

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



PHÂN KIẾN TRÚC (10%)

GIÁO VIÊN H ỚNG D ẪN : KTS.NGUYỄN TH Ế DUY

Nhiệm vụ đ- ợc giao :

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

Bản vẽ kèm theo:

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

CH- ÖNG 1: GIÖI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH.

1.1. Tên công trình: Chung c- ST15 nam thăng long

Chủ đầu t- : Tổng công ty đầu t- phát triển hạ tầng đô thị

1.2. Nhiệm vụ và chức năng:

- Hiện nay, tr- ớc tình hình dân số của các đô thị mà đặc biệt là các đô thị lớn nh- thủ đô tăng lên rất nhanh do gia tăng dân số và sự di c- của dân số nông thôn lên thành thị đã đặt ra tr- ớc mắt cho chúng ta rất nhiều vấn đề cần giải quyết mà một vấn đề quan trọng và cấp thiết là giải quyết về nhu cầu về nhà ở và sinh hoạt công cộng cho ng- ời dân.

- Để góp phần giải quyết nhu cầu về nhà ở, sinh hoạt công cộng, đồng thời làm giãn dân c- ở trung tâm thành phố, tạo thuận lợi cho việc quy hoạch đô thị của thành phố trong những năm tới thì việc xây dựng các khu đô thị mới đồng bộ ở vành đai trung tâm đang đ- ợc xây dựng khá phổ biến là rất cần thiết và cấp bách, trong đó các nhà chung c- cao tầng đã và đang cho thấy tính - u việt của nó khi mà quỹ đất xây dựng của thành phố còn hạn hẹp .

- Mặt khác việc xây dựng các khu đô thị mới nói chung và các chung c- cao tầng nói riêng còn đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một không gian đô thị và cảnh quan kiến trúc của thành phố nhằm góp phần xây dựng một diện mạo mới của đô thị nói chung và thủ đô Hà Nội nói riêng.

1.3. Địa điểm xây dựng: Lô đất ST15 Khu đô thị Nam Thăng Long – Quận Tây Hồ – Thành phố Hà Nội.

1.4. Quy mô:

- Lô đất số ST15 theo quy hoạch sẽ xây dựng ở đây 2 khu chung c- 15 tầng cùng với sân v- ờn và đ- ờng giao thông phục vụ cho chung c- .

- Khu nhà đ- ợc xây dựng song song bởi hai khối nhà trên khu đất có diện tích 9708 m² . Mỗi khối có diện tích xây dựng là 1208 m².

- Hiện trạng hiện nay của lô đất bằng phẳng, cách rất xa các công trình khác và nằm tại vị trí nút giao thông của 2 con đ- ờng chính phục vụ trong khu dự án.

- Hình dạng khu đất là hình chữ nhật. Diện tích của khu đất là 9708 m²

CH- ƠNG 2: CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

2.1. 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 Viện quy hoạch Hà nội lập.

Công trình xây dựng làm nhà chung c- với quy mô 15 tầng + 1 tầng tum + 1 tầng hầm (cao 63.4m)

- Diện tích khu đất xây dựng: 4.854 m²
- Chiều cao công trình đến đỉnh mái là : 63.4m

-Phần giữa của hai phía ngôi nhà còn lại là sân chơi chung của tập thể, chung c- có một mặt trong tiếp xúc với sân chơi chung và một mặt tiếp giáp với đ- ờng đi của khu chung c- .

-Ngoài một cửa ra vào đặt tại khu vực giữa của toà nhà với một cầu thang bộ và một cầu thang máy hai buồng thì tại hai đầu của toà nhà còn bố trí hai cầu thang bộ ,nhằm đảm bảo an toàn thoát hiểm khi có sự cố ,hoả hoạn xảy ra.

* Tầng hầm đ- ợc bố trí:

- trạm bơm n- ớc tự động để bơm n- ớc lên bể chứa n- ớc trên mái
- Không gian làm gara để xe, một phần là hầm thang máy và bể phốt
- 4 khu kĩ thuật điện và n- ớc bố trí ở 4 góc cạnh thang máy
- trạm biến áp phục vụ cho toàn bộ nhà.
- 1 phòng th- ờng trực.

* Tầng 1 đ- ợc bố trí:

- 1 sảnh vào chung c- .
- 1 phòng y tế
- Khu nhà trẻ gồm:nhà trẻ,phòng giáo viên,bếp,vệ sinh,sảnh đón,phòng trẻ mệt
- 1 phòng bảo vệ
- Khu vệ sinh nam, nữ đ- ợc bố trí riêng biệt bên cạnh 1 cầu thang bộ
- Khu vực siêu thị.
- 1 kho hàng ở cạnh nhà vệ sinh nam.

* Tầng 2 đ- ợc bố trí:

- Hai khu vệ sinh nam, nữ đ- ợc bố trí ở hai bên cạnh cầu thang bộ
- Khu vực siêu thị chiếm phần lớn diện tích tầng
- Câu lạc bộ sinh hoạt cộng đồng chiếm một góc của tầng
- 1 phòng hành chính ở cạnh phòng sinh hoạt cộng đồng

* Tầng tầng kĩ thuật.

- Gồm các phòng kĩ thuật cho toàn toà nhà.
- 2 sân trời ở hai bên cầu thang.

* Tầng 3-15(khu nhà ở) đ- ợc bố trí

- 2 căn hộ loại A1(98m²)
- 2 căn hộ loại A2(78.3m²)
- 4 căn hộ loại A3(77m²)
- 2 căn hộ loại A4(72m²)
- 2 căn hộ loại A5(52m²)
- 1 sảnh rộng giữa 2 thang máy và thông với 2 cầu thang bộ.

* Tầng tum đ- ợc bố trí

- Buồng kĩ thuật thang máy
- Các kho hàng
- 2 khu vệ sinh
- 2 sảnh ở hai bên thang máy
- trên mái có một bể n- ớc.

*Công trình có hai cầu thang bộ và bốn thang máy. Thang máy phục vụ chính cho giao thông theo ph- ơng đứng của ngôi nhà.

2.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng hầm là 3m,tầng 1 là 4,2 m, tầng 2 là 3,9 m,tầng kĩ thuật cao 2,2m các tầng còn lại cao 3,2 m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi để l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có 2 thang bộ và 4 thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà. Toàn bộ t- ờng nhà dự kiến xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát gạch ceramic vữa XM #50 dày 20; t- ờng bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n- ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n- ớc màu vàng kem. Mái xử lý chống thấm tốt để sử dụng 1 phần. Sàn BTCT # 300 đổ tại chỗ dày 12 cm, trát trần vữa XM #50 dày 15. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 400 sâu 250 láng vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc.

2.3. Giải pháp thiết kế mặt đứng.

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit nhân tạo, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt,phào tầng sơn màu trắng,mái đổ bê tông lợp tôn liền doanh tạo cảm giác nổi bật. Hình khối của công trình ít thay đổi theo chiều cao nh- ư cũng tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là

hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh .

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TÍCH HỢP ỨNG DỤNG CỦA CÔNG TRÌNH:

3.1. 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 được đảm bảo. Các phòng đều được thông thoáng và được chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, logia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo. Hành lang giữa kết hợp với sảnh lớn đã làm tăng sự thông thoáng cho ngôi nhà và khắc phục được một số nhược điểm của giải pháp mặt bằng.

3.2. Giải pháp bố trí giao thông.

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

Giao thông theo phương đứng gồm 2 thang bộ (mỗi vé thang rộng 1,25m) và 4 thang máy thuận tiện cho việc đi lại. Thang máy đủ kích thước để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng được yêu cầu đi lại . Các thang bộ bố trí ở 2 đầu toà nhà nhằm đảm bảo thoát hiểm khi có sự cố,hoả hoạn xảy ra.

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

• *Hệ thống cấp nước:* Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước vào bể nước ngầm của công trình. Bố trí 2 máy bơm nước sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm nước từ trạm bơm nước ở tầng hầm lên bể chứa nước trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). Nước từ bể chứa nước trên mái sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình Nước nóng sẽ được cung cấp bởi các bình đun nước nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng căn hộ.. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ $\phi 15$ đến $\phi 100$. Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

• *Hệ thống thoát nước và thông hơi:* Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Nước thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đưa vào hệ thống cống thoát nước bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ được bố trí đưa lên mái và cao vượt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát nước dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng

thoát phân bằng gang. Các đường ống đi ngầm trong trần, 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 được lấy từ trạm biến thế đặt trong tầng hầm. 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, được luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, trần. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm nước 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 được luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong trần, trần. Dây tín hiệu anten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong trần. Tín hiệu thu phát được 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 đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ trệt 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.

3.4. 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 được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (được tăng cường thêm bởi bơm nước sinh hoạt) bơm nước 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 nước chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy được có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp nước chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước 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 được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong tầng hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn

n-ớc chữa cháy, cũng nh- tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

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

e. Các giải pháp kĩ thuật khác

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

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

CHƯƠNG 4. GIẢI PHÁP KẾT CẤU SƠ BỘ.

4.1. Sơ bộ bố trí lõi cột, bố trí các khung chịu lực chính.

Công trình có chiều rộng 30,7 m và dài 42 m, tầng hầm cao 3m, tầng 1 cao 4,2 m, tầng cao 3,9 m, tầng kỹ thuật cao 2,2m các tầng còn lại cao 3,2 m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách cứng kết hợp. Chọn lõi cột vuông, nhịp của dầm lớn nhất là 8.3m.

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 (tường ngăn che không chịu lực).

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 300 ($R_n=145 \text{ kG/cm}^2$), cốt thép AI có ứng độ tính toán 2300 kG/cm^2 , cốt thép AII có ứng độ tính toán 2800 kG/cm^2 .

Phương án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng phương án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng phương 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 HƯỚNG DẪN CHÍNH : THS.NGUYỄN NGỌC THANH

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN THI CÔNG : TH.S . LÊ HẢI HỒNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN QUANG SƠN.

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.
5. TCVN 5575-1991 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. Tài liệu tham khảo:

1. Hướng dẫn sử dụng chương trình Etabs 9.20.
2. Phương pháp phần tử hữu hạn. – Trần Bình, Hồ Anh Tuấn.
3. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần Cường, Pts Trịnh Kim Đàm, Pts Nguyễn Lê Ninh.
4. Lý thuyết nén lệch tâm xiên dựa theo tiêu chuẩn của Anh BS 8110-1985 do Giáo sư Nguyễn Đình Cống soạn và cải tiến theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.
5. Cấu tạo bê tông cốt thép, công ty tư vấn xây dựng dân dụng Việt Nam.

1.3. vật liệu dùng trong tính toán

1.3.1 Bê tông:

_ Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.
+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trặc. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng ~ 2500 KG/m³.

+ Mác bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị KG/cm², bê tông được dùng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Mác bê tông dùng trong tính toán cho công trình là 300.

_ Cường độ của bê tông mác 300:

a/ Với trạng thái nén:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén : 167 KG/cm².

+ Cường độ tính toán về nén : 145 KG/cm².

b/ Với trạng thái kéo:

+ Cường độ tiêu chuẩn về kéo : 15 KG/cm².

+ Cường độ tính toán về kéo : 10 KG/cm².

_ Môđun đàn hồi của bê tông:

Được xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với mác 300 thì $E_b = 290000 \text{ KG/cm}^2$.

1.3.2. Thép :

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

C- ờng độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	C- ờng độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	C- ờng độ tính toán (KG/cm ²)
AI	2400	2100
AII	3000	2800
AIII	4000	3600

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$$E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2.$$

1.3.3. các loại vật liệu khác:

- Gạch đặc M75
- Cát vàng sông Lô
- Cát đen sông Hồng
- Đá Kien Khê (Hà Nam) hoặc Đồng Mỏ (Lạng Sơn).
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm .

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định c- ờng độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới đ- ợc đ- a vào sử dụng.

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự là việc hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

2.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng:

2.1.1 Tải trọng ngang

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem như một thanh công xôn, ngàm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với bình phương chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P-Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

2.1.2 Hạn chế chuyển vị

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì thường gây ra các hậu quả sau:

– Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

- Làm cho người sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.
 - Làm tăng và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.
- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

2.2. Giải pháp móng cho công trình:

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

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhược điểm của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng được cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

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

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

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

2.3. Giải pháp kết cấu phần thân công trình :

2.3.1. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính:

* Sơ đồ giằng.

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tăng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tầng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

* Sơ đồ khung - giằng.

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối

- u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

.2.3.2. Sơ đồ tính của hệ kết cấu:

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian frames nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi shells.

+ Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng tại cốt -3 m phù hợp với yêu cầu lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình và hệ thống kỹ thuật ngầm của thành phố.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu Etabs 9.20 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng và vách cứng là các phần tử SHELL. Độ cứng của sàn ảnh hưởng đến sự làm việc của hệ kết cấu được mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

2.4. Sơ bộ chọn kích thước cột, dầm, sàn:

2.4.1.. Chọn chiều dày bản sàn:

Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:

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

Trong đó: $m = 40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh (m bé với bản kê tự do và m lớn với bản liên tục).

l : nhịp của bản (nhịp của cạnh ngắn).

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

Đối với công trình nhà chung cư, để tiện cho tính toán và thi công ta chỉ chọn hai loại sàn cho các phòng (phụ thuộc vào kích thước các phòng) như sau:

+Đối với khu phòng khách căn hộ A1.A2.

Chọn $m=45$; $D= (0.8 \div 1.4)$; $l=5.1$ m (nhịp lớn nhất theo phương cạnh ngắn)

$$h_b = \frac{(0.8 \div 1.4)}{45} \cdot 5,1 = (0.09 \div 0,158)m \Rightarrow \text{Chọn } h_b = 12 \text{ cm.}$$

+Đối với tầng 1,2 là siêu thị do hoạt tải lớn nên chọn chiều dày sàn là 14 cm.

2.4.2. Chọn kích thước tiết diện dầm:

+Sơ bộ chọn tiết diện cho các dầm sàn qua lõi cột theo công thức:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l \text{ và } b = (0,3 \div 0,5)h.$$

+Đối với các dầm phụ tiết diện được chọn sơ bộ theo công thức:

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l \text{ và } b = (0,3 \div 0,5)h.$$

Trong đó: l : là nhịp của dầm đang xét.

- Đối với các dầm qua lõi cột thuộc nhánh biên nhà của nhà: đối với nhịp 7.2m, nên chọn sơ bộ.

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 7,2 = (0,9 \div 0,6)m = (90 \div 60)cm$$

Chọn h= 700.

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \cdot 600 = (210 \div 350) cm.$$

Chọn tiết diện dầm: b_xh=30x70 cm.

-Đối với các dầm nằm trên trục 1, 8 chọn dầm có kích thước : b_xh=30x70cm.

-Đối với các dầm nằm trên trục B,C,D,E chọn dầm có kích thước : b_xh=30x70 cm.

- Đối với các dầm qua lối đi cột thuộc trục trong nhà của nhà: đối với nhịp 8.3m, nên chọn sơ bộ.

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 8,3 = (1,04 \div 0,69)m = (104 \div 69)cm .$$

Chọn h= 800.

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \cdot 800 = (240 \div 400) cm.$$

Chọn tiết diện dầm: b_xh=35x80 cm.

Vậy dầm trục 3,4,5,6 :b_xh = 35x80 cm.

- Các dầm phụ đỡ tầng 220 phân chia căn hộ trong nhà, chọn tiết diện:

$$b_{xh} = 22 \times 50 \text{ cm.}$$

- Các dầm phụ còn lại chọn cùng loại tiết diện: b_xh=22x30 cm.

- Dầm hành lang chọn tiết diện: b_xh=22x70 cm.

2.4.3. Chọn kích thước tiết diện cột:

+Sơ bộ chọn kích thước cột tầng 1 theo công thức sau:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_n}$$

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

R_n: cường độ tính toán của bê tông, giả thiết là mác 300: R_n=145 KG/cm².

K: hệ số kể tới ảnh hưởng của mômen uốn, do cột nhà chịu nén lệch tâm lên
K=1,2 ÷ 1,5.

Tính toán sơ bộ lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột tầng hầm:

+Cột C1:

$$N = 18 \cdot S_s \cdot 1500 = 18 \cdot 4,15 \cdot 2,55 \cdot 1500 = 285727 \text{ (KG).}$$

$$\text{Ta có diện tích yêu cầu: } A_{yc} = 1,5 \times \frac{285727}{145} = 3297 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện b_xh=60x60 cm có: A=3600cm² > A_{yc}

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Kiểm tra điều kiện ổn định, đối với tiết diện vuông, chữ nhật: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{ob} = 31$, đối với cột

Trong đó : l_0 : chiều dài tính toán của cấu kiện .

b : là cạnh nhỏ của tiết diện.

λ_{ob} là độ mảnh giới hạn.

nhà nhiều tầng $l_0 = 0,7l = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24$ m.

Ta có: $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{224}{60} = 3.73 \leq 31$, thỏa mãn điều kiện ổn định.

+ Cột C3:

$N = 18 \cdot S_s \cdot 1500 = 18 \cdot (4,15 \cdot 7,2) \cdot 1500 = 806760$ (KG).

Ta có diện tích yêu cầu: $A_{yc} = 1,2 \times \frac{806760}{145} = 7447 \text{ cm}^2$

Chọn tiết diện $b \times h = 80 \times 100$ cm có: $A = 8000 \text{ cm}^2 > A_{yc}$

Kiểm tra điều kiện ổn định, đối với tiết diện vuông, chữ nhật: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{ob} = 31$, đối

với cột

Trong đó : l_0 : chiều dài tính toán của cấu kiện .

b : là cạnh nhỏ của tiết diện.

λ_{ob} là độ mảnh giới hạn.

nhà nhiều tầng $l_0 = 0,7l = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24$ m.

Ta có: $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{224}{80} = 2.8 \leq 31$, thỏa mãn điều kiện ổn định.

Vậy với cột C3 chọn $b \times h = 80 \times 100$ cm là hợp lý.

+ Cột C7:

$N = 18 \cdot S_s \cdot 1500 = 18 \cdot (1,35 \cdot 7,2) \cdot 1500 = 262440$ (KG).

Ta có diện tích yêu cầu: $A_{yc} = 1,2 \times \frac{262440}{145} = 2422.5 \text{ cm}^2$

Chọn tiết diện $b \times h = 50 \times 50$ cm có: $A = 2500 \text{ cm}^2 > A_{yc}$

Kiểm tra điều kiện ổn định, đối với tiết diện vuông, chữ nhật: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{ob} = 31$, đối

với cột

Trong đó : l_0 : chiều dài tính toán của cấu kiện .

b : là cạnh nhỏ của tiết diện.

λ_{ob} là độ mảnh giới hạn.

nhà nhiều tầng $l_0 = 0,7l = 0,7 \cdot 3,2 = 2,24$ m.

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Ta có: $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{224}{50} = 4.48 \leq 31$, thỏa mãn điều kiện ổn định.

Vậy với cột C7 chọn $b \times h = 50 \times 50$ cm là hợp lý

Do tính chất chịu lực của các cột nh- nhau lên ta chọn tiết diện cột nh- trong bảng sau:

Tầng	1-5	6-11	12-mái
C ₁ , C ₂ , C ₄ , C ₆ (mxm)	0,6 x 0,6	0,5 x 0,5	0,4 x 0,4
C ₃ , C ₅ (mxm)	0,8 x 1,0	0,7 x 0,9	0,6 x 0,8
C ₇ (mxm)	0,5 x 0,5	0,4 x 0,4	0,3 x 0,3

(Ghi chú: Từ trên xuống, cứ xuống 6 tầng thì chiều cao tiết diện cột tăng 10 cm để phù hợp với khả năng chịu lực, thỏa mãn điều kiện ổn định, đảm bảo yêu cầu kinh tế.)

2.4.4. Chọn kích thước tiết diện vách:

+Theo tiêu chuẩn Việt Nam 1998 (TCXD 198-1997) quy định:

- Độ dày của vách không nhỏ hơn một trong hai giá trị sau:
 - 150 mm.
 - $1/20$ chiều cao tầng = $420/20 = 21$ cm.

-Chọn vách có chiều dày là: 22cm và 30 cm đ- ợc bố trí từ mặt móng lên tới tầng áp mái 1. phù hợp tính chất về kiến trúc và tính chất chịu lực của công trình.

CH- ỜNG 3: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG:

3.1. Tĩnh tải:

- Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng đặt trên công trình. Riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ đ- ợc Etap tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân.
- Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng ở, phòng vệ sinh xem trong bản vẽ kiến trúc. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau:

Ghi chú: để có số liệu tính toán chính xác nhất em sẽ bóc tải rất chi tiết và đ- ợc thống kê d- ới các bảng sau:

1. Tĩnh tải khu sàn dày 120 mm:

Các lớp sàn	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m ²)	Hệ số v- ợt tải	TTTT (KN/m ²)
-Lớp gạch lát sàn Ceramic	10	2000	0.2	1,1	0,22
-Sàn BTCT	120	2500	3	1,1	3,30
-Lớp vữa trát,lót	40	1800	0,72	1,3	0,94
Tổng tĩnh tải			3,92		4,46

1. Tĩnh tải khu sàn tầng 1,2 (dày 140 mm):

Các lớp sàn	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m ²)	Hệ số v- ợt tải	TTTT (KN/m ²)
-Lớp gạch lát sàn Ceramic	10	2000	0,2	1,1	0,22
-Sàn BTCT	140	2500	3,5	1,1	3,85
-Lớp vữa trát,lót	40	1800	0,72	1,3	0,94
Tổng tĩnh tải			4,42		5,01

2. Tính tải sàn vệ sinh: lấy chung cho cả các tầng.

Các lớp sàn	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m ²)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m ²)
-Lớp gạch lát sàn Ceramic chống trơn	10	2000	0,2	1,1	0,22
-Lớp vữa lót có phụ gia chống thấm	40	1800	0,72	1,3	0,94
-lớp láng vữa mác #75 dày 20 dốc về phía phiếu thu	20	1800	0,36	1.3	0,468
-Sàn BTCT đổ tại chỗ (có ngâm nước chống thấm theo quy định)	120	2500	3	1,1	3,30
-Trát trần vữa xi măng mác #50 dày 20	20	1800	0,36	1.3	0,468
Tổng tính tải			4,64		5,396

3. Tính tải mái, tum:

Các lớp sàn	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m ²)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m ²)
- Lớp gạch lá nem	20	1800	0,36	1,1	0,396
- Lớp vữa lót	20	1800	0,36	1,3	0,396
-Lớp BT xỉ tạo dốc	100	1200	1,20	1,3	1,56
-Lớp BT chống nóng & chống thấm	60	2500	1,50	1,2	1,80
-Sàn BTCT	120	2500	3	1,1	3,30
-Lớp vữa trát	20	1800	0,36	1.3	0,396
-Tôn liên doanh			0,30	1.2	0,36
Tổng tính tải			7,08		8,208

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

6. Tính tải t-ờng:

Do trong công trình có nhiều loại dầm với ba loại chiều cao dầm là 800, 700, 500 trên t-ờng 220mm, và dầm cao 300 mm trên t-ờng 110 mm,

+T-ờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 800 tầng cao 3.2 m(t-ờng cao: $3.2 - 0.8 = 2.4$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	7,92	1,1	8,712
-Lớp vữa trát	40	1500	1,44	1,3	1,782
T-ờng phân bố trên 1m dài			9,36		10,,494

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng hầm cao 3 m(t-ờng cao: $3 - 0.8 = 2.2$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	8,054	1,1	8,86
-Lớp vữa trát	40	1500	1,32	1,3	1,716
T-ờng phân bố trên 1m dài			9,374		10,576

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng cao 3.9 m(t-ờng cao: $3.9 - 0.8 = 3.1$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	10,23	1,1	11,253
-Lớp vữa trát	40	1500	1,86	1,3	2,418
T-ờng phân bố trên 1m dài			12,09		13,671

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng cao 4.2 m(t-ờng cao: $4.2 - 0.8 = 3.4$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	11,22	1,1	12,342
-Lớp vữa trát	40	1500	2,04	1,3	2,652
T-ờng phân bố trên 1m dài			13,26		14,994

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng kỹ thuật cao 2.2 m(t-ờng cao: 2.2 -0,8=1.4 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	4,62	1,1	5,082
-Lớp vữa trát	40	1500	0,84	1,3	1,092
T-ờng phân bố trên 1m dài			5,46		6,174

+T-ờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 700 tầng cao 3.2 m(t-ờng cao: 3.2-0.7=2.5 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	8,25	1,1	9,075
-Lớp vữa trát	40	1500	1,50	1,3	1,95
T-ờng phân bố trên 1m dài			9,75		11,025

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng hầm cao 3 m(t-ờng cao: 3 -0,7=2,3 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	8,42	1,1	8,349
-Lớp vữa trát	40	1500	1,38	1,3	1,794
T-ờng phân bố trên 1m dài			9,80		10,143

+T-ờng xây gạch dày 220, tầng cao 3.9 m(t-ờng cao: 3.9 -0,7=3.2 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	10,56	1,1	11,616
-Lớp vữa trát	40	1500	1,92	1,3	2,496
T-ờng phân bố trên 1m dài			12,48		14,112

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

+Tờng xây gạch dày 220, tầng cao 4.2 m (tờng cao: $4.2 - 0,7 = 3.5$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	11,55	1,1	12,71
-Lớp vữa trát	40	1500	2,10	1,3	2,73
Tờng phân bố trên 1m dài			13,65		15,435

+Tờng xây gạch dày 220, tầng kỹ thuật cao 2.2 m (tờng cao: $2.2 - 0,7 = 1.5$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	4,95	1,1	5,445
-Lớp vữa trát	40	1500	0,90	1,3	1,17
Tờng phân bố trên 1m dài			5,85		6,615

+Tờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 500 tầng cao 3.2 m (tờng cao: $3.2 - 0.5 = 2.7$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	8,91	1,1	9,801
-Lớp vữa trát	40	1500	1,62	1,3	2,106
Tờng phân bố trên 1m dài			10,53		11,907

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

+T-ờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 500 tầng cao 3m(t-ờng cao: 3-0.5=2.5m)

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	8,25	1,1	9,075
-Lớp vữa trát	40	1500	1,50	1,3	1,95
T-ờng phân bố trên 1m dài			9,75		11,025

+T-ờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 500 tầng cao 3.9 m(t-ờng cao: 3.9-0.5=3.4m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	11,22	1,1	12,342
-Lớp vữa trát	40	1500	2,04	1,3	2,652
T-ờng phân bố trên 1m dài			13,26		14,994

+T-ờng xây gạch dày 220, d-ới dầm 500 tầng cao 4.2 m(t-ờng cao: 4.2-0.5=3.7m)

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	12,21	1,1	13,431
-Lớp vữa trát	40	1500	2,22	1,3	2,886
T-ờng phân bố trên 1m dài			14,43		11,637

+T-ờng xây gạch dày 220,d-ới dầm 500 tầng cao 2.2 m(t-ờng cao: 2.2-0.5=1.7m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	220	1500	5,61	1,1	6,171
-Lớp vữa trát	40	1500	1,02	1,3	1,326
T-ờng phân bố trên 1m dài			6,63		7,497

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

+T-ờng xây gạch dày 110,d-ới dầm tầng cao 3.2 m(t-ờng cao: 3.2-0,3=2.9 m)

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	110	1500	4,785	1,1	5,264
-Lớp vữa trát	40	1500	1,74	1,3	2,262
T-ờng phân bố trên 1m dài			6,525		7,526

+T-ờng xây gạch dày 110, d-ới dầm, tầng cao 3m(t-ờng cao: 3-0,3=2.7 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	110	1500	4,455	1,1	4,90
-Lớp vữa trát	40	1500	1,62	1,3	2,106
T-ờng phân bố trên 1m dài			6,075		7,01

+T-ờng xây gạch dày 110, tầng cao 3,9 m(t-ờng cao: 3,9-0,30=3.6 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	110	1500	5,94	1,1	6,534
-Lớp vữa trát	40	1500	2,16	1,3	2,808
T-ờng phân bố trên 1m dài			8,10		9,342

+T-ờng xây gạch dày 110, tầng cao 4.2 m(t-ờng cao: 4.2-0,30=3.9 m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng l-ợng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	110	1500	6,435	1,1	7,079
-Lớp vữa trát	40	1500	2,34	1,3	3,042
T-ờng phân bố trên 1m dài			8,775		1,012

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

+Tờng xây gạch dày 110, tầng cao 2.2 m (tờng cao: $2.2 - 0,30 = 1.9$ m) :

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	TTTC (KN/m)	Hệ số v-ợt tải	TTTT (KN/m)
-Lớp gạch xây	110	1500	3,135	1,1	3,449
-Lớp vữa trát	40	1500	1,14	1,3	1,482
Tờng phân bố trên 1m dài			4,275		4,931

7. Tính tải bề mặt trên tầng mái(Số lượng: 1):

Các lớp	Chiều dày lớp(mm)	Trọng lượng riêng γ (daN/m ³)	Bề dài(m)	Bề rộng(m)	TT tính toán(KN)
-Đáy bể	200	2500	8	7.7	308
-Nắp bể	120	2500	8	7,7	184,80
-Thành bể	220	2500	28.6	3	471,90
-Lớp vữa lót, trát	30	1800	57.2	3	92,66
-Nóc	2500	1000	8	7,26	1452
Tổng tính tải					2509,36

3.2. Hoạt tải.

+ Tải trọng hoạt tải phân bố trên sàn các tầng đợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995.

+ Với nhà cao tầng do kể đến việc sử dụng không đồng thời, nên hoạt tải đợc nhân thêm hệ số giảm tải.

Phòng các chức năng	TTTC toàn phần (KN/m ²)	Hệ số v-ợt tải	TT tính toán (KN/m ²)
-Siêu thị	4	1.2	4,8
-Phòng tắm, vệ sinh	1,50	1,3	1,95
-Sảnh, hành lang, cầu thang	3	1,2	3,60
-Phòng khách	1,50	1,3	1,95
-Phòng ngủ	1,50	1,3	1,95
-Ban công, lôgia	2	1,2	2,40
-Mái BT không có người sử dụng	0,75	1,3	0,98

3.3. Tải trọng ngang.

3.3.1. Thành phần gió tĩnh:

+Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích đã- ợc xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = \gamma \cdot W_0 \cdot k \cdot c \quad (\text{KG/m}^2)$$

Trong đó:

- γ : hệ số tin cậy của tải trọng $\gamma=1.2$

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

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

- c : Hệ số khí động , lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió.

Với công trình có bề mặt công trình vuông góc với h- ướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0.8$ và với mặt hút gió là $c = -0.6$.

áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao giữa tầng nhà. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng đã- ợc tính nh- trong bảng.

Quy - ớc:

- Trục OX song song với các trục A,G chiều d- ớng theo chiều 1 -> 8

- Trục OY song song với các trục 1,8, chiều d- ớng theo chiều A -> G

- Gió trái X, gió trái Y thổi theo ph- ớng OX, OY.

- Gió phải -X, gió phải -Y thổi theo ph- ớng -OX, -OY.

+Tải trọng gió qui về lực phân bố trên từng tầng:

$$q = W \cdot h_{\text{tầng}} \quad (\text{KG/m})$$

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Phía đón gió theo phương ox						
Tầng	Wo(kG/m ²)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wđ(kG/m ²)
STORT1	0	0	0	0	0	0.00
STORY2	95	4.2	4.2	0.85	0.8	64.60
KT	95	8.1	3.9	0.95	0.8	72.20
STORY3	95	10.3	2.2	1.005	0.8	76.38
STORY4	95	13.5	3.2	1.056	0.8	80.26
STORY5	95	16.7	3.2	1.097	0.8	83.37
STORY6	95	19.9	3.2	1.13	0.8	85.88
STORY7	95	23.1	3.2	1.158	0.8	88.01
STORY8	95	26.3	3.2	1.187	0.8	90.21
STORY9	95	29.5	3.2	1.22	0.8	92.72
STORY10	95	32.7	3.2	1.236	0.8	93.94
STORY11	95	5.9	3.2	1.255	0.8	95.38
STORY12	95	39.1	3.2	1.275	0.8	96.90
STORY13	95	42.3	3.2	1.294	0.8	98.34
STORY14	95	45.5	3.2	1.313	0.8	99.79
STORY15	95	48.7	3.2	1.332	0.8	101.23
TUM	95	51.9	3.2	1.35	0.8	102.60
SAN THUONG	95	57.9	6	1.37	0.8	104.12

Phía khuất gió theo phương ox						
Tầng	Wo(kG/m ²)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wk(kG/m ²)
STORT1	0	0	0	0	0	0.00
STORY2	95	4.2	4.2	0.85	0.6	48.45
KT	95	8.1	3.9	0.95	0.6	54.15
STORY3	95	10.3	2.2	1.005	0.6	57.29
STORY4	95	13.5	3.2	1.056	0.6	60.19
STORY5	95	16.7	3.2	1.097	0.6	62.53
STORY6	95	19.9	3.2	1.13	0.6	64.41
STORY7	95	23.1	3.2	1.158	0.6	66.01
STORY8	95	26.3	3.2	1.187	0.6	67.66
STORY9	95	29.5	3.2	1.22	0.6	69.54
STORY10	95	32.7	3.2	1.236	0.6	70.45
STORY11	95	5.9	3.2	1.255	0.6	71.54
STORY12	95	39.1	3.2	1.275	0.6	72.68
STORY13	95	42.3	3.2	1.294	0.6	73.76
STORY14	95	45.5	3.2	1.313	0.6	74.84
STORY15	95	48.7	3.2	1.332	0.6	75.92
TUM	95	51.9	3.2	1.35	0.6	76.95
SAN THUONG	95	57.9	6	1.37	0.6	78.09

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Phía đón gió theo phương goy						
Tầng	Wo(kG/m2)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wđ(kG/m2)
STORT1	0	0	0	0	0.8	0.00
STORY2	95	4.2	4.2	0.85	0.8	64.60
KT	95	8.1	3.9	0.95	0.8	72.20
STORY3	95	10.3	2.2	1.005	0.8	76.38
STORY4	95	13.5	3.2	1.056	0.8	80.26
STORY5	95	16.7	3.2	1.097	0.8	83.37
STORY6	95	19.9	3.2	1.13	0.8	85.88
STORY7	95	23.1	3.2	1.158	0.8	88.01
STORY8	95	26.3	3.2	1.187	0.8	90.21
STORY9	95	29.5	3.2	1.22	0.8	92.72
STORY10	95	32.7	3.2	1.236	0.8	93.94
STORY11	95	5.9	3.2	1.255	0.8	95.38
STORY12	95	39.1	3.2	1.275	0.8	96.90
STORY13	95	42.3	3.2	1.294	0.8	98.34
STORY14	95	45.5	3.2	1.313	0.8	99.79
STORY15	95	48.7	3.2	1.332	0.8	101.23
TUM	95	51.9	3.2	1.35	0.8	102.60
SAN THUONG	96	57.9	6	1.37	0.8	105.22

Phía khuất gió theo phương goy						
Tầng	Wo(kG/m2)	H(m)	htt(m)	K	Cd	Wk(kG/m2)
STORT1	0	0	0	0	0.6	0.00
STORY2	95	4.2	4.2	0.85	0.6	48.45
KT	95	8.1	3.9	0.95	0.6	54.15
STORY3	95	10.3	2.2	1.005	0.6	57.29
STORY4	95	13.5	3.2	1.056	0.6	60.19
STORY5	95	16.7	3.2	1.097	0.6	62.53
STORY6	95	19.9	3.2	1.13	0.6	64.41
STORY7	95	23.1	3.2	1.158	0.6	66.01
STORY8	95	26.3	3.2	1.187	0.6	67.66
STORY9	95	29.5	3.2	1.22	0.6	69.54
STORY10	95	32.7	3.2	1.236	0.6	70.45
STORY11	95	5.9	3.2	1.255	0.6	71.54
STORY12	95	39.1	3.2	1.275	0.6	72.68
STORY13	95	42.3	3.2	1.294	0.6	73.76
STORY14	95	45.5	3.2	1.313	0.6	74.84
STORY15	95	48.7	3.2	1.332	0.6	75.92
TUM	95	51.9	3.2	1.35	0.6	76.95
SAN THUONG	96	57.9	6	1.37	0.6	78.91

Tải trọng gió tính theo phương gox

Tầng	Wđ(kG/m ²)	Wk(kG/m ²)	W(kG/m ²)	L(m)	n	htt	Fx (kG)
STORT1	0.00	0.00	0.00	42.00	1.2	4.2	0
STORY2	64.60	48.45	113.05	42.00	1.2	3.9	22221
KT	72.20	54.15	126.35	42.00	1.2	2.2	14010
STORY3	76.38	57.29	133.67	42.00	1.2	3.2	21557
STORY4	80.26	60.19	140.45	42.00	1.2	3.2	22651
STORY5	83.37	62.53	145.90	42.00	1.2	3.2	23531
STORY6	85.88	64.41	150.29	42.00	1.2	3.2	24239
STORY7	88.01	66.01	154.01	42.00	1.2	3.2	24839
STORY8	90.21	67.66	157.87	42.00	1.2	3.2	25461
STORY9	92.72	69.54	162.26	42.00	1.2	3.2	26169
STORY10	93.94	70.45	164.39	42.00	1.2	3.2	26512
STORY11	95.38	71.54	166.92	42.00	1.2	3.2	26920
STORY12	96.90	72.68	169.58	42.00	1.2	3.2	27349
STORY13	98.34	73.76	172.10	42.00	1.2	3.2	27757
STORY14	99.79	74.84	174.63	42.00	1.2	3.2	28164
STORY15	101.23	75.92	177.16	42.00	1.2	3.2	28572
TUM	102.60	76.95	179.55	42.00	1.2	6	54296
SAN THUONG	104.12	78.09	182.21	42.00	1.2	6	55100

Tải trọng gió tính theo phương goy

Tầng	Wđ(kG/m ²)	Wk(kG/m ²)	W(kG/m ²)	L(m)	n	htt	Fy (kG)
STORT1	0.00	0.00	0.00	30.70	1.2	4.5	0
STORY2	64.60	48.45	113.05	30.70	1.2	4.5	18741
KT	72.20	54.15	126.35	30.70	1.2	3.3	15361
STORY3	76.38	57.29	133.67	30.70	1.2	3.3	16250
STORY4	80.26	60.19	140.45	30.70	1.2	3.3	17075
STORY5	83.37	62.53	145.90	30.70	1.2	3.3	17737
STORY6	85.88	64.41	150.29	30.70	1.2	3.3	18271
STORY7	88.01	66.01	154.01	30.70	1.2	3.3	18724
STORY8	90.21	67.66	157.87	30.70	1.2	3.3	19193
STORY9	92.72	69.54	162.26	30.70	1.2	3.3	19726
STORY10	93.94	70.45	164.39	30.70	1.2	3.3	19985
STORY11	95.38	71.54	166.92	30.70	1.2	3.3	20292
STORY12	96.90	72.68	169.58	30.70	1.2	3.3	20616
STORY13	98.34	73.76	172.10	30.70	1.2	3.3	20923
STORY14	99.79	74.84	174.63	30.70	1.2	3.3	21230
STORY15	101.23	75.92	177.16	30.70	1.2	2.9	18927
TUM	102.60	76.95	179.55	30.70	1.2	6.0	39688
SAN THUONG	105.22	78.91	184.13	30.70	1.2	6.0	40700

3.3.2.-Thành phần gió động:

3.3.2.1 Xác định tần số dao động:

Nhập toàn bộ mô hình vào phần mềm Etabs phiên bản 9.20 để tính toán tần số dao động riêng của công trình (do việc lựa chọn sơ đồ tính là khung không gian nên không cần tính toán độ cứng của toàn nhà mà để phần mềm tự tính toán) . Tính toán với 12 dạng dao động của công trình kết quả thu được như sau :

Qui - ước dao động theo phương ngang nhà là dao động theo phương OX , dao động theo phương dọc nhà là dao động theo phương OY

Các dạng giao động của công trình		
Mode	period(T)	Frequence(f)
1	1.758195	0.569
2	1.598001	0.626
3	1.40329	0.713
4	0.520661	1.921
5	0.518283	1.929
6	0.341063	2.932
7	0.291511	3.430
8	0.252104	3.967
9	0.196587	5.087
10	0.152446	6.560
11	0.15152	6.600
12	0.147854	6.763

3.3.2.2 Xác tải trọng gió động:

- Để tính tải trọng gió động ta cần biết được các tần số dao động riêng của công trình theo phương tính toán trình và khối lượng tĩnh tải ở các nút tại mỗi sàn các tầng.

Giá trị giới hạn tần số dao động riêng đối với công trình BTCT($\mu=0,3$), trong vùng áp lực gió II theo bảng 9-TCVN2737-1995 là 1,3Hz.

Kết quả tính toán tần số dao động riêng của công trình bằng phần mềm ETABS 9.20 :

- Tần số dao động theo phương Ox :

Mode	period(T)	Frequency(f)
2	1.598001	0.626
3	1.40329	0.713
7	0.291511	3.430
8	0.252104	3.967
10	0.152446	6.560

- Tần số dao động theo phương Oy:

Mode	period(T)	Frequency(f)
1	1.758195	0.569
4	0.520661	1.921
5	0.518283	1.929
6	0.341063	2.932
9	0.196587	5.087
11	0.15152	6.600
12	0.147854	6.763

+ **Cơ sở tính toán:** Khi đã có kết quả tính dao động và chuyển vị tương ứng. Ta tiến hành tính gió động tác dụng lên công trình theo các phương. Việc tính toán gió động tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995, tính toán như sau:

+ Giá trị tiêu chuẩn thành phần động W_{pk} của tải trọng gió tác dụng lên phần thứ k của công trình xác định theo công thức :

$$W_{p(ki)} = M_k \cdot \xi_i \cdot \psi_{ki} \cdot y_{ki} \quad (\text{kG, daN}) \quad (1)$$

Trong đó:

- M_k -khối lượng của phần công trình thứ k mà trọng tâm của nó ở độ cao z_k .
- ξ_i -Hệ số động lực ứng với dạng dao động thứ i, xác định theo đồ thị hình 2, điều 6.13.2 TCVN2737-95, phụ thuộc vào thông số ε_i và độ giảm lôga của dao động :

$$\varepsilon_i = \frac{\sqrt{\gamma \cdot W_0}}{940 \cdot f_i}$$

ở đây:

- γ - Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió, lấy $\gamma = 1,2$.
- W_0 - Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn, ở đây $W_0 = 950 \text{ N/m}^2$ (ứng với gió vùng II-B)
- f_i - Tần số của dạng dao động riêng thứ i

$$\varepsilon_i = \frac{\sqrt{1,2.95}}{940.f_i}$$

- y_{ki} - Dịch chuyển ngang của trọng tâm phần thứ k (ở mức z). ở đây, trọng tâm phần thứ k ở mức sàn các tầng. Giá trị của y_{ki} xác định theo bảng kết quả tính dao động riêng.

- ψ_{ki} - Hệ số xác định theo công thức sau:

$$\psi_{ki} = \frac{\sum_{k=1}^r (W_{Fk}^0 \cdot y_{ki})}{\sum_{k=1}^r (M_k \cdot y_{ki}^2)}$$

ở đây:

M_k -khối lượng phần công trình thứ k ở mỗi mức sàn .

W_{Fk}^0 - thành phần động của tải trọng gió tác dụng lên phần thứ k của công trình, đã được xác định theo công thức sau: $W_{Fk}^0 = W_k \cdot S_k \cdot \zeta_k \cdot v$

Với W_k là tổng giá trị tiêu chuẩn của thành phần gió tĩnh tác dụng lên công trình phần thứ k:

$$W_k = W_k^d + W_k^h \quad (\text{kG/m}^2)$$

W_k^d, W_k^h : tải trọng gió tĩnh tiêu chuẩn phân bố mặt đón gió (gió đẩy) và mặt khuất gió (gió hút) trên phần thứ k.

S_k là diện tích mặt đón gió phần thứ k; $S_k = D \times H_k$

ζ_k là hệ số áp lực động của tải trọng gió phụ thuộc vào độ cao Z. Xác định theo bảng 8 của TCVN 2737-95. Kết quả cho trong bảng .

v là hệ số tương quan không gian áp lực động của tải trọng gió. Xác định theo bảng 10 của TCVN 2737-95, phụ thuộc vào bề rộng mặt đón gió D và chiều cao H của nhà.

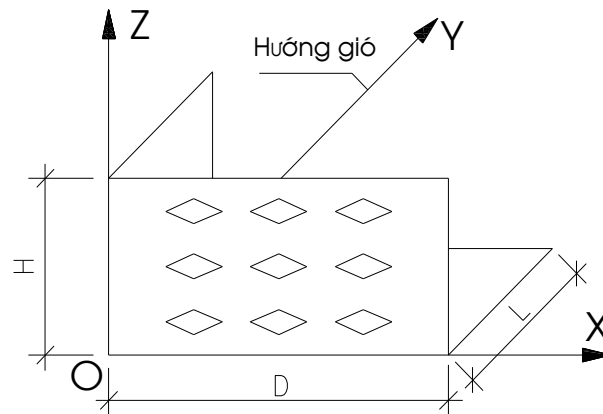
+ Giá trị tính toán thành phần động $W_{p(ki)}^{tt}$ của tải trọng gió tác dụng lên phần thứ k của công trình xác định theo công thức :

$$W_{p(ki)}^{tt} = W_{p(ki)} \cdot \gamma \cdot \beta$$

ở đây:

- γ - hệ số độ tin cậy của tải trọng gió, lấy $\gamma = 1,2$.

- β - hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo thời gian, giá trị công trình có thời gian sử dụng hơn 50 năm, lấy $\beta = 1$.



ứng với công trình này có: hệ trục đã chọn để tính toán thì mặt phẳng tọa độ cơ bản song song với bề mặt tính toán zox có $\rho = D = 40,5\text{m}$

- Với mặt phẳng tọa độ song song với bề mặt tính toán zoy, có:

$$\rho = 0,4.L = 12,28(\text{m}), \chi = h = 57,9(\text{m}), \text{ nội suy ta đ- ợc } \nu_1 = 0,704.$$

với các dạng dao động còn lại $\nu_2 = 1$

- Với mặt phẳng tọa độ song song với bề mặt tính toán zox, có:

$$\rho = D = 42(\text{m}), \chi = h = 57,9(\text{m}), \text{ nội suy ta đ- ợc } \nu = 0,648$$

Giá trị tính toán thành phần động của tải trọng gió tác động lên phần thứ k của công trình ở độ cao z ứng với dạng dao động thứ i xác định theo công thức:

$$W_p^{ki} = \gamma \cdot W_p^k$$

Trong đó:

W_p^{ki} – Giá trị tính toán của thành phần động tải trọng gió.

W_p^k – Giá trị tiêu chuẩn của thành phần động tải trọng gió.

γ – hệ số độ tin cậy, lấy bằng 1,2.

Chuyển vị ngang của trọng tâm các tầng là :

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Theo phương Ox

Bảng dịch chuyển tỉ đối theo phương ox(mode2)

Story	Diaphragm	Mode	Uy	Yij	Mass Y (kG)
STORT1	D1	2	0	0.000000	1409325
STORY2	D2	2	-0.0001	-0.000009	942336
KT	D3	2	-0.0002	-0.000015	1263220
STORY3	D4	2	-0.0003	-0.000018	1278173
STORY4	D5	2	-0.0004	-0.000020	1280968
STORY5	D6	2	-0.0005	-0.000022	1280968
STORY6	D7	2	-0.0006	-0.000023	1261715
STORY7	D8	2	-0.0008	-0.000027	1245914
STORY8	D9	2	-0.0009	-0.000028	1245914
STORY9	D10	2	-0.001	-0.000028	1245914
STORY10	D11	2	-0.0012	-0.000031	1245914
STORY11	D12	2	-0.0013	-0.000031	1245914
STORY12	D13	2	-0.0014	-0.000031	1229925
STORY13	D14	2	-0.0016	-0.000033	1217387
STORY14	D15	2	-0.0017	-0.000033	1217387
STORY15	D16	2	-0.0018	-0.000033	1060421
TUM	D17	2	0	0.000000	752513
SAN THUONG	D18	2	-0.0013	-0.000021	36859

Mode3

Bảng dịch chuyển tỉ đối theo phương ox(mode3)

Story	Diaphragm	Mode	Ux	Yij	Mass X (kG)
STORT1	D1	3	0.0001	0.000014	1409325
STORY2	D2	3	0.0013	0.000117	942336
KT	D3	3	0.0029	0.000218	1263220
STORY3	D4	3	0.004	0.000242	1278173
STORY4	D5	3	0.0058	0.000294	1280968
STORY5	D6	3	0.0079	0.000345	1280968
STORY6	D7	3	0.0102	0.000391	1261715
STORY7	D8	3	0.0127	0.000433	1245914
STORY8	D9	3	0.0153	0.000471	1245914
STORY9	D10	3	0.0179	0.000501	1245914
STORY10	D11	3	0.0207	0.000532	1245914
STORY11	D12	3	0.0234	0.000556	1245914
STORY12	D13	3	0.0262	0.000578	1229925
STORY13	D14	3	0.029	0.000598	1217387
STORY14	D15	3	0.0318	0.000615	1217387
STORY15	D16	3	0.0345	0.000628	1060421
TUM	D17	3	0.0373	0.000612	752513
SAN THUONG	D18	3	0.0423	0.000695	36859

Bảng dịch chuyển tỉ đối theo phương oy(mode1)

Story	Diaphragm	Mode	Uy	Yij	Mass Y (kG)
STORT1	D1	1	-0.0001	-0.000014	1409325
STORY2	D2	1	-0.0016	-0.000144	942336
KT	D3	1	-0.0036	-0.000271	1263220
STORY3	D4	1	-0.005	-0.000303	1278173
STORY4	D5	1	-0.0072	-0.000365	1280968
STORY5	D6	1	-0.0096	-0.000419	1280968
STORY6	D7	1	-0.0121	-0.000464	1261715
STORY7	D8	1	-0.0146	-0.000498	1245914
STORY8	D9	1	-0.0173	-0.000532	1245914
STORY9	D10	1	-0.0199	-0.000557	1245914
STORY10	D11	1	-0.0225	-0.000578	1245914
STORY11	D12	1	-0.0249	-0.000591	1245914
STORY12	D13	1	-0.0272	-0.000600	1229925
STORY13	D14	1	-0.0294	-0.000606	1217387
STORY14	D15	1	-0.0314	-0.000607	1217387
STORY15	D16	1	-0.0332	-0.000605	1060421
TUM	D17	1	-0.0348	-0.000571	752513
SAN THUONG	D18	1	-0.0374	-0.000614	36859

- Thành phần động theo phương ox:

Giá trị W_{Fj}, ζ theo phương x ứng với dao động mode 2: $WF_i = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$

Story	UX (Yij)	(Yij) ²	MX (Mj) kG	ξ_t	WFj(kG)
STORT1	0	0	1409325	0.517	0.00
STORY2	-0.0001	0.00000001	942336	0.517	7258.26
KT	-0.0002	0.00000004	1263220	0.498	7255.90
STORY3	-0.0003	0.00000009	1278173	0.485	4217.00
STORY4	-0.0004	0.00000016	1280968	0.476	6325.49
STORY5	-0.0005	0.00000025	1280968	0.466	6433.04
STORY6	-0.0006	0.00000036	1261715	0.457	6498.58
STORY7	-0.0008	0.00000064	1245914	0.453	6601.31
STORY8	-0.0009	0.00000081	1245914	0.448	6691.94
STORY9	-0.001	0.000001	1245914	0.444	6816.58
STORY10	-0.0012	0.00000144	1245914	0.44	6843.76
STORY11	-0.0013	0.00000169	1245914	0.435	6870.00
STORY12	-0.0014	0.00000196	1229925	0.43	6899.26
STORY13	-0.0016	0.00000256	1217387	0.427	6953.22
STORY14	-0.0017	0.00000289	1217387	0.425	7022.27
STORY15	-0.0018	0.00000324	1060421	0.422	7073.60
TUM	0	0	752513	0.42	7135.21
SAN THUONG	-0.0013	0.00000169	36859	0.415	13415.09

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph- ơng x ứng với dao động mode 2:

$$\Psi = -5.587$$

$$\varepsilon = 0,057 \quad \rightarrow \xi = 1,78$$

Story	$\Sigma(Y_{ij} \cdot W_{Fj})$	$\Sigma(Y^2_{ij} \cdot M_j)$	Ψ	Wp (kG)
STORT1	0.0000	0.0000	-5.587	0.00
STORY2	-0.7258	0.0094	-5.587	937.14
KT	-1.4512	0.0505	-5.587	2512.51
STORY3	-1.2651	0.1150	-5.587	3813.38
STORY4	-2.5302	0.2050	-5.587	5095.62
STORY5	-3.2165	0.3202	-5.587	6369.52
STORY6	-3.8991	0.4542	-5.587	7528.55
STORY7	-5.2811	0.7974	-5.587	9912.35
STORY8	-6.0227	1.0092	-5.587	11151.40
STORY9	-6.8166	1.2459	-5.587	12390.44
STORY10	-8.2125	1.7941	-5.587	14868.53
STORY11	-8.9310	2.1056	-5.587	16107.57
STORY12	-9.6590	2.4107	-5.587	17124.00
STORY13	-11.1251	3.1165	-5.587	19370.79
STORY14	-11.9379	3.5182	-5.587	20581.46
STORY15	-12.7325	3.4358	-5.587	18982.33
TUM	0.0000	0.0000	-5.587	0.00
SAN THUONG	-17.4396	0.0623	-5.587	476.52

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Giá trị W_{Fj}, ζ theo ph-ong x ứng với dao động mode 3: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$					
Story	UX (Yij)	(Yij) ²	MX (Mj) kG	ξ_t	WFj(kG)
STORT1	0.0001	0.00000001	1409325	0.517	0.00
STORY2	0.0013	0.00000169	942336	0.517	6739.81
KT	0.0029	0.00000841	1263220	0.498	4093.07
STORY3	0.004	0.000016	1278173	0.485	6133.82
STORY4	0.0058	0.00003364	1280968	0.476	6325.49
STORY5	0.0079	0.00006241	1280968	0.466	6433.04
STORY6	0.0102	0.00010404	1261715	0.457	6498.58
STORY7	0.0127	0.00016129	1245914	0.453	6601.31
STORY8	0.0153	0.00023409	1245914	0.448	6691.94
STORY9	0.0179	0.00032041	1245914	0.444	6816.58
STORY10	0.0207	0.00042849	1245914	0.44	6843.76
STORY11	0.0234	0.00054756	1245914	0.435	6870.00
STORY12	0.0262	0.00068644	1229925	0.43	6899.26
STORY13	0.029	0.000841	1217387	0.427	6953.22
STORY14	0.0318	0.00101124	1217387	0.425	7022.27
STORY15	0.0345	0.00119025	1060421	0.422	7073.60
TUM	0.0373	0.00139129	752513	0.42	7135.21
SAN THUONG	0.0423	0.00178929	36859	0.415	13415.09

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo ph-ong x ứng với dao động mode 3:

$$\begin{aligned} \Psi &= 0.317 \\ \varepsilon &= 0,050 \quad \rightarrow \xi = 1,73 \end{aligned}$$

Story	$\Sigma(Y_{ij} \cdot WF_j)$	$\Sigma(Y_{ij}^2 \cdot M_j)$	Ψ	W_p (kG)
STORT1	0.0000	0.0141	0.317	77.29
STORY2	8.7618	1.5925	0.317	671.82
KT	11.8699	10.6237	0.317	2009.01
STORY3	24.5353	20.4508	0.317	2803.85
STORY4	36.6879	43.0918	0.317	4074.47
STORY5	50.8210	79.9452	0.317	5549.72
STORY6	66.2855	131.2688	0.317	7057.76
STORY7	83.8367	200.9535	0.317	8677.55
STORY8	102.3867	291.6560	0.317	10454.06
STORY9	122.0167	399.2033	0.317	12230.56
STORY10	141.6658	533.8617	0.317	14143.72
STORY11	160.7579	682.2127	0.317	15988.56
STORY12	180.7605	844.2697	0.317	17671.98
STORY13	201.6433	1023.8225	0.317	19361.19
STORY14	223.3080	1231.0704	0.317	21230.55
STORY15	244.0391	1262.1661	0.317	20063.32
TUM	266.1433	1046.9638	0.317	15393.17
SAN THUONG	567.4582	65.9514	0.317	855.05

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

- Thành phần động theo phương ngang:

Giá trị W_{Fj}, ζ theo phương ngang ứng với dao động mode 1: $W_{Fi} = W \cdot Y_{ij} \cdot v \cdot F$					
Story	UY (Yij)	(Yij) ²	MY (Mj) kG	ξ_i	WFj(kG)
STORT1	-0.0001	0.00000001	1409325	0.517	0.00
STORY2	-0.0016	0.0000256	942336	0.517	4534.60
KT	-0.0036	0.0001296	1263220	0.498	2753.85
STORY3	-0.005	0.000025	1278173	0.485	4126.89
STORY4	-0.0072	0.00005184	1280968	0.476	4255.85
STORY5	-0.0096	0.00009216	1280968	0.466	4328.20
STORY6	-0.0121	0.00014641	1261715	0.457	4372.30
STORY7	-0.0146	0.00021316	1245914	0.453	4441.42
STORY8	-0.0173	0.00029929	1245914	0.448	4502.40
STORY9	-0.0199	0.00039601	1245914	0.444	4586.25
STORY10	-0.0225	0.00050625	1245914	0.44	4604.54
STORY11	-0.0249	0.00062001	1245914	0.435	4622.19
STORY12	-0.0272	0.00073984	1229925	0.43	4641.88
STORY13	-0.0294	0.00086436	1217387	0.427	4678.18
STORY14	-0.0314	0.00098596	1217387	0.425	4724.64
STORY15	-0.0332	0.00110224	1060421	0.422	4759.18
TUM	-0.0348	0.00121104	752513	0.42	4800.63
SAN THUONG	-0.0374	0.00139876	36859	0.415	9120.79

- Giá trị $W_p^k, \varepsilon, \xi, \psi$ theo phương ngang ứng với dao động mode 1:

$$\psi = -0.205$$

$$\varepsilon = 0,063 \quad \rightarrow \xi = 1,76$$

Story	$\Sigma(Y_{ij} \cdot W_{Fj})$	$\Sigma(Y_{ij}^2 \cdot M_j)$	ψ	W_p (kG)
STORT1	0.0000	0.0141	-0.205	50.85
STORY2	-7.2554	2.4124	-0.205	543.99
KT	-9.9139	16.3713	-0.205	1640.77
STORY3	-20.6344	31.9543	-0.205	2305.82
STORY4	-30.6421	66.4054	-0.205	3327.65
STORY5	-41.5507	118.0540	-0.205	4436.86
STORY6	-52.9048	184.7277	-0.205	5508.24
STORY7	-64.8447	265.5790	-0.205	6563.08
STORY8	-77.8915	372.8896	-0.205	7776.80
STORY9	-91.2664	493.3944	-0.205	8945.56
STORY10	-103.6021	630.7440	-0.205	10114.33
STORY11	-115.0926	772.4791	-0.205	11193.19
STORY12	-126.2591	909.9477	-0.205	12070.19
STORY13	-137.5386	1052.2606	-0.205	12913.46
STORY14	-148.3537	1200.2949	-0.205	13791.92
STORY15	-158.0046	1168.8384	-0.205	12702.32
TUM	-167.0619	911.3233	-0.205	9448.43
SAN THUONG	-341.1176	51.5569	-0.205	497.37

3.3.2.3 Tổng tải trọng gió tác động lên công trình

Tải trọng gió tổng cộng tính theo công thức: $W_{tt} = W_t + W_p$

- Tổng tải trọng gió theo ph- ơng OX:

Story	Tĩnh (Fx) kG	Động (Wp) kG	Tổng (T)
STORT1	0	77.29	0.08
STORY2	22221	1153.07	23.37
KT	14010	3216.96	17.23
STORY3	21557	4733.22	26.29
STORY4	22651	6524.31	29.18
STORY5	23531	8448.09	31.98
STORY6	24239	10319.45	34.56
STORY7	24839	13174.01	38.01
STORY8	25461	15285.32	40.75
STORY9	26169	17410.05	43.58
STORY10	26512	20521.16	47.03
STORY11	26920	22695.55	49.62
STORY12	27349	24607.53	51.96
STORY13	27757	27387.65	55.14
STORY14	28164	29569.12	57.73
STORY15	28572	27620.02	56.19
TUM	54296	15393.17	69.69
SAN THUONG	55100	978.87	56.08

- Tổng tải trọng gió theo ph- ơng OY

Story	Tĩnh (Fy) kG	Động (Wp) kG	Tổng (T)
STORT1	0	50.85	0.05
STORY2	18741	543.99	19.29
KT	15361	1640.77	17.00
STORY3	16250	2305.82	18.56
STORY4	17075	3327.65	20.40
STORY5	17737	4436.86	22.17
STORY6	18271	5508.24	23.78
STORY7	18724	6563.08	25.29
STORY8	19193	7776.80	26.97
STORY9	19726	8945.56	28.67
STORY10	19985	10114.33	30.10
STORY11	20292	11193.19	31.49
STORY12	20616	12070.19	32.69
STORY13	20923	12913.46	33.84
STORY14	21230	13791.92	35.02
STORY15	18927	12702.32	31.63
TUM	39688	9448.43	49.14
SAN THUONG	40700	497.37	41.20

CHƯƠNG 4. TỔ HỢP NỘI LỰC

4.1. Tổ hợp nội lực khung k3:

+ Căn cứ vào nội lực của từng tầng hợp tải trọng, ta tiến hành tổ hợp nội lực tìm các cặp nội lực nguy hiểm để tính thép cho khung.

+ Tổ hợp nội lực với 2 tổ hợp cơ bản sau:

- Tổ hợp 1: Gồm tĩnh tải và một hoạt tải bất lợi nhất (hoạt tải sử dụng hoặc gió).

- Tổ hợp 2: Gồm tĩnh tải và hai hoạt tải có giá trị mô men cùng dấu với hệ số 0,9.

+ Do sơ đồ tính là sơ đồ không gian, nên khi tiến hành tổ hợp có một số đặc điểm sau:

GHI CHÚ: nội lực do hoạt tải gây ra là nhỏ so với tĩnh tải do đó em chọn phương án chất hoạt tải lên toàn bộ công trình chứ không xét thêm các tầng hợp chất tải lệch tầng lệch nhịp. và thực tế khi có kết quả tổ hợp cũng đã nói lên điều này.

a. Chọn tiết diện tổ hợp:

- Đối với cột: Nội lực nguy hiểm đạt được ở hai đầu tiết diện, do đó ta chỉ cần tổ hợp nội lực cột cho hai phần tử ở đầu và cuối cột (khi cột được chia làm nhiều phần tử), hoặc tổ hợp cho tiết diện đầu và cuối của phần tử cột (khi cột là một phần tử)

Tuy nhiên, do sơ đồ kết cấu của nhà được lập là sơ đồ không gian, và thực tế cột sẽ làm việc theo tầng hợp nén lệch tâm xiên nên trong mỗi tiết diện ngoài mômen My (trong mặt phẳng uốn) còn có thành phần mômen Mx, nên để tìm các cặp nội lực nguy hiểm cho cột ta phải tổ hợp cần phải tìm được các cặp nội lực nguy hiểm đồng thời theo cả hai phương.

- Đối với dầm: Nội lực nguy hiểm đạt được tại tiết diện hai đầu dầm và ở khu vực giữa dầm. Tuy nhiên, do đặc điểm, hầu hết tất cả các dầm đều được chia làm khá nhiều phần tử (phù hợp với cách chia của các sàn), do đó để tìm nội lực nguy hiểm tại tiết diện giữa dầm, sẽ rất khó khăn và thiếu chính xác nếu nh- ta chỉ lấy một phần tử để tổ hợp (phần tử giữa nhịp chẳng hạn), nh- ng nếu chọn nhiều tiết diện thì cũng sẽ rất mất nhiều thời gian.

Vì vậy, đối với nội lực dầm ta chỉ cần tổ hợp cho hai tiết diện đầu, cuối của hai phần tử biên để tìm nội lực có mô men âm nguy hiểm nhất và tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện kề nhau tại khu vực giữa nhịp để tìm nội lực có mô men dương lớn nhất.

+ Sau khi tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm cho từng tiết diện để tính toán.

GHI CHÚ: bảng tổ hợp được in ở phần phụ lục:

Sau khi có nội lực của khung em tiến hành thiết kế cho các cấu kiện:

CH- ƠNG 5. THIẾT KẾ CẤU KIỆN:

5.1. thiết kế cầu thang bộ.

5.1.1. Số liệu tính toán :

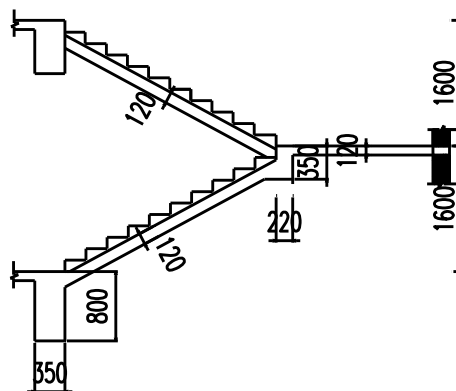
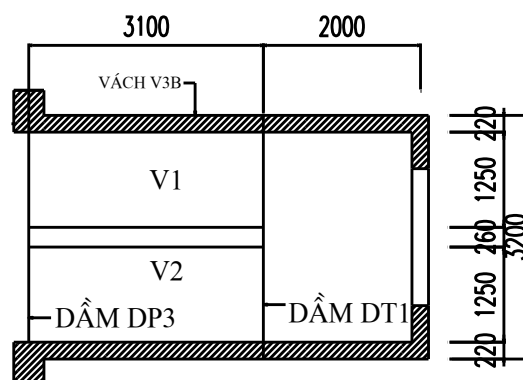
-Bê tông mác 300 có $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$, $E_b = 2,9 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$

-Cốt thép nhóm :

AI có : $R_a = R_a' = 2300 \text{ (kG/cm}^2\text{)}=23 \text{ kN/cm}^2$

All có : $R_a = R_a' = 2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}=28 \text{ kN/cm}^2$

Ta có sơ đồ kết cấu thang nh- sau :



Bậc thang có kích th- ớc là : 160 x 270(m m) với thang tầng 1. Cầu thang gồm hai vế V_1 và V_2

mỗi vế 10 bậc và chiều nghỉ CN . Chiều dày bản thang chọn là 120mm và chiều nghỉ chọn 120 mm. Các vế thang và chiều nghỉ đều đ- ợc tựa vào vách và dầm. Đây là ph- ơng án thiết kế không có cốt thang đang phổ biến hiện nay với - u điểm đơn giản và thẩm mỹ. Dầm thang DT có nhiệm vụ làm tăng độ cứng cho hệ kết cấu và có tiết diện 220 x 350 . Với cấu tạo nh- trên ta tính bản thang theo sơ đồ bản loại dầm với hai gối tựa là hai đầu bản liên kết với dầm DT . Chiều nghỉ và dầm thang đ- ợc tính toán nh- các cấu kiện BTCT cơ bản thông th- ờng.

5.1.2. Tải trọng

a. Tĩnh tải :

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

Các lớp cấu tạo	δ (mm)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/ m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	2	3	4	5
- Lớp Granito:($\gamma = 2000 \text{ kG/m}^3$)	20	40	1,2	48
- Bậc xây gạch 160 x 270 có: $g^{tc} = \frac{0,16.0,27}{2.\sqrt{0,16^2 + 0,27^2}} \cdot \gamma$ ($\gamma = 1800$)	--	123.8	1,2	148.6
- Vữa lót ($\gamma = 1800$)	15	27	1,2	32,4
- Bản thang BTCT ($\gamma = 2500$)	150	375	1,1	412.5
- Vữa trát ($\gamma = 1800$)	10	18	1,2	21,6
- lan can (tay vịn gỗ thang chống thép)		50	1.2	60
Σ				723.9

Vậy giá trị tĩnh tải là : $g^t = 7,239 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

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

$$g^t \cdot \cos\alpha = 723.9 \frac{3100}{\sqrt{3100^2 + 1600^2}} = 6,435 \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ (1600 là chiều cao của 10 bậc thang)}$$

ở chiều nghiêng không có bậc gạch xây nên tĩnh tải tính toán tìm được là : $g^t = 5,753 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

b. Hoạt tải :

Với cầu thang : $p^{tc} = 3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Hoạt tải tính toán : $p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,2 \cdot 3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

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

$$p^{tt} \cdot \cos \alpha = 360 \cdot \frac{3100}{\sqrt{3100^2 + 1600^2}} = 3,20 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

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

$$q^{tt} \cos \alpha = g^{tt} \cos \alpha + p^{tt} \cos \alpha = 643,5 + 320 = 963,5 \text{ (kG/m}^2\text{)} = 9,635 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

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

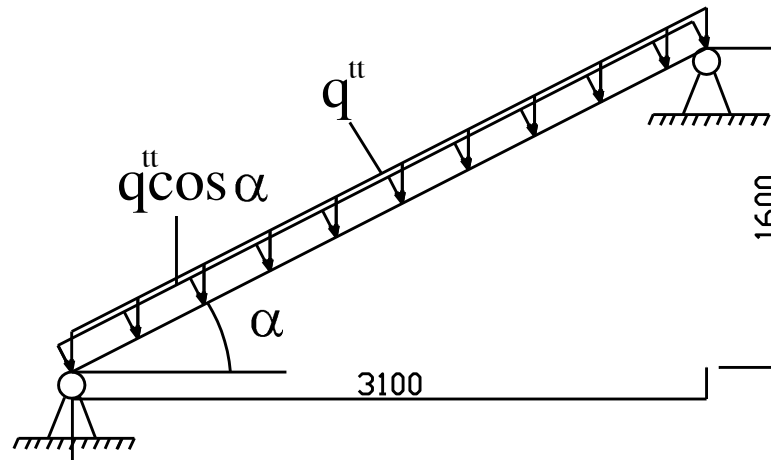
$$g_c = 575,3 + 320 = 895,3 \text{ (kG/m}^2\text{)} = 8,953 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

5.1.3. tính toán bản thang V1

5.1.3.1/ Nội lực :

Khi xác định nội lực, ta coi bản thang nh- một dầm có tiết diện $b \times h = 1250 \times 120$

Liên kết thực tế của bản với dầm thang coi là gối cố định ,thiên về an toàn.



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

$$M = \frac{q^{tt} \cos \alpha \cdot l^2}{8 \cdot \cos^2 \alpha} = \frac{9,635 \cdot 3,1^2}{8 \cdot 0,889^2} = 14,64 \text{ (kN.m)}$$

⇒ với bề rộng 1,25 m có : $M_{tt} = 18,30 \text{ (kN.m)}$

$$Q = \frac{q^{tt} \cdot \cos \alpha \cdot l}{2 \cdot \cos \alpha} = \frac{9,635 \cdot 3,1}{2 \cdot 0,889} = 16,80 \text{ (kN)}$$

⇒ với bề rộng 1,25 m có : $Q_{tt} = 21,00 \text{ (kN)}$

5.1.3.1. Tính cốt thép

a. Cốt theo phương cạnh dài

* Cốt chịu mô men dương : $M_{tt} = 18,30(\text{kN.m})$

Chọn lớp bảo vệ dày 2 cm $\Rightarrow h_0 = 12 - 2 = 10(\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{183000}{145 \cdot 125 \cdot 10^2} = 0.1 < \alpha_0 = 0,3$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}] = 0,947$$

$$\text{Vận diện tích cốt thép yêu cầu là : } A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{183000}{2800 \cdot 0,947 \cdot 10} = 6,9(\text{cm}^2)$$

Dự kiến chọn thép $\phi 12$.

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{125 \cdot 1,131}{6,9} = 20,11(\text{cm})$$

Vậy ta chọn thép theo cấu tạo : $\phi 12$ s180

Với $\phi 12$ s150 ta có diện tích thép yêu cầu là : $A_s = 7,85(\text{cm}^2)$ ứng với 7 $\phi 12$

$$\text{Hàm lượng thép : } \mu = \frac{7,85}{125 \cdot 10} \cdot 100\% = 0.63\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Cốt thép chịu mô men âm : thực chất thì liên kết giữa bản thang với dầm tồn tại mômen âm nên ta chọn thép chịu mômen âm là $\phi 10$ a150 bố trí trong đoạn 1/5 nhịp kể từ gối (dài = 697.7 lấy làm tròn 700mm)

b. Cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Trên lý thuyết liên kết giữa bản thang theo phương cạnh ngắn với vách là liên kết ngàm nh- ng thức tế thi công thì liên kết này không thể thực hiện được do đó ta chỉ coi bản thang liên kết với dầm thang mà thôi. Nên cốt thép theo phương cạnh ngắn chọn theo cấu tạo là $\phi 6$ a=200.

c. Kiểm tra khả năng chịu cắt :

Giống nh- loại cấu kiện dầm, ta tìm :

* Khả năng chịu cắt theo điều kiện hạn chế :

$$\text{Ta có : } k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 125 \cdot 10 = 48125\text{kG} = 481.25\text{kN} > Q_{tt} = 21,00\text{kN}$$

\Rightarrow bản thân bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

* Khả năng chịu cắt theo điều kiện tính toán :

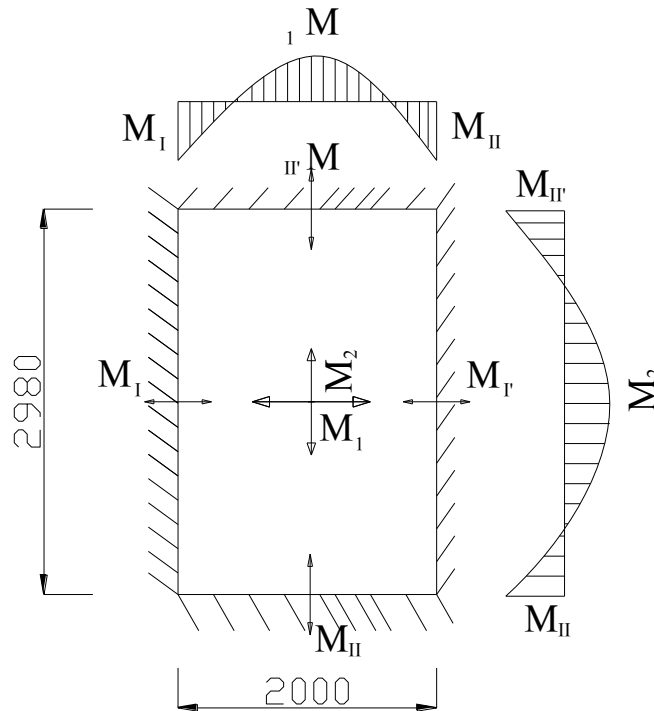
$$\text{Ta có : } k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.8 \cdot 125 \cdot 8.8 \cdot 10 = 8800\text{kG} > Q_{tt} = 2100 \text{ kG}$$

\Rightarrow bản thân bê tông đủ khả năng chịu cắt do đó ta không phải tìm thêm biện pháp cấu tạo .

Bản thang V2 có sơ đồ tải trọng tự bản V1 nên ta lấy số liệu thiết kế cốt thép nh- trên .

5.1.4. tính toán bản chiếu nghỉ .

Ta có $l_1 \times l_2 = 2,00 \times 2,98$ (m) $\Rightarrow l_2/l_1 = 1,49 < 2 \Rightarrow$ Sơ đồ tính nh- hình vẽ d- ới :



\Rightarrow bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương , tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.

$$M_2 = \theta M_1 \quad M_{II} = A_2 M_1 \quad M_I = A_1 M_1 \quad M'_{II} = B_2 M_1 \quad M'_I = B_1 M_1$$

Với $\alpha = 1,49$ tra bảng 11.2 ta có :

Chọn $\theta = 0,56; A_1 = B_1 = 1,1; A_2 = B_2 = 0.75$

$$\text{Ta có : } \frac{q l_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) \cong (M_1 + M_I + M'_I) \cdot l_2 + (M_2 + M_{II} + M'_{II}) \cdot l_1$$

Biến đổi ta có ;

$$M_1 = q'' \cdot \frac{l_1^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12 \cdot 17,8}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{895,3 \cdot 2^2 \cdot (3 \cdot 2,98 - 2)}{12 \cdot 17,8} = 116,35 \text{ (kG.m)} = 1,164 \text{ (kN.m)}$$

$$\Rightarrow M_2 = 0,6885 \text{ (kN.m)} ; M_I = 1,28 \text{ (kN.m)} ; M_{II} = 0,873 \text{ (kN.m)}$$

c/ Tính cốt thép

* Theo phương cạnh ngắn : $a = 2\text{cm} ; h_{01} = 12 - 2 = 10$ (cm), $b = 100$ cm

+ Cốt thép chịu mô men d- ứng có : $M_1 = 1,164$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{11635}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,008 < A_d = 0,3$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008}] = 0,995$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \xi \cdot h_{01}} = \frac{11635}{2800 \cdot 0,995 \cdot 10} = 0,42 \text{ (cm}^2\text{)} \Rightarrow \text{quá ít}$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo là $\phi 6s200$ có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$.

có $\mu = 0,143\% > \mu = 0,05\%$

+ cốt thép chịu mômen âm:

$$\alpha_m = \frac{M_B}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{12800}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,009$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}] = 0,992$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \xi \cdot h_{01}} = \frac{12800}{2800 \cdot 0,992 \cdot 10} = 0,46 \text{ (cm}^2\text{)} \Rightarrow \text{quá ít}$$

Chọn cốt thép theo cấu tạo là $\phi 6s200$ có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$.

có $\mu = 0,143\% > \mu = 0,05\%$

Do bản liên kết ngàm vào vách và dầm nên bố trí thép âm trong khoảng

$l_1/4 = 2000/4 = 500 \text{ cm}$. chọn khoảng bố trí là 600 cm

* Theo ph- ơng cạnh dài: do mômen theo ph- ơng cạnh dài nhỏ hơn cạnh ngắn nên thép theo ph- ơng cạnh dài lấy theo cấu tạo là $\phi 6s200$

+ Do bản liên kết ngàm vào vách và dầm nên bố trí thép âm trong khoảng

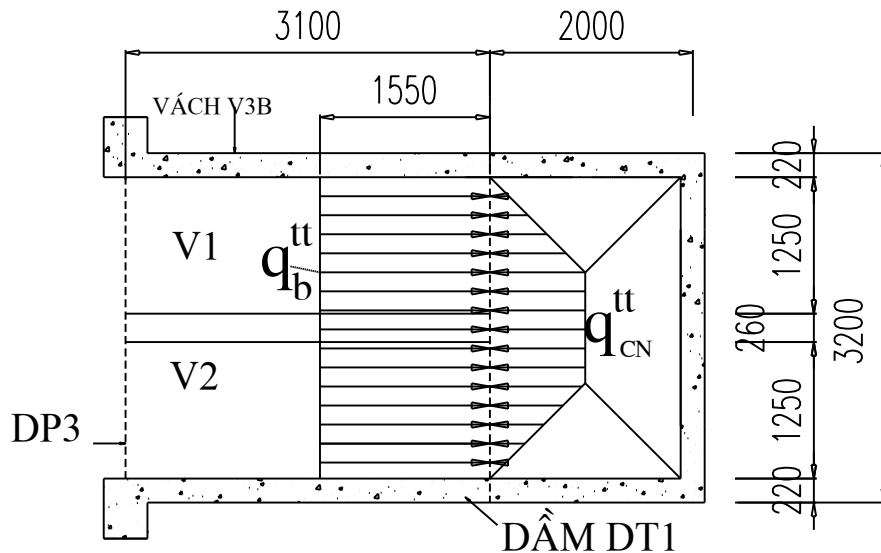
$l_1/4 = 2980/4 = 745 \text{ cm}$. chọn khoảng bố trí là 800 cm .

5.1.5. TÍNH TOÁN DẦM THANG

1. Sơ đồ và tải trọng

Ô sàn có kích th- ớc $l_{t1} \times l_{t2} = 2000 \times 2980 \text{ (mm)}$

Tải trọng truyền từ 2 bản thang dạng phân bố đều q^t và từ sàn chiếu tới có dạng phân bố hình thang q_{cn} gần đúng đ- ợc quy về phân bố đều theo nguyên tắc t- ơng đ- ơng về nội lực là $0,5 \cdot q_{tCN}$:



Tải trọng bản thân dầm thang là $g = b.h.\gamma = 0.22.0.35.2500 = 192.5 \text{ (kG/m)}$

Tải trọng do bản thang tác dụng vào là:

$$q_b = q^{tt} \cdot 1.55 = (723,9 + 360) \cdot 1,55 = 1680 \text{ (kG/m)} = 16,8 \text{ (kN/m)}$$

Tải trọng do bản chiếu nghỉ tác dụng vào là

$$q_{cn} = 0,5 \cdot (575,3 + 360) / 2,98 = 156,95 \text{ (kG/m)} = 1,57 \text{ (kN/m)}$$

Tổng tải quy về phân bố đều tác dụng lên dầm thang DT là :

$$q_{tt} = 1836,93 \text{ kG/m} = 18,37 \text{ kN/m}$$

Dầm đ-ợc tính theo sơ đồ có hai đầu ngàm nên nội lực tính toán nh- sau :

$$\text{tại 2 gối : } M^- = q_{tt} \cdot l^2 / 12 = 1567,5 \text{ (kG.m)} = 15,67 \text{ (kN.m)} ;$$

$$Q = q \cdot l / 2 = 2939,1 \text{ (kG)} = 23,39 \text{ kN}$$

$$\text{tại giữa nhịp : } M^+ = q_{tt} \cdot l^2 / 24 = 783,76 \text{ (kG.m)} = 7,83 \text{ kN.m} .$$

2. Tính toán cốt thép

a. Cốt dọc

* Cốt chịu mô men âm : $M = 15,675 \text{ (kN.m)}$

Giả thuyết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 3 = 32 \text{ (cm)}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{156750}{145 \cdot 22 \cdot 32^2} = 0,048 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,048}] = 0,975$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{156750}{2800 \cdot 0,975 \cdot 32} = 1,79 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn theo cấu tạo : $2\phi 12$ có $A_s = 2.262 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm l-ợng cốt thép ta có $\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{2.262}{22 \cdot 32} \cdot 100\% = 0,32\% > \mu = 0,05\%$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

* Cốt chịu mô men d- ứng : $M = 7,83(\text{kN.m})$

Ta thấy mô men d- ứng ở giữa nhịp chỉ bằng một nửa giá trị mô men âm ở hai gối. Do đó, t- ứng tự nh- tính mô men cốt chịu mô men âm, ta cũng chọn cốt cấu tạo $2\phi 12$ đảm bảo điều kiện chịu lực.

b. Cốt ngang

* Kiểm tra điều kiện hạn chế :

Kiểm tra theo công thức : $k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 > Q_{\max}$

Vế trái bằng : $0,35 \cdot 130 \cdot 22 \cdot 32 = 32032 (\text{KG}) = 32,032 \text{kN} > Q_{\max} = 29,39 (\text{kN})$

Vậy bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất chính.

* Kiểm tra điều kiện tính toán :

Ta có : $0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 32 = 4224 (\text{KG}) = 42,24 \text{kN} > Q_{\max} = 29,39 (\text{kN})$

Nh- vậy bản thân bê tông đã đủ khả năng chịu cắt, ta chọn cốt đai theo cấu tạo : chọn cốt đai $\phi 6$ hai nhánh ($n = 2$) và khoảng cách giữa các đai là :

+ Đoạn gần gối tựa $l/4 = 298/4 = 745 \text{mm}$ lấy tròn là 750mm

$$u = u_{ct} = \min \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{350}{2} = 175 \\ 150 \end{cases} \Rightarrow u = 150 \text{ mm}$$

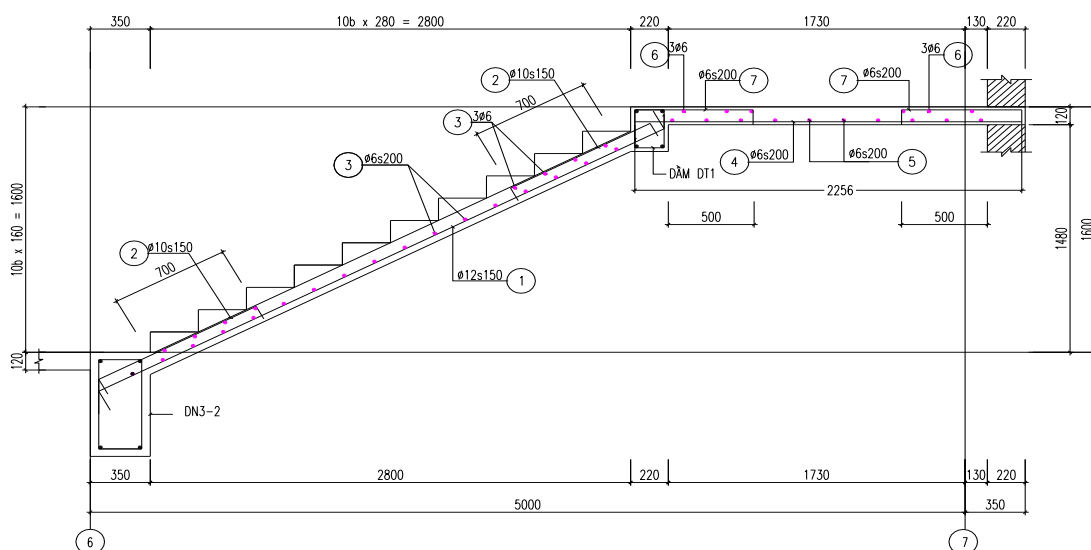
Vậy ta chọn cốt đai là $\phi 6s150$.

+ Đoạn còn lại ở giữa dầm:

$$u = u_{ct} = \min \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3 \cdot 350}{4} = 262.5 \text{ mm} \\ 500 \end{cases} \Rightarrow u = 250 \text{ mm}$$

Để thiên về an toàn và không quá lãng phí chọn cốt đai bố trí toàn dầm thang là $\phi 6s150$

Cấu tạo cốt thép thang:



5.2. Thiết kế cốt:

5.2.1. Cơ sở tính toán:

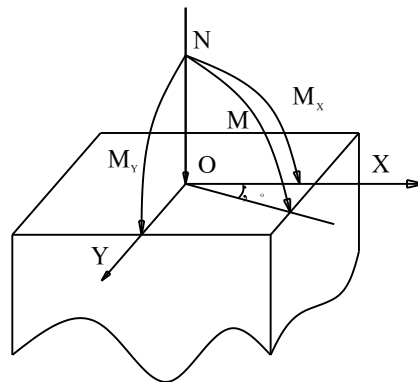
- Công trình có chiều cao là 18 tầng để phù hợp với khả năng làm việc của cột tránh lãng phí em đã tính toán đặt thép thay đổi thành ba đợt theo sự thay đổi của tiết diện cột (từ tầng H đến tầng 6, từ tầng 7 đến tầng 13, từ tầng 13 đến tầng 18). Em sẽ tính toán cho tất cả các tầng nếu nhiều tầng có nội lực gần bằng nhau em sẽ chọn tổ hợp có nội lực nguy hiểm nhất để thiết kế và sau đó bố trí cho các tầng tương ứng.

- Do trong công trình, cột làm việc không gian theo cả hai phương gần nhau. Vì vậy, cột phải được tính toán theo sơ đồ nén lệch tâm xiên.

- Có nhiều phương pháp khác nhau để tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm xiên. Nói chung, các phương pháp đều phải tính toán đúng dần cho đến khi đạt kết quả hợp lý. Ở đây, cột sẽ được tính toán theo lý thuyết nén lệch tâm xiên dựa theo tiêu chuẩn của Anh

BS 8110 - 1985 do Giáo sư **Nguyễn Đình Cống** soạn và cải tiến theo tiêu chuẩn TCVN 5574 - 1994. (đây là cuốn sách mới nhất được biên soạn) vì tài liệu cũ dùng các công thức khác so với tài liệu này và kết quả tính toán cũng khác.

Lý thuyết tính toán của BS 8110 - 1985 như sau:



Xét tiết diện có cạnh C_x, C_y . điều kiện để áp dụng phương pháp gần đúng là:

$0.5 \leq \frac{C_x}{C_y} \leq 2$, cốt thép được đặt theo chu vi, phân bố đều hoặc mật độ cốt thép trên

cạnh b có thể lớn hơn.

Tiết diện chịu lực nén N , mômen uốn M_x, M_y với kích thước các cạnh mà đưa về một trong hai mô hình tính toán (theo phương x hoặc y). Điều kiện và ký hiệu theo bảng sau:

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là a tính $h_0=h-a$; $Z=h-2a$

Mô hình	Theo ph- ứng x	Theo ph- ứng y
Điều kiện	$\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$	$\frac{M_{y1}}{C_y} > \frac{M_{x1}}{C_x}$
Kí hiệu	$h=C_x; b=C_y$ $M_1=M_{x1}; M_2=M_{y1}$ $e_a=e_{ax}+0.2e_{ay}$	$h=C_y; b=C_x$ $M_1=M_{y1}; M_2=M_{x1}$ $e_a=e_{ay}+0.2e_{ax}$

Chuẩn bị số liệu :

R_b :c- ứng độ nén của bê tông

R_s :c- ứng độ chịu kéo của thép

R_{sc} :c- ứng độ chịu nén của thép

Tính toán cho cột đặt cốt thép đối xứng:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b}$$

Tính mômen t- ứng d- ứng(đối nén lệch tâm xiên ra nén lệch tâm phẳng)

$$M = M_1 + m_o M_2 \frac{h}{b}$$

Trong đó:

m_o : là hệ số chuyển đổi mômen

$$\text{khi } x_1 \leq h_0 \text{ thì } m_o = 1 - \frac{0.6x_1}{h_0}$$

$$\text{khi } x_1 > h_0 \text{ thì } m_o = 0.4$$

Độ lệch tâm do mômen gây ra $e_1 = \frac{M}{N}$:

Độ lệch tâm của cột là:

$$e = e_o + \frac{h}{2} - a$$

Với cột trong tr- ứng hợp này thì coi là kết cấu siêu tĩnh và không có lực nén trực tiếp đặt lên cột do đó $e_o = e_1$ (coi độ lệch tâm ngẫu nhiên là bằng không)

Tính toán độ mảnh theo hai phương ta có :

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$$

Trong đó : $l_{0x} = l_{0y} = 0.7 L$ (do cột được coi liên kết một đầu ngàm tại chân móng và một đầu khớp tại mặt trên lên $\Psi = 0.7$)

Ψ : là hệ số phụ thuộc sơ đồ biến dạng

L : chiều dài thực tế của cột.

l_{0x} : chiều dài tính toán của cột.

Độ mảnh lớn nhất theo hai phương là:

$$\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y)$$

Nếu $\lambda_{tu} < 28$ lấy $\eta_{tu} = 1$ (η_{tu} hệ số xét đến uốn dọc tương ứng)

Nếu $\lambda_{tu} > 28$ thì cần phải tính ảnh hưởng của hệ số uốn dọc theo công thức sau:

$$\eta_{tu} = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$

trong đó :

N : lực nén tác dụng lên cột

N_{th} : là lực nén tới hạn

$$N_{th} = \frac{2.5E_b J}{l_0^2}$$

Trong đó :

E_b là mô đun đàn hồi của bê tông nó phụ thuộc vào mác bê tông và được tra bảng phụ lục

J : mômen quán tính theo phương cần tính.

Xét các trường hợp sau để chọn phương tính toán cho cột:

$$\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y} \quad . \text{Tính theo phương } x$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} > \frac{M_{x1}}{C_x} \quad . \text{Tính theo phương } y.$$

Dựa vào độ lệch tâm e_0 và giá trị của x_1 để phân biệt các trường hợp tính toán:

a) tr- ờng hợp một.

Nén lệch tâm rất bé khi $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} \leq 0.3$ tính toán gần nh- nén đúng tâm

Hệ số ảnh h- ờng độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0.5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)}$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0.3}$$

Khi $\lambda \leq 14$ lấy $\varphi = 1$: khi $14 < \lambda < 104$ lấy φ theo công thức sau:

$$\varphi = 1.028 - 0.0000288\lambda^2 - 0.0016\lambda$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ- ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e N}{R_b} - bh}{(R_{sc} - R_b)}$$

Cốt thép chọn và bố trí đều theo chu vi.

b) tr- ờng hợp hai.

Khi $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} \geq 0.3$ đồng thời $x_1 > \xi_R h_0$. Tính toán theo tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

Xác định chiều cao vùng nén theo công thức gần đúng sau đây:

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50\varepsilon_0^2} \right) h_0$$

Với : $\varepsilon = \frac{e_0}{h}$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ- ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - \frac{x}{2})}{k R_{sc} Z}$$

K hệ số điều chỉnh lấy bằng $k=0.4$

c) tr-ờng hợp ba

Khi $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} \geq 0.3$ đồng thời $x_1 < \xi_{5R}$ h tính toán theo tr-ờng hợp lệch tâm lớn.

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ-ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} = \frac{N(e + 0.5x_1 - h_0)}{kR_{sc}Z}$$

Sau khi tính toán đ-ợc cốt thép thì tiến hành đặt cốt thép theo những quy định chung về đặt cốt thép cho cột nhà cao tầng .

5.2.2. kiểm tra lại kết quả tính toán.

- Kiểm tra lại : $N \leq N_{td}$

Trong đó :

$$N_{td} : \text{khả năng chịu nén của cột} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}}$$

- N_o : khả năng chịu nén đúng tâm

$$N_o = \varphi [R_n (F_b - F_{at}) + F_{at} \cdot R_a']$$

- N_x : khả năng chịu nén lệch tâm theo ph-ương X

Là tr-ờng hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện c-ờng độ theo công

Thức gần đúng sau (công thức của bài toán phẳng thông th-ờng)

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R_a' \cdot F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_x}{N} + e_{ng} + 0,5 \cdot h - a$$

- N_y : khả năng chịu nén lệch tâm theo ph-ương Y

Là tr-ờng hợp lệch tâm lớn nên kiểm tra điều kiện c-ờng độ theo công thức :

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R_a' \cdot F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_y}{N} + e_{ng} + 0,5 \cdot h - a$$

5.2.3 Áp dụng tính cốt thép cho các cột.

a) tính cho cột C3.

Nội lực của cột C3 nh- sau:

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

CẤU KIỆN	CẤP NỘI LỰC	M _x	M _y	Q _x	Q _y	N
C-3		tm	tm	t	t	t
	1	4.38	29.66	-4.71	-18.34	-986.21
TH	2	22.71	9.74	-7.90	-9.55	-881.90
	3	-16.07	-24.13	-1.45	-12.08	-951.93

Số liệu ban đầu:

- Chiều dài thực của cột để đảm bảo an toàn cho cột chọn chiều dài của tầng lớn nhất là $l = 4,2\text{m}$

- tiết diện của cột là $C_y = 80\text{cm}$ $C_x = 100\text{cm}$.

- tính toán độ mảnh theo hai ph- ơng:

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{0,7l}{0,288.80} = \frac{0,7.420}{0,288.80} = 12.76$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{0,7l}{0,288.100} = \frac{0,7.420}{0,288.100} = 10.21$$

$$\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y) = 12.76$$

Ta có $\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y) = 12.76 < 28 \Rightarrow \eta_x = \eta_y = 1$

a1) tính cho cấp nội lực 1:

Ta có:

$$M_{x1} = \eta_x M_x = 1.4.38 = 4,38 \text{ (tm)} = 43,8 \text{ kNm}$$

$$M_{y1} = \eta_y M_y = 1.29,66 = 29,66 \text{ (tm)} = 296,6 \text{ kNm}$$

Ta có

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{43.8}{1} = 43.8 \text{ KN}$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{296.6}{0.8} = 370.75 \text{ KN}$$

Vậy ta có $\frac{M_{x1}}{C_x} < \frac{M_{y1}}{C_y}$. Tính theo phương y

$h = C_y = 800\text{mm}$; $b = 1000\text{mm}$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là $a = 50\text{mm} \Rightarrow h_0 = 800 - 50 = 750\text{mm}$.

ta có:

chọn đặt cốt thép đối xứng nên ta có diện tích vùng chịu nén là:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{986210}{145 \cdot 100} = 68 \text{ cm} < h_0 = 75 \text{ cm} \Rightarrow m_0 = 0.4.$$

mômen tính đổi là:

$$M = M_1 + m_0 M_2 \frac{h}{b} = 43.8 + 0,4 \cdot 370,75 \frac{800}{1000} = 163 \text{ (KNm)}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{163}{9862.1} = 0.02\text{m} = 20\text{mm}$$

$\Rightarrow e_0 = e = 20\text{mm}$

Ta có :

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{20}{750} = 0.027 < 0.3$$

Vậy rơi vào trường hợp 1 tính toán nh- nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0.5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0.5 - 0.027)(2 + 0.027)} = 1.08$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0.3}$$

Khi $\lambda \leq 14 \Rightarrow \varphi = 1$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ-ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b b h}{(R_{sc} - R_b)} = \frac{1,08.986210 - 145.100.80}{2800 - 145} = 9.4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm l-ợng cốt thép } \mu = \frac{F_a}{b.h_0} 100\% = \frac{9.4}{80.95} 100\% = 0.12\% < 0.8\%$$

=> cốt thép quá nhỏ không thoả mãn hàm l-ợng cốt thép vậy phải chọn cốt thép theo điều kiện cấu tạo (chọn $\mu=1\%$ đối với cột chịu nén lệch tâm xiên của nhà cao tầng)

$$\Rightarrow F_a = 1\% \cdot 75 \cdot 100 = 75 \text{ cm}^2$$

chọn 14 $\phi 28$ $F_a = 86.24 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{86.24}{100.75} \cdot 100\% = 1.15$$

thoả mãn.

- Kiểm tra lại : $N \leq N_{td}$

Trong đó :

N : ngoại lực = 9862,1(kN)

N_{td} : khả năng chịu nén của cột

$$N_{td} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}}$$

- N_o : khả năng chịu nén đúng tâm

$$N_o = \varphi [R_n (F_b - F_{at}) + F_{at} \cdot R'_a]$$

Trong đó :

φ : hệ số xét đến ảnh h-ởng của uốn dọc , tra bảng phụ thuộc λ

$$\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{0,7.420}{100} = 2.94 < 8 \rightarrow \varphi = 1$$

R_n : c-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông = 1,45 kN/cm²

F_b : tiết diện ngang của cột = 80 . 100 = 8000 cm²

$F_{at} = 86.24 \text{ cm}^2$

R'_a : c-ờng độ chịu nén tính toán của cốt thép = 28kN/cm²

$$\rightarrow N_o = 1 \cdot [145 (8000 - 86.24) + 86.24 \cdot 2800] = 1388967.2 \text{ kg} = 13890 \text{ T}$$

- N_x khả năng chịu nén lệch tâm theo ph-ơng X

Là tr-ờng hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện c-ờng độ theo công thức :

$$N.e \leq R_n . b . x (h_o - 0,5 x) + R_a' . F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta . e_o + 0,5 . h - a = 1 . \frac{M_x}{N} + e_{ng} + 0,5 . h - a$$

$$e_{ng} = \max \left\{ \begin{array}{l} 2cm \\ 1/25.h = 4cm \end{array} \right. = 4 cm$$

$$e = \frac{4,38.100}{986.21} + 4 + 0,5.80 - 5 = 39.4 cm$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{986210}{145.100} = 68$$

do diện tích vùng nén là $x_1=95.52cm$ nên

$$F_a' = 14\phi 28 = 86,24 cm^2$$

$$VT = 986210 . 39,4 = 38856674 kgcm = 3886 kN.m$$

$$VP = 145 . 100 . 68 (75 - 0,5 . 68) + 2800 . 86,24 . (75 - 5) \\ = 57329040 kgcm = 5734 kN.m$$

→ VT < VP

$$\rightarrow N_x = 57340 / 39.4 = 14553 kN$$

- N_y : khả năng chịu nén lệch tâm theo phương Y

Là trường hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện cường độ theo công thức :

$$N.e \leq R_n . b . x (h_o - 0,5 x) + R_a' . F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta . e_o + 0,5 . h - a = 1 . \frac{M_y}{N} + 0,5 . h - a$$

$$e_{ng} = \max \left\{ \begin{array}{l} 2cm \\ 1/25.h = 3.2cm \end{array} \right. = 4 cm$$

$$e = \frac{29.96.100}{986.21} + 4 + 0,5.100 - 5 = 52.04 cm$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{986210}{145.80} = 85$$

$$VT = 986210 . 52,04 = 51322368.4 kgcm = 5132 kN.m$$

$$VP = 145.80 . 85(95 - 0,5.85) + 2800.86,24(95 - 5) = 73497480 kgcm$$

$$VP = 7350 kN.m$$

→ VT < VP

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

$$\rightarrow N_y = 73500/52.04 = 14124 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow N_{td} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}} = \frac{1}{\frac{1}{1455.3} + \frac{1}{1412.4} - \frac{1}{1389}} = 14810 \text{ kN}$$

Vậy $N = 9862,1$ $T < N_{td} = 14810$ T đảm bảo khả năng chịu lực.

a2) tính cho cặp nội lực 2:

Ta có:

$$M_{x1} = \eta_x M_x = 1.22,71 = 22,71 \text{ (tm)} = 227,1 \text{ (kNm)}$$

$$M_{y1} = \eta_y M_y = 1.9,74 = 9,74 \text{ (tm)} = 97,4 \text{ (kNm)}$$

Ta có

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{227.1}{1} = 227.1 \text{ KN}$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{97.4}{0.8} = 121.75 \text{ KN}$$

Vậy ta có $\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$. Tính theo phương x

$$h = C_x = 1000 \text{ mm}; b = 800 \text{ mm}$$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là $a = 50 \text{ mm} \Rightarrow h_0 = 1000 - 50 = 950 \text{ mm}$.

ta có:

chọn đặt cốt thép đối xứng nên ta có diện tích vùng chịu nén là:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{811900}{145.80} = 76 \text{ cm} < h_0 = 95 \text{ cm} \Rightarrow m_0 = 0.4.$$

$$\Rightarrow m_0 = 1 - \frac{0.6 \cdot x_1}{h_0} = 1 - \frac{0.6 \cdot 76}{95} = 0.52$$

mômen tính đổi là:

$$M = M_1 + m_0 M \frac{h}{b} = 227,1 + 0,52 \cdot 97,4 \frac{1000}{800} = 290.41 \text{ (kNm)}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{290.41}{8819} = 0.032 \text{ m} = 32 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow e_0 = e = 37.7 \text{ mm}$$

Ta có :

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{32}{950} = 0.037 < 0.3$$

Vậy rơi vào trường hợp 1 tính toán nh- nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0.5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0.5 - 0.037)(2 + 0.037)} = 1.07$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0.3}$$

Khi $\lambda \leq 14 \Rightarrow \varphi = 1$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ- ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} \geq \frac{\frac{\gamma_e N}{\varphi_e} - R_b b h}{(R_{sc} - R_b)} = \frac{1.07.881900 - 145.80.100}{2800 - 145} < 0$$

=> cốt thép quá nhỏ không thỏa mãn hàm l- ợng cốt thép vậy phải chọn cốt thép theo điều kiện cấu tạo (chọn $\mu = 1\%$ đối với cột chịu nén lệch tâm xiên của nhà cao tầng)

$$\Rightarrow F_a = 1\% \cdot 80.95 = 76 \text{ cm}^2$$

chọn 14 $\phi 28$ $F_a = 86.24 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{86.24}{95.80} \cdot 100\% = 1.15$$

$\mu_{\min} = 0.8\% < \mu = 1.15\% < \mu_{\max} = 6\%$ thỏa mãn.

Kiểm tra lại : $N \leq N_{td}$

Trong đó :

N : ngoại lực = 8819(kN)

N_{td} : khả năng chịu nén của cột

$$N_{td} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}}$$

- N_o : khả năng chịu nén đúng tâm

$$N_o = \varphi [R_n (F_b - F_{at}) + F_{at} \cdot R_a']$$

Trong đó :

φ : hệ số xét đến ảnh hưởng của uốn dọc , tra bảng phụ thuộc λ

$$\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{0,7.420}{100} = 2,98 < 8 \rightarrow \varphi = 1$$

R_n : cường độ chịu nén tính toán của bê tông = $1,45 \text{ kN/cm}^2$

F_b : tiết diện ngang của cột = $80 \cdot 100 = 8000 \text{ cm}^2$

$F_{at} = 86,24 \text{ cm}^2$

R'_a : cường độ chịu nén tính toán của cốt thép = 28 kN/cm^2

$$\rightarrow N_o = 1 \cdot [145 (8000 - 86,24) + 86,24 \cdot 2800] = 1388967,2 \text{ kg} = 13890 \text{ kN}$$

- N_x khả năng chịu nén lệch tâm theo phương X

Là trường hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện cường độ theo công thức :

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R'_a \cdot F'_a (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_x}{N} + e_{ng} + 0,5 \cdot h - a$$

$$e_{ng} = \max \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ 1/25 \cdot h = 4 \text{ cm} \end{cases} = 4 \text{ cm}$$

$$e = \frac{22,71 \cdot 100}{881,9} + 4 + 0,5 \cdot 100 - 5 = 51,6 \text{ cm}$$

do diện tích vùng nén là $x_1 = \frac{881900}{145 \cdot 100} = 60,8 \text{ cm}$ nên

$$VT = 881900 \cdot 51,6 = 45506040 \text{ kgcm} = 4551 \text{ kN.m}$$

$$VP = 145 \cdot 100 \cdot 60,8 (95 - 0,5 \cdot 60,8) + 2800 \cdot 86,24 \cdot (95 - 5) \\ = 78683840 \text{ kgcm} = 7868 \text{ kN.m}$$

$\rightarrow VT < VP$

$$\rightarrow N_x = 78680 / 51,6 = 15250 \text{ kN}$$

- N_y : khả năng chịu nén lệch tâm theo phương Y

Là trường hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện cường độ theo công thức :

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R'_a \cdot F'_a (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_y}{N} + 0,5 \cdot h - a$$

$$e_{ng} = \max \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ 1/25 \cdot h = 3,2 \text{ cm} \end{cases} = 4 \text{ cm}$$

$$e = \frac{9,74 \cdot 100}{881,9} + 4 + 0,5 \cdot 100 - 5 = 50,1 \text{ cm}$$

$$\text{do diện tích vùng nén là } x_1 = \frac{881900}{145.80} = 76 \text{ cm nên}$$

$$VT = 881900 \cdot 50,1 = 44183190 \text{ kgcm} = 4418 \text{ kN.m}$$

$$VP = 145.80 \cdot 76(95 - 0,5 \cdot 76) + 2800 \cdot 86 \cdot 24(95 - 5) = 74503680 \text{ kgcm}$$

$$VP = 7450 \text{ kN.m}$$

$$\rightarrow VT < VP$$

$$\rightarrow N_y = 74500/50.1 = 14870 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow N_{td} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}} = \frac{1}{\frac{1}{1525} + \frac{1}{1487} - \frac{1}{1389}} = 16440 \text{ kN}$$

Vậy $N = 8819 \text{ kN} < N_{td} = 16440 \text{ kN}$ đảm bảo khả năng chịu lực .

a3) Tính cho cặp nội lực 3:

Ta có:

$$M_{x1} = \eta_x M_x = 1.16.07 = 16.07 \text{ (tm)} = 160.7 \text{ kNm}$$

$$M_{y1} = \eta_y M_y = 1.24.13 = 24.13 \text{ (tm)} = 241.3 \text{ kNm}$$

Ta có.

$$\frac{M_{x1}}{C_x} = \frac{160.7}{1} = 160.7 \text{ KN}$$

$$\frac{M_{y1}}{C_y} = \frac{241.3}{0.8} = 301.6 \text{ KN}$$

Vậy ta có $\frac{M_{x1}}{C_x} < \frac{M_{y1}}{C_y}$. Tính theo ph- ứng y

$$h = C_y = 800 \text{ mm} ; b = 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là } a = 50 \text{ mm} \Rightarrow h_0 = 800 - 50 = 750 \text{ mm.}$$

ta có:

chọn đặt cốt thép đối xứng nên ta có diện tích vùng chịu nén là:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{951930}{145.100} = 65.65 \text{ cm} < h_0 = 75 \text{ cm} \Rightarrow m_0 = 0.4.$$

mômen tính đổi là:

$$M = M_1 + m_0 M \frac{h}{b} = 160,7 + 0,4 \cdot 241,3 \cdot \frac{800}{1000} = 238 \text{ (KNm)}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{238}{9519,3} = 0.025m = 25mm$$

$$\Rightarrow e_0 = e = 34mm$$

Ta có :

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{25}{750} = 0.033 < 0.3$$

Vậy rơi vào trường hợp 1 tính toán nh- nén đúng tâm

Hệ số ảnh hưởng độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0.5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0.5 - 0.033)(2 + 0.033)} = 1.07$$

Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm:

$$\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0.3}$$

Khi $\lambda \leq 14 \Rightarrow \varphi = 1$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} đ- ợc tính theo công thức sau:

$$A_{st} \geq \frac{\gamma_e N - R_b b h}{(R_{sc} - R_b)} = \frac{1,07 \cdot 951930 - 145 \cdot 100 \cdot 80}{2800 - 145} = 2.8cm^2$$

$$\text{hàm l- ợng cốt thép } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2.8}{80.95} 100\% = 0.037\% < 0.8\%$$

\Rightarrow cốt thép quá nhỏ không thoả mãn hàm l- ợng cốt thép vậy phải chọn cốt thép theo điều kiện cấu tạo (chọn $\mu = 1\%$ đối với cột chịu nén lệch tâm xiên của nhà cao tầng)

$$\Rightarrow F_a = 1\% \cdot 75 \cdot 100 = 75 \text{ cm}^2$$

$$\text{chọn } 14 \phi 28 \quad F_a = 86.24 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{86.24}{100.75} \cdot 100\% = 1.15$$

$$\mu_{\min} = 0.8\% < \mu = 0.92\% < \mu_m = 6\% \text{ thoả mãn.}$$

bố trí thép nh- hình vẽ:

- Kiểm tra lại : $N \leq N_{td}$

Trong đó :

$$N : \text{ngoại lực} = 9789,8(kN)$$

$$N_{td} : \text{khả năng chịu nén của cột} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}}$$

- N_o : khả năng chịu nén đúng tâm

$$N_o = \varphi [R_n (F_b - F_{at}) + F_{at} \cdot R_a']$$

Trong đó :

φ : hệ số xét đến ảnh hưởng của uốn dọc , tra bảng phụ thuộc λ

$$\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{0,7.420}{80} = 3.675 < 8 \rightarrow \varphi = 1$$

R_n : cường độ chịu nén tính toán của bê tông = $1,45 \text{ kN/cm}^2$

F_b : tiết diện ngang của cột = $80 \cdot 100 = 8000 \text{ cm}^2$

$F_{at} = 86.24 \text{ cm}^2$

R_a' : cường độ chịu nén tính toán của cốt thép = 28 kN/cm^2

$$\rightarrow N_o = 1 \cdot [145 (8000 - 86.24) + 86.24 \cdot 2800] = 13890 \text{ kN}$$

- N_x khả năng chịu nén lệch tâm theo phương X

Là trường hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện cường độ theo công thức :

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R_a' \cdot F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_x}{N} + e_{ng} + 0,5 \cdot h - a$$

$$e_{ng} = \max \begin{cases} 2cm \\ 1/25 \cdot h = 4cm \end{cases} = 4 \text{ cm}$$

$$e = \frac{16.07.100}{951.93} + 4 + 0,5 \cdot 100 - 5 = 50.7 \text{ cm}$$

$$x_1 = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{951930}{145 \cdot 100} = 65.6$$

$$F_a' = 14\phi 28 = 86.24 \text{ cm}^2$$

$$VT = 951930 \cdot 50,7 = 48262851 \text{ kgcm} = 4826 \text{ kN.m}$$

$$VP = 145 \cdot 100 \cdot 65.6 (75 - 0,5 \cdot 65.6) + 2800 \cdot 86.24 \cdot (75 - 5)$$

$$= 57050476.8 \text{ kgcm} = 5705 \text{ kN.m}$$

$$\rightarrow VT < VP$$

$$\rightarrow N_x = 57050 / 50.7 = 11250 \text{ kN}$$

- N_y : khả năng chịu nén lệch tâm theo phương Y

Là trường hợp lệch tâm nên kiểm tra điều kiện cường độ theo công thức :

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_o - 0,5 x) + R_a' \cdot F_a' (h_o - a')$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot \frac{M_y}{N} + 0,5 \cdot h - a$$

$$e_{ng} = \max \begin{cases} 2cm \\ 1/25 \cdot h = 3.2cm \end{cases} = 4 \text{ cm}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

$$e = \frac{24.13.100}{951.93} + 4 + 0,5.80 - 5 = 41,5 \text{ cm}$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{951930}{145.80} = 82 \text{ cm}$$

$$VT = 951930 \cdot 41,5 = 39505095 \text{ kgcm} = 3950 \text{ kN.m}$$

$$VP = 145.100 \cdot 82(75 - 0,5.82) + 2800.86.24(75 - 5) = 57329040 \text{ kgcm}$$

$$VP = 5733 \text{ (kN.m)}$$

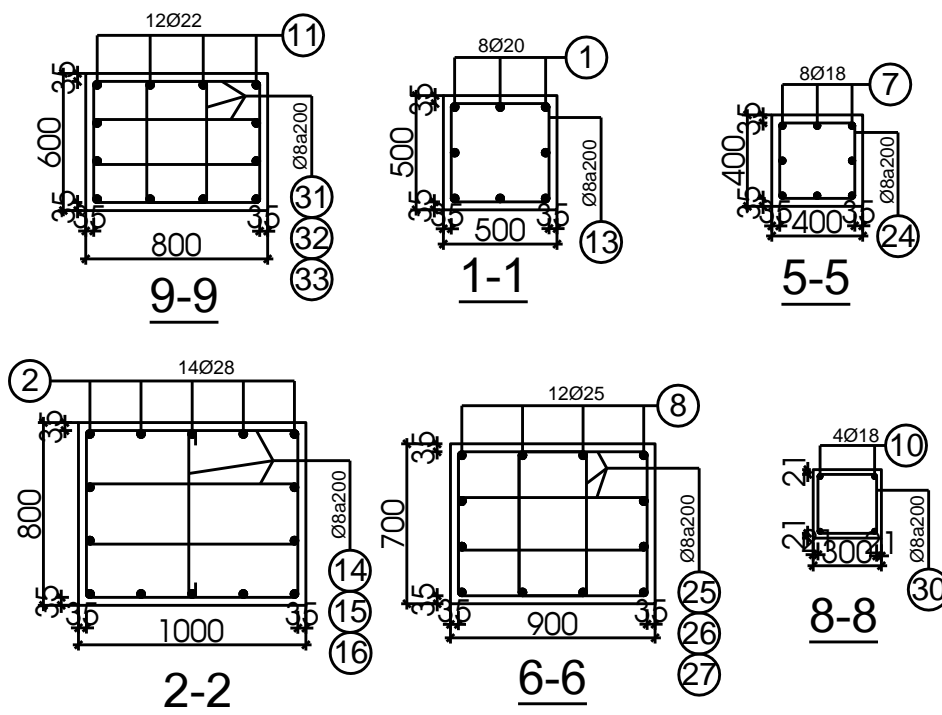
→ VT < VP

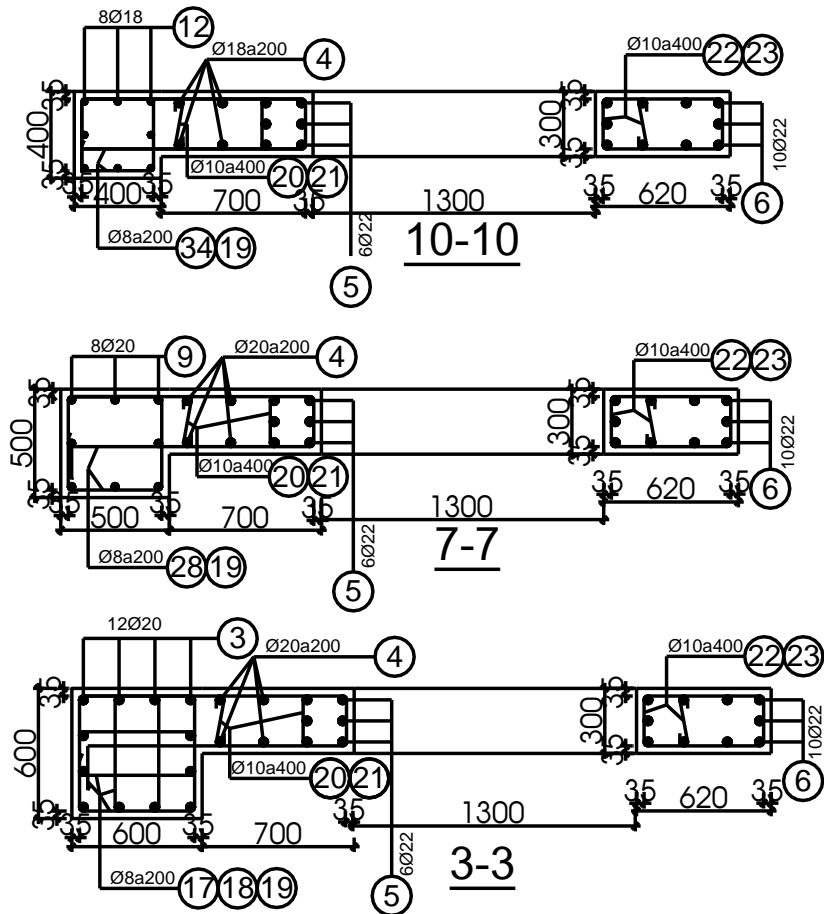
$$\rightarrow N_y = 57330/41.5 = 13810 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow N_{td} = \frac{1}{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_o}} = \frac{1}{\frac{1}{1125} + \frac{1}{1381} - \frac{1}{1389}} = 11197 \text{ (kN)}$$

Vậy $N = 9519,3 \text{ kN} < N_{td} = 11197 \text{ (kN)}$ đảm bảo khả năng chịu lực .

CẤU TẠO CÁC MẶT CẮT TIẾT DIỆN CỘT ĐIỂN HÌNH:





Ghi chú: cốt thép cột chính chịu lực đ-ợc bố trí đều theo chu vi cột vì lý do cột làm việc hai ph-ơng, và cấu tạo cốt thép cột theo chỉ dẫn của sách bê tông II và sách cấu tạo bê tông cốt thép do công ty t- vấn xây dựng dân dụng biên soạn.

5.3. THIẾT KẾ DẦM

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

5.3.1. Cơ sở tính toán:

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông Mác 300 có $A_0 = 0.412$

Vì cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, tính toán với tiết diện $b \times h$

Tính giá trị: $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$, $h_0 = h - a$

- Nếu $A \leq A_0$ thì tra hệ số γ theo phụ lục hoặc tính toán :

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A})$$

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0}$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép : $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 (\%)$

$\mu_{min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{max} = \alpha_0 \cdot R_n / R_a = 0,58 \cdot 145 / 2800 = 2,7\%$

Nếu $\mu < \mu_{min}$ thì giảm kích th- ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{max}$ thì tăng kích th- ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $A > A_0$ thì nên tăng kích th- ớc tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén F'_a và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men d- ứng:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với s- ờn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men d- ứng ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh d- a vào tính toán : $b_c = b + 2 \cdot S_c$

Trong đó S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

Bề rộng cánh d- a vào tính toán : $b_c = b + 2 \cdot c_1$

$+ C_1 \leq \frac{1}{6} l = \frac{1}{6} \cdot 8,3 = 1,38(m)$ với l là nhịp tính toán

của cấu kiện.

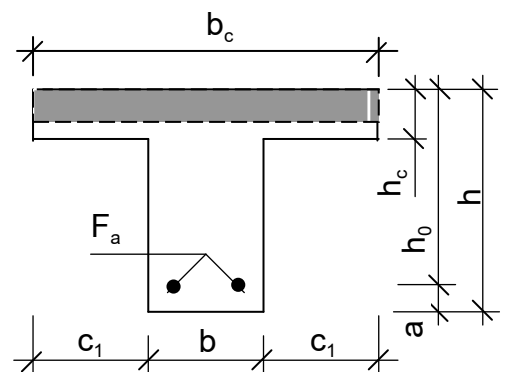
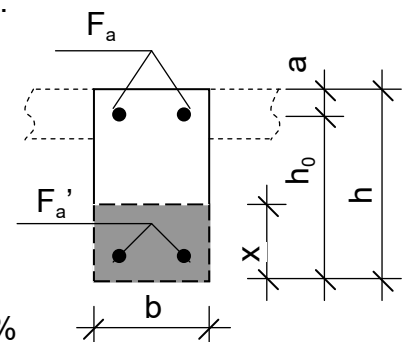
+ Khi $h_c = 0,12 \geq 0,1 \cdot 0,8 = 0,08$

lấy $C_1 \leq 6 \cdot h_c = 6 \cdot 0,12 = 0,72(m)$.

+ Khi $0,05h \leq h_c < 0,1h$ lấy $C_1 \leq 3 \cdot h_c$.

+ Xác định vị trí trục trung

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



- Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật kích th- ốc $b_c \cdot h$.
- Nếu $M > M_c$ trục trung hoà qua s- ờn, cần tính cốt thép theo tr- ờng hợp vùng nén chữ T.

5.3.2. áp dụng tính toán:

Tính toán thép cho dầm DC3 350x800 có chiều dài nhịp $l=8.3m$ với nội lực nh- sau: $M^t = -417,81$, $M^p = 181,83$, $M^p = -432,65$ (kN.m)

a. Tính thép chịu mômen d- ớng :

+ Mômen giữa nhịp : $M = 181,83$ kN.m

Bề rộng cánh đ- a vào tính toán : $b_c = b + 2 \cdot c_1$

+ $C_1 \leq \frac{1}{6}l = \frac{1}{6}8.3 = 1.38(m)$ với l là nhịp tính toán

của cấu kiện.

+ Khi $h_c = 0.12 \geq 0.1 \cdot 0.8 = 0.08$

lấy $C_1 \leq 6 \cdot h_c = 6 \cdot 0.12 = 0.72(m)$.

+ Khi $0.05h \leq h_c < 0.1h$ lấy $C_1 \leq 3 \cdot h_c$.

$h_c = 12$ (cm) : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Vậy lấy $c_1 = 70$ (cm)

$\Rightarrow b_c = 35 + 2 \cdot 70 = 175$ (cm)

Giả thiết $a = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = 80 - 4 = 76$ (cm)

Xác định vị trí trục trung hoà:

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

$$= 145 \cdot 175 \cdot 12 \cdot (76 - 0,5 \cdot 12) = 22959300 \text{ (kgcm)} = 2296 \text{ (kN.m)}$$

Ta có $M = 320,69$ (kNm) $< M_c = 2296$ (kNm) nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật 175×76 cm.

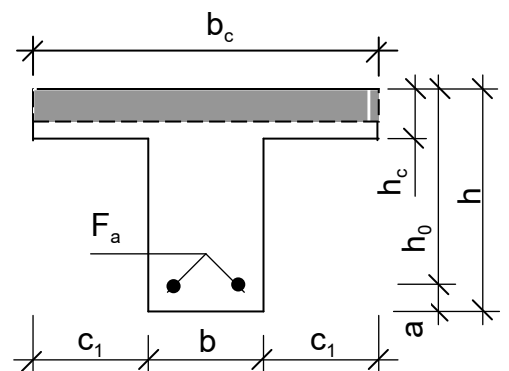
$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18183 \cdot 100}{145 \cdot 175 \cdot 76^2} = 0,029 < A_0 = 0,412$$

$$\xi = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029} = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_n \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{18183 \cdot 100}{2800 \cdot 0,985 \cdot 76} = 15.25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép : $\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{15.25}{35 \cdot 76} \cdot 100 = 0,57\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn thép: 4&25; $A_s = 19,63$ (cm²)



CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

+Kiểm tra lại lớp bảo vệ $a=25+25/2=37.5 < 40$ gần đúng và thiên về an toàn.

b. Tính thép chịu mô men âm đầu phải: $M = -432,65 \text{ kN.m}$

Tính với tiết diện chữ nhật $80 \times 35 \text{ cm}$

chọn chiều dày lớp bảo vệ $a=4 \text{ cm}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{43265 \times 100}{145 \times 35 \times 76^2} = 0,147 < A_0 = 0,412$$

$$\xi = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,147} = 0,92$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{43265 \times 100}{2800 \times 0,92 \times 76} = 22,1 \quad (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{22,1}{35 \times 76} \cdot 100 = 0,83\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: $6\text{Ø}25$ $A_s = 29,45 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thành 2 lớp, lớp 1: 4&25, lớp 2: 2&25

c. Tính thép chịu mô men âm đầu trái: $M = -417,81 \text{ kNm}$

Tính với tiết diện chữ nhật $80 \times 35 \text{ cm}$

Ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41781 \times 100}{145 \times 35 \times 76^2} = 0,153 < A_0 = 0,412$$

$$\xi = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,153} = 0,916$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{41781 \times 100}{2800 \times 0,916 \times 76} = 19,56 \quad (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{19,56}{35 \times 76} \cdot 100 = 0,74\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: $4\text{Ø}25$; $A_s = 19,64 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Do dầm có $h=800 > 700$ lên ở giữa dầm chọn thép cấu tạo 2 Ø14

d. Tính toán cốt đai cho dầm.

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

Lực cắt lớn nhất trong các dầm: $Q_{\max} = 277 \text{ (kN)}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt: $Q_{\max} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: k_0 : Hệ số, với bê tông Mác 300 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải: $VP = 0,35 \times 145 \times 35 \times 76 = 1349,95 \text{ (kN)}$

$$Q_{\max} = 353,49 \text{ (kN)} < 1349,95 \text{ (kN)}$$

⇒ Thoả mãn điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

$$\text{Kiểm tra điều kiện: } Q_{\max} \leq 0,6.R_k.b.h_0$$
$$277 \text{ (kN)} > 0,6 \times 10 \times 35 \times 76 = 159,60 \text{ (kN)}$$

Nh- vậy bê tông không đủ khả năng chịu cắt d-ới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

Chọn đ-ờng kính cốt đai là $\varnothing 8$ thép AI, có diện tích tiết diện là $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$,
. Số nhánh cốt đai $n = 2$.

Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$u_t = R_{ad}.n.F_d \cdot \frac{8.R_k.b.h_0^2}{Q^2} = 1700 \times 2 \times 0,503 \cdot \frac{8 \times 10 \times 35 \times 76^2}{27700^2} = 22.13 \text{ (cm)}$$

khoảng cách cực đại giữa hai cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5.R_k.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 35 \times 76^2}{27700} = 109.5 \text{ (cm)}.$$

Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo

+ Trên đoạn gấn gối tựa:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} h/3 = 266.6 \\ 300mm \end{array} \right. \text{ (Với dầm có chiều cao } h = 800 \text{ mm)}.$$

+trên đoạn giữa dầm:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{4}h = 600 \\ 300mm \end{array} \right.$$

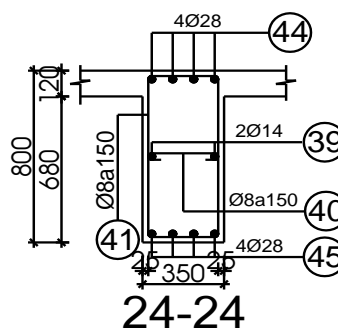
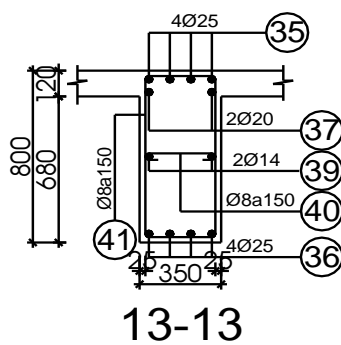
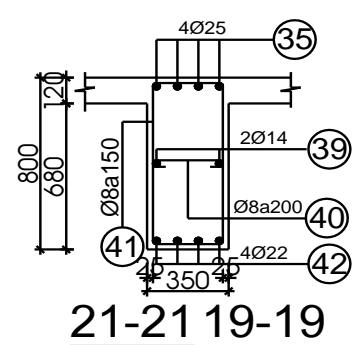
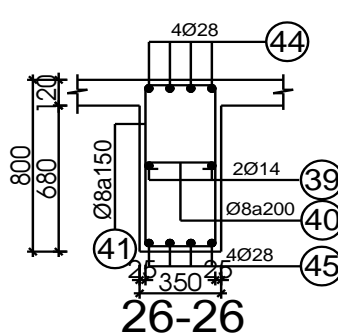
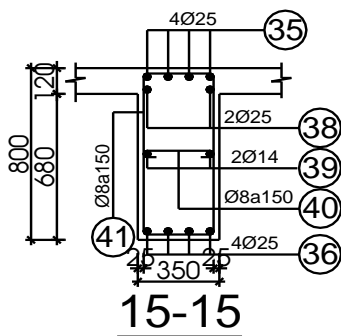
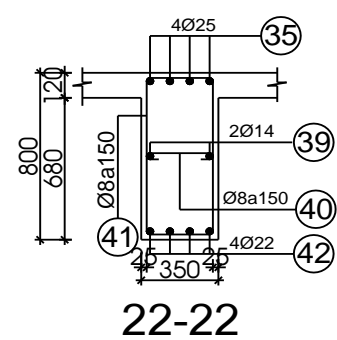
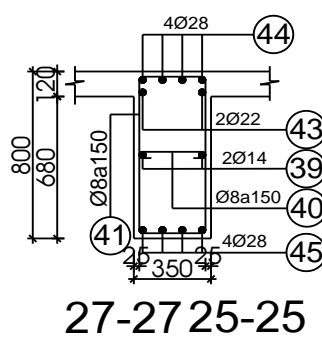
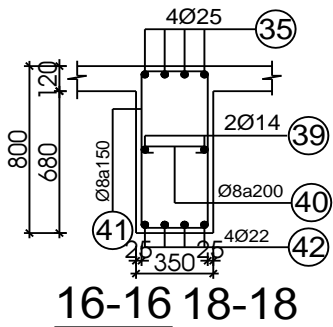
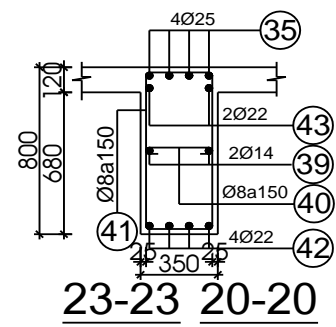
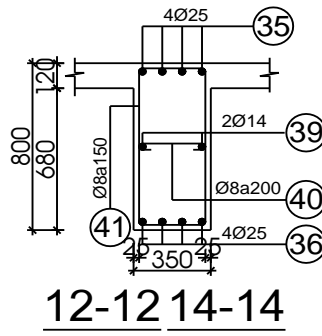
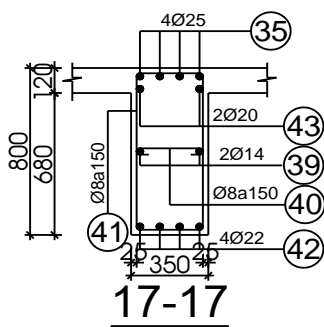
Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai nh- sau:

+ 2 đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng $\varnothing 8$ a150mm.

+ phần còn lại dùng $\varnothing 8$ a200mm.

Việc tính toán cốt thép của dầm giữa cũng t-ơng tự nh- dầm DC3. em đã tổ hợp nội lực cho tất cả các dầm và lập hàm tính trên EXCEL, ứng với nội lực lấy từ Etab, em đã lập thành bảng excel, chỉ cần nhập nội lực vào và chọn cốt thép cho phù hợp với giá trị có đ-ợc. trong bảng em có ghi rất rõ nội lực sử dụng lấy từ phần tử nào bên cạnh để khi tính toán kiểm tra đ-ợc rõ ràng.

CẤU TẠO CÁC MẶT CẮT DÂM ĐIỂN HÌNH



Ghi chú: Khi đã tính toán đ-ợc các cấu kiện em đ- vào cấu tạo khung đ-ợc giao nhiệm vụ, do công trình của em không xét đến điều kiện kháng chấn lên mọi cấu tạo tuân theo sách bê tông II và sách cấu tạo bê tông cốt thép do công ty t- vấn bộ xây d- ng biên soạn. đặc biệt chú ý đến nút biên trên cùng vì nút này rất nguy hiểm. Em xin bố trí nút này cho tr- ờng hợp nguy hiểm nhất tức $e_0/h > 0,5$ và cấu tạo leo thép cho tr- ờng hợp không làm nách.

5.4. TÍNH VÁCH

Do trong phạm vi đồ án không yêu cầu em phải tính vách, nh- ng trong phần khung K3 có vách cầu thang bộ nên em chỉ xin tính phần vách thuộc khung K3.

Khung K3 có 2 vách nhỏ: - V1: 700x300
- V2 : 620x300

5.4.1. Ph- ơng pháp tính toán cốt thép cho vách phẳng bê tông cốt thép.

Vách là một trong kết cấu chịu lực quan trọng trong nhà nhiều tầng. Nó kết hợp với hệ khung hoặc kết hợp với nhau tạo nên hệ kết cấu chịu lực cho nhà nhiều tầng. Tuy nhiên, việc tính toán cốt thép vẫn ch- a đề cập cụ thể trong tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam.

Trong những năm gần đây, nhà nhiều tầng đang phát triển lớn ở Việt Nam. Trong các dạng kết cấu, t- ờng bê tông cốt thép là một trong kết cấu chịu lực quan trọng. Ưu điểm của nó là tính liên khối tốt, biến dạng nhỏ do có độ cứng lớn.

- T- ờng bê tông cốt thép có thể đ- ợc sử dụng cho các mục đích khác nhau nh- :
- Là một phần của hệ vách.
 - T- ờng chịu tải trọng ngang nh- gió, động đất tác dụng trong mặt phẳng.
 - T- ờng chịu tải trọng trong mặt phẳng và ngoài mặt phẳng.

Để kiểm tra và bố trí cốt thép cho t- ờng, một số tiêu chuẩn thiết kế thông dụng hiện nay nh- American Concrete Institute Code (ACI318) hay British Standard (BS8110) đ- a ra công thức xác định khả năng chịu lực dọc trục của t- ờng hoặc cho phép thiết kế t- ờng nh- nh- một cấu kiện chịu nén thông th- ờng.

Việc tính toán vách phẳng có thể sử dụng nhiều ph- ơng pháp :

- Ph- ơng pháp phân bố ứng suất đàn hồi.
- Ph- ơng pháp giả thiết vùng biên chịu mômen.
- Ph- ơng pháp xây dựng biểu đồ t- ờng tác.

5.4.2. Tính toán vách cứng theo ph- ơng pháp phân bố ứng suất đàn hồi

Tổ hợp nội lực theo 2 tổ hợp cơ bản :

- Tổ hợp cơ bản 1 : Tính tải + 1 tr- ờng hợp hoạt tải.
- Tổ hợp cơ bản 2 : Tính tải + 2 tr- ờng hợp hoạt tải trở lên. Trong đó các tr- ờng hợp hoạt tải nhân với hệ số 0,9.

Từ kết quả nội lực ch- ơng trình Etabs 9.20 với vách mỗi tầng ta lấy kết quả nội lực tại 2 điểm trên và d- ới

Do vách chỉ chịu tải trọng ngang theo ph- ơng của vách nên ta tính theo 3 thành phần nội lực là : mômen uốn M , lực cắt Q , và lực dọc P

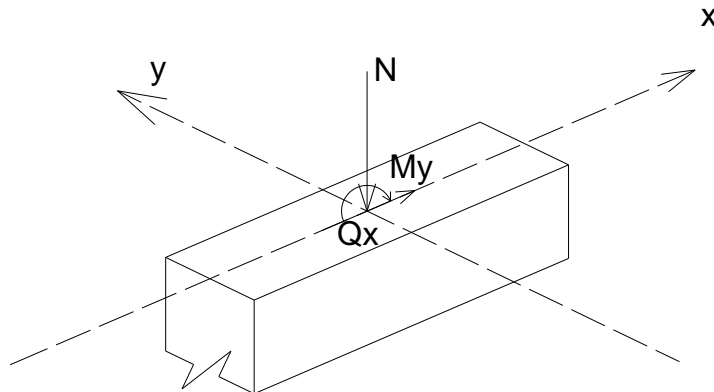
Để đơn giản ta tính cốt thép cho vách tại tầng hầm-> tầng 6 giống nhau , tầng 7 -> tầng 12 giống nhau , tầng 13->tầng mái giống nhau . Trong đồ án em chỉ trình bày

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

cách tính cốt thép vách cho tầng hầm còn các tầng còn lại tính toán tương tự trong các bảng tính .

- Vật liệu : Bê tông B40 có $R_b = 14.5\text{Mpa} = 1450 \text{ kG/cm}^2$,
Cốt thép All có $R_s = R_{sc} = 280\text{Mpa} = 2800\text{kG/cm}^2$
 $R_{sw} = 285\text{Mpa} = 2850 \text{ kG/cm}^2$.

Tính toán vách chịu đồng thời mômen , lực cắt , lực dọc là một bài toán rất phức tạp -
> Vì vậy ta tính toán riêng : từ lực dọc , mômen ta tính cốt thép dọc , cốt thép ngang chỉ chịu lực cắt .



NỘI LỰC TÁC ĐỘNG LÊN VÁCH

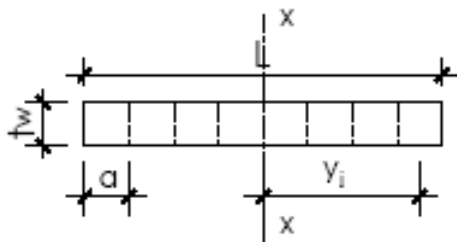
Ta tính theo phương pháp phân phối ứng suất đàn hồi , chia vách thành thành những phần tử nhỏ chỉ chịu kéo hoặc nén đúng tâm , coi như ứng suất phân bố đều trong mỗi phần tử . Tính toán cốt thép cho từng phần tử . Thực chất là coi vách như những cột nhỏ chịu kéo hoặc nén đúng tâm .

Các giả thiết cơ bản :

- ✓ Vật liệu đàn hồi .
- ✓ Ứng lực kéo do cốt thép chịu , ứng lực nén do cả bê tông và cốt thép chịu .

Các bước tính toán như sau :

- Bước 1 : Xác định trục chính và mômen quán tính chính trung tâm .
- Bước 2 : Chia vách thành những phần tử nhỏ .



- B-ớc 3 : Tính lực dọc tác dụng vào mỗi phần tử do lực dọc N và mômen trong mặt phẳng vách gây ra theo công thức sau :

$$N_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M}{\sum y_i^2} y_i \text{ (Tán)}$$

- B-ớc 4 : Tính diện tích cốt thép chịu kéo , nén .
- B-ớc 5 : Kiểm tra hàm lượng cốt thép . Nếu $A_{sc} < 0$: đặt cốt thép chịu nén theo cấu tạo .

5.4.2.1. Tính vách V1

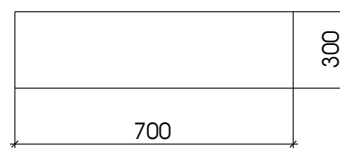
Sau khi tổ hợp nội lực em chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán.

$$M = -2274,9 \text{ kN}$$

$$Q = 805,8 \text{ kN}$$

$$N = -4673,1 \text{ kN}$$

V1



- Tính toán cốt thép dọc :

Áp dụng tiêu chuẩn ACI .318 để tính toán cốt thép cho vách , diện tích cốt thép được tính từ phương trình cân bằng :

$$N = 0,8.\phi_c \cdot [0,85.f'_c.(A_b - A_{sc}) + f_y.A_{sc}]$$

Trong đó :

$A_b = t_w.a$: Diện tích bê tông của phần tử thứ i

A_{sc} = Diện tích cốt thép được bố trí trong phần tử i ;

$\phi_c = 0,7$: Hệ số giảm độ bền khi chịu nén đối với tầng

f'_c : Độ bền chịu nén của bê tông B40 $f'_c = 14,5 \text{ Mpa} = 1450 \text{ T} / \text{m}^2$

f_y : Cường độ chịu kéo của thép AIII $f_y = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ T} / \text{m}^2$

Từ phương trình trên suy ra :

$$A_{sc} = \frac{\frac{N}{0,8.\phi_c} - 0,85.f'_c.A_b}{f_y - 0,85.f'_c}$$

$$A_{sc} = \frac{\frac{467.31}{0,8,0,7} - 0,85.1450.0,3,0,7}{2800 - 0,85.1450} = 31.04 \text{ cm}^2$$

Chọn $10 \varnothing 20 A_s = 31.4 \text{ cm}^2$

+ Tính toán cốt thép ngang cho vách :

Khả năng chịu cắt của t-ờng :

$$V_u \leq \phi \cdot (V_c + V_s) \text{ với } \phi = 0,85$$

Chiều cao làm việc của tiết diện là : $d = 0,7.H = 0,7.0,7 = 0.49 \text{ m}$

$$\text{Vậy } V_c = 0,87 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d + \frac{N_u \cdot d}{4.L} = 0,87 \cdot \sqrt{1450} \cdot 0,3,0,49 + \frac{467,31 \cdot 0,49}{4 \cdot 0,7} = 86,67 \text{ T}$$

$$\text{Ta có } \frac{\phi \cdot V_c}{2} = \frac{0,85 \cdot 86,67}{2} = 36,3 \text{ T} < V_2 = 80,58 \text{ T}$$

$$V_s = \frac{V_2}{\phi} - V_c = \frac{80,58}{0,85} - 86,67 = 8,13 \text{ T}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{1450} \cdot 0,3,0,49 = 8,7 \text{ T}$$

-> Vì $V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot t_w \cdot d$ -> Ta chọn cốt thép ngang với khoảng cách $s = 200 \text{ mm}$

$$\text{Vậy } A_s = \frac{V_s \cdot s}{f_{yc} \cdot d} = \frac{8,13 \cdot 1000 \cdot 0,2}{2800 \cdot 0,49} = 1,2 \text{ cm}^2$$

-> Chọn $2 \varnothing 10$ với $s = 200 \text{ mm}$

5.4.2.2. Tính vách V2

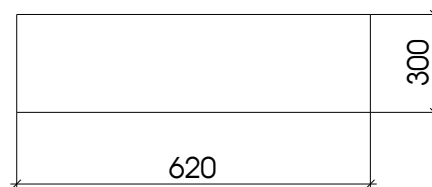
Sau khi tổ hợp nội lực em chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán.

$$M = 236.19 \text{ T}$$

$$Q = -83.42 \text{ T}$$

$$N = -531.2 \text{ T}$$

V2:



➤ Tính toán cốt thép dọc :

Áp dụng tiêu chuẩn ACI .318 để tính toán cốt thép cho vách , diện tích cốt thép đ-ợc tính từ ph-ơng trình cân bằng :

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

$$N = 0,8.\phi_c.[0,85.f'_c.(A_b - A_{sc}) + f_y.A_{sc}]$$

Trong đó :

$A_b = t_w.a$: Diện tích bê tông của phần tử thứ i

A_{sc} = Diện tích cốt thép đã- ợc bố trí trong phần tử i ;

$\phi_c = 0,7$: Hệ số giảm độ bền khi chịu nén đối với t- ờng

f'_c : Độ bền chịu nén của bê tông B40 $f'_c = 14.5Mpa = 1450T / m^2$

f_y : C- ờng độ chịu kéo của thép AIII $f_y = 280Mpa = 2800T / m^2$

Từ ph- ơng trình trên suy ra :

$$A_{sc} = \frac{\frac{N}{0,8.\phi_c} - 0,85.f'_c.A_b}{f_y - 0,85.f'_c}$$
$$A_{sc} = \frac{\frac{531,2}{0,8.0,7} - 0,85.1450.0,3.0,62}{2800 - 0,85.1450} = 35.3cm^2$$

Chọn $10\varnothing 22 A_s = 38 cm^2$

+Tính toán cốt thép ngang cho vách :

Khả năng chịu cắt của t- ờng :

$$V_u \leq \phi.(V_c + V_s) \text{ với } \phi = 0,85$$

Chiều cao làm việc của tiết diện là : $d = 0,7.H = 0,7.0,62 = 0.434m$

$$\text{Vậy } V_c = 0,87.\sqrt{f'_c}.t_w.d + \frac{N_u.d}{4.L} = 0,87.\sqrt{1450}.0,3.0,434 + \frac{531,2.0.434}{4.0,62} = 97.3T$$

$$\text{Ta có } \frac{\phi.V_c}{2} = \frac{0,85.97,3}{2} = 41,35T < V_2 = 83.42T$$

$$V_s = \frac{V_2}{\phi} - V_c = \frac{83,42}{0,85} - 97,3 = 0.84T$$

$$\frac{2}{3}.\sqrt{f'_c}.t_w.d = \frac{2}{3}.\sqrt{1450}.0,3.0,434 = 3,3T$$

-> Vì $V_s \leq \frac{2}{3}.\sqrt{f'_c}.t_w.d$ -> Ta chọn cốt thép ngang với khoảng cách $s = 200mm$

$$\text{Vậy } A_s = \frac{V_s.s}{f_{yc}.d} = \frac{0,84.1000.0,2}{2800.0,49} = 0,138cm^2$$

-> Chọn $2\varnothing 10$ với $s=200mm$

5.5. THIẾT KẾ MÓNG

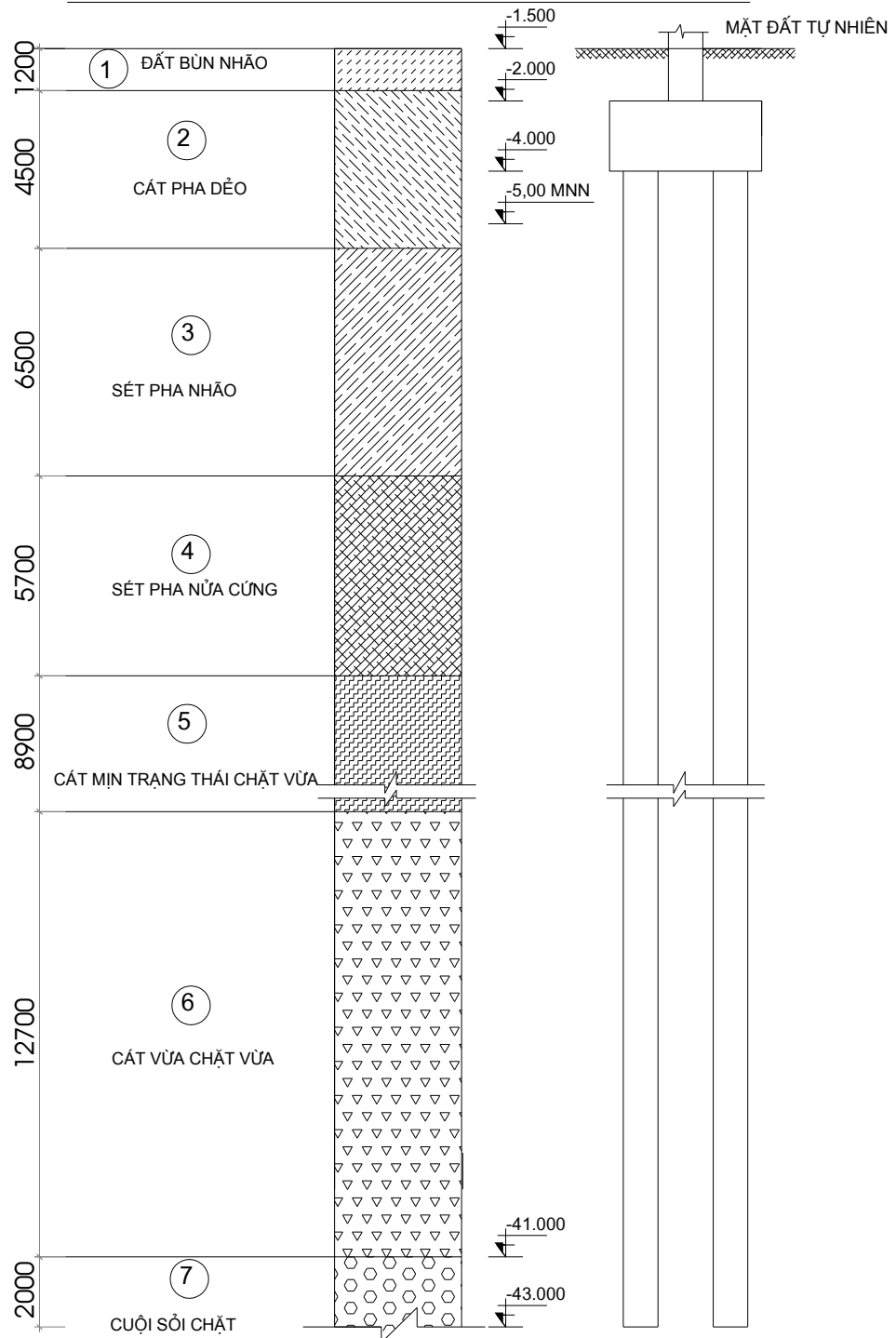
5.5.1. Địa chất công trình

a. Điều kiện địa chất công trình:

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d-ới công trình đ-ợc trình bày trong bảng d-ới đây

Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất	Dung trọng tự nhiên $\gamma(t/m^3)$	Dung trọng đẩy nổi $\gamma_{\text{đn}}(t/m^3)$	Tỉ trọng Δ	chỉ số sệt L_L	Góc ma sát trong φ^0
1	1.2	1.2	Đất bùn nhão.					
2	4.5	5.7	Cát pha, dẻo.	1.88	0.87	2.68	0.915	10
3	6.5	12.2	Sét pha, nhão.	1.86	0.81	2.67	0.80	4.5
4	5.7	17.9	Sét pha nửa cứng.	1.88	0.95	2.71	0.32	16
5	8.9	26.8	Cát mịn, chặt vừa.	1.95	0.96	2.72		25.7
6	12.7	39.5	Cát vừa, chặt vừa.	1.95	0.98	2.64		30.4
7	>15	>54.5	Cuội sỏi, chặt.	1.98	1.03	2.68		35.5

LÁT CẮT ĐỊA CHẤT ĐIỂN HÌNH



b Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -5m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn.

5.5.2. Lựa chọn phương án móng

Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi chịu tải trọng ngang

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm hại đến công trình xung quanh.
- Đạt hiệu quả - kinh tế - kỹ thuật

Với các đặc điểm địa chất công trình như đã giới thiệu, các lớp đất trên là đất yếu xen kẽ không thể đặt móng cao tầng lên được, chỉ có lớp cuối cùng là lớp cuội sỏi chặt cho phép đặt móng cọc chôn vào và đảm bảo tính chịu lực cho công trình.

Vậy phương án móng sâu là bắt buộc. Nếu dùng cọc ép sẽ khó đảm bảo khả năng chịu lực đồng thời số lượng cọc có thể lớn, khó thi công và bố trí đài. Hơn nữa dù là cọc đóng hay cọc ép thì độ lún của công trình vẫn khá lớn. Vậy ta quyết định dùng phương án cọc khoan nhồi có thể đáp ứng các yêu cầu nêu trên và khắc phục được nhược điểm của các phương pháp cọc đóng hoặc ép.

5.5.3. Tính toán cọc khoan nhồi

5.5.3.1. Các bước tính toán:

- Chọn loại, kích thước của cọc, đài cọc.
- Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền.
- Sơ bộ chọn số lượng cọc cần dùng.
- Bố trí cọc trên mặt bằng và mặt đứng.
- Tính toán và kiểm tra móng theo các điều kiện:
 - + Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.
 - + Kiểm tra sức chịu tải của nền đất.
 - + Kiểm tra lún của nền móng.

5.5.3.2. Chọn đường kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc:

Chọn tiết diện cọc: Chọn $D=800$ $D = 1000$ và $D = 1200$

Căn cứ vào các lớp địa chất ở trên ta dự kiến chôn cọc vào độ sâu 41,5m tính từ mặt đất tự nhiên, tức là chôn vào lớp 7 một đoạn 2m (lớp sỏi cuội chặt).

Xác định kích thước đài cọc:

+ Chọn chiều cao đài cọc sơ bộ theo công thức thực nghiệm như sau:

$$H_d = 0,1.n + 0,1 = 0,1.18 + 0,1 = 1,9 \text{ (m)}$$

trong đó : n: là số tầng.

Chọn $H_{dài} = 2 \text{ m}$ suy ra đáy đài cách mặt đất tự nhiên 5,5 m.

Đài cọc nằm trong lớp đất thứ 2. (lớp cát pha dẻo)

Chiều dài cọc được xác định đảm bảo sức chịu tải của cọc tương đương sức chịu tải của đất nền.

$$\text{Chiều dài cọc } l = 41,5 - 5,5 = 36 \text{ m}$$

5.5.3.3. Sức chịu tải của cọc.

a> theo vật liệu làm cọc : theo tiêu chuẩn 195: 1997

$$P_{vl} = R_u F_b + R_{an} F_a$$

Trong đó:

R_u - hệ số độ tin cậy bê tông cọc nhồi được xác định như sau:

Đối với cọc đổ bê tông d-ới n-ớc hoặc dung dịch sét $R_u = R/4,5$ nhưng không lớn hơn 60 (kg/cm²).

Trong đó:

R : mác thiết kế của bê tông cọc

F_b diện tích tiết diện cọc.

F_a diện tích cốt thép dọc trục.

R_{an} - hệ số độ tin cậy của cốt thép được xác định như sau:

Đối với thép nhỏ hơn $\varnothing 28$ $R_{an} = R_c/1,5$ nhưng không lớn hơn 2200 kg/cm²

Đối với thép lớn hơn $\varnothing 28$ $R_{an} = R_c/1,5$ nhưng không lớn hơn 2000 kg/cm²

R_c giới hạn chảy của cốt thép, em chọn thép AII $R_c = 3000$

Tính toán cho cọc có $d = 1000$, $F_b = 0,785 \text{ m}^2 = 7850 \text{ cm}^2$,

Đối với cọc khoan nhồi chịu tải ngang hàm lượng cốt thép không nhỏ hơn $\mu = 0,4\% - 0,65\%$ giả thiết hàm lượng cốt thép là 0.7% nên:

$$F_a = 0,007 \cdot 7850 = 54,95 \text{ cm}^2$$

chọn 12 $\varnothing 25$ có $F_a = 58,9 \text{ cm}^2$

$$R_{an} = 3000/1,5 = 2000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Vậy } P_{vl} = 60 \times 7850 + 58,9 \times 2000 = 588800 \text{ kg} = 588,8 \text{ Tấn}$$

b. Theo đất nền :

Xác định theo các chỉ tiêu cơ lý của đất nền từ kết quả quả thí nghiệm đất trong phòng.

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn Q_a được tính theo công thức: $Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}}$.

Trong đó : k_{tc} - Hệ số an toàn, $k_{tc} = 1,4$.

Q_{tc} - Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán đối với đất nền của cọc đơn.

$$Q_{tc} = m \left(m_r \cdot q_p \cdot A_p + u \cdot \sum_{i=1}^n m_f \cdot f_i \cdot l_i \right)$$

m : Hệ số làm việc của cọc $m = 1$.

m_r : Hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc, $m_r = 1$.

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

q_p : Cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc, t/m^2 .

A_p : Diện tích mũi, lấy bằng diện tích tiết diện ngang của cọc, m^2 .

m_f : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ khoan, lấy theo bảng A.5 TCXD 205 : 1998, lấy $m_f = 0,6$

f_i : Ma sát bên của lớp đất i ở mặt bên của thân cọc, lấy theo bảng A.2 TCXD 205 : 1998.

l_i : chiều dày các lớp đất mà cọc đi qua.

u : chu vi cọc.

Xác định q_p :

Theo TCXD 205 : 1998 với cọc nhồi chống vào lớp đất sỏi cuội (lớp đất tốt) không mở rộng đáy, cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc q_p xác định như sau:

$$q_p = 0,75 \beta (\gamma_1' d_p A_k^o + \alpha \gamma_1 L B_k^o).$$

Trong đó:

$\beta, A_k^o, \alpha, B_k^o$: Hệ số không thứ nguyên lấy theo bảng A.6.

γ_1' : Dung trọng của đất d-ới mũi cọc, $\gamma_1' = 1,98 T/m^3$.

γ_1 : Dung trọng trung bình của các lớp đất phía trên mũi cọc. Mực nước ngầm sâu 5m \Rightarrow phía d-ới mực nước ngầm phải tính với dung trọng đầy nổi.

L : chiều dài cọc, $L = 36 m$.

d_p : Đường kính cọc, $d_p = 1 m$.

$$\Rightarrow l/d_p = 36/1 = 36 > 25.$$

Lớp đất cuối cùng có $\varphi = 35,5^\circ$ tra bảng A.6 ta được :

$$A_k^o = 80,49 ; B_k^o = 141,5 ; \alpha = 0,71 ; \beta = 0,185$$

$$\gamma_1 = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,87 \times 0,2 + 0,81 \times 6,5 + 0,95 \times 5,7 + 0,96 \times 8,9 + 0,98 \times 12,7 + 1,03 \times 2}{0,2 + 6,5 + 5,7 + 8,9 + 12,7 + 2} = 0,94$$

$$\Rightarrow \gamma_1 = 0,94 T/m^3.$$

$$\Rightarrow q_p = 0,75 \times 0,185 \times (1,98 \times 1 \times 80,49 + 0,71 \times 0,94 \times 36 \times 141,5) = 493,83 (T/m^2).$$

Tính f_i - lực ma sát đơn vị giới hạn trung bình của các lớp đất, phụ thuộc vào chiều sâu trung bình của các lớp đất (tính từ mặt lớp 3 do lớp đất lấp không tính vào), độ sệt của đất sét hoặc trạng thái chặt của đất cát:

+ Lớp 2 :- $l_3 = 0,2 m$ - $h_3 = 1,2 + (4,5/2) = 3,45 m \Rightarrow f_3 = 0,623 T/m^2$ - $L_L = 0,915$	+ Lớp 5 :- $l_3 = 8,9 m$ - $h_3 = 23,35 m \Rightarrow f_6 = 8,37 T/m^2$ - Cát hạt mịn chặt vừa.
+ Lớp 3 :- $l_3 = 6,5 m$ - $h_3 = 5,7 + (6,5/2) = 8,95 m \Rightarrow f_4 = 0,8 T/m^2$	+ Lớp 6 :- $l_3 = 12,7 m$ - $h_3 = 33,15 m \Rightarrow f_7 = 9,74 T/m^2$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

- $L_L = 0,8$	- Cát hạt vừa chặt vừa.
+ Lớp 4 : - $l_3 = 5,7$ m	+ Lớp 7 : - $l_3 = 2$ m
- $h_3 = 12,2 + (5,7/2) = 15,05$ m $\Rightarrow f_5 = 4,83$ T/m ² .	- $h_3 = 40,5 \Rightarrow f_8 = 10$ T/m ² .
- $L_L = 0,32$.	- Cuội sỏi chặt.

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^n f_i \cdot l_i = 251 \text{ T/m.}$$

Vậy sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc là:

$$\text{Với cọc } d = 1000, Q_{tc} = 1 \times [1 \times 493,83 \times 0,785 + (3,14 \times 1) \times 0,6 \times 251] = 860,5 \text{ (T).}$$

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}} = \frac{860,5}{1,4} = 614,4 \text{ (T).}$$

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc là: $[P] = \text{MIN}(P_{vl}, Q_a) = Q_a = 588,8 \text{ T.}$

Để có giải pháp chọn đường kính cọc hợp lý nhất em có tính với các cọc nhồi có đường kính khác nhau sau để so sánh.

Tính toán tương tự cho cọc có $d = 800$ và $d = 1200$ em có :

D = 800	D = 1000	D = 1200
$P_{vl} = 449,24 \text{ T}$	$P_{vl} = 588,8 \text{ T}$	$P_{vl} = 836,5 \text{ T}$
$Q_a = 384,93 \text{ T}$	$Q_a = 614,4 \text{ T}$	$Q_a = 716,26 \text{ T}$
$[P] = 384,93 \text{ T}$	$[P] = 588,8 \text{ T}$	$[P] = 716,26 \text{ T}$

Chọn phương án cọc có đường kính $D = 1000$ mm, có $F = 0,785 \text{ cm}^2$, chọn thép đai

$\varnothing 10$ s200. Thép dọc chọn theo công thức kinh nghiệm:

$$A_s = (0,4 - 0,65)\% F, \text{ chọn } 12\varnothing 25 \text{ có } A_s \text{ chọn} = 58,8 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{58,8}{7850} \cdot 100\% = 0,75(\%)$$

5.5.4. Tính móng trục 3E

Nhận xét: Móng 3E là móng d-ới 2 cột biên của công trình, vì khoảng cách giữa 2 cột chỉ là 2700 nên nếu bố trí làm 2 móng riêng thì khi thi công sẽ khó khăn đồng thời khả năng chịu lực không thể bằng khi ta ghép 2 móng vào nhau. Từ bảng tổ hợp nội lực em chọn cột mà có lực dọc chận cột lớn nhất là cột C3, nội lực của cột C7 được lấy cùng tổ hợp nội lực với trường hợp gây ra nội lực của cột C3.

Nội lực	Cột C3	Cột C7
M_x	4,38 Tm	4,07 Tm
M_y	29,66 Tm	2,63 Tm
N	-986,21 T	-383,09 T
Q_x	-4,71 T	-2,76
Q_y	-18,34 T	-2,33 T

- Để tính toán đài, ta xem nh- đài chịu tải trọng từ một cột t- ơng đ- ơng có nội lực bằng tổng nội lực hai cột C-3 và C-7 đặt tại vị trí trọng tâm O thoả mãn điều kiện $N_1 \cdot e_1 = N_2 \cdot e_2$, trong đó có kể đến mômen khi quy đổi hai thành phần lực dọc chân cột về trọng tâm tác dụng của nội lực từ hai cột, tuy nhiên do tính chất đối xứng nên mômen do hai thành phần lực dọc này gây nên đã triệt tiêu nhau.

Vị trí tâm móng đ- ợc đặt trùng trọng tâm O để đảm bảo hệ móng làm việc hợp lý nhất.

Tìm vị trí điểm trọng tâm O:

$$986.21 \cdot e_1 = 383.09 \cdot e_2$$

$$e_1 + e_2 = 2,45 \quad \Rightarrow \quad e_1 = 0,69(\text{m}) \quad e_2 = 1,76(\text{m})$$

Vậy nội lực tại trọng tâm đài là:

$$N = -986,21 + (-383,09) = -1369,3(\text{T});$$

$$M_x = 4,38 + 4,07 = 8,45(\text{Tm});$$

$$M_y = 29,66 + 2,63 = 32,29(\text{Tm});$$

$$Q_x = -4,71 + (-2,76) = -7,47(\text{T});$$

$$Q_y = -18,34 + (-2,33) = -20,67(\text{T}).$$

. 5.5.4.1 Chọn các đặc tr- ợng của móng cọc:

- Diện tích sơ bộ của đế đài: $5,4 \times 4,4$ (m).

- Tổng tải trọng tính toán tại đáy đài: $P = N_{\max} + N_{\text{đc}} + N_{\text{đ}}$.

Trong đó: N_{\max} : Tải trọng tính toán tại chân cột (lấy từ bảng tổ hợp).

$N_{\text{đc}}$: Trọng l- ợng tính toán của đài

$$\Rightarrow N_{\text{đc}} = 5,4 \cdot 4,4 \cdot 2,2 \cdot 5,1 = 130,68(\text{T}).$$

Ngoài ra do lớp đất d- ới sàn tầng hầm yếu do đó để thiện về an toàn em tính toán tải trọng trong sàn tầng hầm vào móng theo diện chịu tải, tải trọng gồm tải trọng bản thân sàn và hoạt tải ô tô $g = 0,4125 + 0,6 = 1,0125 \text{ T/m}^2$. Diện tích sàn chuyển vào móng là $33,65 \text{ m}^2$, $\Rightarrow G = 1,0125 \times 33,65 = 37,1\text{T}$

$N_{\text{đ}}$: Trọng l- ợng tính toán của đất trên đài, và trọng l- ợng bản thân sàn hầm:

$$\Rightarrow N_{\text{đ}} = 0,5 \cdot 4,4 \cdot 5,4 \cdot 1,88 + 37,1 = 59,43(\text{T}).$$

$$\Rightarrow N_{\text{tt}} = 1369,3 + 130,68 + 59,43 = 1559,41(\text{T}).$$

. 5.5.4.2. Xác định số l- ợng cọc.

Móng M2 (trục 3E) lực dọc tại chân cột lớn nhất $N = 1559,41 \text{ T}$

$$n = \beta \cdot \frac{N}{[P]} = 1,2 \times \frac{N}{[P]}$$

$$\text{Với } d = 800, n = 1,2 \times \frac{1559,41}{384,93} = 4,86 \text{ nên cần } 5 \text{ cọc}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

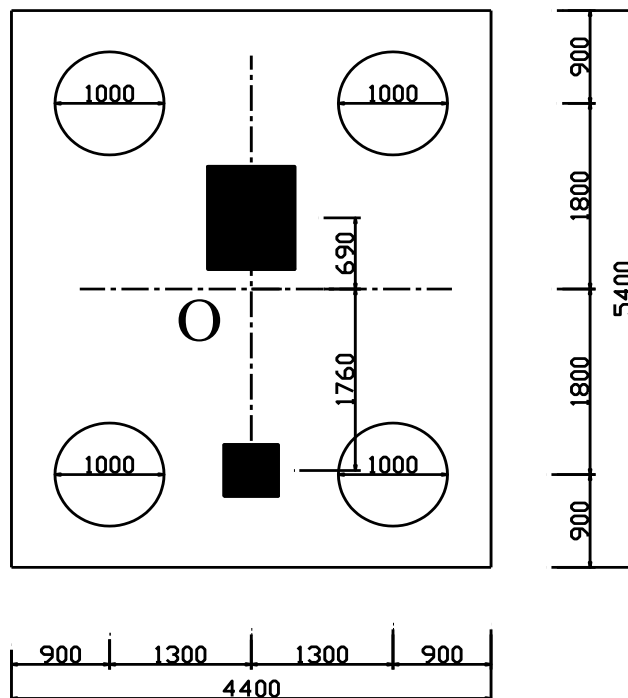
Với $d = 1000$, $n = 1,2 \times \frac{1559,41}{588,8} = 3,2$ nên cần 4 cọc

(trong đó: $\beta = 1,2$ là hệ số kể đến sự làm việc lệch tâm của móng).

số lượng cọc đã được chọn dựa trên cơ sở không lãng phí vật liệu tức đảm bảo sức chịu tải của cọc theo vật liệu, và sức chịu tải của cọc theo đất nền là gần bằng nhau.

⇒ Chọn cọc đường kính $d = 1000$, số lượng cọc $n = 4$ cái, kích thước đài đảm bảo một số yêu cầu sau:

Khoảng cách giữa các tim cọc $\geq 2,5d = 2,5m$; Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài $\geq 0,25d$ chọn $= 900mm$



. Xác định tải trọng tác dụng lên cọc:

- Do móng chịu tải lệch tâm theo hai phương (phương trục x và y), lực truyền xuống cọc đã được xác định theo công thức sau:

$$P^{max} \text{ cọc} = \frac{N_{tt}}{n} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_{max}}{\sum x_i^2} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_{max}}{\sum y_i^2}$$

$$P^{min} \text{ cọc} = \frac{N_{tt}}{n} - \frac{M_y^{tt} \cdot x_{max}^n}{\sum x_i^2} - \frac{M_x^{tt} \cdot y_{max}^n}{\sum y_i^2}$$

-Do công trình có tầng hầm nên lực cắt ở chân cột coi như bằng không vì tầng hầm chịu.

Trong đó:

n số cọc.

x_{\max}, y_{\max} : khoảng cách từ tim cọc biên đến trục Y, X.

x_i, y_i : khoảng cách từ trục cọc thứ i đến các trục đi qua trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại mặt phẳng đáy đài (xem sơ đồ bố trí cọc).

Thay số vào ta có :

$$P^{\max} = \frac{1559,41}{4} + \frac{32,29 \cdot 1,8}{4 \cdot 1,8^2} + \frac{8,45 \cdot 1,3}{4 \cdot 1,3^2} = 395,96(\text{T}) \text{ (chịu nén)}.$$

$$P^{\min} = \frac{1559,41}{4} - \frac{32,29 \cdot 1,8}{4 \cdot 1,8^2} - \frac{8,45 \cdot 1,3}{4 \cdot 1,3^2} = 383,74(\text{T}) \text{ (chịu nén)}.$$

Trọng lượng tính toán của cọc.

$$G_c = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 36 \cdot (3,14 \cdot 0,5^2) = 84,78(\text{T})$$

Nhận xét: ta thấy $P^{\max} + G_c = 395,96 + 84,78 = 480,74 < P_0 = 588,8$ (T): Vậy cọc đã thiết kế đảm bảo khả năng chịu lực, mặt khác, $P^{\min} \text{ cọc} > 0 \Rightarrow$ không có cọc chịu nhỏ, nên không phải tính toán kiểm tra theo điều kiện cọc chịu nhỏ.

Chênh lệch lực truyền xuống cọc và sức chịu tải của cọc khá nhỏ nên chọn cọc có đường kính và chiều sâu chôn cọc nh- trên là đạt yêu cầu.

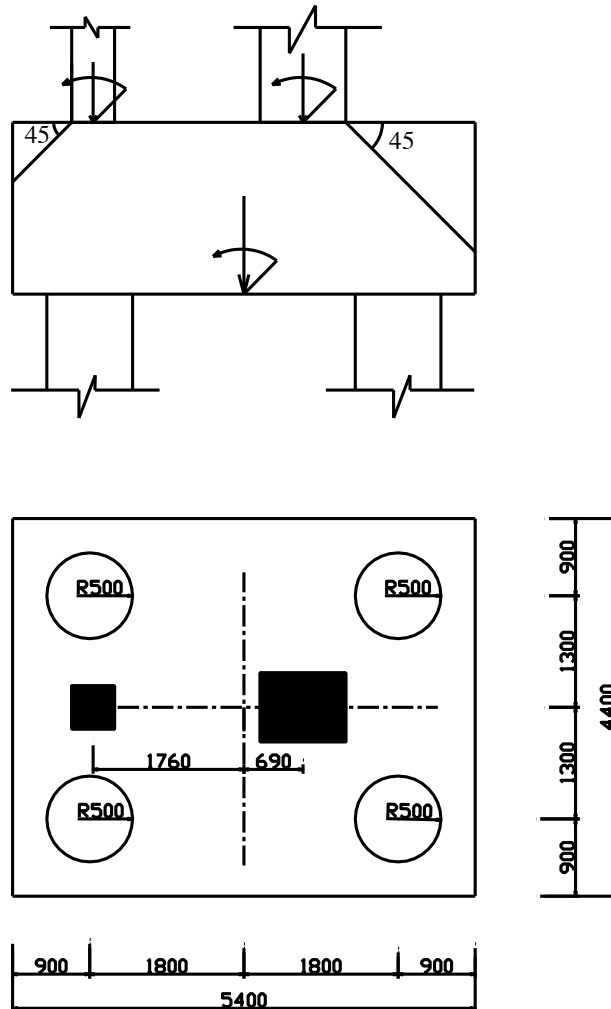
5.5.4.3. Kiểm tra đài cọc:

a. Kiểm tra điều kiện đâm thủng do cọc:

- Cột ép thủng đài theo các mặt nghiêng tạo thành tháp và các mặt tháp nghiêng 45° so với mặt phẳng ngang.

- Trong trường hợp lệch tâm trọng đối lớn mặt nghiêng phá hoại chỉ xuất hiện về một phía lệch tâm.

- Để tính toán điều kiện đâm thủng đài cọc do cột gây nên ta vẽ tháp đâm thủng, nh- hình vẽ:



Nhận xét: Theo hình vẽ sơ đồ tháp dầm thủng ta thấy: Toàn bộ dầm nằm hoàn toàn vào phía trong của tháp dầm thủng, vậy dầm không bị đâm thủng dưới tác dụng của lực ép do cột gây nên (hay chiều cao dầm đã chọn thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng).

b. Kiểm tra điều kiện đâm thủng do cọc:

- Điều kiện kiểm tra: $P_c \leq K \cdot R_k \cdot h_0 \cdot b$

Trong đó: k : hệ số tra bảng phụ thuộc tỷ số c/h_0 tra bảng trang 24 phụ lục bài giảng nền và móng của TS Nguyễn Đình Tiến.

c : Khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc tính toán, $c=0,4(m)$

h_0 : Chiều cao làm việc của dầm, giả thiết: $a=30\text{ cm} \Rightarrow h_0=200-$

$30=170(\text{cm})$.

Với $c/h_0=40/170=0,24 \Rightarrow K=1,269$.

R_k : C-ờng độ chịu kéo của bê tông, $R_k=100\text{ T/m}^2$

b : Bề rộng dầm, $b=4,4(m)$.

$\Rightarrow K \cdot R_k \cdot h_0 \cdot b = 1,269 \cdot 100 \cdot 1,7 \cdot 4,4 = 949,21(T) > P_c = 395,96.2 = 791,92(T)$

vậy dầm cọc đảm bảo điều kiện chống chọc thủng do cọc gây nên.

5.5.4.4. Kiểm tra tổng thể móng cọc:

Giả thiết coi móng cọc là một móng khối quy - ốc.

. Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng khối:

a. Điều kiện kiểm tra $P_{\min} \leq R_d$

$$P_{\max} \leq 1,2R_d$$

b. Xác định khối móng quy - ốc:

- Chiều cao khối móng quy - ốc đ- ợc tính từ mặt đất lên mũi cọc.
- Góc mở: Với quan niệm nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \varphi_{tb}/4$

Trong đó :
$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

Tuy nhiên, do các lớp đất phía trên nhìn chung đều là những lớp đất yếu nên khi tính toán có thể bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này:

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \varphi_7 = 35,5^\circ \Rightarrow \alpha = \varphi_{tb}/4 = 35,5^\circ/4 = 8,9^\circ$$

- Chiều dài của khối móng quy - ốc: $L_M = (5,4 - 2 \cdot 0,4) + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} 8,9^\circ = 5,23 \text{ (m)}$
- Chiều rộng của khối móng quy - ốc: $B_M = (4,4 - 2 \cdot 0,4) + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} 8,9^\circ = 4,23 \text{ (m)}$.

c. Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ốc:

- Trọng lượng của đất và đài từ đáy móng trở lên:

$$N_1 = F_q \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 5,23 \cdot 4,23 \cdot 2,5 \cdot 2 = 110,6 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (F_q - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} \text{ (T)}$$

Trong đó (tính toán với $\gamma_{đn}$):

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,83 \times 0,2 + 0,81 \times 6,5 + 0,95 \times 5,7 + 0,96 \times 8,9 + 0,98 \times 12,7 + 1,03 \times 2}{0,2 + 6,5 + 5,7 + 8,9 + 12,7 + 2} = 0,94$$

$$\Rightarrow \gamma_{tb} = 0,94 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow N_2 = (F_q - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (5,23 \cdot 4,23 - 4 \cdot 0,785) \cdot 36 \cdot 0,94 = 685,10 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng cọc: $Q_c = 4 \cdot 0,785 \cdot 36 \cdot 2,5 = 282,6 \text{ (T)}$.

\Rightarrow Tải trọng thẳng đứng tại đáy đài:

$$N = N_{\max} + N_1 + N_2 + Q_c = 1559,41 + 110,6 + 685,10 + 282,6 = 2637,71 \text{ (T)}$$

d. áp lực tính toán tại đáy khối móng quy - ước:

$$P_{\max, \min}^q = \frac{N}{F_q} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Trong đó: $W_y = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{5,23 \cdot 4,23^2}{6} = 15,6(\text{m}^3).$

$$W_x = \frac{B_M \cdot L_M^2}{6} = \frac{4,23 \cdot 5,23^2}{6} = 19,28(\text{m}^3).$$

$$F_q = 5,23 \cdot 4,23 = 22,12 (\text{m}^2).$$

$$\Rightarrow P_{\max, \min}^q = \frac{2637,71}{22,12} \pm \frac{8,45}{19,28} \pm \frac{32,29}{15,6} \Rightarrow P_{\max q} = 121,76 (\text{T/m}^2), P_{\min q} = 116,7 (\text{T/m}^2).$$

e. C-ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ước:

Theo Teczaghi: $P_{gh} = 0,5 \cdot A \cdot \gamma \cdot B_M + B \cdot \gamma' \cdot H_M + C \cdot c$

Lớp 7 có $\varphi = 35,5$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 56,6$; $N_q = 37,8$; $N_c = 50,6$ (các hệ số hiệu chỉnh lấy bằng 1)

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \cdot 56,6 \cdot 1,98 \cdot 4,4 + 37,8 \cdot 1,98 \cdot 38,5 = 3128,04 (\text{T/m}^2)$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{3128,04}{3} = 1042,68 (\text{T/m}^2).$$

So sánh các kết quả trên ta thấy: $P_q = 116,7 < R_d = 1042,68 (\text{T/m}^2).$

$$P_{\max q} = 121,76 < 1,2 \cdot R_d = 1,2 \cdot 1042,68 = 1251,22 (\text{T/m}^2).$$

Nh- vậy nền đất d-ới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

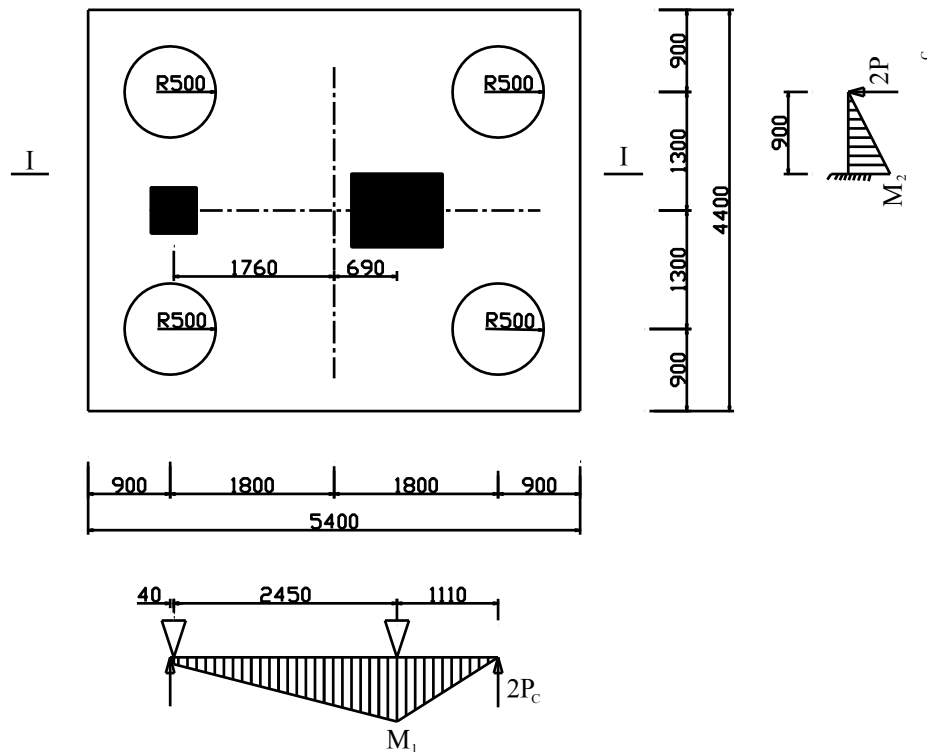
. Kiểm tra lún cho móng:

Nhận xét: Do cọc khoan nhồi đ-ợc chống vào lớp cuội sỏi rất chắc d-ới độ sâu lớn (38,5m) nên ta không cần phải tính lún cho móng, bởi trong thực tế khi dùng ph-ơng án cọc chống khoan nhồi d-a cọc vào lớp đất tốt (sỏi cuội chẳng hạn) thì độ lún của móng cọc là rất nhỏ vì móng chỉ lún do tính chất đàn hồi của vật liệu làm móng là chính.

Do vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

. Tính thép cho đài:

Tính thép cho đài theo ph-ơng cạnh dài coi đài nh- là một dầm liên tục chịu tải trọng tập trung tại trọng tâm cọc và liên kết gối tại trọng tâm cột.



- Mômen theo ph- ứng cạnh dài:

$$M_1 = rP_{\max} = 1,11.395,96.2 = 879,03(\text{Tm})$$

ở đây: $P_{\max} = 395,96(\text{T})$; $r_1 = 1.11 (\text{m})$.

+ Cốt thép theo ph- ứng Y đặt d- ới đ- ợc tính theo công thức :

$$A_s = \frac{M_1}{0,9h_0R_a}; \text{ giả thiết: } a = 15 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 200 - 15 = 185\text{cm}$$

Dùng thép All có: $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$\text{Ta có: } A_s = \frac{M_1}{0,9h_0R_a} = \frac{87903000}{0,9.185.2800} = 188,56 (\text{cm}^2)$$

Chọn $31\varnothing 28$ có $A_s = 191(\text{cm}^2)$, khoảng cách giữa các cốt thép $s=170(\text{cm})$ chọn khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau là $s=150(\text{mm})$; Chiều dài mỗi thanh bằng $4320 (\text{mm})$.

- Mômen theo ph- ứng cạnh ngắn:

$$M_2 = rP_{\max} = 0,9.395,96.2 = 712,73(\text{Tm})$$

ở đây: $P_{\max} = 395,96(\text{T})$; $r_1 = 0,9 (\text{m})$.

$$A_s = \frac{M_2}{0,9h_0R_a}; \text{ giả thiết: } a = 15\text{cm} \Rightarrow h_0 = 200 - 15 = 185\text{cm}$$

Dùng thép All có: $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$\text{Ta có: } A_s = \frac{M_2}{0,9h_0R_a} = \frac{71270000}{0,9.185.2800} = 153(\text{cm}^2)$$

Chọn $25\varnothing 28$ có $A_s=154(\text{cm}^2)$, có $s=200$; Chiều dài mỗi thanh bằng $5320 (\text{mm})$.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

cốt thép mặt trên và bên của đài mang tính chất cấu tạo và chống nứt nên chọn thép $\phi 14$ a200.

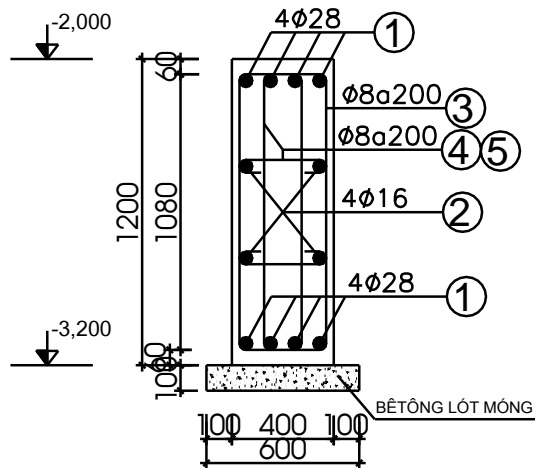
. Tính toán giằng đài.

- Ta không tính toán giằng đài mà chỉ chọn theo cấu tạo, chọn kích thước tiết diện giằng đài là $0,8 \times 1,2$ m. Cao trình mặt trên của giằng bằng với cao trình của mặt đài.

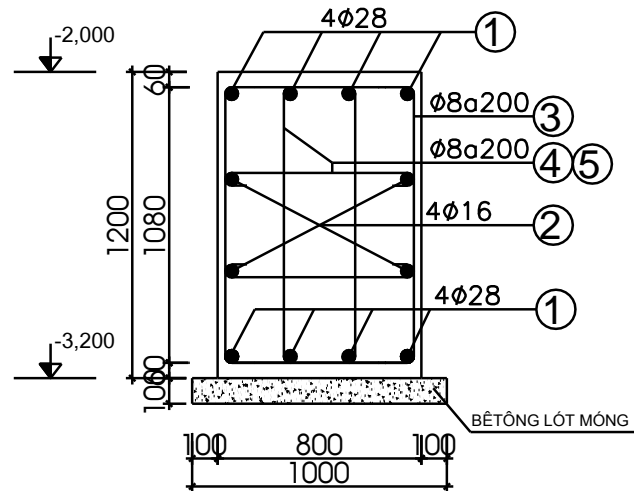
Chọn thép trong tiết diện giằng đài là $4\phi 28$ ở cả hai phía trên và dưới, ở giữa chiều cao tiết diện giằng bố trí cấu tạo $4\phi 16$, bố trí cốt đai 4 nhánh $\phi 10$ a200.

- Chọn giằng đài $0,4 \times 1,2$ m để liên kết mép ngoài các móng với nhau. chọn thép $4\phi 28$ ở giữa chiều cao đài bố trí thép cấu tạo $2\phi 16$.

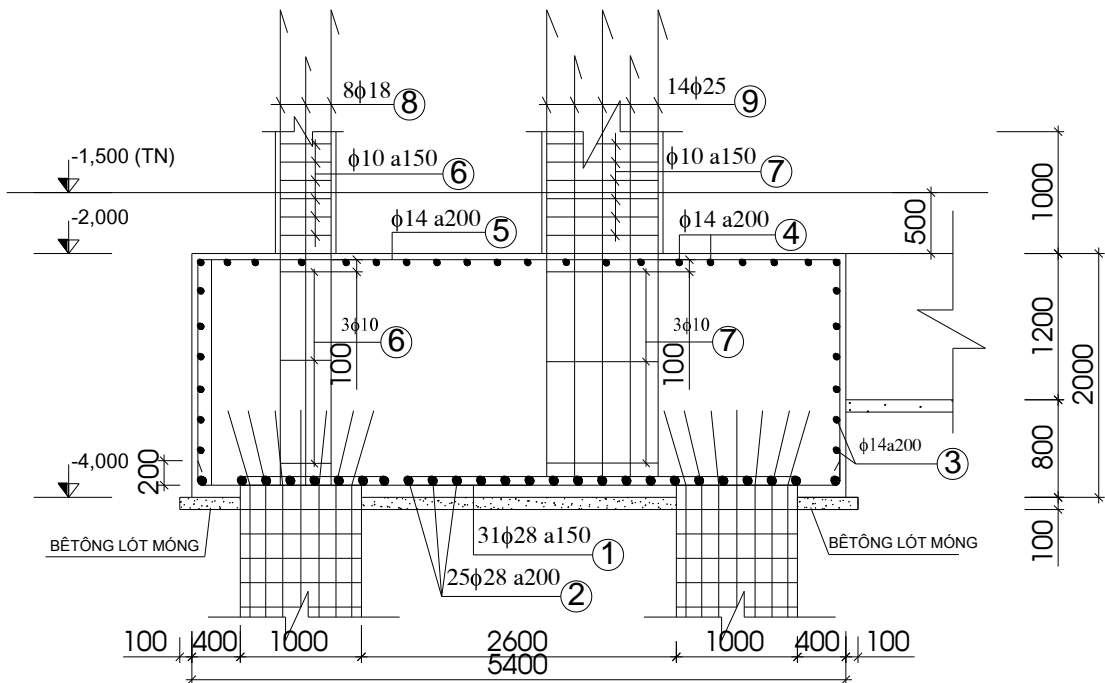
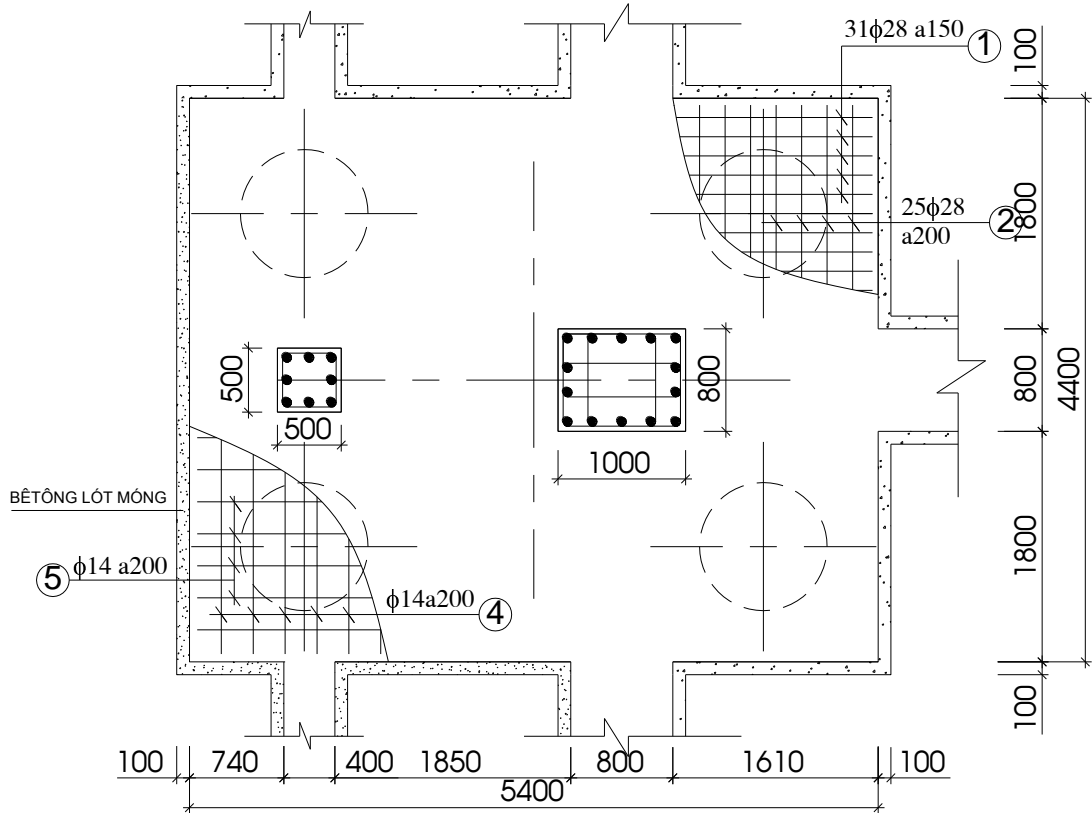
GIẪNG MÓNG G1



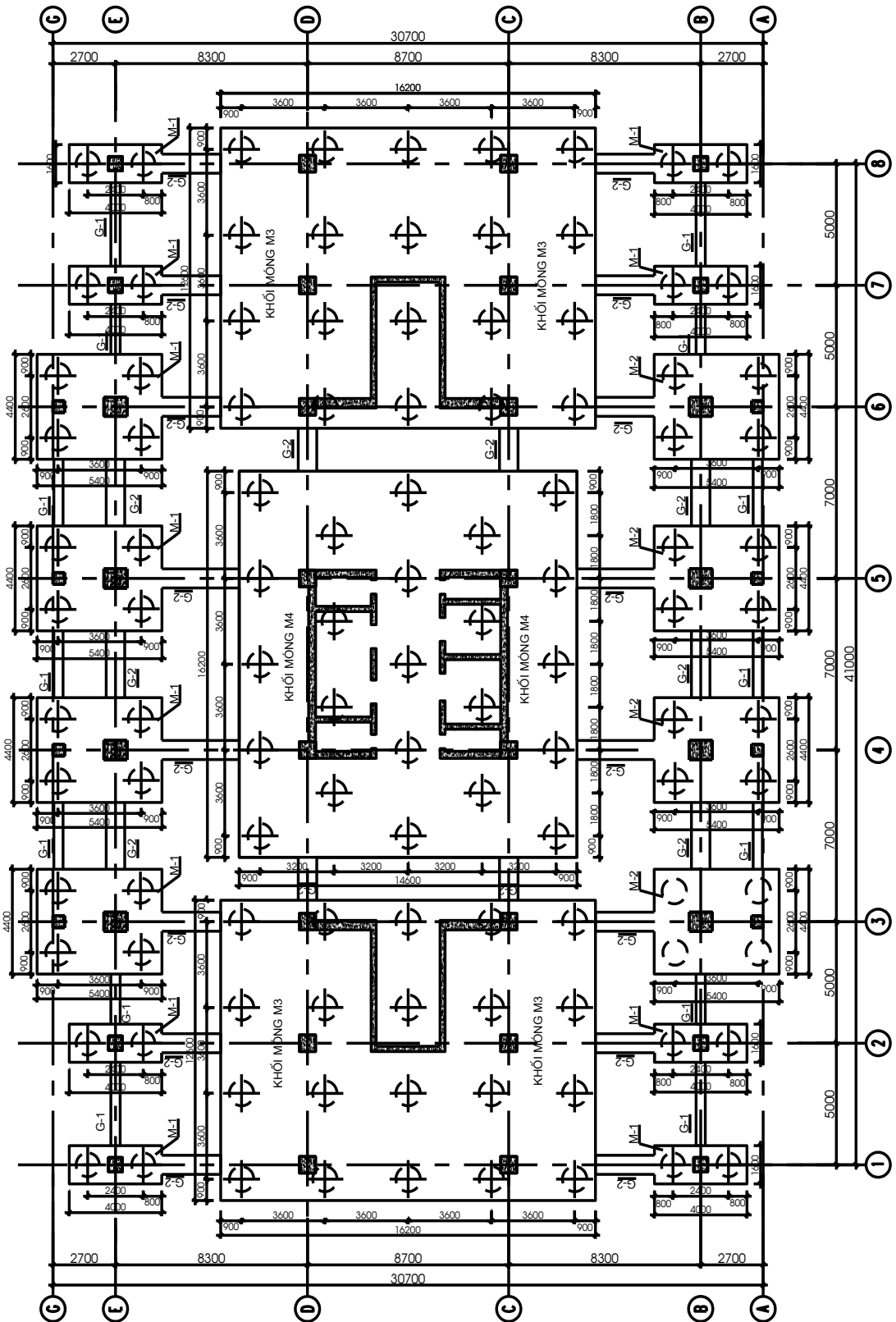
GIẪNG MÓNG G2



CẦU TẠO MÓNG M2 TL 1/50



MẶT BẰNG ĐÀI VÀ GIẺNG MÓNG TL 1/150



Ghi chú: Móng đợc tính toán và cấu tạo theo sách bê tông I và sách nền và móng của thầy NGUYỄN ĐÌNH TIẾN

Do đài đài móng là bê tông khối lớn lên em chọn thép cấu tạo chống ứng suất co gót do nhiệt là $\phi 14a200$ bố trí mặt trên của đài và các thành đài.

5.6. TÍNH TOÁN THÉP SÀN

1. Tính toán cốt thép ô sàn 1 (5,1x5,06m) của tầng điển hình:

a. Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần : lấy theo các bảng đã lập ở Chương III

+ Tĩnh tải : $g^t = 446$ (kG/m²) .

+ Hoạt tải : $p^t = 195$ (kG/m²) .

* Tải trọng của t-ờng kê trong ô sàn :

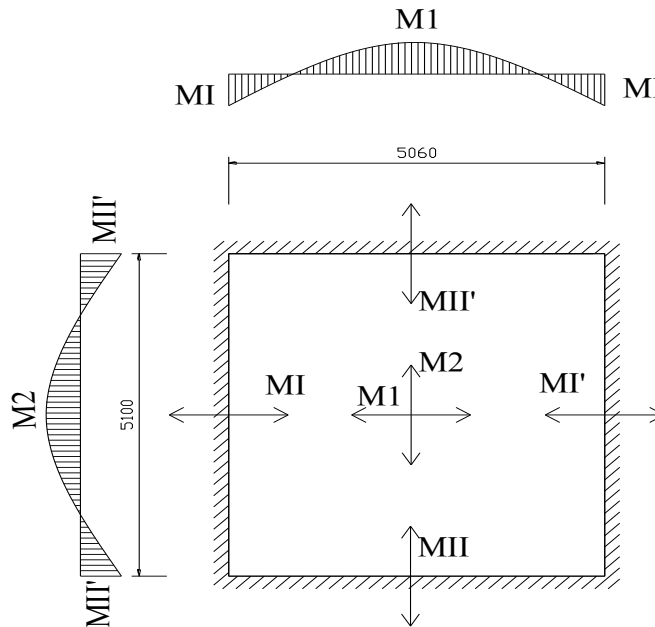
t-ờng 110: chiều dài tổng cộng : 6,94 m

tổng trọng lượng : $0,14 \cdot (3,2 - 0,12) \cdot 2000 \cdot 1,1 \cdot 6,94 = 6583,5$ kG

⇒ quy về tải phân bố đều : $6583,5 / (5,1 \cdot 5,06) = 255,2$ kG/m² .

Vậy ta có tải trọng toàn phần là : $q_b = 446 + 195 + 255,2 = 896,2$ kG/m² .

b. Xác định nội lực:



Ta có $l_2/l_1 = 5,1/5,06 = 1 < 2 \Rightarrow$ tính toán bản là bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẻo.

Nhập tính toán theo hai phương là:

Chọn M_1 làm ẩn số chính:

$$M_2 = \theta M_1 \quad ; \quad M_{II} = A_2 M_1 \quad ; \quad M_1 = A_1 M_1 \quad ; \quad M_{II}' = B_2 M_1 \quad ; \quad M_1' = B_1 M_1$$

Ta có phương trình cân bằng:

$$\frac{q l_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) \cdot \left[\left(M_1 + M_1 + M_1' \right) \cdot \frac{l_2}{2} + \left(M_2 + M_{II} + M_{II}' \right) \cdot \frac{l_1}{2} \right] \quad (1).$$

$$\alpha = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{5,06} = 1 \Rightarrow \text{Chọn } \theta = 1; A_1 = B_1 = 1,4; A_2 = B_2 = 1,4$$

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot 3l_2 - l_1 = 2M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1 \cdot xl_2 + 2x1M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1 \cdot xl_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 357.42 \text{ Kgm} .$$

$$\Rightarrow M_2 = 0,9 \times 346.73 = 321.68(\text{kgm})$$

$$M_I = M'_I = 1,4 \times 357.42 = 500.4(\text{kgm})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 1,4 \times 357.42 = 500.4(\text{kgm})$$

c. Tính toán cốt thép chịu lực:

* Theo phương cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép $\phi 8$.

chọn lớp bảo vệ $a=2\text{cm}$

$$\Rightarrow h_{01} = 12 - 2 = 10 \text{ (cm)}$$

Ta cắt ra một giải bản rộng 1m và tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr-ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1\text{m}$, $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Cốt thép chịu mô men d-ờng có : $M_1 = 357.42 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{357.42}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,027 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}] = 0,986$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{357.42}{2800 \cdot 0,986 \cdot 10} = 1.3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1.3}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : } a = \frac{100 \cdot 0,503}{1.674} = 30 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow chọn $\phi 8$ a200. có $A_s = 2.51 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_I = M_{II} = 554.77 \text{ (kG.m)}$

$$A = \frac{M_{A1}}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{50040}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,038 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,038}] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{50040}{2800 \cdot 0,98 \cdot 10} = 1.83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{1.83}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,183\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : $a = \frac{100.0,53}{1.83} = 28 \text{ (cm)}$

⇒ chọn $\phi 8a200$. có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$.

bố trí thép âm cách mép dầm một đoạn : $l_1/4 = 5060/4 = 1265 \text{ (mm)}$ chọn 1300 (mm)

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Nhận thấy trị số mômen tính toán của bản sàn theo ph- ơng này nhỏ hơn không đáng kể các trị số t- ơng ứng của ph- ơng cạnh ngắn nên ta bố trí cốt thép giống nh- ã tính ở trên .

Bố trí cốt thép chịu mômen âm cách dầm một đoạn : $l_2/4 = 5100/4 = 1275 \text{ (mm)}$
chọn 1300 (mm)

2. Tính toán cốt thép ô sàn 2 (3,725x5,06m) của tầng điển hình:

a. Tải trọng :

* Tải trọng toàn phần : lấy theo các bảng đã lập ở Ch- ơng III

+ Tĩnh tải : $g^t = 446 \text{ kG/m}^2$.

+ Hoạt tải : $p^t = 154 \text{ kG/m}^2$.

* Tải trọng của t- ờng kê trong ô sàn :

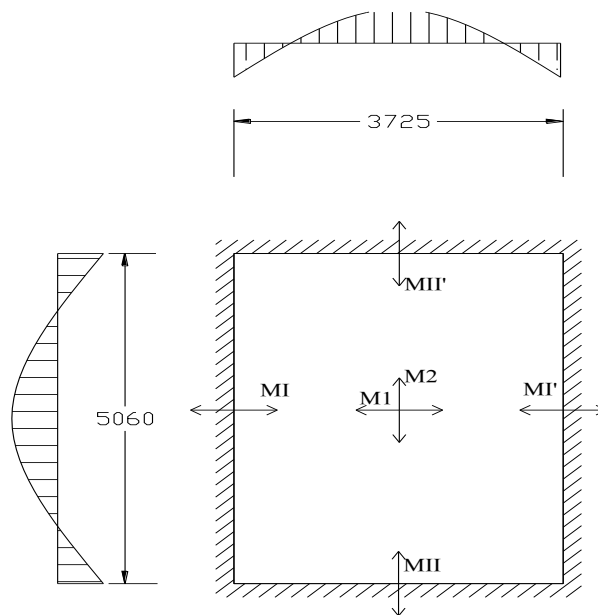
t- ờng 110: chiều dài tổng cộng : 1,86 m

tổng trọng l- ợng : $0,14 \cdot (3,2 - 0,12) \cdot 1,86 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 1764,5 \text{ kG}$

⇒ quy về tải phân bố đều : $1764,5 / (5,060 \cdot 3,725) = 93,6 \text{ kG/m}^2$.

Vậy ta có tải trọng toàn phần là : $q_b = 446 + 154 + 93,6 = 693,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

b. Xác định nội lực:



CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Ta có $l_2/l_1 = 5.06/3.725 = 1,36$. Ô sà n 2 đ- ợc tính theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm .

Nhịp tính toán theo hai ph- ơng là:

Chọn M_1 làm ẩn số chính:

$$M_2 = \theta M_1 \quad M_{II} = A_2 M_1 \quad M_I = A_1 M_1 \quad M'_{II} = B_2 M_1 \quad M'_I = B_1 M_1$$

Ta có ph- ơng trình cân bằng:

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot (l_2 - l_1) = (M_1 + M_I + M'_I) \cdot l_2 + (M_2 + M_{II} + M'_{II}) \cdot l_1 \quad (1).$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,06}{3,725} = 1,36 \Rightarrow \text{Chọn } \theta = 0,66; A_1 = B_1 = 1,22; A_2 = B_2 = 0,84$$

$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot 3.l_2 - l_1 = 2M_1 + 1,22M_1 + 1,22M_1 \cdot l_2 + 2 \times 0,66M_1 + 0,84M_1 + 0,84M_1 \cdot l_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 250,7 \text{ Kgm} .$$

$$\Rightarrow M_2 = 0,66 \times 250,7 = 165,5 (\text{kgm})$$

$$M_I = M'_I = 1,22 \times 250,7 = 305,8 (\text{kgm})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0,84 \times 250,7 = 210,6 (\text{kgm})$$

c. Tính toán cốt thép chịu lực:

* Theo ph- ơng cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép $\phi 6$

chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_{01} = 12 - 2 = 10 (\text{ cm})$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr- ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1 \text{ m}$, $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Cốt thép chịu mô men d- ơng có : $M_1 = 229.22 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{250,7}{145.100.10^2} = 0,018 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}] = 0,991$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{250,7}{2800 \cdot 0,991 \cdot 10} = 0,9 (\text{ cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,9}{100.10} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $f_a = 0,503 (\text{ cm}^2)$

Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : $a = 20 (\text{ cm})$

$$\Rightarrow \text{chọn } \phi 8 a 200 \Rightarrow A_s = 2.515 (\text{ cm}^2)$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_l = M_r = 334.84$ (kG.m)

$$A = \frac{M_{A1}}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{305,8}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,021 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}] = 0,987$$

$$F_a = \frac{M_{A1}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{305,8}{2800 \cdot 0,987 \cdot 10} = 1,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{1,1}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : $a = 20$ (cm)

\Rightarrow chọn $\phi 8a200 \Rightarrow A_s = 1.89$ (cm²)

Bố trí thép chịu mômen âm cách dầm một đoạn $l_1/4 = 3725/4 = 900$ (mm)

* Theo ph- ơng cạnh dài :

Nhận thấy trị số mômen tính toán của bản sàn theo ph- ơng này nhỏ hơn các trị số t- ơng ứng của ph- ơng cạnh ngắn nên ta bố trí cốt thép giống nh- ã tính ở trên .

Bố trí thép chịu mômen âm cách dầm một đoạn $l_2/4 = 5060/4 = 1265$ (mm)
chọn 1300 (mm)

3. Tính toán cốt thép ô sàn 22 (2,96x6.95m) của tầng điển hình:

a. Tải trọng :

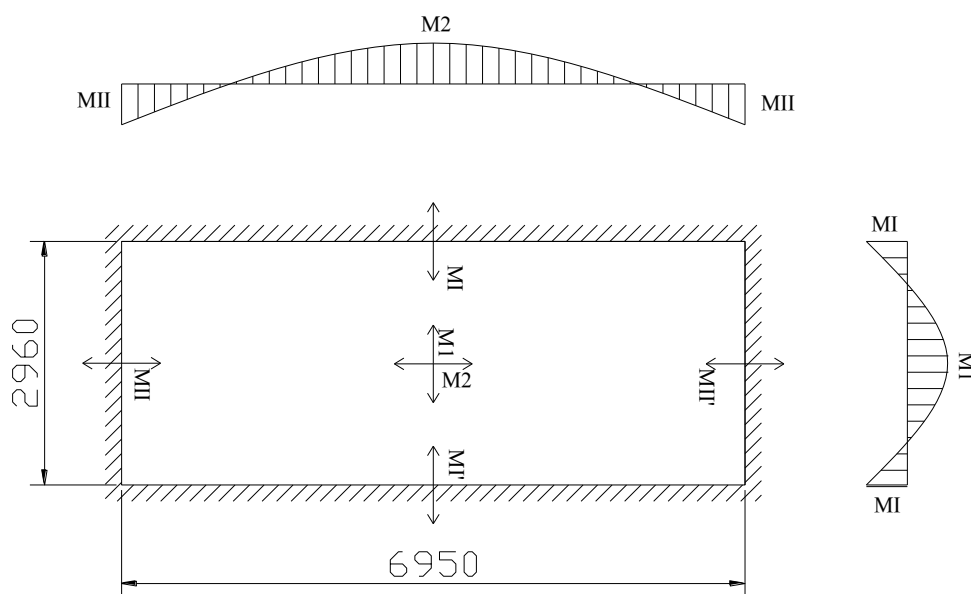
* Tải trọng toàn phần : lấy theo các bảng đã lập ở Ch- ơng III

+ Tĩnh tải : $g^t = 446$ kG/m² .

+ Hoạt tải : $p^t = 360$ kG/m² .

Vậy ta có tải trọng toàn phần là : $q_b = 446 + 360 = 806$ kG/m² .

b. Xác định nội lực:



CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Ta có $L_2/L_1 = 6.95/2.96 = 2.35 > 2$. Ô sàn đ-ợc tính theo bản loại dầm làm việc theo ph-ơng cạnh ngắn.

Cắt ra một dải bản 1m vuông góc với ph-ơng cạnh dài khi đó ta có

$$M_1 = ql^2/12 = 806.2.96^2/12 = 596.5 \text{ (kgm)}$$

$$M_1 = ql^2/24 = 806.2.96^2/24 = 298.23 \text{ (kgm)}$$

c. Tính toán cốt thép chịu lực:

* Theo ph-ơng cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép $\phi 6$, lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$

$$h_{01} = 12 - 2 = 10 \text{ (cm)}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr-ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng $b = 1 \text{ m}$, $h = 0,12 \text{ m}$.

+ Cốt thép chịu mô men d-ơng có : $M_1 = 298.23 \text{ kG.m}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{29823}{145.100.10^2} = 0,023 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}] = 0,988$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{29823}{2800 \cdot 0,988 \cdot 10} = 1.1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1.1}{100.10} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : $a = 20 \text{ (cm)}$

\Rightarrow chọn $\phi 8a200 \Rightarrow A_s = 2.51 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Cốt thép chịu mô men âm : $M_1 = M_r = 592.5 \text{ (kG.m)}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{59250}{145.100.10^2} = 0,046 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,046}] = 0,976$$

Vậy diện tích cốt thép yêu cầu là :

$$A_s = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{01}} = \frac{59250}{2800 \cdot 0,976 \cdot 10} = 2.2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2.2}{100.10} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $\phi 8$, có $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Khoảng cách cốt thép yêu cầu là : $a = \frac{100 \cdot 0,503}{2.2} = 20 \text{ (cm)}$

\Rightarrow chọn $\phi 8a200 \Rightarrow A_s = 2.51 \text{ (cm}^2\text{)}$.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Bố trí thép chịu mômen âm cách dầm một đoạn $l_1/4=2980/4=745$ (mm)
chọn 750 mm.



-Theo ph- ơng cạnh dài :

theo ph- ơng cạnh dài chọn thép cấu tạo là $\phi 8$ a $\tilde{\sim}$

Bố trí thép chịu mômen âm cách dầm một đoạn $l_2/4=6950/4=1737$ (mm)
chọn 1800 (mm)

**Ghi chú: cốt thép trong sàn đ- ợc bố trí cấu tạo theo đúng quy phạm tính.
Em thấy tính toán ra thép sàn là nhỏ so với thực tế đã thi công.**

PHẦN 3
THI CÔNG

 45% 

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN CHÍNH : NGUYỄN NGỌC THANH
GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN THI CÔNG : NGUYỄN NGỌC THANH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN QUANG SƠN
LỚP: XD901- MÃ SV : 091252

THUYẾT MINH PHẦN THI CÔNG

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- Lập biện pháp thi công phần ngầm
- Lập biện pháp thi công phần thân
- Lập tiến độ thi công công trình
- Lập tổng mặt bằng xây dựng trong giai đoạn thi công phần thân

BẢN VẼ KÈM THEO:

- TC-01 Thi công cọc nhồi
- TC-02 Thi công phần ngầm.
- TC-03 Thi công phần thân
- TC-04 Tổng tiến độ.
- TC-05 Tổng mặt bằng thi công phần thân.

CH- ƠNG 1: LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

Công tác thi công phần ngầm bao gồm có hai phần là:

- Thi công cọc khoan nhồi
- Thi công đất
- Thi công đài + giằng móng

Để thuận lợi cho việc di chuyển máy và đi lại thao tác của công nhân khi thi công phần ngầm ta chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi tr- ớc. Vì nếu tiến hành thi công đất tr- ớc thì mặt bằng thi công rất lầy lội do n- ớc mặt sinh hoạt thành phố, n- ớc ngầm chảy vào hố đào. Sau khi bê tông cọc đạt c- ờng độ yêu cầu ta tiến hành đào đất bằng máy.

1. Định vị công trình.

Tr- ớc khi thi công phần ngầm việc đầu tiên là phải định vị công trình trên cơ sở toạ độ định vị chỉ giới công trình do chủ đầu t- cấp, nhà thầu sẽ định vị cụ thể công trình và giải hệ trục công trình ra 2 trục đ- ờng đã có để tiện kiểm tra. Trên các trục này sẽ cho đánh mốc các tim trục của công trình bằng đinh (đóng trực tiếp lên nền đ- ờng). Hàng tháng sẽ tiến hành kiểm tra lại các điểm mốc này để tránh sai số do xe cộ đi lại căn cứ theo mốc toạ độ của dự án .

Sau khi có hệ trục này, đơn vị thi công tiến hành làm công tác bảo vệ cọc mốc chính đó là tiến hành đóng thêm cọc mốc phụ cần thiết cho việc thi công. Các cọc mốc phụ đ- ợc dẫn và gửi ra ngoài phạm vi ảnh h- ớng của xe máy thi công. Các cọc mốc phụ sẽ đ- ợc đánh dấu và bảo vệ cẩn thận, chu đáo và có thể nhanh chóng khôi phục cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công. Sử dụng máy toàn đạc để định vị công trình và bộ phận trắc đạc th- ờng xuyên có mặt tại công trình để theo dõi kiểm tra tim cốt, cọc mốc, cao độ của công trình trong suốt quá trình thi công.

I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

1. Thi công cọc khoan nhồi.

1.1 Chọn ph- ơng án thi công:

Thi công cọc khoan nhồi bao gồm việc tạo lỗ và đổ bê tông cọc. Hiện nay, trên thị tr- ờng có nhiều ph- ơng pháp thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Mỗi một ph- ơng pháp đều có những u nh- ợc điểm riêng. Để chọn một ph- ơng án thi công hợp lý phải dựa vào điều kiện thi công cụ thể của từng công trình nh- : điều kiện kinh tế; điều kiện địa chất thuỷ văn; kích th- ớc, chiều sâu đặt móng...Sau đây là một số ph- ơng pháp thi công cọc khoan nhồi và u nh- ợc điểm của chúng.

1.1.1 Khoan cọc nhồi bằng ph- ơng pháp thổi rửa:

Gồm ph- ơng pháp khoan-thổi rửa tuần hoàn và phản tuần hoàn. Theo ph- ơng pháp này, dùng khoan guồng xoắn đất để phá vỡ kết cấu của đất .Dùng dung dịch Bentonite và áp lực bơm để đẩy bùn đất đã bị phá vỡ ra ngoài hố khoan.Vách hố khoan đ- ợc giữ trong qua trình khoan và đổ bê tông trong dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là thi công đơn giản và giá thành rẻ.

- Nh- ợc điểm là thi công chậm, chất l- ợng của hố khoan không cao và nếu khoan trong các lớp đất nh- vùng đá, vùng đất sét...thì sẽ gặp khó khăn, nếu không phá vụn đ- ợc tầng đất đá thì sẽ không đẩy đất đá lên đ- ợc.

- Về mặt thi công, ph- ơng pháp này chỉ phù hợp với các loại nền đất bùn hoặc cát pha sét. Các hố khoan không sâu và yêu cầu chất l- ợng không cao.

1.1.2. Khoan cọc nhồi bằng ph- ơng pháp gầu ngoạm trong dung dịch Bentonite:

Lỗ khoan đ- ợc tạo bằng cách dùng một thùng ngoạm với trọng l- ợng bản thân lớn, đ- ợc thả rơi tự do vào trong đất. Thùng đ- ợc cắm vào đất và sau đó nắp gầu đ- ợc khép lại, dùng cầu nâng gầu và đất trong gầu đ- a ra ngoài .Thi công theo cách này thì tiến độ sẽ nhanh, tuy nhiên, thi công khá phức tạp, nhất là việc điều chỉnh để tạo lỗ đúng vị trí tim trục. Ngoài ra, nếu gặp phải đá mồ côi thì phải dùng khoan phá, sau đó mới tiếp tục đ- ợc.

Ph- ơng pháp này phù hợp với các loại đất sét, bùn, cát pha sét. Không sử dụng đ- ợc với các loại đất đá sỏi, đất cứng hoặc đá mồ côi.

1.1.3. Khoan cọc nhồi bằng ph- ơng pháp khoan gầu xoắn trong dung dịch Betonite:

Dùng gầu xoay để cắt đất và gầu ngoạm để đ- a đất ra ngoài. Dùng dung dịch Bentonite để giữ vách. Sau khi khoan xong, ng- ời ta cũng làm sạch bằng cách bơm áp lực đẩy đất đá vụn còn lại ra ngoài.

Ph- ơng pháp này khắc phục đ- ợc các nh- ợc điểm của ph- ơng pháp thổi rửa là thi công nhanh hơn, chất l- ợng hố khoan đảm bảo hơn. Thích hợp đ- ợc cả trong nền đất sét và cát to. Tuy nhiên, do giữ vách bằng dung dịch Bentonite nên vẫn không kiểm soát hết chất l- ợng của thành hố khoan.

Có thể sử dụng ph- ơng pháp này với các loại đất sét, các loại đất cát và sỏi. Tuy nhiên, nếu gặp đá mồ côi thì cần phải dùng khoan phá.

1.1.4. Khoan cọc nhồi bằng ph- ơng pháp sử dụng ống vách:

Vách hố khoan đ- ợc giữ bằng ống kim loại. ống vách đ- ợc đóng xuống tr- ớc bằng máy ép rung hoặc phun n- ớc. Sau đó, dùng các ph- ơng pháp khoan để tạo lỗ. Sau khi đổ bê tông xong có thể thu hồi ống vách.

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này chất l- ợng hố khoan đ- ợc đảm bảo tốt nhất.

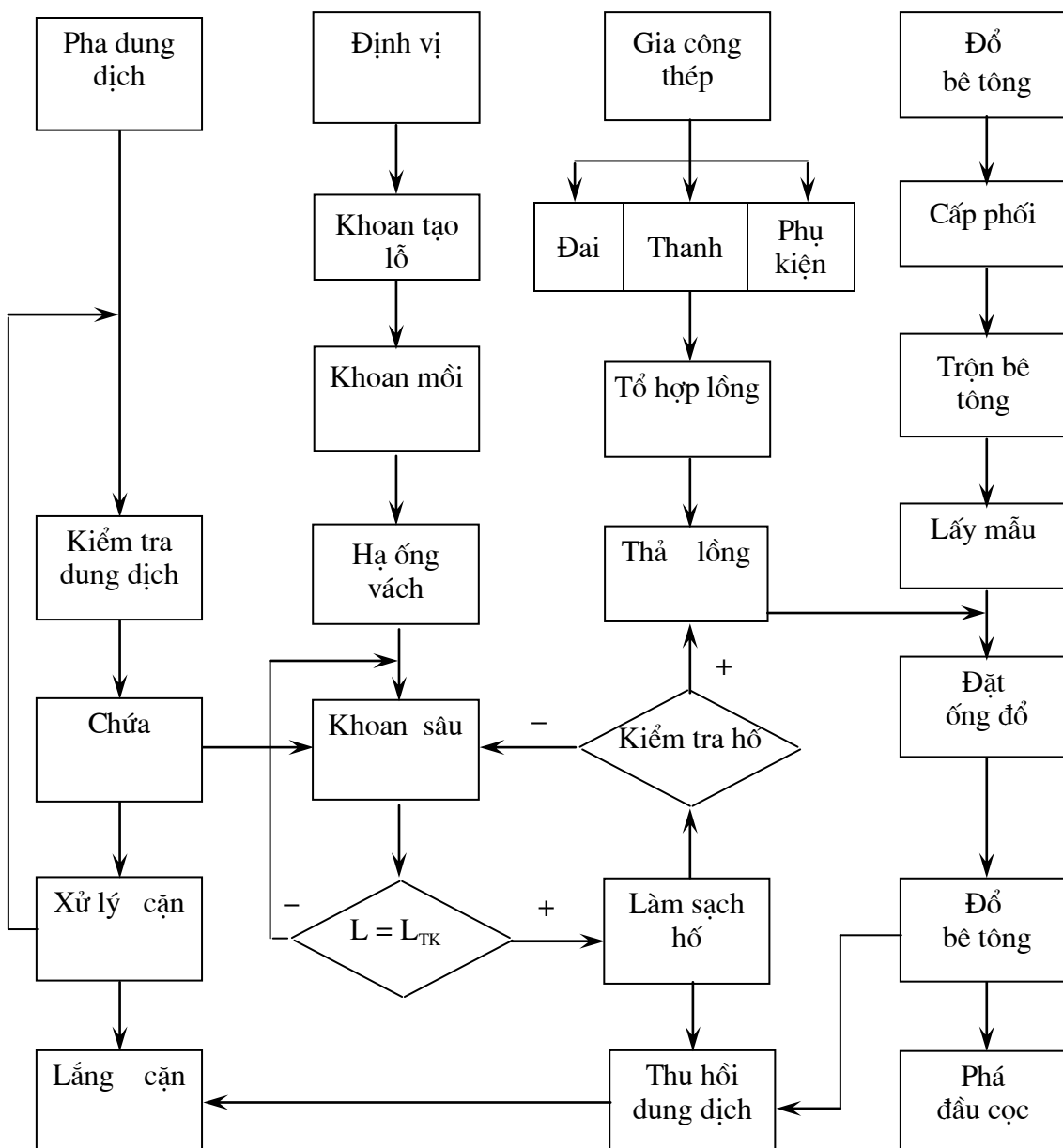
- Nh- ợc điểm là thi công phức tạp, giá thành cao; thời gian kéo dài do phải mất thời gian hạ ống vách và thu hồi ống vách.

Phương pháp này chỉ dùng khi nền đất là đất bùn, sét yếu hoặc cát chảy, sỏi nhỏ. Với các loại đất cứng hoặc đất đá to, đá mồi thì việc hạ ống vách gặp khó khăn và hiệu quả thấp, do đó người ta không dùng phương pháp này.

Xét cả về mặt thi công, về mặt kinh tế và dựa vào các phương pháp phổ biến trên thị trường, ta chọn phương án thi công là khoan cọc nhồi sử dụng dung dịch Bentonite giữ vách, khoan đất bằng khoan gầu xoắn. Trong trường hợp gặp các loại đất phức tạp có thể thay đổi đầu khoan cho phù hợp với từng loại đất.

1.2. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite:

Dãy chuyên công nghệ thi công cọc khoan nhồi



1.2.1. Định vị trí tim cọc:

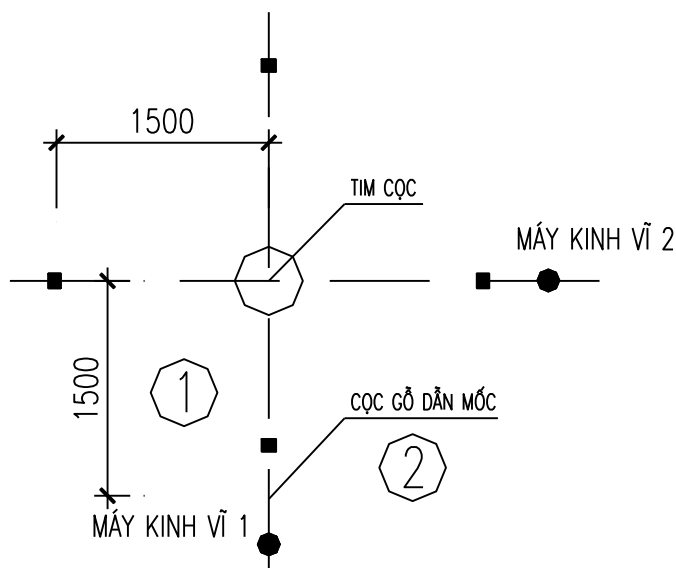
Đây là công việc quan trọng ảnh hưởng đến vị trí và khoảng cách các cột của công trình, là công việc định vị trí công trình từ bản vẽ thiết kế đưa ra thực địa

- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc sư trình hoặc cơ quan tư vấn tư vấn cấp, lập mốc giới công trình. Các mốc này phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị gồm các trục chính, trục

cơ bản, trục dọc, trục ngang và điểm đóng gủi vào các công trình lân cận hoặc đóng các cọc mốc bằng cọc thép dài 2m, ngập sâu vào trong đất 1m và nằm ngoài phạm vi thi công.

- Từ hệ thống trục định vị đã lập, dùng máy kinh vĩ ngắm theo hai phương X,Y của công trình để xác định hai trục theo hai phương của tim cọc. Dùng dây mực kẻ theo hai phương này và giao điểm của chúng là vị trí tim cọc. Để kiểm tra tim cọc trong quá trình thi công, từ tim cọc đo ra khoảng 1m cùng theo hai phương trên, đóng các cọc gỗ hoặc thép có sơn đỏ làm mốc kiểm tra.



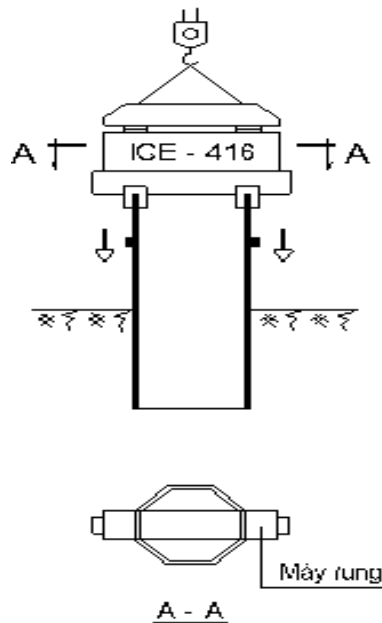
1.2.2. Hạ ống vách dẫn h- ống:

ống vách dẫn h- ống có tác dụng:

- Dẫn cho mũi khoan đi thẳng theo trục cọc.
- Giữ thành hố khoan khi chịu các tác động phía trên mặt đất trong quá trình thi công để gây lở vách hố khoan hoặc biến dạng hố khoan.
- Ngoài ra, ống vách còn làm sàn đỡ tạm thời khi hạ lồng thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.
- Giảm áp lực ngang vào công trình lân cận.

- Chống đẩy nổi lồng thép bằng các hàn tạm thời lồng thép vào ống vách.
 - Gĩ- cho dung dịch giữ thành không tràn ra ngoài
- Chiều dài ống vách lấy là $(2,5-3)d$; ta lấy $L=6m$; Đ- ờng kính ống vách lấy lớn hơn đ- ờng kính mũi khoan 100-150mm, ta lấy $d = 1100$.
- Hạ ống vách: sử dụng máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đ- ờng kính, khoan một lỗ sâu 5,4 m đúng trục cọc. Dùng cần cẩu đ- a ống vách vào vị trí, hạ ống vách xuống, sau đó chèn chặt ống vách bằng đất sét kết hợp kiểm tra, điều chỉnh tim ống vách trùng với tim cọc. Nêm chặt cố định ống vách.

HẠ ỚNG VÁCH



1.2.3. Công tác khoan tạo lỗ:

a) Công tác chuẩn bị:

- Đ- a máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng. Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan
- Kiểm tra l- ợng dung dịch Bentonite, đ- ờng cấp Bentonite, đ- ờng thu hồi dung dịch Bentonite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentonite nếu cần thiết.
- Lắp đ- ờng ống dẫn dung dịch Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đ- ờng ống hút dung dịch bentonite về bể chứa. Hệ thống cung cấp và thu hồi dung dịch Bentonite bằng ống D100 bố trí thành tuyến trên mặt bằng thi công.
- Trên tuyến ống này có bố trí các họng van với khoảng cách 15- 20 m/ cái để cấp và thu Bentonite cho cọc. Việc tạo áp đ- ợc tiến hành bằng hệ thống các bơm đặc chủng.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n- ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ- ợc liên tục không gián đoạn.

b. Công tác khoan :

Công tác khoan đ- ợc bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan đ- ợc thực hiện bằng máy khoan xoay. Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. Nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

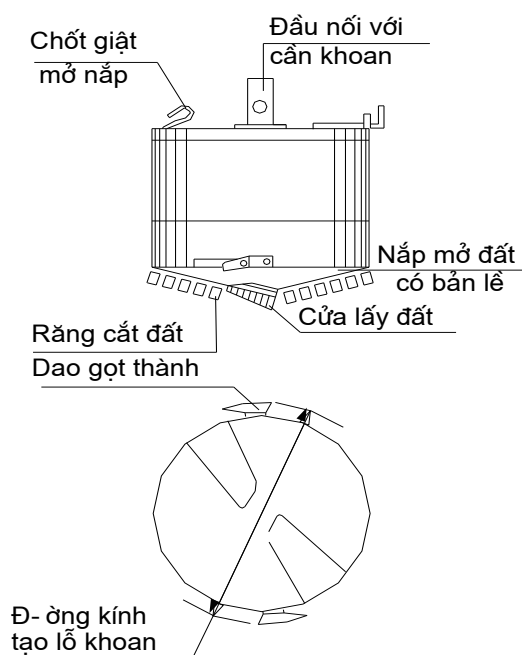
- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

- Đối với đất cát, cát pha tốc độ quay gầu khoan 20 - 30 vòng/phút; đối với đất sét, sét pha: 20 - 22 vòng/ phút. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ đ- ợc kéo lên từ từ với tốc độ 0,3 - 0,5 m/s đảm bảo không gây ra hiệu ứng Pistông làm sập thành hố khoan. Đất đ- ợc đ- a đến thùng chứa và đ- ợc trữ đến nơi quy định. Trong quá trình khoan cần theo dõi, điều chỉnh cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng, độ nghiêng của hố khoan không đ- ợc vượt quá 1% chiều dài cọc.

- Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đ- ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentônite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentônite tạo thành áp lực d- giữ thành hố khoan không bị sập, cao trình dung dịch Bentônite phải cao hơn cao trình mực n- ớc ngầm 1 - 1,5 m.

GẦU KHOAN TẠO LỖ



L- u ý: Thời gian cho công tác khoan tạo lỗ cọc nhồi t- ơng đối lớn nên trong quá trình khoan phải kiểm tra th- ờng xuyên chất l- ợng của dung dịch khoan để có biện pháp thay đổi hoặc bổ xung kịp thời.

- Theo dõi, kiểm tra quá trình khoan.

Độ sâu các lớp địa chất cơ sở chính đ- ợc kiểm tra và xác nhận bằng th- ớc đo độ sâu và đối chứng với Báo cáo địa chất công trình, có Biểu theo dõi và ghi chép trong quá trình khoan.

- Khi khoan nếu gặp lớp đất sét có thể dùng gầu khoan kiểu buồng xoắn để lấy đất và đối với các lớp đất rời thì dùng đầu khoan thùng.

- Quá trình khoan kết thúc sau khi khoan tới độ sâu thiết kế cho phép, qua kết quả đo và đ- ợc kiểm tra, ghi nhận bằng biên bản giữa các bên.

* *Kiểm tra hố khoan*

- Sau khi kết thúc khoan tạo lỗ 45 phút kiểm tra lại độ sâu hố khoan , nếu lớp bùn đất ở đáy lớn hơn 10 cm thì phải dùng gầu vét, vét toàn bộ các mùn khoan ở đáy hố và kiểm tra lại độ sâu hố khoan , nếu sai số độ sâu <10 cm so với lúc dùng khoan thì mới đ- ợc tiến hành các công tác tiếp theo.

- Kiểm tra độ thẳng đứng và đ- ờng kính lỗ cọc: Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc đảm bảo đ- ờng kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy đ- ợc hiệu quả chịu lực của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đ- ờng kính của cọc.

c) *Thổi rửa, nạo vét hố khoan:*

Quá trình khoan không thể đ- a hết đất ra khỏi lỗ khoan, nhất là khi thay các mũi khoan phá các lớp đất cứng. Do đó, cần thổi rửa hố khoan.

Dùng áp lực máy nén khí thổi mạnh vào đáy hố khoan để đất đá lắng ở đáy trộn đều vào dung dịch Bentonite, kết hợp bơm áp lực dung dịch Bentonite vào đáy lỗ khoan để đẩy dung dịch lẫn đất đá ra ngoài. Trong quá trình đó, kiểm tra l- ợng đất đá trong dung dịch đ- a ra cho đến khi đạt hàm l- ợng yêu cầu thì dừng lại.

Tiến hành kiểm tra lại chiều sâu hố khoan, l- ợng bùn đất còn đọng lại đáy lỗ tr- ớc khi tiến hành b- ớc tiếp theo.

- Chú ý: Trong quá trình khoan tạo lỗ, cần ghi chép đầy đủ các số liệu, có thể kèm theo chụp hình các lớp đất, chiều sâu hố khoan... để làm số liệu cho việc kiểm tra, kiểm định, bàn giao cũng nh- làm cơ sở cho các hồ sơ sau này.

1.2.4. Công tác cốt thép:

a) gia công lắp dựng cốt thép.

* Cách buộc cốt thép:

- Trình tự buộc nh- sau: Bố trí cự ly cốt chủ nh- thiết kế. Cố định cốt, dựng khung, sau đó đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định. Có thể gia công tr- ớc cốt đai và cốt dọc, dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung và cốt chủ, cự ly đ- ợc ng- òi thợ điều chỉnh theo đúng thiết kế. Điều cần chú ý là dùng hàn điện làm cho chất l- ợng thép bị giảm yếu (do nhiệt l- ợng cao có thể làm thay đổi các tính chất cơ lý của vật liệu) nên yêu cầu ng- òi thợ hàn phải có tay nghề cao và đã có kinh nghiệm thi công.

- Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi đ- ợc gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có phân kết cấu, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối đạt đến độ dài thiết kế. Việc thi công tr- ớc cốt đai và cốt thép ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo có đủ c- ờng độ để vận chuyển, bốc xếp, cẩu lắp. Do đó phải buộc rất nhiều khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.

* Cách gia cố để khung thép không bị biến dạng:

- Thông th- ờng dùng dây thép buộc cốt đai vào cốt chủ, nh- ng khi khung thép bị biến dạng thì dây thép dễ bị bật ra. Điều này có liên quan đến việc cẩu lắp do vậy ta bố trí 2 móc cẩu trở lên. Ngoài ra còn phải áp dụng biện pháp sau:

- Những chỗ cần thiết phải bố trí cốt dựng khung, cốt này đ- ợc buộc chặt vào cốt chủ để tăng độ cứng khung. Cho dầm chống vào trong khung để gia cố và làm cứng khung, khi lắp khung cốt thép thì tháo bỏ dầm chống ra. Đặt một cột đỡ vào thành trong hoặc thành ngoài của khung thép.

- Đ- ờng vận chuyển cốt thép cho từng cọc sẽ đ- ợc lập cụ trong biện pháp thi công cho từng cọc đảm bảo không bị chổng chéo giữa các loại cọc

- Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép đ- ợc quy định nh- sau:

Tên hạng mục	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	6 10
2. Cự ly cốt đai	6 20
3.Đ- ờng kính lồng thép	6 10
4. Độ dài lồng thép	6 50

- Để đảm bảo cẩu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng c- ờng &12 khoảng cách 2m. Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

lồng thép tại các thép đai gia công đặt các bánh xe bằng nhựa hay bằng bê tông đúc sẵn 50mm, Mặt khác đảm bảo lớp bảo vệ cho cọc.

* Nối thép:

- + Lợi dụng cốt dựng khung của lồng thép trước để tạm thời cố định khung cốt thép vào phần trên của ống vách, nh- ng tính toán ống vách có bị lún không.
- + Cốt chủ phải bố trí thật chính xác thẳng đứng.
- + Dùng máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của lồng thép ở trên.
- + Chỉ được nối hàn khi đã xem xét kỹ trong hố khoan không có khí dễ gây cháy nổ.
- + Toàn bộ khung thép được chia làm 4 lồng thép nên phải nối các khung 1,2,3,4.
- + Khi nối hai đầu của từng lồng tiến hành buộc cốt thép bằng dây buộc 2mm.

Đoạn nối cốt thép buộc đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật là: $30d - 40d$

+ Chiều dày lớp bảo vệ của khung cốt thép thiết kế là: 70mm, trên các khung cốt thép cọc có gắn sẵn các bánh xe bê tông đủ độ dày bảo vệ lớp cốt thép. các bánh xe này được liên kết với thép đai gia công khung (&12 khoảng cách 2m)

b) Hạ lồng thép:

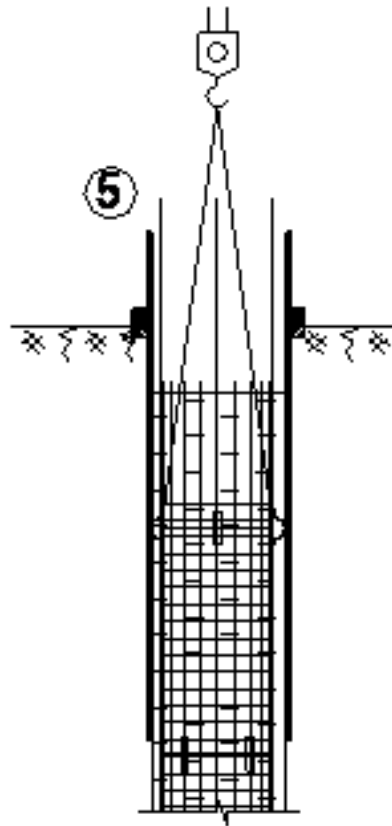
Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng dưới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép được hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng được nối với nhau bằng nối buộc, dùng thép mềm $\phi = 2$ để nối. Các lồng thép hạ trước được neo giữ tạm thời trên miệng ống vách bằng cách dùng thanh thép hoặc gỗ ngang qua đai gia công buộc sẵn cách đầu lồng khoảng 1,5 m. Dùng cầu trục lồng thép tiếp theo tới nối vào và tiếp tục hạ đến khi hạ xong.

- Chiều dài nối chồng thép chủ là lớn hơn $30d$

- Để tránh hiện tượng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

- Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.

HẠ CỐT THÉP



1.2.5. Công tác đổ bê tông:

a) Lắp ống đổ bê tông:

Để quá trình đổ bê tông có thể kiểm soát được chiều sâu của ống đổ trong bê tông là 2m nên thiết kế em chọn ống đổ bê tông có đường kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m.

Khi đó trong quá trình đổ em sẽ rút lên số chẵn ống đổ. Đầu tiên khi đổ 1 xe bê tông đầu tiên là 6m³ thì em rút 2 ống đầu tiên có chiều dài mỗi ống là 2m và đảm bảo độ sâu của ống đổ trong bê tông là 2m. Sau đó đổ xe thứ 2 thì rút dần lên một tổ hợp ống là 2 ống 3 m và 1 ống 1,5 m.

Mục đích tổ hợp ống đổ là:

- + Đảm bảo được độ sâu của ống đổ trong bê tông
- + So sánh khối lượng bê tông đã đổ và chiều cao dâng bê tông đo được từ con dọi để kiểm soát được chất lượng của quá trình đổ cũng như phát hiện ra những sự cố có thể xảy ra như sập thành hoặc bê tông bị đứt đoạn.... để có biện pháp xử lý kịp thời.

ống dẫn để đổ bê-tông dùng loại ống có van trượt nhằm mục đích giữ cho bê-tông không thể vào bê-tông trong ống để tránh hiện tượng phân tầng của bê-tông khi có lẫn dung dịch giữ thành

ống đổ bê-tông bê-tông nối bằng ren kín. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nhả- thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống bê-tông chế tạo to hơn nên ống đổ sẽ bê-tông treo trên miệng ống vách qua giá đỡ. Đáy d-ới của ống đổ bê-tông đặt cách đáy hố khoan 20 - 30 cm để tránh tắc ống.

b) Xử lý cặn đáy lỗ khoan

Do các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentônite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đổ bê-tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

Dùng ngay ống đổ bê-tông làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê-tông ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ bê-tông. Đầu thổi rửa có hai cửa: một cửa nối với ống dẫn &150 để thu hồi dung dịch Bentônite và bùn đất từ đáy lỗ khoan về thiết bị lọc dung dịch, một cửa khác bê-tông thả ống khí nén bê-tông kính &45, ống này dài bằng 80% chiều dài cọc. Khi thổi rửa khí nén bê-tông thổi qua bê-tông ống &45 nằm bên trong ống đổ bê-tông với áp lực khoảng 7 kG/cm², áp lực này bê-tông giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống &45 quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ bê-tông dung dịch Bentônite và bùn đất theo ống đổ bê-tông đến máy lọc. Trong quá trình thổi rửa phải liên tục cấp bù dung dịch Bentônite cho cọc để đảm bảo cao trình Bentônite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa bê-tông kéo dài 20 - 30 phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, đo độ sâu nếu độ sâu bê-tông đảm bảo, cặn lắng nhỏ hơn 10 cm thì kiểm tra dung dịch Bentônite lấy ra từ đáy lỗ khoan. Lòng hố khoan bê-tông coi là sạch khi dung dịch Bentônite thỏa mãn các điều kiện:

- Tỷ trọng: 1,04 - 1,2 g/cm³.
- Độ nhớt: $\eta = 20 - 30$ s.
- Độ pH: 9 - 12.

c) Đổ bê-tông:

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê-tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê-tông cọc dùng bê-tông bê-tông phẩm có độ sụt: 18 ± 2 cm. Đổ bê-tông cọc tiến hành nhả- sau:

- Đổ bê-tông vào đầy phễu, khi bê-tông đã đầy ống đổ thì nhấc nhẹ ống đổ van trượt sẽ rơi ra và ở lại trong hố khoan .

- Trong quá trình đổ bê tông ống đổ bê tông đ- ợc rút dần lên bằng cách tháo dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đổ luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 2 m. Để tránh hiện tượng tắc ống cho phép nâng lên hạ xuống ống đổ bê tông trong hố khoan nh- ng phải đảm bảo đầu ống luôn ngập trong bê tông.

- Tốc độ cung cấp bê tông ở phía cũng phải đ- ợc giữ đều độ, phù hợp với vận tốc di chuyển trong ống. Không nhanh quá gây tràn ra ngoài, chậm quá cũng gây nhiều hậu quả xấu, dòng bê tông có thể bị gián đoạn. Tốc độ đổ thích hợp, mỗi phút đổ khoảng 0,6 m³ bê tông là vừa.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentônite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải thu hồi Bentônite liên tục sao cho dung dịch không chảy ra quanh chỗ thi công. Tốc độ thu hồi dung dịch cũng phải phù hợp với tốc độ cấp bê tông. Nếu thu hồi chậm quá dung dịch sẽ tràn ra ngoài. Nếu thu hồi nhanh quá thì áp lực giữ thành bị giảm gây ra sập vách hố khoan.

- Quá trình đổ bê tông đ- ợc khống chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông thường lẩn vào bùn đất nên chất lượng cần đập bỏ sau này, do đó cần xác định cao trình thật của bê tông chất lượng tốt trừ đi khoảng 1-1,5 m phía trên. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đ- ờng kính ống vách to hơn lỗ khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế phải tiến hành nối cọc. Ngược lại, nếu cao hơn quá nhiều dẫn tới đập bỏ nhiều gây tốn kém do đó việc ngừng đổ bê tông do nhà thầu đề xuất và giám sát hiện trường chấp nhận.

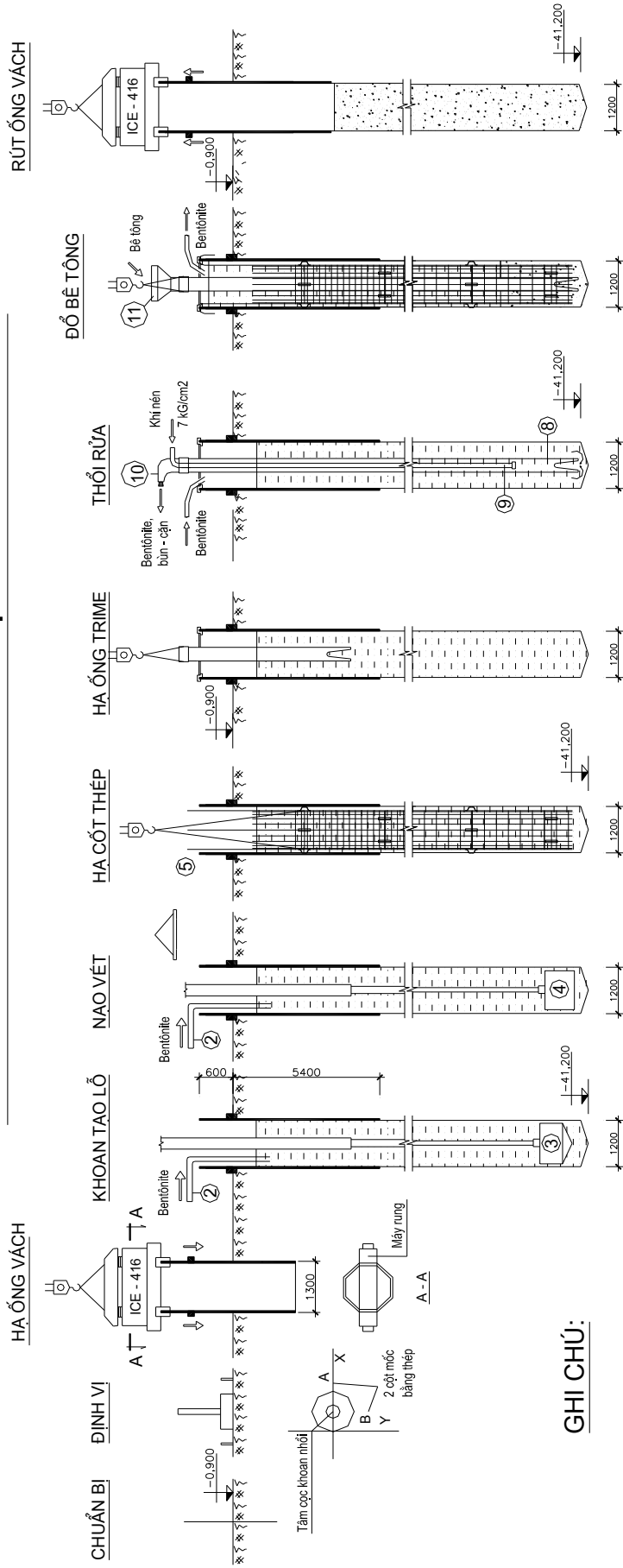
- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ đ- ợc rút ra khỏi cọc, các đoạn ống đ- ợc rửa sạch xếp vào nơi quy định.

1.2.6. Rút ống vách:

Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách đ- ợc kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống đ- ợc dễ dàng, không gây thất cổ chai ở cuối ống vách.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentônite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không đ- ợc gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc (5m).

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI



GHI CHÚ:

- 1. ỚNG VÁCH DÀI 6 M.
- 2. ỚNG BƠM DUNG DỊCH BENTONITE
- 3. GẦU KHOAN
- 4. GẦU VÉT BÙN
- 5. LỚNG CỐT THÉP
- 6. ỚNG TRIME
- 7. HỆ GIÁ ĐỠ
- 8. MŨI ỚNG TRIME
- 9. ỚNG THU HỒI BENTONITE Ø 160
- 10. ỚNG DẪN KHÍ Ø= 45
- 11. PHỄU ĐỠ BÊ TÔNG

1.3. Công tác kiểm tra chất lượng cọc:

1.3.1. Kiểm tra trong quá trình thi công cọc:

- Lượng bùn đất đá trong lỗ khoan: thông qua dung dịch Bentonite đưa ra từ lỗ khoan phải đảm bảo yêu cầu:

- Hàm lượng cát : nhỏ hơn 5%.
- Dung trọng : 1,01 - 1,05.
- Độ pH: 9,5 - 12.
- Độ nhớt: 35 s.

-Kiểm tra kích thước lỗ khoan:

- Kiểm tra tình trạng lỗ bằng mắt thường và đèn rọi.
- Kiểm tra độ thẳng đứng bằng quả dọi hoặc máy đo độ nghiêng.
- Kiểm tra độ sâu của lỗ khoan và kích thước lỗ khoan:
 - . Căn cứ vào lượng đất lấy lên; lượng dung dịch Bentonite cấp vào.
 - . Căn cứ vào chiều dài cần khoan
 - . Dùng thước xếp mở tự ghi độ lớn nhỏ của đường kính lỗ khoan.
 - Kiểm tra đáy mũi lỗ khoan (mũi cọc): So sánh mẫu đất đưa lên với mẫu thí nghiệm khảo sát trước đó.

- Kiểm tra chất lượng vật liệu: cốt thép, bê tông...

1.3.2. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công:

- Kiểm tra chất lượng bê tông bằng cách khoan lấy mẫu để thí nghiệm nén thử.
- Kiểm tra tính liên tục, đều đặn và khuyết tật của khối bê tông bằng siêu âm, máy siêu âm di chuyển trong các lỗ chờ sẵn trong cọc.
- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh trên hiện trường.
- Kiểm tra lại trực tiếp: dựa vào các mốc đã có sẵn, dùng máy hoặc thước đo lại các trục để kiểm tra.

Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi.

- Đường kính cọc : 0,1D và 650 mm
- Độ thẳng đứng : 1%.
- Sai số về vị trí: D/6 và không được lớn hơn 100.

1.4. Tính toán khối lượng, thời gian thi công và chọn máy.

1.4.1. Thời gian thi công một cọc:

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 30 phút.
- Thời gian hạ ống vách:
 - Trước khi hạ ống vách, ta đào mỗi 5,4 m; trung bình mất (30 - 45) phút.
 - Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: (15 - 30) phút.

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có $D = 1 \text{ m}$ là: $0,028 \text{ ca}/1 \text{ m}$.

- Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $41,5 - 5,4 = 36,1 \text{ m}$.
- Thời gian cần thiết: $36,1 \cdot 0,028 = 1 \text{ (ca)} = 8 \text{ (giờ)} = 480 \text{ (phút)}$.
- Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1: 15 phút
- Thời gian hạ lồng cốt thép: do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là: 60 phút.
- Thời gian lắp ống dẫn : (45 - 60) phút.
- Thời gian thổi rửa lần 2: 30 phút.
- Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Thể tích bê tông một cọc: $V = H_c \cdot \Pi \cdot D^2/4$

Trong đó: H_c : Chiều dài cọc đổ bê tông, $H_c = 37,5 \text{ m}$.

D : Đường kính cọc, $D = 1 \text{ m}$.

$$V = 37,5 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4 = 42,83 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Thời gian đổ bê tông cọc: $42,83/0,6 = 75 \text{ phút}$.

Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 90 phút.

- Thời gian rút ống vách: 20 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$$T = 30 + 30 + 20 + 480 + 15 + 60 + 45 + 30 + 75 + 90 = 875 \text{ phút.}$$

$$T = 14,58 \text{ (giờ)}.$$

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày 1 máy chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

1.4.2. Xác định lượng vật liệu cho một cọc:

a) Bê tông:

- Đối với cọc $D = 800$ $V_{bt} = 3,14 \cdot 0,4^2 \cdot 37,5 = 18,84 \text{ m}^3$.

- Đối với cọc $D = 1000$ $V_{bt} = 3,14 \cdot 0,5^2 \cdot 37,5 = 29,43 \text{ m}^3$.

b) Cốt thép:

- Tính toán cho cọc đường kính $D = 1000$

Cốt thép cho cọc gồm 4 lồng thép: 2 lồng dài 11,7m gồm 12&25, 1 lồng thép dài 11,7 và 1 lồng dài 8,5 m gồm 12&12

Chiều dài thép cọc: $12 \times 23,4 = 280,8 \text{ (m)}$.

Chiều dài của lồng thép 2 và 3: $12 \times 20,2 = 242,4 \text{ (m)}$

Trọng lượng thép lồng 1 và 2 : $280,8 \times 4,91 = 1378,73 \text{ (kG)} = 1,378 \text{ (Tấn)}$.

Trọng lượng thép lồng 3 và 4 : $242,48 \times 1,131 = 269,9 \text{ (kG)} = 0,27 \text{ (Tấn)}$.

Tổng trọng lượng thép của 1 cọc khoan nhồi là: $1,378 + 0,27 = 1,65 \text{ (tấn)}$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

- Tính toán cho cọc đ- ờng kính $D = 800$

Cốt thép cho cọc gồm 4 lồng thép: 2 lồng dài 11,7m gồm 12&22,1 lồng thép dài 11,7 và 1 lồng dài 8,5 m gồm 12&12

Chiều dài thép lồng 1 và 2: $12 \times 23,4 = 280,8$ (m).

Chiều dài của lồng thép 2 và 3: $12 \times 20,2 = 242,4$ (m)

Trọng lượng thép lồng 1 và 2 : $280,8 \times 3,8 = 1067,04$ (kG) = 1,067 (Tấn).

Trọng lượng thép lồng 3 và 4 : $242,48 \times 1,131 = 269,9$ (kG) = 0,27 (Tấn).

Tổng trọng lượng thép của 1 cọc khoan nhồi là: $1,067 + 0,27 = 1,337$ (tấn)

Cốt đai & 10a200 tổng chiều dài là 588,75 khối lượng là $0,785$ (kG) = 0,46 (Tấn)

a) Lượng đất khoan cho một cọc:

- Đối với cọc $D 800$ $V = \mu \cdot V_d = 1,241,5(\pi \cdot D^2/4) = 25,02$ (m³).

- Đối với cọc $D 1000$ $V = \mu \cdot V_d = 1,241,5(\pi \cdot D^2/4) = 39,09$ (m³)

b) Khối lượng Bentonite:

- Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản ta có lượng Bentonite cho 1 m³ dung dịch là: 39,26 Kg/1 m³.

- Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó lượng Bentonite cần dùng là: $39,26 \cdot 41,5 \cdot (3,14 \cdot 1^2/4) = 1278,99$ (Kg). (với $D 1000$)

$39,26 \cdot 41,5 \cdot (3,14 \cdot 0,8^2/4) = 821,16$ (kg) (với $D 800$)

1.4.3. Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc:

Để khoan cọc ta dùng máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật sau:

+ Chiều dài giá : 19 m.

+ Đ- ờng kính lỗ khoan : (600 - 1500) mm.

+ Chiều sâu khoan : 43 m.

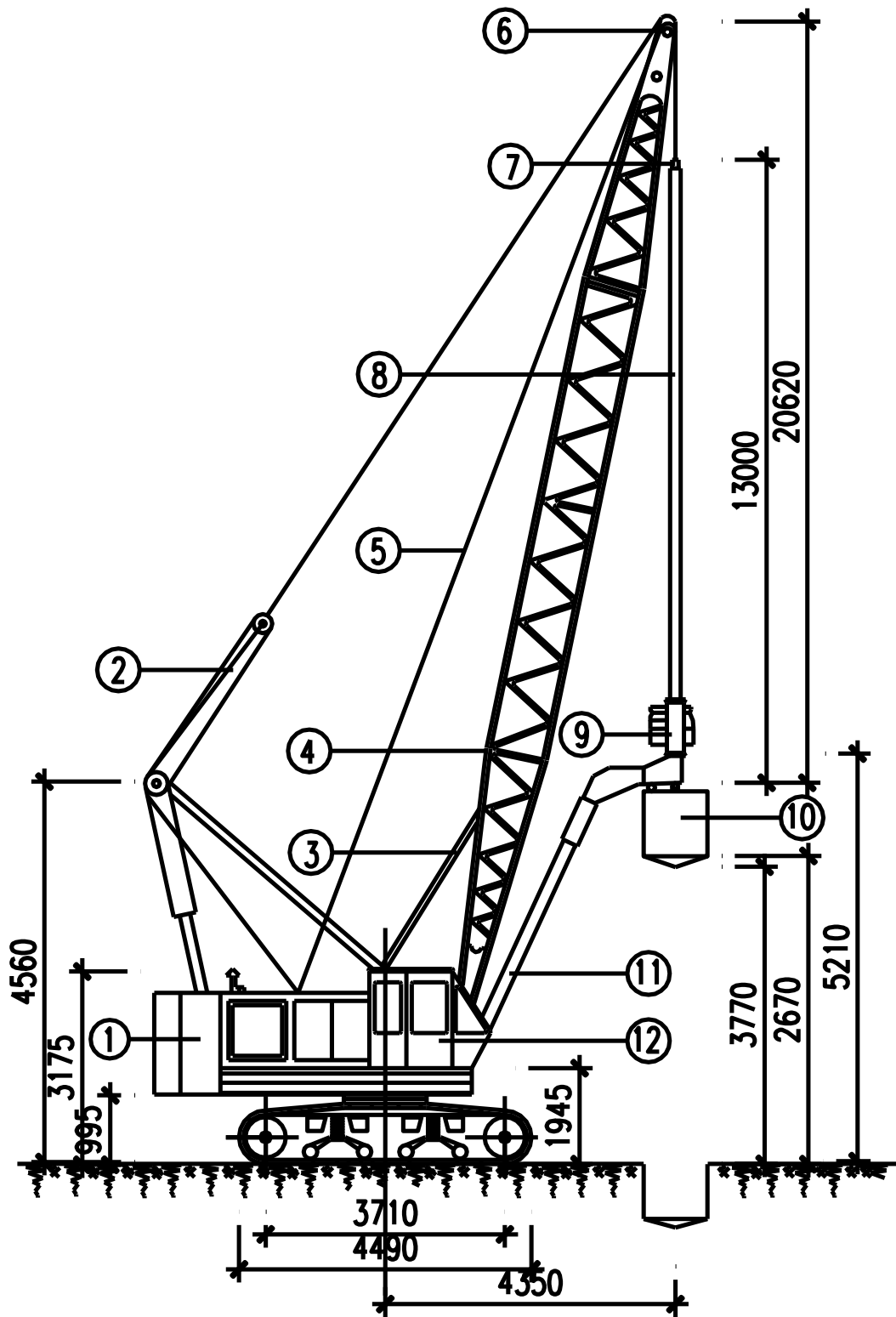
+ Tốc độ quay của máy : (12 - 24) vòng/phút.

+ Mô men quay : (40 - 51) KN.m

+ Trọng lượng máy : 36,8 T.

+ áp lực lên đất : 0,077 KPa.

**MÁY KHOAN CỌC NHỒI KH-100
(HITACHI)**



CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

- Khối lượng bê tông của một cọc là: $V_{\max} = 29,43 \text{ m}^3$, ta chọn 5 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-ớc : $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10$ phút.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ-ợc liên tục, ta dùng 5 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO-3322B1, có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích gầu : $0,5 \text{ m}^3$.
- + Bán kính làm việc : $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$.
- + Chiều cao nâng gầu : $H_{\max} = 4,8 \text{ m}$.
- + Chiều sâu hố đào : $h_{\max} = 4,2 \text{ m}$.
- + Trọng lượng máy : 14,5 T.
- + Chiều rộng : 2,7m.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.
- + Chiều cao máy : $c = 3,84\text{m}$.

❖ Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

- Số công nhân phục vụ máy khoan: 2
- Số công nhân phục vụ bentonite: 2
- Số công nhân tham gia gia công và hạ lồng thép: 6
- Số công nhân tham gia đổ bê tông: 3
- Các công việc khác: 2

Tổng cộng: số nhân công thi công 1 cọc : 15 ng-ời

Chọn thiết bị khác:

- + Bể chứa vữa sét : 30 m^3 .
- + Bể n-ớc : 30 m^3 .
- + Máy nén khí.

- + Máy trộn dung dịch Bentonite.
 - + Máy bơm hút dung dịch Bentonite.
 - + Máy bơm hút cặn lắng.
- Thời gian để thi công xong 1 cọc : 1 ngày.

tổng hợp thiết bị thi công.

1. Máy khoan đất : HITACHI_KH 100.
2. Máy xúc gầu nghịch : EO_3322B1.
3. Gầu khoan : & 800,1000.
4. Gầu làm sạch : & 800.
5. ống vách : & 1100. & 900
6. Bể chứa dung dịch bentonite : 30 m³.
7. Bể chứa n- ốc : 30 m³.
8. Máy ủi.
9. Máy nén khí.
10. Máy trộn dung dịch bentonite.
11. Máy bơm hút dung dịch bentonite.
12. ống đổ bê tông.
13. Máy hàn.
14. Máy bơm bê tông.
15. Máy kinh vĩ.
16. Máy thủy bình.
17. Th- ốc đo sâu > 50m.

1.5. Tổng mặt bằng thi công cọc.

-Mặt bằng thi công đã được bố trí dựa trên nguyên tắc thống nhất bảo đảm thi công liên tục thuận tiện giao thông.

+Hệ thống hàng rào bố trí xung quanh công trình.

+Cổng ra vào:bố trí 2 cổng ở hai đầu công trình dọc theo đường giao thông, các cổng đều có phòng bảo vệ trực để đảm bảo an toàn,bảo vệ tài sản.

+Hệ thống giao thông:ta bố trí 1 tuyến đường chạy dọc công trình ở phía trục A

+ Các kho bãi để để dọc theo chiều dài công trình về phía trục A của công trình:kho thép bố trí ở nơi khô ráo cạnh đường giao thông thuận tiện cho việc vận chuyển,khu xử lý betonite đặt cạnh kho thép.

+Hệ thống nhà tạm bố trí ở gần đường giao thông phía trục A để thuận lợi cho việc đi lại và chỉ đạo,giám sát.

+Điện thi công và điện chiếu sáng công trình đ- ợc lấy từ điện l- ới thành phố thông qua trạm biến áp đặt ở cuối công trình phía góc trục 1,A.

+ Hệ thống đèn chiếu sáng:bố trí bóng điện ở 4 góc để phục vụ công tác bảo vệ và thuận lợi thi công ban đêm.

+N- ớc phục vụ thi công đ- ợc lấy từ hệ thống n- ớc sạch thành phố,đ- ợc dự trữ 1 phần ở bể đặt ở gần trạm biến áp.

+Hệ thống thoát n- ớc bố trí theo chu vi khu vực thi công rồi đ- ược thoát ra hệ thống thoát n- ớc của thành phố.

+Dung dịch betonite đ- ược thu hồi đ- a về trạm xử lí,phần còn lại không sử dụng đ- ợc chở bằng xe chuyên dụng ra bãi thải,tránh ô nhiễm môi tr- ờng.

-Khoảng cách thi công giữa các cọc:các cọc phải đ- ợc bố trí thi công sao cho trong vòng 24 giờ sau khi thi công cọc không đ- ợc có rung động trong vòng bán kính 5d(d:đ- ờng kính cọc).

-H- ớng thi công cọc:phải chọn từ xa về gần so với mạng l- ới giao thông để thuận lợi cho việc di chuyển của máy móc và không ảnh h- ưởng đến các cọc mới thi công.

II THI CÔNG ĐẤT

2.1. Thi công hố móng:

2.1.1. Lựa chọn các ph- ơng án thi công đất:

a. Đặc điểm công trình:

- Công trình có tầng hầm sâu -1,5 m (so với cốt thiên nhiên), kể cả chiều cao đài (2m), lớp tôn nền, lớp bê tông lót móng ta phải thi công đất xuống độ sâu -3,5 m.

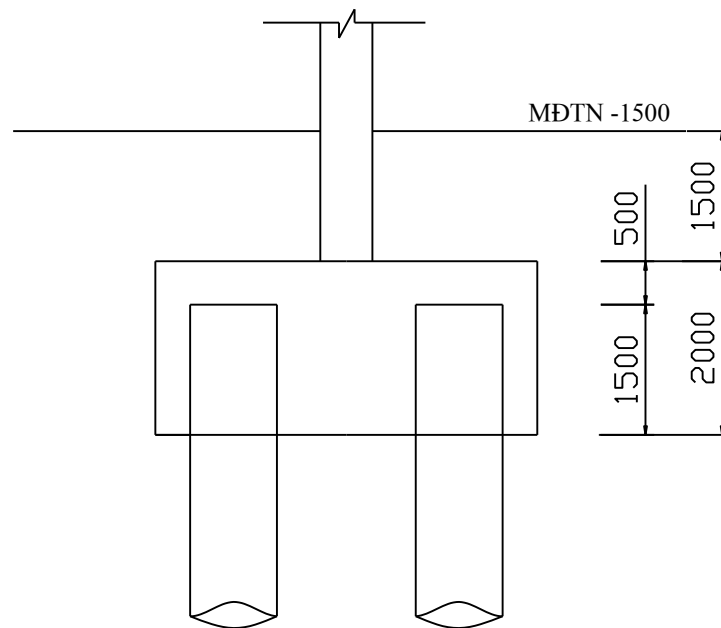
- Lớp đất 1 dày 1,2 m là đất bùn nhão : lớp 2 dày 4,5 m là cát pha dẻo, lớp 3 là sét pha nhão.Với hố đào sâu -3,5m với đất cấp I thì mái dốc đất cho phép

$\text{tg}\alpha = h/b = 0.68$ tức phải mở rộng mái đào ra một đoạn là $>2,38$ m. Nh- vậy, nếu chọn giải pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng.

- Do mặt bằng công trình không bị hạn chế nên nếu chọn ph- ơng pháp dùng cù thi sẽ rất lãng phí vì mỗi mét cù giá thành là rất đắt do đó khi thi công đất cần phải xen xét thật kĩ.

Dựa vào những đặc điểm trên đây, em chọn giải pháp là thi công đất không cần c- mà đào theo mái dốc.

2.1.2. Kỹ thuật thi công đất:



Tiến hành thi công đất thành 3 đợt: đợt 1 dùng máy đào toàn bộ (đào ao) đến cao trình đầu cọc khoan nhồi (sâu - 3,5 m). Đợt 2 đào móng phần thang máy bằng máy từ cốt -3,5m đến -5 m. Đợt 3 tiến hành đào thủ công và sửa hố móng . Do lớp đất thứ 2 là cát pha dẻo nên ta mở góc dốc H/B = 1/0,67. Tổng khối lượng đất đào 3 đợt được xác định dựa vào các công thức trong sách kỹ thuật thi công 1 (phần công tác đất):

Theo công thức trong sách KTTTC1 ta tính được.

Chiều sâu hố đào < 3m, góc mở $i = H/B = 1/0,67$

Đào ao móng tới cốt -3,5m (sâu 2 m so với cốt tự nhiên):

Cử được đóng cách mép đài 1m để tiện thi công ván khuôn móng do đó ta có các thông số kích thước hố đào như sau :

+Đào đợt I

Ta có các kích thước của hố đào như sau :

$$a = 42+1 \times 2 = 44 \text{ (m)}; \quad b = 30,7+1 \times 2 = 32,7 \text{ (m)} \quad h=2\text{m}$$

$$V = 2 \times 44 \times 32,7 = 2769,04 \text{ m}^3$$

+Đào đợt II

Còn lại các hố móng ta đào từ cốt -3,5 m đến cốt -5 m (tức là đến 3,5 m đào sâu 1,5m).

- Để có thể thi công được ván khuôn thì đáy móng phải mở rộng đáy mỗi bên một lượng 0,5 m

- Đối với móng M1 (4x1,6x1,5 m) số lượng 8 móng

$$a = 2,6 \text{ m} ; \quad b = 5 \text{ m} ; \quad c = 2,6+1,5 \times 0,68 \times 2 = 4,6 \text{ m}; \quad d = 5+1,5 \times 0,68 \times 2 = 7 \text{ m}$$

$$V_1 = 8 \cdot \frac{1,5}{6} (2,6 \times 5 + (2,6 + 4,6) \cdot (5 + 7) + 4,6 \times 7) = 267,12 \text{ m}^3$$

Tính toán tương tự với các móng còn lại:

- Đối với móng M2 (5,4x4,4x1,5 m) số lượng 8 móng $V_2 = 575,8 \text{ m}^3$
- Đối với móng M3 (16,2x12,6x1,5 m) số lượng 2 móng $V_3 = 800,17 \text{ m}^3$
- Móng M4 Khu vực cầu thang máy (16,2x16,4x1,5m) $V_5 = 503,94 \text{ m}^3$

Phần giằng móng đào thủ công là $V_g = 68,36 \text{ m}^3$

Do phần đào sẽ gặp cọc khoan nhồi lên khối lượng đào giảm:

Đối với khu vực thang bộ: $V_d = n \cdot l \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 = 23 \cdot 3,3 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 = 59,59 \text{ m}^3$

Đối với khu vực khác: $V_d = n \cdot l \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 = 87 \cdot 1,6 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 = 109,27 \text{ m}^3$

Tóm lại:

Tổng khối lượng đào máy : $V_m = 4747,21 \text{ m}^3$

+Đào đợt III

Đào thủ công và sửa hố móng.

-Đào thủ công tại hố móng thang máy nơi mà máy không đào đến được.

+ kích thước là: (16,2x14,6x1,5) m

$a = 17,2 \text{ m}$; $b = 15,6 \text{ m}$; $c = 17,2 + 1 \times 0,68 \times 2 = 18,54 \text{ m}$;

$d = 15,6 + 1 \times 0,68 \times 2 = 16,94 \text{ m}$

$$V_5 = \frac{h}{6} [a \cdot b + (a + c)(b + d) + c \cdot d] =$$

$$= \frac{1,5}{6} [17,2 \cdot 15,6 + (17,2 + 18,54) \cdot (15,6 + 16,94) + 18,54 \cdot 16,94] = 436,34 \text{ m}^3$$

Tại nhiều chỗ có cọc khoan nhồi máy đào không thể đào triệt để phải sửa thủ công em lấy phần sửa thủ công này là 1% V_m :

$$\Rightarrow V = 436,34 + 47,47 = 483,8 \text{ m}^3$$

Vậy: Tổng khối lượng đào đất là $V = 5098,51 \text{ m}^3$

2.1.4. Chọn máy thi công đất:

-Để hạn chế sự điều động máy thi công nên sử dụng luôn máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực loại: EO-3322B1 dùng xúc đất khi thi công cọc khoan nhồi để đào đất thi công đài và giằng móng, có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích gầu : $0,5 \text{ m}^3$.

+ Bán kính làm việc : $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$.

+ Chiều cao nâng gầu : $h_{\max} = 4,8 \text{ m}$.

+ Chiều sâu hố đào : $H_{\max} = 4,2 \text{ m}$.

+ Trọng lượng máy : 14,5 T.

+ Chiều rộng : 2,7m.

+ Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.

+ Chiều cao máy : $c = 3,84\text{m}$.

- Công suất thực tế của máy đào xác định theo công thức sau:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t}, \text{ m}^3/\text{h}$$

trong đó: q - dung tích gầu $q=0,5 \text{ m}^3$

k_d -hệ số làm đầy gầu, với máy đào gầu ghịch và đất cấp 1 có $k_d = 1,2$

k_{tg} -hệ số sử dụng thời gian, lấy $k_{tg} = 0,75$

k_t -hệ số tơi của đất, lấy $k_t = 1,2$

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là $>90^\circ$. Tra sổ tay chọn máy $t_{ck} = 30(\text{s})$

k_{vt} : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên thùng xe $k_{vt} = 1,1$

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay φ của máy đào. Với $\varphi = 90^\circ$ thì $k_{quay} = 1,0$

$$\Rightarrow T_{ck} = 30 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 33(\text{s})$$

Năng suất của máy xúc là : $Q = \frac{3600 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,75}{33 \cdot 1,2} = 40,91(\text{m}^3/\text{h})$.

Khối lượng đất đào trong 1 ca là: $8 \times 40,91 = 327,27 \text{ (m}^3\text{)}$.

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{5098,51}{327,27} = 15,8 \text{ (ca)}$

Ta bố trí 1 máy đào thi công trong vòng 16 ngày. Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 3 ng- ời.

Khối lượng đào thủ công: $483,8(\text{m}^3)$.

Tra định mức 726 lao động đào đất thủ công số hiệu 1.023 cần $3,2 \text{ h/m}^3$ đất loại I, vậy số công cần thiết là: $3,2 \cdot 483,8 / 8 = 193,52$ (công)

Thời gian đào sửa móng lấy 7 ngày \rightarrow số nhân công là: $193,52 / 7 = 28$ (ng- ời).

. Chọn ô tô chuyển đất

Một ngày, khối lượng đất cần chuyển đi là $327,3 \text{ m}^3$.

- Chọn xe IFA10 có ben tự đổ có.

Vận tốc trung bình $v_{tb} = 30 \text{ km/h}$

Thể tích thùng chứa $V = 6 \text{ m}^3$

Ta có tổng số chuyến xe 1 ca là $\frac{327,3}{6 \cdot 0,8} = 68$ chuyến

+ Thời gian vận chuyển một chuyến xe

$$t = t_b + t_{đi} + t_{đổ} + t_{về}$$

- t_b : Thời gian đổ đất lên xe: = thời gian máy đào đổ đầy thùng xe

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

$$t_b = \frac{T_{CK}^{maydao} \cdot 6}{0,5 \cdot 60} = \frac{18,7 \cdot 6}{0,5 \cdot 60} = 3,74'$$

- $t_{đi}$: Thời gian vận chuyển đi tới nơi đổ, quãng đường 10 km, với $V_{đi} = 30$ km/h.

$$t_{đi} = \frac{10 \cdot 60}{30} = 20'$$

- $t_{đổ}$: Thời gian đổ và quay đổ = 3,75'

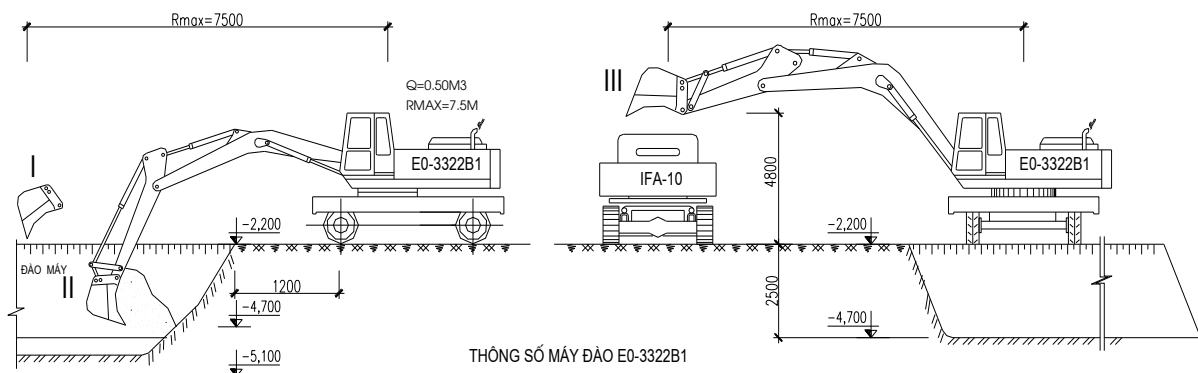
- $t_{về}$: Thời gian về bằng thời gian đi

Vậy $t = 3,75' + 20' + 3,75' + 20' = 47,5'$

+ Một ca, mỗi xe chạy được: $\frac{T_{ca} \cdot 0,85}{t} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 0,85}{47,5} = 8,59$ lấy tròn = 9 chuyến

+ Số xe cần dùng: (chở ca 2,3) $n = \frac{68}{9} = 7,5$ lấy tròn = 8 xe

Chọn 8 xe IFA10 $V = 6$ m³



THÔNG SỐ MÁY ĐÀO E0-3322B1

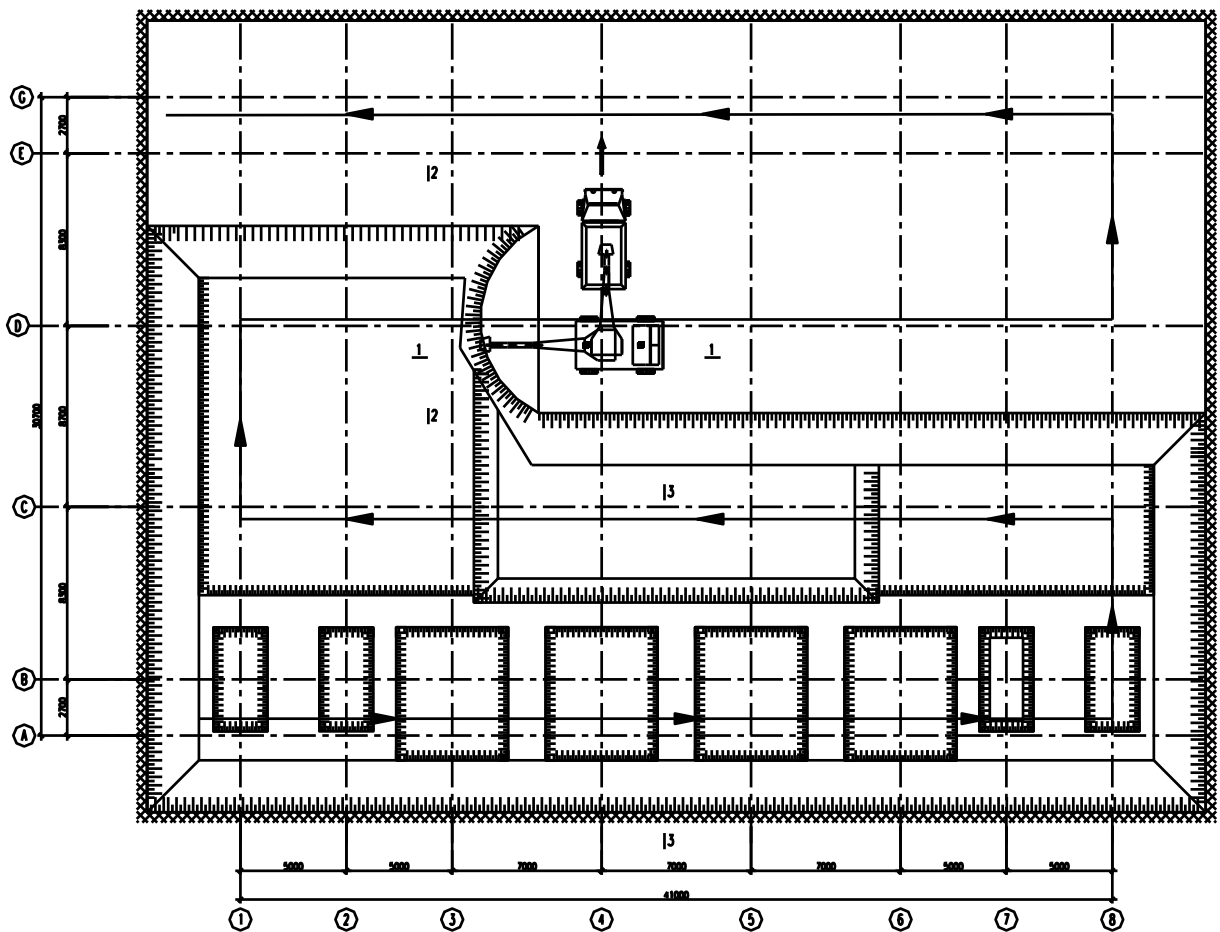
DUNG TÍCH GẦU : Q=0,50 M ³	CHIỀU SÂU ĐÀO LỚN NHẤT : H=4,2 M
BÁN KÍNH ĐÀO LỚN NHẤT : RMAX=7,5 M	CHU KỲ LÀM VIỆC : T _{CK} =16,5 (S)
CHIỀU CAO ĐỔ : H=4,8 M	TRỌNG LƯỢNG MÁY : 14 T

2.1.5. Hướng di chuyển máy đào:

- Việc bố trí hướng di chuyển máy đào hợp lý là rất cần thiết vì nó đảm bảo được năng suất đào của máy, tiết kiệm được thời gian di chuyển máy không tải, giúp máy có thể di chuyển được dễ dàng trên mặt bằng và không di chuyển trên vùng đã đào làm sạt nở thành hố đào.

- Hướng di chuyển máy đào được thể hiện chi tiết ở bản vẽ TC-02.

MẶT BẰNG THI CÔNG ĐẤT



2.1.5. Một số biện pháp kỹ thuật khi thi công đất:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào có mái dốc không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất.
- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

2.2. Phá vỡ đầu cọc:

2.2.1. Chọn phương án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

a) Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chòong đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

b) Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ơng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

c) Ph- ơng pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

d) Các ph- ơng pháp mới sử dụng:

- Ph- ơng pháp bắn n- ớc.
- Ph- ơng pháp phun khí.
- Ph- ơng pháp lợi dụng vòng áp lực n- ớc.

Qua các biện pháp trên ta chọn ph- ơng pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

2.3. Đổ bê tông lót móng:

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Tổng khối l- ợng bê tông lót của toàn bộ móng và đài là $105,9 \text{ m}^3$. Theo định mức lao động 1 m^3 bê tông gạch vỡ là 0.9 ngày công. Vậy tổng số ngày công là $n=0.9 \times 105,9= 95,31$. Đội công nhân 16 ng- ời sẽ thi công trong 6 ngày.

2.4. Công tác cốt thép móng:

Cốt thép đ- ợc gia công tại bãi thép của công tr- ờng theo đúng chủng loại và kích th- ớc theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng th- ớc giầy hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải đ- ợc kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng đ- ợc đ- ợc bẻ chân và đ- ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ- ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh

dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm ≥ 2 mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

2.5. An toàn lao động khi thi công đất

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.

- Đối với những hố đào có mái dốc không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.

- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.

- Biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.

- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất.

- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

III. THI CÔNG ĐÀ GIÀNG MÓNG

3.1 Tính khối lượng các công tác móng.

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng

Loại móng	a (m)	b (m)	h (m)	Số lượng	V (m ³)
M1	4	1.6	2	8	102.4
M2	5.4	4.4	2	8	380.16
M3	16.2	12.6	2	2	816.48
M4	16.4	16.2	2	1	531.36
GM1	1.2	0.4	39.2	1	18.81
GM2	1.2	0.8	67.84	1	65.126
BT Lót	39.2	0.6	0.1	1	2.352
	67.84	1	0.1	1	6.784
	4	1.6	0.1	8	6.048
	5.4	4.4	0.1	8	20.608
	16.2	12.6	0.1	2	41.984
	16.2	14.6	0.1	1	27.224

Bảng thống kê khối lượng cốt thép móng

Loại móng	V (m ³)	Hàm lượng	Trọng lượng	Khối lượng (kg)
M1	102.4	0.003	7850	2411.52
M2	380.16	0.003	7850	8952.768
M3	816.48	0.003	7850	19228.104
M4	531.36	0.003	7850	12513.528
GM1	18.81	0.003	7850	442.9755
GM2	65.126	0.003	7850	1533.717

Bảng tính khối lượng ván khuôn móng

Loại móng	a (m)	b (m)	h (m)	Số lượng	Diện tích (m ²)
M1	4	1.6	2	8	179.2
M2	5.4	4.4	2	8	313.6
M3	16.2	12.6	2	2	230.4
M4	16.4	16.2	2	1	130.4
GM1	1.2	0.4	39.2	1	125.44
GM2	1.2	0.8	67.84	1	271.36

Tính toán khối lượng công tác đập bỏ bê tông đầu cọc:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 20 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 1,3 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$D = 1000, V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 1,3 \cdot 3,14 \cdot 1000^2 / 4 = 1,02 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$D = 800, V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 1,3 \cdot 3,14 \cdot 800^2 / 4 = 0,653 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 1,02 \times 95 + 0,653 \times 16 = 107,35 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: 28 (công).

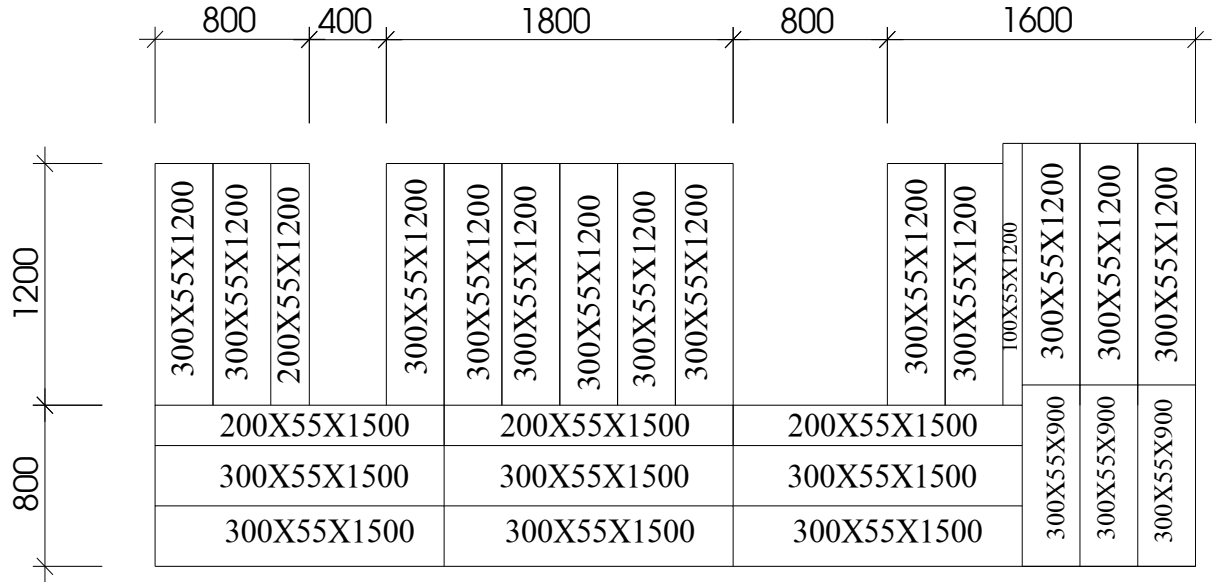
Như vậy ta cần 7 công nhân làm việc trong 4 ngày.

3.2. Công tác ván khuôn móng:

3.2.1 _Cấu tạo ván khuôn móng:_Ván khuôn đài và giằng móng được dùng là loại ván khuôn thép định hình có các đặc trưng hình học như sau

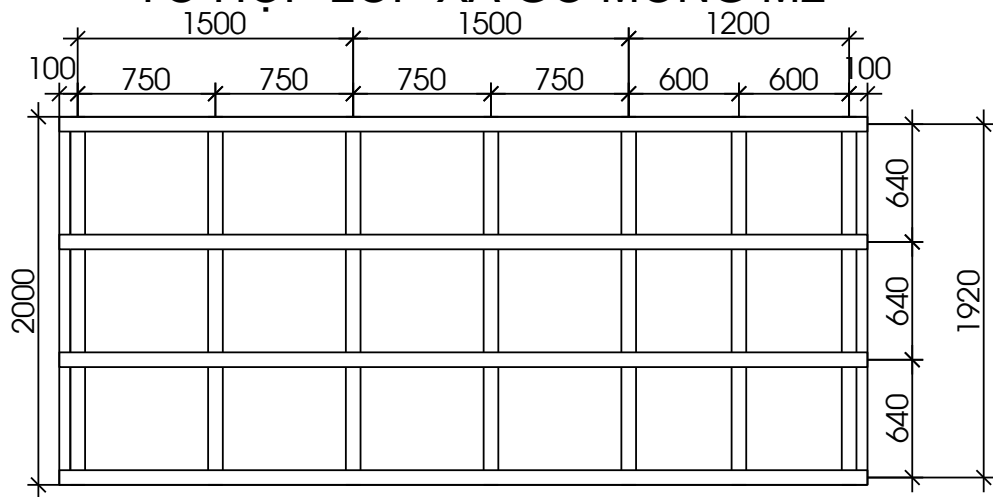
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men chống uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
	1500			
200	1200		20,02	4,42
150	900		17,63	4,38
	750			
100	600	15,63	4,08	

TỔ HỢP VÁN KHUÔN MÓNG M2



100X55X1000	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	100X55X1000
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	
100X55X1200	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	100X55X1200
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	
	300X55X1500	300X55X1500	220X55X1200	

TỔ HỢP LỚP XÀ GỖ MÓNG M2

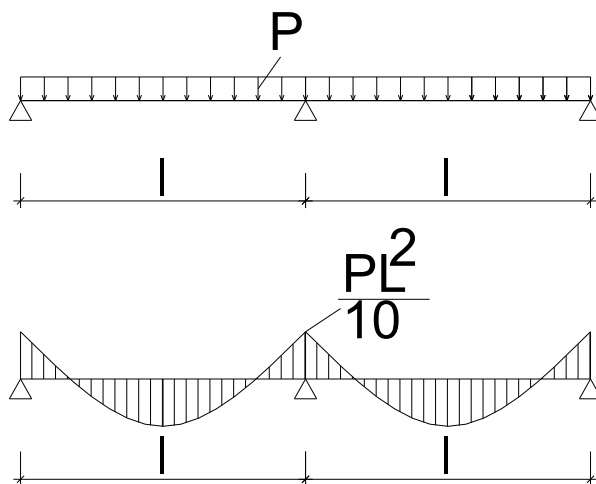


TỔ HỢP VÁN KHUÔN GIẰNG G2

300X55X1500	300X55X1200	100X55X1200
300X55X1500	300X55X1200	
300X55X1500	300X55X1200	
300X55X1500	300X55X1200	

3.2.2. Tính toán khoảng cách các nẹp đứng:

- sơ đồ tính:



CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Giả sử dùng 3 thanh chống cho 1 ván $1500 \times 300 \times 55 \Rightarrow$ khoảng cách giữa các thanh chống $l = 75 \text{ cm}$

a) tải trọng tác dụng

Tải trọng bao gồm do áp lực vữa, do áp lực bơm bê tông và đầm bê tông.

$$q = q_1 + q_2 + q_3$$

Trong đó:

q_1 - áp lực vữa để đơn giản và thiên về an toàn ta lấy

$$q_1 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 2 = 5000 \text{ kg/m}^2$$

q_2 - áp lực do bơm bê tông

$$q_2 = 600 \text{ kG/m}^2.$$

q_3 - áp lực do đầm bê tông.

$$q_3 = 250 \text{ kG/m}^2.$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q_{tc} = 5000 + 600 + 250 = 5850 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

$$q_{tt} = 1,1 \cdot 5000 + 1,3 \cdot 600 + 1,3 \cdot 250 = 6605 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Tính cho tấm ván khuôn có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tc} = 5850 \times 0,3 = 1755 \text{ kG/m} = 17,55 \text{ kG/cm}.$$

$$q_{tt} = 6605 \times 0,3 = 1982 \text{ kG/m} = 19,82 \text{ kG/cm}.$$

b) kiểm tra khoảng cách giữa các s- ờn đứng.

$$\text{Mô men uốn lớn nhất trong dầm. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$$+ \text{ kiểm tra theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq \gamma \cdot R$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn.

Với ván khuôn $b = 30 \text{ cm}$ có $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{19,82 \times 75^2}{10 \times 6,55} = 1702,1 \leq \gamma \cdot R = 1800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow thoả mãn.

+ kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{17,55 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,073 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow thoả mãn.

3.2.3. Tính toán thanh chống đứng.

-Giả sử thanh chống đứng có: $b=1,2h$

$$\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,44.b^3}{6}$$

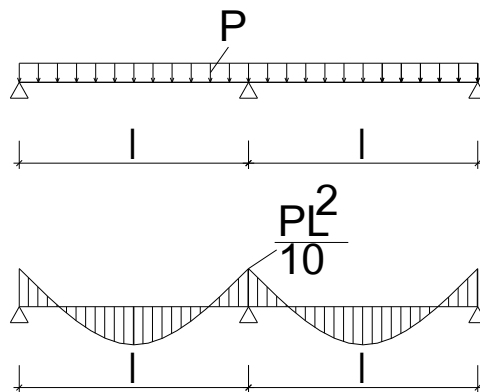
-Chọn 3 thanh chống xiên cho 1 thanh chống đứng \Rightarrow khoảng cách giữa đầu thanh chống xiên: $l = (200-20)/(4-1) = 60\text{cm}$

-Tải trọng tác dụng:

$$+q_{tc} = 5850 \times 0,6 = 3510 \text{ kG/m} = 35,10 \text{ kG/cm}$$

$$+q_{tt} = 6605 \times 0,6 = 3963 \text{ kG/m} = 39,63 \text{ kG/cm}$$

-sơ đồ tính: Ta coi sườn đứng nh- các dầm liên tục tựa lên các gối là các thanh chống xiên chịu tải trọng phân bố đều, nhíp của sườn đứng là 60cm.



-Tính toán.

+tính toán tiết diện cột chống theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{6.q.l^2}{10.1,44.b^3} \leq \gamma.R$$

$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{6.q.l^2}{10.1,44.\gamma.R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 39,63 \times 60^2}{10 \times 1,44 \times 1 \times 10}} = 8,1 \text{ (cm)}.$$

Chọn tiết diện chống đứng: 10x12cm.

+Kiểm tra độ võng.

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{35,1 \times 60^4 \times 12}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 10 \times 12^3} = 0,02\text{cm} < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm} .$$

\Rightarrow thoả mãn.

c) Tính toán thanh chống xiên.

-Giả sử tiết diện cột chống xiên có: $b=h$.

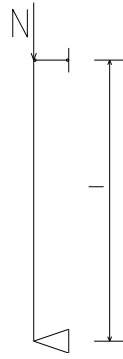
-Tải trọng tác dụng:

$$+N_{tc} = 3510 \times 0,6 = 2106 \text{ kG/m}$$

$$+N_{tt} = 3963 \times 0,6 = 2378 \text{ kG/m}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

-sơ đồ tính: Ta coi s- ờn đứng nh- các dầm đơn giản chịu nén đúng tâm với lực nén N



-Tính toán.

+tính toán tiết diện theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{N}{b^2} < [F] = 110 \text{Kg} / \text{cm}^2$$

$$\Rightarrow b = \sqrt{\frac{N}{\sigma}} = \sqrt{\frac{2378}{110}} = 6,4 \text{cm}.$$

Để thuận lợi cho thi công ta chọn cột chống xiên tiết diện 10x10

+Kiểm tra ổn định.

Giả sử chiều cao cột chống xiên: $l=3\text{m}$.

$$\text{Độ mảnh của cột chống: } \lambda = \frac{\mu l_c}{r}$$

$$\text{Trong đó: Bán kính quán tính: } r = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{h}{12}} = 0,289h$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\mu l_c}{r} = \frac{1 \times l_c}{0,289h} = 1 \times 300 / (0,289 \times 10) = 104 > \lambda_{\min} = 70$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = 3100 / 104^2 = 0,287$$

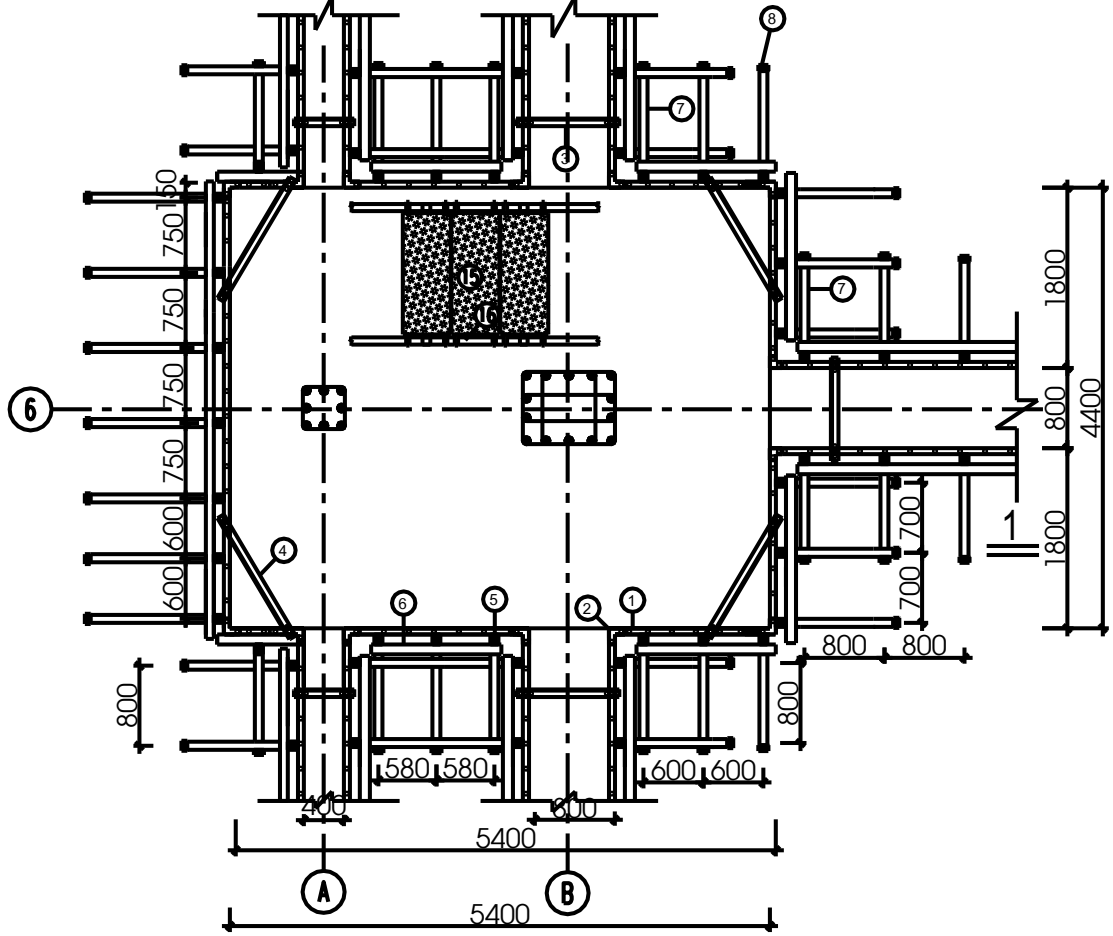
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = 2106 / (0,287 \times 100) = 73 \text{Kg} / \text{cm}^2 < [F] = 110 \text{Kg} / \text{cm}^2$$

=>thoả mãn.

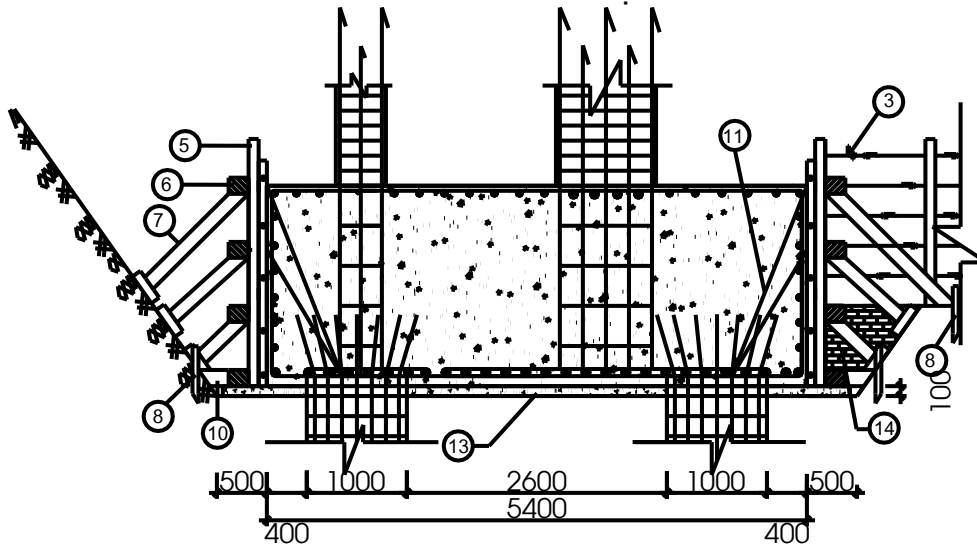
-Ngoài ra để tăng khả năng chịu lực cũng nh- để việc cố định ván khuôn đ- ợc dễ dàng ta còn bố trí thêm các chống ngang tại các vị trí liên kết thanh chống đứng và thanh chống xiên.

3.2.4 chi tiết ván khuôn móng.

CHI TIẾT CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG G2



VÁN KHUÔN GIẺNG G2 MẶT CẮT 1-1



3.2.5. Gia công lắp đặt ván khuôn móng:

Ván khuôn đài - giằng móng đ- ợc gia công tại bãi ván khuôn, vận chuyển và dựng lắp đều bằng thủ công.

Yêu cầu lắp ghép ván khuôn phải kín khít .Tr- ớc khi đổ bê tông cần dọn vệ sinh mặt ván khuôn bằng súng bắn n- ớc; lót các khe hở bằng bao đựng xi măng cắt ra.

3.3. Công tác đổ bê tông:

a) Biện pháp thi công bê tông khối lớn.

Khi thi công bê tông khối lớn phải áp dụng các biện pháp hạn chế ừng suất nhiệt phát sinh do chênh lệch nhiệt độ giữa mặt ngoài và trong lòng khối bê tông nh- dùng phụ gia hoá dẻo để giảm l- ợng xi măng, dùng phụ gia ít toả nhiệt, dùng phụ gia chậm đông kết.

Trên hiện tr- ờng có thể sử dụng các ph- ơng pháp sau:

- Che phủ quanh khối bê tông bằng vật liệu cách nhiệt
- Đặt các đ- ờng ống dẫn nhiệt từ trong lòng khối bê tông ra ngoài bằng n- ớc lạnh
- Chia thành các khối đổ thích hợp để hạn chế tích tụ nhiệt trong khối bê tông
- Thi công bê tông khối lớn phải đổ liên tục thành lớp có chiều dày đều nhau phù hợp với máy đầm và đổ theo một ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

b) Căn cứ vào mặt bằng thực tế em chia mặt bằng thi công móng ra làm 3 phân đoạn thi công cụ thể nh- sau:

Khối l- ợng bê tông móng đ- ợc chia thành 3 phân đoạn với khối l- ợng bê tông là $PĐ1 = PĐ3 = 596,11 \text{ m}^3$, $PĐ2 = 734,27 \text{ m}^3$

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn đài, giằng ta tiến hành đổ bê tông cho nó. Bê tông đài, giằng móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 300 thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông đ- ợc chuyển đến bằng xe chuyên dùng và đ- ợc bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải đ- ợc đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp $10 \div 15\text{cm}$ với đài và $25 \div 30\text{cm}$ với giằng, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi n- ớc lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện t- ợng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm $< 30\text{cm}$. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

- Sơ đồ h- ớng đổ bê tông đ- ợc thể hiện trong bản vẽ thi công móng(TC-02).

Bảng thống kê khối lượng lao động phần móng.

Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (h/đv)	Giờ công	Ngày công	Tổng ngày công
cb mặt bằng					6	
thi công cọc nhồi	chiếc	110			55	
đào đất máy	m ³	5098.51			17	
phá đầu cọc	m ³	107,35	28/100m ³	240.4	30.05	
Sửa móng	m ³	483.2	3.2	1874.88	234.36	
Đổ BT lót	m ³	105	4.5	476.55	57.375	2161.187
Ghép CT	100kg	453.4	6.17	2797.478	349.68475	
Ghép VK	m ²	1250.4	1.3	1649.44	206.18	
Đổ bê tông	m ³	1914.336	4.6	8806	1101	
Tháo VK	m ²	1250.4	0.27	342.576	42.822	
Lấp đất lần 1	m ³	189.89212	2.6	493.719512	61.714939	

3.3.1. Công tác bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

3.3.2. Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

3.3.3. Lấp đất hố móng:

Đất lấp móng được dự trữ xung quanh công trình theo số lượng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quốc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 ÷ 50cm. Đất lấp hố móng đắp đến ngang mặt đài móng. Nền nhà được đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phần thân tầng 1.

3.5. Chọn máy thi công móng:

1. Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n- ớc: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng l- ợng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$
$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$
$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$
$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$
$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Ca đổ bê tông móng kéo dài 12 h vậy trong 1 ca thí 1 ô tô có thể chở đ- ợc $(0.85 \times 12 \times 60) / 70 = 9$ chuyến. 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 339 / 6.9 = 6,28$; lấy $n = 7$ (chiếc).

2. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
 - Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
 - Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng sá vận chuyển .
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là $1914,36 \text{ m}^3$. Chọn máy bơm loại: Putzmeister M43, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Bơm cao: 49,1 m
- + Bơm ngang: 38,6 m
- + Bơm sâu: 29,2 m
- + Năng xuất kỹ thuật: $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- + áp lực bơm: 150 (bar).
- + Đ- ờng kính xi lanh: 200 (mm)

+ Hành trình pittông : 1400(mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_{tt}.T.k} = \frac{1914,36}{90.12.0.75} = 2,3.$$

Vậy ta chọn 2 máy bơm tiến hành bơm 2 ca .

3. Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 1914,36 m³, ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm bê tông: 30 s

+ Bán kính tác dụng: 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.

+ Năng suất: (25 ÷ 30).

+ Bán kính ảnh hưởng : 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0.2 \div 0.3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\Rightarrow N = 2.0,85.0,6^2.0,25.3600/(30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/N.T = 1914,36/15,3.12.0,85 = 12.2$ chiếc

Lấy $n = 12$ chiếc.

CH- ƠNG 3 : THI CÔNG PHẦN THÂN

3.1. Ph- ơng án thi công :

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Tuy nhiên có những trường hợp cần có thể sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

- + Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.
- + Xà gỗ đỡ sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện 10× 10cm.
- + Cột chống cho dầm là cột chống thép, cho sàn là hệ giáo PAL.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm⁴)	Mômen kháng uốn (cm³)
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

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông này thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột, lõi và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có thể tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng kỹ thuật an toàn.

- *Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:*

- + Ghép đặt cốt thép cột, vách.
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, vách.
- + Đổ bê tông cột.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

3.2. Thiết kế ván khuôn:

- Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
 - + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
 - + Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
 - + Phải dùng được nhiều lần.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.
 - + Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt gien nên khi lắp dỡ ít bị hỏng.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều được chế tạo ở nhà máy nên chất lượng bảo đảm.
 - + Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.
- Vì vậy việc ta chọn ván khuôn định hình thép và cột chống thép, giáo PAL là hợp lý.

*. **Số liệu thiết kế:**

- Nhà cao 16 tầng :
 - + Tầng hầm: cao 3 m
 - + Tầng 1: cao 4,2 m
 - + Tầng 2: cao 3,9 m
 - + Tầng 3-15: cao 3,2 m
 - + Tầng 16 : cao 4,2 m

– Tiết diện cột:

+ Cột tầng hầm, 1-5:

- C1, C2, C3, C4, C6: $b \times h = 600 \times 600$

- C3, C5 : $b \times h = 800 \times 1000$

- C7: $b \times h = 500 \times 500$

+ Cột tầng 6-11:

- C1, C2, C3, C4, C6: $b \times h = 500 \times 500$

- C3, C5 : $b \times h = 700 \times 900$

- C7: $b \times h = 400 \times 400$

+ Cột tầng 12-16, áp mái:

- C1, C2, C3, C4, C6: $b \times h = 400 \times 400$

- C3, C5 : $b \times h = 600 \times 800$

- C7: $b \times h = 300 \times 300$

– Tiết diện dầm: + Dầm trên trục 1,8, : $h \times b = 300 \times 700$

+ Dầm dọc trục A, G : $h \times b = 220 \times 700$

+ Dầm trục 2,3,4,5,6,7 : $h \times b = 350 \times 800$

+ Dầm hành lang : $h \times b = 220 \times 700$

+ Dầm phụ đỡ tầng : $h \times b = 220 \times 300$

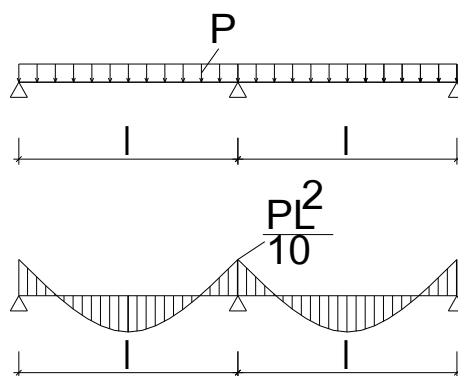
+ Dầm phân chia căn hộ : $h \times b = 220 \times 500$

– Sàn : Tầng 1,2 $h = 14$ cm.

Tầng 3-16 $h = 12$ cm.

3.2.1 Thiết kế ván khuôn cột:

- Sơ đồ tính toán ván khuôn cột:



- Theo thiết kế bê tông dầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy dầm.

- Cấu tạo cột được tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông chữ L. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

- Độ ổn định và bền của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

+ Ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

+ Gông là các gông thép L75x25x5 có $J=69,7 \text{ cm}^4$, có khoảng cách là 50cm.

- áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ tác dụng vào thành ván khuôn và do đầm bê tông: (tính toán cho cột tầng điển hình d- ới đầm 600)

$$P^{tc} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$\text{áp lực của bê tông } P_1 = \gamma \cdot H = 2500 \times 2,6 = 6500 \text{ Kg/m}^2.$$

$$\text{áp lực do đầm bê tông } P_2 = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

$$\text{áp lực do đổ bê tông } P_3 = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$P^{tc} = 6500 + 250 + 400 = 7150 \text{ Kg/m}^2$$

$$P^{tt} = 1,3 \times 6500 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 9295 \text{ Kg/m}^2$$

- Coi ván khuôn cột nh- dầm đơn giản có các gối là gông, chịu tải trọng phân bố đều P^{tt} .

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,25m có: $W=6,55 \text{ cm}^3$;

$$J=28,46 \text{ cm}^4. \text{ Vậy } q^{tt} = 0,3 \times 9295 = 2788,5 \text{ Kg/m}, M_{\max} = \frac{pl^2}{10}$$

$$P^{tc}=0,25 \times 7150 = 2145 \text{ Kg/m}$$

-Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \gamma \cdot R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10 \cdot W} \leq \lambda \cdot R \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \gamma \cdot R}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1,0 \cdot 1800}{27,89}} = 65,02 \text{ (cm)}.$$

$$\text{-Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{ql^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 21,45}} = 96,25 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 50 \text{ cm}$. Cụ thể nh- sau:

Cột tầng hầm cao $h_c = 2,4 \text{ m}$ bố trí 5 gông

Tầng 1 cao $h_c = 3,6 \text{ m}$ bố trí 7 gông

Tầng 2 cao $h_c = 3,3 \text{ m}$ bố trí 6 gông

Tầng kt cao $h_c = 1,6 \text{ m}$ bố trí 3 gông

Tầng 3-15 cao $h_c = 2,6 \text{ m}$ 5 gông

Tầng 16 cao $h_c = 3,6 \text{ m}$ bố trí 7 gông

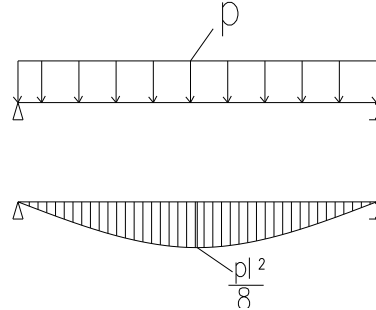
CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x50 có các đặc trưng sau:

Mô men quán tính: $J = 69,7 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 29,2 \text{ (cm}^3\text{)}$

-*Sơ đồ tính*: là dầm đơn giản nhịp $l = 1000$, chịu tải trọng phân bố đều.



-*Tải trọng* tác dụng lên gông cột là:

$$q'' = 9295.0,5 = 4647,5 \text{ kg/m} ; q^{tc} = 7150.0,5 = 3575 \text{ g/m}$$

-*Theo điều kiện bền*: $\sigma = \frac{M}{W} = \gamma.R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q.l^2}{8}$

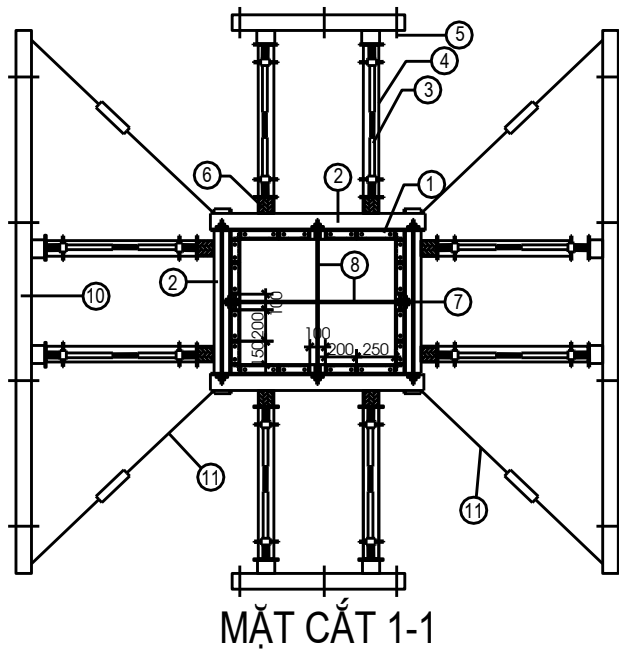
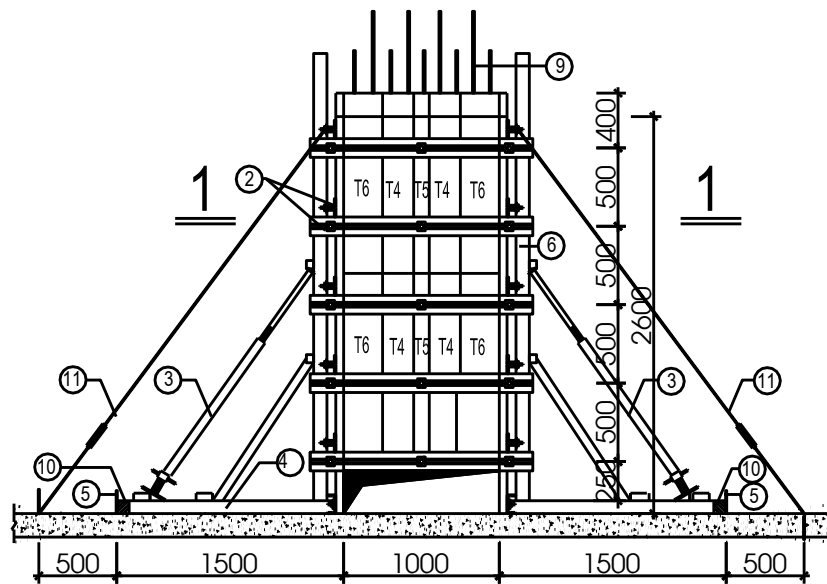
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' . l^2}{8.W} = \frac{4647,5 . 10^{-2} . 100^2}{8.29,2} = 1989,5 \leq \gamma.R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

-*Theo điều kiện biến dạng*:

$$f = \frac{q^{tc} . l^4}{128.E.J} = \frac{30,45.100^4}{128.2,1.10^6.69,7} = 0,19 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}.$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

MẶT ĐỨNG VÁN KHUÔN CỘT



3.2.2. Thiết kế ván khuôn sàn.

3.2.2.1. Cấu tạo:

Ván khuôn sàn đ- ợc tạo bởi các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại. Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc tì trực tiếp lên đỉnh giáo PAL, hoặc cột chống thép tùy thuộc vào khoảng cách thực tế.

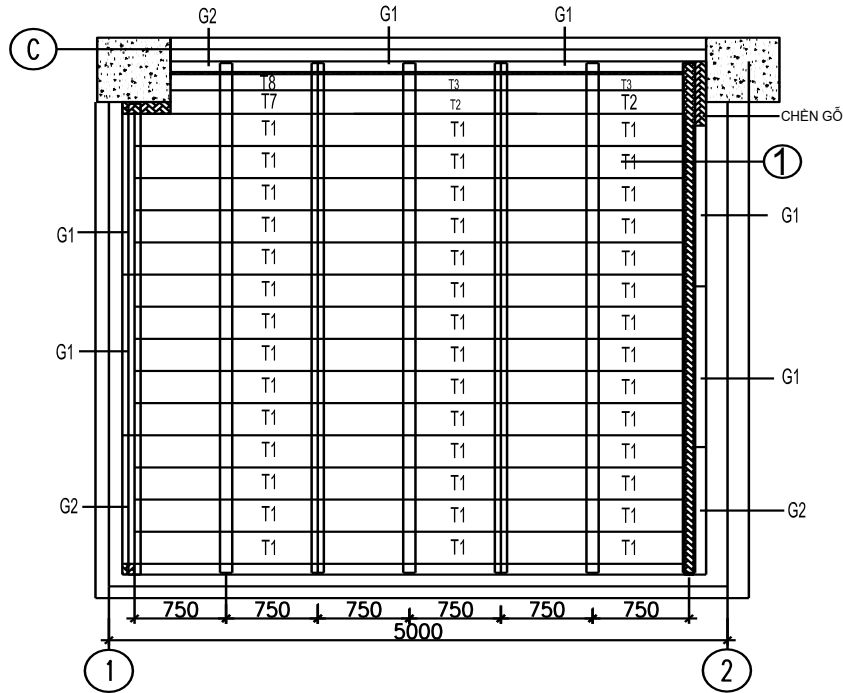
Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Vì không có ô sàn điển hình, ta tính cho 1 ô sàn bất kỳ, các ô sàn khác t- ơng tự.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

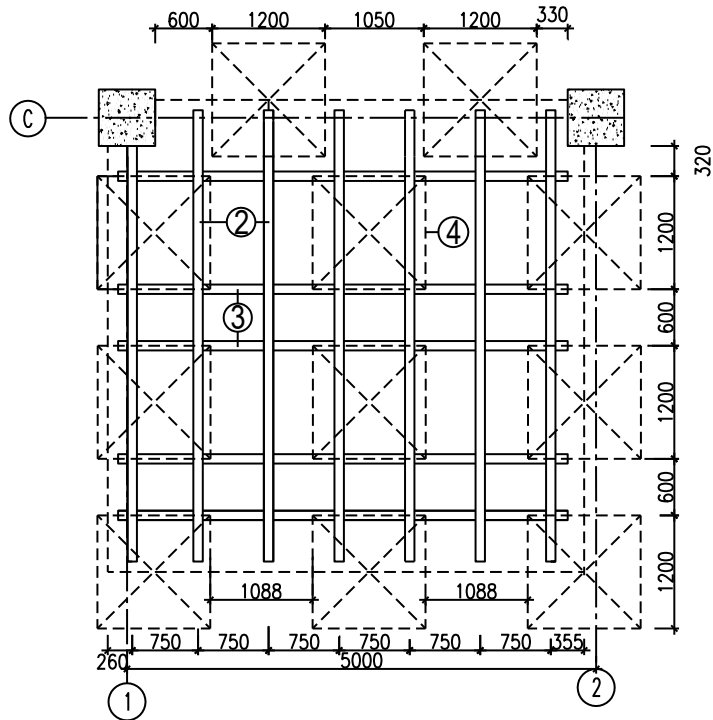
3.2.2.2. Tính toán ô sàn: 5100x5000

- Cấu tạo ô sàn điển hình: Ván khuôn đ-ợc tổ hợp từ các ván 30x150 cm và 22x150 cm, và đ-ợc bổ xung thêm thép 30x180 và 30x120 ván góc 10x10 cm Trọng l-ợng một tấm P30 150 trọng l-ợng 27,6 kg thuận tiện cho 1 ng-ời vận chuyển mang vác.

CẤU TẠO VÁN KHUÔN Ô SÀN 1



CẤU TẠO XÀ GỖ CỘT CHỐNG Ô SÀN 1



CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

-Chọn 3 xà gỗ ngang cho 1 tấm ván đáy 1500x300x55

=>khoảng cách giữa các xà ngang: $l=75\text{cm}$

-Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm: $q=g_1+g_2+g_3+g_4+g_5$

+Tĩnh tải do trọng lượng bê tông gây ra: $g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d = 2500 \times 0,2 = 300 \text{Kg/m}^2$

+Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 20 \text{Kg/m}^2$

+Hoạt tải do chấn động khi đổ bê tông: $g_3 = 400 \text{Kg/m}^2$

+Hoạt tải do người và máy vận chuyển: $g_4 = 250 \text{Kg/m}^2$

+Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông: $g_5 = 200 \text{Kg/m}^2$

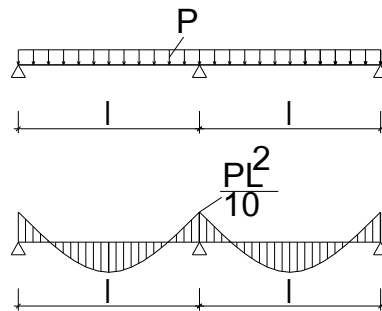
Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

$$q^{tc} = 300 + 20 + 400 + 250 + 200 = 1170 \text{Kg/m}^2$$

$$q^{tt} = 1,1 \times 300 + 1,3(20 + 400 + 250 + 200) = 1461 \text{Kg/m}^2$$

a)Kiểm tra khoảng cách giữa các xà ngang.

-Sơ đồ tính :coi ván khuôn sàn nh- dầm liên tục có các gối là xà gỗ ngang,nhịp tính toán $l=750\text{cm}$, chịu tải trọng phân bố đều P^{tt} .



-Tải trọng tính toán:tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có:
 $W=6,55 \text{cm}^3$; $J=28,46 \text{cm}^4$.

$$q^{tc} = 0,3 \times 1170 = 351 \text{Kg/m} = 3,51 \text{Kg/cm}$$

$$q^{tt} = 0,3 \times 1461 = 438 \text{Kg/m} = 4,38 \text{Kg/cm}$$

-Kiểm tra:

+Kiểm tra khoảng cách xà ngang theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,38 \times 75^2}{10 \times 6,55} = 376,14 \leq \gamma \cdot R = 1800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

+kiểm tra khoảng cách xà ngang theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,51 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,01(\text{cm}) \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}.$$

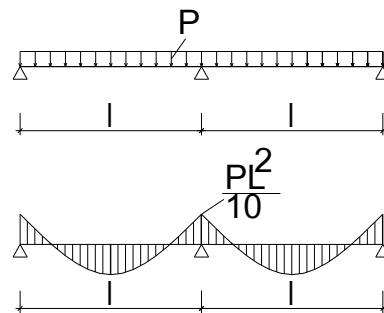
b)Tính toán xà gỗ ngang

-chọn xà ngang tiết diện $b \times h$, trong đó: $h=1,4b$.

$$\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,96 \cdot b^3}{6}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

-Sơ đồ tính: Coi xà ngang nh- dầm liên tục kê lên các xà dọc, nhịp tính toán $l=120\text{cm}$ gần đúng thiên về an toàn (vì xà dọc gối lên giáo PAL), chịu tải trọng phân bố đều.



-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q^c = 0,6 \times 1170 = 702 \text{ Kg/m} = 7,02 \text{ Kg/cm}$$

$$q^t = 0,6 \times 1461 = 877 \text{ Kg/m} = 8,77 \text{ Kg/cm}$$

-Tính toán

+tính toán tiết diện xà gỗ ngang theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{6.q.l^2}{1,96.10.b^3} \leq \gamma.R$$

$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{6.q.l^2}{1,96.10.\gamma.R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 8,77 \times 120^2}{1,96 \times 10 \times 1 \times 110}} = 7,1 \text{ (cm)}.$$

Chọn tiết diện xà gỗ ngang : $8 \times 12 \text{ cm}$.

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$E = 1,5.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$J = bh^3/12 = 8 \times 12^3/12 = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{q^c.l^4}{128.E.J} = \frac{7,02 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,08 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}.$$

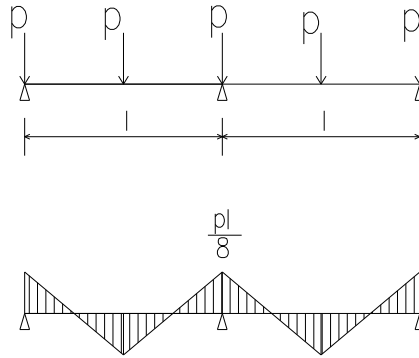
Vậy xà gỗ ngang đảm bảo khả năng chịu lực.

c) Tính toán xà gỗ dọc.

chọn xà gỗ dọc tiết diện $b \times h$, trong đó: $h = 1,4.b$.

$$\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,96.b^3}{6}$$

-Sơ đồ tính: Coi xà gỗ dọc nh- dầm liên tục kê lên giáo PAL, nhịp tính toán $l=120\text{cm}$, chịu tải trọng tập trung.(tính toán gần đúng thiên về an toàn coi lực tập chung đặt tại giữa nhịp)



-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ dọc là:

$$q^{tc}=1,2 \times 702=842 \text{Kg/m}$$

$$q^{tt}=1,2 \times 877=1052 \text{Kg/m}$$

-Tính toán

+tính toán tiết diện xà gỗ dọc theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l}{8.W} = \frac{6.q.l}{1,96.8.b^3} \leq \gamma.R$$

$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{6.q.l}{1,96.8.\gamma.R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 1052 \times 120}{1,96 \times 8 \times 1 \times 110}} = 7,6 \text{ (cm)}.$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc: 8x12cm.

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$E=1,5.10^5 \text{Kg/cm}^2$$

$$J=bh^3/12=8 \times 12^3/12=1152 \text{cm}^4$$

$$y = \frac{P^{tc} l^3}{192.EJ} = \frac{842 \times 120^3}{192 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,055 \text{cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Vậy xà gỗ dọc đảm bảo khả năng chịu lực.

3.2.3. Thiết kế ván khuôn dầm.

a. Cấu tạo chung:

- Ván khuôn dầm đ- ọc ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, đ- ọc liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 55x55xl.
- Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy 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.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

b. Ván khuôn dầm.

Tiết diện dầm	+ Dầm trên trục 1,8,	$h \times b = 300 \times 700$
	+ Dầm dọc trục A, G	$h \times b = 220 \times 700$
	+ Dầm trục 2,3,4,5,6,7	$h \times b = 350 \times 800$
	+ Dầm hành lang	$h \times b = 220 \times 700$
	+ Dầm phụ đỡ tầng	$h \times b = 220 \times 300$
	+ Dầm phân chia căn hộ	$h \times b = 220 \times 500$

+ Ván khuôn dầm được tổ hợp từ những tấm thép định hình nó phụ thuộc vào kích thước dầm và được thống kê thành bảng dưới đây.

BẢNG TỔ HỢP VÁN KHUÔN DẦM

Loại Dầm	B	H	VK đáy dầm	Chiều cao VT	VK thành
Dầm trên trục B,C,D,E	300	700	1(P30,180)	525	1(P30X180)+1(P22X120)
Dầm trên trục A,G	220	700	1(P22,150)	525	1(P30X180)+1(P22X120)
Dầm trên trục 2,3,4,5,6,7	350	800	1(20,120)+1(P15X75)	625	2(P30X180)
Dầm hành lang	220	700	1(P22,150)	525	1(P30X180)+1(P22X120)
Dầm phụ đỡ tầng	220	300	1(P22,150)	125	1(P10X60)
Dầm phân chia căn hộ	220	500	1(P22,150)	325	1(P30X180)
Dầm trên trục 1,8	300	700	1(P30,180)	525	1(P30X180)+1(P22X120)

c) Thiết kế hệ thống xà gồ.

-Chọn 3 xà gồ ngang cho 1 tấm ván đáy $1200 \times 200 \times 55 \Rightarrow$ khoảng cách giữa các xà ngang: $l = 60 \text{ cm}$.

-Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm: $q = g_1 + g_2 + g_3$.

+Tĩnh tải do trọng lượng bê tông gây ra: $g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d = 2500 \times 0,8 = 2000 \text{ Kg/m}^2$

+Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 20 \text{ Kg/m}^2$

+Hoạt tải do chấn động khi đổ và đầm bê tông: $g_3 = 400 + 200 = 600 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

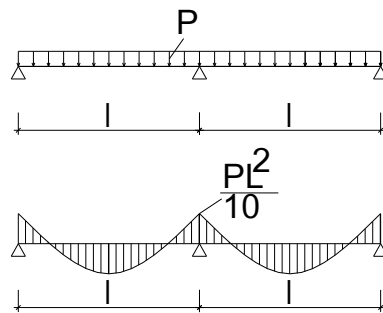
$$q^{tc} = 2000 + 20 + 600 = 2620 \text{ Kg/m}^2$$

$$q^{tt} = 1,1 \times 2000 + 1,3(20 + 600) = 3006 \text{ Kg/m}^2.$$

CHUNG CẤU CAO TẦNG ST15

a) Kiểm tra khoảng cách giữa các xà gỗ ngang.

- Sơ đồ tính: coi ván khuôn dầm nh- dầm liên tục có các gối là các xà gỗ ngang, nhịp tính toán $l=60\text{cm}$, chịu tải trọng phân bố đều P^t .



- Tải trọng tính toán: tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,2m có:
 $W=4,42\text{ cm}^3$; $J=20,02\text{ cm}^4$.

$$q^c = 0,2 \times 2620 = 524\text{ Kg/m} = 5,24\text{ Kg/cm}$$

$$q^t = 0,2 \times 3006 = 601,2\text{ Kg/m} = 6,01\text{ Kg/cm}$$

- Kiểm tra:

+ Kiểm tra khoảng cách xà ngang theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^t \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{6,01 \times 60^2}{10 \times 4,42} = 489,5 \leq \gamma \cdot R = 1800\text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

=> thoả mãn.

+ Kiểm tra khoảng cách xà ngang theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^c \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,24 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,013\text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{ (cm)}$$

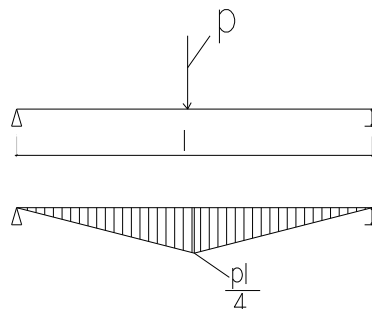
=> thoả mãn.

b) Tính toán xà gỗ ngang

- chọn xà ngang tiết diện $b \times h$, trong đó: $h=1,4b$.

$$\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,96b^3}{6}$$

- Sơ đồ tính: coi xà gỗ ngang nh- dầm đơn giản kê lên các xà dọc, nhịp tính toán $l=120\text{cm}$ (vì xà dọc gối lên giáo PAL), để đơn giản ta coi xà ngang chịu tải trọng tập trung ở giữa dầm.



CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$P^{tc}=0,6 \times 0,35 \times 2620=550,2 \text{ Kg.}$$

$$P^{tt} = 0,6 \times 0,35 \times 3006=631,13 \text{ Kg.}$$

-Tính toán

+tính toán tiết diện xà gỗ ngang theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P.l}{4.W} = \frac{6.P.l}{1,96.4.b^3} \leq \gamma.R$$

$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{6.P.l}{1,96.4.\gamma.R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 631,13 \times 120}{1,96 \times 4 \times 1 \times 110}} = 8,0 \text{ (cm).}$$

Chọn tiết diện xà gỗ ngang: 8x12cm.

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$E=1,5.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$J=bh^3/12=8 \times 12^3/12=1152 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{P^{tc}.l^3}{48.E.J} = \frac{550,2 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,13 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm).}$$

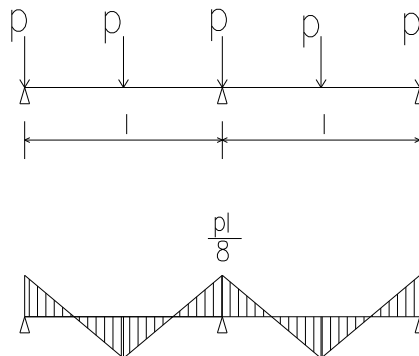
Vậy xà gỗ ngang đảm bảo khả năng chịu lực.

c) Tính toán xà gỗ dọc.

-chọn xà gỗ dọc tiết diện b x h, trong đó: h=1,2b.

$$\Rightarrow W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1,44b^3}{6}$$

-Sơ đồ tính: coi xà gỗ dọc nh- dầm liên tục kê lên giá đỡ PAL, nhịp tính toán l=120cm, chịu tải trọng tập trung.



-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ dọc: Do xà gỗ dọc còn đ-ợc dùng để làm giá đỡ cho xà gỗ ngang của dầm, nên để đơn giản ta tính gần đúng:

$$P^{tc}=550,2 \text{ Kg}$$

$$P^{tt}=631,13 \text{ Kg}$$

-Tính toán

+tính toán tiết diện xà gỗ dọc theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P.l}{8.W} = \frac{6.P.l}{8.1,44.b^3} \leq \gamma.R$$

$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{6.q.l}{8.1,44.\gamma.R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 631,13 \times 120}{8 \times 1,44 \times 1 \times 110}} = 7,1 \text{ (cm).}$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc: 10x12cm.

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

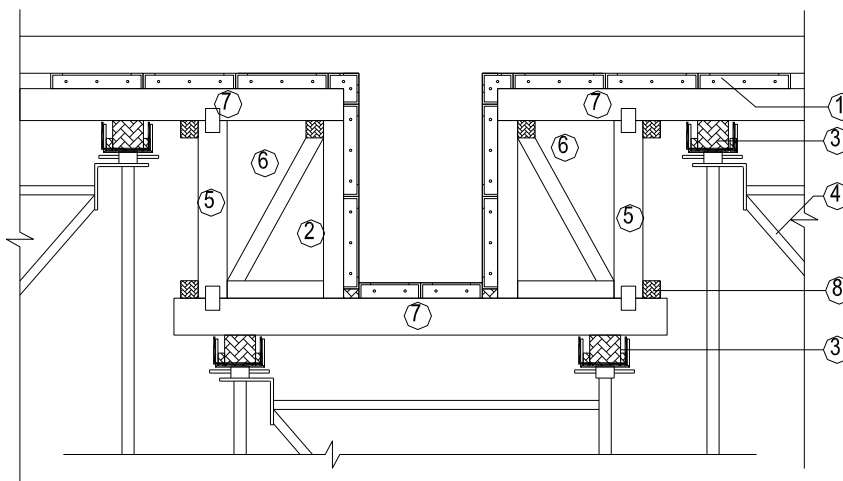
$$E=1,5.10^5 \text{Kg/cm}^2$$

$$J=bh^3/12=10 \times 12^3/12=1440 \text{cm}^4$$

$$f = \frac{P^{tc}.J^3}{48.E.J} = \frac{550,2 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,11 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Vậy xà gỗ dọc đảm bảo khả năng chịu lực.

VÁN KHUÔN DẦM CHÍNH, SÀN



GHI CHÚ VK DẦM SÀN

- ① CỐP PHA THÉP
- ② XÀ GỖ CHỐNG ĐỨNG
- ③ XÀ GỖ 100 KÉ DỌC
- ④ GIÁO THÉP TỔ HỢP
- ⑤ XÀ GỖ 100 CHỐNG ĐỨNG
- ⑥ GỖ 60X80 CHỐNG THÀNH DẦM
- ⑦ XÀ GỖ 100 KÉ NGANG
- ⑧ GỖ 40X60 CHẶN CHÂN
- ⑨ ZẾCH CHỐNG

3.2.4. Ván khuôn lõi cầu thang máy:

◆ Cấu tạo:

Cấu tạo bố trí ván khuôn, nẹp, chống, giằng lõi thang máy thể hiện trong bản vẽ thi công phần thân (tính toán cấu tạo cho tầng điển hình)

◆ Xác định khoảng cách nẹp ngang đỡ ván ngoài:

Ván khuôn mặt ngoài và trong là ván khuôn thép ghép lại có kích thước 30x150cm thuận tiện cho 1 người vận chuyển. Sơ đồ tính là dầm liên tục tựa lên các gối tựa là hệ 2 thanh thép ống Ø50

$$\text{-Tải trọng: } q_0 = q_1 + q_2 + q_3$$

Trong đó: q_1 - áp lực đẩy bên của bê tông, xác định theo công thức sau:

$$H = h - h_d = 3,2 - 0,6 = 2,6 \text{m là chiều cao đổ bê tông.}$$

$$\Rightarrow q_1 = 2,6 \cdot 2500 = 6500 \text{ KG/m}^2$$

q_2 - áp lực do đổ bê tông bằng ống vôi vôi: $q_2 = 400 \text{ kG/m}^2$.

q_3 - áp lực do đầm; $q_3 = 250 \text{ kG/m}^2$.

$$\Rightarrow q^{tt} = 1,1 \cdot 6500 + 1,3 \cdot (400 + 250) = 7995 \text{ kg/m}^2$$

$$q^{tc} = 6500 + 400 + 250 = 7150 \text{ Kg/m}^2.$$

Ván thép 30x150cm có : $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $J = 27,46 \text{ cm}^4$; $\gamma = 1800 \text{ kg/cm}^2$

-Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{(7995 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 70,11 \text{ (cm)}.$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot (7150 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 96,26 \text{ (cm)}.$$

Lấy $l = 60 \text{ cm}$. Các nẹp ngang trong và ngoài đ-ợc liên kết với nhau bằng thanh bulông 22 một đầu ren và một đầu có tai hồng. Bulông này đ-ợc đặt trong ống nhựa và xuyên qua ván khuôn, khoảng cách các bulông là 60 cm theo cả 2 ph-ơng.

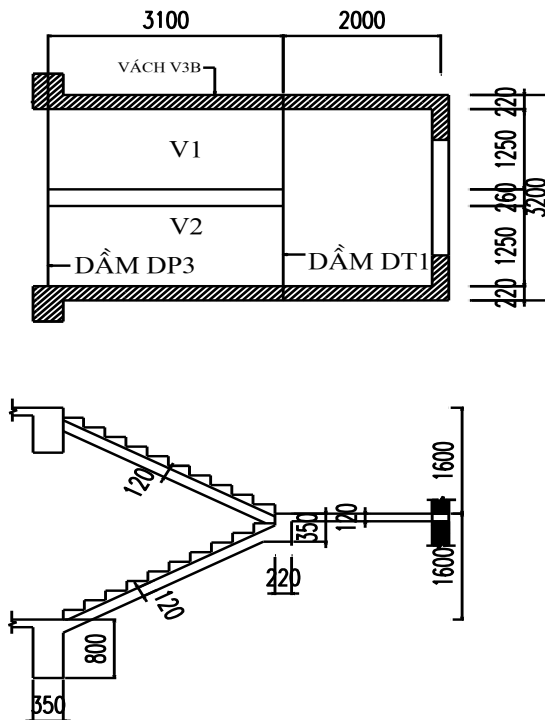
◆ Các nẹp đứng:

Các nẹp đứng bằng hệ xà gỗ 10x10, bố trí để đảm bảo cho xà ngang chịu lực và biến dạng cho phép. Tính toán t-ơng tự nh- thành dầm ta đ-ợc khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm.

- Để đảm bảo cho ván khuôn lõi cố định ta bố trí các cột chống thép có thể thay đổi đ-ợc chiều dài, dây cáp mềm có tăng đơ neo giữ.

3.2.4 Ván khuôn cầu thang bộ

3.2.4.1 Cấu tạo.



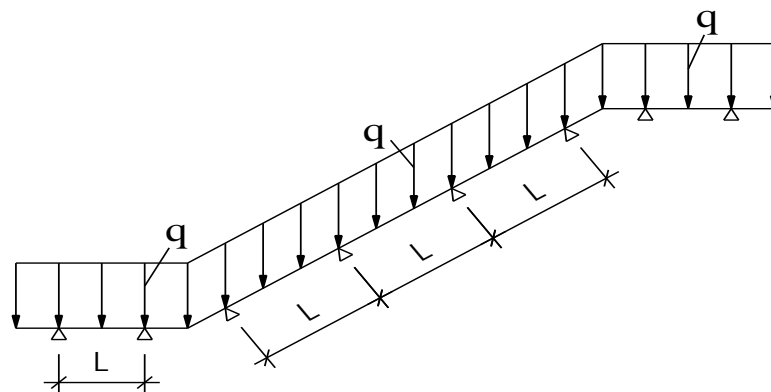
- Sử dụng những tấm ván định hình, đ- ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th- ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th- ớc 100x120, xà gỗ dọc đ- ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ- ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

3.2.4.2 Tính toán ván sàn.

a. Sơ đồ tính toán.

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gỗ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dầm liên tục đặt lên các gối tựa là xà gỗ.



b. Xác định tải trọng.

Tải trọng	Tiêu chuẩn (kg/m ²)	n	Tính toán (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván khuôn	20	1,1	22
Tải trọng bê tông mới đổ	375	1,1	413
Tải trọng do ng-ời và thiết bị	250	1,3	325
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	1045		1280

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr-ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 120 cm

3.2.4.3 Tính toán xà gỗ ngang.

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc có nhịp là 1,2m

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

Tải trọng bản thân

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6 \text{ kG/m}$$

Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống

$$q_{vs} = 1280 \cdot 0,6 = 768 \text{ kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q = q_{bt} + q_{vs} = 6 + 768 = 774 \text{ kG/m.}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: thiên về an toàn ta lấy momen giữa nhịp của tấm ván

chéo là $M = \frac{ql^2}{10}$, khoảng cách giữa các xà gỗ phải thoả mãn điều kiện:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q}} \rightarrow W = \frac{ql^2}{10 \cdot R}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$b = 3 \sqrt{\frac{6 \cdot q \cdot l^2}{1,44 \cdot 10 \cdot R}} = 3 \sqrt{\frac{6 \cdot 774 \cdot 120^2}{1,44 \cdot 10 \cdot 110}} = 7,5 \text{ cm}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{gỗ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)} ; R_{gỗ} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)} ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng : $q^{tc} = 0,6 \times 1045 + 5,2 = 587 \text{ kG/m}$

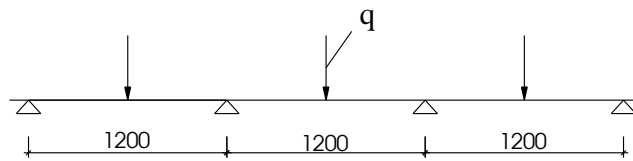
Độ võng đ-ợc tính theo công thức :

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,87}} = 154 \text{ cm}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thoả mãn.

3.2.4.4 Tính toán xà gỗ dọc.

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền vào.



Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^{tt} = q^{tt} \times 1,2 = 774,1,2 = 851,4 \text{ (kG)}$$

$$P^{tc} = q^{tc} \times 1,2 = 587 \times 1,2 = 704 \text{ (kG)}$$

- Theo điều kiện bền :

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{max} = Pl/4 \text{ (kG.cm)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{gỗ}^- \rightarrow W = \frac{P.l}{4 \cdot \sigma_{gỗ}^-} \quad W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$\rightarrow b = 3 \sqrt{\frac{6.P.l}{4.1,44 \cdot \sigma_{gỗ}^-}} = 3 \sqrt{\frac{6.851,4.120}{4.1,44.110}} = 9,89 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là 10x12cm

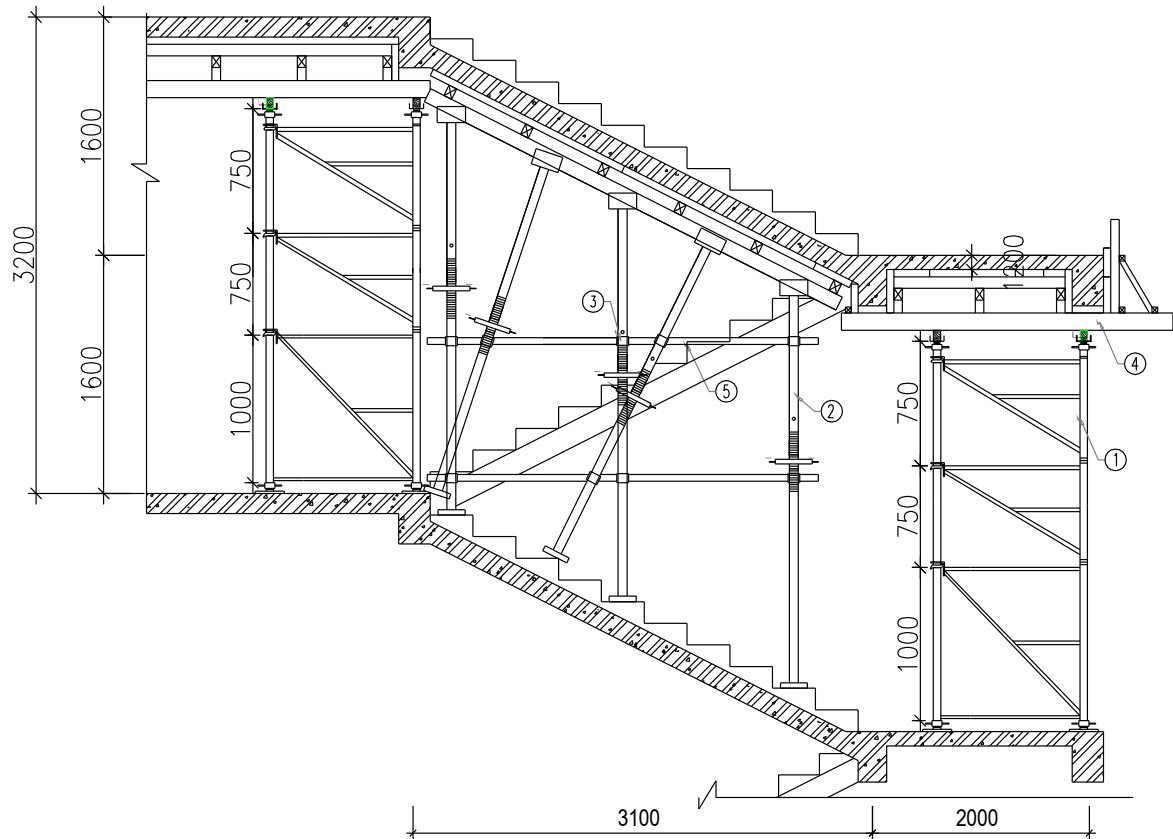
Tiết diện 100x120 có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}; \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$\text{Độ võng đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = \frac{704 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,176 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } f_{-} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)} > f \text{ (Thoả mãn)}$$



VÁN KHUÔN THANG BỘ

3.3. Kỹ thuật thi công:

3.3.1. Công tác cốt thép :

– *Làm thẳng cốt thép* : Trong khi vận chuyển, bảo quản các thanh thép có thể bị cong. Cốt thép có đường kính nhỏ thường để ở dạng cuộn vì vậy chúng thường được kéo thẳng trước khi cắt, uốn để việc đổ được chính xác

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dãn dài do biến dạng dẻo xuất hiện. Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép được dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dụng lắp thép cột tr- ớc khi ghép ván khuôn, mỗi nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau 0,8– 1 m.

– *Cốt thép dầm, sàn:*

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

3.3.2. Công tác ván khuôn:

– *Chuẩn bị:*

+ Ván khuôn phải đ- ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải đ- ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

– *Yêu cầu :*

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất n- ớc xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– *Lắp ván khuôn cột :*

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lồng hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh nhau có lỗ luồn hai bulong. Gông đ- ợc bố trí so le.

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

– Phía d- ới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép d- ới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.

– Lắp ván khuôn dầm, sàn:

- + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gỗ là 1,2m
- + Gác các thanh xà gỗ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
- + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tim cốt và định vị ván đáy.
- + Dựng ván thành cột, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
- + Đặt ván sàn lên hệ xà gỗ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.
- *Lắp ván khuôn cầu thang máy:*
- + Ván khuôn cầu thang máy được dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
- + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi trục, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.
- + Để chống phình cho lõi, dùng các bulong giằng giữ hai mặt ván. Bulong có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.
- + Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định trục khi đổ bê tông.

3.3.3. Công tác bê tông :

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cầu trục tháp nhằm hạ giá thành

a/ Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

+ Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Trục khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ

tr-ớc đổ. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h-ớng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph-ơng tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph-ơng pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph-ơng tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph-ơng pháp và tính năng kỹ thuật của đầm

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: $3/4l$ của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa ($20 \div 30\text{cm}$)

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr-ớc sao cho lớp bê tông tr-ớc ch- a đ-ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau

b/ Đổ bê tông cột, vách

Dùng vữa bê tông th-ơng phẩm, đổ bằng cần trục

Tr-ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sần bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T-ới n-ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, ximăng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ-ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm ($20 \div 40\text{cm}$), đầm lớp sau ăn xuống lớp tr-ớc $5 \div 10\text{cm}$. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n-ớc nổi lên là đ-ợc

Trong khi đổ bê tông có thể có 1÷ 2 ng-ời dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

c/Đổ bê tông đầm sàn

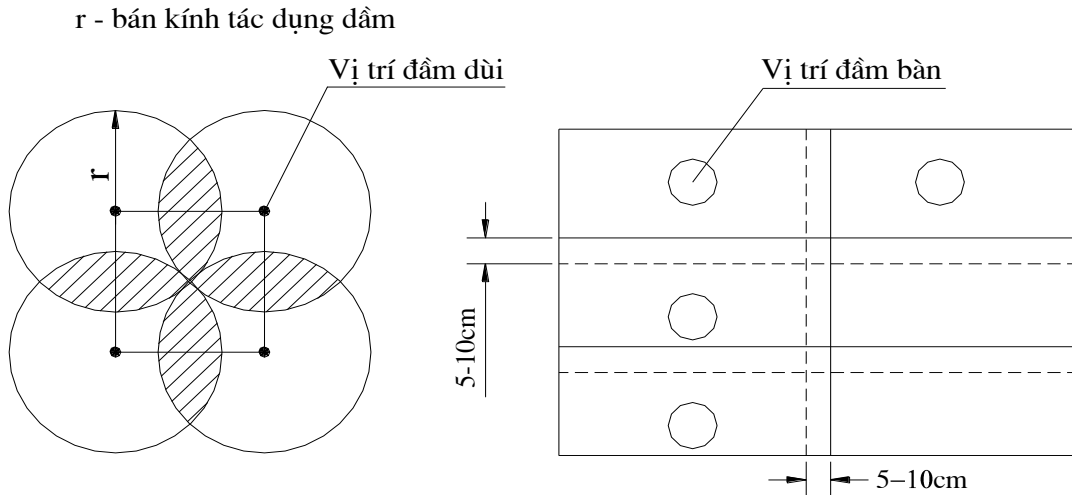
Tr-ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: Đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn



d/ Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng như ảnh hưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa thường được tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo

Thực hiện:

* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đường tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên được căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn được giác xung quanh công trình. Thông qua 2 tọa độ được xác định thông qua hệ lưới trắc địa chuẩn ngoài ta sẽ xác định được tim và trục cột

Từ một cột đã được xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc thép xác định các tim và trục cột còn lại

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đường trục từ đó xác định được tim cột
- Chiều cao cột được xác định thông qua cốt mặt sàn

** Trắc địa cốt sàn:

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ngoài ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên

cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch được cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông

- Sau khi có được cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các móc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các móc chuẩn thật cẩn thận không được phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao

Người thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

3.3.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn:

– **Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.**

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối lượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh hưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

3.3.5. Công tác bảo dưỡng bê tông:

– Mục đích của việc bảo dưỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt.

– Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ / 1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông

3.3.6. Công tác xây:

a. Tuyển công tác xây

Công tác xây dựng được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người 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, người thợ khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b. Biện pháp kỹ thuật

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây tầng được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.

Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước cho gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.

- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tầng thì phải chú ý để mở giằng.

- Phải che mưa nắng cho các bức tầng mới xây trong vài ngày.

- Trong quá trình xây tầng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong thể với người về phía trước.

- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

3.3.7. Công tác hoàn thiện:

- Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới.

3.3.8. Thi công phần mái:

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

+ Xây + trát tầng mái.

+ Bê tông tạo dốc về Xê nô.

+ Cốt thép BT chống thấm (thép $\Phi 4$)

+ BT chống thấm dày 4cm.

+ Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.

+ Lát gạch lá nem (hai lớp)

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

+ Trát trong.

+ Điện n- ốc + vệ sinh.

+ Lắp khung cửa.

+ Lát nền.

+ Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.

+ Sơn t- ờng trong.

+ Trát ngoài.

+ Sơn t- ờng ngoài.

+ Dọn vệ sinh.

3.3.9. Công tác trát.

a/ Trát theo thứ tự: Trần trát tr- ốc, t- ờng cột trát sau, trát mặt trong tr- ốc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d- ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

+ Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

+ Các đ- ờng gờ phải thẳng, sắc nét.

+ Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với t- ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

+ Tr- ốc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n- ốc lấy ẩm tr- ốc khi trát.

+ Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t- ờng xây.

+ Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ- ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

3.3.10. Công tác lát nền:

a/. Chuẩn bị lát:

+ Làm vệ sinh mặt nền.

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng th- ốc thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc th- ờng h- ớng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b/ Quá trình lát:

- + Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.
- + Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía dưới.
- + Lát từ trong ra ngoài cửa.
- + Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.
- + Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát.

3.3.11. Công tác sơn tường :

- Trước khi sơn tường, những chỗ nứt, lỗ phải được sửa chữa bằng phẳng.
 - Mặt tường phải khô đều.
 - Nước sơn phải khuấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.
 - Khi lăn sơn thì chổi được đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang chổi
- Công tác lắp dựng khuôn cửa.
- Trong lúc lắp khung cửa không được làm nứt sọc khung cửa, đảm bảo tường soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

3.4. Tính khối lượng và chọn máy thi công.

3.4.1 Tính khối lượng.

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG CÁC LOẠI CỘT

Tầng	Tiết diện	Diện tích(m ²)	Chiều cao(m)	Số lượng	Thể tích m ³	Tổng thể tích m ³
Hầm	80x100	0.80	2.30	8	14.72	34.35
	60x60	0.36	2.30	16	13.25	
	50x50	0.25	2.30	8	4.60	
	22x22	0.05	2.30	16	1.78	
1	80x100	0.80	3.50	8	22.40	52.27
	60x60	0.36	3.50	16	20.16	
	50x50	0.25	3.50	8	7.00	
	22x22	0.05	3.50	16	2.71	
2	80x100	0.80	3.20	8	20.48	47.79
	60x60	0.36	3.20	16	18.43	
	50x50	0.25	3.20	8	6.40	
	22x22	0.05	3.20	16	2.48	
kt	80x100	0.80	1.50	8	9.60	22.40
	60x60	0.36	1.50	16	8.64	
	50x50	0.25	1.50	8	3.00	
	22x22	0.05	1.50	16	1.16	
3_6	80x100	0.80	2.50	8	16.00	37.34
	60x60	0.36	2.50	16	14.40	
	50x50	0.25	2.50	8	5.00	
	22x22	0.05	2.50	16	1.94	
7_12	70x90	0.63	2.50	8	12.60	27.74
	50x50	0.25	2.50	16	10.00	
	40x40	0.16	2.50	8	3.20	
	22x22	0.05	2.50	16	1.94	
13_15	60x80	0.48	2.50	8	9.60	19.74
	40x40	0.16	2.50	16	6.40	
	30x30	0.09	2.50	8	1.80	
	22x22	0.05	2.50	16	1.94	
Tum	60x80	0.48	3.50	8	13.44	27.71
	40x40	0.16	3.50	16	8.96	
	30x30	0.09	3.50	8	2.52	
	22x22	0.05	3.60	16	2.79	
Mái	40x40	0.16	2.20	8	2.82	2.82

KHỐI LƯỢNG CÁC LOẠI VÁCH

Loại vách	Tầng	Bề dày	Chiều dài	Chiều cao (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m3)
vách 22	hầm	0.22	45.920	3.00	2.4	24.25
	1	0.22	45.920	4.20	3.6	36.37
	2	0.22	45.920	3.90	3.3	33.34
	kt	0.22	45.920	2.20	1.6	16.16
	ĐH	0.22	45.920	3.20	2.6	26.27
	mái	0.22	45.920	4.20	3.6	36.37
vách 35	hầm	0.35	36.880	3.00	2.4	30.98
	1	0.35	36.880	4.20	3.6	46.47
	2	0.35	36.880	3.90	3.3	42.60
	kt	0.35	36.880	2.20	1.6	20.65
	ĐH	0.35	36.880	3.20	2.6	33.56
	mái	0.35	36.880	4.20	3.6	46.47

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH

Loại dầm	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Chiều dài(m)	Thể tích (m3)
30x70	0.3	0.58	201.2	35
22x50	0.22	0.38	180.72	15.11
22x30	0.22	0.18	6.46	0.26
35x80	0.35	0.68	173.4	41.27
22x70	0.22	0.58	28.00	3.57
Tổng				95.2

KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Chiều dài m	Chiều rộng m	Cao m	Thể tích m ³	Số lượng	Tổng thể tích
3.28	3.09	0.12	1.22	4	4.86
3.28	2.01	0.12	0.79	4	3.16
4.9	4.8	0.12	2.82	4	11.29
4.8	3.2	0.12	1.84	4	7.37
4.8	1.75	0.12	1.01	4	4.03
4.8	2.88	0.12	1.66	4	6.64
2.4	1.49	0.12	0.43	4	1.72
4.8	2.4	0.12	1.38	4	5.53
3.44	2.13	0.12	0.88	12	10.55
3.44	2.88	0.12	1.19	12	14.27
4.5	3.44	0.12	1.86	8	14.86
6.8	2.4	0.12	1.96	4	7.83
2.76	2.18	0.12	0.72	2	1.44
4.4	2.76	0.12	1.46	2	2.91
7.3	2.76	0.12	2.42	1	2.42
3.14	2.93	0.12	1.10	4	4.42
3.14	1.75	0.12	0.66	4	2.64

BẢNG THỐNG KÊ BÊTÔNG TOÀN BỘ CÔNG TRÌNH

Tầng	Cấu kiện	Thể tích m3	Tổng thể tích m3
Hầm	Vách	55.22	300.170
	Cột	34.35	
	Dầm	87.00	
	Sàn	123.60	
1	Vách	82.84	345.710
	Cột	52.27	
	Dầm	87.00	
	Sàn	123.60	
2	Vách	75.93	316.670
	Cột	47.79	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
kt	Vách	36.82	252.170
	Cột	22.40	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
3_6	Vách	59.83	290.120
	Cột	37.34	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
7_12	Vách	59.83	280.520
	Cột	27.74	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
13_15	Vách	59.83	272.520
	Cột	19.74	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
Tum	Vách	82.84	303.500
	Cột	27.71	
	Dầm	87.00	
	Sàn	105.95	
Mái	Vách	0.00	38.820
	Cột	2.82	
	Dầm	15.00	
	Sàn	21.00	

BẢNG THỐNG KÊ THÉP TOÀN BỘ CÔNG TRÌNH

Tầng	Cấu kiện	Thể tích m ³	HL cốt thép	TL thép kg/m ³	Khối lượng (Kg)	Tổng KL (Kg)
Hầm	Vách	55.22	0.020	7850	8669.54	23046.82
	Cột	34.35	0.010	7850	2696.48	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	123.60	0.005	7850	4851.30	
1	Vách	82.84	0.020	7850	13005.88	28789.88
	Cột	52.27	0.010	7850	4103.20	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	123.60	0.005	7850	4851.30	
2	Vách	75.93	0.020	7850	11921.01	26660.56
	Cột	47.79	0.010	7850	3751.52	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
kt	Vách	36.82	0.020	7850	5780.74	18527.18
	Cột	22.40	0.010	7850	1758.40	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
3_6	Vách	59.83	0.020	7850	9393.31	23312.54
	Cột	37.34	0.010	7850	2931.19	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
7_12	Vách	59.83	0.020	7850	9393.31	22558.94
	Cột	27.74	0.010	7850	2177.59	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
13_15	Vách	59.83	0.020	7850	9393.31	21930.94
	Cột	19.74	0.010	7850	1549.59	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
Tum	Vách	82.84	0.020	7850	13005.88	26169.15
	Cột	27.71	0.010	7850	2175.24	
	Dầm	87.00	0.010	7850	6829.50	
	Sàn	105.95	0.005	7850	4158.54	
Mái	Vách					2223.12
	Cột	2.82	0.010	7850	221.37	
	Dầm	15.00	0.010	7850	1177.50	
	Sàn	21.00	0.005	7850	824.25	

THỐNG KÊ VÁN KHUÔN DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH

Loại dầm	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Chu vi (m)	Chiều dài (m)	Diện tích (m ²)
30x70	0.3	0.58	1.76	201.2	354
22x50	0.22	0.38	1.2	180.72	217
22x30	0.22	0.18	0.8	6.46	5
35x80	0.35	0.68	2.06	173.4	357
22x70	0.22	0.58	1.6	28.00	45
Tổng					978

KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN CÁC LOẠI VÁCH

Loại vách	Tầng	Chiều dài	Chiều dài	Chiều cao (m)	Diện tích (m ²)
vách 22	Hầm	45.92	45.92	2.4	220.42
	1	45.92	45.92	3.6	330.62
	2	45.92	45.92	3.3	303.07
	Kt	45.92	45.92	1.6	146.94
	ĐH	45.92	45.92	2.6	238.78
	mái	45.92	45.92	3.6	330.62
vách 35	hầm	36.88	36.88	2.4	177.02
	1	36.88	36.88	3.6	265.54
	2	36.88	36.88	3.3	243.41
	kt	36.88	36.88	1.6	118.02
	ĐH	36.88	36.88	2.6	191.78
	mái	36.88	36.88	3.6	265.54

KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN CÁC LOẠI CỘT

Tầng	Tiết diện	b (m)	h (m)	Chiều cao (m)	Diện tích (m ²)	Tổng (m ²)
Hầm	80x100	0.80	1.00	2.30	8.28	20.424
	60x60	0.60	0.60	2.30	5.52	
	50x50	0.50	0.50	2.30	4.6	
	22x22	0.22	0.22	2.30	2.024	
1	80x100	0.80	1.00	3.50	12.6	31.08
	60x60	0.60	0.60	3.50	8.4	
	50x50	0.50	0.50	3.50	7	
	22x22	0.22	0.22	3.50	3.08	
2	80x100	0.80	1.00	3.20	11.52	28.416
	60x60	0.60	0.60	3.20	7.68	
	50x50	0.50	0.50	3.20	6.4	
	22x22	0.22	0.22	3.20	2.816	
kt	80x100	0.80	1.00	1.50	5.4	13.32
	60x60	0.60	0.60	1.50	3.6	
	50x50	0.50	0.50	1.50	3	
	22x22	0.22	0.22	1.50	1.32	
3_6	80x100	0.80	1.00	2.50	9	22.2
	60x60	0.60	0.60	2.50	6	
	50x50	0.50	0.50	2.50	5	
	22x22	0.22	0.22	2.50	2.2	
7_12	70x90	0.70	0.90	2.50	8	19.2
	50x50	0.50	0.50	2.50	5	
	40x40	0.40	0.40	2.50	4	
	22x22	0.22	0.22	2.50	2.2	
13_15	60x80	0.60	0.80	2.50	7	16.2
	40x40	0.40	0.40	2.50	4	
	30x30	0.30	0.30	2.50	3	
	22x22	0.22	0.22	2.50	2.2	
Tum	60x80	0.60	0.80	3.50	9.8	22.768
	40x40	0.40	0.40	3.50	5.6	
	30x30	0.30	0.30	3.50	4.2	
	22x22	0.22	0.22	3.60	3.168	
Mái	40x40	0.40	0.40	2.20	3.52	6.688

KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Chiều dài m	Chiều rộng m	diện tích m ²	Số lượng	Tổng m ²
3.28	3.09	10.14	4.00	40.5408
3.28	2.01	6.59	4.00	26.3712
4.9	4.8	23.52	4.00	94.08
4.8	3.2	15.36	4.00	61.44
4.8	1.75	8.40	4.00	33.6
4.8	2.88	13.82	4.00	55.296
2.4	1.49	3.58	4.00	14.304
4.8	2.4	11.52	4.00	46.08
3.44	2.13	7.33	12.00	87.9264
3.44	2.88	9.91	12.00	118.8864
4.5	3.44	15.48	8.00	123.84
6.8	2.4	16.32	4.00	65.28
2.76	2.18	6.02	2.00	12.0336
4.4	2.76	12.14	2.00	24.288
7.3	2.76	20.15	1.00	20.148
3.14	2.93	9.20	4.00	36.8008
3.14	1.75	5.50	4.00	21.98

THỐNG KÊ VÁN KHUÔN TOÀN CÔNG TRÌNH

Tầng	Cấu kiện	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích(m ²)
Hầm	Vách	397.44	2026.76
	Cột	20.42	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
1	Vách	596.16	2236.14
	Cột	31.08	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
2	Vách	546.48	2183.80
	Cột	28.42	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
kt	Vách	264.96	1887.18
	Cột	13.32	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
3_6	Vách	430.56	2061.66
	Cột	22.20	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
7_12	Vách	430.56	2058.66
	Cột	19.20	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
13_15	Vách	430.56	2055.66
	Cột	16.20	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
Tum	Vách	430.56	2062.23
	Cột	22.77	
	Dầm	726.00	
	Sàn	882.90	
Mái	Vách	0.00	107.69
	Cột	6.69	
	Dầm	80.00	
	Sàn	21.00	

3.4.2. Chọn thiết bị thi công :

Chọn máy thi công công trình :

Công trình có nhiều các loại máy thi công trên công tr- ờng:

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp , vận thăng).
- + Máy trộn vữa trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ờng phẩm.

*** Máy vận chuyển lên cao:**

– Khối l- ượng vận chuyển lên cao ở một phân khu lớn nhất trong một ca là :

Bảng khối l- ượng của các công tác:

Vật liệu	Đơn vị	Kích th- ớc	Trọng l- ượng	Khối l- ượng(tấn)
Ván khuôn	m ²	263,3	80 kG/m ²	21,06
Xà gỗ	m ³	115×0,1×0,1	0,75	0,86
Cột chống +giáo	Bộ	62	0,15	9,3
Thép	Tấn			4,9
Bê tông	m ³	41,36	2,5	103,4
Gạch xây	m ³	15,96	1,8	28,7
Gạch lát	m ³	3,35	2	6,7
Vữa trát	m ³	5,8	1,8	10,4
Tổng				178,62

a/ Chọn cần trục tháp:

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) có tổng khối l- ượng là:133,76T

– Cần trục đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình.Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình.

Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- Độ cao nâng vật : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m . Lấy $h_{at}=1$ m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Vậy : $H = 62,4 + 1 + 1,5 + 1,5 = 66,4 \text{ m}$

- *Bán kính nâng vật* : 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 tr- ờng

Cần trục đặt cố định ở góc công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ- ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT:

Tầm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2} + S\right)^2 + (B + S)^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 41 \text{ m}$

B: Chiều rộng công trình $B = 30,7 \text{ m}$.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1 = 2 \text{ m}$

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2 = 1,2 \text{ m}$

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3 = 0,25 \text{ m}$

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 1 \text{ m}$

$$S = 2 + 1,2 + 0,25 + 1 = 4,45 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{41}{2} + 4,45\right)^2 + (0,7 + 4,45)^2} = 43,1 \text{ m}$$

- *Sức nâng yêu cầu* :

Trọng l- ợng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m³:

$$Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t$$

q_{ck} : trọng l- ợng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 1 m³

$\sum q_t$: trọng l- ợng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,15)$ Tấn

$q = 1,1 \cdot Q_{YC}$

Trong đó: $Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t = 1 \times 2,5 + 0,15 = 2,65 \text{ T} \Rightarrow q = 2,65 \text{ T}$

Dựa vào các thông số trên chọn loại **cần trục tháp TOPKIT-BA476** là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau đây :

$R_{max} = 45 \text{ m}$; $R_{min} = 2,9 \text{ m}$

$Q_{max} = 10 \text{ T}$; $Q_{min} = 3,2 \text{ T}$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Chiều cao nâng: $H_{\max} = 230\text{m}$ (khi neo vào công trình)

Khoảng cách neo $A = 18\text{m}$.

- Năng suất cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg} \quad (\text{Tấn/h})$$

Q: sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \quad (\text{chu kì thực hiện trong một giờ})$$

• Xác định chu kỳ cần trục.

$T_{CK} = 0,85 \sum t_i$ (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 cầu, điều chỉnh và đặt cấu kiện vào

vị trí = 5 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+5)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 8} = 9 \text{ lần}$$

K_{tt} : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$K_{tt} = 0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$K_{tt} = 0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_{tg} : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 2,5 \text{ (T)}$$

$$N = 2,5 \times 9 \times 0,7 \times 0,8 = 12,6 \text{ (T/h)}$$

Năng suất cần trục trong một ca:

$$N = 12,6 \times 8 = 100,8 \text{ (T/ca)} = 100,8 / 2,5 = 40,32 \text{ m}^3/\text{ca}$$

xấp xỉ khối lượng bê tông lớn nhất trong 1 phân khu.

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc.

b/ Chọn vận thăng :

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát

- Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây, lát trong 1 ca :

$$+ \text{Vữa xây: } 5,7 \times 1,8 = 10,3\text{T}$$

$$+ \text{Vữa trát: } 5,4 \times 1,8 = 9,8\text{T}$$

$$+ \text{Vữa lát: } 1,3 \times 1,8 = 2,3\text{T}$$

$$+ \text{Gạch: } 22,8 \times 1,8 = 41,1\text{T}$$

$$\Rightarrow G = 10,3 + 9,8 + 2,3 + 41,1 = 63,5 \text{ (T/ca)}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

– Chiều cao yêu cầu : $H > 65,5 \text{ m}$

Vậy chọn loại vận thăng TP-12, có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	3
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
Chiều cao	m	72
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	kG	6500

– Năng suất thăng tải : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$n_{ck} = 3600 \cdot 8 / t_{ck}$ với $t_{ck} = (2 \cdot S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca} > N_{yêu cầu}$

Nh- vậy : chọn 2 máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

c/ Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

– Khối lượng BT trong cột, vách ở phân đoạn lớn nhất có giá trị $V = 15,77 \text{ (m}^3\text{)}$.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M ³ /h	3,15

– Năng suất đầm đ- ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30 \text{ s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6 \text{ s}$

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vây: } N = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8,3,15,0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 1 cái.}$$

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn hai đầm dùi.

d/ Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 170,5 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+ Thời gian đầm bê tông: 50s

+ Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+ Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+ Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

$$\text{Vây: } N = 0,8 \times 25 \times 8 = 160 \text{ (m}^2)$$

Chọn máy 2 đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^3/\text{ca}$.

e/ Máy trộn vữa xây, trát :

– Khối lượng vữa xây, trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

$$V = 5,7 + 5,4 + 1,3 = 12,4 \text{ m}^3$$

– Chọn loại máy trộn vữa SB –153 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	500
Dung tích xuất liệu	l	330
Tốc độ quay	Vòng/phút	18
Công suất động cơ	kW	2,8
Chiều dài , rộng ,cao	m	2,23×2,43×1,92
Trọng lượng	T	0,18

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,5 \cdot 500 = 250 \text{ lít}$$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: } n_{ck} = 3600/t_{ck}$$

$$\text{Có } t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 150 + 20 = 190 \text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 19$$

$$k_{tg} = 0,8 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vây } N = 0,25 \times 0,85 \times 19 \times 0,8 = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

⇒ 1 ca máy trộn đ- ợc $N = 8 \times 3,23 = 25,8 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$

Vậy chọn máy trộn vữa SB –133.

e/ Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 112,27 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50 s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$.

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3600}{t_1+t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích = $0,6 \div 0,85$ Ta lấy = 0,8

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,12 m

t_1 : Thời gian đầm = 50s

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

Vậy: $N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06F \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160 \text{ m}^2/\text{ca} > 112,7 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn hai máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

f/ Chọn ô tô chở bê tông th- ơng phẩm :

– Ô tô chở bê tông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6 m^3 .

Số chuyến xe trong một ca : $N = T.0,85 / t_{ck} = 8 . 0,85 . 60 / 78 = 5$.

Số xe chở bê tông: $n = 41,2 / 6.5 = 1,37$.

– Vậy chọn 2 xe chở bê tông, chạy 5 chuyến /1 ngày.

3.7.Xác định các thông số khác.

3.7.1. Hệ số luân chuyển ván khuôn.

-Chu kỳ sử dụng ván khuôn đ- ợc xác định theo công thức:

$$T_{cl} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$$

Trong đó: T_1 : thời gian đặt ván khuôn cho một phân đoạn, và bằng 1 ngày

T_2 : thời gian đặt cốt thép cho một phân đoạn, và bằng 1 ngày

T_3 : thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn, và bằng 1 ngày

T_4 : thời gian dỡ- ọc phép tháo dỡ ván khuôn cho một phân đoạn

T_4 :=2 ngày đối với ván khuôn không chịu lực

T_4 :=28 ngày đối với ván khuôn chịu lực

T_5 : thời gian tháo ván khuôn cho một phân đoạn, và bằng 1 ngày

Thay vào công thức trên ta có:

Ván khuôn không chịu lực: $T_c = 1+1+1+ 2+1 = 6$ (ngày)

Ván khuôn chịu lực: $T_c = 1+1+1+ 28+1 = 32$ (ngày)

-Số phân đoạn cần chế tạo ván khuôn

Ván khuôn không chịu lực:

$$N_w = \frac{T_c}{T_1} = \frac{6}{1} = 6(Khu)$$

Ván khuôn chịu lực:

$$N_w = \frac{T_c}{T_1} = \frac{32}{1} = 32(Khu)$$

-Tổng số phân đoạn trong phần thân là 120 (phân đoạn)

⇒ Ta có hệ số luân chuyển ván khuôn (n)

+Với ván khuôn không chịu lực : $n = \frac{T}{N} = \frac{120}{6} = 20$ (lần)

+Với ván khuôn chịu lực : $n = \frac{T}{N} = \frac{120}{32} = 3.75$ (lần).

CH- ÖNG 4: TIẾN ÖỘ THI CÔNG

4.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng:

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- öc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thể nào, khi nào làm và ng- òi nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- öng lai, mặc dù việc tiên đoán t- öng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- òi, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- òi lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- öng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỹ và một kiến thức sâu rộng.

4.2. Lập tiến độ thi công.

4.2.1. Tính khối l- öng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên(chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d- öng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có đ- öc đầy đủ các khối l- öng cần thiết cho việc lập tiến độ.

4.2.2. Cơ sở khu vực công tác:

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t- , thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

+ Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh h- öng đến chất l- öng.

Do mặt bằng công trình hẹp, khối l- öng thi công không lớn nên ta chia mặt bằng thi công

- Móng chia: 3 phân đoạn

- Tầng 1→15 chia: 8 phân đoạn, lõi và vách đ- öc quan niệm nh- cột.

Các dây chuyền chính là :

1. Lắp cốt thép cột lõi.
2. Lắp ván khuôn cột lõi.
3. Đổ bê tông cột lõi.
4. Tháo ván khuôn cột, lắp ván khuôn dầm sàn.
5. Cốt thép dầm sàn.
6. Đổ bê tông dầm sàn.
7. Tháo ván khuôn dầm sàn.

Mặt bằng phân khu chi tiết được thể hiện trong bản vẽ TC- 02.

Tính toán khối lượng bê tông trong các phân khu:

Phân khu 1: Bê tông sàn: 15,08 m³; dầm: 11,75 m³; cột lõi: 13,04. Tổng thể tích là: PK1 = PK2 = PK7 = PK8 = 39,88 m³.

Phân khu 3: Bê tông sàn: 15,45 m³; dầm: 11,73 m³; cột lõi: 12,8 m³. Tổng thể tích là: PK3 = PK6 = 37,71 m³.

Phân khu 4: Bê tông sàn: 16,55 m³; dầm: 7,06 m³; cột lõi: 19,42 m³. Tổng thể tích là: PK4= 43,03 m³.

Nhận xét: chênh lệch khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và nhỏ nhất là

$$\text{Chênh lệch \%} = (43,03 - 37,71) / 43,03 = 12,36 \%$$

Như vậy, sai khác không quá 25 % nên phân khu như trên là hợp lý. Do đó ta dùng khối lượng bê tông trung bình là 40,02 m³, để tính toán tiến độ cũng như để tính kho bãi công trình.

4.2.3. Các mối quan hệ.

a) mối quan hệ giữa các công việc thi công phần ngầm.

- công việc chuẩn bị mặt bằng được bắt đầu trước tiên và kéo dài 5 ngày.

- công việc thi công cọc khoan nhồi được bắt đầu sau công việc chuẩn bị mặt bằng 1 ngày do khi đó mới có mặt bằng để thi công.

- sau khi hoàn tất công việc thi công cọc khoan nhồi ta mới bắt đầu công việc đào đất

để tránh tranh chấp mặt bằng thuận tiện cho di chuyển của các máy móc.

- công việc sửa thủ công hố đào bắt đầu sau công việc đào đất bằng máy 1 ngày để tạo sự an toàn cho công nhân.

- công việc phá đầu cọc thực hiện sau công việc sửa thủ công 1 ngày để tránh tranh chấp mặt bằng.

- công việc đổ bê tông lót đài giằng được thực hiện sau công việc phá đầu cọc 1 ngày và được thực hiện liên tiếp trong 3 ngày.

-công việc đặt cốt thép đài giằng thực hiện sau công việc đổ bê tông lót đài giằng 1 ngày và đ- ợc thực hiện liên tiếp trong 6 ngày.

-công việc ván khuôn đài giằng đ- ợc thực hiện sau công việc cốt thép đài giằng 1 ngày và đ- ợc kéo dài trong 6 ngày.

-công việc bê tông đài giằng đ- ợc thực hiện sau công việc cốt thép đài giằng 2 ngày để công việc cốt thép và ván khuôn thực hiện đ- ợc đủ khối l- ợng của 1 phân đoạn để đổ bê tông. Công việc bê tông đ- ợc thực hiện cách đoạn sau khi đổ xong bê tông trong các phân đoạn ta lại nghỉ 1 ngày.

-công việc tháo ván khuôn đài giằng đ- ợc thực hiện sau công việc đổ bê tông 2 ngày để bê tông đảm bảo độ cứng và cũng đ- ợc thực hiện cách đoạn nh- công tác bê tông.

-công việc lấp đất lần 1(đến đáy tầng hầm) đ- ợc thực hiện sau công việc tháo ván khuôn đài giằng 1 ngày và đ- ợc kéo dài trong 12 ngày.

-công việc lắp cần trục tháp phải đ- ợc hoàn thành tr- ớc khi thi công cột vách tầng hầm.

-công việc đổ bê tông lót nền tầng hầm chỉ đ- ợc tiến hành sau khi đã tháo ván khuôn dầm sàn tầng hầm để có mặt bằng thi công.

-công việc cốt thép nền tầng hầm đ- ợc tiến hành sau công việc đổ bê tông lót nền tầng hầm 1 ngày và tiếp sau đó là công việc đổ bê tông nền tầng hầm.

-công việc thi công cột vách tầng hầm bắt đầu sau khi công tác đổ bê tông nền tầng hầm 3 ngày hoàn thành để có mặt bằng thi công thuận lợi.

b) mối quan hệ giữa các công việc thi công phần thân.

-công việc lắp ván khuôn cột vách chỉ đ- ợc tiến hành sau công tác đổ bê tông sàn ở tầng d- ới 2 ngày vì khi đó sàn mới đạt đ- ợc c- ờng độ cần thiết để đi lại trên đó.

-công việc cốt thép cột vách đ- ợc tiến hành sau công việc lắp ván khuôn cột vách 1 ngày để tránh tranh chấp mặt bằng thi công.

-công việc bê tông cột vách đ- ợc tiến hành sau công việc cốt thép cột vách 1 ngày để tránh tranh chấp mặt bằng thi công và đ- ợc kéo dài trong 8 ngày liên tiếp.

-công việc tháo ván khuôn cột vách và lắp ván khuôn dầm sàn đ- ợc tiến hành sau công việc đổ bê tông cột vách 2 ngày để bê tông đạt đến c- ờng độ cần thiết cho việc tháo ván khuôn.

-công việc lắp cốt thép dầm sàn đ- ợc tiến hành sau công tác ván khuôn dầm sàn 1 ngày để tránh tranh chấp mặt bằng.

-công tác đổ bê tông dầm sàn đ- ợc tiến hành sau công tác cốt thép dầm sàn 1 ngày và đ- ợc tiến hành trong 8 ngày liên tiếp.

- công việc tháo ván khuôn dầm sàn đ- ợc tiến hành sau công việc đổ bê tông dầm sàn 21 ngày vì khi đó bê tông mới đạt đến c- ờng độ cần thiết.

- công tác xây t- ờng đ- ợc tiến hành sau công tác tháo ván khuôn 1 ngày và đ- ợc chia lần 2 lần để cho phần t- ờng d- ới kịp khô. Để dây chuyền thi công nhịp nhàng ta cho dây chuyền này thi công nhịp bội.

- lắp hệ thống điện n- ớc ngầm sau khi xây t- ờng đ- ợc 10 ngày để đảm bảo t- ờng khô tránh các hiện t- ợng chập điện.

- công tác trát đ- ợc đ- ợc thực hiện từ trên cao xuống để không ảnh h- ưởng tới phần đã hoàn thiện do đó công việc trát trần đ- ợc tiến hành tr- ớc công việc trát t- ờng trong.

- công tác lát nền đ- ợc thực hiện sau công tác trát t- ờng trong 1 ngày.

- công tác lắp cánh cửa đ- ợc thực hiện sau công tác lát nền 3 ngày để nền có đủ c- ờng độ cần thiết để đi lại.

- công tác lắp thiết bị điện n- ớc đ- ợc thực hiện sau công tác lắp cánh cửa 1 ngày để thuận lợi cho công tác bảo vệ thiết bị.

- công tác sơn lót t- ờng trong đ- ợc thực hiện sau công tác trát t- ờng trong 7 ngày để bề mặt t- ờng khô giúp sơn bám tốt hơn.

- công tác sơn lớp ngoài t- ờng trong đ- ợc thực hiện sau công tác sơn lót 3 ngày để các lớp sơn lót kịp khô.

c) mối quan hệ giữa các công việc thi công phần mái.

- công tác lát gạch thông tâm đ- ợc thực hiện sau khi công tác đổ bê tông đã hoàn thành để đảm bảo c- ờng độ của sàn mái đủ để đi lại thi công.

- công tác lát gạch lá nem đ- ợc thực hiện áu khi công tác lát gạch thông tâm đã hoàn thành.

- công tác xây lan can mái đ- ợc thực hiện sau công tác lát gạch lá nem 7 ngày để đảm bảo không ảnh h- ưởng tới lớp gạch đã lát.

- công tác sơn lan can mái đ- ợc thực hiện sau công tác trát 7 ngày để t- ờng lan can kịp khô.

d) mối quan hệ giữa các công việc hoàn thiện.

- công tác trát t- ờng ngoài đ- ợc thực hiện sau khi công tác xây đã hoàn thành.

- công tác sơn lót t- ờng ngoài đ- ợc thực hiện sau công tác trát t- ờng trong 7 ngày để bề mặt t- ờng khô giúp sơn bám tốt hơn.

- công tác sơn lớp ngoài t- ờng ngoài đ- ợc thực hiện sau công tác sơn lót 3 ngày để các lớp sơn lót kịp khô.

- công tác dọn vệ sinh bàn giao mặt bằng đ- ợc tiến hành sau khi các công việc đã hoàn tất và đ- ợc kéo dài trong 2 ngày.

BẢNG 12: BẢNG LIỆT KÊ CÁC CÔNG VIỆC

Tên Công Việc	Đơn Vị	K Lượng	Định Mức		Số CN 1 ngày	Thời Gian
Công tác chuẩn bị	công				20	5
Móng						
Thi công cọc khoan nhồi	cái	110	1	ca/cọc	20	40
Đào đất móng bằng máy	m3	5098.51	787.62	m3/ca	10	3
Đào đất móng bằng thủ công	m3	483.8	0.51	c/m3	30	8
Phá bê tông đầu cọc	m3	107.35	0.23	c/m3	12	2
Đổ BT lót móng+giằng	m3	105	1.67	c/m3	25	5
G.C.L.D CT móng +giằng	T	42.7	8.34	c/T	30	9
G.C.L.D VK móng + giằng	m2	1250.4	0.2	c/m2	50	5
Đổ BT móng + giằng (đợt 1)	m3	957.17	60	m3/h	15	1
Đổ BT móng + giằng (đợt 2)	m3	957.17	60	m3/h	15	1
Dỡ VK móng + giằng	m2	1250.4	0.05	c/m2	22	2
Lấp đất hố móng(dot 1)	m3	107.89	0.151	c/m3	30	2
Đổ bê tông lót	m3	125	1.67	c/m3	10	1
Tầng hầm						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi +tờng	T	22.36	10.02	c/T	25	8
G.C.L.D VK cột + lõi+ tờng	m2	1147.4	0.269	c/m2	40	11
Đổ BT cột + lõi+tờng	m3	189.2	60	m3/h	15	2
Dỡ ván khuôn cột + lõi+tờng	m2	1147.4	0.05	c/m2	30	2
Lấp đất hố móng(dot 2)	m3	658.12	0.151	c/m3	25	4
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	30	14
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	21.68	11.43	c/T	30	10
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	m3/h	10	1
Dỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	12	9
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	11.06	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	11.24	2.9	m3/h	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Trát trong	m2	2720.24	0.207	c/m2	30	19

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Tầng 1						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	17.1	10.02	c/T	30	5
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	627.2	0.269	c/m2	50	5
Đổ BT cột + lõi	m3	135.11	60	m3/h	15	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	627.2	0.05	c/m2	15	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	m3/h	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	31.23	0.458	c/m2	14	1
Cốt thép cầu thang	T	0.14	11.06	c/T	3	1
Bê tông cầu thang	m3	52.68	2.9	m3/h	8	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Ắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Ắt nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng 2						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	15.67	10.19	c/T	30	5
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	574.9	0.269	c/m2	45	5
Đổ BT cột + lõi	m3	123.72	3.33	c/m3	15	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	574.9	0.05	c/m2	14	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	m3/h	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	31.23	0.458	c/m2	14	1
Cốt thép cầu thang	T	0.14	17.4	c/T	3	1
Bê tông cầu thang	m3	52.68	2.9	m3/h	8	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Ắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Ắt nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng KT						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	7.54	10.19	c/T	32	2
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	278.28	0.269	c/m2	30	4
Đổ BT cột + lõi	m3	59.2		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	278.28	0.05	c/m2	7	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	m3/h	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	40.2	1.92	c/m3	10	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng 3						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	12.33	10.19	c/T	35	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	452.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	97.2		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	452.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Tầng 4						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	12.33	10.19	c/T	35	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	452.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	97.2		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	452.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng 5						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	12.33	10.19	c/T	35	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	452.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	97.2		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	452.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng6						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	12.33	10.19	c/T	35	3
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	452.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	97.2		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	452.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng7						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng8						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng9						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng10						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng11						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng12						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	11.57	10.19	c/T	30	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	449.4	0.269	c/m2	36	5
Đổ BT cột + lõi	m3	87.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	449.4	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng13						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	10.94	10.19	c/T	26	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	446.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	79.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	446.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tầng14						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	10.94	10.19	c/T	26	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	446.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	79.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	446.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5
Tầng15						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	10.94	10.19	c/T	26	4
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	446.76	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	79.57		c/m3	10	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	446.76	0.05	c/m2	11	2
G.C.L.D VK dầm,sàn	m2	1607	0.252	c/m2	40	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	11.65	11.43	c/T	20	7
Đổ BT dầm, sàn	m3	210.6	60	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1607	0.063	c/m2	25	4
VK cầu thang	m2	26.08	0.458	c/m2	12	1
Cốt thép cầu thang	T	0.11	19.07	c/T	2	1
Bê tông cầu thang	m3	29.76	2.9	c/m3	5	1
Bảo dưỡng bê tông						
Xây tường	m3	57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa	m2	394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong	m2	2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền	m2	902.6	0.185	c/m2	32	5

CHUNG CỘT CAO TẦNG ST15

Tum+Mái						
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	15.4	11.21	c/T	30	5
G.C.L.D VK cột + lõi	m2	460	0.269	c/m2	35	5
Đổ BT cột + lõi	m3	113.37	3.33	c/m3	15	1
Đỡ ván khuôn cột + lõi	m2	460	0.05	c/m2	12	2
G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	1710	0.252	c/m2	43	10
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	12.99	11.43	c/T	30	5
Đổ BT dầm, sàn	m3	229	1.14	ca/m3	10	1
Đỡ V.K dầm, sàn	m2	1710	0.063	c/m2	21	5
Bảo dưỡng bê tông				c/m2		
Kây tường		57.13	1.92	c/m3	14	8
Lắp cửa		394.27	0.25	c/m2	10	10
Trát trong		2112.8	0.207	c/m2	40	11
Lát nền		902.6	0.185	c/m2	32	5
Kây tường vọt mái	m3	32.1	1.97	c/m2	15	4
Đổ BT xử tạo dốc	m3	38.68	1.18	c/m2	11	4
Rải thép chống thấm	T	1.487	14.63	c/T	11	2
Đổ bê tông chống thấm	m3	38.68	2.56	c/m3	25	4
Ngâm nước XM						
Lát 2 lớp gạch thông tâm	m2	1289.4	0.2	c/m2	36	7
Lát 2 lớp gạch lá nem	m2	1289.4	0.2	c/m2	36	7
Hoàn thiện						
Trát ngoài toàn bộ	m2	7158	0.197	c/m2	50	28
Bả ma tít, lăn sơn	m2	26608.2	0.091	c/m2	50	49
Sơn cửa	m2	4474.46	0.16	c/m2	40	9
Lắp đặt điện + nước	công					
Thu dọn vệ sinh- bàn giao CT	công	190				
Kết thúc						

4.3. Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

4.4. Thể hiện tiến độ:

Để thể hiện tiết diện thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉ nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

+ Sơ đồ xiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

* Tiến độ công trình tiến hành theo phương pháp thi công dây chuyền liên tục, được thể hiện và tính toán trên bản vẽ TC- 04.

CH- ƠNG 5: TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

5.1. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

5.1.1. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

5.1.2. Những nguyên tắc chính:

1/. Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

2/. Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

3/. Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

5.2. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công

5.2.1. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm được một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm được lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công trường.

Mục đích cuối cùng nhằm:

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

5.2.2. ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn ...trong cả thời gian xây dựng

5.3. Tổ chức thi công

5.3.1. Tổng quan

Tổ chức xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ các công tác trên công tr- ờng bao gồm các việc làm đ- ờng thi công, làm hệ cung cấp điện thi công, cung cấp n- ớc thi công, thoát n- ớc mặt bằng, lán trại tạm, kho tàng bãi chứa vật t- , bãi chứa nhiên liệu, các x- ưởng gia công phục vụ xây dựng...

Việc xây dựng cơ sở hạ tầng nằm trong quá trình chuẩn bị xây dựng nếu tiến hành tốt sẽ mang lại hiệu quả cao trong quá trình thi công xây lắp chính sau này. Tuy nhiên có điều mâu thuẫn giữa đầu t- cho cơ sở hạ tầng chỉ phục vụ thi công với giá thành công tác xây dựng. Thời gian thi công th- ờng diễn ra không lâu, nếu đầu t- lớn thì thời gian khấu hao quá ngắn so với đời sử dụng của sản phẩm làm ra dẫn đến phải phân bổ cho giá các công việc sẽ đ- ợc bàn giao. Nếu làm quá sơ sài không đáp ứng đ- ợc nhiệm vụ dẫn tới việc khó khăn cho công tác xây dựng. Thông th- ờng phải

kết hợp quan điểm vệ sinh an toàn, văn minh công nghiệp cũng như kinh tế kỹ thuật trong sự bố trí cơ sở hạ tầng công trường.

Vì vậy muốn hạ được chi phí cho những công trình phục vụ kiểu này, cần tận dụng cơ sở của thị trường đang có, cũng như sử dụng khoa học ở mức cao.

5.3.2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

a. Cơ sở và mục đích tính toán:

*. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

*Mục đích tính toán :

- 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 tượng chồng chéo khi di chuyển.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

5.4. Tính toán tổng mặt bằng thi công :

5.4.1. Diện tích kho bãi

Để xác định diện tích dự trữ hợp lý cho trường loại vật liệu cần dựa vào các yếu tố sau:

+ Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất r_{\max}

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu t_1

+ Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường t_2

+ Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường t_3

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát t_4

+ Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung ứng được liên tục t_5

Số ngày dự trữ vật liệu là:

$$T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}]$$

+ $[T_{dt}]$: số ngày dự trữ vật liệu theo quy phạm bảng 4.4

└ Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất:

$$r_{\max} = k \cdot R_{\max} / T$$

- + R_{\max} tổng khối lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một kỳ kế hoạch
- + T thời gian sử dụng vật liệu trong kỳ kế hoạch
- + K hệ số sử dụng vật liệu không điều hòa thường lấy từ 1,2-1.6

└ Lượng vật liệu dự trữ tại kho bãi công trình

$$D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$$

└ Diện tích kho bãi có ích:

$$F = D_{\max} / d$$

└ Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại:

$$S = \alpha \cdot F$$

Trong đó : – F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

– α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

– T_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu:

– Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.

Với : – $t_1=1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

– $t_2=0.5$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

– $t_3=0.5$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

– $t_4=1$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

– $t_5=2$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, để phòng bất trắc làm cho việc cung

cấp bị gián đoạn .

Vậy $t_{dt} = 1+0.5+0.5+1+2=5$ ngày.

- Thời gian dự trữ này không áp dụng cho tất cả các loại vật liệu, mà tùy thuộc vào tính chất của từng loại mà ta quyết định thời gian dự trữ.

– Công tác bê tông: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ như đổ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát.

– Tính toán lán trại cho các công tác còn lại.

+ Với công tác xây:

Với công tác xây: $1m^3$ xây có 556 viên gạch và $0.3 m^3$ vữa, tổng diện tích $0.294 m^3$ cát và 72 kG xi măng.

Khối lượng xây sử dụng lớn nhất cho 1 ngày là $15,94 m^3$

Cần 8862 viên gạch; $4,69 m^3$ cát; 1,15 tấn xi măng

+ Công tác trát:

Công tác trát $1 m^3$ vữa có $0.98 m^3$ cát và 240 kG xi măng.

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

Khối lượng trát sử dụng lớn nhất trong ngày là 551,26m²

Vậy cần 8,1 m³ cát; 1,98 tấn xi măng.

+ Công tác lát:

Công tác lát nền 1 m² có 11.1 viên gạch và 0.021 m³ vữa mác 50 (t-ong đ-ong 5.04 kG xi măng và 0.021 m³ cát).

Khối lượng lát nền sử dụng lớn nhất trong 1 ngày là: 151,69 m²

Vậy cần 1684 viên gạch lát; 3,19m³ cát; 0,765 tấn xi măng.

+ Công tác cốt pha:

Khối lượng cốt pha sử dụng nhiều nhất trong 1 ngày tính cho tầng điển hình vậy khối lượng ván khuôn là 256,6m²

+ Công tác cốt thép.

Khối lượng cốt thép sử dụng nhiều nhất trong 1 ngày tính cho tầng điển hình 2,91 tấn

BẢNG TÍNH DIỆN TÍCH KHO BÃI

Loại	đơn vị	khối lượng	k	r max	Tdt	Dmax	α	d	F(m2)	S (m2)
Xi măng	tấn	3.90	1.2	4.674	5	23.37	1.40	1.3	17.98	25.168
Gạch	viên	8862.00	1.2	10634	5	53172	1.20	700	75.96	91.152
Cát	m3	15.98	1.2	19.176	5	95.88	1.10	3	31.96	35.156
Cốt pha	m2	256.60	1.2	307.920	5	1539.6	1.20	20	76.98	92.376
Cốt thép	tấn	2.91	1.2	3.492	5	17.46	1.5	1.5	11.64	17.46

*Nhận xét :với diện tích kho bãi nhu cầu nh- trên.Tuy nhiên căn cứ vào hình dạng ,kích th-ớc định hình của vật liệu cần chứa và hiện trạng mặt bằng mà diện tích kho bãi có thể đ-ợc thay đổi một cách linh hoạt.

5.4.2. Tính toán lán trại công tr-ờng :

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr-ờng, phụ thuộc vào quy mô công tr-ờng, vào thời gian xây dựng và địa điểm xây dựng.

Dân số trên công tr-ờng :

– Dân số trên công tr-ờng : $N = 1,06 .(A+B+C+D+E)$

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân làm việc trực tiếp trên công tr-ờng , tính theo số CN làm việc trung bình tính trên biểu đồ nhân trong ngày . Theo biểu đồ nhân lực. A= 132 (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x-ởng gia công :

$$B = 25\%. A = 33 \text{ (ng- ời)}.$$

+ C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \%$. (A+B) .

$$\text{Lấy } C = 6 \%. (A+B) = 10 \text{ (ng- ời)}.$$

+ D : Nhóm ng- ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \div 6 \%$. (A+B+C) .

$$\text{Lấy } D = 6 \%. (A+B+C) = 11 \text{ (ng- ời)}.$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho:

$$E = 4 \%. (A+B+C+D) = 8 \text{ (ng- ời)}.$$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng:

$$N = 1,06.(132+33+10+11+8) = 206 \text{ (ng- ời)}.$$

Diện tích lán trại, nhà tạm:

– Giả thiết có 20% công nhân nội trú tại công tr- ờng.

– Diện tích nhà ở tạm thời $S_1 = 25\% . 132 . 4 = 132 \text{ m}^2$.

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng:FS

$$S_2 = 10 . 4 = 40 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính:

$$S_3 = 11 . 4 = 44 \text{ m}^2.$$

– Diện tích khu vệ sinh, nhà tắm : $S_5 = 41,2 \text{ m}^2$. chọn 42 m^2

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 0,04 . 206 = 8,24 \text{ m}^2$. chọn 12 m^2

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 12 \text{ m}^2$.

5.4.3. Tính toán điện, n- ớc phục vụ công trình :

a. Tính toán cấp điện cho công trình :

a.1. Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha . [\sum k_1 . P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 . P_2 + \sum k_3 . P_3 + \sum k_4 . P_4]$$

Trong đó : $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ.

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt.

– $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà.

– $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà.

BẢNG THỐNG KÊ SỬ DỤNG ĐIỆN:

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	K.l- ợng phục vụ	Nhu cầu KW	Tổng KW
P_1	Cần trục tháp	62 KW	1máy	62	73,2
	Thăng tải	2,2 KW	2máy	4,4	
	Máy trộn vữa	2,8 KW	1máy	2,8	
	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	132 m ²	1,72	4,38
	Nhà làm việc	13 W/ m ²	40 m ²	0,52	
	Trạm y tế	13 W/ m ²	12 m ²	0,16	
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	42 m ²	0,42	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	260 m ²	1,56	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	100 m	0,5	3,52
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1260 m ²	3,02	

Vậy : $P = 1,1 \times (0,75 \times 73,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 4,38 + 1 \times 3,52) = 106,56 \text{ KW}$

a.2. Thiết kế mạng l- ới điện :

Mạng điện trong công tr- ờng phải đ- ợc thiết kế sao cho đảm bảo việc cung cấp điện một các liên tục chắc chắn và phải đảm bảo đ- ợc an toàn tuyệt đối cho ng- ời lao động.

+ Dựa vào yếu tố mặt bằng và điều kiện thi công em quyết định chọn mạng điện phục vụ cho công tr- ờng là mạng điện phối hợp. Nó đảm bảo việc cấp điện đ- ợc liên tục và giá thành hợp lý hơn.

+ Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế , và là nơi trung tâm tiêu thụ điện

+ Ngoài ra em chọn máy phát điện để phòng có sự cố khi mất điện .

+ Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1 m.

- Chọn máy biến thế BT- 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

CHUNG CỘ CAO TẦNG ST15

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.
- Đảm bảo c-ờng độ dòng điện.
- Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại.

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{\text{pha}} = 220 \text{ V}$)

$[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5 (\%)$

$\sum P \cdot l$: tổng mô men tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L=100 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 106,56 / 100 = 1,07 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy : $\sum P \cdot l = q \cdot L^2 / 2 = 5350 \text{ (KW.m)}$

$$S = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U]} = \frac{100 \cdot 5350 \cdot 10^3}{57 \cdot 380^2 \cdot 2,5} = 68,42(\text{mm}^2)$$

\Rightarrow chọn dây đồng tiết diện 70 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 265 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi} = \frac{112,7 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 228 \text{ A} < [I]$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos\varphi} = \frac{106,56 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75} = 216,12 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

b. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :

b.1. L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i \cdot A_i \cdot k_g / 3600 \cdot n$ (lít /s)

- S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất.

- A_i : định mức sử dụng n- ốc tính theo đơn vị sử dụng n- ốc.
- k_g : hệ số sử dụng n- ốc không điều hòa. Lấy $k_g = 1,5$.
- n: số giờ sử dụng n- ốc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n = 8h$.

Bảng tính toán l- ợng n- ốc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ốc	$Q_{SX(i)}$ (lít)
Trộn vữa xây	3,39 m ³	300 l / m ³ vữa	1197
Trộn vữa trát	6,64 m ³	300 l / m ³ vữa	1191
Bảo d- ỡngBT	138 m ²	1,5 l / m ² sàn	207
Công tác khác			2000

+ $Q_1 = 1,5(1197+1191+207+2000)/3600.8 = 0,3$ (l/s)

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ốc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N.B.k_g / 3600.n$$

Trong đó : - N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ nhân lực: $N = 265$ ng- ời .

- B : l- ợng n- ốc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

- k_g : hệ số sử dụng n- ốc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

Vậy: $Q_2 = 265.15.2,5 / 3600. 8 = 0,35$ (l/s)

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ốc dùng cho sinh hoạt ở lán trại:

$$Q_3 = N . B . k_g . k_{ng} / 3600.n$$

Trong đó : - N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 25% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- ã tính toán ở phần tr- ớc: tổng dân số trên công tr- ờng 265 (ng- ời).

$$\Rightarrow N = 25\% .132 = 33 \text{ (ng- ời).}$$

- B : l- ợng n- ốc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : $B = 25 \text{ l / ng- ời .}$

- k_g : hệ số sử dụng n- ốc không điều hòa , $k_g = 2,5$.

- k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy : $Q_3 = 33.25.2,5.1,5 / 3600. 8 = 0,11$ (l/s)

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ốc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3$ l/s.

-Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ốc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,3 + 0,34 + 0,26 + 3 = 3,9 \text{ l/s.}$$

Ta có $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,76 < Q_4 = 3$ vậy $Q = 70\% . (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 3,53$ l/s

b.2. Thiết kế mạng l-ới đ-ờng ống dẫn :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,53}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,055(m) = 55(mm)$$

–Đ-ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

Vậy chọn đ-ờng ống chính có đ-ờng kính D= 60 mm.

– Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính D = 30 mm.

– N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

5.4.3. Bố trí tổng mặt bằng thi công:

a. Nguyên tắc bố trí:

- Tổng chi phí là nhỏ nhất.
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu.
- + Đảm bảo an toàn lao động.
- + An toàn phòng chống cháy, nổ.
- + Điều kiện vệ sinh môi tr-ờng.
- Thuận lợi cho quá trình thi công.
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

b. Tổng mặt bằng thi công :

b.1. Đ-ờng xá công trình:

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đ-ờng tạm trong công tr-ờng không cản trở công việc thi công, đ-ờng tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ-ờng tạm cách mép công trình khoảng 6 m.

b.2. Mạng l-ới cấp điện :

– Bố trí đ-ờng dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đ-ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy, chiều dài đ-ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ-ờng giao thông.

b.3. Mạng l-ới cấp n-ớc :

– Dùng sơ đồ mạng phối hợp, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n-ớc.

Nh- vậy thì chiều dài đ-ờng ống ngắn nhất và n-ớc mạnh.

b.4. Bố trí kho, bãi:

– Bố trí kho bãi cần gần đ-ờng tạm, cuối h-ớng gió, dễ quan sát và quản lý.

– Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che.

– Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo.

– Bãi để vật liệu khác: gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có m- a .

b.5. Bố trí lán trại , nhà tạm :

– Nhà tạm để ở: bố trí đầu h- ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr- ờng để tiện giao dịch.

– Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối h- ớng gió.

- Bố trí cụ thể các công trình tạm xem bản vẽ TC

c. Dàn giáo cho công tác xây:

– Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của ng- ời công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây:

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.

+ Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo đ- ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ- ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

- Ng- ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đ- ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr- ớc khi tham gia thi công.

- Tr- ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đ- a xuống và để vào nơi quy định.

CH- ƯƠNG 6: AN TOÀN LAO ĐỘNG

6.1. An toàn lao động khi thi công cọc:

- khi thi công cọc khoan nhồi phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

+Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực, động cơ điện

+ Cần cẩu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

6.2. An toàn lao động trong thi công đào đất:

6.2.1. 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- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >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.

6.2.2. 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 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

6.3. An toàn lao động trong công tác bê tông

6.3.1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...
- Khi hở giữa sàn công tác và tầng công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giằng giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

6.3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chằng giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

6.3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lan can thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nâng thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lan can khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, đường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

6.3.4. Đổ và đầm bê tông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Đường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, 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 được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

6.3.5. Tháo dỡ coffa

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng 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.

- Trước 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 thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được 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.

6.4. 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 phương 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 lán, trượt theo mái dốc.

- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ngừng làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ngừng qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

6.5. Công tác xây và hoàn thiện

6.5.1. Xây dựng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc giàn 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 dựng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ dựng ở tầng 2 trở lên nếu ngừng có thể lọt qua được.

- 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.

6.5.2. 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 giàn 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:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <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.

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.