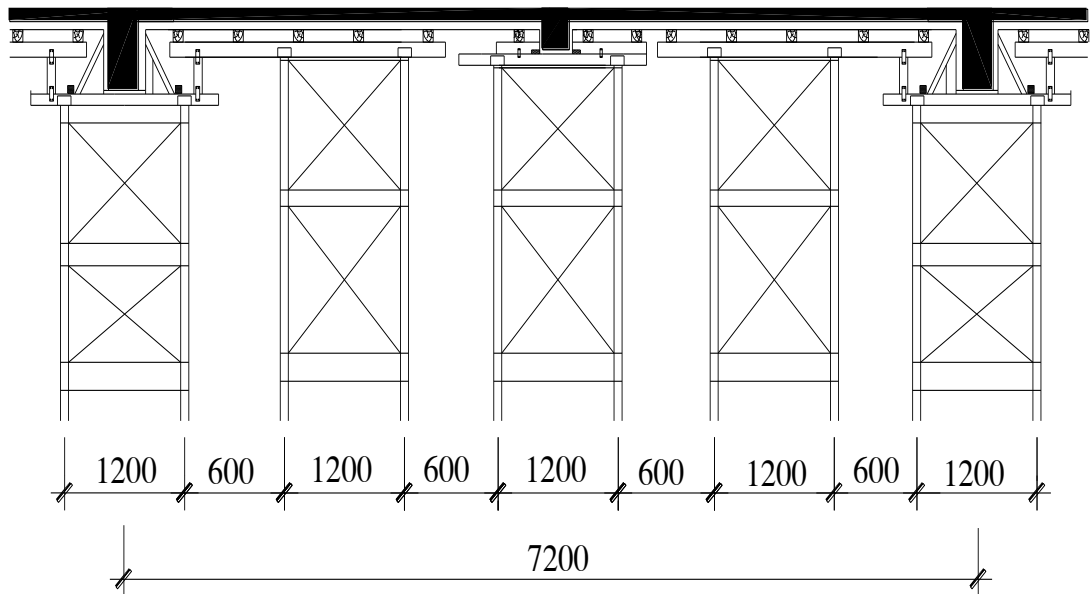
Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). Ván khuôn dầm.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ-ợc tựa lên các thanh xà gỗ gõ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

c.3). Ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ-ợc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr-ớc.

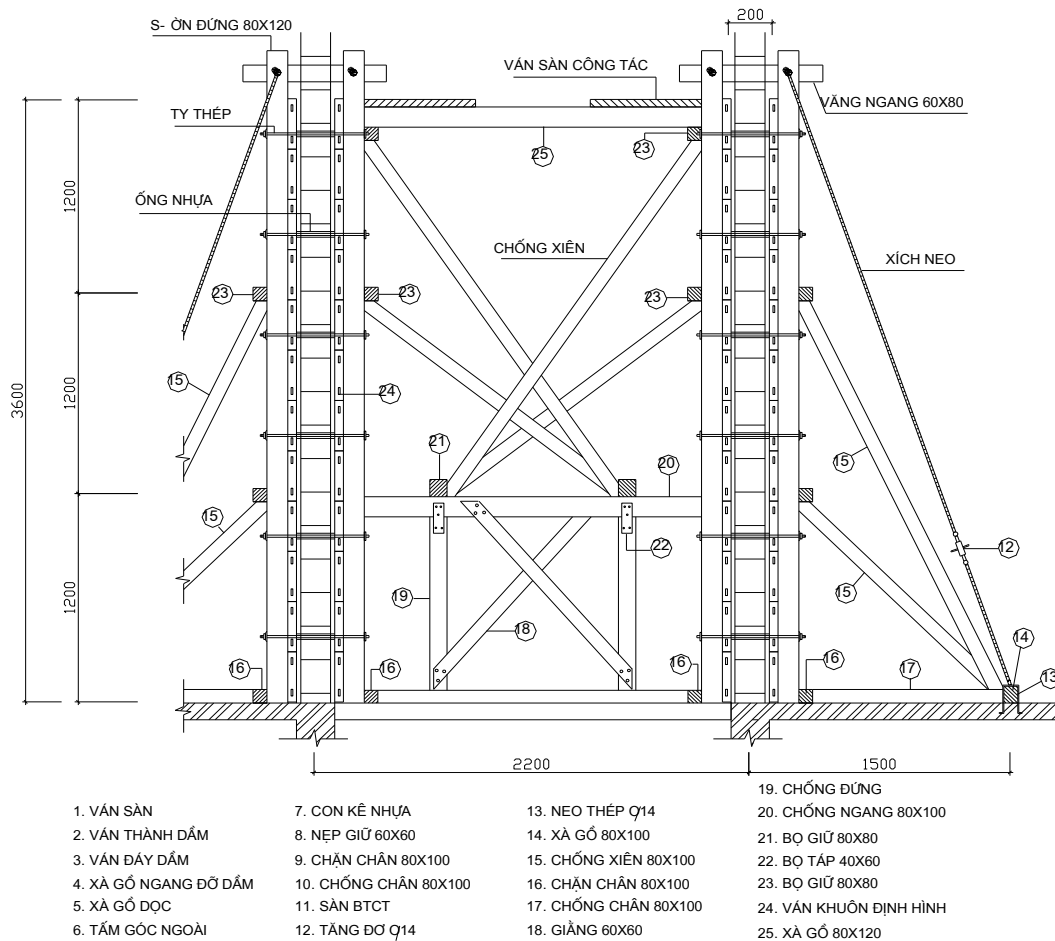


Ván khuôn dầm sàn

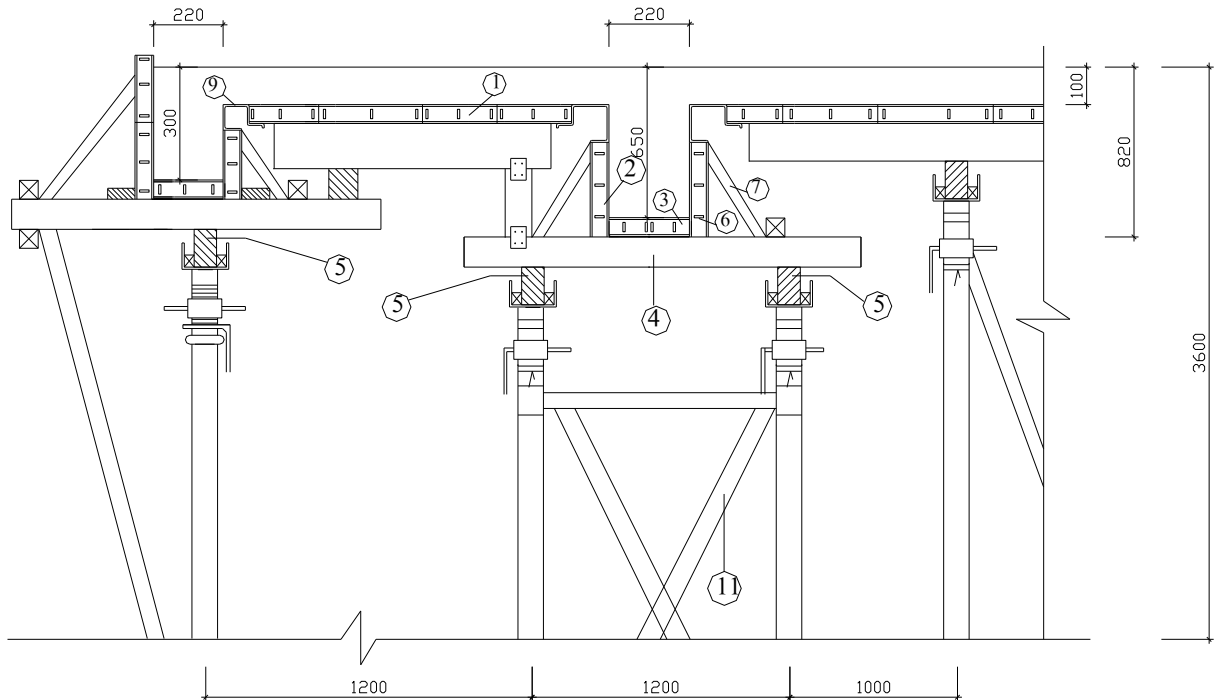
c.4). Ván khuôn vách lồng thang máy.

- Trong tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhậ Bản nh- đã trình bày.

CẤU TẠO VÁN KHUÔN LỎI CẦU THANG



VÁN KHUÔN DẦM PHỤ+SÀN TỈ LỆ :1/15



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. VÁN SÀN | 7. CON KÊ NHỰA |
| 2. VÁN THÀNH DẦM | 8. NỆP GIỮ 60X60 |
| 3. VÁN ĐÁY DẦM | 9. CHẶN CHẮN 80X100 |
| 4. XÀ GỖ NGANG ĐỖ DẦM | 10. CHỐNG CHÂN 80X100 |
| 5. XÀ GỖ DỌC | 11. SÀN BTCT |
| 6. TẤM GÓC NGOÀI | |

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó lấy h-ống ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc 90°. Trên các h-ống ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định được tim của các đài cọc ta dùng thước thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng.

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìn đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định được

số ghi trên mìn. Sau khi đọc được số ghi trên mìn rồi thì chuyển mìn sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìn. Lấy số đo trừ đi số đọc sau ta sẽ được chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt -3.90 m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt

- 2.1 m. Khi đã xác định được đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đường thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu dưới cột tầng 1.

- Dùng thước thép để xác định kích thước của cột 50 x 70 cm.

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc 90°. Trên các h-ống ngắm đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng với tim

cột ở đầu d-ới dùng th-ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d-ới, từ tim đó lấy son đồ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cốt tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h-ớng, sau đó đo tim cốt bằng th-ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ-ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định đ-ợc tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.

- Từ vị trí tim cốt dùng th-ớc thép xác định đ-ợc hình dáng của dầm với kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột A2 lấy h-ớng ngắm theo trục 2, dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm

rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc 90^0 , trên các h-ớng ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ-ợc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó đóng thẳng để xác định l-ới tạo độ. Giao điểm của l-ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ-ợc 4 góc ngoài thang máy. Trên h-ớng ngắm của máy kinh vĩ dùng th-ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250$ mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l-ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr-ớc khi cắt hay uốn.

- Ng-ời ta th-ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ $3 \div 5$ tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ-ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ-ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th-ờng làm dọc theo lán thép dài từ $30 \div 50$ m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ-ợc rải một lớp sỏi (dầm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng-ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng-ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng-ời ta th-ờng theo kích th-ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ-ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đ-ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức ng-ời nh- ng chỉ cắt đ-ợc thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đường kính từ 20 đến 40 mm.

e). *Uốn thép.*

- Uốn bằng tay: với thép có đường kính là 12 mm ($\phi 12$).

- Uốn bằng máy: với thép có đường kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ngoài ra còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (như: cốt đai, vai bô, cốt xoắn ốc).

g). *Nối thép.*

g.1). *Nối buộc.*

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi trường hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). *Nối hàn.*

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ngoài ra dùng phương pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l-ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công trường hạn chế nối ngoài công trường để tiết kiệm thép nối.

h). *Bảo quản thép.*

- Thép phải để kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không để ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải để che mưa nắng. Ở những công trường có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý thường xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải để nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đường kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mỗi nối buộc. Việc nối buộc để thực hiện theo đúng quy định như đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l-ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai để lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xô lệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã để lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai phương dùng thước thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng, nếu các thanh thép có phương trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo phương đó tránh làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí chưa ta dùng thước thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng như trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm để đặt trước sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph-ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr-ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở d-ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Tr-ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr-ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ-ợc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph-ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựa vào dấu ta xác định đ-ợc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th-ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th-ớc thép đo theo ph-ơng dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ-ợc cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ-ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr-ớc tiên dùng th-ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b-ớc cốt thép lấy phấn đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d-ơng tr-ớc thành l-ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l-ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th-ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép đ-ợc làm sạch, đ-ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ-ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đ-ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x-ởng, với thép tròn tròn dùng th-ớc kẹp, th-ớc tròn gai dùng cân trọng l-ợng để quy đổi ra đ-ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th-ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất l-ợng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l-ợng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr-ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông

đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích thước mép trong bằng kích thước tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cột chính xác rồi đổ bê tông. Chiều rộng của lớp bê tông chân cột này lớn hơn chiều rộng bê tông cột một cấp mác. Việc đổ bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

- + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
- + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

- + Trước tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột trước khi tiến hành ghép ván khuôn.

- + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê được chế tạo trực tiếp tại công trường có chiều dài bằng chiều dài của lớp bê tông bảo vệ.

- + Dựng các tấm ván khuôn đã được liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

- + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).

- + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột. Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đỡ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu được buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ được chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn được liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu được cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh hướng ngắm về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo phương thẳng đứng, trên phương thẳng đứng đó lấy thước thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.

- + Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

- + Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.

- + Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.

- + Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn lại để trống đỡ.

- + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- + Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài.

- + Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn đầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của đầm: Sau khi đổ cột xong được hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn đầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy đầm, đầm được kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của đầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn đầm.

- + Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gàn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.

- + Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy đầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, để cây chống được lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.

- + Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

- + Lắp các tấm thành đầm và các thanh chống thành đầm.

- + Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gàn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ-ợc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th-ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần l-ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạ đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d-ới các tấm gạ đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạ đ-ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ-ợc điều chỉnh bằng các nêm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rữa) để cho kín khít bề mặt và đáy sàn đ-ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ-ợc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ-ợc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ-ợc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ-ợc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ-ợc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x-ơng gia c-ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ-ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zếch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c-ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr-ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ-ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr-ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th-ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th-ớc thép để kiểm tra kích th-ớc, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ-ợc hình dạng kích th-ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ-ợc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ-ợc tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo phương ngang và dọc. Trong trường hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1200$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.

*Với khối móng M1 : Kích thước $2 \times 2,8 \times 1,2$ (m).

+ Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước $100 \times 100 \times 1200$ (mm).

+ Bốn cạnh của móng:

- 2 cạnh dài 2m mỗi cạnh dùng 10 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- 2 cạnh dài 2,8m mỗi cạnh dùng 14 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

+ Phần cột nhô lên, kích thước 50×70 (cm)

- Cạnh 50 cm dùng 1 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 1 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- Cạnh 70 cm dùng 2 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 2 tấm khuôn phẳng 100×600 (mm)

*Với khối móng M2 : Kích thước $2 \times 5 \times 1,2$ (m).

+ Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước $100 \times 100 \times 1200$ (mm).

+ Bốn cạnh của móng:

- 2 cạnh dài 2m mỗi cạnh dùng 10 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- 2 cạnh dài 5m mỗi cạnh dùng 25 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

+ Phần cột nhô lên, kích thước 50×70 :

- Cạnh 50 cm dùng 1 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 1 tấm khuôn phẳng 200×1200 (mm)

- Cạnh 70 cm dùng 2 tấm khuôn phẳng 300×1500 (mm).

và 2 tấm khuôn phẳng 100×600 (mm).

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

+ Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít.

+ Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

+ Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông đã thiết kế.

+ Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển $L=10$ (Km), vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20$ (Km/h).

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d-ới 12 tầng.
- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có Mã hiệu **KamAZ-5511**.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng n-ớc (m ³)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích th- ớc giới hạn :
 - + Dài 7,38 (m).
 - + Rộng 2,5 (m).
 - + Cao 3,4 (m).

*** Tính toán số xe cần thiết để đổ bê tông.**

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 5 (m³).

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L = 10 (Km).

S : Tốc độ xe ; S = 20 (Km/h).

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s).

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 (m³/h).

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 \text{ (xe)}.$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : 179,952 / 5 = 36 (chuyến).
- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đ- ờng vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi đ- ợc khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

$\frac{L-U}{L-ONG}$ (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

a.2.3). Chọn máy đầm bê tông.

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

+ Thời gian đầm bê tông : 30(sec).

+ Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).

+ Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).

+ Năng suất đầm : $20 \text{ m}^2/\text{h}$ (hoặc $6 \text{ m}^2/\text{h}$).

- Đầm mặt : loại đầm **U-7**

+ Thời gian đầm : 50 (s).

+ Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).

+ Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).

+ Năng suất đầm : $25 \text{ m}^2/\text{h}$ ($5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$).

b). Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem

là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

5.4.2. Đổ bê tông dài giếng.

- H-ớng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A1 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giếng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giếng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giếng trục B. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là D6.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th-ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ới (đã đổ tr-ớc) 10 cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60$ (s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t-ợng phân tầng.

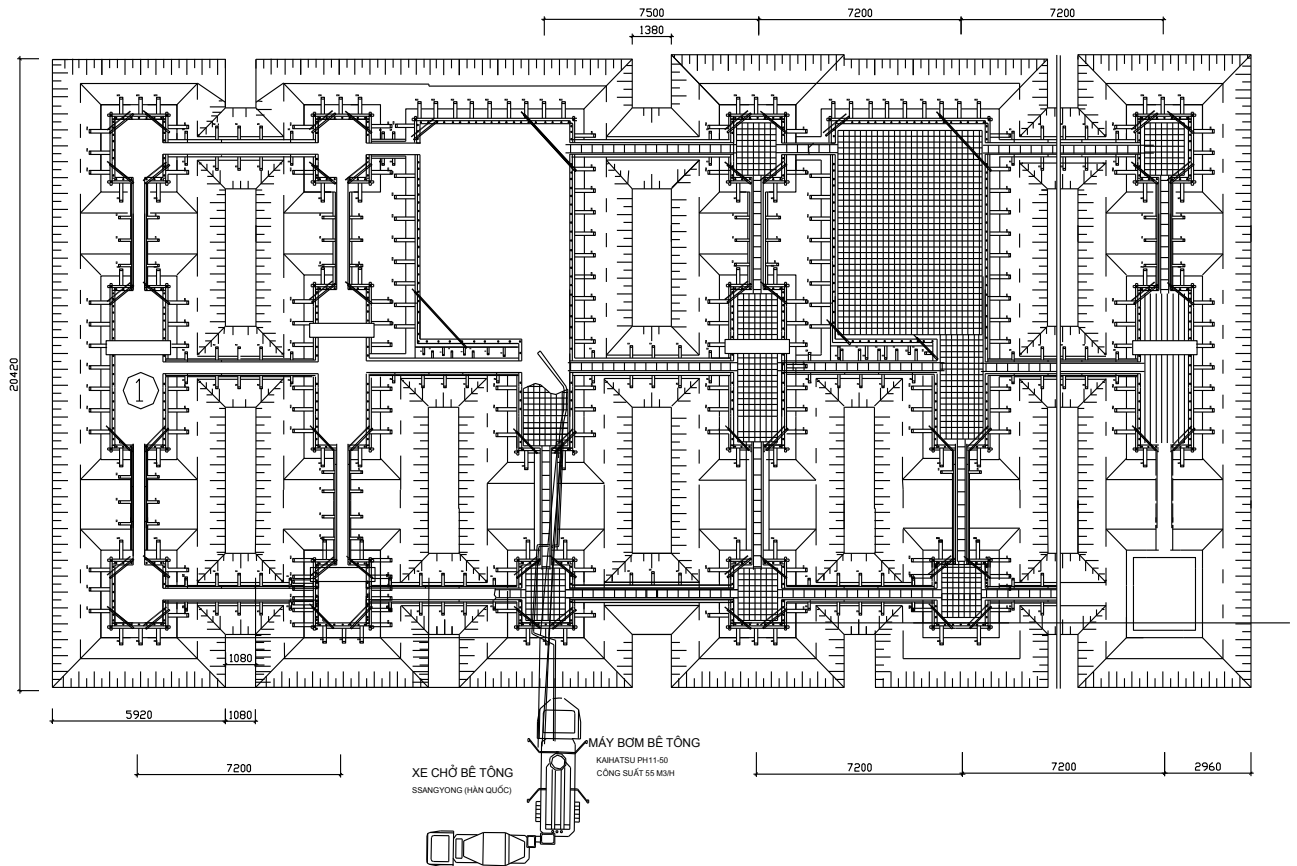
+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_o = 50$ (Cm).

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_o : đ-ờng kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi).

MẶT BẰNG THI CÔNG MÓNG TL: 1/100



5.4.3. *Đổ bê tông cột, vách thang.*

- H-ớng thi công: Bắt đầu từ cột A1 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột D6.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

+ Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.

+ Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng $60 \text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

+ Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.

- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp $30 \div 40$ cm sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ-ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t-ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n-ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h-ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ-ợc bỏ xốt và không đ-ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. *Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.*

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th-ợng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H-ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A1 và tiếp tục đổ theo h-ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph-ương pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h-ớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr-ớc tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. H-ớng đổ bê tông đầm theo h-ớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ-ợc di chuyển theo h-ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

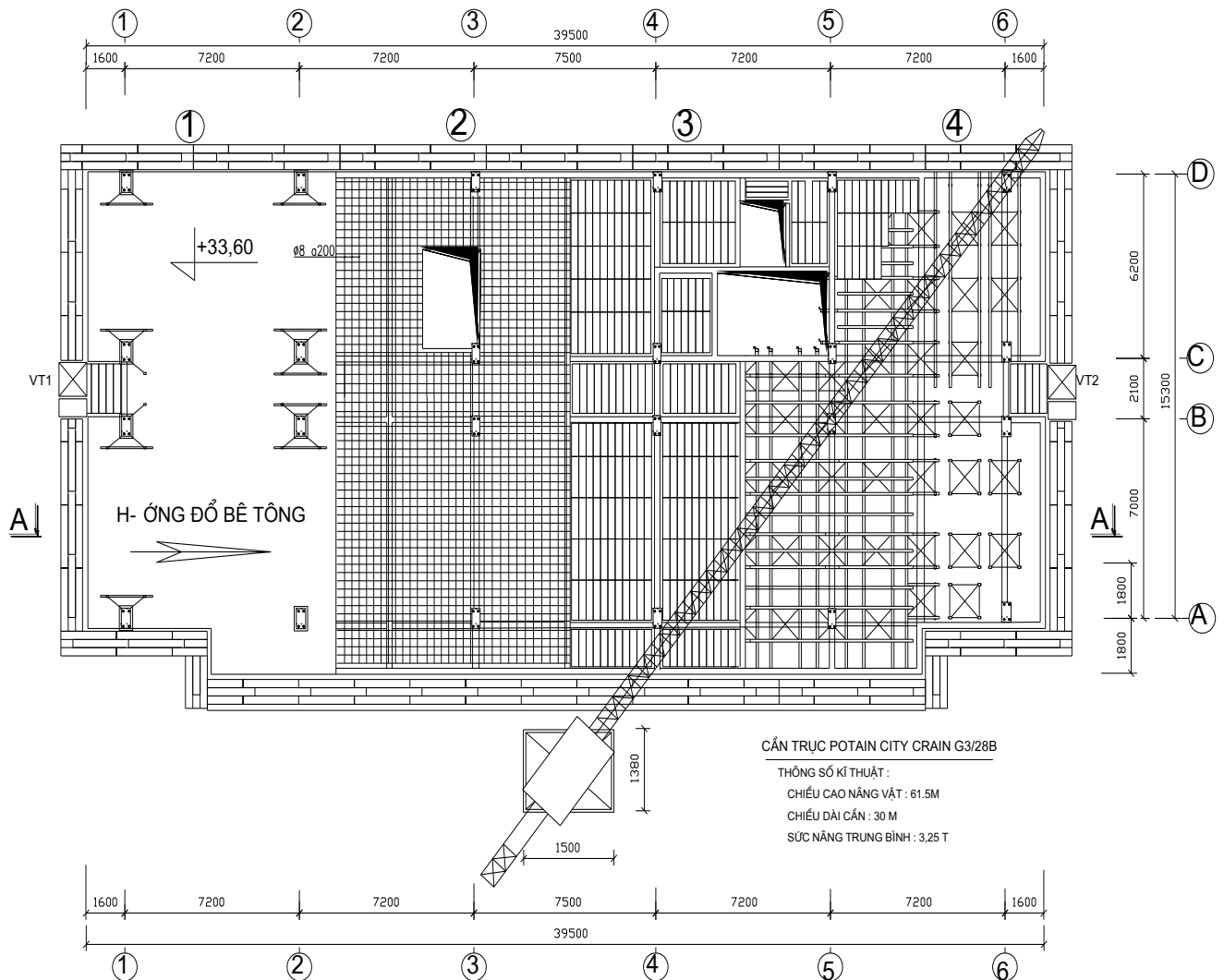
- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l-ợng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr-ớc khi lớp vừa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vừa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ-ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr-ớc $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ-ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ-ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ-ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ $3 \div 5$ cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ-ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n-ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không xốt, không đ-ợc để đầm va chạm vào cốt thép.

MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH TL: 1/100



- Mạch ngừng: Do khối l- ợng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp tr- ớc đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh h- ớng tới chất l- ợng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ)

Thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ- ọc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời m- a $12 \div 24$ giờ.

- Phương pháp: T-ới n-ớc, bê tông phải đạt đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao t-ới n-ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t-ới n-ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm² (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th-ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

- + Hiện t-ợng rỗ bê tông.
- + Hiện t-ợng trắng mặt.
- + Hiện t-ợng nứt chân chim.

a). Các hiện t-ợng 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 này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n-ớc 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-ợc.

a.2). 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.
- Đối với rỗ thấu suốt: Tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). Hiện t-ợng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít, xi măng bị mất n-ớc.
- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t-ới n-ớc th-ờng xuyên từ 5-7 ngày.

c). Hiện t-ợng nứt chân chim.

- Hiện t-ợng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương h-ớng nào nh- vết chân chim.
- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n-ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
- Biện pháp sửa chữa: Dùng n-ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t-ới n-ớc, bảo d-ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ-ợc trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây t-ờng: Cần căng dây phía ngoài t-ờng. Với t-ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t-ờng. Dây đặt ở mép t-ờng đ-ọc cắm vào mỏ, hoặc các th-ớc cỡ bằng thép.
- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ-ọc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gim chặt vào chân móng theo ph-ơng thẳng đứng.
- Dây th-ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ-ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th-ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t-ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t-ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t-ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đeo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ-ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l-ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l-ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ-ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l-ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t-ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ-ợc vào mặt t-ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ-ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t-ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t-ờng gạch và t-ờng trần bê tông.

- Tr-ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t-ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng th-ớc tâm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n-ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ-ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ-ợc phủ lên một lớp l-ới thép đóng chặt vào mặt t-ờng tr-ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bạt giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr-ờng hợp có thể rửa bằng n-ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n-ớc.

+ T-ờng gạch xây mạch đầy phải đ-ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ-ợc đánh sòm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l-ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t-ờng gạch hay t-ờng bê tông cần phải t-ới n-ớc cho -ốt tr-ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n-ớc của vữa tr-ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong tr-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t-ới n-ớc tr-ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t-ới một lần. T-ới n-ớc không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gõ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n-ớc sinh co ngót và nứt. Nh-ng mặt trát ẩm -ốt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc, nh- t-ờng bị ngấm n-ớc m-a nhiều quá hay bị ngấm n-ớc mạch.

- Đối với t-ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t-ới n-ớc tr-ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr-ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph-ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

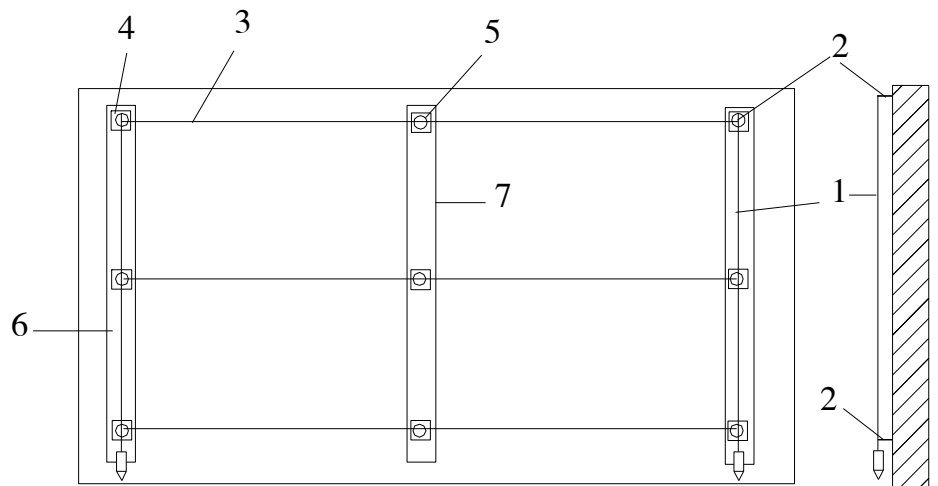
b.1). Đặt mốc trên mặt t-ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ-ợc trát lên mặt t-ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t-ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t-ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t-ờng. ở phía góc kia của t-ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t-ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân t-ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ-ợc đảm bảo nhờ th-ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ-ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr-ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th-ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

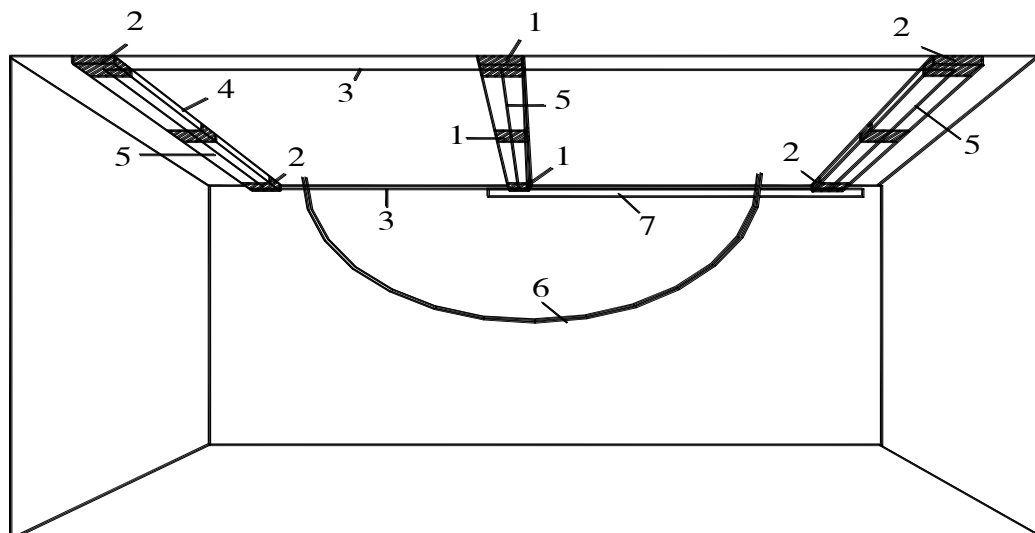


Đặt mốc trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ

4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.



Làm dài mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống n-ớc.
7. Th-ớc tâm lấy mốc cho các điểm .

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. Ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệ vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tâm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệ vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tâm và áp sát vào th-ớc tâm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một bệ vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những bệ vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa

đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.

c). *Thao tác trát.*

- Trát th-ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau.

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). *Dụng cụ dùng để trát.*

- Dụng cụ dùng để trát thông th-ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th-ớc: Th-ớc tâm, th-ớc ngắn, th-ớc vè cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). *Thao tác vào vữa.*

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d-ới, làm nh- vậy đảm bảo đ-ợc chất l-ợng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d-ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr-ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

*** Vào vữa bằng bay:**

- Ng-ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t-ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t-ờng đối đồng đều.

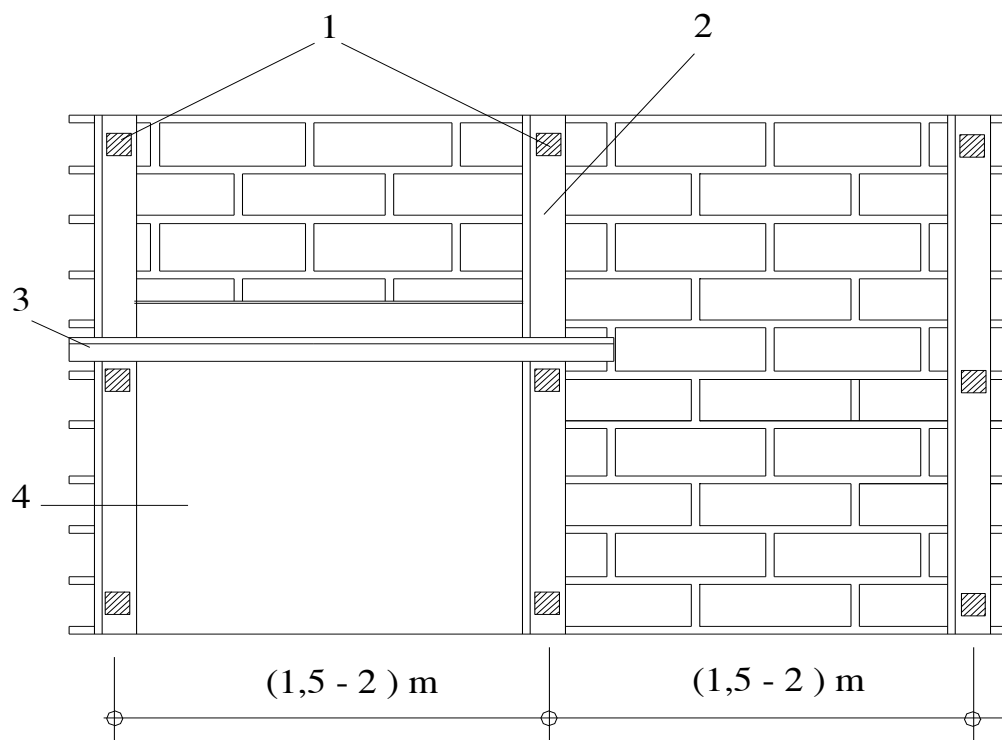
- Ph-ơng pháp này năng suất thấp.

*** Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng-ời công nhân lấy vữa t-ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15^0 so với mặt trát để đ-ưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ-ợc cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t-ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ-ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t-ờng đối bằng phẳng.

- Ph-ơng pháp này th-ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). *Thao tác cán phẳng.*



Hệ thống dải móc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

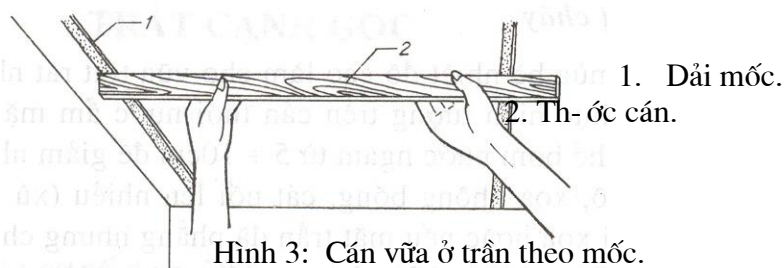
1. Các móc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tâm .

4. Lớp vữa cán

Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tâm cán phẳng: Đặt th- ớc tâm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th-ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t-ờng đ-ợc làm từ trên mép trần xuống d-ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n-ớc cho t-ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát, đ-a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n-ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t-ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

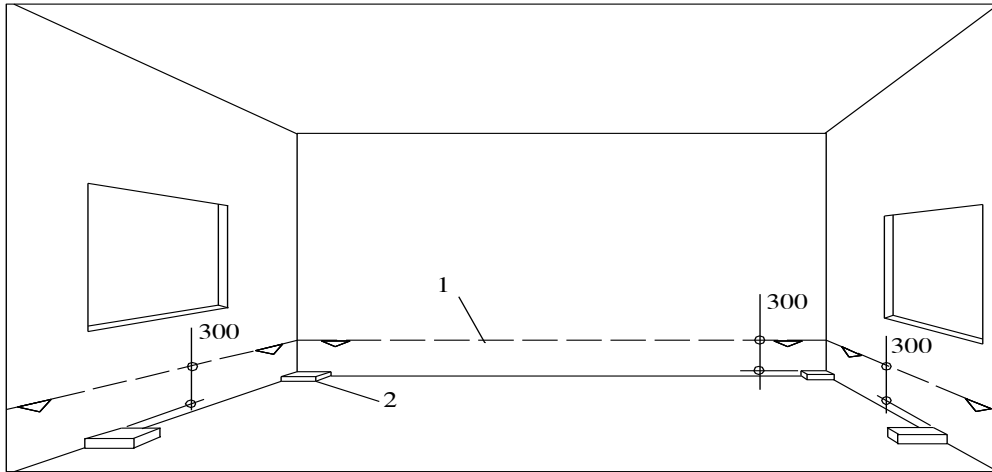
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

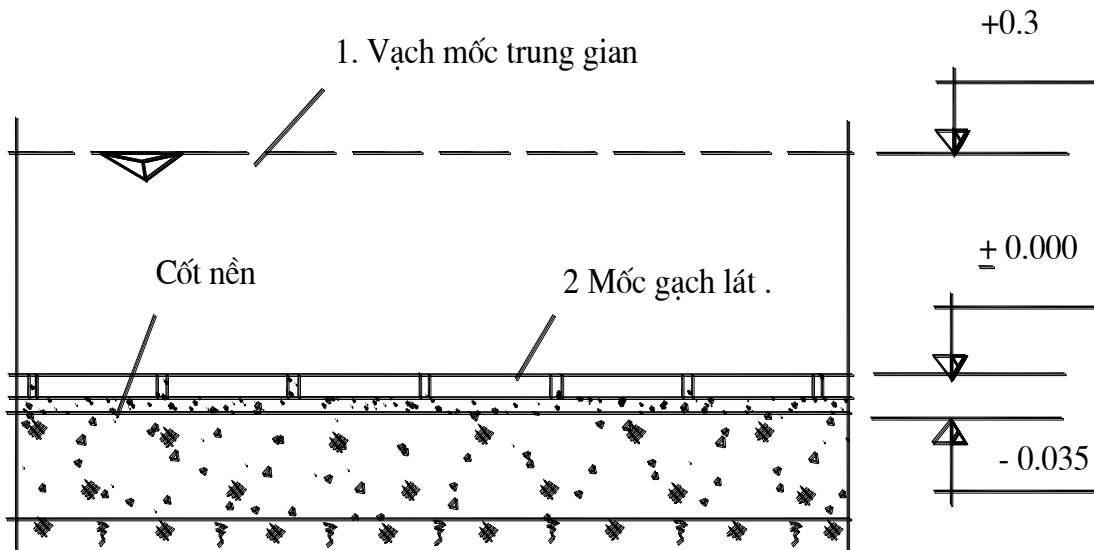
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.
- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lí mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống phía d- ưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng th- ớc đo xuống bên d- ưới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ợc độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lí mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.
- Nền bê tông gạch vữa: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vữa cùng mác với lớp vữa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải

đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, t-ới n-ớc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t-ới n-ớc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vãng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mật mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và ng-ời có trách nhiệm để có biện pháp xử lí. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh-ng không đ-ợc làm ảnh h-ởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph-ơng pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* **Gạch gốm tráng men:**

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu đ-ợc những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nh- dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phồi lên.

a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kĩ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ-ợc và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th-ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vữa, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ-ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

- Nền đ-ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr-ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

* **Mặt lát:**

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

* **Mạch:** Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

* **Gạch lát:**

- Gạch sản xuất ra đ-ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th-ớc mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th-ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

*** Vữa:**

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.
- Không lẫn sỏi sạn.
- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

*** Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa, th- ớc tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.
- c.2). *Ph- ơng pháp lát.*

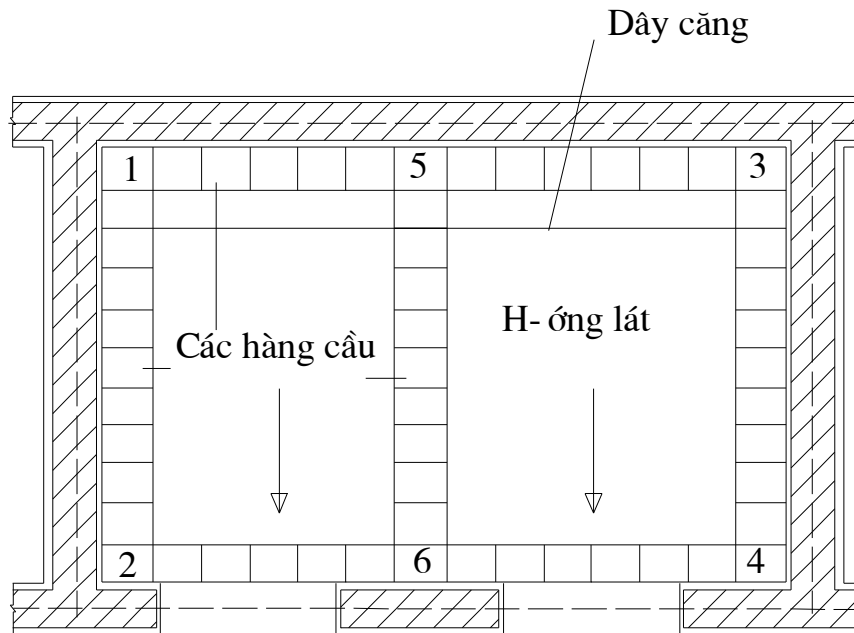
Gạch gồm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

*** Láng một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).
- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.
- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .

2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vết sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ống theo đúng h- ống trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ợc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n- ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuỷen cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuỷen chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế n- ớc vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuỷen cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N- ớc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ- ờng chỉ, đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- ớc (tối thiểu 3 n- ớc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.
- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.
- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).
- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt

n- ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t- ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

** Chú ý:*

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc, t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên, đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t- ờng tiếp theo.

- Quét đ- ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t- ờng th- ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th- ớc khoảng 15 - 30 cm.

- + Lấy dấu cũ: dùng th- ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t- ờng.

- + Vạch đ- ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t- ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t- ờng để lại vết. Đây là đ- ờng biên, đ- ờng phân mảng màu.

- + Kẻ đ- ờng phân mảng: Đặt th- ớc tâm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ới trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm th- ớc, tiếp tục chuyển th- ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th- ớc, tránh n- ớc vôi bám th- ớc làm cho nhoè đ- ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n- ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không đ- ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Ph- ơng pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l- ợng.

- Tr-ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ốt.
 - Sơn phải đ-ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr-ớc khô mới quét lớp sau. Tr-ớc khi sơn phải khuấy đều.
 - Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ-ợc sơn. N-ớc sơn lót pha loãng hơn n-ớc sơn mặt.
 - Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.
 - Đối với mặt t-ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N-ớc sơn lót đ-ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét từ 1 đến 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
 - Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét 1 - 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
 - Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.
 - Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.
 - Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.
 - Với diện tích sơn nhỏ, th-ờng sơn bằng ph-ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l-ợt, mỗi l-ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ-ờng bút, chổi phải đ-a theo một h-ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ-a bút, chổi theo h-ớng vuông góc với h-ớng của lớp sơn tr-ớc. Chọn h-ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.
 - Đối với t-ờng theo h-ớng thẳng đứng.
 - Đối với trần theo h-ớng của ánh sáng từ cửa vào.
 - Đối với mặt cửa gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.
 - Tr-ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.
- Nếu khối l-ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l-ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
 - + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
 - + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
 - + Các đ-ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².
- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l-ới.

Khay th-ờng làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.

+ Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

+ Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.

+ Làm sạch bề mặt

+ Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn để đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).

- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ-a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chồm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.

- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).

- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.

- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.

+ Bề dày lớp bả không quá 1mm.

+ Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.

+ Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

+ Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.

+ Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng $0,1 \div 0,15$ mm cắt hình chữ nhật kích th-ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th-ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t- ới n- ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t- ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l- ượng tốt, th- ờng bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ượng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ượng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả

lần tr- ớc để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CH- ƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đ- ọc thực hiện nh- sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa đ- ọc trở đi bằng ô-tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng ph- ơng pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc vận chuyển đến công tr- ờng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc trở đến công tr- ờng bằng ô-tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ng- ời.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr- ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d- ới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (Thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ- ọc trình bày trong bảng khối l- ợng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối l- ợng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng ch- ơng trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập đ- ọc sơ đồ ngang trong ch- ơng trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê là một công trình thực tế đang đ- ọc xây dựng tại số **513 Đ- ờng 30 tháng 4 – Vũng Tàu** với diện tích công trình khoảng 605 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô-tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô-tô chạy trong công tr- ờng.

2.1.2. Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô-tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công khá dài (theo tiến độ thi công là 498 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô-tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đ- ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ- ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ- ờng: $b = 3,5$ m.

+ Bề rộng nền đ- ờng tổng cộng là: 3,5 m. (vì không có bề rộng lề đ- ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr- ờng.

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr- ờng.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr- ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ- ọc đ- a vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

a).Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó: N : L- ượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; k = 1,2.

q : L- ượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất, q = 2 (T).

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với: t₁: Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t₂: Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng.

t₃: Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t₄: Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t₅: Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: **Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng**” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy T = 8 (ngày).

Kích th- ớc một bao xi măng : 0,4 x 0,6 x 0,2 (m).

Dự kiến xếp cao 1,6 (m) ; N = 1,3 (T/m²).

$$S = 2 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b).Diện tích bãi cát:

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó : N : L- ượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; N = 2 (m³/m²).

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; k = 1,2.

q : L- ượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; q = 2,5 (m³).

T : Thời gian dự trữ. T ≥ [T_{dt}].

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: **Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng**” - của Ts. **Trịnh Quốc Thắng**).

Vậy lấy T = 10 (ngày).

$$S = 2,5 \cdot \frac{10}{2} \cdot 1,2 = 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c).Kho gỗ và ván khuôn : Chọn S = 60 m²

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ- ọc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.

a). **Tính số l- ượng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.**

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ọc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời).}$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 107 \text{ (ng-ời)}.$$

- Số công nhân làm việc ở các công phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{107}{100} = 22 \text{ (ng-ời)}.$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công trường xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (107 + 22) = 6 \text{ (ng-ời)}.$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (107 + 22) = 7 \text{ (ng-ời)}.$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công trường.

$$G = 1,06 \cdot (107 + 22 + 7 + 6) = 142 \text{ (ng-ời)}.$$

b). *Tính diện tích các công trình phục vụ.*

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 13 ng-ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

+ Diện tích sử dụng là: $S = 13 \cdot 4 = 52(\text{m}^2)$.

- Diện tích khu nghỉ tr- a.

+ Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời là $1(\text{m}^2)$.

+ Diện tích sử dụng là: $S = (107 + 22) \cdot 1 = 129 (\text{m}^2)$.

- Diện tích khu vệ sinh.

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

+ Diện tích sử dụng là: $S = 0,25 \cdot 129 = 33 (\text{m}^2)$.

2.4- Tính toán thiết kế cấp n-ớc cho công tr- ờng.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp n-ớc.

- Khi vạch tuyến mạng l- ới cấp n-ớc cần dựa trên các nguyên tắc:

+ Tổng chiều dài đường ống là ngắn nhất.

+ Đường ống phải bao trùm các đối tượng dùng n-ớc.

+ Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đường ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ Hướng vận chuyển chính của n-ớc đi về cuối mạng l- ới và về các điểm dùng n-ớc lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đường ống qua các đường ôtô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên n-ớc phục vụ cho công trường được lấy từ mạng l- ới cấp n-ớc của thành phố. Trên công trường được bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đường ống n-ớc còn được kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán l- ượng n-ớc dùng và xác định đường kính ống cấp n-ớc.

a). L- ượng n-ớc thi công.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: S : Số l- ượng các điểm sử dụng n-ớc.

A : L- ượng n-ớc tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng n-ớc trong 8 giờ.

$1,2$: Hệ số tính vào những máy ch- a kể hết.

- Tiêu chuẩn n-ớc dùng để trộn vữa: $200 \div 400 (\text{l}/\text{m}^3)$.

- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n-ớc nhiều nhất là ngày trát trong. L- ượng n-ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa: $18,5 \cdot 250 = 4625 (\text{l})$.

+ N-ớc bảo d- ỡng cho bê tông: $18,5 \cdot 300 = 5550 (\text{l})$.

Tổng cộng : $A = 10175 \text{ (l)} = 10,175 \text{ (m}^3\text{)}$.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}.$$

b). *L- ợng n- ớc sinh hoạt.*

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : L- ợng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 107$ ng- ời.

n_1 : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 \text{ l/ng- ời.ngày}$
không điều hoà; $K_g = 2,5$.

K_g : Hệ số

$n = 8$ giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 107 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,26 \text{ (l/s)}.$$

c). *L- ợng n- ớc phòng hoả.*

Với tổng số công nhân $P = 107$ ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \cdot (Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}) = 1,05 \cdot (5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2}) = 5,66 \text{ (l/s)}.$$

d). *Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc.*

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống tròn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- Tính toán thiết kế cấp điện công tr- ờng.

2.5.1. Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.

a). *Công suất các ph- ơng tiện thi công.*

STT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổn

g công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). *Công suất dùng cho điện chiếu sáng.*

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75; K_2 = 1.$$

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m-a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1 \text{ (mm}^2\text{)}.$

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4 \text{ (mm}^2\text{)}.$

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100 \text{ (m)}.$

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80 \text{ (m)}.$

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4 \text{ (KW)}.$

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = q l^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200 \text{ (m)}.$

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 3,08 \text{ (KW)}.$

- Tải trọng trên 1m đường dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\sum P \cdot l = q l^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr-ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c-ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c-ờng độ.

2.5.3. Bố trí mạng l-ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr-ờng.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ-ờng dây ngắn nhất, ít ch-ớng ngại vật nhất, đ-ờng dây phải mắc ở một bên đ-ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ-ợc với việc bố trí đèn đ-ờng, đèn bảo vệ, đ-ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh-ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m-ơng rãnh.
- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên diện phục vụ cho công tr-ờng đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp điện của thành phố. Trên công tr-ờng mạng l-ới điện đ-ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ-ợc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

3.1- Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr-ờng.

3.1.1. Bố trí cần trục tháp.

a). Lựa chọn loại cần trục, số l-ợng.

- Theo nh- đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **Potain CiTy Crain G3/28B**, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 30(m); [H] = 61,5(m); [Q] = 3,5(Tấn).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ-ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). Tính toán khoảng cách an toàn.

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 (m).$$

Trong đó: a : bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Cần trục tháp đ-ợc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. bố trí thang tải.

a). Lựa chọn loại thang tải, số l-ợng.

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.
- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên.
- Vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao đ-ợc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình không có đ-ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh-ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để lắp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải đ-ợc bố trí đ-ợc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số l- ợng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông th- ơng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d- ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thăng tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông đ- ợc bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đ- ờng vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đ- ờng hiện có ở các địa ph- ơng và kết hợp sử dụng các tuyến đ- ờng vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đ- ờng vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng l- ới đ- ờng, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều.

+ Tránh làm đ- ờng qua khu đất trồng trọt, khu đông dân c- , tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác nh- kênh m- ơng, đ- ờng điện, ống n- ớc... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đ- ờng 30-4 đi vào thông qua cổng chính. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí 2 cổng, 2 cổng đi từ đ- ờng 30-4 vào,

3.3- Bố trí kho bãi công tr- ờng, nhà tạm.

- Nhà tạm công tr- ờng đ- ợc bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm đ- ợc bố trí nh- vậy là để thuận tiện không làm ảnh h- ưởng đến các công tác thi công cũng nh- vận chuyển trên công tr- ờng, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên đ- ợc bố trí ở nơi có h- ướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ- ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ- ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ- ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CH- ƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải h- ướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm,

tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu.
- Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ-ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- 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.

b). 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 m-à phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr-ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng-ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng-ời làm việc ở bên d-ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng-ời ở bên d-ới.

3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $> 0,05\text{ (m)}$ khi xây và $0,2\text{ (m)}$ khi trát.
- Các cột giằng giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m-à to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa 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.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr-ớc.
- Không đ-ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch-à giằng kéo chúng.
- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). 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 $0,3\text{ (m)}$.
- Bàn gia công cốt thép phải đ-ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l-ới thép bảo vệ cao ít nhất là $1,0\text{ (m)}$. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở

máy, hãm động cơ khi đi-a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
 - Khi dựng lắp cốt thép gần đi-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đi-ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). *Đổ và đầm bê tông.*

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đi-ờng vận chuyển. Chỉ đi-ọc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có 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 quấn dây dẫn khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải đi-ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). *Bảo d-ỡng bê tông.*

- Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đi-ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đi-ọc 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.

g). *Tháo dỡ ván khuôn.*

- Chỉ đi-ọc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.
- Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi-ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đi-ọc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4- Công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tầng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây tầng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà $1,5$ (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắn chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tầng $1,5$ (m) nếu độ cao xây $< 7,0$ (m) hoặc cách $2,0$ (m) nếu độ cao xây $> 7,0$ (m). Phải che chắn những lỗ tầng ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tầng để xây.
 - + Đi lại trên bờ tầng.
 - + Đứng trên mái hắt để xây.
 - + Tựa thang vào tầng mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tầng đang xây.
- Khi xây nếu gặp mùa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tầng biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao. Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1 giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.