

Lời nói đầu

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cũng đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất năng lực và tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy: PGS.TS NGUYỄN XUÂN LIÊN, THS. TRẦN VĂN SƠN, THS. KTS TRẦN HẢI ANH em đã chọn và hoàn thành đề tài “**Trụ Sở Ngân Hàng Đầu Tư**”.

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo hướng dẫn. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến tất cả các cán bộ giảng viên, công nhân viên trường Đại học dân lập Hải Phòng vì những kiến thức quý báu mà em đã thu nhận được trong suốt 4 năm học tập tại trường.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án do khả năng và thời gian còn hạn chế, tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em mong muốn nhận được sự chỉ bảo của các thầy cô trong khi chấm đồ án và khi bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn.

Hải Phòng, ngày 14 tháng 10 năm 2009
Sinh viên

BÙI QUANG DUY

Phần I
KIẾN TRÚC
(10%)

GIAO VIÊN H- ỚNG DẪN : THS.KTS TRẦN HẢI ANH

Nhiệm vụ đ- ọc giao

- 1/ Tìm hiểu thiết kế kiến trúc có sẵn
- 2/ Thiết kế theo ph- ơng án KT đ- ọc giao

Bản vẽ kèm theo:

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

1.GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

Tên công trình:

TRỤ SỞ NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ

Nhiệm vụ và chức năng: Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các văn phòng đại diện của các công ty cần đ- ọc xây dựng để đáp ứng quy mô hoạt động và vị thế của các công ty, thể hiện sự lớn mạnh của công ty. Công trình “Trụ sở ngân hàng đầu t- ” được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về hoạt động giao dịch của công ty xây dựng số 3.

Chủ đầu t- là: CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

Địa điểm xây dựng:

-Khu đất xây dựng văn phòng giao dịch là khu đất nằm trên đ- ờng Láng Hạ - Ba đình - Hà nội.

-Hiện nay tính đến thời điểm này công trình đã xây dựng xong phần thô tầng 5.

-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 của công ty, sân tennis sẽ đ- ọc xây dựng sau khi toà nhà 10 tầng xây xong.

-Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có tầng hầm đ- ọc sử dụng làm gara để ô tô, xe máy cho CBCNV và mọi ng- ời đến giao dịch. Diện tích sảnh chính ở tầng 1 một phần sẽ đ- ọc dùng làm không gian siêu thị, tầng 2 sẽ để làm quầy bar và cà phê giải khát phục vụ mọi ng- ời. Từ tầng 3 trở lên đ- ọc sử dụng làm văn phòng và phòng họp.

2. 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 nhìn ra đ- ờng Láng Hạ bao gồm:

- Tầng hầm đ- ọc bố trí:
 - Phòng trực bảo vệ diện tích 32,4m² bố trí ở đầu nhà phía giáp với đ- ờng Nam Thành Công.
 - Có trạm bơm n- ớc để bơm n- ớc n- ớc lên bể chứa n- ớc trên mái có diện tích 32,4m²

- Không gian tầng hầm làm gara để xe, một phần là hầm thang máy và bể phốt
 - Tầng 1 đ- ọc bố trí:
 - Khu sảnh chính là không gian siêu thị với 3 lối vào
 - Có hai kho hàng bố trí ở 2 góc nhà với diện tích 32,4m² mỗi kho.
 - Khu vệ sinh nam, nữ đ- ọc bố trí riêng biệt ở hai bên thang máy với diện tích mỗi khu là 20,25 m². Hộp kỹ thuật bố trí trong khu WC để thu n- ớc thải ở các tầng xuống.
 - Tầng 2 đ- ọc bố trí:
 - Khu sảnh tầng đ- ọc dùng làm nơi phục vụ đồ uống, làm quầy bar và cà phê giải khát có kho để hàng riêng
 - Khu vệ sinh nam, nữ và hộp kỹ thuật đ- ọc bố trí nh- ở tầng 1 (các tầng có khu WC bố trí giống nhau)
- Các tầng từ 3 đến 8 gồm hành lang, cầu thang, khu vệ sinh phần còn lại đ- ọc chia làm các phòng làm việc nhỏ khác nhau.
- Tầng 9 đ- ọc dùng làm phòng họp đa năng.
- Tầng 10: Bố trí buồng kỹ thuật thang máy với diện tích 13,5m² và 2bể n- ớc trên mái với diện tích mỗi bể là 18,45m², để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi ng- ời.

b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng 1 là 6m, tầng 2 là 4m và các tầng còn lại có cao trình 3,4m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có hai 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. Từ tầng 4 trở lên cách tầng co lại có dạng hình tháp theo ph- ơng đứng, vừa phù hợp với kết cấu vừa tạo vẻ đẹp kiến trúc cho toà nhà. Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit 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 lợp tôn Austnam với xà gỗ thép chữ U180 gác lên dầm khung bê tông cốt thép. Sàn BTCT B20 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều đ- ọc làm hệ khung x- ơng thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 lát 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- ọc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel hộp dày 10 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều cao 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.

3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TỰ ĐỘNG 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- ọc đảm bảo. Các phòng đều đ- ọc thông thoáng và đ- ọc 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.

b. Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo ph-ong ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra 2 thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph-ong đứng (cầu thang).

Giao thông theo ph-ong đứng gồm 2 thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,3m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và 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-u l-ợng n-ớc vào bể n-ớc ngầm của công trình có dung tích $88,56m^3$ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là $54m^3$ 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 hầm 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-ợt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n-ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ-ờng ống đi ngầm trong t-ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

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

- *Hệ thống thông tin tín hiệu:* Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ-ợc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t-ờng, trần. Dây tín hiệu anghen dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr-ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện

thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

d. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n-ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ-ợc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ-ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ-ợc tăng c-ờng thêm bởi bơm n-ớc sinh hoạt) bơm n-ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n-ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n-ớc chữa cháy và bơm cấp n-ớc sinh hoạt đ-ợc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n-ớc chữa cháy đ-ợc dùng kết hợp với bể chứa n-ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp n-ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l-ợng n-ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đ-ợc lắp đặt để nối hệ thống đ-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n-ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr-ờng hợp nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n-ớc qua họng chờ này để tăng c-ờng thêm nguồn n-ớc chữa cháy, cũng nh- tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

4. GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

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

Công trình có chiều rộng 20,80m và dài 35m, tầng hầm cao 3m, tầng 1 cao 6m, tầng 2 cao 4m, các tầng còn lại cao 3,4m. 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 9m.

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 đổ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t-ờng ngăn che không chịu lực).

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông cấp độ bền B20 ($R_n=115 \text{ kg/cm}^2$), cốt thép AI c-ờng độ tính toán 2100 kg/cm², cốt thép AII c-ờng độ tính toán 2800 kg/cm².

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.

Phần. II
KẾT CẤU
(45%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : PGS.TS NGUYỄN XUAN LIÊN

Nhiệm vụ đ- ọc giao

- 1/ Vẽ mặt bằng kết cấu tầng điển hình
- 2/ Tính sàn tầng điển hình
- 3/ Thiết kế khung ngang BTCT trục 2
- 4/ Tính cầu thang trục 3-4

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

CHƯƠNG I: TÍNH TOÁN KHUNG K2

1.1. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU VÀ CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

Quan niệm tính toán:

Công trình “Trụ sở ngân hàng đầu tư” là công trình cao 10 tầng, bước nhịp trung bình là 4,5m. Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương ngang là khá lớn. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích thước của công trình theo phương ngang là 20,8m và theo phương dọc là 35m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung ngang nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung được tính như phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung,

Sơ bộ chọn kích thước cột, dầm, sàn:

Nội lực trong khung phụ thuộc vào độ cứng của các cấu kiện dầm, cột. Do vậy trước hết ta phải sơ bộ xác định kích thước của các tiết diện. Gọi là sơ bộ vì sau này còn phải xem xét lại, nếu cần thiết thì phải sửa đổi.

a. Kích thước chiều dày bản:

- Kích thước ô bản điển hình: $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 4,5$ m; $r = l_1/l_2 = 1 < 2 \Rightarrow$ Ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

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

$$h_b = 1 \cdot \frac{D}{m}$$

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

$m = (40 \div 45)$ là hệ số phụ thuộc loại bản, với bản kê 4 cạnh ta chọn $m = 45$

l : là chiều dài cạnh ngắn, $l = 4,5$ m

$$h_b = 1 \times 450 / 45 = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

- Với ô bản loại nhỏ: $4,5 \times 3,6$ (m)

$r = l_1/l_2 = 1,25 < 2 \Rightarrow$ ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh

$$h_b = 1 \times 360 / 45 = 0,8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

b) Kích thước cột:

- Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ chọn theo công thức:

$$A = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_b}$$

R_n : Cường độ chịu nén của bê tông, chọn bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5$ (Mpa)

N : Tải trọng tác dụng lên cột, sơ bộ với nhà có sàn 10 cm ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là: $q = 0,8$ Tấn/m²

$$\Rightarrow N = n \times q \times S$$

n : Số tầng = 10

S : diện tích truyền tải

Cột giữa có: $N=6,75 \times 4,05 \times 0,8 \times 10=218,7$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A=(1,2 \div 1,5) \times \frac{218700}{115}=(2282 \div 2852) \text{cm}^2$$

\Rightarrow Chọn cột có tiết diện: $500 \times 500 = 2500 \text{ cm}^2$

- Cột biên: $N=4,5 \times 4,1 \times 0,8 \times 4=59,04$ Tấn

$$A=(1,2 \div 1,5) \cdot \frac{59040}{115}=(616 \div 770) (\text{cm}^2)$$

Chọn cột có tiết diện: $220 \times 300 = 660 \text{ cm}^2$

Vậy chọn tiết diện cột:

+ Cột biên trục A,G: $220 \times 300 \text{ mm}$

+ Cột giữa trục B,C,D,E: tầng hầm, 1,2,3: $500 \times 500 \text{ mm}$

+ Tính toán t- ơng tự cho các cột tầng 4÷10:

$$N=6,75 \times 4,05 \times 0,8 \times 5=109,35 \text{ Tấn}$$

$$A=1,5 \cdot \frac{109350}{115}=1426 (\text{cm}^2)$$

Chọn cột có tiết diện: $400 \times 400 \text{ mm}$

Chọn kích th- ớc dầm ngang, dầm dọc:

+ Dầm ngang:

Kích th- ớc các nhịp dầm ngang là: 4,1m, 4,5m và 3,6m

Do các nhịp chênh lệch nhau không lớn nên khi chọn kích th- ớc dầm ngang để thiên về an toàn và thuận lợi cho thi công ta chọn nh- sau:

$$h_d=l_d/m_d=4500/8=562,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{chọn } h_d=600 \text{ mm}$$

$$b=(0,3 \div 0,5)h \Rightarrow \text{chọn } b=250 \text{ (mm)}$$

Vậy kích th- ớc dầm ngang chọn là: $b \times h=250 \times 600 \text{ mm}$.

+ Dầm dọc :

Ở trục A,E,G v- ợt nhịp lớn nhất =8m

$$\Rightarrow h_d=8000/15=533,3 \text{ mm}$$

\Rightarrow ta chọn $b \times h=300 \times 600 \text{ mm}$

Ở trục B,C,D v- ợt nhịp lớn nhất =9m

$$\Rightarrow h_d=9000/12=750 \text{ mm}$$

\Rightarrow ta chọn $b \times h=300 \times 800 \text{ mm}$

+ Dầm phụ và dầm bo :

chọn sơ bộ có tiết diện $b \times h=220 \times 400 \text{ mm}$.

*Ta có sơ đồ kết cấu sau:

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.

1. Mở đầu:

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải d- ới dạng tải tập trung và tải phân bố đều,

+ Tĩnh tải: trọng l- ợng bản thân cột, dầm sàn, t- ờng, các lớp trát..

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà

- Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung đ-ợc tính toán theo diện chịu tải, đ-ợc căn cứ vào đ-ờng nút của sàn khi làm việc. Nh- vậy tải trọng truyền từ bản vào dầm theo hai ph- ơng:

Theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : hình tam giác

Theo ph- ơng cạnh dài l_2 : hình thang hoặc tam giác

- Để đơn giản cho tính toán ta quy tải tam giác và hình thang về dạng phân bố đều,

+ Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp là q_{max} , tải phân bố đều t- ơng đ- ơng là:

$$q_{td} = 5 \times q_{max} / 8$$

+ Tải hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp là q_1 , tải phân bố đều t- ơng đ- ơng là:

$$q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) q_1$$

Với $\beta = l_1 / (2.l_2)$ trong đó:

l_1 : ph- ơng cạnh ngắn

l_2 : ph- ơng cạnh dài

Dầm dọc nhà, dầm bo tác dụng vào cột trong diện chịu tải của cột d- ối dạng lực tập trung.

Để thuận lợi cho việc dồn tải ta tính các hệ số β, k và lập thành bảng sau:

Số thứ tự	l_1 (m)	l_2 (m)	$\beta = l_1 / (2.l_2)$	$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$
k1	4,5	4,5	0,5	0,625
k2	4,1	4,5	0,455	0,68
k3	4,0	4,5	0,444	0,693
k4	3,6	4,5	0,4	0,744
k5	3,6	4,0	0,45	0,686
k6	3,6	3,6	0,5	0,625
k7	3,3	4	0,4125	0,73
k8	1,5	2,7	0,278	0,867

2. Xác định trọng l- ợng kết cấu:

a) Dầm ngang:

Trọng l- ợng dầm gồm tải trọng kết cấu và vữa trát:

+ Trọng l- ợng bản thân của dầm:

$$q_d = 0,6 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 412,5 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng l- ợng bản thân của lớp vữa trát (dày 2cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3, n = 1,3$)

$$q_{vtr} = [0,25 + (0,6 - 0,1) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 58,5 \text{ (Kg/m)}$$

⇒ Trọng l- ợng toàn phần dầm ngang là:

$$q = 412,5 + 58,5 = 471 \text{ (Kg/m)}$$

b) Dầm dọc:

- Với dầm dọc có kích th- ớc $b \times h = 300 \times 600 \text{ mm}$

$$q = 0,6 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + [0,3 + (0,6 - 0,1) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 555,84 \text{ (Kg/m)}$$

- Với dầm dọc có kích th- ớc $b \times h = 300 \times 800 \text{ mm}$

$$q = 0,8 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + [0,3 + (0,8 - 0,1) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 739,56 \text{ (Kg/m)}$$

c) Dầm phụ và dầm bo:

$$q = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 + [0,22 + (0,4 - 0,1) \times 2] \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 274,47 \text{ (Kg/m)}$$

d) Cột:

Trọng lượng trên 1m chiều dài (bao gồm trọng lượng kết cấu và vữa trát):

- Với cột tiết diện 400x400mm:

$$q_{c1} = 0,4 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 + (0,4 + 0,4) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 589,76 \text{ (Kg/m)}$$

- Với cột tiết diện 500x500mm:

$$q_{c2} = 0,5 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 + (0,5 + 0,5) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 781,1 \text{ (Kg/m)}$$

- Với cột tiết diện 220x300mm:

$$q_{c3} = 0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + (0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 230,172 \text{ (Kg/m)}$$

e) T-ờng:

- Với t-ờng 220:

$$q_{t1} = 0,22 \times h \times 1800 \times 1,1 = 435,6 \times h \text{ (Kg/m)}$$

- Với t-ờng 110:

$$q_{t2} = 0,11 \times h \times 1800 \times 1,1 = 217,8 \times h \text{ (Kg/m)}$$

- Vách kính khung nhôm:

$$\text{lấy } p_k^{tc} = 75 \text{ (Kg/m}^2\text{)}, n = 1,1 \Rightarrow p_k^{tt} = 75 \times 1,1 = 82,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

3. Tải trọng sàn, mái:

Xác định tải trọng tác dụng lên 1m² sàn và mái đ-ợc lập thành bảng sau:

a) - Tính tải đơn vị:

Tên Cấu Kiện	Các lớp cấu tạo	Tải tiêu Chuẩn Kg/m ²	Hệ số tin cậy n	Tải tính toán Kg/m ²
	2	3	4	5
Sàn nhà	1, Đá Granite màu đỏ $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	44	1,1	48,4
	2, Vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,3	35,1
	3, Bản BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	4, Vữa trát $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,3	35,1
	Tổng			393,6
Sàn mái M2	1, Hai lớp gạch lát $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	72	1,1	79,2
	2, Lớp gạch thông tâm $\delta=15\text{cm}$ $\gamma=1000\text{kg/m}^3$	150	1,1	165
	3, Lớp bê tông chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	100	1,1	110
	4, Lớp bê tông xỉ tạo dốc $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	180	1,1	198
	5, Sàn BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	6, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,3	35,1
	Tổng			862,3

Sàn Mái M1	1, Mái tôn Austnam			20Kg/m ²
	2, Xà gỗ thép U=180			16,3 Kg/m
Sàn khu vệ sinh	1, Lớp gạch lát nền $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	44	1,1	48,4
	2, Lớp vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,3	35,1
	3, Lớp chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	80	1,3	104
	4, Bản BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	5, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,3	35,1
	6, Các đ-ờng ống kỹ thuật	30	1,3	39
	Tổng			

b) Hoạt tải :

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 nh- sau:

ST T	Loại phòng	P ^{tc} (Kg/m ²)	Hệ số tin cậy	P ^{tl} (Kg/m ²)
1	Mái	75	1,3	97,5
2	Văn phòng	200	1,2	240
3	Sảnh,ban công	400	1,2	480
4	Phòng họp	400	1,2	480
5	Kho hàng	400	1,2	480
6	Cà phê,giải khát	300	1,2	360
7	Phòng chuẩn bị	400	1,2	480
8	Siêu thị	400	1,2	480
9	Khu WC	200	1,2	240

III. PHÂN TẢI TRỌNG ĐÚNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K2.

1.Phân tải tầng 1

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ:

Diện tích:

$$S_1 = \frac{1,5 + \frac{4,5 - 4,1}{2} \times 4,1 \times 0,5}{2} = 5,0225\text{m}^2$$

$$S_2 = 0,5 \times 4,1 \times 4,1 \times 0,5 = 4,2025\text{m}^2$$

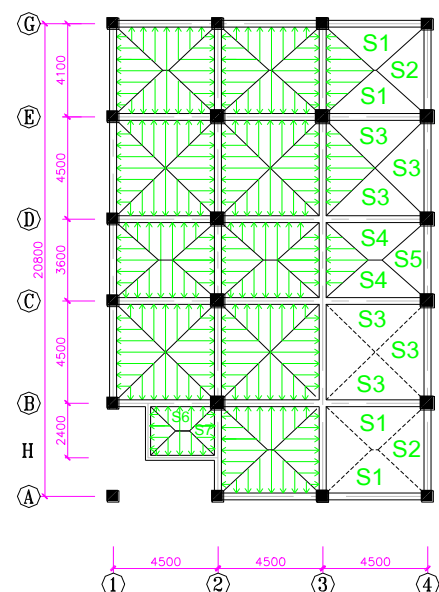
$$S_3 = 0,5 \times 0,5 \times 4,5 \times 4,5 = 5,0625\text{m}^2$$

$$S_4 = \frac{1,5 + \frac{4,5 - 3,6}{2} \times 0,5 \times 3,6}{2} = 4,86\text{m}^2$$

$$S_5 = 0,5 \times 0,5 \times 3,6 \times 3,6 = 3,24\text{m}^2$$

$$S_6 = \frac{1 + \frac{4 - 2,4}{2} \times 0,5 \times 2,4}{2} = 2,16\text{m}^2$$

$$S_7 = 0,5 \times 0,5 \times 2,4 \times 2,4 = 1,44\text{m}^2$$



a) Tĩnh tải

*) Tính tải phân bố:

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp AB:

Do đoạn BH có thêm sàn S7 tác dụng vào nên tính tải phân bố để tính toán cho 2 đoạn BH và AH

- Xét đoạn AB

+ Do sàn truyền vào

$$q_s = \frac{5}{8} \times 393,6 \times 0,5 \times 1 = \frac{5}{8} \times 393,6 \times 0,5 \times 4,1 = 504 \text{ (Kg/m)}$$

Trong đó g: Tính tải của sàn ; l_1 cạnh ngắn của ô sàn

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4,1$ m nhịp AB :

$$q_d = 471 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp AB là:

$$q_1 = 504,3 + 471 = 975 \text{ (Kg/m)}$$

- xét đoạn BH:

Do đoạn BH có thêm dầm S7 tác dụng vào nên tải trọng phân bố tại đoạn BH là:

$$q_{bh} = 975,3 + \frac{5}{8} \times 393,6 \times 0,5 \times 2,4 = 1270 \text{ (Kg/m)}$$

Tải trọng phân bố đều trên nhịp BC:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} \times 393,6 \times 4,5 = 1107 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4,5$ m nhịp BC :

$$q_d = 471 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp BC là:

$$q_2 = 1107 + 471 = 1578 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp CD:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} \times 393,6 \times 3,6 = 885 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=3,6$ m nhịp CD :

$$q_d = 471 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp CD là:

$$q_3 = 885,6 + 471 = 1356 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp DE:

T- trọng tự nh- nhịp BC : $q_4 = q_2 = 1578 \text{ (Kg/m)}$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp EG:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} \times 393,6 \times 4,1 = 1008,6 \text{ (Kg/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4,1$ m nhịp EG :

$$q_d = 471 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp EG là:

$$q_5 = 1008,6 + 471 = 1479 \text{ (Kg/m)}$$

*) Tải trọng tập trung:

- Nút A:

+ Do sàn: $P_s = 0,5 \times S_1 \times g = 0,5 \times 5,0225 \times 393,6 = 988 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 471 \times 4,5 \times 0,5 = 1059 \text{ Kg}$

Do t- ờng : $P_t = 435,6 \times 0,7 \times [6 \times 4,5 \times 0,5 + 6 \times 1,7 \times 0,5] = 5671 \text{ Kg}$

+ Trọng l- ọng bản thân cột: $P_c = 230,17 \times 6 = 1371 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút A là:

$$P_A = 988 + 1059 + 5671 + 1381 = 9099 \text{ Kg}$$

- Nút H:

+ Do sàn : $P_s = S_6 \times g = 2,16 \times 393,6 = 850 \text{ Kg}$

+ Do dầm: $P_d = 277,42 \times 3 = 832 \text{ Kg}$

+ Do t- ờng: $P_t = 435,6 \times 6 \times (0,5 \times 1,7 + 3) \times 0,7 = 7043 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung:

$$P_H = 8725 \text{ Kg}$$

- Nút B:

+ Do sàn: $P_s = (0,5 \times S_1 + S_3) \times g = (5,0225 + 5,0625) \times 393,6 = 3969 \text{ Kg}$

+ Do sàn có diện tích S_6 quy về tải trọng tập trung tại B: $P_6 = 2,16 \times 393,6 \times 0,5 = 425 \text{ Kg}$

+ Do tải trọng trên dầm B trục 1-2-3 quy về tải tập trung:
 $P = 739,56 \times 4,5 = 3328 \text{ Kg}$

+ Do sàn S_1 và S_3 truyền vào khung 3 quy về tải tập trung tại điểm B:

$$P_s' = (S_1 + S_3) \times 393,6 \times 0,5 = 1984,5 \text{ Kg}$$

+ dầm trên trục B truyền vào khung 3 quy về tải trọng tập trung tại B:

$$P = 739,56 \times 2,25 = 1664 \text{ Kg}$$

+ Trọng l- ọng bản thân cột: $P_c = 781,1 \times 6 = 4686 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút B là:

$$P_B = 3969 + 425 + 3328 + 1984 + 4686 + 1664 = 16056 \text{ Kg}$$

- Nút C:

+ Do sàn: $P_s = (S_3 + S_4) \times g = (5,0625 + 4,86) \times 393,6 = 3905 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 739,56 \times 4,5 = 3328 \text{ Kg}$

+ Do dầm truyền về khung 3 quy về tải trọng tập trung tại C:

$$P_d = 739,56 \times 2,25 = 1664 \text{ Kg}$$

+ Do sàn S_3 và S_4 truyền vào khung 3 quy về tải tập trung tại C:

$$P = (S_3 + S_4) \times g \times 0,5 = 1952 \text{ Kg}$$

+ Trọng l- ọng bản thân cột: $P_c = 4686 \text{ Kg}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút C là:

$$P_C = 3905 + 3328 + 1664 + 1952 + 4686 = 15535 \text{ Kg}$$

- Nút D:

$$P_D = P_C = 15535 \text{ Kg}$$

- Nút E:

+ Do sàn: $P_s = (S_1 + S_3) \times g = (5,0225 + 5,0625) \times 393,6 = 3969 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 555,84 \times 4,5 = 2501 \text{ Kg}$

+ Trọng l- ọng bản thân cột: $P_c = 4686 \text{ Kg}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút E là:

$$P_E = 3969 + 2501 + 4686 = 11156 \text{ Kg}$$

- Nút G:

+ Do sàn: $P_s = g \times S_1 = 5,0225 \times 393,6 = 1976 \text{ Kg}$

+ Do dầm : $P_d = 2501 \text{ Kg}$

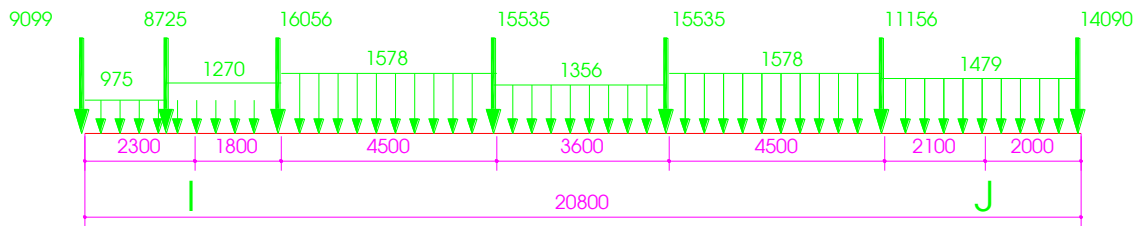
+ Do t- ờng : $P_t = 0,7 \times 435,6 \times 4,5 \times 6 = 8232 \text{ Kg}$

+ Trọng l- ọng bản thân cột: $P_c = 230,17 \times 6 = 1381 \text{ Kg}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút G là:

$$P_G = 1976 + 8232 + 2501 + 1381 = 14090 \text{ Kg}$$

Sơ đồ truyền tải cho khung K2 nh- hình vẽ:
tĩnh tải tầng 1



b. Hoạt tải:

*) Hoạt tải phân bố:

- Nhịp AB:

+Do sàn S2 và S7 truyền vào:

$$q_1 = \frac{5}{8} \times 0,5 \times 4,1 \times 480 + \frac{5}{8} \times 0,5 \times 2,4 \times 480 = 975 \text{ Kg/m}$$

- Nhịp BC:

+ Do sàn S3 truyền vào:

$$q_2 = \frac{5}{8} \times 4,5 \times 480 = 1350 \text{ Kg/m}$$

- Nhịp CD:

+Do sàn S5 truyền vào:

$$q_3 = \frac{5}{8} \times 3,6 \times 480 = 1080 \text{ Kg/m}$$

- Nhịp DE:

+ Do sàn S3 truyền vào:

$$q_4 = \frac{5}{8} \times 4,5 \times 480 = 1350 \text{ Kg/m}$$

- Nhịp EG:

+ Do sàn S2 truyền vào:

$$q_5 = \frac{5}{8} \times 4,1 \times 480 = 1230 \text{ Kg/m}$$

*) Hoạt tải tập trung:

- Nút A:

+Do sàn S1 truyền vào:

$$P_A = 0,5 \times 5,0225 \times 480 = 1205 \text{ Kg}$$

- Nút H:

+ Do sàn S6 truyền vào:

$$P_H = 2,16 \times 480 = 1036 \text{ Kg}$$

- Nút B:

+Do sàn S6,S1 S3 truyền vào

$$P_B = (5,0225 + 1,5 \times 5,0625) \times 480 + 2,16 \times 480 = 7092 \text{ Kg}$$

- Nút C:

+Do sàn S3 va S4 truyền vào:

$$P_C = 1,5 \times (5,0625 + 4,86) \times 480 = 7144 \text{ Kg}$$

- Nút D:

+Hoạt tải tập trung tại nút D bằng hoạt tải tập trung tại nút C

$$P_D = P_C = 7144 \text{ Kg}$$

- Nút E:

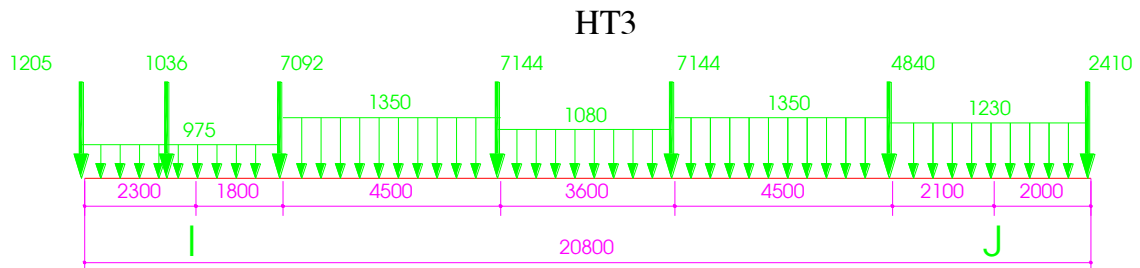
+ Do sàn S1 và S3 truyền vào:

$$P_E = (5,0625 + 5,0225) \times 480 = 4840 \text{ Kg}$$

- Nút G:

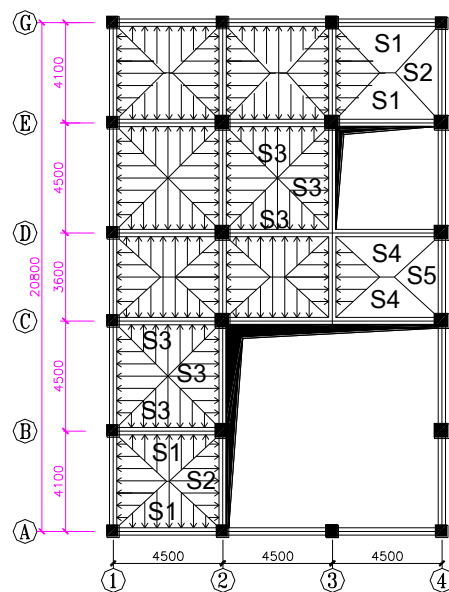
+ Do sàn S1 truyền vào:

$$P_G = 5,0225 \times 480 = 2410 \text{ Kg}$$



2. Phân tải tầng 2:

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ:



Phân tải t- ong tự nh- là ở tầng 1 ta lập đ- ọc bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng 2 tác dụng vào khung K2

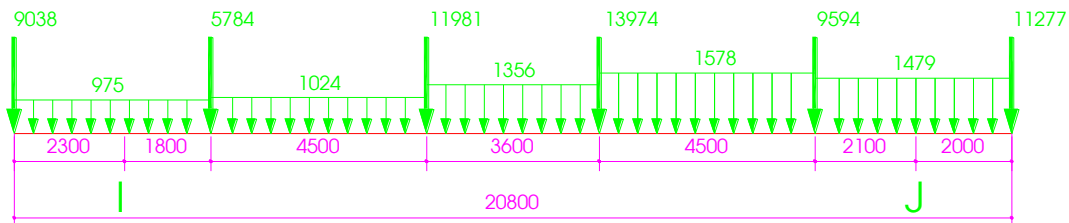
Nhịp	Do sàn(q_s) (KG/m)	Do dầm(q_d) (KG/m)	Tính tải phân bố ($q = q_s + q_d$) (KG/m)	Hoạt tải phân bố (KG/m)
AB	504	471	975	615
BC	553	471	1024	675

CD	885	471	1356	1620
DE	1107	471	1578	1687
EG	1008	471	1479	1230

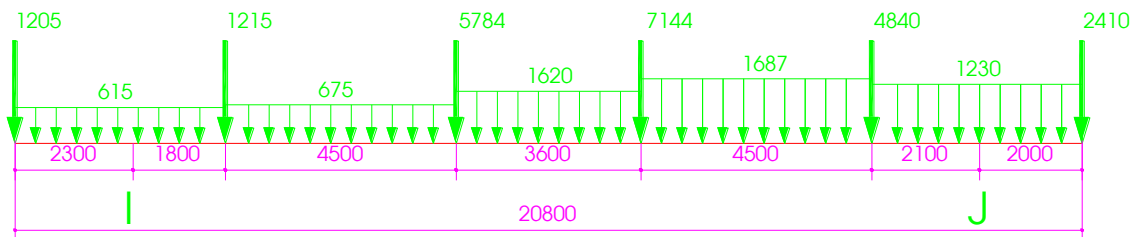
b) Tải trọng tập trung của tầng 2 tác dụng vào khung K2:

Nút	Do sàn $P_s(KG)$	Do dầm $P_d(KG)$	Do t-ờng $P_t(KG)$	Do cột $P_c(KG)$	Tính tải tổng cộng (KG)	Hoạt tải (KG)
A	988	1250	5880	920	9038	1205
B	996	1664		3124	5784	1215
C	3865	4992		3124	11981	5784
D	5858	4992		3124	13974	7144
E	3969	2501		3124	9594	4840
G	1976	2501	5880	920	11277	2410

Tính tải tầng 2

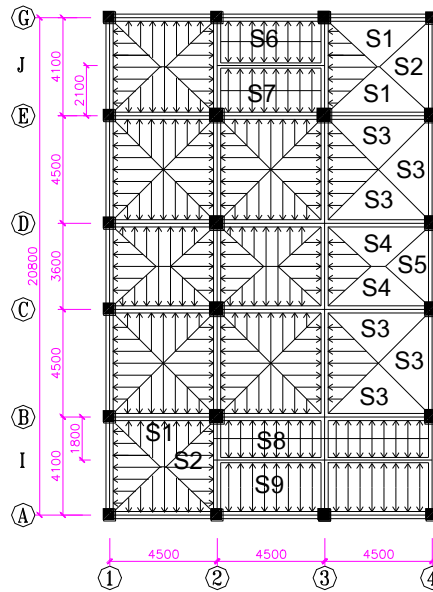


HT3 tầng 2



3. Phân tải tầng 3:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 3:



Ta tính đ-ợc các diện tích:

$$S_1=5,0225 \text{ m}^2$$

$$S_4=4,86 \text{ m}^2$$

$$S_7=9,45 \text{ m}^2$$

$$S_2=4,2025 \text{ m}^2$$

$$S_5=3,24 \text{ m}^2$$

$$S_8=8,1 \text{ m}^2$$

$$S_3=5,0625 \text{ m}^2$$

$$S_6=9 \text{ m}^2$$

$$S_9=10,35 \text{ m}^2$$

Việc tính toán t-ong tự nh- các tầng tr-ớc và đ-ợc lập thành bảng sau:

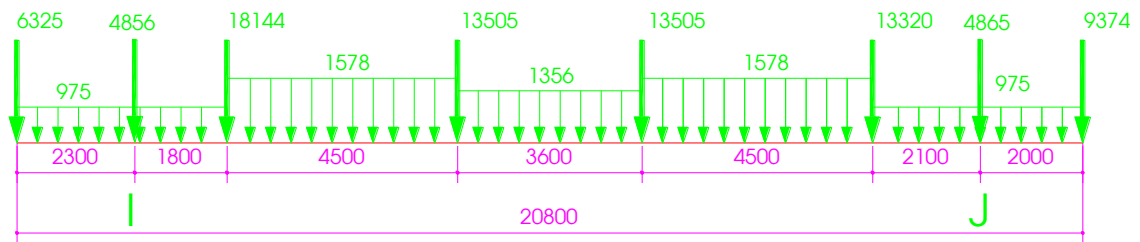
a) Tải trọng phân bố của tầng 3 tác dụng vào khung K2

Nhịp	Do sàn(q_s) (KG/m)	Do dầm(q_d) (KG/m)	Tính tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KG/m)	Hoạt tải phân bố (KG/m)
AB	504	471	975	615
BC	1107	471	1578	1350
CD	885	471	1356	1080
DE	1107	471	1578	1350
EG	504	471	975	615

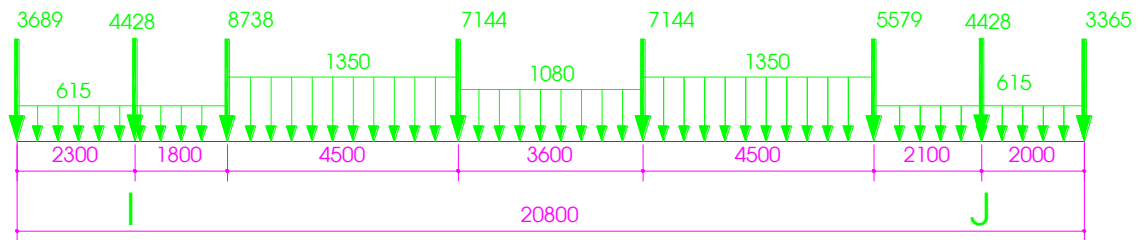
b) Tải trọng tập trung của tầng 3 tác dụng vào khung K2:

Nút	Do sàn P_s (KG)	Do dầm P_d (KG)	Do t-ờng P_t (KG)	Do cột P_c (KG)	Tính tải tổng cộng (KG)	Hoạt tải (KG)
A	988	1250	3332	782	6352	3689
I	3630	1235			4865	4428
B	7165	4992	3332	2655	18144	8738
C	5858	4992		2655	13505	7144
D	5858	4992		2655	13505	7144
E	4832	2501	3332	2655	13320	5579
J	3630	1235			4865	4428
G	2759	2501	3332	782	9374	3365

Tính tải tầng 3

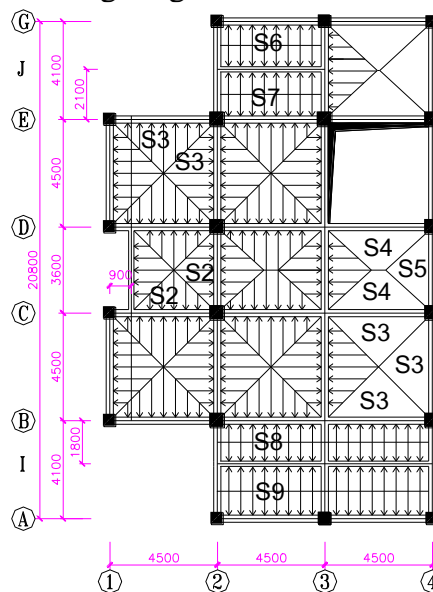


HT3



4. Phân tải tầng 4:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 4:



Việc tính toán t- ong tự nh- các tầng tr- ớc và đ- ợc lập thành bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng 4 tác dụng vào khung K2:

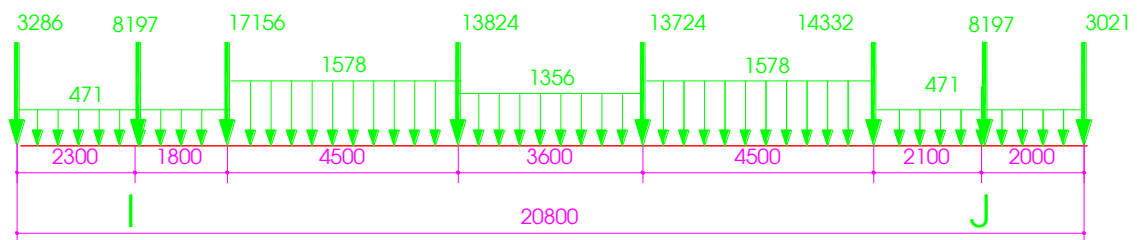
Nhịp	Do sàn(q_s) (KG/m)	Do dầm(q_d) (KG/m)	Tính tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KG/m)	Hoạt tải phân bố (KG/m)
AB		471	471	0
BC	1107	471	1578	1350
CD	885	471	1356	1080
DE	1107	471	1578	1350
EG		471	471	0

--	--	--	--	--

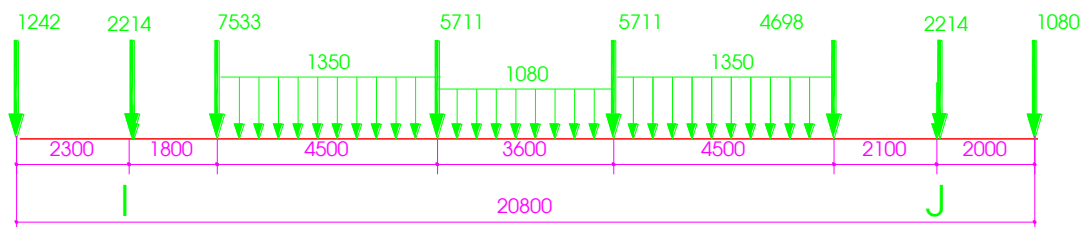
b) Tải trọng tập trung của tầng 4 tác dụng vào khung K2:

Nút	Do sàn P_s (KG)	Do dầm P_d (KG)	Do t-ờng P_t (KG)	Do cột P_c (KG)	Tính tải tổng cộng (KG)	Hoạt tải (KG)
A	2036	1250			3286	1242
I	3630	1235	3332		8197	2214
B	6177	4992	3332	2655	17156	7533
C	6177	4992		2655	13824	5771
D	6177	4992		2655	13824	5771
E	5844	2501	3332	2655	14332	4698
J	3630	1235	3332		8197	2214
G	1771	1250			3021	1080

Tính tải tầng 4

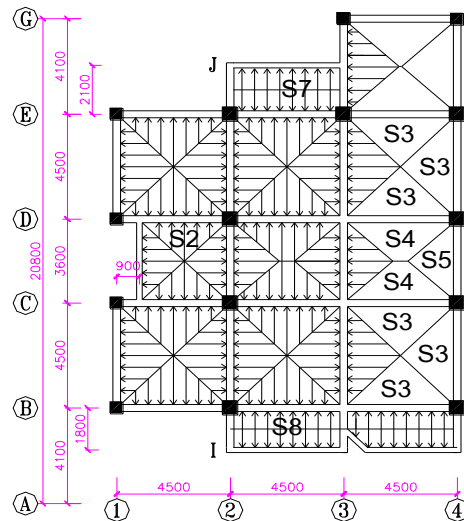


HT3



5. Phân tải tầng điển hình(5,6,7,8,9,10):

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung :



Việc tính toán tải trọng phân bố các tầng trước và được lập thành bảng sau:

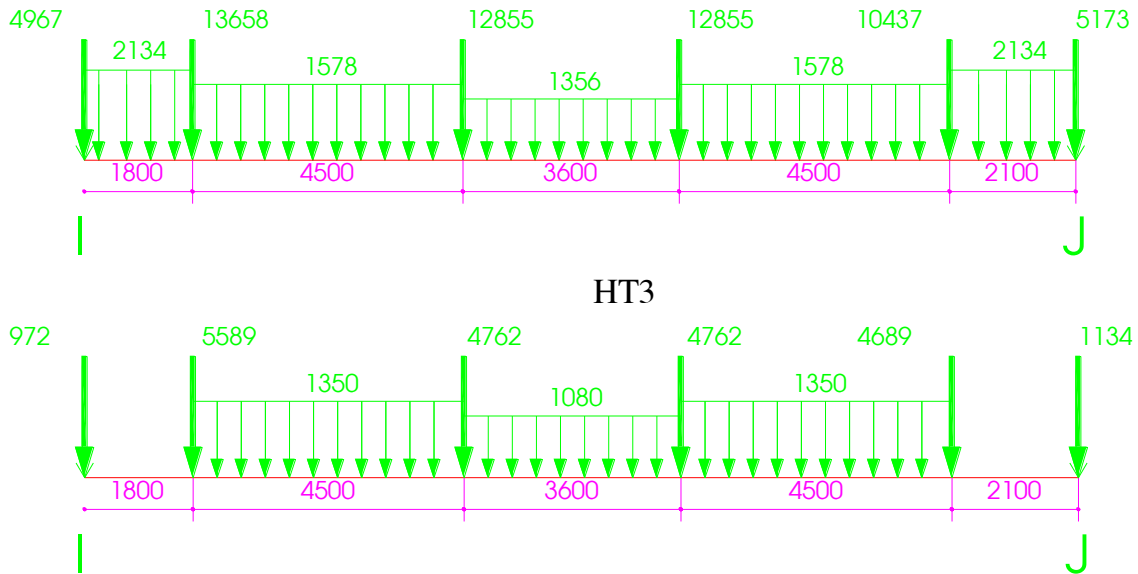
a) Tải trọng phân bố của tầng điển hình tác dụng vào khung K2:

Nhịp	Do t-ờng (KG/m)	Do sàn(q_s) (KG/m)	Do dầm(q_d) (KG/m)	Tính tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KG/m)	Hoạt tải phân bố (KG/m)
IB	1663		471	2134	0
BC		1107	471	1578	1350
CD		885	471	1356	1080
DE		1107	471	1578	1350
EJ	1954		471	2425	0

b) Tải trọng tập trung của tầng điển hình tác dụng vào khung K2:

Nút	Do sàn P_s (KG)	Do dầm P_d (KG)	Do t-ờng P_t (KG)	Do cột P_c (KG)	Tính tải tổng cộng (KG)	Hoạt tải (KG)
I	1653	1235	2079		4967	972
B	4582	4992	2079	2005	13658	5589
C	5858	4992		2005	12855	4762
D	5858	4992		2005	12855	4762
E	3852	2501	2079	2005	10437	4698
J	1859	1235	2079		5173	1134

Tính tải tầng điển hình



6. Phân tải tầng mái:

- Sơ đồ truyền tải nh- tầng 11:
- Tầng mái có $g=919,6(KG/m^2)$ tính toán t- ong tự ta có các kết quả nh- sau:

a) Tính tải phân bố:

- Nhịp IB : $q_1=812 (KG/m)$
- Nhịp BC: $q_2=2105(KG/m)$
- Nhịp CD: $q_3=1847(KG/m)$
- Nhịp DE: $q_4=2105(KG/m)$
- Nhịp EJ : $q_5=812(KG/m)$

- Tải tập trung :

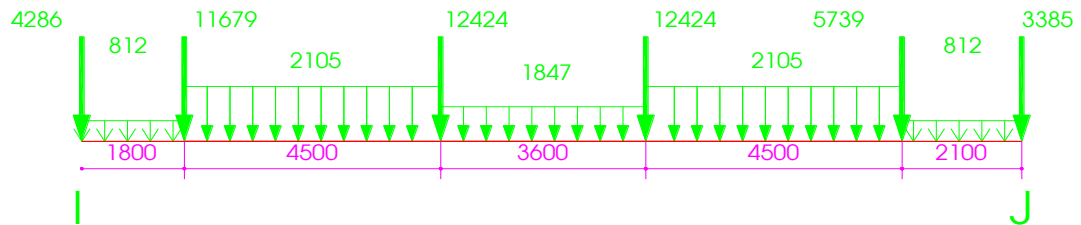
- + Nút I: $P_i=4286 KG$
- + Nút B: $P_B=11679 KG$
- + Nút C,D: $P_C=P_D=12424 KG$
- + Nút E: $P_E=5739 KG$
- + Nút J : $P_j=3385 KG$

b) Hoạt tải:

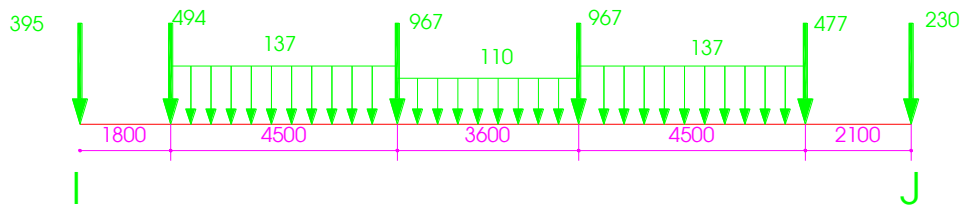
- Nhịp BC : $q=137(KG/m)$
- Nhịp CD: $q=110(KG/m)$
- Nhịp DE: $q=137(KG/m)$
- Hoạt tải tập trung tại nút :

- + Nút I : $P=395 KG$
- + Nút B : $P=494 KG$
- + Nút C : $P=967 KG$
- + Nút D : $P=967 KG$
- + Nút E : $P=477 KG$
- + Nút J : $P=230 KG$

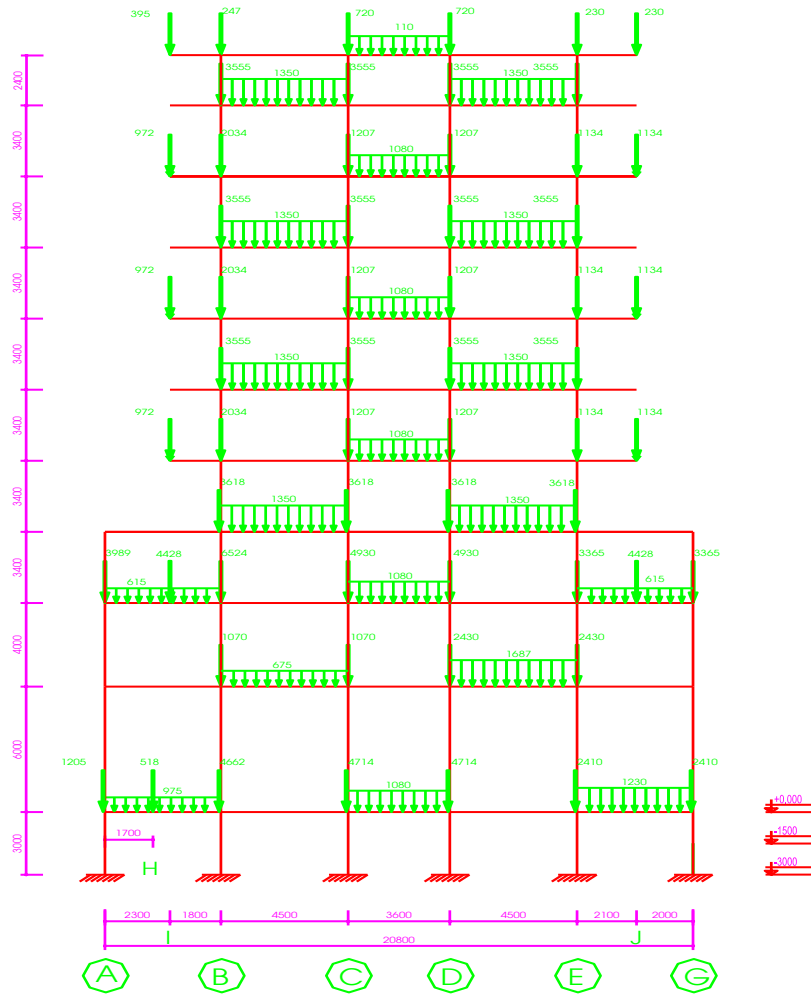
Tính tải tầng mái



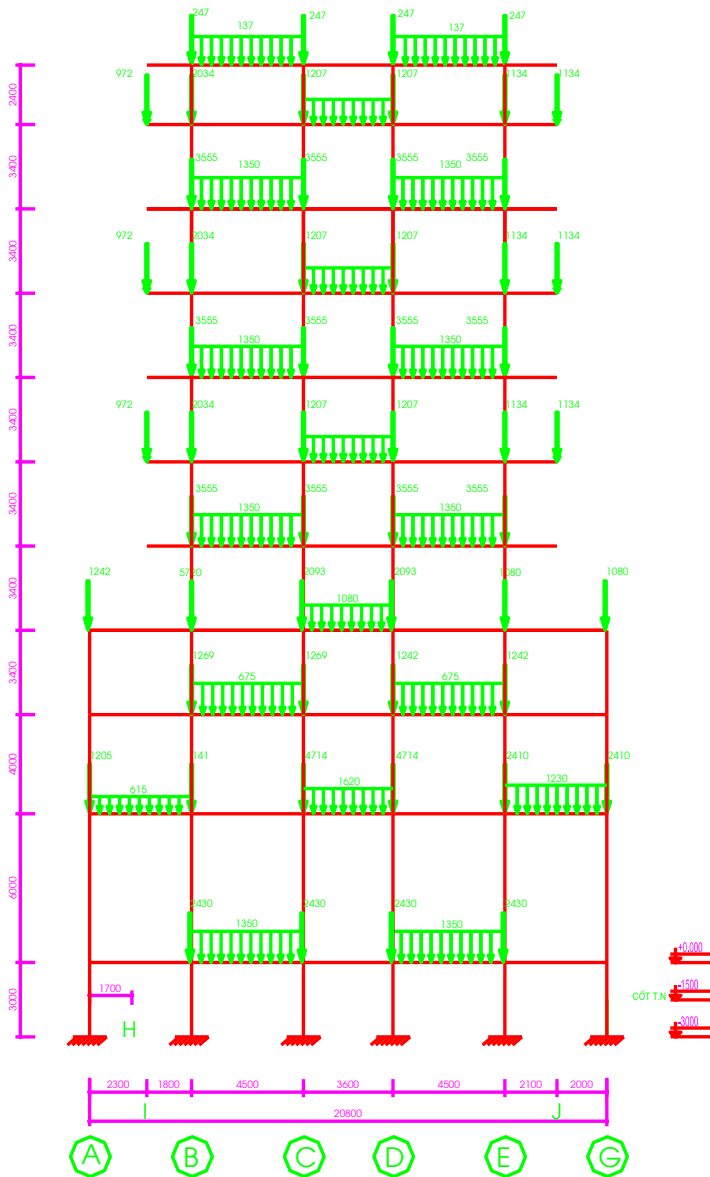
HT3



Sơ đồ tổng quát khung hoạt tải khung K2:



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 KHUNG K2



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 KHUNG K2

IV. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG NGANG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K2

1. Đặc điểm:

- Công trình đ-ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung cứng và vách cứng là lõi thang máy, Hệ khung – lõi kết hợp cùng tham gia chịu lực theo sơ đồ khung giằng thông qua vai trò cứng tuyệt đối trong mặt phẳng ngang của sàn ($\delta = 10\text{cm}$).
- Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi tải trọng ngang chỉ có khung chịu, các khung chịu tải trọng ngang theo diện chịu tải .

2. Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình

- Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ-ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40m và tỉ số độ cao trên bề rộng $H/B > 1,5$
- Công trình số 8 Láng Hạ có chiều cao công trình $H=35.6\text{m}$ chiều rộng $B=20,8\text{m}$,

a) Thành phần gió tính:

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

$$W = n.W_0.B.k_c$$

+ W_0 : giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng áp lực trong TCVN 2737-1995. Với địa hình Hà Nội là vùng IIB $\Rightarrow W_0 = 95 \text{Kg/m}^2$

+ k : hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình,

+ c : hệ số khí động, gió đẩy $c = +0,8$
gió hút $c = -0,6$

+ n : hệ số v-ợt tải $n = 1,2$

+ B : bề rộng hứng gió

thay các giá trị vào công thức ta đ-ợc

$$W_d = B \times 1,2 \times 0,8 \times 95 \times k = B \times 91,2k \quad (\text{Kg/m}^2)$$

$$W_h = B \times 1,2 \times 0,6 \times 95 \times k = B \times 68,4k \quad (\text{Kg/m}^2)$$

+ Biểu đồ áp lực gió theo chiều cao có dạng gãy khúc, các giá trị áp lực gió tại các mức sàn theo chiều cao đ-ợc tính ở bảng sau:

Mức sàn	Độ cao(m)	B	k	$W_d^{\text{tính}} \text{ (Kg/m)}$	$W_h^{\text{tính}} \text{ (Kg/m)}$
Tầng 1	1,5	4,5	0,4	164	123
2	7,5	4,5	0,94	385	289
3	11,5	4,5	1,024	420	315
4	14,9	4,5	1,08	443	328
5	18,3	4,5	1,113	456	342
6	21,7	4,5	1,1453	468	352
7	25,1	4,5	1,1759	482	361
8	28,5	4,5	1,2065	495	371
9	31,9	4,5	1,2314	505	379
Tầng mái	34,3	4,5	1,25183	513	385
T-ờng mái	35,5	4,5	1,2634	518	392

$$S_d = 518 \times 1,2 = 621 \text{ (Kg)}$$

$$S_h = 392 \times 1,2 = 470 \text{ (Kg)}$$

. TÍNH THÉP KHUNG K2

Sau khi chạy nội lực bằng ch-ơng trình SAP và tổ hợp nội lực xong, từ kết quả của bảng tổ hợp nội lực chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính thép cho các phần tử của khung K2.

Vì số l-ợng các phần tử là rất nhiều nên em chỉ tính cụ thể một vài phần tử điển hình, còn các phần tử còn lại bằng cách tính t-ơng tự và kết quả đ-ợc lập thành bảng để tiện theo dõi.

1. Tính toán thép cột:

a. Nội lực tính toán:

Trong bảng tổ hợp nội lực cột, mỗi phần tử có 12 cặp nội lực ở 2 tiết diện đầu và cuối. Từ 12 cặp nội lực này ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán, đó là các cặp sau: - Cặp có giá trị tuyệt đối của mômen lớn nhất

- Cặp có lực dọc lớn nhất
- Cặp có độ lệch tâm lớn nhất .

Ta chọn ra 3 cặp nội lực trên để tính toán vì những cặp có độ lệch tâm lớn thường gây ra nguy hiểm cho vùng kéo, còn những cặp có lực dọc lớn thường gây nguy hiểm cho vùng nén, cặp có mômen lớn thì gây nguy hiểm cho cả vùng nén và vùng kéo. Khi có nghi ngờ giữa các cặp nội lực, không biết rõ cặp nào nguy hiểm hơn thì phải tính toán với tất cả các cặp đó.

b. Tính cốt thép dọc:

Do cột có hình dạng đối xứng và mômen M^+ max, M^- min chênh lệch nhau không nhiều, để tiện cho thi công ta đặt thép đối xứng cho cột. Ta sử dụng bài toán tính cốt thép đối xứng $F_a = F_a'$ để tính toán với cả 3 cặp nội lực nguy hiểm. Kết quả cuối cùng ta bố trí thép theo cặp có F_a lớn nhất hoặc là bố trí theo cấu tạo.

- Chiều dài tính toán của cấu kiện phụ thuộc vào số nhịp khung và tỷ số B/H

$$\text{Ta có : } \frac{B}{H} = \frac{20,8}{43} = 0,4837 > \frac{1}{3} = 0,333$$

Và số nhịp của khung > 2

Kết cấu là nhà khung BTCT đổ toàn khối.

\Rightarrow Chiều dài tính toán của cột là : $l_{tt} = 0,7.H$

(H là chiều cao từ sàn tầng thứ i đến sàn tầng thứ i+1)

Với khung K2 có :

+ Tầng trệt : $l_0 = 0,7 \times 300 = 210$ cm

+ Tầng 1 : $l_0 = 0,7 \times 600 = 420$ cm

+ Tầng 2 : $l_0 = 0,7 \times 400 = 280$ cm

+ Tầng 3÷9 : $l_0 = 0,7 \times 340 = 238$ cm

+ Tầng 10 : $l_0 = 0,7 \times 240 = 168$ cm

Xét tỷ số l_0/h với các cột ở các tầng :

+ Tầng trệt : $\frac{l_0}{h} = \frac{210}{45} = 4,66 < 8$

+ Tầng 1 : $\frac{l_0}{h} = \frac{420}{60} = 7 < 8$ (Trục B,C,D,E)

$\frac{l_0}{h} = \frac{420}{45} = 9,33 > 8$ (Trục A,G)

+ Tầng 2 : $\frac{l_0}{h} = \frac{280}{45} = 6,22 < 8$

+ Tầng 3÷9 : $\frac{l_0}{h} = \frac{228}{50} = 6,22 < 8$

+ Tầng 10 : $\frac{l_0}{h} = \frac{168}{50} = 3,36 < 8$

Theo sách “Kết cấu Bê tông cốt thép phần cấu kiện cơ bản” thì đối với các cấu kiện có tỷ số $\frac{l_0}{h} < 8$ thì cho phép bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Với khung K2 thì chỉ có cột ở trục A,G ở tầng 1 (phần tử 2 và 6) là có $l_0/h=9,33>8$ phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc, còn lại đều không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc.

c. Tính cho cột tầng 1 trục A (phần tử 2)

*) Số liệu thiết kế:

Vật liệu dùng làm cột có các thông số:

Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b=115 \text{ KG/cm}^2$

$$E_b=265.10^3 \text{ KG/cm}^2$$

Thép chịu lực nhóm AII có $R_s=2800 \text{ KG/cm}^2$

⇒ Từ Bảng cấp độ bền B20 và nhóm thép AII tra bảng ta có:

$$\alpha_0=0,58, A_0=0,412$$

chiều dài tính toán của cột: $l_0=420 \text{ cm}$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực sau:

Số TT	M (Kgm)	N (Kg)	$e_{01}=M/N$ (m)	Q (Kg)	M _{dh} (Kgm)	N _{dh} (Kg)
1	11212	61963	0,181	3638	2324,43	41086,9
2	10952	66808	0,164	3531	2324,43	41086,9
3	-6566	20225	0,325	2150	2324,43	41086,9

Tiết diện cột đã chọn là $b \times h=400 \times 400 \text{ mm}$

Giả thiết $a=a'=5 \text{ cm} \Rightarrow h_0=h-a=40-5=35 \text{ cm}$

độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{0ng}=\max(2, \frac{h}{25}=1,8)=2,0 \text{ cm}$

*) Tính cốt thép đối xứng với cặp 1:

$M=11212 \text{ Kgm}$

$N=61963 \text{ Kg}$

$Q=3638 \text{ Kg}$

+ Độ lệch tâm: $e_0=e_{01}+e_{0ng}=18,1+2=20,1 \text{ cm}$

+ Tính hệ số uốn dọc:

- Tính hệ số uốn dọc: Giả thuyết $\mu_t=1(\%)$

$$+ J_a=\mu_t \cdot b \cdot h_0(0,5h-a)^2=0,01 \cdot 45 \cdot 40(0,5 \cdot 45-5)^2=5512,5 \text{ cm}^4$$

$$+ J_b=\frac{b \cdot h^3}{12}=\frac{45 \cdot 45^3}{12}=341718,75 \text{ cm}^4$$

$$+ \frac{e_0}{h}=\frac{20,1}{45}=0,447$$

$$+ k_{dh}=1+\frac{M_{dh}+N_{dh}(0,5h-a)}{M+N(0,5h-a)}=1+\frac{2324,43+41086,9(0,5 \cdot 45-5)}{11212+61963(0,5 \cdot 45-5)}=1,658$$

+ Hệ số xét đến độ lệch tâm:

$$S=\frac{0,11}{0,1+\frac{e_0}{h}}+0,1=\frac{0,11}{0,1+0,447}+0,1=0,3$$

+ Lực dọc tới hạn:

$$N_{th} = \frac{6,4}{I_0^2} \left(\frac{S}{k_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right) = \frac{6,4}{420^2} \left(\frac{0,3}{1,658} \cdot 265 \cdot 10^3 \cdot 34,17 \cdot 10^4 + 2,1 \cdot 10^6 \cdot 5512 \right) = 1014441 \text{ (Kg)}$$

+ Hệ số uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{61963}{1014441}} = 1,065$$

+ Tính giá trị e:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,065 \cdot 20,1 + 0,5 \cdot 45 - 5 = 38,9 \text{ (cm)}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{61963}{110,45} = 12,52 \text{ (cm)}$$

$$2a' = 10 \text{ cm} < x = 12,52 < \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 40 = 23,2 \text{ cm}$$

⇒ xảy ra trường hợp lệch tâm lớn.

- Diện tích cốt thép theo yêu cầu:

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R_s(h_0 - a')} = \frac{61963(38,9 - 40 + 0,5 \cdot 12,52)}{2800(45 - 5)} = 3,38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng giả thuyết μ_t

$$\mu_T = \frac{A_s + A_s'}{bh_0} = \frac{2 \cdot 3,38}{40 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,37\%$$

⇒ lấy theo cấu tạo $\mu_t = 1\%$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tính toán tổng tự với 2 cặp nội lực còn lại ta được:

$$A_{s2} = 2,74 \text{ cm}^2$$

$$A_{s3} = 3,82 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn và bố trí thép theo cấu tạo $A_s = 9 \text{ cm}^2$

d. Tính cốt thép cho phần tử 9 (trục B)

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn các cặp nội lực sau để tính toán:

$$M_1 = 30636 \text{ KGm}$$

$$N_1 = 299170 \text{ KG}$$

$$M_2 = 26271 \text{ KGm}$$

$$N_2 = 429875 \text{ KG}$$

$$M_3 = 30636 \text{ KGm}$$

$$N_3 = 299170 \text{ KG}$$

- Tính với cặp 1:

Tiết diện đã chọn là $b \times h = 50 \times 50 \text{ cm}$

Giả thiết: $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_0 = e_{01} + e_{0ng} = \frac{30636}{299173} + \frac{60}{25} = 10,24 + 2,4 = 12,64 \text{ (cm)}$$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \cdot 60 - 0,58 \cdot 55) = 17,24 \text{ (cm)}$$

⇒ $e_0 < e_{0gh} \Rightarrow$ bài toán lệch tâm bé.

Tính x:

$$x = \frac{N}{Rb \cdot b} = \frac{299170}{115.60} = 45,329(\text{cm}) > \alpha_0 h_0 = 0,58.55 = 32,9 \text{ cm}$$

⇒ phải tính lại x.

$$x = 1,8(e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0 = 1,8(17,24 - 1.12,64) + 32,9 = 40,18 \text{ (cm)}$$

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 1.12,64 + 0,5.60 - 5 = 37,64(\text{cm})$$

Tính $A_s = A_{s'}$ theo công thức :

$$A_s = A_{s'} = \frac{Ne - Rb \cdot b x (h_0 - 0,5x)}{R_s (h_0 - a')} = \frac{299170 \cdot 37,64 - 115.60 \cdot 40,18 (45 - 0,5 \cdot 40,18)}{2700 (45 - 5)}$$

$$A_s = A_{s'} = 14,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu_T = \frac{A_s + A_{s'}}{bh_0} = \frac{2 \cdot 14,84}{50 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,9\%$$

- Tính tổng tự với cặp 2

$$\text{Ta có } A_s = A_{s'} = 34,35 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_T = \frac{A_s + A_{s'}}{bh_0} = \frac{2 \cdot 34,35}{50 \cdot 45} \cdot 100\% = 2,08\%$$

⇒ chọn và bố trí thép cho cột với $A_s = A_{s'} = 34,35 \text{ cm}^2$ là thỏa mãn với các cặp còn lại.

Các phần tử khác cũng tính toán tổng tự, kết quả tính toán được lập thành bảng để tiện theo dõi.

*) Cấu tạo cốt đai cho cột

Chọn đai $\phi 8$, đai 2 nhánh

$$\text{Khoảng cách đai} : a = \min(12\phi_{\min}, b, 300\text{mm})$$

⇒ chọn cấu tạo đai $\phi 8 a 200$

$$\text{Trong các vùng tối hạn} : a = \min(8\phi_{\min}; b/2; 200\text{mm})$$

⇒ chọn $\phi 8 150$ là thỏa mãn

(vùng tối hạn là các vùng ở 2 đầu mút cột, có tầng xây ở 1 phần cột..)

2. Tính toán thép cho dầm khung K2.

Dầm có tiết diện 250x600mm

Dầm conxon có tiết diện 250x450mm

Số liệu tính toán :

$$\text{Bê tông cấp độ bền B20 có } R_b = 115 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{Thép nhóm AII có } R_s = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{Thép nhóm AI có } R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

a. Tính toán cho phần tử 63 (dầm tầng 1 nhịp BC)

*) Tính cốt thép chịu mômen âm ở đầu dầm

Tiết diện dầm có cánh nằm trong vùng kéo, tính theo tiết diện chữ nhật có $b = 25 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết } a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 7 = 43 \text{ cm}$$

* Tại tiết diện I-I có $M = 19405 \text{ Kgm}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1940500}{115.25.43^2} = 0,25 < A_0 = 0,412$$

⇒ Tính theo tr- òng hợp đặt cốt đơn

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,25}) = 0,8527$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1940500}{2700.0,8527.53} = 15,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu_T = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{15,9}{25 \times 43} \cdot 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

*Tại tiết diện III-III

có M=18908 (Kgm)

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1890800}{115.25.43^2} = 0,224 < A_0 = 0,412$$

⇒ Tính theo tr- òng hợp đặt cốt đơn

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,224}) = 0,8572$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1890800}{2800.0,8572.43} = 15,41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu_T = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{15,41}{25 \times 43} \cdot 100\% = 1,16\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

*) Tính toán cốt thép chịu mômen d- ợng

Do đặc điểm của khung là mômen d- ợng ở giữa nhịp nhỏ hơn mômen ở gần gối tựa nên ta tính thép chịu mômen d- ợng cho cả 3 tiết diện đầu, cuối và giữa dầm sau đó bố trí cho phù hợp và tiện lợi cho thi công.

*Tại tiết diện I-I

có M=12546 (KGm)

Tiết diện tính toán là tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén.

Tính $M_c = R_b \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c)$

Chọn $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$

$h_c = h_b = 10 \text{ cm}$

$b_c = b + 2S_c = 25 + 2 \times 75 = 175 \text{ cm}$

$$\text{với } S_c \begin{cases} \frac{1}{6} = \frac{450}{6} = 75 \text{ cm} \\ 9h_c = 90 \text{ cm} \\ 0,5(450 - 25) = 212,5 \text{ cm} \end{cases}$$

⇒ $S_c = 75 \text{ cm}$

Thay vào công thức trên ta có:

$$M_c = 115 \times 175 \times 10(55 - 0,5 \times 10) = 96250 \text{ Kgm}$$

$$M = 12546 \text{ Kgm} < M_c = 96250 \text{ Kgm}$$

⇒ Trục trung hoà đi qua cánh.

Ta thấy $h_c = 10 \text{ cm} < 0,2h_0 = 11 \text{ cm}$

⇒ tính thép theo công thức:

$$A_s = \frac{M}{R_s(h_0 - 0,5h_c)} = \frac{1254600}{2800(45 - 0,5 \cdot 10)} = 9,29(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{9,29}{25 \cdot 43} \cdot 100\% = 0,68\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Tính toán t-ơng tự với tiết diện II và III ta có

$$A_{s2} = 2,06 \text{ cm}^2 ; A_{s3} = 9,19 \text{ cm}^2$$

Các phần tử còn lại cũng tính toán t-ơng tự, kết quả tính đ-ợc lập thành bảng để tiện theo dõi.

***Tính toán cốt đai**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có $Q_{\max} = 13119 \text{ KG}$ (tiết diện I-I)

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\text{Vế trái} = Q = 13119 \text{ Kg}$$

$$\text{Vế phải} = 0,35 \cdot 110 \cdot 25 \cdot 53 = 51012,5 \text{ KG} > \text{Vế trái}$$

⇒ Thoả mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông

$$Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$$

$$\text{Vế phải} = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 25 \cdot 53 = 6996 \text{ KG} < \text{Vế trái}$$

⇒ Ta phải tính cốt đai hoặc cốt xiên chịu cắt.

+ Chọn dùng cốt đai $\phi 8$ có $f_a = 0,503 \text{ cm}^2$, đai 2 nhánh. ($n=2$)

+ Khoảng cách cốt đai:

khoảng cách tính toán:

$$U_{tt} = R_a \cdot n \cdot f_a \frac{8R_k b h_0}{Q^2} = 1700 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 8,8 \cdot 25 \cdot 53^2}{13119^2} = 49(\text{cm})$$

Khoảng cách cấu tạo :

$$U_{ct} = \min(h/3; 30\text{cm}) = 20\text{cm}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8,8 \cdot 25 \cdot 53^2}{13119} = 70,65(\text{cm})$$

⇒ Khoảng cách đai :

$$U = \min(U_{tt}; U_{\max}; U_{ct}) = \min(49; 70; 20\text{cm})$$

Để thiên về an toàn và tiện cho thi công ta bố trí khoảng cách cốt đai đều cho toàn dầm $u = 15\text{cm}$.

Với khoảng cách cốt đai nh- đã chọn thì lực cắt mà cốt đai chịu là q_d :

$$q_d = \frac{R_{ad} n f_d}{u} = \frac{1700 \times 2 \times 0,503}{15} = 114 (\text{KG} / \text{cm})$$

+ Khả năng chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng:

$$Q_{db} = \sqrt{8 R_k b h_0^2 q_d} = \sqrt{8 \times 8,8 \times 25 \times 53^2 \times 114} = 23740 \text{KG} > Q = 13119 \text{KG}$$

Nh- vậy không cần tính cốt xiên.

Các dầm khác ta tính t- ong tự và để tiện theo dõi ta lập thành bảng.

*Tính toán cốt treo

Tính toán cốt treo tại các điểm có lực tập trung trên dầm

Với $P=9246 \text{Kg}$ (trên dầm tầng 1 nhịp AB)

Diện tích cốt treo cần thiết là:

$$F_{\text{treo}} = P/R_a = 9246/2100 = 4,4 \text{ cm}^2$$

Dùng đai $\phi 8$, $n=2$, $f_d=0,503 \text{cm}^2$

Số đai cần thiết là : $n=4,4/(2 \times 0,503)=4,15$ đai

Bố trí mỗi bên 2 đai.

Các dầm còn lại có lực tập trung $P < 9243 \text{KG}$ cũng bố trí mỗi bên 2 $\phi 8$ làm cốt treo.

3. Chọn và bố trí thép cho khung.

Sau khi tính toán cốt thép cho khung K2 Để cho đơn giản ta có thể chọn và bố trí cốt thép cho 2 hoặc 3 tầng giống nhau. Nh- vậy có thể diện tích cốt thép v- ợt giá trị tính toán và chạy máy nh- ng sẽ thuận lợi cho thi công và thiên về an toàn vì trong khi tính toán ta ch- a kể hết đ- ợc các tải trọng bất lợi và các tác dụng khác lên công trình.

Khi bố trí cốt thép cho khung các đoạn neo và uốn cốt thép đều tuân theo tiêu chuẩn xây dựng hiện hành.

Cụ thể xem bản vẽ bố trí khung .

CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN SÀN, THANG MÁY TẦNG ĐIỂN HÌNH

I/ TÍNH THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

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

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

Gồm có : $S_1, S_2, S_3, S_4, S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}$.

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

Gồm có : S_5, S_6, S_7, S_8 .

- Vật liệu dùng : Bê tông cấp độ bền B20 có: Cường độ chịu nén $R_b = 115 \text{ Kg/cm}^2$
Cường độ chịu kéo $R_{bt} = 9 \text{ Kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

nhóm AI có $R_s = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

*) Chọn chiều dày sàn :

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

$$h_b = 1 \cdot \frac{D}{m}$$

Trong đó:

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

$m=(40 \div 45)$ là hệ số phụ thuộc loại bản, Với bản kê 4 cạnh ta chọn $m=45$

l : là nhịp lớn nhất trong các ô sàn, $l=4,5$ m.

Thay số vào ta có :

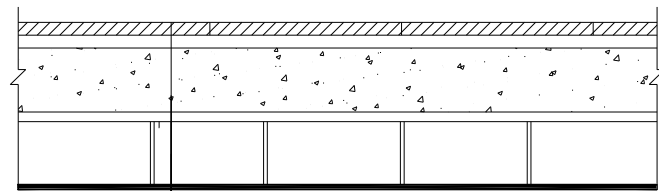
$$h_b = 1 \cdot \frac{D}{m} = 4,5 \cdot \frac{1}{45} = 0,1\text{m} \rightarrow \text{chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

\Rightarrow Ta chọn $h_b=10$ cm thoả mãn các điều kiện cấu tạo.

1. Cấu tạo và tải trọng của sàn :

a) cấu tạo các lớp sàn:

hình vẽ:



ĐÁ GRANIT MÀU ĐỎ	$\delta=2$ cm
LỚP VỮA LÓT	$\delta=1,5$ cm
BẢN BTCT CHIU LỰC	$\delta=10$ cm
VỮA TRÁT TRẦN	$\delta=1,5$ cm
HỆ KHUNG XƯƠNG THÉP TRẦN GIẢ	
TẤM TRẦN NHỰA ĐÀI LOAN	$\delta=1$ cm

Cấu tạo các lớp sàn:

Số TT	Các lớp sàn	P^{tc} (Kg/m ²)	n	P^t (Kg/m ²)
1	Đá Granit màu đỏ $\delta=2\text{cm}, \gamma=2200$	44	1,1	48,4
2	Vữa lót $\delta=1,5\text{cm}, \gamma=1800$	27	1,3	35,1
3	Bản BTCT $\delta=10\text{cm}, \gamma=2500$	250	1,1	275
4	Vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}, \gamma=1800$	27	1,3	35,1
5	Hệ khung x-ong thép trần giả			50
6	Tấm nhựa Lambris Đài Loan			10
	TỔNG CỘNG			453,6Kg/m²

b)Tải trọng :

+ Tĩnh tải : $g^t=453,6$ Kg/m²

+ Hoạt tải : Tra theo bảng 3-TCVN 2737-1995

Phòng làm việc :S1,S2,S3,S5,S6,S7,S8,S11

Khu vệ sinh S12

Có $P^{tc}=200 \text{ Kg/m}^2$; $n=1,2$

$\Rightarrow P^u=1,2 \times 200=240 \text{ Kg/m}^2$

+ Sảnh tầng, ban công : S4,S9,S10

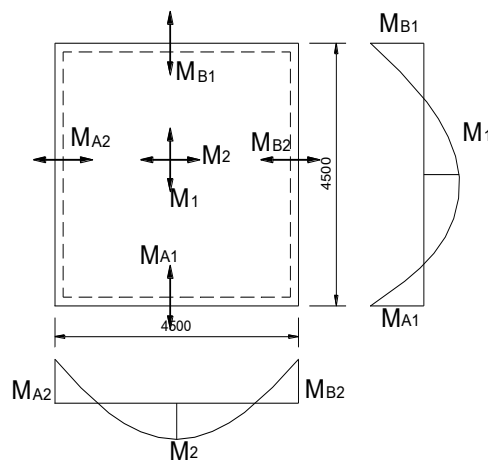
Có $P^{tc}=300 \text{ Kg/m}^2$; $n=1,2$

$\Rightarrow P^u=1,2 \times 300=360 \text{ Kg/m}^2$

2) Tính toán nội lực của bản sàn

Trừ ô sàn ở khu vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi còn lại các ô sàn khác đều tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

a) Tính cho ô bản loại 1 (ô bản S_1 có $l_1 \times l_2=4,5 \times 4,5 \text{m}$).



*)Sơ đồ tính toán:

+)Nhiệm tính toán :

Kích thước ô bản $a \times b=4,5 \times 4,5 \text{m}$.

Kích thước tính toán: $l_2 = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{m}$

$l_1 = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{m}$ (với $b_{dầm}=0,25 \text{m}$)

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương.

Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải: $g = 453,6 \text{ Kg/m}^2$
 - Hoạt tải: $p = 1,2 \times 200 = 240 \text{ Kg/m}^2$
- Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:
 $q = 453,6 + 240 = 693,6 \text{ Kg/m}^2$

Nội lực:

Sàn đ-ợc tính toán theo sơ đồ khớp dẻo. Để tiện cho thi công ta đặt cốt thép đều theo hai ph-ơng, khi đó mômen sàn xác định theo ph-ơng trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{t1}$$

$r = l_{t2}/l_{t1} = b/a = 1 \Rightarrow$ tra bảng 6.2 (sách sàn BTCT toàn khối) ta có đ-ợc các giá trị nh- sau:

$$\theta = M_2 / M_1 = 1 \Rightarrow M_2 = M_1$$

$$A_1 = B_1 = M_{A1} / M_1 = M_{B1} / M_1 = 1,2 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = 1,2 M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2} / M_1 = M_{B2} / M_1 = 1 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = M_1$$

Thay vào ph-ơng trình momen trên ta có:

$$\frac{693,6 \cdot 4,25^2 \cdot (4,2 - 4,2)}{12} = (M_1 + 1,2M_1 + 1,2M_1) \cdot 4,25 + (M_1 + M_1 + M_1) \cdot 4,25$$

$$8498 = 35,28 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 241 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow M_2 = M_{A2} = M_{B2} = M_1 = 241 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,2 \cdot M_1 = 289 \text{ (Kgm)}$$

*) Tính toán cốt thép :

$$\text{Chọn } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

Cấp độ bền B20 có $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$, thép AII có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

$$A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{28900}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,041 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041} \right) = 0,979$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{28900}{2800 \cdot 0,979 \cdot 8} = 1,37 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Dùng thép $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,37} = 20,66 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép : } \mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,37}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a200 \Rightarrow trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$

- Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng t-ong đ-ong, phân bố theo chiều dài bản thang:

+) Lớp đá ốp dày 1,5cm $\Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 16 + 1,5 \times 28}{\sqrt{16^2 + 28^2}} = \frac{66}{32,25} = 2(\text{cm})$

+) Lớp vữa lót dày 1,5cm $\Rightarrow h_2 = 2\text{cm}$

+) Bậc xây gạch : $h_3 = \frac{0,5 \times 16 \times 28}{32,25} = 6,95(\text{cm})$

+) Bản thang dày 8cm : $h_4 = 8\text{cm}$

+) Lớp vữa trát dày 1,5cm $\Rightarrow h_5 = 1,5\text{cm}$

ta lập đ-ợc bảng tính tải sau:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày	$\gamma(\text{Kg/m}^3)$	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m^2)
1. Đá ốp	0,02	2200	1,1	48,4
2. Vữa lót	0.02	1800	1,3	43,2
3. Bậc gạch	0.0695	2000	1,1	152,9
4. Bản thang	0.08	2500	1,1	220
5. Vữa trát	0.015	1800	1,3	32,4
Tổng cộng				496,9 (Kg/m^2)

- Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo TCVN2737-1995

$$P = 300 \times 1,2 = 360 (\text{Kg/m}^2)$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang đợt 1 và đợt 2 (đoạn có bậc) là:

$$q = 496,9 + 360 = 856,9 (\text{Kg/m}^2)$$

*) Tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới và bản thang đợt 2 (đoạn không có bậc) :

+ Đá Granit : $0,015 \times 2200 \times 1,1 = 36,3 \text{ Kg/m}^2$

+ Vữa lót+trát: $0,03 \times 1800 \times 1,3 = 70,02 \text{ Kg/m}^2$

+ Bản thang : $0,08 \times 2500 \times 1,1 = 220 \text{ Kg/m}^2$

\Rightarrow Tính tải tác dụng : $g = 36,3 + 70,02 + 220 = 326,3 \text{ Kg/m}^2$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng là:

$$q = 326,3 + 360 = 686,3 \text{ Kg/m}^2$$

*) Tải trọng gây ra mômen uốn M_x là tải trọng có ph-ơng vuông góc với bản thang (bỏ qua thành phần song song với bản thang)

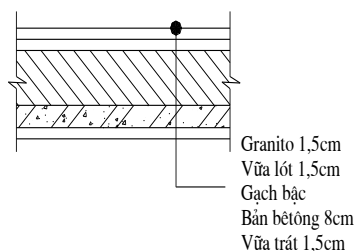
$$q_1 = q \cdot \cos \alpha = 856,9 \cdot \cos 29,74^\circ = 744 (\text{Kg/m}^2)$$

có $\cos \alpha = 18/32,25 \rightarrow \alpha = 29,74^\circ$

*) Bản thang đợt 2 là bản gẫy khúc hình chữ Z. Thành phần tải trọng gây ra mômen uốn trong đoạn BC (đoạn có bậc) là 744 Kg/m^2

trong đoạn AB, CD là $q = 686,3 \text{ KG/m}^2$

\Rightarrow Để thiên về an toàn ta lấy $q = 744 \text{ Kg/m}^2$ để tính toán cho toàn bản thang đợt 2.



b) Tính toán bản thang đợt 1

*Tải trọng : $q=744 \text{ Kg/m}^2$

$$\text{Xét tỷ số : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{1,68}{1,3 \cdot \cos \alpha} = \frac{1,95}{1,3} = 1,5 < 2$$

\Rightarrow thuộc loại bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph-ong)

Thực tế bản thang đ-ợc ngàm đàn hồi với t-ờng, cốn, dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Để cho đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi bản đ-ợc kê tự do theo chu vi. Với quan niệm này ta sẽ thu đ-ợc:

+ M d-ong ở giữa nhịp lớn hơn thực tế \Rightarrow thiên về an toàn

+ M =0 ở gối mặc dù thực tế tồn tại M rất nhỏ, vì vậy khi cấu tạo thép chịu mômen âm ở gối đặt thừa để chống nứt và làm việc gần giống với sơ đồ khớp.

Tính toán bản thang theo sơ đồ khớp dẻo :

$$r = l_2/l_1 = 1,95/1,3 = 1,5$$

\Rightarrow tra bảng 6.1 (sách Sàn BTCT toàn khối) ta có $m=0,075$

Mô men d-ong lớn nhất ở giữa dải bản có bề rộng 1 m là:

$$M_{01} = m \cdot q \cdot x l_1^2 = 0,075 \cdot 744 \cdot 1,3^2 = 94,3 \text{ Kgm}$$

$$\theta = 1/r^2 = 1/1,5^2 = 0,44$$

\Rightarrow Mô men d-ong lớn nhất theo ph-ong cạnh dài là :

$$M_{02} = \theta \cdot M_{01} = 0,44 \cdot 94,3 = 42 \text{ Kgm}$$

*) Tính toán cốt thép:

Tính toán theo tiết diện chữ nhật có $b=1\text{m}$

Giả thiết $a=2\text{cm} \Rightarrow h_{01}=h-a=8-2=6 \text{ cm}$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$

$$\Rightarrow h_{02}=6-0,6=5,4 \text{ cm}$$

- Theo ph-ong cạnh ngắn :

$$A = \frac{M_{01}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9430}{115 \cdot 100 \cdot 6^2} = 0,024$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,988$$

$$\Rightarrow S_{a1} = \frac{M_{01}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{9430}{2250 \cdot 0,988 \cdot 6} = 0,76 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 6$ a200 ($S_a=1,415 \text{ cm}^2$)

- Theo ph-ong cạnh dài :

$$A = \frac{M_{02}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4200}{115 \cdot 100 \cdot (5,4)^2} = 0,013$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,993$$

$$\Rightarrow S_{a2} = \frac{M_{02}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{4200}{2250 \cdot 0,993 \cdot 5,4} = 0,37 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 6$ a200 ($F_a=1,415 \text{ cm}^2$)

Thép mũ chọn $\phi 6$ a250

c) Tính bản thang đợt 2 (bản thang gẫy khúc)

* Tải trọng : $q=744 \text{ Kg/m}^2$

* Sơ đồ tính:

Chiều dài thực của bản thang 2 là:

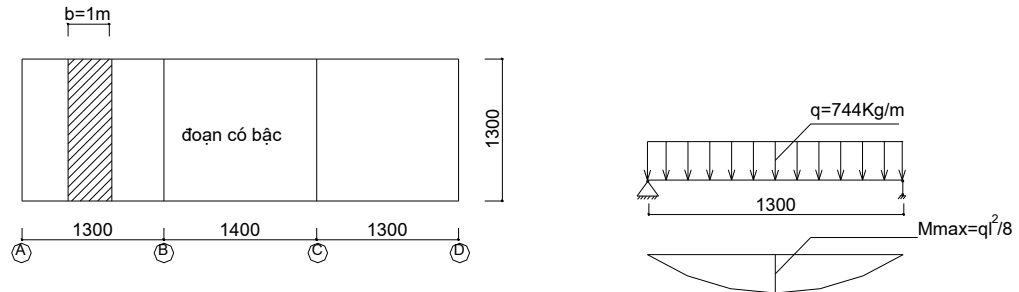
$$l_2 = 2 \times 1,3 + \frac{1,4}{\cos 29,74^\circ} = 4,212 \text{ (m)}$$

Xét tỷ số $l_2/l_1=4,212/1,3=3,24>2$

⇒ Bản làm việc theo một ph-ong (bản loại dầm).

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo ph-ong cạnh ngắn để tính toán. Coi bản là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều.

Hình vẽ:



*) Nội lực :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{744 \cdot (1,3)^2}{8} = 157,17 \text{ (Kgm)}$$

*) Tính toán cốt thép:

$$A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15717}{115 \cdot 100 \cdot 6^2} = 0,04 \Rightarrow \gamma = 0,979$$

$$\Rightarrow S_a = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{15717}{2250 \cdot 0,979 \cdot 6} = 1,27 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 6$ a200 ($s=1,415 \text{ cm}^2$) ⇒ thỏa mãn các điều kiện cấu tạo.

Theo ph-ong cạnh dài và ở trên gối đặt thép cấu tạo $\phi 6$ a250

Khi bố trí chú ý cấu tạo chỗ các đoạn bản gãy khúc.

d. Tính bản chiếu tới :

*) Tải trọng : $q=683,3 \text{ Kg/cm}^2$

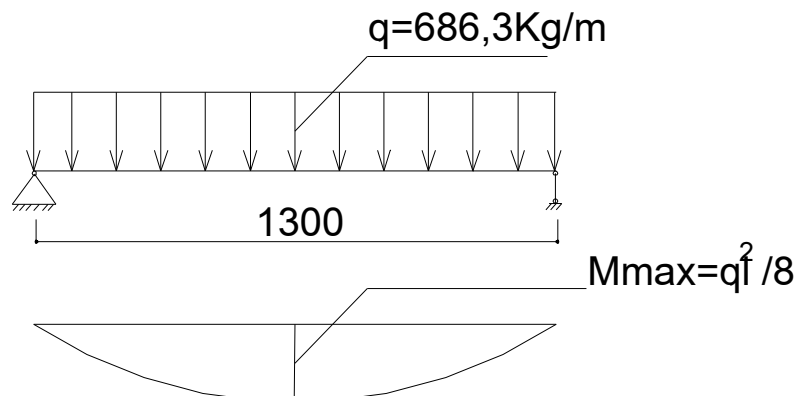
*) Sơ đồ tính:

Xét tỷ số : $l_2/l_1=4/1,3=3,1>2 \Rightarrow$ thuộc bản loại dầm .

Cắt dải bản rộng 1m theo ph-ong cạnh ngắn để tính toán

Hình

vẽ:



*) Nội lực:

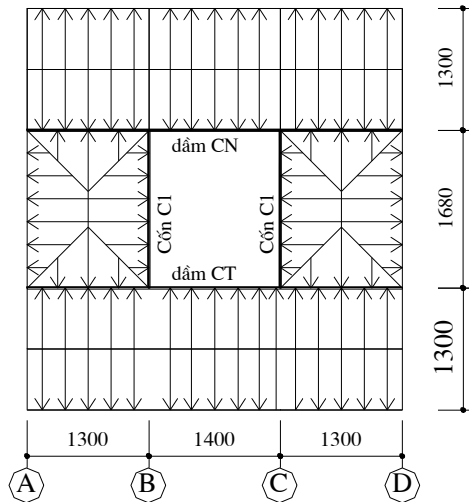
$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{686,3 \cdot (1,3)^2}{8} = 144 \text{ (Kgm)}$$

Tính toán t-ơng tự \Rightarrow Đặt thép $\phi 6$ a200 theo ph-ơng cạnh ngắn

Theo ph-ơng cạnh dài và trên gối đặt cấu tạo $\phi 6$ a250.

3. Tính toán dầm:

Mặt bằng dơn tải nh- sau:



a. Tính cốt thang C1

Cốt C1 chọn tiết diện là 120x250mm

*) Tải trọng :

- Do bản thang truyền vào có dạng hình thang quy về phân bố đều:

$$g_1 = 0,5 \times q \times k \times l_1$$

$$\text{với } k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = l_1 / 2l_2 = 1,3 / (2 \times 1,95) = 0,33 \Rightarrow k = 0,82.$$

$$\Rightarrow g_1 = 0,5 \times 744 \times 0,82 \times 1,3 = 396,55 \text{ (Kgm)}$$

- Do trọng l-ợng bản thân cốt

$$g_2 = 0,15 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 82,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng l-ợng của vữa trát ($\delta = 1,5 \text{ cm}, \gamma = 1800$)

$$g_3 = (0,12 + 0,25 + 0,17) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 17,5 \text{ Kg/m}$$

- Do lan can truyền vào

$$g_4 = 50 \times 1,2 = 60 \text{ Kg/m}$$

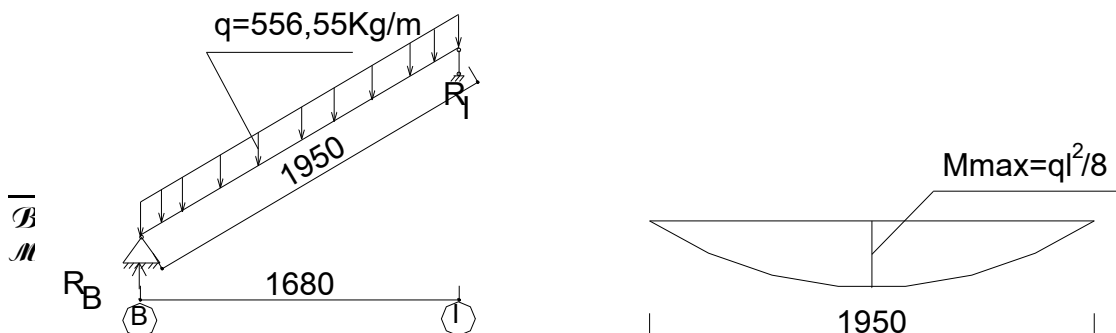
\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên cốt là:

$$q = \sum g = 396,55 + 82,5 + 17,5 + 60 = 556,55 \text{ Kg/m}$$

*) Sơ đồ tính:

Cốt thang là dầm đơn giản có liên kết ngàm đàn hồi ở 2 đầu \Rightarrow thiên về an toàn ta coi cốt là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều:

Hình vẽ:



$$R_B = R_I = \frac{q.l}{2} = \frac{556,55 \cdot 1,95}{2} = 543(\text{Kg})$$

*) Nội lực :

Thành phần gây ra mô men uốn M_x là $q \cdot \cos\alpha$ có phương vuông góc với cốt (bỏ qua thành phần $q \cdot \sin\alpha$ song song với cốt thang)

$$q \cdot \cos\alpha = 556,55 \cdot \cos 29,74^\circ = 483,24 \text{ Kg/m}$$

$$M_{\max} = \frac{483,24 \cdot (1,95)^2}{8} = 230(\text{Kgm})$$

$$Q_{\max} = q \cdot \cos\alpha \cdot l/2 = 483,24 \cdot 1,95/2 = 471 (\text{Kg})$$

*) Tính thép :

$$\text{lấy } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 3,5 = 21,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0^2} = \frac{23000}{110 \cdot 12 \cdot 21,5^2} = 0,0377$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{23000}{2250 \cdot 0,98 \cdot 21,5} = 0,52(\text{cm}^2)$$

Chọn 1 $\phi 14$ có $A_s = 1,539 \text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực và bố trí 1 $\phi 12$ làm cốt cấu tạo

$$a_{bv} = a - d/2 = 3,5 - 1,4/2 = 2,8 > 2 \text{ cm} \Rightarrow \text{đảm bảo về chiều dày của lớp bảo vệ.}$$

*) Cốt đai:

Chọn đai $\phi 6$, $n_d = 1$.

$$Q_{\max} = 471 \text{ Kg}$$

- Khả năng chịu cắt của bê tông :

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 12 \cdot 21,5 = 1362,24 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

- Điều kiện để đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 12 \cdot 21,5 = 9933 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

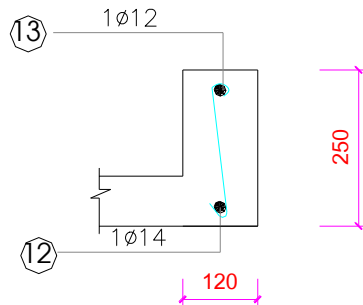
\Rightarrow không phải tính toán cốt đai, ta đặt cốt đai theo cấu tạo:

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2 = 125 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 120 \text{ mm}$$

Đoạn giữa cốt đặt cốt đai $\phi 6$ $u = 200 \text{ mm}$

Bố trí cụ thể xem bản vẽ thang.



CẮT B-B TL1/10

b) Tính dầm chiếu tới

Dầm có tiết diện $b \times h = 200 \times 300 \text{ mm}$

*) Tải trọng :

- Do trọng lượng bản thân dầm:
 $g_1 = 0,2 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 165 \text{ (Kg/m)}$
- Do trọng lượng của lớp vữa trát:
 $g_2 = (0,2 + 0,3 + 0,24) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 24 \text{ (Kg/m)}$
- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:
 $g_3 = 681,1 \times 1,3 / 2 = 443 \text{ (Kg/m)}$
- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC):
 $g_4 = 60 \text{ (Kg/m)}$
- Trên nhịp AB và CD còn có tải trọng do bản thang đợt 1 và đợt 3 truyền vào:
 $g_5 = 0,5 \times 744 \times 0,625 \times 1,3 = 302,25 \text{ (Kg/m)}$

⇒ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB, CD:

$$g = 165 + 24 + 443 + 312,25 = 934,25 \text{ (Kg/m)}$$

+ Nhịp BC:

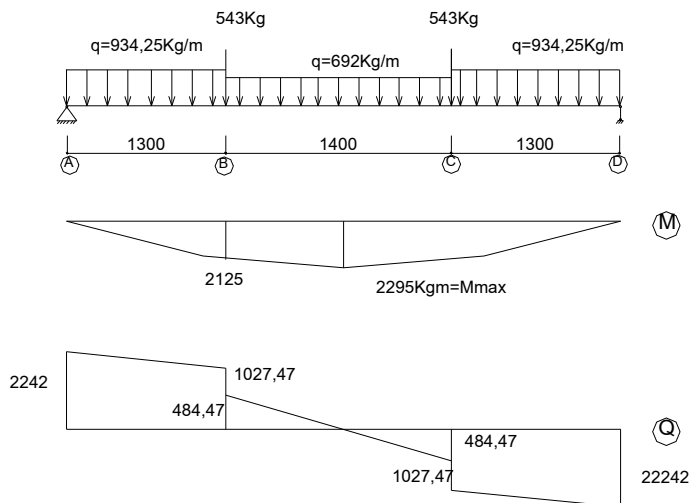
$$g = 165 + 24 + 443 + 60 = 692 \text{ (Kg/m)}$$

Ngoài ra tại các nút B, C còn có các lực tập trung do cốt thang truyền vào

$$P = 543 \text{ (Kg)}$$

*) Sơ đồ tính:

Hình vẽ:



*) Tính thép:

$$\text{chọn } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3,5 = 26,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{229500}{110 \cdot 20 \cdot 26,5^2} = 0,15 \Rightarrow \gamma = 0,92$$

$$A_s = \frac{229500}{2250 \cdot 0,92 \cdot 26,5} = 4,48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2φ18 có $s = 5,09 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{5,09}{20 \cdot 26,5} \cdot 100\% = 0,96\%$$

Chọn 2φ12 làm cốt cấu tạo ở phía trên.

Đặt cốt đai theo cấu tạo φ6a250

ở gần gối tựa $\phi 6a120$

c. Tính dầm chiếu nghỉ:

Dầm chiếu nghỉ có dạng hình chữ Z có kích thước tiết diện 20x30cm

*) Tải trọng tác dụng:

- Do trọng lượng bản thân dầm:
 $g_1 = 0,2 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 165 \text{ (Kg/m)}$
- Do trọng lượng của lớp vữa trát:
 $g_2 = (0,2 + 0,3 + 0,24) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 24 \text{ (Kg/m)}$
- Do tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào đoạn AB, CD:
 $g_3 = 681,1 \times 1,3/2 = 443 \text{ (Kg/m)}$
- Do bản thang đợt 1 và 3 truyền vào đoạn AB, CD
 $g_4 = 744 \times (1,3/2) \times (5/8) = 302,25 \text{ (Kg/m)}$
- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC):
 $g_5 = 60 \text{ (Kg/m)}$
- Do bản thang đợt 2 (đoạn có bậc truyền vào đoạn BC)
 $g_6 = 0,5 \times 744 \times 1,3/2 = 483,6 \text{ (Kg/m)}$

⇒ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB, CD:

$$g = 165 + 24 + 443 + 302,25 = 934,25 \text{ (Kg/m)}$$

+ Nhịp BC:

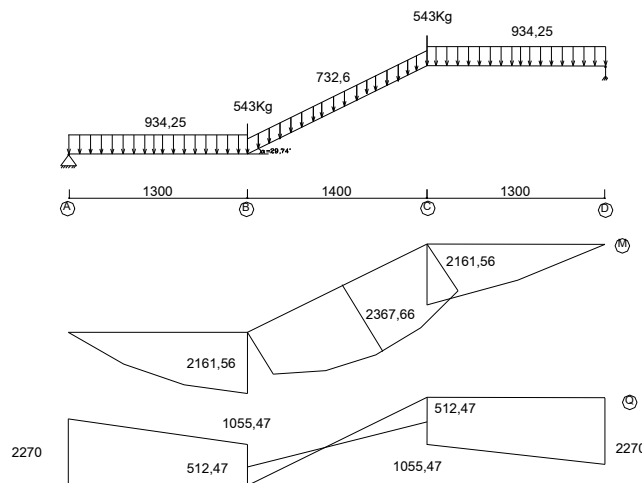
$$g = 165 + 24 + 483,6 + 60 = 732,6 \text{ (Kg/m)}$$

Ngoài ra tại các nút B, C vẫn có các lực tập trung do cốt thang truyền vào

$$P = 543 \text{ (Kg)}$$

*) Sơ đồ tính:

Hình vẽ:



*) Nội lực:

$$R_A = R_D = 2270 \text{ Kg}$$

$$\text{Mômen : } M_B = M_C = 2270 \cdot 1,3 - 934,25 \cdot (1,3)^2 / 2 = 2161,56 \text{ KGm}$$

$$M_G = M_B + \frac{732,6 \cdot \cos \alpha}{8} \cdot \left(\frac{1,4}{\cos \alpha} \right)^2 = 2367,66 \text{ (Kg·m)}$$

$$\text{Lực cắt : } Q_{\max} = 2270 \text{ Kg}$$

*) Tính thép:

Lấy $M_{\max} = M_G = 2367,66 \text{ Kg·m}$ để tính thép cho toàn dầm

chọn $a=4\text{cm} \Rightarrow h_0=30-4=26\text{ cm}$

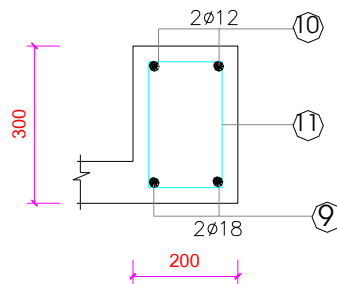
$$A = \frac{236766}{115.20.26^2} = 0,159 \Rightarrow \gamma = 0,91$$

$$A_s = \frac{236766}{2250.0,91.26} = 4,765(\text{cm}^2)$$

Chọn $2\phi 18$ có $s=5,09\text{ cm}^2$

Kiểm tra : $h_0=h-a_{bv}-d/2=30-2-1,8/2=27,1 > 26\text{cm} \Rightarrow$ thoả mãn.

Chọn $2\phi 12$ làm cốt cấu tạo ở phía trên.



*) Tính toán cốt đai:

$$Q_{\max} = 2270\text{ Kg}$$

- Kiểm tra điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng do ứng suất nén chính:

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 20 \times 26 = 20020\text{ Kg} > Q_{\max}$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 20 \times 26 = 2746\text{ Kg} > Q_{\max}$$

\Rightarrow Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ ($n_d=2$)

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2 = 150\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 150\text{mm}$$

Đoạn giữa dầm đặt cốt đai

$$u = \min(3h/4 = 225\text{mm}; 500\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 200\text{mm}$$

*) Tại chỗ dầm bị gãy khúc, d-ới tác dụng của mô men d-ơng , lực trong cốt thép chịu kéo và cốt thép chịu nén sẽ tạo thành những lực h-ớng ra phía ngoài. Cần phải có cốt đai để chịu những lực này.

Góc gãy α càng nhỏ thì hợp lực h-ớng ra càng lớn

$$\alpha = 180 - 29,74 = 150,26^\circ < 160^\circ \Rightarrow \text{không những cần cốt đai mà còn phải cắt}$$

cốt dọc chịu kéo để neo vào vùng bê tông chịu nén

- Điều kiện A_{sd} đã chịu $\geq 35\%$ hợp lực trong các thanh đã đ-ợc neo trong vùng nén

$$\Rightarrow \sum R_a A_{sd} \cdot \cos \beta \geq (2F_a1 + 0,17F_a2) R_a \cdot \cos(\alpha/2)$$

với : $A_{s1}=0$: diện tích cốt thép không neo

$$A_{s2} = 5,09\text{ cm}^2 (2\phi 18) : \text{diện tích cốt thép neo vào vùng nén}$$

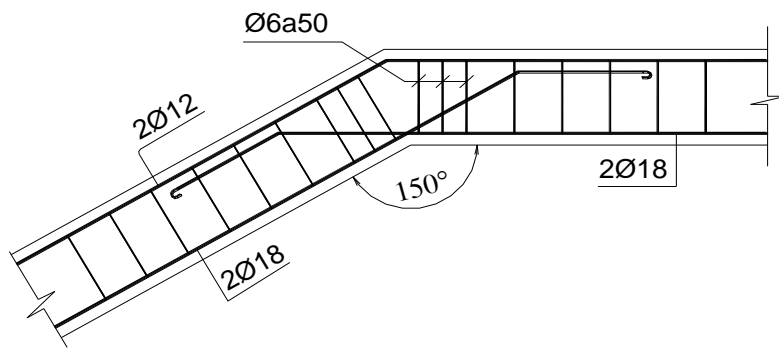
$$\beta = 29,74^\circ$$

$$\alpha = 150,26^\circ$$

$$\Rightarrow A_{sd} \geq \frac{0,7 \times 5,09 \times \cos(150,26/2)}{\cos 29,74} = 1,05(\text{cm}^2)$$

Chọn mỗi bên 2 đai : (4 đai $\phi 6$ $\sum A_s = 4 \times 0,283 = 1,132\text{ cm}^2$)

Bố trí trên chiều dài $S = h \cdot \text{tg}(3\alpha/8) = 30 \cdot \text{tg}(3 \cdot 150,26/8) = 45\text{ cm}$.



PHẦN III

NỀN & MÓNG (10%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

THIẾT KẾ MÓNG M1

THIẾT KẾ MÓNG M2

THIẾT KẾ MÓNG M3

PHƯƠNG ÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI

*** ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH**

(Đ-ợc trình bày ở phần kết cấu công trình)

Sau đây là một số số liệu phục vụ trong việc tính móng công trình:

Công trình “Trụ sở ngân hàng đầu tư”, Địa điểm xây dựng ở số 8 đường Láng Hạ – Thành Phố Hà Nội.

Công trình có mặt bằng hình chữ nhật 20,8x35 m. Diện tích mặt bằng xây dựng công trình là: 728 m², chiều cao tổng cộng của công trình 36.8 m. Công trình cao 10 tầng và 1 một tầng hầm.

Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng đổ toàn khối.

Tiết diện cột ngầm vào móng là: b_{xh} = 500x500 mm và 400x400mm.

1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình: “Trụ sở ngân hàng đầu tư-số 8 Láng Hạ -Hà Nội” trong giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công.

Khu đất xây dựng t-ong đối bằng phẳng, đ-ợc khảo sát bằng ph-ơng pháp khoan, SPT. Từ trên xuống đ-ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

- Lớp 1: Đất lấp có chiều dày trung bình 0,5m
- Lớp 2: Sét có chiều dày trung bình 4,2m
- Lớp 3: Sét pha có chiều dày trung bình 5,9m
- Lớp 4: Cát pha có chiều dày trung bình 7,8m
- Lớp 5: Cát hạt nhỏ có chiều dày trung bình 6,4m
- Lớp 6: Cát hạt vừa có chiều dày ch-a kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 43m.

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 1,7 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

Cốt ngoài nhà(-1,5m)t-ơng ứng với cốt chuẩn của Hà Nội là +5m. Vây cốt sàn tầng 1(±0,000m) t-ơng ứng với cốt chuẩn +6,5m.

Bảng chỉ tiêu cơ học – vật lý của các lớp đất

STT	Tên lớp đất	Li (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _P %	φ_{II}^0	C _{II} KP a	N ₃₀	E KPa	C _u KP a
1	Đất lấp	0,5	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét	4,2	18,6	26,7	36	43	25	14	23	7	6900	42
3	Sét pha	5,9	18,7	26	34	40	23	17	19	8	7200	51
4	Cát pha	7,8	18,7	26,4	29	31	24	20	11	8	7500	52
5	Cát hạt nhỏ	6,4	18,8	26,2	17	-	-	29	-	17	12000	-
6	Cát hạt vừa		18,9	26,2	24	-	-	35	-	26	34000	-

2.Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Để chọn giải pháp nền móng hợp lý thì cần phải đánh giá điều kiện địa chất của công trình.

+ Lớp thứ nhất là lớp đất lấp có chiều dày trung bình 0,5m, là lớp đất yếu, lớp đất này không có giá trị chịu tải do móng truyền xuống.

+ Lớp thứ hai: là lớp sét có chiều dày trung bình 4,2m có các chỉ tiêu trong bảng và có chỉ số độ sét I_L:

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_l - w_p} = \frac{36 - 25}{43 - 25} = 0,611$$

$0,5 < I_L = 0,611 \leq 0,75 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm.

Lớp đất này có mô đun biến dạng $E=6900\text{Kpa}$ là lớp đất trung bình. Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên bị đẩy nổi, do đó phải xác định γ_{dn} :

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} \quad \text{với} \quad e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7(1 + 0,01.36)}{18,6} - 1 = 0,952$$

$$\Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,952} = 8,56(\text{KN} / \text{m}^3)$$

+ Lớp đất thứ 3: là lớp đất sét pha có chiều dày trung bình 5,9 m và có các chỉ số nh- trong bảng, Có chỉ số độ sệt I_L

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} = \frac{34 - 23}{40 - 23} = 0,65$$

$0,5 < I_L = 0,65 \leq 0,75 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm.

Lớp đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm có mô đun biến dạng $E = 7200 \text{ Kpa}$, là lớp đất trung bình.

Lớp đất này hoàn toàn nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên ta tính trọng l-ợng riêng đẩy nổi cho lớp đất này:

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} \quad \text{với:}$$

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma} - 1 = \frac{26(1 + 0,01.34)}{18,7} - 1 = 0,863$$

$$\Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1 + 0,863} = 8,59(\text{KN} / \text{m}^3)$$

+ Lớp đất thứ 4: Là lớp đất cát pha có chiều dày trung bình 7,8 m và có các chỉ số nh- trong bảng,

Có chỉ số độ sệt I_L

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} = \frac{29 - 24}{31 - 24} = 0,71$$

$0 \leq I_L = 0,71 \leq 1 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo. Có mô đun biến dạng $E=7500\text{Kpa}$, là lớp đất trung bình.

$$\text{Có hệ số độ rỗng } e: \quad e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(1 + 0,01.29)}{18,7} - 1 = 0,82$$

Lớp đất này hoàn toàn nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên ta tính trọng l-ợng riêng

$$\text{đẩy nổi cho lớp đất này:} \quad \Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,82} = 9(\text{KN} / \text{m}^3)$$

+ Lớp đất thứ 5: Là lớp đất cát hạt nhỏ có chiều dày trung bình 6,4m

Có hệ số độ rỗng e

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,2(1 + 0,01.17.)}{18,8} - 1 = 0,63$$

ta thấy $0,60 \leq e = 0,63 \leq 0,8 \Rightarrow$ đất ở trạng thái chặt vừa.

Lớp đất này hoàn toàn nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên ta tính trọng l-ợng riêng

$$\text{đẩy nổi cho lớp đất này:} \quad \Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,63} = 9,94(\text{KN} / \text{m}^3)$$

Lớp cát hạt nhỏ ở trạng thái chặt vừa có mô đun biến dạng $E = 12000 \text{ Kpa}$ là lớp đất tốt.

+ Lớp thứ 6 : Đất cát hạt vừa có chiều dày $h = a$ kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 43m.

Hệ số rỗng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,2(1 + 0,01 \cdot 24)}{18,9} - 1 = 0,72$$

\Rightarrow đất ở trạng thái chặt vừa.

Tính trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{\text{đn}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,72} = 9,42 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

Lớp thứ 6 này có $E = 34000 \text{ Kpa}$ là lớp đất tốt.

3. Nhiệm vụ được giao.

Nhiệm vụ được giao thiết kế móng của khung K2

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

Móng	$N_0^u (\text{KN})$	$M_0^u (\text{KNm})$	$Q_0^u (\text{KN})$
M1 (trục B - khung K2)	4298,75	262,71	78,4
M2 (trục D - khung K4)	3691,87	-341,52	131,64
M3 (trục G - khung K4)	3097,28	127,31	59,97

4. Chọn loại nền và móng.

Căn cứ vào đặc điểm của công trình xây dựng trong thành phố, khu đông dân cư, tải trọng của công trình đủ lớn, điều kiện địa chất của công trình cho phép em chọn phương án móng cọc khoan nhồi. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 6 (cát hạt vừa) một đoạn 5m.

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996”) ta có:

$$S_{\text{gh}} = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta S_{\text{gh}} = 0,001$$

*) Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài:

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau; chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh giằng bằng với cốt đỉnh đài.

+ Với b- ớc cột $B = 3,6\text{m}; 4,1\text{m}; 4,5\text{m}$

nhịp $L = 4\text{m}; 4,5\text{m}$

\Rightarrow chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,4 \times 0,5\text{m}$

+ Với b- ớc cột $B = 8\text{m}; 9\text{m}$

nhịp $L = 16,7\text{m}$

\Rightarrow chọn $b \times h = 0,4 \times 0,8\text{m}$

Trọng lượng trên 1m dài của giằng móng là:

$$g_1 = 0,5 \times 0,4 \times 25 \times 1,1 = 5,5 (\text{KN/m}).$$

$$g_2 = 0,4 \times 0,8 \times 25 \times 1,1 = 8,8 (\text{KN/m}).$$

5. Thiết kế móng dưới cột trục B-2 (móng M1).

Tiết diện chân cột 500x500mm.

*) Chọn cọc và vật liệu làm cọc:

+ Chọn vật liệu: - Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

Thép dọc nhóm A_{II}: $R_s = 28 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$.

Thép đai nhóm A_I: $R_s = 22,5 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$.

+ Chọn cọc khoan nhồi có đường kính $D = 0,8 \text{ m}$ mũi cọc đặt trong lớp cát hạt vừa,

+ Đai cọc: Chọn sơ bộ đai cọc có chiều cao $h = 1,5 \text{ m}$, lớp bê tông lót dày 0,1m. Đáy đài nằm ở độ sâu -4,53 m so với cốt thiên nhiên.

Chọn đặt thép dọc trong cọc đều suốt chiều dài cọc.

Đặt 12 ϕ 18 làm thép dọc cho cọc ($\mu = 0,61\%$).

Thép đai cho cọc chọn ϕ 10a200. Ngoài ra bố trí thêm các cốt đai Φ 16AI cách nhau 2m, trên cốt đai này có lồng con đệm có đường kính bằng lớp bảo vệ cốt thép là 5cm.

Liên kết cọc vào đài nh- sau:

Chôn một đoạn cọc nguyên dài 0,3m vào đài và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,4m cho lộ ra cốt thép để liên kết với thép đài sau này.

Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt vừa một đoạn 5m, vậy tổng chiều dài của cọc là 27,47m.

Hình vẽ: đài, cọc, trụ địa chất

5.1. Xác định tải trọng:

Tải trọng tính toán:

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột tầng hầm:

$$N_c = [0,6 \times 0,6 \times 25 \times 1,1 + (0,6 + 0,6) \times 2 \times 0,02 \times 18 \times 1,2] \times 3 = 32,81 \text{ (KN)}$$

+ Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = g_1 \times (0,5 \times 4,5 + 0,5 \times 4,5 + 0,5 \times 4,1) + g_2 \times 4,5 = 5,5 \times (4,5 + 0,5 \times 4,1) + 8,8 \times 4,5 = 75,62 \text{ (KN)}$$

⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:

$$N_0^t = N^t + N_c^t + N_g^t = 4298,75 + 32,81 + 75,62 = 4407,18 \text{ (KN)}$$

$$M_0^t = 262,71 \text{ (KNm)}$$

$$Q_0^t = 78,4 \text{ (KN)}$$

5.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

5.2.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT (công thức Nhật Bản):

$$\text{Công thức: } P_{\text{SPT}} = \frac{1}{3} [150N \cdot F + U(2N_s \cdot L_s + C \cdot L_c)] \text{ , (KN)}$$

Trong đó: F là diện tích tiết diện ngang của cọc $F =$

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,8^2}{4} = 0,5024 \text{ (m}^2\text{)}$$

U là chu vi tiết diện ngang của cọc $U = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 0,8 = 2,512 \text{ (m)}$

N là số SPT của đất ở chân cọc $N = 26$

N_s là SPT trong đất rời

L_s là chiều dài cọc cắm qua đất rời

L_c là chiều dài cọc cắm qua đất dính

C là lực dính không thoát nước của đất dính $C = C_U \text{ (T/m}^2\text{)}$

Thay số vào công thức trên ta có:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} [150.26.0,5024 + 2,512(2.17.6,4 + 2.26.5 + 42.1,57 + 51.5,9 + 52.7,8)] = 1700(\text{KN})$$

N)

5.2.2. *Xác định sức chịu tải của cọc theo độ bền của vật liệu làm cọc:*

$$P_v = \varphi(m_1.m_2.R_b.F_b + R_a.F_a)$$

Trong đó: $\varphi = 1,0$ là hệ số uốn dọc của cọc

$m_1 = 0,85$ là hệ số điều kiện làm việc đối với cọc đ-ợc nhồi bê tông qua ống dịch chuyển thẳng đứng

$m_2 = 0,7$ là hệ số kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp thi công, tr-ờng hợp này thi công cần dùng ống chống vách và đổ bê tông d-ối dung dịch Bentônit .

$R_b = 11.10^3 \text{ KN/m}^2$ là c-ờng độ chịu nén của bê tông làm cọc.

F_b là diện tích tiết ngang của cọc $F_b = 0,5024 \text{ (m}^2\text{)}$

$R_a = 27.10^4 \text{ KN/m}^2$ là c-ờng độ tính toán của thép AII

$F_a = 30,54.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$

Thay số vào công thức ta đ-ợc:

$$P_v = 1,0(0,85.0,7.11.10^3.0,5024 + 27.10^4.30,54.10^{-4}) = 4113(\text{KN})$$

Ta thấy $P_v > P_{SPT}$ nên ta lấy $P = P_{SPT} = 1700(\text{KN})$ để thiết kế.

5.3. Xác định số l-ợng cọc:

Để các cọc ít ảnh h-ởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ-ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$.

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

$$p'' = \frac{P_{SPT}}{(3.d)^2} = \frac{1700}{(3.0,8)^2} = 295,14(\text{KN/m}^2)$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{tb}.h.n}$$

Trong đó: h là độ sâu đặt đáy đài $h = 1,5 + 0,03(\text{m})$

$n = 1,1$ là hệ số v-ợt tải

$\gamma_{tb} = 20(\text{KN/m}^2)$ là trị trung bình của trọng l-ợng riêng của đài cọc và đất trên các bậc đài

$$F_{sb} = \frac{4407,18}{295,14 - 20.1,53.1,1} = 16,85(\text{m}^2)$$

Trọng l-ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

$$N_{sb}'' = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1.16,85.1,53.20 = 567,2(\text{KN})$$

⇒ Số l-ợng cọc sơ bộ :

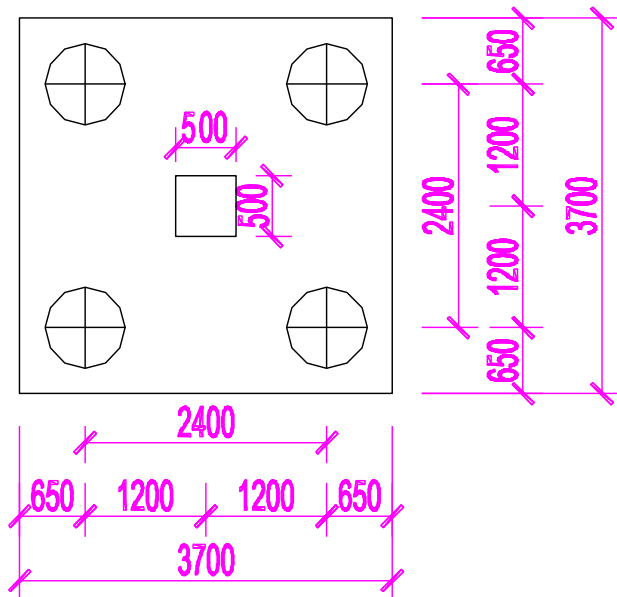
$$n_c = \frac{N_0'' + N_{sb}''}{P} = \frac{4407,18 + 567,2}{1700} = 2,93(\text{cọc})$$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c' = 4$ cọc để bố trí cho móng.

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 2400\text{mm}$
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $= 250\text{mm}$.

Mặt bằng bố trí cọc: Hình vẽ



Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 3,7 \cdot 3,7 = 13,69 (\text{m}^2)$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 13,69 \cdot 1,53 \cdot 20 = 460,8 (\text{KN})$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 4407,18 + 460,8 = 4867,98 (\text{KN})$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h = 262,71 + 78,4 \cdot 1,5 = 380,31 (\text{KNm})$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} = \frac{4867,98}{4} + \frac{380,31 \cdot 1,2}{4 \cdot 1,2^2} = 1296,23 (\text{KN})$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} - \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} = \frac{4867,98}{4} - \frac{380,31 \cdot 1,2}{4 \cdot 1,2^2} = 1137,76 (\text{KN})$$

Ta thấy $P_{\min}^{tt} = 1137,76 (\text{KN}) > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

Trọng lượng tính toán của cọc là: $P_c = P_{bt} - P_d$

Với P_{bt} là trọng lượng của bê tông cọc (có kể đến sự đẩy nổi của n-ớc, $\gamma_{dnbt} = 15 \text{KN/m}^3$)

P_d là tổng trọng lượng của các lớp đất mà cọc chiếm chỗ (có kể đến sự đẩy nổi của n-ớc)

Ta có: $P_{bt} = 0,5024 \cdot 15 \cdot 26,67 \cdot 1,1 = 222 (\text{KN})$

$$P_d = F_{\text{cọc}} (\gamma_{dn2} \cdot 1,57 + \gamma_{dn3} \cdot 5,9 + \gamma_{dn4} \cdot 7,8 + \gamma_{dn5} \cdot 6,4 + \gamma_{dn6} \cdot 5) \cdot 1,1 \\ = 0,5024 \cdot 1,1 (8,56 \cdot 1,57 + 8,59 \cdot 5,9 + 9,7 \cdot 7,8 + 9,94 \cdot 6,4 + 9,42 \cdot 5) = 134,2 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_c = P_{bt} - P_d = 222 - 134,2 = 87,8 (\text{KN})$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc:

$$P_{\max}^{tt} = 1296,23 (\text{KN}) < P_v = 4113 (\text{KN})$$

$$P_{\max}^{tt} + P_c = 1296,23 + 87,8 = 1384,03 (\text{KN}) < P_{\text{SPT}} = 1700 (\text{KN})$$

⇒ Điều kiện áp lực lên cọc đ-ợc thoả mãn.

5.4. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd nh- hình vẽ:

Trong đó : $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

Với $\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{14.1,57 + 17.5,9 + 20.7,8 + 29.6,4 + 35.5}{26,67} = 24^0$

⇒ $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 6^0$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc (cạnh bc)

$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 3,2 + 2 \cdot 26,67 \cdot \text{tg}6^0 = 8,8(\text{m})$

Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc :

$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 3,2 + 2 \cdot 26,67 \cdot \text{tg}6^0 = 8,8(\text{m})$

⇒ Diện tích của khối móng quy - ớc :

$B_M \cdot L_M = 8,8 \cdot 8,8 = 77,44 (\text{m}^2)$

Chiều cao của khối móng quy - ớc :

$H_M = 26,67 + 1,63 = 28,3 (\text{m})$

Trọng l-ợng khối móng quy - ớc kể từ đáy lớp lót đế đài trở lên:

$N_1^{tc} = B_M \cdot L_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 77,44 \cdot 1,63 \cdot 10 = 1262,272 (\text{KN})$

(Với $\gamma_{tb} = 10 \text{ KN/m}^3$ vì kể đến đáy nổi của n-ớc ngầm)

Trọng l-ợng đất sét từ đáy lớp bê tông lót tới đáy lớp đất sét (có trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ, kể đến sự đẩy nổi của n-ớc ngầm)

$N_2^{tc} = (77,44 \cdot 1,57 - 4 \cdot 0,5024 \cdot 1,57) \cdot 8,56 = 1013,72 (\text{KN})$

Trọng l-ợng lớp đất sét pha :

$N_3^{tc} = (77,44 \cdot 5,9 - 4 \cdot 0,5024 \cdot 5,9) \cdot 8,59 = 3822,89 (\text{KN})$

Trọng l-ợng lớp đất cát pha :

$N_4^{tc} = (77,44 \cdot 7,8 - 4 \cdot 0,5024 \cdot 7,8) \cdot 9 = 5295,21 (\text{KN})$

Trọng l-ợng lớp đất cát hạt nhỏ :

$N_5^{tc} = (77,44 \cdot 6,4 - 4 \cdot 0,5024 \cdot 6,4) \cdot 9,94 = 4798,58 (\text{KN})$

Trọng l-ợng lớp đất cát hạt vừa :

$N_6^{tc} = (77,44 \cdot 5 - 4 \cdot 0,5024 \cdot 5) \cdot 9,42 = 3552,77 (\text{KN})$

Trọng l-ợng của cọc từ đáy lớp bê tông lót đến đáy khối móng quy - ớc:

$N_C^{tc} = 4 \cdot 0,5024 \cdot 15 \cdot 26,67 = 804 (\text{KN})$

⇒ Tổng trọng l-ợng khối móng quy - ớc là:

$N_q^{tc} = \Sigma$

$N_i^{tc} = 1262,272 + 1013,72 + 3822,89 + 5295,21 + 4798,58 + 3552,77 + 804 = 20549 (\text{KN})$

Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống là :

$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,2} = \frac{4407,18}{1,2} = 3672,65(\text{KN})$

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

$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 3672,65 + 20549 = 24221,65 (\text{KN})$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc :

$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h = \frac{262,71}{1,2} + \frac{78,4}{1,2} \cdot 28,3 = 2068(\text{KNm})$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2068}{24221,65} = 0,085(m)$$

⇒ Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ớc là :

$$p_{max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{24221,65}{77,44} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,085}{8,8}\right) = 331(KN/m^2)$$

$$p_{min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{24221,65}{77,44} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,085}{8,8}\right) = 295(KN/m^2)$$

$$p_{tb}^{tc} = 313(KN/m^2)$$

C- ờng độ tính toán của khối móng quy - ớc là:

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

Từ $\varphi_{II}=35^0$ tra bảng 3-2 (H- ớng dẫn đồ án nền móng 1996)

Có : $A=1,67$; $B=7,69$; $D=9,59$

$k_{tc}=1,0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 đ- ợc: $m_1=1,4$; $m_2=1,0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$$\gamma_{II} = \gamma_{đn6} = 9,42 (KN/m^2)$$

$$C_{II} = 0$$

$$\gamma'_{II} = \frac{1,63 \cdot 10 + 1,57 \cdot 8,56 + 5,9 \cdot 8,59 + 7,8 \cdot 9 + 6,4 \cdot 9,94 + 5,9 \cdot 42}{28,3} = 9,234(KN/m^2)$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,67 \cdot 8,8 \cdot 9,42 + 7,69 \cdot 28,3 \cdot 9,234 + 9,59 \cdot 0) = 3007,2(KN/m^2)$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện:

$$\begin{cases} p_{max}^{tc} = 331(KN/m^2) \leq 1,2 \cdot R_M = 3608,6(KN/m^2) \\ p_{tb}^{tc} = 313(KN/m^2) \leq R_M = 3007,2(KN/m^2) \end{cases}$$

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

*) Tính ứng suất bản thân:

+ Tại cốt mực n- ớc ngầm (cốt -0,2m so với cốt sàn tầng hầm):

$$\sigma^{bt} = 0,2 \cdot 25 = 5(KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp lót đài:

$$\sigma^{bt} = 5 + 1,43 \cdot 15 = 26,45(KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp sét:

$$\sigma^{bt} = 26,45 + 1,57 \cdot 8,56 = 39,89(KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma^{bt} = 39,89 + 5,9 \cdot 8,59 = 90,57(KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp cát pha:

$$\sigma^{bt} = 90,57 + 7,8 \cdot 9 = 160,77(KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp cát hạt nhỏ:

$$\sigma^{bt} = 160,77 + 6,4 \cdot 9,94 = 224,37(KN/m^2)$$

+ Tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 224,37 + 5,9 \cdot 42 = 271,4(KN/m^2)$$

*) Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 313 - 271,4 = 41,6(\text{KN/m}^2)$$

Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy -ớc thành các lớp bằng nhau và $=B_M/5=8,8/5=1,76(\text{m})$.

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KN/m^2)	σ^{bt} (KN/m^2)
0	0		0	1,000	41,60	271,4
1	1,76		0,4	0,96	40	288
2	3,52	$\frac{8,8}{8,8} = 1$	0,8	0,80	33,28	304,5
3	5,28		1,2	0,606	25,2	321,1
4	7,04		1,6	0,449	18,60	337,7

Giới hạn nền lấy đến điểm 3 ở độ sâu 5,28m kể từ đáy khối móng quy -ớc.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 1,76}{34000} \left(\frac{41,6}{2} + 40 + 33,28 + \frac{25,2}{2} \right) = 0,0044(\text{m}) = 0,44(\text{cm})$$

$S=0,44(\text{cm}) < S_{gh}=8(\text{cm}) \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

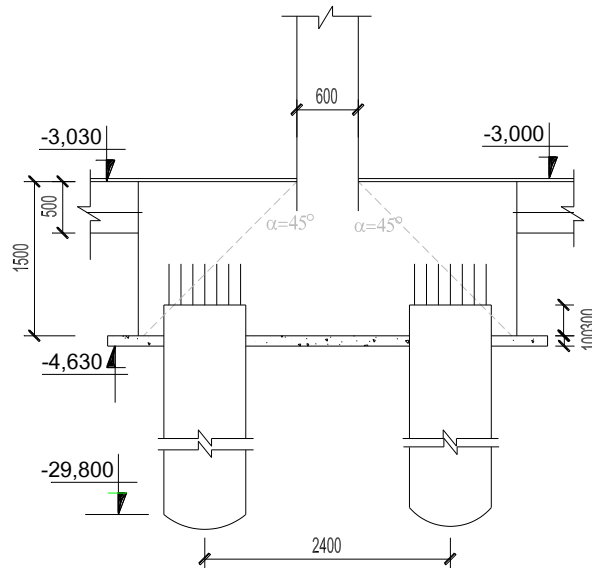
5.5. Tính toán đô bền và cấu tạo đài cọc.

Bê tông cấp độ bền B20, thép nhóm A_{II} ($R_s=28 \cdot 10^4 \text{KN/m}^2$)

*) Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trum ra ngoài đầu các cọc ,nh- vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng.

Hình vẽ tháp đâm thủng:



*) Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm I-I:

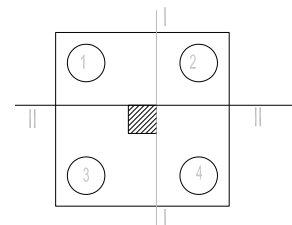
$$M_I = r_1(P_2 + P_4) = 0,9 \cdot 2 \cdot 1296,23 = 2333,2(\text{KNm})$$

$$\text{với } P_2 = P_4 = P_{\max}^{tt} = 1296,23(\text{KN})$$

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2) = 0,9(P_{\max}^{tt} + P_{\min}^{tt}) = 0,9 \cdot (1296,23 + 1137,76) = 2190,6(\text{KNm})$$

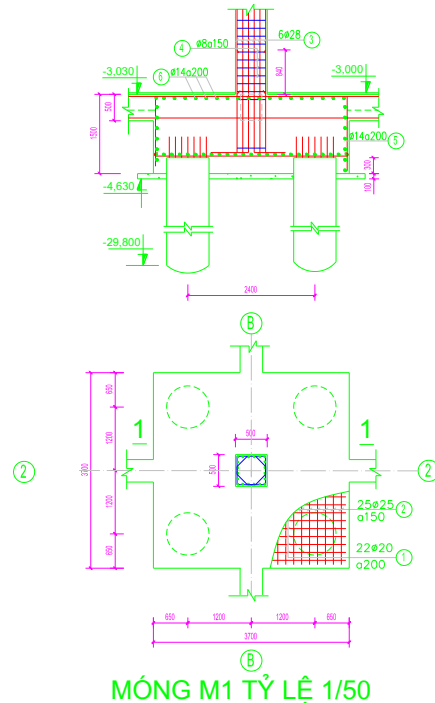
Diện tích cốt thép yêu cầu:



$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{2333,2}{0,9 \cdot 1,2 \cdot 27 \cdot 10^4} = 80(\text{cm}^2)$$

Chọn 25φ25a150 (As=95cm²) để bố trí, mỗi thanh dài 3,65m.

$$\Rightarrow h_0' = h_0 - 0,022 = 1,2 - 0,022 = 1,178\text{m}$$



$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0' \cdot R_s} = \frac{2190,6}{0,9 \cdot 1,178 \cdot 28 \cdot 10^4} = 76,5(\text{cm}^2)$$

Chọn 22φ20a200 (As=75cm²) để bố trí, mỗi thanh dài 3,65m.

6. Thiết kế móng d-ới cột trục D-5(móng M2).

Do khoảng cách giữa 2 cột trục C và D ngắn (L=3,6m), do tải trọng ở chân cột khá lớn, diện tích đài khá rộng nên ta dùng ph- ơng án móng đỡ 2 cột (móng hợp khối).

Nội lực tác dụng lên mỗi chân cột lấy theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung nh- sau:

Cột trục C	Cột trục D
N ₁ =3714,12(KN)	N ₂ =3691,87(KN)
M ₁ =340,4(KNm)	M ₂ =-341,52(KNm)
Q ₁ =-139,54(KN)	Q ₂ =131,64(KN)

6.1. Xác định tải trọng.

Vẫn chọn cọc nhồi D=800mm giống móng M1, nh- ng đài cọc chọn h=1,8m.

Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột tầng hầm:

$$N_c = 32,81 \text{ (KN)}$$

Tải trọng do trọng l- ợng bản thân giằng:

$$N_g = g_1 \cdot \frac{4,5}{2} + g_2 \cdot \frac{8+9}{2} = 5,5 \cdot \frac{4,5}{2} + 8,8 \cdot \frac{8+9}{2} = 87,175(\text{KN})$$

⇒ Tải trọng tính toán tại chân mỗi cột là:

$$N_{01}^{tt} = N_1^{tt} + N_c + N_g = 3714,12 + 32,81 + 87,175 = 3834,105(\text{KN})$$

$$M_{01}^{tt} = 340,4(\text{KNm})$$

$$Q_{01}^{tt} = -139,54(\text{KN})$$

$$N_{02}^{tt} = N_2^{tt} + N_c + N_g = 3691,87 + 32,81 + 87,175 = 3811,855(\text{KN})$$

$$M_{02}^{tt} = -341,52(\text{KNm})$$

$$Q_{02}^{tt} = 131,64(\text{KN})$$

*)Xác định vị trí cân bằng mô men tại đáy móng ($\sum M=0$):

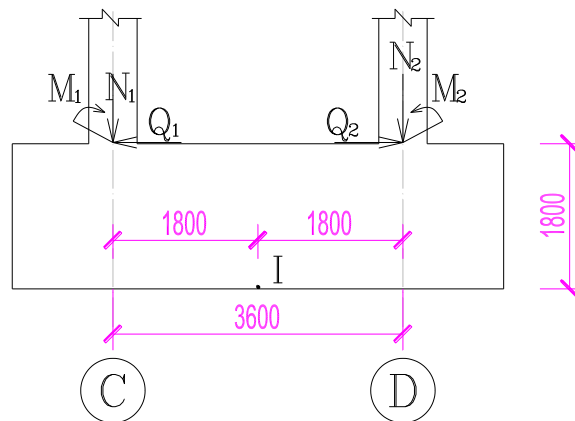
$$\sum M_I = M_{01}^{tt} - M_{02}^{tt} + (Q_{02}^{tt} - Q_{01}^{tt}) \cdot 1,8 + N_{02}^{tt}(3,6 - x) - N_{01}^{tt} \cdot x = 0$$

$$\Leftrightarrow 340,4 - 341,52 + (131,64 - 139,54) \cdot 1,8 + 3811,855(3,6 - x) - 3834,105 \cdot x = 0$$

$$\Leftrightarrow 7645,96 \cdot x = 13707,33 \Rightarrow x = 1,795 \approx 1,8 (\text{m}).$$

Vậy điểm cân bằng mômen tại đáy móng chính là điểm giữa của 2 tim cột trục C và D.

vẽ hình:



6.2.Xác định số l- ợng cọc:

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{3834,105 + 3811,855}{295,14 - 20 \cdot 1,8 \cdot 1,1} = 29,92(\text{m}^2)$$

Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

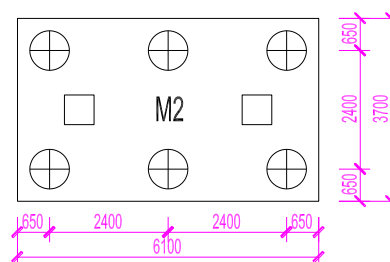
$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 29,92 \cdot 1,8 \cdot 20 = 1184,8(\text{KN})$$

\Rightarrow Số l- ợng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{7645,96 + 1184,8}{1700} = 5,21(\text{cọc})$$

\Rightarrow Chọn số cọc $n_c = 6$ cọc để bố trí cho đài.

Bố trí cọc trong đài nh- hình vẽ:



Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 3,7.6,1 = 22,57(\text{m}^2)$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_d'' = n.F_d'.h.\gamma_{tb} = 1,1.22,57.1,8.20 = 894(\text{KN})$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = 7645,96 + 894 = 8539,96 \approx 8540 (\text{KN})$$

Mô men tính toán xác định trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M'' = 0 (\text{KNm})$$

Lực dọc truyền xuống cọc:

$$P'' = \frac{N''}{n'_c} = \frac{8540}{6} = 1423,33(\text{KN})$$

Trọng lượng tính toán của cọc là: $P_c = P_{bt} - P_d$

Với P_{bt} là trọng lượng của bê tông cọc (có kể đến sự đẩy nổi của nước, $\gamma_{đnb} = 15 \text{KN/m}^3$)

P_d là tổng trọng lượng của các lớp đất mà cọc chiếm chỗ (có kể đến sự đẩy nổi của nước)

Ta có: $P_{bt} = 0,5024.15.26,37.1,1 = 218,6 (\text{KN})$

$$P_d = F_{cọc}(\gamma_{đn2}.1,27 + \gamma_{đn3}.5,9 + \gamma_{đn4}.7,8 + \gamma_{đn5}.6,4 + \gamma_{đn6}.5).1,1 \\ = 0,5024.1,1(8,56.1,27 + 8,59.5,9 + 9,7.8 + 9,94.6,4 + 9,42.5) = 134 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_c = P_{bt} - P_d = 218,6 - 134 = 84,6 (\text{KN})$$

Kiểm tra lực truyền xuống cọc:

$$P'' = 1423,33(\text{KN}) < P_v = 4113 (\text{KN})$$

$$P'' + P_c = 1423,33 + 84,6 = 1508 (\text{KN}) < P_{SPT} = 1700 (\text{KN})$$

\Rightarrow Điều kiện áp lực lên cọc được thỏa mãn.

6.3. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt là abcd như hình vẽ:

$$\text{Trong đó: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\text{Với } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{14.1,27 + 17.5,9 + 20.7,8 + 29.6,4 + 35.5}{26,37} = 24,06^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 6^\circ$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ước (cạnh bc)

$$L_M = L + 2.H.tg\alpha = 5,6 + 2.26,37.tg6^\circ = 11,2(\text{m})$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy - ước:

$$B_M = B + 2.H.tg\alpha = 3,2 + 2.26,67.tg6^\circ = 8,8(\text{m})$$

Chiều cao của khối móng quy - ước:

$$H_M = 26,37 + 1,93 = 28,3 (\text{m}).$$

Diện tích khối móng quy - ước là:

$$L_M.B_M = 11,2.8,8 = 98,56 (\text{m}^2)$$

Trọng lượng khối móng quy - ước kể từ lớp lót đế đài trở lên:

$$N_1^{tc} = B_M.L_M.h.\gamma_{tb} = 98,56.1,93.10 = 1902,2 (\text{KN})$$

(Với $\gamma_{tb} = 10 \text{KN/m}^3$ vì kể đến đẩy nổi của nước ngầm)

Trọng lượng đất sét từ đáy lớp bê tông lót tới đáy lớp đất sét (có trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ, kể đến sự đẩy nổi của nước ngầm)

$$N_2^{tc} = (98,56 \cdot 1,27 - 6,0 \cdot 5024 \cdot 1,27) \cdot 8,56 = 1038,7 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng lớp đất sét pha :

$$N_3^{tc} = (98,56 \cdot 5,9 - 6,0 \cdot 5024 \cdot 5,9) \cdot 8,59 = 4842 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng lớp đất cát pha :

$$N_4^{tc} = (98,56 \cdot 7,8 - 6,0 \cdot 5024 \cdot 7,8) \cdot 9 = 6707 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng lớp đất cát hạt nhỏ :

$$N_5^{tc} = (98,56 \cdot 6,4 - 6,0 \cdot 5024 \cdot 6,4) \cdot 9,94 = 6078 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng lớp đất cát hạt vừa :

$$N_6^{tc} = (98,56 \cdot 5 - 6,0 \cdot 5024 \cdot 5) \cdot 9,42 = 4500 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng của cọc từ đáy lớp bê tông lót đến đáy khối móng quy - ước :

$$N_C^{tc} = 6,0 \cdot 5024 \cdot 15 \cdot 26,37 = 1192 \text{ (KN)}$$

⇒ Tổng trọng lượng khối móng quy - ước là:

$$N_{q-}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 1902,2 + 1038,7 + 4842 + 6707 + 6078 + 4500 + 1192 = 26260 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống là :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,2} = \frac{7645,96}{1,2} = 6371,6 \text{ (KN)}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 6371,6 + 26260 = 32631,6 \text{ (KN)}$$

⇒ Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ước là :

$$p_M^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} = \frac{32631,6}{11,2 \cdot 8,8} = 331 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Cường độ tính toán của khối móng quy - ước là:

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

Từ $\varphi_{II} = 35^\circ$ tra bảng 3-2 (H- ứng dẫn đồ án nền móng 1996)

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

$k_{tc} = 1,0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 đ- ợc: $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn6} = 9,42 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$C_{II} = 0$$

$$\gamma'_{II} = \frac{1,93 \cdot 10 + 1,27 \cdot 8,56 + 5,9 \cdot 8,59 + 7,8 \cdot 9 + 6,4 \cdot 9,94 + 5,9 \cdot 42}{28,3} = 9,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,67 \cdot 8,8 \cdot 9,42 + 7,69 \cdot 28,3 \cdot 9,25 + 9,59 \cdot 0) = 3012 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện:

$$p_M^{tc} = 331 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_M = 3012 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

*) Tính ứng suất bản thân:

+ Tại cốt mực nước ngầm (cốt $-0,2\text{m}$ so với cốt sàn tầng hầm):

$$\sigma^{bt} = 0,2 \cdot 25 = 5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Tại đáy lớp lót đài:

$$\sigma^{bt}=5+1,73.15=30,95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+Tại đáy lớp sét:

$$\sigma^{bt}=30,95+1,27.8,56=41,82 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+Tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma^{bt}=41,82+5,9.8,59=92,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+Tại đáy lớp cát pha:

$$\sigma^{bt}=92,5+7,8.9=162,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+Tại đáy lớp cát hạt nhỏ:

$$\sigma^{bt}=162,7+6,4.9,94=226,32 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+Tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma^{bt}=226,32+5.9,42=273,42 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

*) Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_M^{lc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 331 - 273,42 = 57,58 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp bằng nhau và $=B_M/5=8,8/5=1,76\text{(m)}$.

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KN/m ²)	σ^{bt} (KN/m ²)
0	0		0	1,000	57,58	273,42
1	1,76		0,4	0,97	55,85	290
2	3,52	$\frac{11,2}{8,8} = 1,27$	0,8	0,839	48,31	306,5
3	5,28		1,2	0,667	38,4	323
4	7,04		1,6	0,514	29,6	339,7
5	8,8		2,0	0,396	22,8	356,3

Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 7,04m kể từ đáy khối móng quy - ớc.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{z_i}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8.1,76}{34000} \left(\frac{57,58}{2} + 55,85 + 48,31 + 38,4 + \frac{29,6}{2} \right) = 0,0077\text{(m)} = 0,77\text{(cm)}$$

$S=0,77\text{(cm)} < S_{gh}=8\text{(cm)} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

*)Kiểm tra độ lún lệch giữa móng M1 và móng M2:

$$\Delta S = \frac{S_1 - S_2}{L} = \frac{0,77 - 0,44}{1758} = 0,000187 < \Delta S_{gh} = 0,001$$

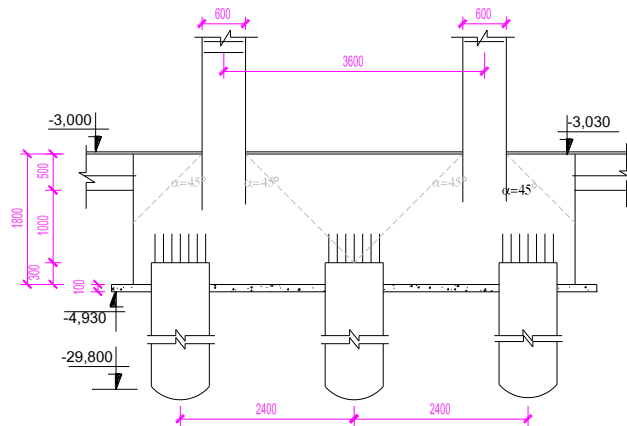
\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện về độ lún t- ong đối giữa các móng.

6.4.Tính toán đô bền và cấu tạo đài cọc.

Bê tông dùng mác M250, thép nhóm A_{II}(R_a=27.10⁴KN/m²)

*)Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài tim các cọc ,nh- vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng.



*) Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

Mô men t- ứng ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1(P_3 + P_6) = 0,3 \cdot 2 \cdot 1423,33 = 854 \text{ (KNm)}$$

Mô men t- ứng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2 + P_3) = 0,9 \cdot 3 \cdot 1423,33 = 3843 \text{ (KNm)}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

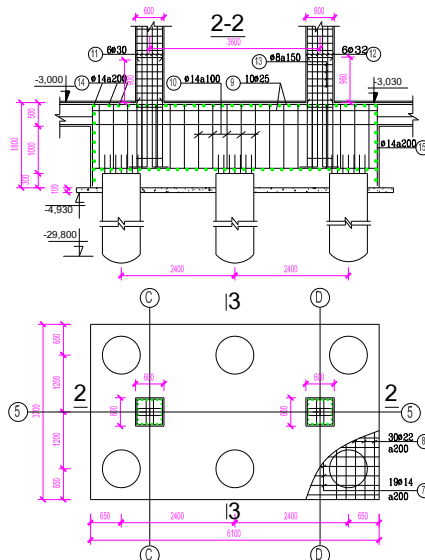
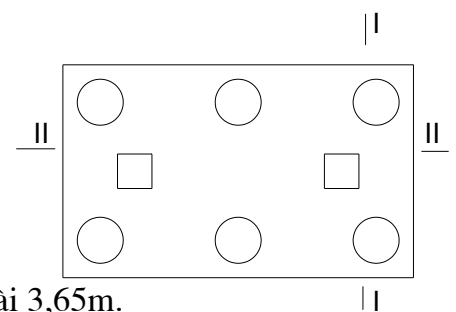
$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3843}{0,9 \cdot 1,5 \cdot 27 \cdot 10^4} = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 30 ϕ 22a200 ($F_a = 114,03 \text{ cm}^2$) để bố trí, mỗi thanh dài 3,65m.

$$\Rightarrow h_0' = h_0 - 0,022 = 1,5 - 0,022 = 1,478 \text{ m}$$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0' \cdot R_a} = \frac{854}{0,9 \cdot 1,478 \cdot 27 \cdot 10^4} = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 19 ϕ 14 a200 ($F_a = 29,24 \text{ cm}^2$) để bố trí, mỗi thanh dài 6,05 m.



6.5. Tính thép đai và thép lớp trên cho đài móng:

Để tính thép đai và thép lớp trên cho đài, ta lật ng- ợc móng lại, coi đài móng nh- là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là 2 chân cột, chịu lực do phản lực các đầu cọc gây ra:

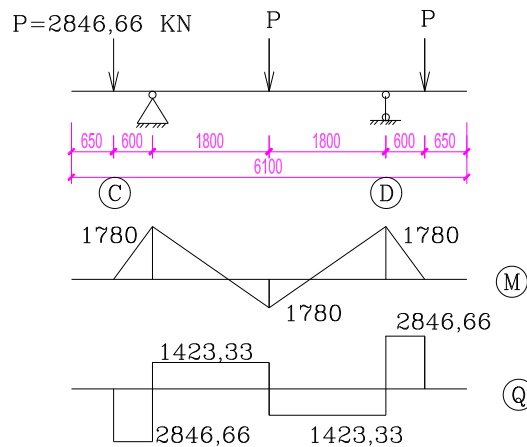
$$P = 2 \cdot P^u = 2 \cdot 1423,33 = 2846,66 \text{ (KN)}$$

Tiết diện của dầm nh- sau:

$$h = h_0 = 1,5 \text{ (m)}$$

$$b = b_c + 2 \cdot 0,05 = 0,6 + 0,1 = 0,7 \text{ (m)}$$

Sơ đồ tính toán:



Ta xác định đ- ợc : $M_{\max} = 1708 \text{ (KNm)}$

$$Q_{\max} = 2846,66 \text{ (KN)}$$

*) Tính thép lớp trên cho đài:

Tính toán nh- là tiết diện chữ nhật $b \times h = 0,7 \times 1,5 \text{ m}$

Chọn $a_{bv} = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 1,5 - 0,04 = 1,46 \text{ m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1708}{11 \cdot 10^3 \cdot 0,7 \cdot 1,46^2} = 0,104$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,945$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1708}{27 \cdot 10^4 \cdot 0,945 \cdot 1,46} = 45,85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $10\phi 25$ ($F_a = 49 \text{ cm}^2$) bố trí làm 2 lớp ($a = 700/5 = 140$).

Kiểm tra hàm l- ợng : $\mu = \frac{49}{70 \cdot 146} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

*) Tính cốt đai cho đài:

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 2846,66 \text{ (KN)}$$

$$VP = 0,35 \cdot 11 \cdot 10^3 \cdot 0,7 \cdot 1,46 = 3935 \text{ (KN)} > VT$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 2846,66 \text{ (KN)}$$

$$VP = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 10^2 \cdot 0,7 \cdot 1,46 = 540 \text{ (KN)} < VT$$

\Rightarrow Phải tính toán cốt đai chịu cắt.

Chọn dùng đai $\phi 14$ (thép đai cũng dùng nhóm A_{II}) có $f_a = 1,539 \text{ (cm}^2\text{)}$, đai 2 nhánh ($n=2$)

Khoảng cách cốt đai:

Khoảng cách tính toán

$$U_{tt} = R_{ad} \cdot n \cdot f_a \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 2200 \cdot 1,539 \cdot 2 \cdot \frac{8 \cdot 8,8 \cdot 70 \cdot 146^2}{244666^2} = 10,15(\text{cm})$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8,8 \cdot 70 \cdot 146^2}{284666} = 69(\text{cm})$$

Khoảng cách cấu tạo :

$$U_{ct} = \min \begin{cases} \frac{h}{3} = 50(\text{cm}) \\ 30(\text{cm}) \end{cases} = 30(\text{cm})$$

⇒ Khoảng cách đai lấy:

$$U \leq \min \begin{cases} U_{tt} = 10,15(\text{cm}) \\ U_{\max} = 69(\text{cm}) \\ U_{ct} = 30(\text{cm}) \end{cases}$$

⇒ Chọn $U = 10(\text{cm})$.

Với khoảng cách cốt đai nh- đã chọn thì lực cắt mà cốt đai chịu là q_d :

$$q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{2200 \cdot 2 \cdot 1,539}{10} = 846,45(\text{KG/cm})$$

Khả năng chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng:

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 8,8 \cdot 70 \cdot 146^2 \cdot 846,45} = 298787(\text{KG}) \approx 2982(\text{KN})$$

$$\Rightarrow Q_{db} = 2982(\text{KN}) > Q_{\max} = 2846,66(\text{KN})$$

⇒ Không cần tính cốt xiên.

Bố trí cụ thể xem bản vẽ móng

7. Thiết kế móng d- ới cột trục G-5(móng M3).

Chọn loại cọc và đài vẫn giống nh- ối với móng M1..

7.1.Xác định tải trọng :

Nội lực xác định từ bảng tổ hợp nội lực theo kết quả giải khung:

$$N_0^u = 3097,28(\text{KN})$$

$$M_0^u = 127,31(\text{KNm})$$

$$N_0^t = 59,97(\text{KN})$$

+Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột tầng hầm:

$$N_0^u = [0,45 \cdot 0,45 \cdot 25 \cdot 1,1 + (0,45 + 0,45) \cdot 2 \cdot 0,02 \cdot 18 \cdot 1,2] \cdot 3 = 19,04(\text{KN})$$

+ Tải trọng do trọng l- ọng của giằng truyền vào móng:

$$N_g^u = g_1 \cdot (0,5 \cdot 4,5 + 0,5 \cdot 4,5 + 0,5 \cdot 8) = 5,5 \cdot 8,5 = 46,75(\text{KN})$$

+ Tải trọng do t- ờng tầng hầm truyền xuống:

(T- ờng tầng hầm ghép từ các tấm panel BTCT)

$$N_t = [0,22 \cdot 2 \cdot 4 \cdot (4 + 0,5 \cdot 4,5)] \cdot 25 \cdot 1,1 = 90,75(\text{KN})$$

⇒ Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng) là:

$$N_0^u = N^u + N_c^u + N_g^u + N_t = 3097,28 + 19,04 + 46,75 + 90,75 = 3253,82(\text{KN})$$

$$M_0^u = 127,31(\text{KNm})$$

$$Q_0^u = 59,97(\text{KN})$$

7.2.Xác định số l- ợng cọc

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h_{tb} \cdot n} = \frac{325382}{295,14 - 20,2 \cdot 28,1,1} = 13,28(m^2)$$

$$\text{với } h_{tb} = \frac{h_{tr} + h_{ng}}{2} = \frac{1,53 + 3,03}{2} = 2,28(m)$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 12,44 \cdot 2,28 \cdot 20 = 666,12 (KN)$$

⇒ Số cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{325382 + 666,12}{1700} = 2,3(\text{cọc})$$

Chọn số cọc $n_c = 3$ cọc để bố trí cho móng.

Bố trí cọc trong đài nh- hình vẽ:

Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 3,7 \cdot 1,35 + \frac{1,3 + 3,7}{2} \cdot 2,05 = 10,12(m^2)$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 10,12 \cdot 2,28 \cdot 20 = 340,64 (KN)$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 3253,82 + 340,64 = 3594,46 (KN)$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h = 127,31 + 59,97 \cdot 1,5 = 217,26 (KNm)$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} + \frac{M_y^{tt} \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{3594,46}{3} + \frac{217,26 \cdot 0,7}{2,0,7^2 + 1,4^2} = 1250(KN)$$

$$P_{min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} - \frac{M_y^{tt} \cdot x_{max}}{\sum x_i^2} = \frac{3594,46}{3} - \frac{217,26 \cdot 1,4}{2,0,7^2 + 1,4^2} = 1095(KN)$$

Ta thấy $P_{min}^{tt} = 1095 (KN) > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

*)Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{max}^{tt} = 1250 (KN) < P_v = 4113 (KN)$$

$$P_{max}^{tt} + P_c = 1250 + 87,8 = 1337,8 (KN) < P_{SPT} = 1700 (KN)$$

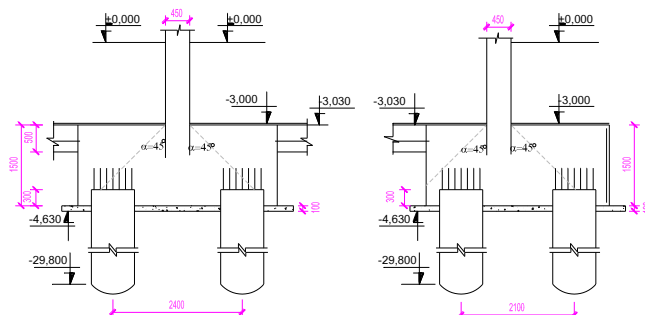
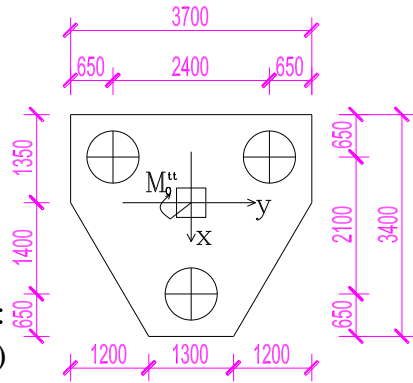
⇒ Điều kiện áp lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

Do số cọc trong đài là 3 cọc < 4 cọc nên ta không cần tính lún.

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

*)Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thấy đáy tháp trùm ra ngoài các đầu cọc ⇒ thoả mãn điều



kiện về chọc thủng.

*) Tính mô men và đặt thép cho đài cọc.

Mô men t-ong ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1 \cdot P_2 = 0,975 \cdot 1250 = 1218,75 \text{ (KNm)}$$

Mô men t-ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2) = 0,475 \cdot 2 \cdot 1250 = 1187,5 \text{ (KNm)}$$

Mô men t-ong ứng với mặt ngàm III-III

$$M_{III} = r_3 \cdot P_3 = 1,175 \cdot 1095 = 1286,63 \text{ (KNm)}$$

Chiều cao làm việc của móng:

$$h_0 = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ m}$$

Diện tích thép yêu cầu:

$$A_{s_{II}} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_b} = \frac{1187,5}{0,9 \cdot 1,2 \cdot 28 \cdot 10^4} = 40,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s_{III}} = \frac{M_{III}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1286,63}{0,9 \cdot 1,2 \cdot 28 \cdot 10^4} = 43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 17φ18 (As=43,3 cm²) để bố trí cho

cả 2 mặt ngàm II-II và III-III, bố trí với khoảng cách a=200.

Chiều dài thanh dài nhất là 3,65 m, các thanh ở chỗ vát

có chiều dài giảm dần Δl=230mm

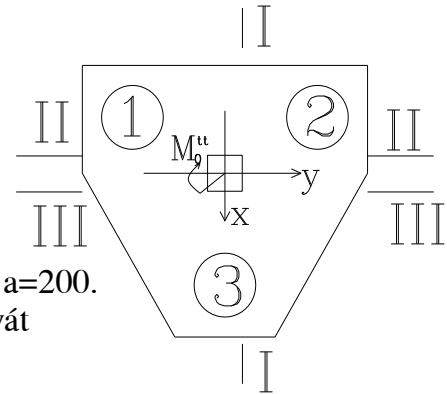
$$h_0' = h_0 - 0,018 = 1,182 \text{ (m)}$$

$$A_{s_I} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0' \cdot R_s} = \frac{1218,75}{0,9 \cdot 1,182 \cdot 28 \cdot 10^4} = 42,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn đặt 17φ18 a=200 (As=43,3 cm²).

Chiều dài thanh dài nhất là 3,35m, các thanh ở chỗ vát chiều dài giảm dần

Δl=120mm.



PHẦN IV

THI CÔNG (30%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:
THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN NGẦM
THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN THÂN
LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG
LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

BẢN VẼ KÈM THEO:
2 BẢN THI CÔNG PHẦN NGẦM
1 BẢN THI CÔNG PHẦN THÂN
1 BẢN TIẾN ĐỘ THI CÔNG
1 BẢN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1.Đặc điểm công trình:

1.1Kiến trúc:

Công trình : “ Trụ sở ngân hàng đầu tư” cao 10 tầng,có 1 tầng hầm ở cốt -1,5m so với cốt thiên nhiên(-3m so với cốt ±0,000).

-Toàn bộ công trình có tổng chiều cao 39,2m (phần mái cao 3m).

-Diện tích mặt bằng : $20,8 \times 35 = 728 \text{ m}^2$

-Công trình nằm trong thành phố,hai mặt tiếp giáp với các công trình khác,hai mặt còn lại tiếp giáp với đ-ờng phố.Phía Nam tiếp giáp với hè đ-ờng Láng Hạ,phía Đông giáp với đ-ờng Nam Thành Công.

1.2Kết cấu:

Sơ đồ kết cấu của nhà là sơ đồ khung giằng.T-ờng gạch xây chèn làm công tác bao che.

-Công trình sử dụng ph-ong án móng cọc khoan nhồi theo tính toán của phần nền móng.Tầng hầm của công trình dùng để xe của cán bộ công nhân viên,cách mặt đất thiên nhiên -1,5m.

- Mặt bằng thi công bị giới hạn.

- Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn nhà lát đá granit màu đỏ, các phòng vệ sinh ốp gạch men. T-ờng quét sơn,hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

-Tiết diện cột có 3 loại tiết diện:

Cột trục A,G có tiết diện 220x300mm trong suốt chiều cao nhà

Cột trục B,C,D,E: tầng 1,2,3,hầm có tiết diện 500x500mm

Tầng 4÷12 có tiết diện 400x400mm

-Dầm ngang có tiết diện 250x600mm

-Dầm dọc có 2 loại tiết diện 300x600 và 300x800mm

- Các dầm conxon có tiết diện 250x450mm
- Các dầm phụ và dầm bo có tiết diện 220x400mm.
- Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối dày 10mm

Các điều kiện địa chất thủy văn của công trình đã đ- ợc đánh giá ở phân thiết kế nền và móng.Đặc điểm của công trình có mực n- ớc ngầm khá cao(ở cốt -1,7m so với cốt thiên nhiên) cho nên khi thi công cần phải chú ý các biện pháp hạ mực n- ớc ngầm và thoát n- ớc cho công trình.

2.Ph- ơng diện đầu t- và hình thức đầu t- :

- Vốn đầu t- chủ yếu là vốn do doanh nghiệp tự có và huy động.

-Cùng với sự tăng tr- ởng kinh tế, việc xây dựng các trung tâm giao dịch, các văn phòng cao tầng ở thủ đô đang phát triển một cách mạnh mẽ trong một số năm gần đây, đó là vấn đề cần thiết để đảm bảo nhu cầu giao dịch cũng nh- vị thế của công ty nói riêng và thủ đô nói chung ở trong n- ớc cũng nh- trên thế giới.

-Hình thức tiến hành đầu t- :

Công ty xây dựng hạ tầng kỹ thuật đồng bộ cho toàn công trình, tiến hành xây

dựng cuốn chiếu các hạng mục công trình đến phân thô, hoàn thiện phần mặt

đứng công trình theo giấy phép xây dựng của kiến trúc s- thành phố đảm bảo

cảnh quan chung của đô thị.

3.Năng lực của đơn vị thi công.

Đơn vị thi công có lực l- ợng cán bộ kỹ thuật, công nhân có trình độ chuyên môn tốt, có kinh nghiệm thi công nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề , đ- ợc tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực đáp ứng đủ với yêu cầu của tiến độ. Máy móc, ph- ơng tiện thi công cơ giới đủ đáp ứng cho yêu cầu thi công. Ngoài lực l- ợng công nhân lành nghề của đơn vị thi công, có thể sử dụng nguồn nhân lực từ các tỉnh đến làm một số công việc phù hợp.

4.Các điều kiện hạ tầng phục vụ cho thi công:

Mạng l- ới cấp thoát n- ớc bên ngoài nhà chung với hệ thống cấp thoát n- ớc của thành phố.Điện n- ớc phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng l- ới của thành phố, mạng l- ới

này sau đó sẽ phục vụ cho sinh hoạt của văn phòng giao dịch. Cần lắp đặt hệ thống điện thoại phục vụ cho công trình.

Các vật liệu nh- : gạch, đá, cát, sỏi,... đ- ợc cung cấp từ các đại lý của thành phố cách đó 3 km.

Ximăng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh,... đ- ợc cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng cách đó 1,5Km.

Các nguồn cung cấp vật liệu luôn đầy đủ, không bị gián đoạn.

Do thi công trong thành phố nên công tác vận chuyển th- ờng diễn ra vào ban đêm,các tuyến đ- ờng đều rộng rãi thuận lợi cho công tác vận chuyển và bốc xếp.

Điều kiện thi công vào mùa khô.

CHƯƠNG I:BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

A. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM.

I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:

1. Chuẩn bị mặt bằng:

Công trình đ-ợc xây dựng trên nền đất t-ơng đối bằng phẳng nên không cần san lấp nhiều.

Tháo dỡ các công trình cũ, khi tháo dỡ phải đảm bảo các yêu cầu an toàn và kinh tế.

Qua khảo sát thấy rằng trong phạm vi công trình không có công trình ngầm nào đi qua nên không cần xử lý vấn đề này.

Do vị trí xây dựng ở trong thành phố, gần các khu dân c- nên việc xây t-ờng chống ồn là cần thiết vì vậy đơn vị thi công đã dựng t-ờng rào bằng gỗ, tôn. tạm thời trong thời gian thi công để chống ồn và bảo vệ an toàn cho công trình trong khi thi công.

Bố trí nhà làm việc cho kỹ s- và bảo vệ bằng nhà l- u động Contener. Hàng rào bảo vệ bằng gỗ, cao 2,5m.

I. KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:

Đối với công trình này, ta giả thiết mặt bằng thi công ở cốt - 1,5m là đã có.

Theo phân thiết kế kỹ thuật (đã tính toán ở phân kết cấu), ở đây ta chọn ph-ơng án thi công cọc khoan nhồi.

Lý do thiết kế và thi công cọc khoan nhồi là : Do công trình xây dựng trong thành phố nên việc thiết kế cọc đóng là không thể đ-ợc vì ảnh h-ởng đến các công trình xung quanh. Do tải trọng công trình lớn dẫn đến lực dọc tại chân cột lớn nên khi thiết kế cọc ép thì số l-ợng cọc phải nhiều mà sức chịu tải tính toán của cọc vẫn lớn nên có khả năng không ép đ-ợc.

Vì vậy đối với công trình này ta thiết kế cọc khoan nhồi là hợp lý và an toàn hơn cả.

Ở đây ta tiến hành thi công cọc khoan nhồi tr-ớc rồi mới đào hố móng. Vì hố móng đào lớn và nhiều nên ta chọn ph-ơng án đào hố móng bằng máy kết hợp với thủ công.

Khái niệm về cọc khoan nhồi:

Cọc khoan nhồi là loại cọc đ-ợc thi công bằng cách khoan tạo lỗ lấy đất ra khỏi lòng cọc, sau đó lấp đầy lỗ bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ. Các lỗ cọc đ-ợc tạo bằng cách khoan xoay hay xúc dân đất trong lòng cọc. Quá trình thi công này ít gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận, vì vậy công nghệ này đ-ợc áp dụng rộng rãi để xây dựng các công trình trong thành phố.

Sơ l-ợc về công nghệ thi công cọc khoan nhồi:

Quá trình thi công cọc nói chung gồm ba b-ớc sau:

-Khoan tạo lỗ, giữ thành hố khoan.

-Làm sạch hố khoan.

-Đặt cốt thép và đổ bê tông.

(Ta có thể đặt cốt thép tr-ớc khi làm sạch hố khoan).

Việc khoan lỗ có thể dùng gầu xoắn (auger flight) hoặc gầu múc (buck). Th-ờng dùng gầu xoắn khi bắt đầu khoan. Thành hố khoan phía trên cùng đ-ợc giữ bằng ống vách. Ống vách là ống thép có chiều dày thành từ 8÷20mm; chiều dài từ 4÷8m. Ống vách này có thể hạ bằng máy rung tr-ớc khi khoan hoặc đ-ợc đặt sau

khi khoan một số gầu. Thành hố khoan ở dưới ống vách th-ờng đ-ợc giữ bằng cách bơm một dung dịch sét

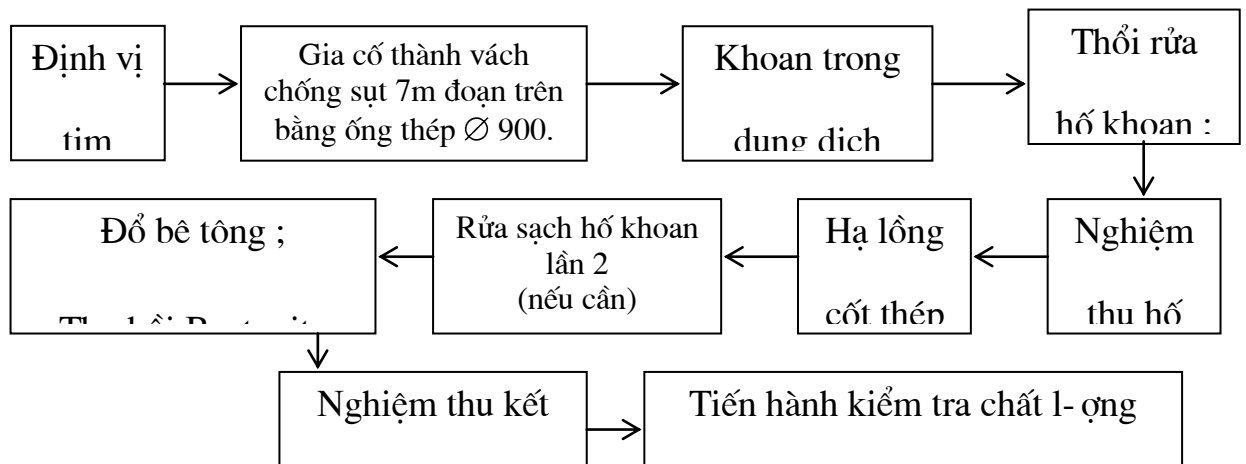
(dung dịch Bentonite) vào hố khoan. Về nguyên tắc, mực dung dịch luôn đ-ợc giữ cao hơn mực n-ớc ngầm 1,5m. Cách dùng dung dịch khoan th-ờng đi kèm với công nghệ làm sạch hố khoan.

Sau khi khoan xong (đạt độ sâu thiết kế) phải tiến hành làm sạch hố khoan. Hố khoan th-ờng đ-ợc làm sạch bằng cách kết hợp dùng gầu vét, vét sạch đất cát lắng ở đáy hố khoan với việc dùng cách thổi khí (airlift) để bơm dung dịch Bentonite lẫn bùn đất lơ lửng ra khỏi hố khoan, đồng thời bơm dung dịch Bentonite mới vào. Th-ờng công nghệ làm sạch hố khoan bằng thổi khí (airlift) đòi hỏi phải tiến hành tháo lắp ống thổi khí phức tạp, kéo dài thời gian thi công cọc. Hiện nay ở Hà Nội, làm sạch hố khoan bằng cách dùng dung dịch Bentonite kết hợp pha thêm supermud (bùn siêu bùn) và soda đã đ-ợc áp dụng. Dung dịch loại này giúp cho tất cả các hạt đất cát lơ lửng đều lắng đọng ở đáy hố khoan. Do đó chỉ cần dùng gầu vét là có thể làm sạch hố khoan.

Việc đặt cốt thép vào hố khoan th-ờng đ-ợc tiến hành ngay tr-ớc khi đổ bê tông. Cũng có khi cốt thép đ-ợc đặt tr-ớc khi làm sạch hố khoan. Lòng cốt thép đ-ợc định vị bằng cách hàn tạm thời vào ống vách. Bê tông đ-ợc đổ xuống hố khoan thông qua ống đổ bê tông d-ới n-ớc. Miệng d-ới của ống đổ phải cách đáy hố khoan một khoảng nhỏ hơn 30cm tại thời điểm bắt đầu đổ bê tông. Trong quá trình đổ bê tông ống đổ phải luôn luôn ngập trong bê tông từ 1,5 - 3m. Bê tông có thể đ-ợc đổ trực tiếp vào ống đổ từ ô tô hoặc bằng cách bơm vào ống đổ bằng xe bơm. Để đảm bảo chất l-ợng đổ bê tông đòi hỏi bê tông phải có độ sụt đảm bảo ($14 \pm 2\text{cm}$ đối với bê tông mác 200), phải có cầu linh hoạt phục vụ.

II. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI :

Sơ đồ chu trình khoan hạ cọc:



II.1.CHỌN MÁY KHOAN VÀ CẦU PHỤC VỤ:

Độ sâu hố khoan so với mặt bằng thi công là 29,8m, cọc có đ-ờng kính 0,8m. Chọn máy khoan HITACHI - KH100D có chiều dài cần khoan lớn nhất là : 42m (cần Kelly) và 10m cần phụ.

-Chọn máy trộn Bentônite:

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực n-ớc do bơm ly tâm.

Loại máy: BE-15A

Dung tích thùng trộn : 1,5 m³

Năng suất 15÷18 (m³/h)

Dựa các công việc cấu lắp lồng cốt thép và ống đỡ bê tông, dựa vào các yêu cầu khác ta chọn cần cẩu phục vụ. Cần cẩu có nhiệm vụ bốc xếp ống đỡ và lồng cốt thép, và các thiết bị khác.

Chọn cần cẩu bánh xích E-2508 với các đặc tính làm việc sau:

-Chiều dài tay cần: 30 m.

-Chiều cao nâng móc: $H_{\max} = 29$ m.

$H_{\min} = 21$ m.

-Sức nâng : $Q_{\max} = 20$ T.

-Tầm với : $R_{\max} = 25$ m

$R_{\min} = 10$ m

II.2. CÁC QUÁ TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỎ:

.1. Giác đài và cọc trên mặt bằng (định vị lỗ khoan) :

a) Giác đài cọc :

-Tr-ớc khi thi công phần móng, ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

-Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

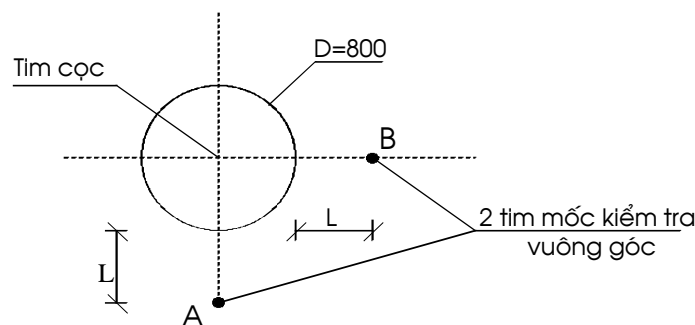
-Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu 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.

b) Giác cọc trên móng :

Dùng máy kinh vĩ để xác định vị trí tim cọc :



Dùng hai máy kinh vĩ đặt ở hai trục vuông góc (A và B) để định vị lỗ khoan. Riêng với máy kinh vĩ số 2, ngoài việc định vị lỗ khoan, ta phải dùng máy để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

Việc định vị đ-ợc tiến hành trong thời gian dựng ống vách. Ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đ-ợc đ- ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó

cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công trường có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất(0,6m) sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

2. Hạ ống vách (ống casine):

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách được thực hiện bằng thiết bị rung. Đường kính ống vách $D=900\text{mm}$. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống; khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. Ống vách được hạ xuống độ sâu thiết kế (7 m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng được thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu.

Quá trình rung hạ như sau :

-Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 7m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách người ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này nhằm tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

-Chuẩn bị máy rung:

Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn và máy rung ra vị trí thi công.

-Lắp máy rung vào “casine”:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine. Áp suất kẹp đạt 300bar, trọng lượng với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine dần ra vị trí tâm cọc.

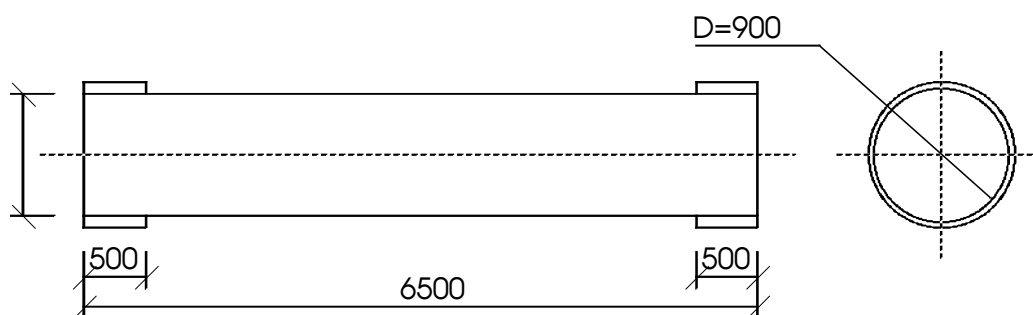
-Rung hạ “casine”:

Từ hai mốc kiểm tra đặt thước để chỉnh cho vách casine vào đúng tim. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắt kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn hướng 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống được rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 7m thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống được hoàn thành.

-Phần thiết bị.

Ống vách chống tạm “casine” có kích thước và cấu tạo như hình sau đây:



Búa rung đ-ợc sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng d-ới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

Chế độ Thông số	Tốc độ động cơ (vòng/ phút)	Áp suất hệ kẹp (bar)	Áp suất hệ rung (bar)	Áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (tấn)
Nhẹ	1800	300	100	10	≈50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	≈64

Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thủy lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ng-ợc chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model		KE - 416
Momen lệch tâm	KG.m	23
Lực li tâm lớn nhất	KN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	Vòng/ phút	800 1600
Biên độ rung lớn nhất	Mm	13,1
Lực kẹp	KN	1000
Công suất máy rung	KW	188
L- u l- ợng dầu cực đại	lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	Bar	350
Trọng l- ợng toàn đầu rung	KG	5950
Kích th- ớc phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
-Trạm bơm: động cơ Diezel	KW	220
Tốc độ	Vòng/ phút	2200

3.Khoan trong lòng cọc :

Quá trình này đ-ợc thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Tr-ớc khi khoan,ta cần làm tr-ớc một số công tác chuẩn bị sau :

-Đặt áo bao để chứa dung dịch sét Bentonite. Áo bao là một ống thép có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính cọc từ 1,6÷1,7 lần và chiều cao khoảng 0,7÷1m, trong đó phần cắm sâu vào đất là 0,3÷0,4m.Dùng cần cẩu đ- a áo bao vào vị trí lỗ khoan và vừa rung vừa ép áo bao xuống.

-Lắp đ-ờng ống dẫn dung dịch sét Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan và ống dẫn hút dung dịch Bentonite về bể lọc.

-Trải tôn d-ới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đ-ờng kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm.

-Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thăng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d-ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thăng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

-Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan lên; chỗ cho ô tô vào lấy đất mang đi.

-Kiểm tra hệ thống điện n-ớc, các thiết bị phục vụ để không bị gián đoạn trong quá trình khoan.

Quá trình khoan :

-Góc nghiêng của cần dẫn từ $78,5^{\circ} \div 83^{\circ}$, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần kelly cũng phải đạt $78,5^{\circ} \div 83^{\circ}$ thì cần kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

-Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ $45 \div 55$ (kg/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

-Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) $\Phi 800$ để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phi bị phá.

-Trong quá trình khoan dung dịch Bentonite luôn luôn đ-ợc bơm đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, dung dịch Bentonite lại đ-ợc đ- a vào trong hố để chiếm chỗ.

-Chiều sâu hố khoan đ-ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

-Việc rút cần khoan đ-ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s. Tốc độ rút khoan không đ-ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

-Đất lấy lên đ-ợc tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

-Trong suốt quá trình khoan phải l- u ý điều chỉnh hệ thống xi-lanh để cần khoan luôn thẳng đứng. Yêu cầu độ nghiêng của hố khoan không đ-ợc v- ợt quá 1% chiều dài cọc.

* Việc sử dụng dung dịch bùn khoan bentonite:

Bentonite là loại đất sét có kích th- ớc hạt nhỏ hơn đất sét kaolinit. Nên dùng đất sét bentonite để chế tạo bùn khoan

Dung dịch sét Bentonite có 2 tác dụng chính:

-Làm cho thành hố đào không bị xấp nhờ dung dịch chui vào các khe cát, khe nứt, quện với cát rời dễ sục lở để giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho n- ớc không thấm thấu vào vách.

-Tạo môi tr- ờng nặng nâng những đất đá, vụn khoan, cát vụn nổi lên mặt trên để trào hoặc hút khỏi hố khoan.

Các đặc tr- ng của bùn khoan bentonite là:

-Dung trọng

-Độ nhớt theo côn Marsh

-Hàm l- ợng cát trong dung dịch

-Độ lọc

-Chiều dày lớp màng bùn

Bùn mới tr- ớc khi sử dụng phải có các thông số đặc tr- ng sau đây:

-Dung trọng trong khoảng 1,01 | 1,05

- Độ nhớt Marsh trên 35 giây
- Không đ- ợc có hàm l- ợng cát
- Độ tách n- ớc nhỏ hơn 30cm³
- Độ dày lớp vách dẻo nhỏ hơn 3mm

Bùn bentonite sau khi khoan, đã làm sạch hố khoan phải có các chỉ tiêu sau:

- Dung trọng d- ới 1,20
- Độ nhớt Marsh từ 35 |90 giây
- Hàm l- ợng cát không v- ọt quá 5%
- Độ tách n- ớc nhỏ hơn 40cm³
- Độ dày lớp vách dẻo nhỏ hơn 5mm.

4. Công tác thổi rửa lòng hố khoan :

Khi khoan đạt độ sâu, ng- ng cho cát lắng đọng trong thời gian khoảng 30 phút, lấy gầu vét, vét hết lớp cát lắng đọng rồi bắt đầu thổi rửa cho sạch những mùn khoan và cát lẫn trong dung dịch.

Quá trình khoan, bụi cát và mùn khoan trộn lẫn vào dung dịch bentonite làm cho dung trọng của dung dịch này tăng lên. Việc vét bỏ cát lắng đọng và thổi rửa hết sức quan trọng nhằm đảm bảo cho chất l- ợng cọc sau này.

Nếu dung trọng của bùn v- ọt quá những chỉ số đặc tr- ng đã nêu, khi đổ bê tông, bê tông không đùn hết đ- ợc bùn khỏi hố khoan để chiếm chỗ của nó, gây những túi bùn trong bê tông. Nếu không vét sạch cát lắng đọng d- ới đáy hố khoan sẽ tạo ra một lớp bùn đệm giữa cọc bê tông và nền đáy cọc, khi chịu tải cọc bị lún quá mức cho phép.

*Việc thổi rửa đ- ợc thực hiện nh- sau:

-Trang bigôm:

+Một ống bằng thép có chiều dày 10mm, đ- ờng kính trong ống 254mm th- ờng đ- ợc gọi là ống Tremie (xem hình vẽ). Ống dài bằng chiều sâu hố khoan nh- ng chia thành nhiều đoạn; mỗi đoạn dài 3m nối với nhau theo kiểu măng sông mà lòng ống không bị mấu nhô. Miệng trên cùng vẫn lắp măng sông làm gờ tựa cho toàn ống lên mặt giá tựa.

+Giá tựa là mặt thép tấm làm thành hai mảnh nh- hai cánh cửa mở giữa có bản lề gắn vào một khuôn thép. Giá tựa đặt lên mặt ống chống vách. Trên cả 2 cánh thép có khoét một lỗ đ- ờng kính bằng đ- ờng kính ngoài của ống tremie. Khe mở cánh cửa chính là đ- ờng kính qua tâm vòng tròn mặt cắt ngang của ống Tremie

+Ống thép dẫn khí nén xuống độ sâu cần thiết, th- ờng là gần đến đáy. ống này có chiều dày 6mm, đ- ờng kính ngoài 80mm. Đầu trên của ống có tiện khắc để nối với ống cao su chịu áp dẫn khí nén từ máy nén khí ra.

+Máy nén khí, dùng loại có áp lực 8 atm. Các phụ tùng ống chịu áp lực t- ơng đ- ơng.

-Quá trình thổi rửa:

+Thời điểm bắt đầu: 30 phút sau khi khoan xong và vét cát lắng đọng bằng gầu.

+Thời gian thổi rửa: Tối thiểu 30 phút, tr- ớc khi thổi rửa phải kiểm tra các đặc tr- ng của bùn bentonite theo các chỉ tiêu đã nêu.

+Lắp giá tựa : Giá tựa đóng vai trò là hệ đỡ của ống thổi rửa. Hệ giá tựa và ống thổi rửa sau này đ- ọc dùng tiếp để đổ bê tông.

+Khí nén đ- ọc thổi vào qua ống nhỏ với áp lực nh- trên, áp lực này đ- ọc giữ liên tục trong quá trình thổi rửa. Khí nén sẽ đẩy Bentonite lẫn bùn đất theo ống về máy lọc cát.

Quá trình thổi rửa phải bổ xung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của n- ọc bùn trong hố khoan phải cao hơn mực n- ọc ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo đ- ọc màng ngăn n- ọc, không cho n- ọc từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

5. Hạ lồng cốt thép :

-Tr- ớc khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đ- ợc cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng th- ớc dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

-Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại $\geq 1m$ thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất $\leq 1m$ thì tiến hành hạ lồng cốt thép.

* Hạ lồng cốt thép:

-Dùng cần cẩu hạ lồng cốt thép theo ph- ơng thẳng đứng vào hố khoan. Cốt thép này đ- ọc giữ thẳng nhờ 3 thanh thép phụ $\Phi 12$. Để neo giữ 3 thanh thép này đ- ọc hàn tạm vào ống vách chống có mẫu để treo. Mặt khác để tránh sự đẩy nổi của lồng cốt thép trong quá trình bơm bê tông, cần hàn 3 thanh thép L120 vào vách chống để kìm giữ lồng cốt thép lại.

-Lồng cốt thép có cấu tạo nh- sau : Gồm các thanh thép dọc bố trí theo chu tuyến hình tròn và xung quanh đ- ọc liên kết bằng các cốt thép đai vòng. Phía ngoài cốt đai có gắn các miếng bê tông hình vành khuyên để tạo lớp bê tông bảo vệ. Lồng cốt thép nằm cách đáy hố khoan ít nhất từ $5\div 10cm$.

-Do chiều dài lồng cốt thép lớn nên ta phải ghép nối từ nhiều đoạn. Chiều dài mỗi nối chồng là 900mm; chiều dài mỗi hàn từ $50\div 200mm$; chiều cao đ- ờng hàn là 5mm.

6.Đổ bê tông :

*Thiết bị sử dụng để đổ bê tông gồm :

-Bê tông chế trộn sẵn đ- ọc chở đến bằng xe chuyên dụng.

-Ống dẫn bê tông xuống tận đáy hố khoan.

-Phễu hứng bê tông để chuyển xuống ống.

-Giá đỡ ống và phễu.

*Quá trình đổ :

-Bê tông đ- a vào phải có độ sụt $14\pm 2cm$

-Ống dẫn bê tông đ- ọc nút bằng bao tải chứa vữa ximăng nhão. Nút này ngăn không cho bê tông ban đầu tiếp xúc với n- ọc. Nút này sẽ bị bê tông đẩy ra khi đổ.

-Miệng d- ới của ống Tremie cách đáy hố khoan từ $25\div 30cm$ là hợp lý. Trong quá trình đổ miệng d- ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông tối thiểu là 1m nh- ng không v- ọt quá 3m và đùn bê tông từ đáy đùn lên.

-Khi đo thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

-Khi dung dịch Bentonite đ- ọc đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

- Cao trình đổ bê tông là cao trình cốt đáy giằng. Sở dĩ ta phải đổ bê tông v- ợt qua cao trình thiết kế là vì l- ượng bê tông đổ đầu tiên bị đẩy đùn từ đáy hố khoan lên còn lẫn nhiều tạp chất nên chất l- ượng bê tông không đảm bảo.

7- Rút ống vách :

- Trong công đoạn cuối cùng này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ- ợc tháo dỡ, ống vách đ- ợc kéo lên từ từ bằng cần cẩu, phải kéo thẳng đứng để tránh gây xô dịch tim của đầu cọc. Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống vách đ- ợc dễ dàng. Không gây hiện t- ượng thất cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách. Ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h- ồng đầu cọc. Sau 3÷5 giờ mới rút hết ống vách.

- Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc nếu cọc sâu, lấp hố thu Bentonite tạo mặt phẳng, rào chắn tạm bảo vệ cọc. Không đ- ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 3÷5 lần đ- ờng kính cọc(2,4÷4m).

Đến đây công tác thi công cọc khoan nhồi mới kết thúc.

8. Công tác kiểm tra chất l- ượng cọc :

Đây là khâu hết sức quan trọng. Bản chất của các b- ớc kiểm tra này là nhằm phát hiện những sai sót trong quá trình thi công, ngăn chặn những sai sót ở từng khâu công tác tr- ớc khi nó kịp xảy ra thành các sự cố.

a) Trong khi thi công :

- Kiểm tra định vị hố khoan.
- Kiểm tra đặc tr- ng địa chất công trình tại hố khoan, đối chiếu với tài liệu địa chất công trình mà cơ quan khoa sát địa chất đã cung cấp.
- Kiểm tra cốt thép : chủng loại, kích th- ớc, số l- ượng, chiều dài nối, điều kiện vệ sinh, các chi tiết đặt sẵn...
- Kiểm tra chất l- ượng bùn Bentonite.
- Kiểm tra đáy hố khoan.
- Kiểm tra chất l- ượng bê tông : cốt liệu, phẩm cấp, độ sụt của bê tông xem có đạt yêu cầu không...

b) Sau khi thi công :

- Kiểm tra tính liên tục (độ đồng nhất) và các khuyết tật của cọc bằng ph- ơng pháp siêu âm, xung điện.
- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh. Đây là ph- ơng pháp kinh điển và đ- ợc coi là ph- ơng pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

Nội dung cơ bản của ph- ơng pháp nh- sau : Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng dần sức nén lên đầu cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến l- ượng tải thiết kế với hệ số an toàn từ 2÷3 lần so với sức chịu tính toán của cọc mà cọc không bị lún quá trị số định tr- ớc cũng nh- độ lún d- qui định thì cọc coi là đạt yêu cầu. Nếu trị số chất tải ch- a đạt đến yêu cầu thiết kế cũng nh- độ lún đã v- ợt trị số qui định thì coi nh- ch- a đạt yêu cầu.

Việc kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi hiện còn chiếm chi phí khá lớn. Một cọc thông th- ờng phải thử từ 500 tấn đến hàng nghìn tấn tải với chi phí từ 150÷200 triệu đồng cho 1 cọc. Hiện nay số cọc cần kiểm tra nén tĩnh khoảng 2% tổng số cọc.

Danh sách thiết bị thi công

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số l- ợng	Tính năng kĩ thuật
1	Máy khoan nhồi (KH- 100D,Nhật Bản)	Cái	1	
2	Cầu bánh xích	Cái	1	20T
3	Trạm trộn Bentonite	Cái	1	150m ³ /ngày
4	Máy bơm n- ớc	Cái	2	90m ³ /giờ
5	Bể chứa Bentonite	Cái	2	20m ³ /bể
6	ống đổ bê tông cọc	ống	20	D=254mm
7	Gầu khoan và gầu làm sạch	Gầu	4	D=800mm
8	ống vách	Bộ	1	D=900mm
9	Máy nén khí	Cái	1	
10	Máy phát điện	Cái	1	
11	Máy xúc	Cái	1	0,5 m ³ /gầu
12	Thép tấm	Tấm	10	1,2x6x0,02 (m)
13	Máy uốn thép	Cái	1	
14	Máy lọc cát	Cái	1	60m ³ /giờ
15	Máy trắc đạc	Cái	2	
16	Thiết bị kiểm tra dung dịch Bentonite	Bộ	1	

*)Biện pháp tổ chức thi công cọc khoan nhồi:

-Tr- ớc khi thi công cọc khoan nhồi cần tiến hành dọn dẹp mặt bằng sạch sẽ, thoáng, đảm bảo yêu cầu thi công.

-Tiến hành thi công cọc khoan nhồi theo trình tự hình vẽ trong bản vẽ thi công 01. Sử dụng 2 máy khoan nhồi KH 100-của Nhật Bản. Ta lấy năng suất thi công cọc của 1 máy là 2 cọc/ca \Rightarrow 1 ngày làm đ- ợc 4 cọc.Toàn bộ công trình có 126 cọc nên thời gian cần thiết cho công tác thi công cọc khoan nhồi là 32 ngày. Số l- ợng công nhân cần thiết trong một ngày là 40 ng- ời.

-Sơ đồ mặt bằng bố trí các thiết bị thi công cọc khoan nhồi nh- hình vẽ (Đảm bảo 2 cọc thi công liền nhau cách $\geq (2,4\div 4)$ m.

-Bê tông dùng cho cọc nhồi là bê tông th- ợng phẩm mác 250 lấy từ trạm trộn Thanh Xuân vận chuyển đến bằng xe vận chuyển bê tông chuyên dụng (Mỗi xe 5m³ bê tông), mỗi cọc khoảng 3 xe.

-Vì mặt bằng thi công cọc khoan nhồi th- ờng rất bẩn mà đ- ờng giao thông bên ngoài công tr- ờng là đ- ờng phố nên cần bố trí trạm rửa xe cho tất cả các xe ra khỏi công tr- ờng (Xe chở bê tông). Công suất trạm rửa xe phải đảm bảo để các xe đổ bê tông không phải chờ nhau. Ta bố trí trạm rửa xe ở ngay sát cổng ra vào công tr- ờng.

-Trình tự thi công cọc nhồi từ xa đến gần (Tính từ cổng ra vào công tr- ờng) để đảm bảo xe chở đất, xe chở bê tông không bị v- ớng vào cọc đã thi công.

II. BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

Phần thi công đất bao gồm các công việc

Đào hố móng, san lấp mặt bằng:

Độ sâu đáy hố móng - 4,63m (so với cốt $\pm 0,00$) và - 3,13m so với cốt tự nhiên.

Chiều sâu hố đào $Hđ = 3,13m$.

1. Ph- ơng án đào móng.

1.1. Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là ph- ơng pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền nh- : xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất ng- ời ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

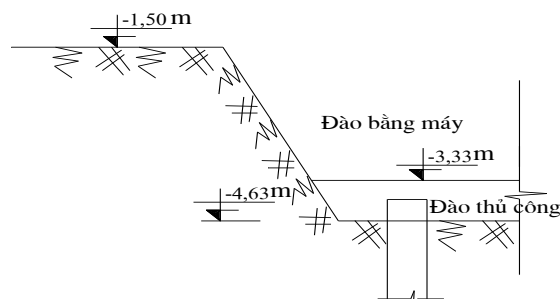
Theo ph- ơng án này ta sẽ phải huy động một số l- ợng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là ph- ơng án thích hợp với công trình này.

1.2. Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối l- ợng đất đào đ- ợc rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào đ- ợc tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

1.3. Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là ph- ơng án tối - u để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đáy sàn tầng hầm (cốt -3,33m), còn lại sẽ đào bằng thủ công.



Theo ph- ơng án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho ph- ơng tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Ta chọn ph- ơng án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

$Hđ\text{ cơ giới} = 1,83m$

$Hđ\text{ thủ công} = 1,3m$

Đất đào đ- ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Ta không giữ lại đất để lấp hố móng vì mặt bằng thi công chật hẹp, để lấp đất hố móng dùng cát. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp hố móng ngay. Công nhân thủ công đ- ợc sử dụng khi máy đào đến cốt đáy sàn tầng hầm, đào đến đâu sửa và hoàn thiện hố móng đến đấy. H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển song song với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, chuẩn bị đổ bê tông lót móng.

2. Tính toán khối l- ợng đất đào.

2.1. Ph- ơng án đào đất:

Vì nhà có tầng hầm nên ta phải đào toàn bộ phần đất này. Còn phần đất phía d- ới ta có hai giải pháp: một là, đào từng hố móng, hai là, đào toàn bộ.

Dựa vào mặt cắt đào đất nh- hình vẽ ta thấy các mái dốc của các hố móng cắt nhau 1 phần .Do vậy ph- ơng án đào đất nh- sau:

-Đào thành ao đối với các hố móng trục 1,2,4,5,7,8,E,G.

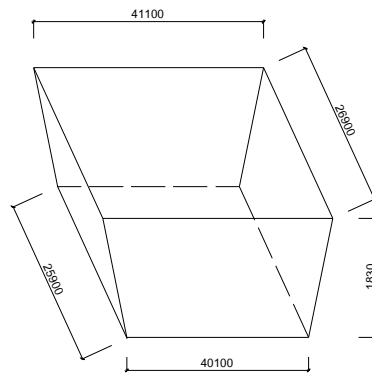
-Đào riêng 2 hố móng 3A và 6A.

hình vẽ mặt cắt đào đất:

Mức n- ớc ngầm ở độ sâu -1,7m(so với cốt thiên nhiên) cho nên ta phải có biện pháp hạ mức n- ớc ngầm thì mới có thể thi công đ- ợc.Để tiêu thoát n- ớc bề mặt ta đào hệ thống m- ơng,rãnh xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu n- ớc và dùng máy bơm bơm đi.

2.2.Tính khối l- ợng đào đất bằng cơ giới:

Kích th- ớc hố đào bằng cơ giới:



$$a=35+4,5+2.0,3=40,1m.$$

$$b=20,8+4,5+2.0,3=25,9m.$$

$$c=40,1+2.0,5=41,1m$$

$$d=25,9+2.0,5=26,9m$$

$$H=1,83m$$

Thể tích đất cần đào bằng máy là:

$$V_m = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c]$$

$$V_m = \frac{1,83}{6} [0,1.25,9 + (41,1 + 40,1).(26,9 + 25,9) + 26,9.41,1] = 1961(m^3)$$

-Chiều sâu cần đào tiếp bằng thủ công của các hố đào là:

+Với các hố móng M_1, M_3, M_4, M_5 :

$$h_{\text{đào}}=1,63-0,33=1,3(m)$$

+Với hố móng hợp khối M_2 :

$$h_{\text{đào}}=1,93-0,33=1,6(m).$$

Dựa vào các mặt cắt hố móng nh- hình vẽ và nhíp nhà ta chọn giải pháp đào đất bằng thủ công nh- sau:

-Hố móng trục 1,2,7,8 đào thành hào(từ trục A đến trục D).

-Hố móng trục 4,5 đào thành hào(từ trục A đến trục D).

-Hố móng trục E và trục G đào thành hào (đào suốt theo chiều dài của nhà).

-Còn lại 2 hố móng (hố móng 3A và 5A) đào thành hố riêng biệt.

2.3.Tính toán khối l- ợng đất đào bằng thủ công:

-Hố móng trục 1,2 (từ trục A đến trục D):

Kích thước : $a=6,6(m)$

$$b=16,1(m)$$

$$c=6,6+2.1,3.0,25=7,25(m)$$

$$d=16,1+2.1,3.0,25=16,75(m)$$

$$H= 1,3(m)$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_1 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{cọc}$$

Với $V_{cọc} = 34.0,5024.0,8 = 13,66(m^3)$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1,3}{6} [6.16,1 + (6,6 + 7,25).(16,1 + 16,75) + 7,25.16,75] 13,66$$

$$\Rightarrow V_1 = 134,25(m^3)$$

-Hố móng trục 4 (từ trục A đến trục D):

Kích thước : $a=4,5(m)$

$$b=16,1(m)$$

$$c=4,5+2.1,3.0,25=5,15(m)$$

$$d=16,1+2.1,3.0,25=16,75(m)$$

$$H= 1,3(m)$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_2 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{cọc}$$

Với $V_{cọc} = 19.0,5024.0,8 = 7,64(m^3)$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1,3}{6} [5.16,1 + (4,5 + 5,15).(16,1 + 16,75) + 5,15.16,75] 7,64$$

$$\Rightarrow V_2 = 95,4(m^3)$$

-Hố móng trục E,G:

Kích thước : $a=8,45(m)$

$$b=39,5(m)$$

$$c=8,45+2.1,3.0,25=9,1(m)$$

$$d=39,5+2.1,3.0,25=40,15(m)$$

$$H= 1,3(m)$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_3 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{cọc}$$

Với $V_{cọc} = 52.0,5024.0,8 = 20,9(m^3)$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{1,3}{6} [45.39,5 + (8,45 + 9,1).(39,5 + 40,15) + 9,1.40,15] 20,9$$

$$\Rightarrow V_3 = 433,4(m^3)$$

-Hố móng đơn 3A:

Kích thước : $a=2,1(m)$

$$b=4,5(m)$$

$$c=2,1+2.1,3.0,25=2,75(m)$$

$$d=4,5+2.1,3.0,25=5,15(m)$$

$$H= 1,3(m)$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_4 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{c0c}$$

Với $V_{c0c} = 2.0,5024.0,8 = 0,8(m^3)$

$$\Rightarrow V_4 = \frac{1,3}{6} [1.4,5 + (2,1 + 2,75).(4,5 + 5,15) + 2,75.5,15] 0,8$$

$$\Rightarrow V_4 = 14,4(m^3)$$

-Các hố móng hợp khối theo trục C và D có chiều sâu cần đào là $h_{\text{đào}} = 1,6m$

\Rightarrow Thể tích đất cần đào thêm ở các hố móng này là:

(h đào thêm $= 1,6 - 1,3 = 0,3m$)

$$V_5 = 3,7.6.1.0,3.6 = 40,6(m^3)$$

-Hố giằng móng:

Tổng chiều dài còn lại của hố giằng móng : $L = 40m$

Giằng g_2 có chiều sâu cần đào : $0,8 - 0,3 = 0,5m$

\Rightarrow Thể tích đất cần đào của giằng móng là:

$$V_6 = 0,5.0,4.40 = 8(m^3).$$

Vậy tổng thể tích đất cần đào bằng thủ công là:

$$V = \sum V_i = 2.134,25 + 2.95,4 + 433,44 + 2.14,4 + 40,6 + 8 = 970(m^3).$$

*) Để có thể đào đ-ợc các hố móng này ta phải tiến hành hạ mực n-ớc ngầm vì mực n-ớc ngầm đối với công trình này rất cao.

2.4. Biện pháp hạ mực n-ớc ngầm:

Hiện nay, để hạ mức n-ớc ngầm ng-ời ta dùng phổ biến 3 loại thiết bị chủ yếu sau:

-Ống giếng lọc với bơm hút sâu.

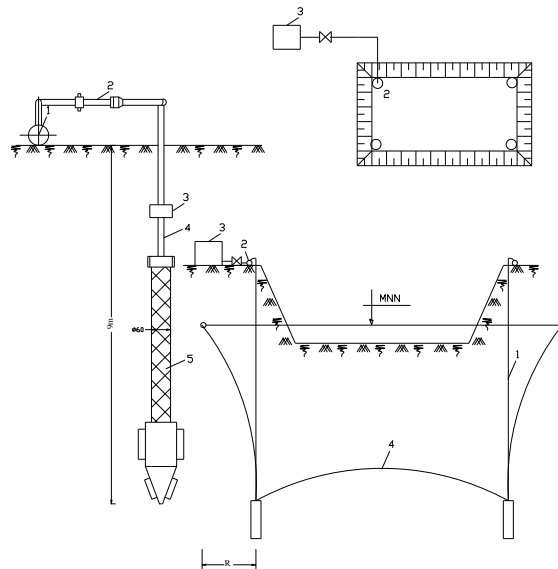
-Thiết bị kim lọc hạ mức n-ớc nông.

-Thiết bị kim lọc hạ mức n-ớc sâu.

Vì ta chỉ cần hạ mức n-ớc ngầm đến cốt đáy lớp bê tông lót đài để thuận lợi cho thi công (cần hạ 1,6m n-ớc ngầm), do đó dùng thiết bị kim lọc hạ mức n-ớc nông là hợp lý và kinh tế hơn cả.

-Thiết bị kim lọc hạ nông là một hệ thống giếng lọc đ-ờng kính nhỏ bố trí theo đ-ờng thẳng ở xung quanh hố móng. Những giếng lọc nhỏ nối liền với máy bơm chung bằng ống tập trung n-ớc. Máy bơm dùng với thiết bị kim lọc hạ nông là máy bơm ly tâm có chiều cao hút n-ớc lớn.

Hình vẽ:



THIẾT BỊ KIM HẠ NÔNG

- 1- ỚNG TẬP TRUNG NƯỚC
- 2- ĐOẠN ỚNG NGẮN
- 3- KHỚP NỐI
- 4- ỚNG HÚT NƯỚC
- 5- ĐOẠN LỌC

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HỆ THỐNG KIM LỌC

- 1- KIM LỌC
- 2- ỚNG GOM NƯỚC
- 3- MÁY BƠM
- 4- MỰC NƯỚC HẠ

Dựa vào kích thước của khu vực cần hạ mức nước ngầm, dựa vào đặc điểm của thiết bị kim lọc hạ nông. Ta bố trí 4 giếng ở 4 góc của hố đào.

Hệ thống kim lọc hạ nông có ưu điểm là thi công gọn nhẹ, hiệu quả cao. Những công trình áp dụng biện pháp hạ mức nước ngầm này giữ được cấu trúc nguyên dạng của nền đất, thi công thuận tiện, chủ động được tiến độ thi công.

3. Lựa chọn máy thi công

3.1. Chọn máy đào đất

Khối lượng đào bằng máy: $V = 1961,6 \text{ m}^3$

$$H = 1,83 \text{ m}$$

*) Phương án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh. Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên đường di chuyển của máy tiến nhanh, do đó đường ô tô tải đất cũng phải di chuyển, mất công tạo đường. Cần thường xuyên bảo đảm việc thoát nước cho khoang đào. Máy đào gầu thuận kết hợp với xe vận chuyển là vấn đề cần cân nhắc, tính toán.

*) Phương án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới $4 \div 5 \text{ m}$. Do máy đứng trên cao và thường cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị vướng.

Ta thấy ph- ơng án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều - u điểm hơn, ta không phải mất công làm đ- ờng cho xe ô tô, không bị ảnh h- ưởng của n- ớc xuất hiện ở hố đào .

⇒ Vậy ta chọn máy đào gầu nghịch là máy xúc một gầu nghịch **EO - 3322 B1** sản xuất tại Liên Xô(cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số về máy:

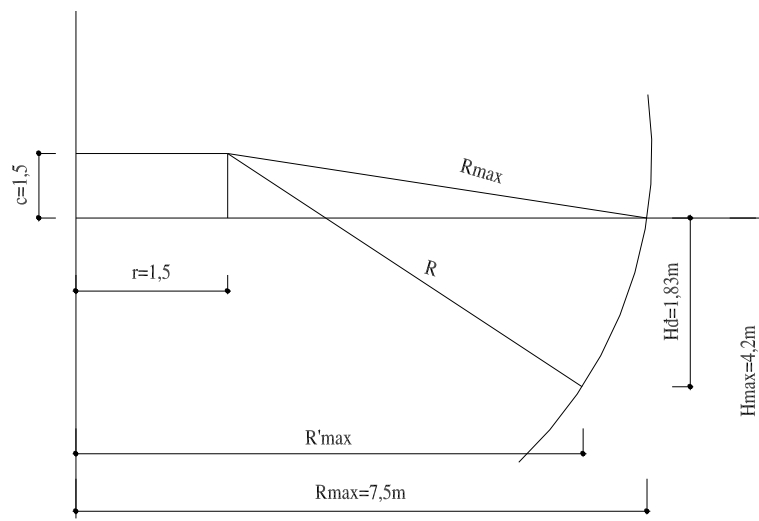
- Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ m}^3$
- Bán kính đào LN: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$
- Bán kính đào NN: $R_{\min} = 3,9 \text{ m}$
- Chiều cao nâng LN: $h = 4,8 \text{ m}$
- Chiều sâu đào LN : $H = 4,2 \text{ m}$
- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ m}$
- Chu kỳ $T_{ck} = 17 \text{ (s)}$, góc quay = 90^0 .
- $Q_{\text{máy}} = 14,5 \text{ (T)}$

*) Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:

$$R'_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

Trong đó : $R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (7,5 - 1,5)^2 = 38,25 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow R'_{\max} = 1,5 + \sqrt{38,25 - (1,5 + 1,83)^2} = 6,71 \text{ (m)}$$



Đoạn đ- ờng di chuyển giữa hai lần đào :

$$l_n = R'_{\max} - R'_{\min} = R'_{\max} - (R_{\min} + mH) = 6,71 - (2,9 + 0,6 \times 1,83) = 2,71 \text{ (m)}$$

Tính chiều rộng khoang đào : $B = B_1 + B_2$

Trong đó : $B_1 = R_{\text{đ}} \cdot \sin \gamma - b/2 - l$

b : Chiều rộng xe tải chở đất ; $b = 2,5 \text{ (m)}$

l : Khoảng cách từ mép hố đào đến xe vận chuyển; $l = 1 \text{ m}$

γ : Góc quay cần khi đổ đất lên xe ; $\gamma = 60^0$

$$\Rightarrow B_1 = 6 \cdot \sin 60^0 - 2,5/2 - 1 = 2,95 \text{ (m)}$$

$$B_2 = \sqrt{R_{\max}^2 - l_n^2} = \sqrt{7,5^2 - 2,71^2} = 6,99 \text{ (m)}$$

Vậy : $B = B_1 + B_2 = 2,95 + 6,99 = 9,5 \text{ (m)}$

Chiều rộng khoang đào lớn hơn bề rộng hố đào; do đó máy chỉ cần đào 1 l- ợt là đủ.

*) Tính năng suất máy đào:

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó :

q: dung tích gầu đào; $q=0,5\text{m}^3$

$k_c=1$ là hệ số đầy gầu

$k_t=1,2$ là hệ số tơi của đất

$k_{xt}=0,7$ là hệ số sử dụng thời gian

n: Số chu kỳ đào trong 1 phút $n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (}^{-1}\text{)}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 17 \cdot 1,1 = 18,7 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ

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

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} của cần với

Ta có: $q = 0,5\text{m}^3$

Gầu nghịch $\Rightarrow k_d = 1,1$

Đất cấp II

$k_{tg} = 0,8$

Chọn $\varphi_{quay} = 90^\circ \Rightarrow k_t = 1,2$

$$k_{quay} = 1$$

$$k_{vt} = 1,1$$

$$t_{ck} = 17 \text{ (s)}$$

\Rightarrow Năng suất của máy đào là:

$$N = 60 \cdot 0,5 \cdot \frac{60}{18,7} \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56 (\text{m}^3/\text{h})$$

\Rightarrow Năng suất của máy đào trong một ca:

$$N^{ca} = 56 \cdot 8 = 448 (\text{m}^3/\text{ca})$$

3.2. Chọn máy vận chuyển đất.

Do mặt bằng công trình không rộng rãi, và theo thiết kế thì đất đào lên đ-ợc đổ lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác ở ngoài thành phố để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng. Khi tôn nền sử dụng cát.

Do máy đào kết hợp với xe vận chuyển đất nên ta phải bố trí sao cho quan hệ giữa dung tích gầu và thể tích thùng xe phù hợp đ-ợc vận chuyển liên tục, không bị gián đoạn do phải chờ đợi.

Chọn xe: Max - 205

Th«ng sè kü thuÛt	Đơn vị	Giá trị
Trọng tải	T	5
Công suất động cơ	Mã lực	112
Kích thước thùng:		
Dài	m	3
Rộng	m	2
Cao	m	0,6
Kích thước giới hạn xe:		
Dài	m	6,06

Rộng	m	2,64
Cao	m	2,43
Dung tích thùng xe	m ³	3,6
Chiều cao thùng xe	m	1,9
Trọng l- ợng xe	T	5,5

Chu kỳ năng suất làm việc của xe

Số xe: Do ta sử dụng một máy xúc và xe chở liên tục nên số l- ợng xe tối thiểu

$$m \geq \frac{T}{T_{ch}}$$

T_{ch} : thời gian chất hàng lên xe.

T : thời gian một chu kỳ công tác xe.

Số gầu đất đổ đầy một thùng xe tải là:

$$n = \frac{Q}{\gamma \cdot q \cdot k_{ch}}$$

Q: Trọng tải sử dụng ta lấy 3 tấn.

$$\gamma = 1,79 (T/m^3)$$

$$q = 0,5 (m^3)$$

k_{ch} : Hệ số chứa đất tối của gầu lấy bằng 0,9

$$n = \frac{3}{1,79 \cdot 0,9 \cdot 0,5} = 4 \text{ (gầu)}$$

-Thời gian chất hàng lên xe:

$$T_{ch} = \frac{q'}{N} \cdot 60$$

Trong đó $q' = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 1,8 (m^3)$

N : Năng suất của máy đào $N = 56 (m^3/h)$

$$T_{ch} = \frac{1,8}{56} \cdot 60 = 1,93 \text{ (phút)}$$

Lấy $T_{ch} = 2$ phút.

-Thời gian đi và về $V_1 = V_2 = 30 \text{ Km/h}$; $l = 5 \text{ Km}$.

$$t_1 = t_2 = \frac{5 \cdot 60}{30} = 10 \text{ phút}$$

-Chu kỳ công tác của một xe:

$$T = t_q + t_{dỡ} + t_{tổn\ thất} + 2t_1 + t_{ch}$$

$$T = 2 + 2 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 = 31 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe là: } m \geq \frac{31}{2} = 16 \text{ xe}$$

-Số chuyến xe cần thiết trong một ca, làm cùng một máy đào đất.

$$n = \frac{N^{ca}}{q \cdot m} = \frac{448}{1,8 \cdot 16} = 16 \text{ chuyến/ca.}$$

4. Biện pháp đào đất:

4.1. Đào bằng máy

Dựa vào mặt bằng thi công ta chọn giải pháp đào đất theo sơ đồ đào dọc đổ ngang. Với sơ đồ này thì khi máy tiến đến đâu là đào đến đó, đ- ờng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

Thi công đào: Máy đứng trên cao đi- a gầu xuống đi- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu thì quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế máy đào di chuyển lần lượt đào hết trục 1 thì chuyển sang đào trục 2,3,...,8.

Sơ đồ đào đất thể hiện trong bản vẽ thi công 2.

4.2. Đào bằng thủ công

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1,83m kể từ cốt thiên nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của gầu máy vào đầu cọc gây ảnh hưởng không tốt đến cọc.

- Dụng cụ đào gồm: Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất..

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đi- ờng goòng..

Thi công đào:

Sơ đồ đào đất và hình- ọc đào giống như khi đào bằng máy. Phần đất đào bằng thủ công nằm trong phạm vi lớp đất thứ 2, theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất công trình thì lớp đất này là lớp đất sét pha dẻo mềm.

Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 970 (m³) lượng đất nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung đông người vào một chỗ, phân tuyến làm việc rõ ràng.

Trình tự đào ta cũng tiến hành như khi đào bằng máy, hình- ọc vận chuyển bố trí vuông góc với hình- ọc 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 cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh sự xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

4.3. Sự cố thi công gặp khi đào đất.

- Khi đang thi công đào đất thì gặp trời mưa làm cho đất thành hố đào bị sụt lở xuống đáy móng. Khi mưa tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa, nước không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

III. THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI CỌC VÀ DẦM GIÀNG

1. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng

- Đặt cốt thép cho đài móng

- Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

1.1. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn được chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không được cong vênh.

- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.

- Phải ghép kín khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm.

- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

1.2.Đối với cốt thép :

Cốt thép tr-ớc khi đổ bê tông và tr-ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nh- ng không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr-ớc khi đổ bê tông.
- Phải dùng đúng số hiệu,đ- ờng kính,hình dạng nh- ã thiết kế.
- Đảm bảo độ vững chắc và ổn định ở các mối nối
- Lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh đảm bảo đúng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

1.3.Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động,độ sụt đúng yêu cầu quy định.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ ,đâm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

2.Công tác phá đầu cọc

-Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên th- ờng phải đổ cao quá lên 0,5÷1 (m).

-Sau khi hoàn thành công tác đất, tiến hành công tác phá đầu cọc. Tr-ớc khi thực hiện công việc thì cần phải đo lại chính xác cao độ đầu cọc, đảm bảo chiều dài đoạn cọc ngàm vào trong đài theo thiết kế là 30cm.

Tr-ớc khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm nh- vậy để các đầu cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía d- ới không bị ảnh h- ờng trong quá trình phá. Cốt thép lòi ra sẽ bị bẻ ngang hoặc cắt đi, nh- ng đoạn thừa ra phải đảm bảo chiều dài neo theo yêu cầu thiết kế (40cm).

-Thiết bị dùng cho công tác phá bê tông đầu cọc:

+Búa phá bê tông: TCB-200.

+Máy cắt bê tông:HS-350T.

+Ngoài ra ta cần dùng kết hợp với một số thiết bị thủ công nh- búa tay, chòong, đục.

Các thông số kỹ thuật của búa phá bê tông: phỏng thông số kỹ thuật của máy cắt bê tông.

Đ- ờng kính Piston	40mm	Đ- ờng kính l- ưỡi cắt	350mm
Hành trình Piston	165mm	Độ cắt sâu lớn nhất	125mm
Tần số đập	1100lần/phút	Trọng l- ợng máy	13kg
Chiều dài	556mm	Động cơ xăng	98cc
L- ợng tiêu hao khí	1,4m ³ /phút	Kích th- ớc đế	485x440mm
Trọng l- ợng	21Kg		

Theo thiết kế ta đổ bê tông đến cốt đáy giằng(cốt -2,03m so với cốt thiên nhiên).

⇒ Phải phá đi 70cm bê tông đầu cọc(riêng với các cọc thuộc các đài móng M2 thì chiều cao cần phá là 1m).

Vậy thể tích bê tông đầu cọc cần phá là:

$$V=(90.0,7+36.1).0,5024 = 49,74(m^3).$$

3. Tính toán khối lượng bê tông.

3.1. Khối lượng bê tông lót.

Theo thiết kế bê tông lót mác 50 đá 4x6 hoặc là bê tông gạch vỡ mác 50.

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M1(8 đài).

$$V_{lót1}=8.(3,7+0,2).(3,7+0,2).0,1=12,168 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M2(6 đài).

$$V_{lót2}=6.(3,7+0,2).(6,1+0,2).0,1=14,742 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M3(8 đài).

$$V_{lót3}=8.(3,7+0,2).(3,4+0,2).0,1=11,232 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M4(1 đài).

$$V_{lót4}=1.(3,7+0,2).(11,7+0,2).0,1=4,641 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M5(12 đài).

$$V_{lót5}=12.(3,7+0,2).(1,3+0,2).0,1=7,02 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót giằng:

$$V_{lót\ giằng}=(0,4+0,2).0,1.(50+70)=7,2 (m^3)$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông lót:

$$V_{lót}=12,168+14,742+11,232+4,641+7,02+7,2=57 (m^3)$$

3.2. Khối lượng bê tông đài và giằng:

Bê tông đài và giằng theo thiết kế dùng bê tông thương phẩm mác 250

-Khối lượng bê tông cho đài móng M1(8 đài).

$$V_1=8.3,7.3,7.1,5 - V_{cọc}=153 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M2(6 đài).

$$V_2=6.3,7.6,1.1,8 - V_{cọc}=231 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M3(8 đài).

$$V_3=8.\left[3,7.1,35 + \frac{1,3+3,7}{2}.2,05\right].1,5 - V_{cọc}=113 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M4(1 đài).

$$V_4=1.3,7.11,7.1,5 - V_{cọc}=61,4 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M5(12 đài).

$$V_5=12.3,7.1,3.1,5 - V_{cọc}=78,1 (m^3)$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông đài:

$$V_{bt\ đài}=153+231+113+61,4+78,1=636,5(m^3).$$

-Khối lượng bê tông giằng:

$$V_{giằng}=70.0,4.0,5+50.0,4.0,8=30(m^3).$$

Do đỉnh đài ở cốt -3,03m (so với cốt ±0,00) nên ta không cần đổ bê tông cho phần chân cột này mà chỉ để thép chờ khi nào thi công thân sẽ đổ cột luôn một thể.

⇒ Tổng khối lượng bê tông móng cần dùng là:

$$V=636,5+30=666,5(m^3).$$

3.3. Thi công bê tông lót đài, giằng:

Do khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm (57m³), mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu mác 50 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giăng). Trong ngày đào được bao nhiêu móng (giăng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giăng) đào được.

Đổ lớp bê tông lót dày 10cm để tạo bề mặt bằng phẳng cho việc thi công ván khuôn, cốt thép, tránh nước xâm thực vào đáy móng và ngăn không cho nền hút nước xi măng khi đổ bê tông đài.

Làm sạch đáy hố móng, sau đó dùng đầm bàn đầm toàn bộ đáy móng một lần. Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giăng). Trong ngày đào được bao nhiêu móng (giăng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giăng) đào được.

Trộn bê tông: Cho máy chạy trước 1 vài vòng. Nếu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít nước cho ướt vỏ cốt trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và nước vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi được.

Thành phần cấp phối của bê tông được tính theo thể tích máy trộn, Xi măng được tính bằng kg hoặc bằng bao.

Để có một máy trộn bê tông đạt được các tiêu chuẩn cần thiết, thường cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn thường bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì công suất và năng suất của máy sẽ giảm đi.

Khi trộn phải lưu ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì lượng cát phải lấy tăng 25-30%, và lượng nước giảm đi.

Chọn máy trộn tự do (loại quả lê, xe đẩy).

Mã hiệu	V thùng trộn (L)	V xuất liệu (L)	D _{max} sỏi đá (mm)	N quay (v/phút)	Thời gian trộn (s)	Công suất (KW)	Góc $\frac{\text{Khi trộn}}{\text{Khi đổ}}$
SB-30V	250	165	70	20	60	4,1	$\frac{7 \div 10}{45 \div 50}$

Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công, kích thước giới hạn :

Dài 1,915 m; rộng 1,59 m; cao 2,26 m

Tính năng suất của máy trộn

$$P = \frac{V \cdot n \cdot k_1}{1000} \cdot k_2$$

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

k₁ - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

k₂ - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,92.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{t_{ck}}$$

t_{ck} - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

t₁- Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn : 20 s

t₂- Thời gian quay thùng trộn : 60 s

t₃- Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông : 5 s

t₄- Thời gian đổ bê tông ra : 20 s

t_5 - Thời gian quay thùng về vị trí cũ : 5s

Vậy thời gian một chu kỳ $t_{ck}=110$ s.

$$n = \frac{3600}{110} = 32 \text{ cối}$$

$$\text{Vậy } P = \frac{0,75 \cdot 250 \cdot 32 \cdot 0,7}{1000} \cdot 0,92 = 3,8 \text{ m}^3/\text{giờ}$$

4. Thiết kế hệ thống ván khuôn và cây chống.

4.1. Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế :

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình

+ Chịu được tất cả các loại lực có thể có

+ Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh

Ví dụ: Không dùng đinh nêm

+ Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ như khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh.

+ Yêu cầu về kinh tế: sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm, kinh tế.

Hiện nay, phổ biến người ta hay dùng 2 loại ván khuôn gỗ và ván khuôn thép. Dùng ván khuôn gỗ có ưu điểm là sản xuất dễ dàng, nhưng nhược điểm là khả năng luân chuyển kém hơn ván khuôn thép, đồng thời việc liên kết các tấm ván nhỏ thành các mảng lớn thường đóng bằng đinh nên ván khuôn chóng hỏng, ván khuôn gỗ dễ cong vênh hơn ván khuôn thép cùng kích cỡ. Vì vậy, ta sẽ dùng ván khuôn thép để thiết kế ván khuôn cho công trình.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn được tiến hành song song với công tác cốt thép.

4.2. Chọn loại ván khuôn sử dụng :

Chọn ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" được 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 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng, nhẵn

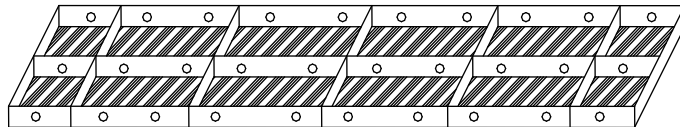
- Khả năng luân chuyển được nhiều lần.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:


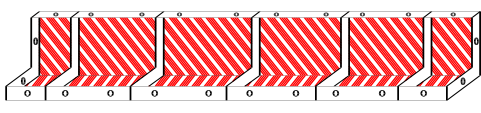
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
--------------	-------------	-------------	---------------------------------------	---------------------------------------

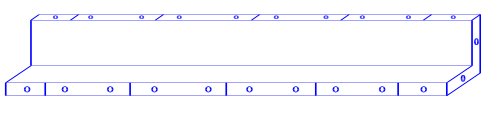
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150 100×150	1800 1500 1200 900 750 600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800 1500 1200 900 750

		600
--	--	-----

Vì khoảng cách giữa các đài nhỏ, và khi thi công đài giằng thì công ty đang thi công một công trình khác nên điều kiện về cây chống kim loại là khó khăn. Do vậy để chống ván khuôn móng chúng ta dùng cây chống gỗ để thi công. Tiết diện cây chống là 10x10cm. Ta không cần kiểm tra đối với cây chống này.

4.3. Thiết kế ván khuôn đài móng.

Cấu kiện		Ván khuôn			Tổng số l- ợng
Kích th- ớc(m)	Số l- ợng	Loại	Kích th- ớc	Số l- ợng	
Móng M1 1,5x3,7x3,7(m)	8	Phẳng	300x1500	12x4	384
			100x600	2x4	64
			100x100x1500	4	32
Móng M2 1,8x3,7x6,1(m)	6	Phẳng	300x1800	32x2	384
			100x600	3x4	72
			100x100x1800	4	24
Móng M3	8	Phẳng	300x1500	36	384
			100x600	4	32
			100x750	2	16
		Góc	100x100x1500	6	48
Móng M4 1,5x3,7x11,7(m)	1	Phẳng	300x1500	102	102
			100x600	4	4
		Góc	100x100x1500	4	4
Móng M5 1,5x3,7x1,3(m)	12	Phẳng	300x1500	32	384
			100x600	8	96
		Góc	100x100x1500	4	48

-Đài móng M1 có kích th- ớc 1,5x3,7x3,7m; dùng 12 tấm phẳng 300x1500 và 2 tấm 100x600 để ghép cho 1 cạnh, sau đó dùng các tấm góc ngoài 100x100x1500 để liên kết các tấm ván phẳng lại với nhau.

-Đài móng M2 có kích th- ớc: 1,8x3,7x6,1m ghép nh- sau:
 ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1800
 cạnh dài 6,1m dùng: 20 tấm 300x1800+3 tấm 300x600
 cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1800+3 tấm 300x600

-Đài móng M3 có dạng 1 hình ngũ giác cao 1,5m; ghép nh- sau:
 ở 6 góc dùng 6 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
 cạnh dài 1,35m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 150x750
 cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600
 cạnh dài 1,3m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 100x600
 cạnh vát dài 2,4m dùng: 8 tấm 300x1500

-Đài móng M4 có kích th- ớc 1,5x3,7x11,7m; ghép nh- sau:

- ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
- cạnh dài 11,7m dùng: 39 tấm 300x1500
- cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600
- Đài móng M5 có kích thước 1,5x1,3x3,7m; ghép nh- sau:
- ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
- cạnh dài 1,3m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 100x600
- cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600.

*) *Tính toán ván khuôn đài móng:*

+ 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- oi :

$$P_1^t = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,75\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P_2^t = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

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

$$P^t = P_1^t + P_2^t = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

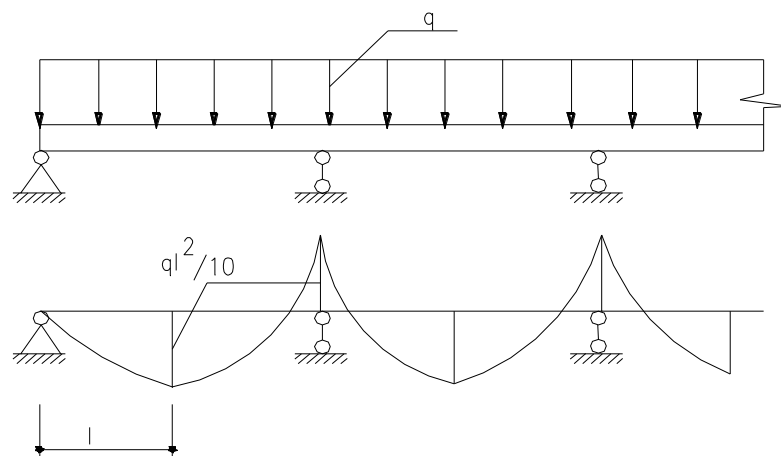
Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét dài của ván khuôn là :

$$q^t = P^t \times 1 = 2957,5 \times 1 = 2957,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Tính khoảng cách giữa các s- ờn ngang :

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- 1 dầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang.

Hình vẽ:



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 100cm ta có $W=21,94 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{29,575}} = 124,8 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 70\text{cm}$.

+ Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

-Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \times 3 + 15,68 = 101,06 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{29,575 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,043 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,175 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 70 cm là thoả mãn.

+ 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 0,9 m mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân phối đều.

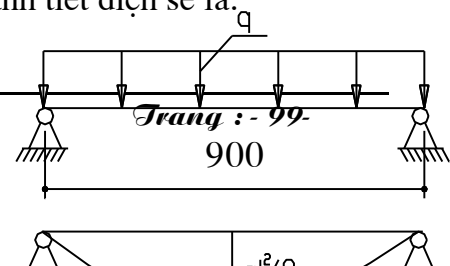
Lực phân bố trên 1m dài thanh s-ờn là :

$$q^{tt} = 2957,5 \times 0,7 = 2070,25 \text{ (KG/m)}$$

Mô men max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{2070,25 \cdot 0,9^2}{8} = 209,6 \text{ (KG.m)}$$

Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:



$$b = \sqrt[3]{\frac{6M}{E}} = \sqrt[3]{\frac{6.29060}{120}} = 10,16(\text{cm})$$

Vậy ta lấy kích thước tiết diện thanh này là 12×12 cm.

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

$$q^c = 20,70.0,7 = 14,49 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

Với gỗ ta có : E = 10⁵ KG/cm² ; J = bh³/12 = 1728 cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{5.14,49 \times 90^4}{384.10^5.1728} = 0,07(\text{cm})$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.90 = 0,225 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : f < [f], do đó xà gỗ chọn : b×h=12×12 cm là bảo đảm.

Ta cũng lấy tiết diện của các thanh nẹp đứng là 12x12cm.

4.4.Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ hoặc ván sàn công tác định hình.

Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt, nhẹ nhàng, có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

Dùng xà gỗ kê lên 2 giáo PAL và lát gỗ để làm sàn công tác thi công móng.

Khoảng cách giữa 2 dàn giáo là 2 m.

Chọn xà gỗ gỗ 8x10 cm

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm :

Tải trọng bản thân của xà gỗ

$$q_1 = 1,1.0,1.0,08.1800 = 17,28 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng của ván lát :

$$q_2 = 1,1.0,5.0,03.1800 = 29,7 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng ng- ời đứng

$$q_3 = 1,3.75.0,5 = 48,75 \text{ Kg/m}$$

Tổng tải trọng tính toán

$$q = 17,28 + 29,7 + 48,75 = 95,73 \text{ Kg/m}$$

Coi đà dọc nh- một dầm đơn kê lên 2 dàn giáo

Kiểm tra bền : W = bh²/6 = 8.10²/6 = 133 (cm³)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8.W} = \frac{0,96.200^2}{8.133} = 36,1(\text{KG/cm}^2) < R = 150 (\text{KG/cm}^2)$$

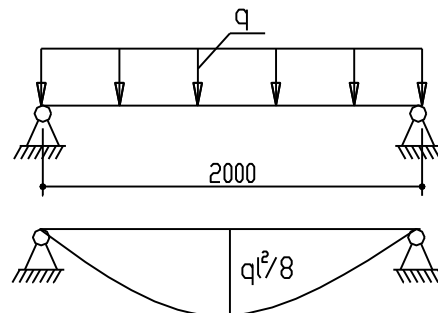
Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

Trong đó : E=10⁵ Kg/cm²; J = bh³/12 = 8.10³/12 = 666,67 cm⁴



$$\rightarrow f = \frac{5.0,96.60^4}{384.10^5.666,67} = 0,024 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}200 = 0,5 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

5.Thi công lắp dựng cốt pha móng.

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
- Coffa đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.

-Ván khuôn khi ghép xong phải đảm bảo chắc chắn ổn định, đảm bảo độ chính xác về kích th- ớc, đảm bảo kín khít ván,

6.Công tác cốt thép móng.

6.1.Yêu cầu kỹ thuật :

a. Gia công:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cốt thép đài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

Nối buộc cốt thép:

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.
- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

b. Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.
- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 30d$.
- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.
- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.
- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:
 - + Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph-ong tiện vận chuyển.

6.2. Lắp dựng :

-Tr-ớc khi thi công phân móng,ng-ời thi công cần phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng.Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình.Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ,dựa vào vật cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

-Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng.Chú ý đến sự mở rộng do có mái dốc khi đào đất.

-Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Xác định tim đài theo 2 ph-ong. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 30cm) và những râu thép dài 40cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế(bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l-ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của cột. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

6.3. Nghiệm thu cốt thép :

Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A)
- Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

7.Công tác bê tông:

7.1. Sơ l-ợc về công nghệ thi công bê tông ở n-ớc ta hiện nay :

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.

- Bê tông th-ong phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l-ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh-ng đứng về mặt khối l-ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ-ợc dùng là thi công theo ph-ong pháp này. Tình trạng chất l-ợng của loại bê tông này rất thất th-ờng và không đ-ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph-ong tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph-ong pháp này là tận dụng máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh-ợc điểm trong khâu quản lý chất l-ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l-ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l-ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông th-ong phẩm đang đ-ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th-ong phẩm có nhiều -u điểm trong khâu bảo đảm chất l-ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th-ong phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th-ong phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th-ong phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh-ng về mặt chất l-ợng thì việc sử dụng bê tông th-ong phẩm hoàn toàn yên tâm.

Đầu năm 1993 khu vực Hà nội mới đặt vấn đề bê tông th-ong phẩm trong cuộc Hội thảo quốc tế với hãng Putzmetzer. Đến nay riêng khu vực Hà nội đã có trên một chục nơi cung cấp bê tông th-ong phẩm với số l-ợng ngày lên đến 1000m³ (Thịnh Liệt, Việt-Úc, Sungei Wey...). Chất l-ợng bê tông của những cơ sở này không thua kém n-ớc ngoài mà giá thành chỉ bằng 50÷60% so với n-ớc ngoài.

7.2.Chọn ph-ong tiện thi công bê tông :

Sau khi ván khuôn móng đ-ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối l-ợng bê tông lớn (666,5 m³), mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ, công trình ở gần trạm trộn bê tông th-ong phẩm Thanh Xuân. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông th-ong phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a) Chọn loại xe chở bê tông th-ong phẩm :

Chọn loại xe mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

V thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	V thùng n-ớc (m)	Công suất (W)	Tốc độ quay thùng (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62

Kích th-ớc 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 :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V=5\text{m}^3$

L : Đoạn đ-ờng vận chuyển ; $L=6\text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S=30\div 35\text{ km}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T=10\text{ s}$

Q : Năng suất máy bơm ; $Q=90\text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \left(\frac{6}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,13\text{ xe}$$

\Rightarrow Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $666,5/4 = 167$ chuyến.

b) Chọn máy bơm bê tông :

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật :

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m^3/h)	áp suất baR	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

c) 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 : $25 \div 35\text{ cm}$

+Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40\text{ cm}$

+Năng suất đầm : $20\text{m}^2/\text{h}$ (hoặc $6\text{m}^2/\text{h}$)

-Đầm mặt : loại đầm U7

+Thời gian đầm : 50 s

+Bán kính tác dụng 20-30cm

+Chiều sâu lớp đầm : 10-30 cm

+Năng suất đầm : $25\text{m}^2/\text{h}$ ($5-7\text{m}^3/\text{h}$)

7.3. Bố trí dây truyền đổ và đầm bê tông móng:

a) Công tác chuẩn bị :

-Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

-Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.

-T- ới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.

-Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện tr- ờng để thí nghiệm.

b) Đổ và đầm bê tông móng :

-Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

-Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu.

-Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

* Các yêu cầu khi bơm bê tông :

-Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

-Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

* Các yêu cầu khi đổ bê tông :

-Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d- ới cột thì kích th- ớc khối bê tông cần đổ là : $1,5 \times 3,7 \times 3,7$ (m) nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

-Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

-Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

* Các yêu cầu khi 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) 10cm .

-Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 20$ s. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t- ợng phân tầng, khi rút đầm lên không đ- ợc tắt máy tránh tạo bọt khí trong bê tông.

-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 $1,5 r_0 = 50$ cm

-Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là:

$$l_1 > 2d$$

(d, r_0 : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi)

c) Bảo d- ỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đ- ợc đổ và đầm xong ta phải tiến hành bảo d- ỡng cho bê tông nh- sau:

-Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

-Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a...

-Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t- ới n- ớc 1 lần.

Khi bảo d- ỡng chú ý : Khi bê tông không đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ợng bê tông đúng nh- mác thiết kế.

d)Tháo dỡ ván khuôn móng:

-Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

-Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

8. Thi công lắp đất hố móng :

8.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đất:

- Sau khi bê tông đài đã được thi công xong thì tiến hành lắp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ việc sử dụng trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy.
- 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, theo thiết kế dùng cát đen chở từ sông Hồng về để lấp.
- Đổ cát và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất.
- Nên lắp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lắp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

8.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

Áp dụng công thức : $V = (V_d - V_b - V_s) \cdot k_0$

Trong đó :

V_h : Thể tích đất đào (cả bằng máy và thủ công) .

V_b : Thể tích bê tông đài giằng (kể cả bê tông lót)

V_s : Thể tích của phần đất thuộc tầng hầm và sàn tầng hầm.

k_0 : Hệ số tưới của đất ; $k_0=1,2$.

$V_d=1961,6+970=2931,6(m^3)$

$V_b=57+666,5=723,5 (m^3)$

$V_s=20,8 \cdot 35 \cdot 1,5 + 20,8 \cdot 35 \cdot 0,3 = 1310,4(m^3)$

$\Rightarrow V = (2931,6 - 723,5 - 1310,4) \cdot 1,2 = 1077 (m^3)$

8.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lắp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng thống kê khối lượng các công tác móng :

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Đào móng bằng máy	m^3	1961,6
2	Đào móng bằng thủ công	m^3	970
3	Bê tông lót móng	m^3	57
4	Cốt thép móng+giằng móng	T	38
5	Ván khuôn móng+giằng móng	m^2	908,64
6	Bê tông móng+giằng móng	m^3	666,5
7	Lắp đất hố móng	m^3	1077

B. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

Lập biện pháp kỹ thuật thi công khung K2 tầng 6.

I. Giới thiệu chung:

- Công tác thi công phần thân đ- ợc tiến hành ngay sau khi đổ bê tông sàn tầng hầm. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo l- ợng kỹ thuật an toàn.

- Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

- + Ghép đặt cốt thép cột.
- + Lắp dựng, ghép cốp pha cột.
- + Đổ bê tông cột.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Bơm bê tông dầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

II. Tính toán khối l- ợng bê tông, cốt thép, ván khuôn.

Căn cứ vào các bản vẽ kết cấu và thống kê vật liệu xác định khối l- ợng cho từng công tác ở từng tầng, kết quả lập đ- ợc bảng sau:

Tên công việc Tầng	Bê tông cột (m ³)	Cốt thép cột (T)	Vánkhuôn cột (m ²)	Bê tông dầm , sàn (m ³)	Cốt thép dầm , sàn (T)	Vánkhuôn dầm sàn (m ²)
Trệt	30,24	3,086	218,88	130,14	9,19	1085
1	68,04	6,94	492,48	98,45	6,96	861,4
2	42,84	4,37	310,08	130,14	9,19	1085
3	35,28	3,6	255,36	130,14	9,19	1085
4	20,47	2,09	165,76	108,3	7,65	909,7
5÷10	20,47	2,09	165,76	108,3	7,65	909,7
11	13,47	1,06	110	60	4,24	498
12	8,66	0,68	70,7	87,2	6,16	732,48
Mái	4,18	0,33	34,1	2,83	0,11	25,2

III. Thi công phần thân.

1. Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.

1.1. Yêu cầu:

Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phải chế tạo đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- Phải dùng đ- ợc nhiều lần.

1.2. Lựa chọn ván khuôn:

Dựa vào các yêu cầu trên ta có hai ph- ơng án dùng ván khuôn :

-Ph-ong án 1 dùng ván khuôn gỗ.

-Ph-ong án 2 dùng ván khuôn thép định hình.

Ta thấy theo ph-ong án 1 dùng ván khuôn gỗ có -u điểm là sản xuất dễ dàng, vật liệu dễ kiếm rẻ tiền, nh-ng có nh-ọc điểm là tốn gỗ vì phải cắt vụn để thích hợp với các chi tiết của kết cấu công trình. Việc liên kết ván nhỏ thành các mảng lớn th-ờng đóng bằng đinh nên ván chóng hỏng độ luân chuyển ít, vậy ph-ong án này không phải là tối -u.

Công trình của ta là nhà cao tầng nên yêu cầu độ luân chuyển ván khuôn lớn, vì vậy việc chọn ph-ong án 2 dùng ván khuôn định hình là rất phù hợp.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ-ợc trình bày trong công tác thi công đài cọc).

1.3.Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a)Ưu điểm của giáo PAL :

-Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

-Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

-Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b)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- :

- Phân 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 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

c)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.

-Lồng 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.

1.4. Chọn cây chống dầm :

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau :

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều 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

1.5. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển vật liệu lên cao :

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 12 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.

2.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình “Văn phòng công ty xây dựng 3” có địa hình khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp dùng để vận chuyển thép, ván khuôn , xà gỗ, đổ bê tông..

-Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp :

$$H_{YC} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

H_0 : Chiều cao công trình = 47,5m

h_1 : khoảng cách an toàn = 1m

h_2 : chiều cao nâng cấu kiện = 1,5m

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc = 1,5m

$$\Rightarrow H_{YC} = 47,5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 51,5m$$

-Sức nâng yêu cầu :

$$Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 0,8 m³

$\sum q_t$: trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy (0.1÷0.15) Tấn

$$\Rightarrow Q_{YC} = 0,8 \times 2,5 + 0,15 = 2,15 \text{ Tấn}$$

-Tầm với : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công trình

Ta lấy $R_{YC} = d + s$

Với d: bề rộng công trình = 20,8m

s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật = 7,5m

$$\Rightarrow R_{YC} = 20,8 + 7,5 = 28,2m$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} R_{YC} = 28,2m \\ H_{YC} = 51,5m \\ Q_{YC} = 2,15T \end{cases}$$

Chọn loại cần trục TOPKIT FO/23B: Đối trọng trên cao có các chỉ số sau:

$$H = 52 \text{ m}$$

$$Q = 3,65 \text{ T}$$

$$R_{max} = 35m$$

$$R_{min} = 13,6m$$

Chân đế: 4,5x4,5m, Kích thước cột 2x2m

Cần trục là loại cần trục cố định. Neo cần trục vào công trình đã xây : cứ 4 tầng thì neo một lần cần trục vào.

Loại cần trục này có đối trọng ở trên cao vì vậy khi thi công cần trục không cần đứng quá xa công trình .

-Năng suất cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Q: sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$$T_{CK} = 0,85 \sum t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cẩu, điều chỉnh và đặt cấu kiện

vào vị trí = 6 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+6)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 9} = 7,8 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1=0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1=0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 0,85 \times 0,7 \times 2,5 + 0,1 = 1,6 \text{ (T)}$$

$$N = 1,6 \times 7,8 \times 0,8 \times 0,85 = 8,5 \text{ (T/h)}$$

⇒ Năng suất của cần trục trong một ca:

$$N = 8,5 \times 8 = 68 \text{ (T/ca)} = 68/2,5 = \mathbf{27,2 \text{ m}^3/\text{ca}}$$

2.2. Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16

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 lượng máy 18,7T

Vận tốc nâng: 16m/s

2.3. Chọn đầm bê tông:

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

3. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công bê tông :

3.1. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống :

a) Lắp dựng:

-Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.

-Coffa, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

-Coffa 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.

-Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.

-Coffa thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần coffa 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 coffa 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 coffa, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

b) Tháo dỡ coffa, đà giáo :

-Coffa đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh.

-Các coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 50 daN/cm^2 .

-Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau (ph- ong pháp thi công 2,5 tầng):

+Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, coffa trong tấm sàn phía d-ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d-ới dầm có nhịp > 4m.

-Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa đà giáo cần đ-ợc tính toán theo c-ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr-ng về tải trọng để tránh các vết nứt và h-ởng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các coffa đà giáo, chỉ đ-ợc thực hiện khi bê tông đạt c-ờng độ thiết kế.

3.2. Yêu cầu đối với cốt thép :

-Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

-Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

-Cắt và uốn cốt thép chỉ đ-ợc thực hiện bằng các ph-ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

-Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph-ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ-ờng hàn theo thiết kế.

-Việc nối buộc cốt thép : Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ-ợc nối với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm với cốt thép chịu nén và đ-ợc lấy theo bảng của quy phạm.

-Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ-ợc uốn móc (đối với thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

**Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :*

+Không làm h-ởng và biến dạng sản phẩm cốt thép

+Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.

Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn :

-Các bộ phận lắp dựng tr-ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

-Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh-ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

-Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

3.3. Yêu cầu kỹ thuật với bê tông :

a) Yêu cầu đối với vữa bê tông :

-Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

-Phải đạt mác thiết kế .

-Bê tông phải có tính linh động.

-Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

b) Yêu cầu khi đổ bê tông :

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

-Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

-Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

-Bê tông phải đ-ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

-Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ-ợc v-ợt quá 2,5m.

-Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do > 2,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

Khi đổ bê tông cần:

-Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

-Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

-Khi trời m-a phải có biện pháp che chắn không cho n-ớc m-a rơi vào bê tông.

-Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh-ng phải theo quy phạm.

-Đổ bê tông cột, t-ờng: cột < 5m; t-ờng < 3m thì nên đổ liên tục.

-Cột có kích th-ớc < 40cm; t-ờng < 15cm và cột t-ờng bất kỳ có cốt thép chống chéo thì nên đổ liên tục trong chiều cao 1,5m. Với cột t-ờng có chiều cao lớn hơn thì chia làm nhiều đợt đổ bê tông nh-ng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

-Đổ bê tông đầm, bản sàn:

+Khi cần đổ bê tông liên tục đầm bảo toàn khối với cột hay t-ờng tr-ớc hết đổ xong cột hay t-ờng sau đó dừng lại 1 ÷ 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông đầm bản. Tr-ờng hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, t-ờng đặt cách mặt d-ới của đầm, bản từ 3 ÷ 5cm.

+Đổ bê tông đầm-bản phải tiến hành đồng thời; khi đầm, sàn hoặc kết cấu t-ờng tự có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh-ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

c) Yêu cầu khi đầm bê tông:

-Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).

-Khi sử dụng đầm dùi b-ớc di chuyển của đầm không v-ợt quá 1,5 bán kính ảnh h-ởng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.

-Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 ÷ 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất.

d) Bảo d-ỡng bê tông:

-Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

-Bảo d-ỡng ẩm : giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

-Thời gian bảo d-ỡng theo qui phạm. Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

e) Mạch ngừng thi công bê tông :

-Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ờng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

-Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa. Tr-ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

-Mạch ngừng thi công đứng : Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l-ới thép với mặt l-ới $5 \div 10\text{mm}$. Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đảm bảo kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

4. Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân :

4.1. Chọn giải pháp thi công bê tông :

Với công trình thiết kế : “Văn phòng công ty xây dựng 3” cao 12 tầng, thuộc loại công trình cao tầng, hơn nữa mặt bằng xây dựng không cho phép đặt trạm trộn và bãi vật liệu lớn và khối l-ợng bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông khung sàn là không nhỏ. Và lại nếu trộn tại công tr-ờng thì chất l-ợng bê tông không đảm bảo chất l-ợng, hơn nữa vị trí công trình lại ở gần trạm trộn bê tông th-ơng phẩm Thanh Xuân.

Với các điều kiện trên ta dùng ph-ơng án mua bê tông th-ơng phẩm tại trạm trộn Thanh Xuân chở đến công tr-ờng và đổ bằng cần trục tháp.

4.2. Lập biện pháp thi công bê tông cột :

4.2.1. Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông cột :

Ta sử dụng hệ thống giáo PAL đã trình bày ở trên liên kết thành hệ đỡ. Các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông.

4.2.2. Cốt thép cột :

Về yêu cầu kỹ thuật của cốt thép đã đ-ợc trình bày. Cốt thép sau khi gia công đ- a vào lắp dựng.

a) Biện pháp lắp dựng :

Đ- a đủ số l-ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ-ợc dẫm lên cốt đai.

b) Nghiệm thu cốt thép :

Tr-ớc khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây : Mác và đ-ờng kính cốt thép; số l-ợng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng coffa cột.

4.2.3. Coffa cột :

-Cấu tạo coffa 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.

-Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói riêng đã trình bày trong phần ván khuôn đài móng.

a) Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 6:

Kích th-ớc cột : 500×500 cao 3,4 m.

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 cốp pha bằng bơm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép (TCVN 4453-1995) thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph-ơng pháp đầm dùi):

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

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (theo TCVN 4453-95) là:

$$P_2 = 1,3 \cdot 400 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

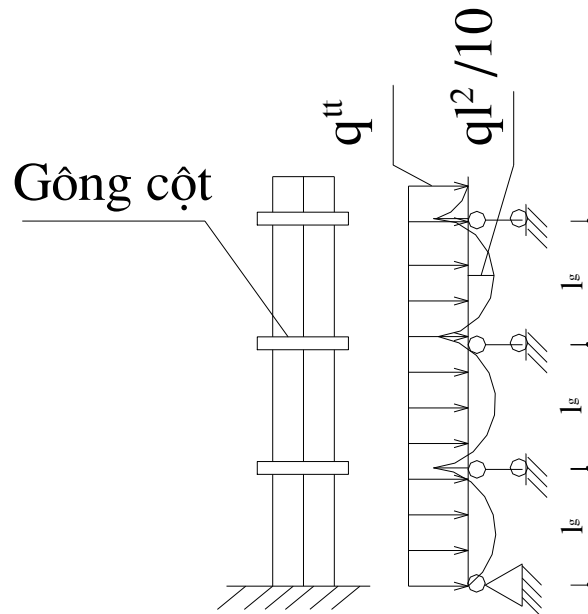
$$P'' = P_1 + P_2 = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một mặt của ván khuôn là :

$$q'' = P'' \cdot 0,5 = 2957,5 \cdot 0,5 = 1478,75 \text{ (KG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các gông: (mỗi gông gồm 4 thép L75x25x5 có $J = 24,52 \text{ cm}^4$).

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- một dầm liên tục với các gối tựa là các gông cột.



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

$R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ là c-ờng độ của ván khuôn kim loại

W là mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 50cm ta có: $W = 10,97 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 10,97}{14,7875}} = 124,81 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 70 \text{ cm}$.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

-Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cột:

$$q^{tc} = (2500 \cdot 0,75 + 400) \cdot 0,5 = 1137,5 \text{ ((KG/m}^2\text{))}$$

-Độ võng f đ-ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

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

J : Mômen quán tính của bề rộng ván

$$J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{11,375.70^4}{128.2.1.10^6.48,48} = 0,035\text{cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } f = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.70 = 0,175\text{cm}$$

Ta có: $f < [f]$, Do đó khoảng cách các sườn ngang bằng 70 cm là thỏa mãn.

b) Thi công lắp dựng coffa cột :

-Cốt thép cột cũng nh- coffa cột đ- ợc vận chuyển lên cao (Các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp (đã đ- ợc trình bày ở phần tr- ớc). Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã đ- ợc gia công ở công x- ưởng) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tìm cốt cột theo hai ph- ơng rồi mới lắp dựng coffa cột.

-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 70cm).

-Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột một lần nữa.

4.2.4.Đổ bê tông cột:

-Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

-Bôi chất chống dính cho coffa cột.

-Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1/2 hoặc 1/3 dày 10÷20 cm để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.

-Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng ống vòi voi.

-Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

-Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5cm thì dừng lại.

4.2.5. Bảo d- ỡng bê tông cột và dỡ ván khuôn :

-Bảo d- ỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng, m- a.

-Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ tưới nước 1 lần.

-Tháo dỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã đ- ợc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt 50 (KG/cm²) mới đ- ợc tháo dỡ ván khuôn.

4.3. Biện pháp thi công bê tông dầm, sàn.

4.3.1. Cấu tạo ván khuôn:

-Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

-Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc tỳ trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

-Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta chỉ tính cho ô sàn điển hình sau đó cấu tạo cho các ô khác.

4.3.2. Tính toán cho ô sàn điển hình kích thước 4500x4500mm:

Cấu tạo ván khuôn cho ô sàn điển hình:

$$l_{01}=l_{02}=4,5-0,25-2.0,15=3,95(\text{m})$$

b=0,25m là bề rộng đáy dầm

0,15m là bề rộng của tấm góc.

Dùng hết 19x3=57 tấm ván khuôn 200x1200+6 tấm 150x750

Còn thiếu bù bằng ván gỗ kích thước 200x200mm.

Để thuận tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa các thanh xà ngang mang ván khuôn sàn là 60cm, khoảng cách giữa các thanh xà dọc đỡ xà ngang là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL)

Ta tính toán kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh xà ngang và xà dọc.

Kiểm tra về bền và độ võng của ván khuôn sàn:

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^t = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^t = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,1 = 300 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^t = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng đầm rung:

$$q_4^t = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng đổ bê tông bằng bơm:

$$q_5^t = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m² ván khuôn là:

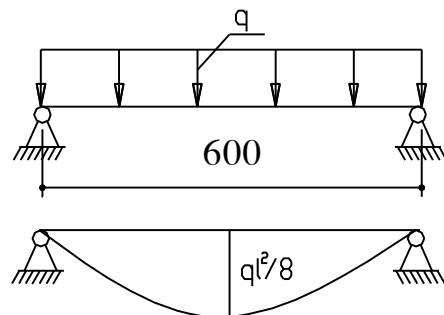
$$q^t = 22 + 300 + 325 + 260 + 520 = 1427 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Coi ván khuôn sàn như một dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ (khoảng cách giữa 2 xà gỗ đã chọn là 60cm).

- Tải trọng trên 1m dài ván khuôn sàn là:

$$q = 1427 \cdot 1 = 1427 \text{ (KG/m)}$$

Sơ đồ tính:



Kiểm tra theo điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

ở đây: $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{14,27 \cdot 60^2}{8} = 6421,5 \text{ (KGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6421,5}{4,42} = 1452,8 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn.

Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

+ Độ võng:

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5 \cdot 14,27 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,057 \text{ cm} < \left[\frac{l}{400} \right] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

⇒ Thỏa mãn về điều kiện độ võng.

Tính xà gỗ, cột chống đỡ ván sàn:

Xà gỗ ngang bằng gỗ nhóm V (có $R=150\text{KG/cm}^2$; $E=10^5 \text{ KG/cm}^2$) tiết diện 60×100 đặt cách nhau theo ph-ong ngang nhà là 60cm . Coi xà gỗ ngang nh- dầm liên tục kê lên các gối là các xà gỗ dọc

-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

+Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 10cm :

$$g_1 = n \cdot \gamma_b \cdot b \cdot \delta_{bs} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,6 \cdot 0,10 = 165 (\text{KG/m}).$$

+Trọng l- ợng ván sàn:

$$g_2 = 20 \times 0,6 \cdot 1,1 = 13,2 (\text{KG/m})$$

+Hoạt tải do chấn động rung và đầm gậy ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \cdot 0,6 \cdot 400 = 312 (\text{KG/m})$$

+Hoạt tải do ng- ời và máy vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \cdot 0,6 \cdot 250 = 195 (\text{KG/m})$$

+Trọng l- ợng bản thân xà ngang :

$$g_3 = 0,1 \times 0,06 \times 1800 \cdot 1,2 = 12,96 (\text{KG/m})$$

\Rightarrow Tổng tải trọng phân bố trên xà gỗ:

$$q = 165 + 13,2 + 312 + 195 + 12,96 = 698,16 (\text{KG/m})$$

-Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục mà

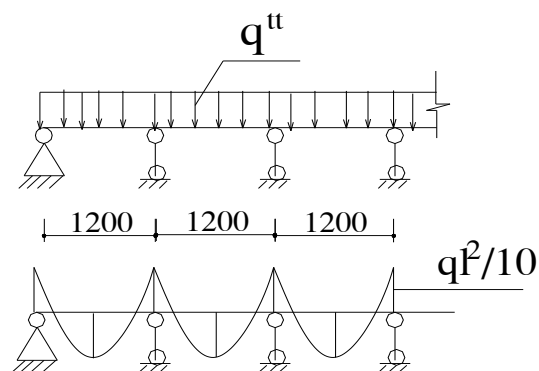
gối tựa là các xà gỗ dọc,

nhịp của xà gỗ ngang là $1,2\text{m}$

(là khoảng cách của các xà

gỗ dọc = khoảng cách giáo PAL).

Sơ đồ tính:



+ Mômen lớn nhất : $M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{698,16 \cdot 1,2^2}{10} = 100,53(\text{KGm})$

+ Độ cứng chống uốn : $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100(\text{cm}^3)$

$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{10053}{100} = 100,53 \text{Kg/cm}^2 < [f] = 150(\text{Kg/cm}^2)$

+ Độ võng:

$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{6,9816 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^3} = 0,226 \text{cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm}.$

\Rightarrow Xà gỗ ngang đã chọn tiết diện 6x10cm nh- trên là thoả mãn.

-Kiểm tra ổn định của xà gỗ dọc:

Xà gỗ dọc cũng chọn gỗ nhóm V có tiết diện 8x12cm đặt cách nhau 1,2m theo ph- ong dọc nhà, đỡ các xà gỗ ngang.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà dọc là:

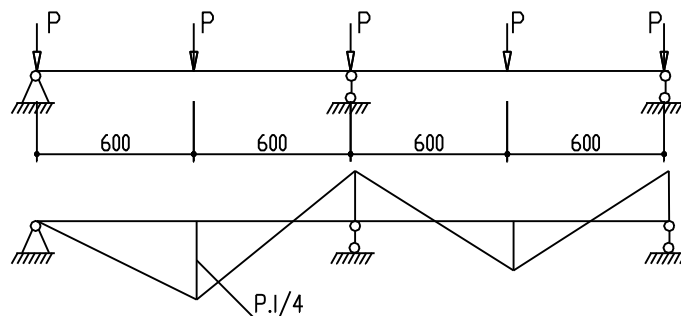
$P = q \cdot l = 698,16 \cdot 1,2 = 838 \text{ (KG)}$

Kiểm tra bền : $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{838 \cdot 120}{4 \cdot 192} = 130,94 \text{ (KG/cm}^2) < R = 150 \text{ (KG/cm}^2)$

\Rightarrow Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng:



-Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$f = \frac{Pl^3}{48E \cdot J}$

Với gỗ nhóm V ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 1152 \text{ (cm}^4)$

$\rightarrow f = \frac{838 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,26 \text{ (cm)}$

Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} \cdot 120 = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$ do đó \Rightarrow xà gỗ dọc chọn : $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

4.3.3.Cấu tạo ván khuôn dầm:

a).Cấu tạo chung:

-Ván khuôn dầm đ- ợc ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, đ- ợc liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x600. Khi thiết kế ván

sàn đã có 1 tấm góc trong 150x150 \Rightarrow ván thành dầm đã có một tấm góc trong cao 150mm.

-Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.

-Vì chiều cao dầm ≥ 60 cm nên các dầm có thanh sắt chống phình cho ván khuôn thành dầm.

-Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống ngoài có thể tr- ợt nên nhau để thay đổi chiều cao ống.

-Giữa các cây chống có giằng liên kết.

b) Chọn ván khuôn dầm:

-Ván khuôn dầm ngang: $h \times b = 60 \times 25$ cm

+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 600 - 150 = 450$ mm \Rightarrow dùng 1 tấm 300x1500 + 1 tấm 150x750.

+Ván đáy các dầm có $b = 25$ cm ta dùng 1 tấm 150x900 + 1 tấm 100x600.

-Ván khuôn dầm dọc: $h \times b = 80 \times 30$ cm

+ $h_0 = 800 - 150 = 650$ mm \Rightarrow dùng 1 tấm 300x1800 + 1 tấm 200x1200 + 1 tấm 150x900.

+Ván đáy dùng 1 tấm 300x1800.

-Ván khuôn dầm dọc: $h \times b = 60 \times 30$ cm

+ $h_0 = 600 - 150 = 450$ mm \Rightarrow dùng 1 tấm 300x1500 + 1 tấm 150x750.

+Ván đáy dùng 1 tấm 300x1800.

-Dầm conxon có tiết diện 250x450mm.

+ $h_0 = 450 - 150 = 300$ mm \Rightarrow dùng 1 tấm 300x1500.

-Dầm bo, dầm phụ có tiết diện 220x400mm

Ván thành $h_0 = 400 - 150 = 250$ mm \Rightarrow dùng 1 tấm 150x900 + 1 tấm 100x600.

Ván đáy dùng 1 tấm 220x1200.

c) Tính ván khuôn đáy dầm :

Tính dầm $b \times h = 300 \times 800$ mm.

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

-Trọng l- ợng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.20 = 22 \text{ KG/m}^2$$

-Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 80$ cm :

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,3.2500.0,8 = 2600 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do đầm rung :

$$q_3 = 1,3.200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do bơm bê tông :

$$q_4 = 1,3.400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_5 = 1,3.250 = 325 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

$$q^{\text{tt}} = 22 + 2600 + 260 + 520 + 325 = 3727 \text{ KG/m}^2$$

\Rightarrow Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài ván đáy dầm là:

$$q = q^{\text{tt}} \cdot b = 3727 \cdot 0,30 = 1118,1 \text{ (KG/m)}.$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 xà gỗ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gỗ là l .

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

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

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,
với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 6,55}{11,181}} = 98 \text{ (cm)}$$

⇒ Chọn khoảng cách giữa hai xà gồ là 60 cm.

Xà gồ đỡ ván đáy dầm chọn gỗ nhóm V tiết diện 6x10cm. đặt cách nhau 60cm.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

Tải trọng kiểm tra độ võng của ván khuôn :

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot 11,181 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,031 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy $f < [f]$ nên thỏa mãn về độ võng.

d). Tính ván khuôn thành dầm :

Ván thành dầm chịu áp lực hông, tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ Áp lực ngang của bê tông :

$$q_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,3 / 2 = 390 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do dầm rung:

$$q_2 = n_2 \cdot 200 \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 / 2 = 39 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 / 2 = 48,75 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành dầm:

$$q = 1 \cdot (390 + 39 + 48,75) = 477,75 \text{ KG/m} = 4,78 \text{ KG/cm.}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông ngang là l .

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

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

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,

với bề rộng 80cm ta có $W = 6,55 + 4,42 + 2.4,3 = 19,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } l \leq \sqrt{\frac{8.R.W}{q}} = \sqrt{\frac{8.2100.19,57}{4,78}} = 246 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 100\text{cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

Không cần kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm vì tải trọng tác dụng nhỏ hơn rất nhiều so với ván khuôn đáy dầm nên luôn thoả mãn về điều kiện độ võng.

4.3.4. Lắp dựng coffa dầm - sàn :

-Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm. Trước tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 60 cm).

-Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.

-Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm.

-Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các xà dọc, xà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.

-Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ.

-Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn được lắp thành từng mảng và đưa lên các đà ngang.

-Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

4.3.5. Công tác cốt thép dầm sàn :

-Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

-Việc đặt cốt thép dầm sàn tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép được buộc sẵn thành từng khung đúng với yêu cầu thiết kế được cần cầu lắp vào đúng vị trí.

-Thép sàn được đưa lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành lắp ghép ngay trên mặt sàn.

-Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều rộng, dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

-Đặt tại điểm giao nhau giữa cốt chịu lực và cốt đai các miếng bê tông đúc sẵn.

Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm :

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghe ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn :

Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép.

-Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

-Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Chú ý: Ván khuôn và cốt thép đ-ợc gia công tr-ớc sau đó vận chuyển lên cao bằng cần trục.

4.3.6. Đổ bê tông dầm sàn :

-Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

-Bôi chất chống dính cho coffa .

-Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10$ cm).

-Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp.

-Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ-ợc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+Khống chế thời gian đầm.

+Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

Mạch ngừng khi thi công bê tông dầm sàn : Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với dầm sàn,ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/4 nhịp của cấu kiện đó.

4.3.7. Bảo d-ỡng bê tông dầm sàn và tháo dỡ ván khuôn :

a) Bảo d-ỡng : Việc bảo d-ỡng đ-ợc bắt đầu ngay sau khi đổ bê tông xong

-Thời gian bảo d-ỡng 14 ngày.

-T- ới n- ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- ối với bê tông cột.

-Khi bê tông đạt $25\text{KG}/\text{cm}^2$ mới đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

b) Tháo dỡ ván khuôn :

-Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ-ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

-Đối với ván khuôn thành dầm đ-ợc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt $25\text{ KG}/\text{cm}^2$ mới đ-ợc tháo dỡ.

-Tháo dỡ ván khuôn,cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc

-Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

5. 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 trong bê tông.

-Hiện t- ợng trắng mặt.

-Hiện t- ợng nứt chân chim.

5.1. 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 nọ trong thấy mặt kia.

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.

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-óc 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.

5.2. Hiện tượng 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.

5.3. Hiện tượng nứt chân chim:

Hiện tượng : Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph-ương 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 xây và hoàn thiện

6.1.Công tác xây

a)Tuyển công tác xây

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ương ngang trong 1 tầng và theo ph-ương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh-ng khi đi vào sẽ cụ thể ở mỗi tuyển công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b)Biện pháp kỹ thuật

T-ờng xây chia làm 2 đợt, lần thứ nhất xây xong để vữa có thời gian khô và liên kết với gạch, khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần 2

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy. Các mỏ móc phải ăn theo dây rọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt, bên t-ờng, ớp th-ớc kiểm tra độ phẳng của 2 mặt t-ờng, xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không đ-ợc trùng mạch.

6.2.Công tác hoàn thiện

a)Tuyển công tác

Việc hoàn thiện đ-ợc tiến hành từ trên xuống d-ới, từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng d-ới là có thể bàn giao đ- a công trình vào sử dụng ngay.

b)Công tác trát

Công việc trát t-ờng đ-ợc tiến hành ngay sau công tác lắp điện n-ớc, lúc đó đã đủ c-ờng độ khối xây và khô vữa

Lát, trát phải phẳng, không bong, không có vết loang

Tr-ớc khi trát phải t-ới ẩm mặt trát

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp mới

Đặt các mốc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ-ợc đồng nhất.

c) Công tác lát nền

Công tác lát nền có thể chia theo tuyến. Trong các phòng có thể lát từ d-ới lên trên. Ngoài hành lang, sảnh lát từ trên xuống

Khi lát phải đánh mốc 3 góc, - ớm thử gạch vào, căng dây rồi mới lát

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đ-ờng mạch phải đảm bảo thẳng đều, vuông góc với nhau

Bề mặt sàn lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết. Muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng th-ớc nivô.

C/TỔ CHỨC THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG :

1. Khái niệm :

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

- Mục đích của việc lập tiến độ thi công là tận dụng tối đa nhân lực, vật liệu, máy móc đảm bảo cho công trình hoàn thành trong thời gian ngắn nhất.

- Nội dung chủ yếu của việc lập tiến độ thi công là nhằm ấn định trình tự tiến hành các công việc, các công việc ràng buộc với nhau đảm bảo đúng dây chuyền kỹ thuật quy định. Sử dụng tài nguyên một cách điều hoà, xác định đ-ợc nhu cầu về máy móc, vật liệu, nhân công cho những giai đoạn thi công nhất định.

2. Trình tự :

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Chia các công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn ph-ơng án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm công trình.

- Từ khối l-ợng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph-ơng tiện vận chuyển.

3. Ph-ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực :

3.1. Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở :

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành

nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau :

-Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.

-Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.

-Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

3.2.Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở :

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp.Th- ờng là : tổ bê tông có từ 10÷12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

-Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

-Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

-Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

4.Tính toán khối l- ợng các công tác chính :

Theo các phần tr- ớc, ta đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.

Từ khối l- ợng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project 98.

Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1242/1998-BXD.

Khối l- ợng công tác phân ngầm

STT	Tên cấu kiện	Kl- ợng công tác	đ/vị	Kl 1 phân đoạn	Định mức (công/đ V)	Ngày công	Số ng- ời chọn	Thời gian TC (ngày)
1	Khoan cọc	5265,00	m	4704	1/100	24/2máy/ ca		24,0
2	Đào đất bằng máy	2385,00	m ³	2385	567,7	4,20	2	5,0
3	Đào đất bằng tay	681,00	m ³	50,00	0,5	25	24	1,0
4	Phá bê tông đầu cọc	7,06	m ³	7,06	1,050	7	2	3,7
5	Bê tông lót móng	15,99	m ³	2,66	0,775	2	2	1,0
6	Ván khuôn móng và	324,78	m ²	54,13	0,106	12	12	1,0
	Ván khuôn giằng móng	213,90	m ²	35,65	0,188			
7	Đặt cốt thép móng và	6,20	tấn	1,03	12,5	19	19	1,0
	cốt thép giằng móng	4,86	tấn	0,81	7,313			
8	Đổ bê tông móng và	155,00	m ³	25,83				1,0
	bê tông giằng móng	32,09	m ³	5,35				
9	Tháo ván khuôn móng	324,78	m ²	54,13	0,033	3	6	0,5

TRỤ SỞ NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ

	và vk giằng móng	213,90	m ²	35,65	0,040			
10	Lấp đất đợt một	675,67	m ³	112,61	0,269	30	30	1,0
11	Đặt cốt thép lõi, t-ờng	9,56	tấn	1,59	8,5	14	14	1,0
12	Ván khuôn lõi, t-ờng	750,60	m ²	125,10	0,156	20	20	1,0
13	Đổ bê tông lõi, t-ờng	81,66	m ³	13,61	1,375	19	5	1,0
14	Tháo ván khuôn lõi, t-ờng	750,60	m ²	125,10	0,050	6	6	1,0
15	Lấp đất đợt hai	434,33	m ³	72,39	0,169	12	12	1,0
16	Bê tông lót nền	72,80	m ³	12,13	0,588	7	7	1,0
17	Cốt thép nền	11,36	tấn	1,89	11,625	22	22	1,0
18	Đổ bê tông nền	145,60	m ³	24,27	0,525	13	5	1,0
19	Trát tầng hầm	427,20	m ²	71,20	0,088	6	6	1,0

Khối I- ợng công tác các tầng

Tầng	ST T	Tên công việc	đơn vị	Một tầng Kl	Ngày công	Số phân khu	Một phân khu		Số ng- ời chọn	Thời gian thi công (ngày)
							Kl	Ngày công		
1	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	12,94	109,96	6	2,16	18,33	6	3,1
	2	Lấp vk cột lõi	m ²	605,28	97,38	6	100,88	16,23	7	2,3
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	84,40	122,89	6	14,07	20,48	5	1,0
	4	Tháo vk cột lõi	m ²	605,28	24,21	6	100,88	4,04	2	2,0
	5	Vk dầm sàn	m ²	1073,05	165,04	6	178,84	27,51	27	1,0
	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	11,79	99,27	6	1,96	16,54	15	1,1
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	138,19	117,18	6	23,03	19,53	5	1,0
	8	Bảo d- ỡng bt	m ³	138,19		6	23,03	0,00		
	9	Tháo vk dầm sàn	m ²	1073,05	36,22	6	178,84	6,04	6	1,0
	10	Xây t- ờng đợt 1 Và lắp khung cửa	m ³	46,67	25,90	6	7,78	4,32	5	1,0
	11	Xây t- ờng đợt 2	m ³	46,67	25,90	6	7,78	4,32	5	0,9
	12	Lắp điện n- ớc				6	0,00	0,00		
	13	Trát trong	m ²	2047,13	133,22	6	341,19	22,20	18	1,2
	14	Quét vôi trong	m ²	2047,13	2,92	6	341,19	0,49	1	0,5
	15	Lát nền	m ³	728,00	82,81	6	121,33	13,80	14	1,0
	16	Trát ngoài	m ²	478,57	15,55	6	79,76	2,59	7	0,4
	17	Quét vôi ngoài	m ²	478,57	0,68	6	79,76	0,11	1	0,1
	18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	6	14,28	11,92	12	1,0
2	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	8,62	73,30	6	1,44	12,22	6	2,0
	2	Lấp vk cột lõi	m ²	380,48	59,23	6	63,41	9,87	7	1,4
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	56,27	81,93	6	9,38	13,65	5	1,0

TRỤ SỞ NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ

	4	Tháo vk cột lõi	m ²	380,48	15,22	6	63,41	2,54	2	1,3
	5	Vk dầm sàn	m ²	781,14	165,04	6	130,19	27,51	27	1,0
	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	9,60	79,12	6	1,60	13,19	15	0,9
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	104,96	89,64	6	17,49	14,94	5	1,0
	8	Bảo d-ỡng bt	m ³	104,96		6	17,49	0,00		
	9	Tháo vk dầm sàn	m ²	781,14	26,36	6	130,19	4,39	6	0,7
	10	Xây t-ờng đợt 1	m ³	48,02	29,35	6	8,00	4,89	5	1,0
		Và lắp khung cửa								
	11	Xây t-ờng đợt 2	m ³	48,02	29,35	6	8,00	4,89	5	1,0
	12	Lắp điện n-ớc				6	0,00	0,00		
	13	Trát trong	m ²	1535,72	96,77	6	255,95	16,13	18	0,9
	14	Quét vôi trong	m ²	1535,72	2,30	6	255,95	0,38	1	0,4
	15	Lát nền	m ³	504,40	57,38	6	84,07	9,56	14	0,7
	16	Trát ngoài	m ²	447,28	14,54	6	74,55	2,42	7	0,3
	17	Quét vôi ngoài	m ²	447,28	0,87	6	74,55	0,14	1	0,1
	18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	6	14,28	11,92	12	1,0
3	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	7,33	62,31	5	1,47	12,46	6	2,1
	2	Lắp vk cột lõi	m ²	313,04	40,24	5	62,61	8,05	7	1,1
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	47,82	69,64	5	9,56	13,93	5	1,0
	4	Tháo vk cột lõi	m ²	313,04	12,52	5	62,61	2,50	2	1,3
	5	Vk dầm sàn	m ²	1038,38	162,31	5	207,68	32,46	27	1,2
	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	12,00	99,55	5	2,40	19,91	15	1,3
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	134,67		5	26,93	0,00	5	1,0
	8	Bảo d-ỡng bt	m ³	134,67		5	26,93	0,00		
	9	Tháo vk dầm sàn	m ²	1038,38	35,05	5	207,68	7,01	6	1,2
	10	Xây t-ờng đợt 1	m ³	41,19	25,10	5	8,24	5,02	5	1,1
		Và lắp khung cửa								
	11	Xây t-ờng đợt 2	m ³	41,19	25,10	5	8,24	5,02	5	1,0
	12	Lắp điện n-ớc				5	0,00	0,00		
	13	Trát trong	m ²	1674,40	106,91	5	334,88	21,38	18	1,2
	14	Quét vôi trong	m ²	1674,40	2,62	5	334,88	0,52	1	0,5
	15	Lát nền	m ³	728,00	82,81	5	145,60	16,56	14	1,2
	16	Trát ngoài	m ²	385,25	12,52	5	77,05	2,50	7	0,4
	17	Quét vôi ngoài	m ²	385,25	0,77	5	77,05	0,15	1	0,2
	18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	5	17,14	14,30	12	1,2
4	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	5,05	42,89	5	1,01	8,58	6	1,4
	2	Lắp vk cột lõi	m ²	244,40	40,24	5	48,88	8,05	7	1,1
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	34,57	50,08	5	6,91	10,02	5	1,0
	4	Tháo vk cột lõi	m ²	244,40	9,78	5	48,88	1,96	2	1,0
	5	Vk dầm sàn	m ²	987,27	153,35	5	197,45	30,67	27	1,1

TRỤ SỞ NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ

	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	11,21	93,63	5	2,24	18,73	15	1,2
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	128,48		5	25,70	0,00	5	1,0
	8	Bảo d-ỡng bt	m ³	128,21		5	25,64	0,00		
	9	Tháo vk dầm sàn	m ²	987,27	33,32	5	197,45	6,66	6	1,1
	10	Xây t-ờng đợt 1	m ³	41,19	16,90	5	8,24	3,38	5	1,1
		Và lắp khung cửa								
	11	Xây t-ờng đợt 2	m ³	41,19	16,90	5	8,24	3,38	5	0,7
	12	Lắp điện n-ớc				5	0,00	0,00		
	13	Trát trong	m ²	1554,65	97,57	5	310,93	19,51	18	1,1
	14	Quét vôi trong	m ²	1554,65	2,53	5	310,93	0,51	1	0,5
	15	Lát nền	m ³	647,72	73,68	5	129,54	14,74	14	1,1
	16	Trát ngoài	m ²	385,25	12,52	5	77,05	2,50	7	0,4
	17	Quét vôi ngoài	m ²	385,25	0,79	5	77,05	0,16	1	0,2
	18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	5	17,14	14,30	12	1,2
5,9	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	3,65	31,06	5	0,73	6,21	6	1,0
	2	Lắp vk cột lõi	m ²	244,40	31,66	5	48,88	6,33	7	0,9
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	34,57	50,08	5	6,91	10,02	5	1,0
	4	Tháo vk cột lõi	m ²	244,40	9,78	5	48,88	1,96	2	1,0
	5	Vk dầm sàn	m ²	844,78	131,69	5	168,96	26,34	27	1,0
	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	8,87	70,67	5	1,77	14,13	15	0,9
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	112,50		5	22,50	1,00	5	1,0
	8	Bảo d-ỡng bt	m ³	112,50		5	22,50	0,00		
	9	Tháo vk dầm sàn	m ²	844,78	28,51	5	168,96	5,70	6	1,0
	10	Xây t-ờng đợt 1	m ³	41,19	25,10	5	8,24	1,79	5	1,0
		Và lắp khung cửa								
	11	Xây t-ờng đợt 2	m ³	41,19	25,10	5	8,24	5,02	5	1,0
	12	Lắp điện n-ớc				5	0,00	0,00		
	13	Trát trong	m ²	1412,16	88,20	5	282,43	17,64	18	1,0
	14	Quét vôi trong	m ²	1412,16	2,74	5	282,43	0,55	1	0,5
	15	Lát nền	m ³	609,02	69,28	5	121,80	13,86	14	1,0
	16	Trát ngoài	m ²	385,25	12,52	5	77,05	2,50	7	0,4
	17	Quét vôi ngoài	m ²	385,25	0,82	5	77,05	0,16	1	0,2
	18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	5	17,14	14,30	12	1,2
10	1	Đặt cốt thép cột lõi	tấn	3,65	31,06	5	0,73	6,21	6	1,0
	2	Lắp vk cột lõi	m ²	238,00	30,86	5	47,60	6,17	7	0,9
	3	Đổ bê tông cột lõi	m ³	27,77	40,05	5	5,55	8,01	5	1,0
	4	Tháo vk cột lõi	m ²	238,00	9,52	5	47,60	1,90	2	1,0
	5	Vk dầm sàn	m ²	844,78	131,69	5	168,96	26,34	27	1,0
	6	Cốt thép dầm sàn	tấn	8,87	70,67	5	1,77	14,13	15	0,9
	7	Bê tông dầm sàn	m ³	112,50		5	22,50	0,00	5	1,0

8	Bảo d- ãng bt	m ³	112,50		5	22,50	0,00		
9	Tháo vk dâm sàn	m ²	844,78	28,51	5	168,96	5,70	6	1,0
10	Xây t- òng đọt 1	m ³	28,71	16,90	5	5,74	3,38	5	1,0
	Và lắp khung cửa								
11	Xây t- òng đọt 2	m ³	28,71	16,90	5	5,74	3,38	5	0,7
12	Lắp điện n- ớc				5	0,00	0,00		
13	Trát trong	m ²	1305,26	84,73	5	261,05	16,95	18	0,9
14	Quét vôi trong	m ²	1305,26	2,61	5	261,05	0,52	1	0,5
15	Lát nền	m ³	609,02	69,28	5	121,80	13,86	14	1,0
16	Trát ngoài	m ²	278,35	9,04	5	55,67	1,81	7	0,3
17	Quét vôi ngoài	m ²	278,35	0,68	5	55,67	0,14	1	0,1
18	Lắp cửa	m ²	85,70	71,50	5	17,14	14,30	12	1,2

Ghi chú: Dùng 2 máy khoan nhồi
đổ bê tông bằng cần trục(bê tông th- ơng phẩm)

II. TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng :

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình đ- ợc xây dựng, ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích th- ớc kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công..

1.1.Cơ sở :

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật t- , nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

1.2.Mục đích :

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công hợp lý trong dây chuyền sản xuất. Tránh hiện t- ợng chồng chéo khi thi công.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2.Tính toán lập tổng mặt bằng :

2.1.Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng.

a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tâm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ọc tính nh- sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \quad (\text{m})$$

Ở đây :

r_c : chiều rộng của chân đế cần trục $r_c=4,6$ (m)

l_{AT} : khoảng cách an toàn = 1 (m)

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l- u để thi công $l_{dg}=1,2+0,5=1,7$ (m)

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

b. Thăng tải .

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ượng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện n- ớc...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2.2.Thiết kế kho bãi công tr- ờng.

2.2.1.Đặc điểm chung:

Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công tr- ờng, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung cấp, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công tr- ờng có vai trò hết sức quan trọng.

Do công trình sử dụng bê tông th- ơng phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây.

Khối l- ượng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối l- ượng công tác.

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 \geq [t_{dt}] .$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1= 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng: $t_2= 1$ ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3= 1$ ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4= 1$ ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ọc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng : $t_5= 1$ ngày

\Rightarrow Số ngày dự trữ vật liệu :

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 = 5 \text{ ngày}$$

2.2.2.Diện tích kho xi măng:

Dựa vào công việc thực hiện đ- ọc lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất là ngày đổ bê tông cột tầng 1, còn bê tông đài, dầm sàn thì mua bê tông th- ơng phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông cột là:

$$XM=0,327.68,04= 22,25 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra luôn luôn phải có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ (khoảng 5tấn) cho các công việc sau khi đổ bê tông.

Vậy l- ợng xi măng dự trữ ở tại kho là:

$$22,25+5=27,25(\text{Tấn})$$

Với định mức sắp xếp vận liệu là $1,1\text{T}/\text{m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích kho:

$$F = \frac{27,25}{1,1} = 25(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích nhà kho chứa xi măng là $25(\text{m}^2)$.

2.2.3. Diện tích kho thép:

Kho thép phải chứa đ- ợc 1 l- ợng thép đủ để gia công lắp đặt cho 1 tầng (cột, dầm sàn và cầu thang), ở đây tầng có l- ợng cốt thép lớn nhất là tầng 1 với tổng khối l- ợng là:

$$6,94+6,96=13,9(\text{Tấn})$$

Định mức sắp xếp vật liệu là $1,5\text{T}/\text{m}^2$, diện tích kho thép:

$$F = \frac{13,9}{1,5} = 9,27(\text{m}^2)$$

Để tiện cho việc sắp xếp các cây thép theo chiều dài, ta chọn kích th- ớc kho thép kết hợp với x- ờng gia công thép là:

$$F = 16.4 = 64 (\text{m}^2).$$

2.2.4. Kho chứa cốt pha:

L- ợng ván khuôn lớn nhất là ván khuôn cột ,sàn tầng 2 với diện tích:

$$310,08+1085=1395(\text{m}^2)$$

Với cốt pha định hình của hãng NITETSU có s- ờn cao 5,5 cm do đó thể tích chiếm chỗ của khối l- ợng cốt pha này là:

$$1395.0,055=77(\text{m}^3)$$

Định mức sắp xếp cốt pha trong kho bãi là $7\text{m}^3/\text{m}^2$. Ta tính đ- ợc diện tích:

$$F = \frac{77}{7} = 11(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích kho là 20m^2

2.2.5. Bãi chứa cát vàng:

L- ợng cát dùng trong một ngày nhiều nhất là l- ợng cát dùng để đổ bê tông cột tầng 1. Khối l- ợng bê tông dùng để đổ trong một ngày là:

$$V = \frac{68,04}{9} = 7,56(\text{m}^3)$$

Khối l- ợng cát vàng dùng trong một ngày:

$$V_{\text{cát}} = 7,56.0,461=3,5(\text{m}^3).$$

Với định mức là $0,6\text{m}^3/\text{m}^2$ ta tính đ-ợc diện tích bãi chứa cát vàng dự trữ trong 5 ngày:

$$F = \frac{3,5.5}{0,6} = 29(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa cát vàng là 30m^2 .

2.2.6. Diện tích bãi chứa đá 2×4 :

Khối l-ợng đá sử dụng nhiều nhất là khối l-ợng đá dùng để đổ bê tông cột tầng 1, khối l-ợng đá dùng trong một ngày đổ bê tông đ-ợc tính:

$$7,56.0,870 = 6,58 (\text{m}^3)$$

Định mức $2,5\text{m}^3/\text{m}^2 \Rightarrow$ diện tích bãi chứa đá (dùng trong 5 ngày):

$$F = \frac{6,58.5}{2,5} = 13,16(\text{m}^2)$$

Lấy diện tích bãi chứa đá 2×4 là 15m^2 .

2.2.7. Bãi chứa gạch:

Theo định mức cần 550 viên gạch chỉ cho 1m^3 t-ờng xây .

Khối l-ợng gạch xây cho tầng 1:

$$92,8.550 = 51040(\text{viên}).$$

Định mức sắp xếp vật liệu $1100\text{v}/\text{m}^2$:

Diện tích bãi chứa gạch (dự trữ trong 5 ngày):

$$F = \frac{51040.5}{1100.11} = 21(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa gạch là 25m^2 .

3. Thiết kế đ-ờng trong công tr-ờng:

-Do đặc điểm công tr-ờng thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đ-ờng cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đ-ờng đã có, có kết hợp thêm một đoạn đ-ờng cụt để ô tô chở bê tông th-ơng phẩm lùi vào cho gọn, và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

-Thiết kế đ-ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đ-ờng một làn xe phải đảm bảo:

$$\text{Bề rộng mặt đ-ờng } b = 4 \text{ m}$$

$$\text{Bề rộng lề đ-ờng} = 2 \times 1 = 2 \text{ m}$$

$$\text{Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là: } 4 + 2 = 6(\text{ m})$$

4. Nhà tạm trên công tr-ờng.

4.1. Số CBCNV trên công tr-ờng.

-Số công nhân làm việc trực tiếp ở công tr-ờng (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng N_{max} , là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lí vì biểu đồ nhân lực không điều hoà, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = A_{tb}$

Trong đó A_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}}$$

N_i - là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i , T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$$T_{xd} = 363 \text{ ngày}, \sum N_i \cdot t_i = 22012 \text{ (công)}$$

$$\text{Vậy : } A = A_{tb} = \frac{22012}{363} = 60,7 \approx 61 \text{ (ng- ời)}$$

- Số công nhân gián tiếp ở các x- ưởng phụ trợ (nhóm B).

$$B = 25\%A = 0,25 \times 61 = 15 \text{ (ng- ời)}$$

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$$C = 5\%(A+B) = 0,05(61+15) = 4 \text{ ng- ời}$$

- Nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(61 + 15 + 4) = 4 \text{ (ng- ời)}$$

- Số nhân viên phục vụ.

$$E = 4\%(A + B + C + D) = 0,04(61 + 15 + 4 + 4) = 4 \text{ (ng- ời)}$$

-Số l- ợng tổng cộng CBCNV trên công tr- ờng.

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06(61 + 15 + 4 + 4 + 4) = 94 \text{ (ng- ời)}$$

4.2.Nhà tạm.

- Nhà cho cán bộ: $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$

$$S_1 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

- Nhà để xe: $S_{dx} = 20 \text{ m}^2$

- Nhà tắm : $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng- ời}$

$$S_3 = 94 \cdot 2,5/25 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà bảo vệ: $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$

$$S_4 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m}^2$$

- Nhà vệ sinh: $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng- ời}$.

$$S_5 = 2,5/25 \cdot 94 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà làm việc: $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$

$$S_6 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

-Nhà nghỉ tạm cho công nhân

$$S_7 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$$

5. Cung cấp điện cho công tr- ờng.

5.1. Điện thi công:

- Cần trục tháp $P=36(KW)$
- Máy trộn bê tông (400lít) $P = 2,8 \times 2 = 4,1(KW)$
- Máy vận thăng (2 máy) $P = 3,1 \times 2 = 6,2(KW)$
- Máy đầm dùi (2 máy) $P = 1 \times 2 = 2,0(KW)$
- Máy đầm bàn (1 máy) $P = 2,0(KW)$
- Máy c- a $P = 3,0(KW)$
- Máy hàn $P = 3,0(KW)$
- Máy bơm n- ớc $P = 1,5(KW)$

5.2. Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

a) Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy-y tế	15	32	480
2	Nhà bảo vệ	15	8	120
3	Nhà nghỉ của công nhân	15	24	360
4	Nhà vệ sinh	3	9	27

b) Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	P(W)
1	Đ- ờng chính	6 x 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 x 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 = 2.000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 x 75 = 450W

5.3. Tính công suất của máy biến thế:

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(K1 = 0,7 ; K2 = 0,8 ; K3 = 1,0)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\Rightarrow P_{tt} = \left(\frac{0,7 \times 57,8}{0,75} + 0,8 \cdot 0,987 + 1,3,65 \right) = 58,4(\text{KW})$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{58,4}{0,75} = 77,9(\text{KW})$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

5.4. Tính dây dẫn:

-Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ- ờng dây.

Mạng điện động lực đ- ọc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ- ọc cấp một bảng điện có cầu dao và role bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ- ọc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

-Chọn dây dẫn (giả thiết có l= 300 m).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} U_d \cos \varphi} = \frac{58400}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68} = 130 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có S= 50 mm² và [I]= 335 A > I_t

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có C= 83.

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{58,4 \cdot 300}{83 \cdot 50} \cdot 100 \% = 4,22 \% < [\Delta U] = 5 \%$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao 5m đ- ọc mắc trên các sứ cách điện. Với đ- ờng dây đi qua các khu máy móc thi công thì đi trong cáp ngầm d- ới đất để tránh va quệt gây nguy hiểm cho công trình.

6. Cung cấp n- ớc cho công tr- ờng.

6.1. Tính l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng

-N- ớc dùng cho nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

-N- ớc phục vụ cho sản xuất .

-N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng.

-N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.

-N- ớc cứu hoả.

a)N- ớc phục vụ cho sản xuất (Q_1)

Bao gồm n- ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr- ờng nh- rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo d- ỡng bê tông, và n- ớc cung cấp cho các x- ởng sản xuất và phụ trợ nh- trạm trộn động lực, các x- ởng gia công.

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \text{kg}(l/s)$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy $n=2$.

A_i : L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy

$\Sigma A = 2000$ l/ca(phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ôtô)

$kg = 2$ là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

1,2 -là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17(l/s)$$

b)N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng (Q_2)

Gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{NxBxk_g}{8.3600} (l/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực $N = 85$ ng- ời

B:l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr- ờng

$B=15 \div 20$ l/ng- ời

kg : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ($kg=1,8 \div 2$)

$$Q_2 = \frac{85 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,011(l/s)$$

c)N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24.3600} \text{kg.kng}(l/s)$$

Ở đây:

N_c - là số ng- ời ở khu nhà ở $N_c = A+B+C+D = 84$ ng- ời

C - tiêu chuẩn dùng n- ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở $C = (40 \div 60)$ l/ngày)

kg - hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ($kg=1,5 \div 1,8$) kng - hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($kng=1,4 \div 1,5$)

$$Q_3 = \frac{84 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 0,5(l/s)$$

d)N- ớc cứu hỏa (Q_4)

Đ- ợc tính bằng ph- ơng pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10$ l/s

L- u l- ợng tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán:

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s) \quad (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% (0,17+0,011+0,5) + 10 = 10,48 (l/s)$$

6.2. Thiết kế đường kính ống cung cấp nước

Đường kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi \cdot V \cdot 1000}}$$

Trong đó:

D_{ij} - đường kính ống của một đoạn mạch (m)

Q_{ij} - lưu lượng nước tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V - tốc độ nước chảy trong ống (m/s)

1000 - đổi từ m^3 ra lít.

1000 - Chọn đường kính ống chính:

$Q = 10,91$ (l/s)

$V = 1$ (m/s)

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,91}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,11(m)$$

Chọn đường kính ống chính $\Phi 150$

- Chọn đường kính ống nước sản xuất:

$Q_1 = 0,17$ (l/s)

$V = 0,6$ (m/s) Vì $\Phi < 100$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,17}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,02(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 40$

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở hiện trường:

$Q_2 = 0,011$ (l/s)

$V = 0,6$ (m/s) Vì $\Phi < 100$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,011}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,015(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 30$

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở khu nhà ở:

$Q_3 = 0,5$ (l/s)

$V = 0,6$ (m/s) Vì $\Phi < 100$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,5}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,025(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 50$

- Chọn đường kính ống nước cứu hỏa:

$Q_1 = 10$ (l/s)

$V = 1,2$ (m/s) Vì $\Phi > 100$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 0,103(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 110$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước phục vụ.

D/AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động khi thi công cọc nhồi :

- Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện 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 khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ọc chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ọc 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:

2.1. 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- O 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- ọc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay cần. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ọc dùng dây cáp đã nổi.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2.2. 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- a 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 khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông :

3.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Không đ- ọc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải đ- ọc 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°
- Lở hồng 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- hồng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa :

-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 cấu lắp và khi cấu 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 coffa.

-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 ch- a giằng kéo chúng.

-Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nếu có hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3.Công tác gia công lắp dựng cốt thép :

-Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

-Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

-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 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

-Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

-Khi gia công cốt thép và làm sạch rĩ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

-Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

-Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

-Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay.

-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 va chạm vào dây điện.

3.4.Đổ và đầm bê tông:

-Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- 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 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 đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các

ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5.Bảo d- ỡng bê tông:

-Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh 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.

3.6.Tháo dỡ coffa :

-Chỉ đ- ợc tháo dỡ coffa 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 coffa.

-Khi tháo coffa 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 coffa 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 :

-Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

-Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

-Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

-Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

-Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

5. Công tác xây và hoàn thiện :

5.1.Xây t- ờng:

-Kiểm tra tình trạng của dàn 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 dàn giáo, giá đỡ.

-Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

-Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ợc.

-Không đ- ợc phép :

+Đứng ở bờ t- ờng để xây

- +Đi lại trên bờ t-ờng
- +Đứng trên mái hắt để xây
- +Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- +Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

-Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

-Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

5.2.Công tác hoàn thiện :

-Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

-Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*Trát :

-Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

-Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

-Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

-Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*Quét vôi, sơn:

-Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

-Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

-Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ.

-Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ-ợc thông gió tốt.

-Để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng phải căng l- ới an toàn và chống bụi xung quanh công tr- ờng.

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.

=====Hết=====

