

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Lưu Vĩnh Hải
Giáo viên hướng dẫn : ThS Trần Dũng
KS Nguyễn Phú Việt

HẢI PHÒNG 2018

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

CHUNG CƯ VẠN XUÂN

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : LƯU VĨNH HẢI
Giáo viên hướng dẫn : THS. TRẦN DŨNG
KS. NGUYỄN PHÚ VIỆT

HẢI PHÒNG 2018

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Lư Vĩnh Hải

Mã số: 1312104016

Lớp: XD1701D

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Chung cư Vạn Xuân

Phần kiến trúc

(45%)

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ 9 TẦNG VẠN XUÂN - HẢI DƯƠNG

Giáo viên hướng dẫn: **THS. TRẦN DŨNG**

Sinh viên : **LƯU VĨNH HẢI**

- **Nhiệm vụ:**

Vẽ lại mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình với các kích thước cơ bản như sau:

-Nhịp nhà : 7,2m ; 2,6m

-Bước cột : 5m

-Chiều cao tầng 1: 4,5m

tầng 2-9: 3,3m

- **Nội dung:**

-KC-01: Bố trí thép khung K2

-KC-02: Kết cấu móng

-KC-03:Cấu tạo thép sàn tầng điển hình**Chương 1: Kiến trúc(10%)****1.1. Giới thiệu về công trình****1.1.1 .Vị trí và địa điểm xây dựng**

- Tên công trình: Nhà ở cao tầng tái định cư tại chỗ -Vạn Xuân

Địa điểm xây dựng: Hải Dương.

- Công trình được xây dựng trên khu đất thuộc khu dân cư phường Thanh Bình, hai mặt giáp nhà dân, hai mặt còn lại giáp đường Nguyễn Lương Bằng rộng 6m và một đường ngõ. Đây là khu dân cư trung tâm của thành phố, mật độ dân cư đông đúc, giao thông dày đặc nên có ảnh hưởng lớn đến các giải pháp thi công cũng như quá trình thi công đòi hỏi phải đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường cho khu vực xây dựng.

- Đây là một trong các dự án nhằm thực hiện mục tiêu quy hoạch và xây dựng cơ sở hạ tầng của thành phố Hải Dương nhằm cải tạo nâng cao chất lượng phục vụ của hệ thống cơ sở hạ tầng của thành phố. Việc xây dựng công trình Nhà ở cao tầng tái định cư tại chỗ cùng với một số công trình khác thuộc dự án số có ý nghĩa quan trọng trong việc quy hoạch lại dải đất phía nam Hải Dương.

- Khi xây dựng xong, công trình sẽ phục vụ tái định cư cho các hộ dân trong diện giải phóng mặt bằng.

1.1.2. Quy mô công trình

- Công trình Nhà ở cao tầng tái định cư tại chỗ -Vạn Xuân gồm một đơn nguyên độc lập 9 tầng.

- Nhà có mặt bằng vuông kích thước 17mx43,2m được xây dựng trên khu đất hình vuông có diện tích 1761 m². Chiều cao nhà là 34,5m, chiều cao tầng trệt là 4,5 m, tầng điển hình là 3,6m.

1.2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội

-Trong công cuộc đổi mới đất nước hiện nay, với việc xóa bỏ chế độ bao cấp, trong đó có việc xóa bỏ chế độ phân phối nhà ở. Cùng với sự phát triển chung của xã hội, nhu cầu về nhà ở ngày càng trở nên bức xúc do quỹ nhà ở hiện nay không đáp ứng được nhu cầu ở. Việc phát triển quỹ nhà ở đã trở thành một việc rất cần thiết và cấp bách không chỉ ở từng bộ, từng ngành mà lan rộng ra toàn dân với địa bàn toàn quốc. Để giải quyết vấn đề nhà ở, đòi hỏi nhà nước có sự đầu tư rất lớn, trong khi phải ưu tiên tập trung mọi nguồn lực phát triển ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước. Vì vậy việc huy động vốn tự có của doanh nghiệp, cơ quan và cá nhân xây

dựng nhà ở là một hướng đi đúng đắn, nhằm phát triển quỹ nhà ở, giải quyết vấn đề cấp bách nhu cầu nhà ở hiện nay, góp phần đẩy nhanh quá trình đô thị hóa theo định hướng quy hoạch của Thành Phố Hải Dương .

-Tuy nhiên về chất lượng nhà ở hiện trạng do các công trình nhà ở được xây dựng trong thời gian vừa qua chưa đáp ứng yêu cầu sử dụng về không gian ở và chất lượng công trình đã kém lại còn xuống cấp nhanh do sử dụng kỹ thuật không đồng bộ và quá tải. Với nguyên nhân chính như trên dẫn tới phần lớn các khu nhà ở chung cư trên địa bàn Thành Phố có chất lượng chưa đáp ứng được yêu cầu sử dụng ngày càng cao của nhân dân, ít nhiều đã ảnh hưởng đến tốc độ phát triển chung của Thành Phố.

-Vì vậy việc đầu tư xây dựng nhà ở chung cư sẽ đáp ứng đúng quy hoạch chi tiết đã được phê duyệt, đóng góp một phần quỹ nhà ở cho Thành Phố để giảm bớt khó khăn về nhà ở cho cán bộ công nhân viên và nhân dân Thành Phố, đồng thời hoàn thiện cảnh quan kiến trúc của khu vực và khu dân cư tại trung tâm Thành Phố

1.3. Giải pháp kiến trúc

1.3.1. Giải pháp mặt bằng

- Mặt bằng công trình có kích thước 17mx43,2m gồm 7 bước cột theo phương cạnh dài nhà và 3 bước cột theo phương cạnh ngắn. Bước cột theo phương cạnh dài là 6,0m và 7,2 m. Bước cột theo phương cạnh ngắn là 7,2m và 2,6m.

- Dây chuyền công năng của công trình được bố trí như sau:

- *Tầng 1*

- Bố trí các phòng dịch vụ và phòng phục vụ công cộng sau: lối vào của người ở phía trên đều vào từ các đường nội bộ phía trong để tạo an toàn cho người sống tại đây và tránh ùn tắc giao thông tại các trục lớn.

- Toàn bộ các công trình phục vụ ngôi nhà như : gara để ô tô, xe máy cho các hộ gia đình và cho khách tới thăm. Phòng sinh hoạt công cộng để họp tổ dân phố, sinh hoạt công cộng của cư dân trong khu nhà

- Các phòng kỹ thuật phụ trợ: phòng điều khiển điện, trạm biến thế, máy phát điện dự phòng, phòng máy bơm, phòng lấy rác.

- *Tầng 2-9*

- Bao gồm các căn hộ phục vụ di dân giải phóng mặt bằng. Các căn hộ được bố trí không gian khép kín, độc lập và tiện nghi cho sinh hoạt gia đình. Các căn hộ được chia làm 2 loại là căn hộ loại A,B .

- Căn hộ A rộng 86,4m². Bao gồm 1 phòng khách, 3 phòng ngủ, 1 phòng ăn và bếp, 2 nhà vệ sinh (trong đó 1 nhà tắm dùng chung cho cả gia đình bố trí tắm nằm còn phòng kia mở cửa trực tiếp vào phòng ngủ bố trí phòng tắm đứng), 3 lô gia.

- Căn hộ B rộng 43,2m². Bao gồm 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 phòng ăn và bếp, 1 lô gia, 1 nhà vệ sinh và tắm.

- Mỗi căn hộ được thiết kế với dây chuyền sử dụng bao gồm: phòng khách- phòng ngủ- phòng bếp- khu vệ sinh. Các phòng với công năng sử dụng riêng biệt được liên kết với nhau thông qua tiền sảnh của các căn hộ. Trong mỗi căn hộ đều ưu tiên các phòng ngủ được tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng tự nhiên để tạo ra không gian nghỉ ngơi, thư giãn tốt nhất sau một ngày làm việc, học tập. Ngoài ra, khu bếp kết hợp phòng ăn cũng được ưu tiên tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài thông qua 1 lô gia phơi. Việc đủ ánh sáng, thông thoáng sẽ đảm bảo vệ sinh cho khu vực bếp núc cũng như toàn căn hộ. Phòng khách, kết hợp làm nơi sinh hoạt chung của cả gia đình được bố trí tại trung tâm căn hộ ngay lối cửa ra vào. Phòng khách và phòng ngủ sát hàng lang chung sẽ được thiết kế cửa sổ trên cao để thông thoáng ra hàng lang. Giải pháp thiết kế mặt bằng này thuận tiện cho việc sinh hoạt và trang trí nội thất phù hợp với mục đích sử dụng của từng phòng.

- Mặt bằng công trình hình chữ nhật, Hệ thống lõi cứng được bố trí ở giữa đảm bảo cho công trình có sự đối xứng cần thiết, hạn chế được biến dạng do xoắn gây ra do trọng tâm hình học trùng với tâm cứng của công trình.

1.3.2. Giải pháp mặt đứng

- Với quy mô khá lớn (9 tầng), lại nằm giữa khu vực trung tâm của thành phố (sau khi dự án hoàn thành sẽ nằm trên mặt đường Nguyễn Lương Bằng) nên mặc dù chỉ là khu chung cư song yêu cầu kiến trúc và mỹ thuật của công trình là khá cao. Nắm bắt được yêu cầu đó, đơn vị thiết kế đã thiết kế công trình với phần lớn diện tích mặt ngoài là khung nhôm kính màu bao quanh đặc biệt là ở các văn phòng tạo nên vẻ nhẹ nhàng thanh thoát và tăng tính chiếu sáng tự nhiên rất tốt.

- Các phần tường được sơn màu trắng kết hợp những mảng khối nhám toạ lên vẻ sang trọng và có những điểm nhấn thu hút tầm nhìn.

Khi hoàn thành, công trình sẽ là một công trình kiến trúc đẹp nằm trên trục đường Nguyễn Lương Bằng, góp phần làm đẹp thêm cho cảnh quan thành phố.

1.3.3. Giải pháp giao thông

- Trục giao thông trong công trình gồm giao thông đứng (thang máy và thang bộ) và giao thông ngang (hành lang). Các tầng của nhà được ngăn chia thành các căn hộ độc lập, có nút giao thông nằm ở trung tâm khối nhà bao gồm hành lang trung tâm, hai thang máy, ống đổ rác và các thang bộ.

- Về giao thông đứng, công trình có hai thang máy được bố trí ở giữa công trình (trung bình 4 căn hộ/ thang máy/1 tầng) và hai thang bộ.

- Về giao thông ngang trên tầng, mỗi tầng hệ thống hành lang giữa nối từ các trục giao thông đứng đến mỗi phòng.

1.3.4. Giải pháp thông gió chiếu sáng

- Do công trình có mặt bằng hình vuông lại giạt cấp ở một góc nên diện tích mặt thoáng của công trình là rất lớn. Tận dụng ưu thế đó, các căn hộ được bố trí để luôn có từ một đến hai mặt thoáng với diện tích lớn nhằm tận dụng tối đa khả năng chiếu sáng tự nhiên. - Nhằm tăng cường chiếu sáng tự nhiên và sự thông thoáng cho toàn nhà,.

- Các biện pháp chiếu sáng nhân tạo cũng được thiết kế hợp lý đặc biệt là ở các hành lang trên tầng. Dùng đèn huỳnh quang và đèn sợi tóc để chiếu sáng cho các phòng trên cơ sở bố trí theo nội thất của từng phòng đảm bảo chất lượng chiếu sáng 20 - 40lux cho công trình.

1.3.5. Giải pháp thoát nước

1.3.5.1. Cấp thoát nước sinh hoạt

- Nước sinh hoạt của toàn công trình được lấy từ mạng lưới cấp nước khu vực. Toàn công trình có một bể nước ngầm 150m³ được đặt ở sân sau nhà lấy nước trực tiếp từ mạng lưới cấp nước khu vực. Nước từ đây sẽ được bơm lên bể nước điều hoà trên mái có thể tích 48m³ để cung cấp thường xuyên cho nhu cầu của công trình. Trạm bơm cung cấp nước cho công trình đặt ở trên nóc bể gồm 03 bơm Ritz trực đứng trong đó có hai bơm áp lực cao dùng cho công tác cứu hoả. Hệ thống cấp nước trong mỗi tầng có một van giảm áp bảo vệ các thiết bị vệ sinh.

- Hệ thống ống cung cấp nước gồm ống chính và ống nhánh sử dụng ống tráng kẽm Vinapipe (áp lực công tác 8 kG/cm², áp lực thử 10 kG/cm²) được đi ngầm trong sàn, trong tường và trong các hộp kỹ thuật.

1.3.5.2 Thoát nước

- Hệ thống thoát nước từ lavabô, từ phễu thu sàn, từ xí tiêu được bố trí riêng. Hệ thống ống thoát nước sử dụng ống nhựa uPVC loại V (áp lực công tác 6 kG/cm^2 , áp lực thử $7,5 \text{ kG/cm}^2$). Nước thải được thoát ra qua các rãnh nước chìm, và hố ga ngoài nhà (kích thước hố ga: $1000 \times 1000 \times 1500$) trước khi thoát ra hệ thống thoát nước thành phố.

Riêng nước thải vệ sinh được thoát xuống 02 bể tự hoại và thoát ra hệ thống thoát nước qua hệ thống ống cống bê tông D300.

1.3.6. Giải pháp cấp điện

- Toàn bộ công trình có một trạm biến áp riêng bố trí ở sân sau nhà. Đường điện từ trạm biến áp được dẫn vào tủ điện chung qua hệ thống cáp đi ngầm dưới đất. Tủ điện chung điện được phân phối đến các tủ điện tầng và tới các thiết bị tiêu thụ điện bằng hệ thống đường dây đi ngầm trong sàn và tường. Để đảm bảo phục vụ các thiết bị như thang máy, hệ thống chiếu sáng công trình còn có một máy phát điện dự phòng.

- Để đảm bảo an toàn, các thiết bị điện chính được nối đất bằng thép dẹt 40×4 đặt sâu $0,7 \text{ m}$ (điện trở nối đất 4Ω). Mỗi tầng đều có aptomat bảo vệ riêng cho từng nhóm phụ tải điện như: chiếu sáng, ổ cắm, máy điều hoà nhiệt độ, bình nước nóng.

1.3.7. Giải pháp phòng cháy chữa cháy

- Nước chữa cháy trong công trình được tính toán và dự trữ đầy đủ trong bể chứa (cụ thể trong 150 m^3 nước dự trữ có 100 m^3 là lượng nước phục vụ cho nhu cầu cứu hoả liên tục trong 3h). Trên các tầng đều bố trí các họng chữa cháy tại các vị trí thuận lợi thao tác. Nước chữa cháy được bơm bằng hai bơm áp lực cao ($Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 82 \text{ m}$). Công tác cứu hoả ngoài nhà do xe cứu hoả của thành phố phụ trách. Ngoài ra, để đảm bảo yêu cầu thoát người khi có cháy xảy ra, công trình có hệ thống thang sắt đặt ở trung tâm công trình, bên cạnh ô thoáng kéo dài từ tầng 1 đến tầng 16

1.3.8. Giải pháp phòng chống sét

- Để phòng chống các tác hại do sét gây ra, công trình bố trí hệ thống kim thu sét gồm các kim $\phi 14$ dài $0,7 \text{ m}$ đặt tại các góc cao của nhà như góc sân thượng, góc mái tum, góc bể nước. Dây thu sét dùng thép $\phi 10$ đặt ở các góc nhà. Kim thu sét dùng thép $L63 \times 63 \times 6$ chôn sâu $0,7 \text{ m}$, điện trở chống sét 10Ω . Các hệ thống tiếp đất đều được kiểm tra điện trở nối đất trước khi đưa vào sử dụng.

Chương 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu.

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

2.1.1.1 Hệ tường chịu lực

- Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tường) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

- Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thoả mãn.

2.1.1.2. Hệ khung chịu lực

- Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

- Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

2.1.1.3. Hệ lõi chịu lực

- Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp được với giải pháp kiến trúc.

2.1.1.4 Hệ kết cấu hỗn hợp

** Sơ đồ giảng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương 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, tường 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 ưu 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).

2.1.2. Phương án lựa chọn

2.1.2.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

** Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm)*

Hệ sàn nấm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó để tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

** Kết cấu sàn dầm*

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia lao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,2 m.

2.1.2.2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính:

Qua việc phân tích phương án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu vách, lõi cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn bộ kết cấu, đồng thời sẽ được giảm được tiết diện cột ở tầng dưới của khung. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

Qua so sánh phân tích phương án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

2.1.2.3. Sơ đồ tính của hệ kết cấu:

- Liên kết cột, vách, với đất xem là ngàm cứng tại cốt 0.00 m.

- Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP 2000 v11 để tính toán với : Các dầm, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử Shell.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu(cột,dầm,sàn,vách..) và vật liệu

2.1.3.1. Bản sàn:

Việc chọn chiều dày bản sàn có ý nghĩa quan trọng.

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} \quad \text{với } D = 0,8 - 1,4 \text{ phụ thuộc vào tải trọng.}$$

Ta có $l = 300\text{cm}$; chọn $D = 0,8$

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$

Chọn $m = 45$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{0,8 \cdot 300}{45} = 5,33\text{cm}$$

Các ô sàn tầng điển hình có dầm phụ chia nhỏ, ô lớn nhất có kích thước $3 \times 4,1 \text{ m}$

Vậy ta chọn bề dày sàn như sau:

$h_b = 13 \text{ cm}$ cho tất cả các ô sàn

*>Chiều dày bản thang

Chiều dày sàn kê bốn cạnh được lấy như sau : $h_b = \frac{D \cdot l}{m}$

Với bản kê 4 cạnh: $m = 40 \div 45$; chọn $m = 45$

$D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot \frac{270}{\cos 27^\circ} = 6,73 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

2.1.3.2. Dầm:

Chiều cao tiết diện dầm h chọn theo nhịp

$$h = \frac{l_d}{m_d}$$

Trong đó l_d : nhịp của dầm đang xét

m_d : hệ số phụ thuộc loại dầm, với dầm phụ 12-20, với dầm chính 8-12, với công xôn 5-7.

Bề rộng của dầm hợp lý trong khoảng (0,3 - 0,5)h.

Việc chọn kích thước dầm cần phải xem xét đến yêu cầu kiến trúc và định hình hoá ván khuôn.

* Chọn dầm

- Nhịp của dầm $l_d = 720$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{720}{8} \div \frac{720}{12} = (90 \div 60) \text{ cm} ;$

Chọn $h_d = 70$ cm, $b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = 21 \div 35$ cm

Chọn $b_d = 30$ cm

Tương tự, ta chọn các kích thước dầm như sau:

- Dầm D1 (gác lên cột): 70x30cm

- Dầm D2 : 70x22cm

- Dầm D3 : 40x22cm

2.1.3.3. Tường bao:

- Tường bao

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 220 cm xây bằng gạch lỗ M75. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

- Tường ngăn

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các căn hộ hay ngăn trong 1 căn hộ mà có thể là tường 22 cm hoặc 11 cm.

2.1.3.4. Chọn kích thước tiết diện cột:

Tiết diện của cột được chọn theo nguyên lý cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép, cấu kiện chịu nén.

- Diện tích tiết diện ngang của cột được xác định sơ bộ theo công thức:

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

- Trong đó :

+ $k=1,2 - 1,5$: Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mômen với cấu kiện chịu nén lệch tâm.

+ F_b : Diện tích tiết diện ngang của cột

+ R_n : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông

+ N : Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột (xác định sơ bộ trị số N bằng cách dồn tổng tải trọng trên diện tích chịu tải $F=7,2 \times 6=43,2m^2$)

Tải trọng phân bố trên sàn sơ bộ lấy $900kg/m^2$, chọn $k=1,2$

$$F_b = \frac{1,2 \times 900 \times 43,2 \times 9}{130} = 3230cm^2$$

Sơ bộ chọn cột $50 \times 70cm$

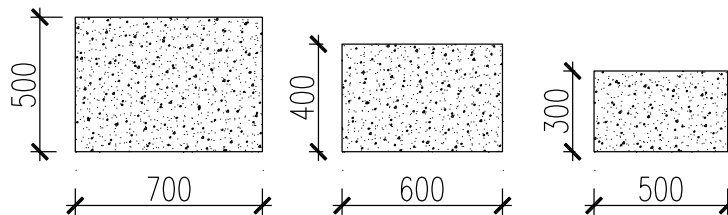
- Do chiều cao nhà lớn nên ta chọn tiết diện cột sơ bộ cột tầng 4-6:

$$Fb = \frac{1,2 \times 6 \times 900 \times 43,2}{130} = 2154cm^2$$

chọn tiết diện $40 \times 60cm$

Tương tự ta chọn cho các cột còn lại:

- Vậy :
- Cột tầng 1,2 và 3 : $50 \times 70cm$
 - Cột tầng 4-6 : $40 \times 60cm$
 - Cột tầng 7-9 : $30 \times 50cm$



Hình 2.1 Tiết diện cột lựa chọn

+Kiểm tra độ ổn định của cột:

$$\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0$$

Trong đó:

+ ϕ_0 : Độ mảnh giới hạn. Đối với cột nhà: $\phi_0= 31$

+ b : kích thước cạnh nhỏ của tiết diện.

+ l_0 :chiều dài tính toán của cột. $l_0= \psi.l$

+ l : kích thước hình học của cột

+ ψ : hệ số phụ thuộc biến dạng của cột khi mất ổn định.Hệ khung thì $\psi=0,7$.

TẦNG	l(m)	l ₀ (m)	b(m)	φ
TẦNG 1	4.50	3.15	0.50	6.30
TẦNG 2-3	3.30	2.31	0.50	4.62
TẦNG 4-6	3.30	2.31	0.40	5.78
TẦNG 7-9	3.30	2.31	0.30	7.70
TẦNG 9	3.60	2.52	0.30	8.40

Kết luận: Độ mảnh của cấu kiện đảm bảo.

2.1.3.5. Chọn vật liệu dùng trong tính toán:

a. Bê tông:

- 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 trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng khoảng 2500 KG/m^3 .

- Cấp độ bền bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị KN/cm^2 , bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn Nhà nước. Cấp độ bền bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20.

- Cường độ của bê tông B20:

$$R_b = 11,5(\text{MPa}) = (1,15 \text{ KN/cm}^2)$$

- Môđun đàn hồi của bê tông:

$$E_b = 2,65 \cdot 10^6 \text{ T/m}^2.$$

b. Thép:

Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AI, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AII.

+ Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 22,5(\text{KN/cm}^2)$

+ Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0(\text{KN/cm}^2)$

c. Các loại vật liệu khác:

- Gạch đặc M75

- Cát vàng

- Cát đen

- Đá

- Sơn che phủ màu trắng.

- Bi tum chống thấm.

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

2.2. Tính toán tải trọng:

2.2.1. Tĩnh tải:

- Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta phải phân tải sàn về các dầm theo diện phân tải và độ cứng, riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ được Sap2000 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 làm việc, phòng ở và phòng vệ sinh như hình vẽ sau. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

2.2.1.1. Tĩnh tải sàn:

Cấu tạo các loại sàn:

Bảng 2.2: Tĩnh tĩnh tải sàn

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lót	0.02	1800	36	1.2	43,2
3	Sàn BTCT	0.13	2500	325	1.1	357,5
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.2	32,4
	ồ			408		455,1

Bảng 2.3: Tĩnh tĩnh tải sàn mái

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0.02	1800	36	1.1	39,6
2	2 lớp gạch thông tâm	0,2	1500	300	1,1	330
3	Vữa lót	0.02	1800	36	1.2	43.2
4	Bản BTCT	0.12	2500	300	1.1	330
5	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.2	32.4
	ồ			699		775,2

Chọn chiều dày bản thang đã chọn là 10 cm, dựa theo kiến trúc về thang ta chọn chiều cao bậc thang là $h = 150$ cm và chiều rộng bậc thang là $b = 300$ cm

$$\text{Chiều dày qui đổi của bậc gạch } h = \frac{S}{l} = \frac{300 \times 150 \times 0,5}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 67,1 \text{ mm}$$

Bảng 2.4: Tĩnh tải sàn cầu thang

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Lát gạch granito	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa M75	0.02	1800	36	1.2	43,2
3	Bậc gạch	0.067	1800	121	1.2	144,7
4	Bản BTCT	0.10	2500	250	1.1	275
5	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.2	32.4
	ồ			474		539,3

Bảng 2.5: Tĩnh tải chiếu nghỉ

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lót	0.02	1800	36	1.2	43,2
3	Sàn BTCT	0.10	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.2	32,4
	ồ			353		394,6

2.2.1.2. Trọng lượng tường

Trọng lượng bản thân tường : $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 2.6: Tĩnh tải do tải trọng tường xây

Loại kết cấu	Thành phần	Dày (m)	Cao (m)	(kg/m ³)	n	Khối lượng(kg/m)	Tổng KL (kg/m)
Tường 220	Tường gạch	0.22	2.45	1800	1.1	1067	1226
	Vữa trát 2 bên	0.03	2.45	1800	1.2	159	

Tường 110	Tường gạch	0.11	2.45	1800	1.1	534	692
	Vữa trát 2 bên	0.03	2.45	1800	1.2	159	

Kê đến lỗ cửa tải trọng tường 220 và 110 nhân với hệ số 0.7

- Tường 220 : $1226 \times 0.7 = 858.2 \text{ kg/m}$

- Tường 110 : $692 \times 0.7 = 484.4 \text{ kg/m}$

Bảng 2.7 : Tĩnh tải do tải trọng dầm (kg/m)

STT	DÇm	b(m)	h(m)	γ	n	q^{tt}	$q^{tt}_{vuatrat}$	Σq^{tt}
1	0.3x0.7	0.30	0.70	2500	1.1	577.50	63.50	641.00
2	0.22x0.7	0.22	0.70	2500	1.1	423.50	60.05	483.55
3	0.22x0.4	0.22	0.40	2500	1.1	242.00	34.13	276.13

2.2.2. Hoạt tải(phân chia trên các ô bản)

2.2.2.1. Hoạt tải phòng

Tải trọng hoạt tải người phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-95

Bảng 2.8: Hoạt tải phòng

STT	Loại phòng	p^{tc} (kg/m ²)	n	p^{tt} (kg/m ²)
1	Phòng ngủ	150.00	1.3	195.00
2	Phòng ăn, bếp	150.00	1.3	195.00
3	Phòng khách	150.00	1.3	195.00
4	Phòng tắm, WC	150.00	1.3	195.00
5	Hành lang, cầu thang	300.00	1.2	360.00
6	Lô gia	200.00	1.2	240.00
7	Tầng mái	75	1,2	84.00

2.2.3. Tải trọng gió

* *Tải trọng gió tĩnh:*

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

Khi tính toán ảnh hưởng của tải trọng gió dựa trên các giả thiết sau: :

- Gió tác động lên đồng thời lên hai mặt đón của nhà
- Các khung của lõi làm việc đồng thời
- Sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của nó
- Bỏ qua sự chống trượt của lõi
- Độ cứng nhà theo phương x là vô cùng lớn.
- Bỏ qua tác dụng xoắn của công trình.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau: $W_{tt}=n.W_0.k.c$

Trong đó:

- n : Hệ số tin cậy của tải gió $n=1.2$

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-1995, khu vực Hải Dương 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 hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động

đối với mặt đón gió là $c = +0.8$

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 ở đỉnh tầng nhà(thiên về an toàn). Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng.

Bảng 2.9. Hoạt tải gió tĩnh

Tầng	H	K	$C_{đáy}$	$C_{hút}$	W_0	n	$W_{đáy}$	$W_{hút}$
------	---	---	-----------	-----------	-------	---	-----------	-----------

	m				(Kg/m ²)		(Kg/m)	(Kg/m)
1	4.5	0.86	0.8	0.6	95	1.2	78.4	58.8
2	7.8	0.947	0.8	0.6	95	1.2	86.4	64.8
3	11.1	1.018	0.8	0.6	95	1.2	92.8	69.6
4	14.4	1.07	0.8	0.6	95	1.2	97.6	73.2
5	17.7	1.107	0.8	0.6	95	1.2	101.0	75.7
6	21	1.139	0.8	0.6	95	1.2	103.9	77.9
7	24.3	1.169	0.8	0.6	95	1.2	106.6	80.0
8	27.6	1.198	0.8	0.6	95	1.2	109.3	81.9
9	30.9	1.225	0.8	0.6	95	1.2	111.7	83.8
Thượng	34.5	1.247	0.8	0.6	95	1.2	113.7	85.3

2.2.4. Lập sơ đồ các trường hợp tải trọng.

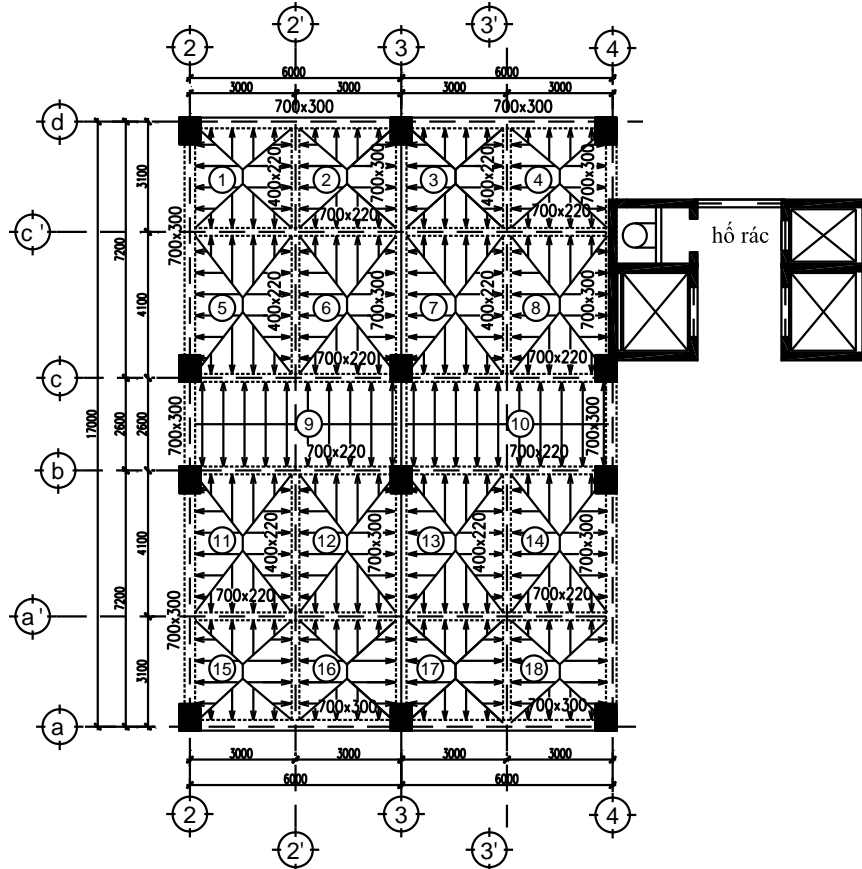
2.2.4.1. Tính toán khung K3:

- Tính theo sơ đồ phẳng, coi mỗi khung chịu tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích chịu tải của nó. Ta lập bảng phân phối tải trọng lên khung. Theo nguyên tắc truyền tải : từ sàn => dầm sàn; dầm sàn => dầm gác lên cột ; dầm gác lên cột => cột

a. Phân tải từ tầng 1- tầng 3:

Các tầng này có thiết diện cột (50x70cm)

- Sơ đồ truyền tải:



Hình 2.1: Sơ đồ phân tải tầng điển hình khung trục 3

Bảng 2.10: Bảng tính sàn qui đổi cho T1-T8

Tên sàn	$l_1(m)$	$l_2(m)$	β	k	q''	p''	$q_{tamgiac}^{td}$	$q_{hinhhthang}^{td}$	$P_{tamgiac}^{td}$	$P_{hinhhthang}^{td}$
1,2,3,4, 15,16,17 ,18	3	3.1	0.484	0.65	455.1	195	440.88	440.33	188.91	188.67
5,6,7,8,1 1,12,13, 14	3	4.1	0.366	0.78	455.1	195	583.1	533.33	249.84	228.52
9,10	2.6	6	0.217	0.92	455.1	360	853.31	542.1	675	428.82

Trong đó:

l_1 : độ dài cạnh ngắn (m)

l_2 : độ dài cạnh dài (m)

$$\beta = l_1 / 2l_2$$

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

q'' : Tĩnh tải tính toán (kg/m^2)

p'' : Hoạt tải tính toán (kg/m^2)

$q_{tamgiac}^{td}$: Tĩnh tải tương đương phân tam giác (kg/m)

$$q_{tamgiac}^{td} = \frac{5}{8} \times \frac{l_2}{2} \times q'' \text{ (kg/m)}$$

$q_{hinhhthang}^{td}$: Tĩnh tải tương đương phân hình thang (kg/m)

$$q_{hinhhthang}^{td} = k \times \frac{l_1}{2} \times q'' \text{ (kg/m)}$$

$P_{tamgiac}^{td}$: Hoạt tải tương đương phân tam giác (kg/m)

$$P_{tamgiac}^{td} = \frac{5}{8} \times \frac{l_2}{2} \times p'' \text{ (kg/m)}$$

$P_{hinhhthang}^{td}$: Hoạt tải tương đương phân hình thang (kg/m)

$$P_{hinhhthang}^{td} = k \times \frac{l_1}{2} \times p'' \text{ (kg/m)}$$

Tính cho tĩnh tải:

Tải tập trung:

*** Tính cho nút 3 trục D:**

Dồn tải vào dầm 2-3 trục D có $l = 6m$:

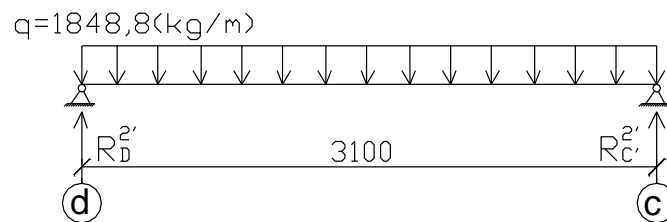
- Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

+ q_d : Nội lực do trọng lượng bản thân dầm (40x22cm), tính ở trên là:
276,13(kg/m)

+ q_t : Nội lực do tải trọng tường 110, dồn vào dầm, đã tính ở trên là:
692(kg/m)

+ q_s : Nội lực do tĩnh tải tương đương phần hình thang của tải trọng sàn truyền vào dầm, đã tính ở trên là: 2x440,33 (kg/m)

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 2 \times 440,33 + 276,13 + 692 = 1848,8 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.2: Sơ đồ dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

$$R_D^{2'} = R_C^{2'} = \frac{1848,8 \times 3,1}{2} = 2865,7 \text{ (kg)}$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục D gồm:

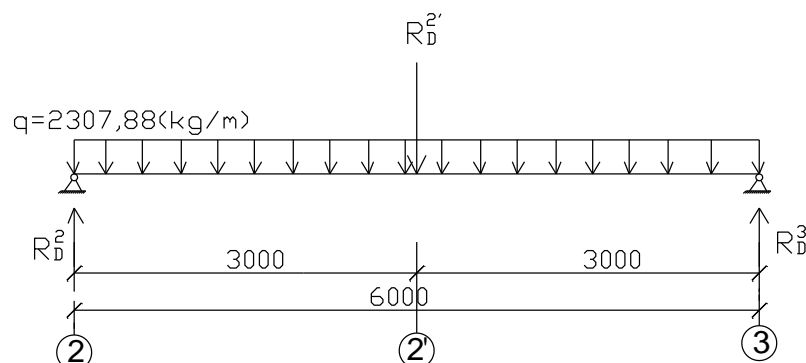
$$+ q_s = 440,88 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 440,88 + 641 + 1226 = 2307,88 \text{ (kg/m)}$$

$$+ \text{Tải tập trung: } R_D^{2'} = 2865,7 \text{ (kg)}$$



Hình 2.3: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục D

$$\Rightarrow R_D^2 = 8352 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 8352 \text{ (kg)}$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm **3-4** trục **D** có $l=6(m)$ ta được :

$$\Rightarrow R_D^4 = 8352(kg)$$

$$R_D^3 = 8352(kg)$$

Vậy $\Sigma R_D^3 = 8352 + 8352 = 16704(kg)$. Chuyển R_D^3 về tìm cột được mômen lệch

$$\text{tâm : } M_{lt} = R_D^3 \times 0,2 = 16704 \times 0,2 = 3340,8(kg.m) \text{ Và } R_D^3 = 16704(kg)$$

Trọng lượng bản thân cột (50x70cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,7 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 2773,8(kg)$$

*** Tính cho nút 3 trục C':**

- Dồn tải vào dầm **2-3** trục **C'** có $l=6m$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm **D-C'** trục **2'** có $l=3,1 m$

$$\text{Từ trên ta có : } R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{1848,8 \times 3,1}{2} = 2865,7(kg)$$

- Dồn tải vào dầm **C-C'** trục **2'** có $l=4,1 m$

+ q_d : Nội lực do trọng lượng bản thân dầm (40x22cm), tính ở trên là:

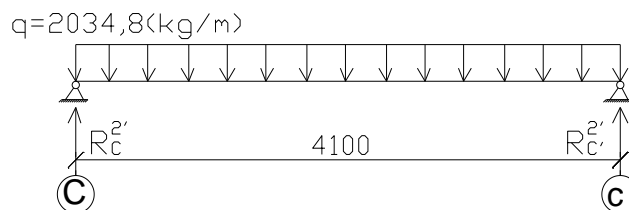
$$276,13(kg/m)$$

+ q_t : Nội lực do tải trọng tường 110, dồn vào dầm, đã tính ở trên là: 692(kg/m)

+ q_s : Nội lực do tĩnh tải tương đương phần hình thang của tải trọng sàn 5,6

truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 533,33 (kg/m)$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 2 \times 533,33 + 276,13 + 692 = 2034,8(kg/m)$$



Hình 2.4: Sơ đồ dồn tải vào dầm C-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

$$R_C^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{2034,8 \times 4,1}{2} = 4171(kg)$$

- Tải dồn vào dầm **2-3** trục **C'** gồm:

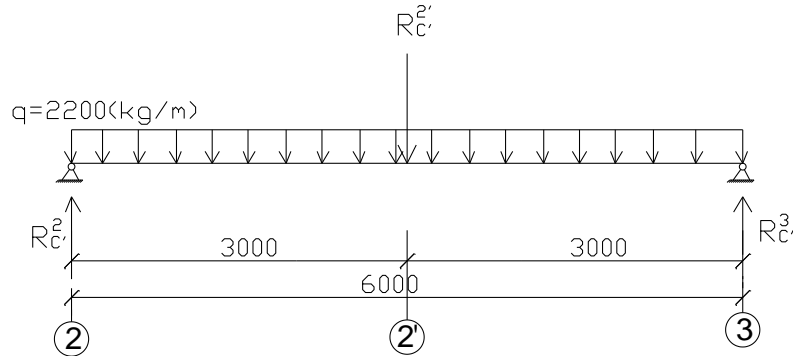
$$+ q_s = 440,88 + 583,1 = 1024 (kg/m)$$

$$+ q_d = 483,55(kg/m)$$

$$+ q_t = 692(kg/m)$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 1024 + 483,55 + 692 = 2200 \text{ (kg/m)}$$

$$+\text{Tải tập trung: } \sum R_{C'}^2 = 4171 + 2865,7 = 7037 \text{ (kg)}$$



Hình 2.5: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C'

$$\Rightarrow R_{C'}^2 = 10119 \text{ (kg)}$$

$$R_{C'}^3 = 10119 \text{ (kg)}$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục D có $l=6$ (m) ta được :

$$\Rightarrow R_{C'}^4 = 10119 \text{ (kg)}$$

$$R_{C'}^3 = 10119 \text{ (kg)}$$

$$\text{Vậy } \Sigma R_{C'}^3 = 10119 + 10119 = 20238 \text{ (kg)}$$

*** Tính cho nút 3 trục C:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C có $l=6$ m:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l=4,1$ m

$$\text{Từ trên ta có : } R_C^2 = R_{C'}^2 = \frac{2034,8 \times 4,1}{2} = 4171 \text{ (kg)}$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C gồm:

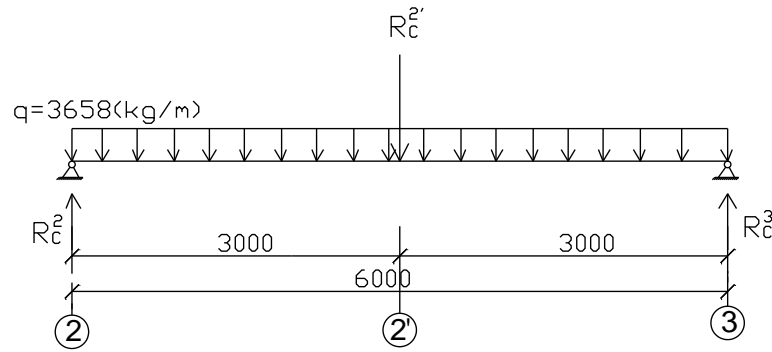
$$+ q_s = \frac{455,1 \cdot 6}{2} + 583,1 = 1948,4 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 483,55 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 1948,4 + 483,55 + 1226 = 3658 \text{ (kg/m)}$$

$$+\text{Tải tập trung: } \sum R_C^2 = 4171 \text{ (kg)}$$



Hình 2.6: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C

$$\Rightarrow R_c^2 = 13060(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 13060(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C có $l=6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_c^4 = 13060(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 13060(\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 13060 + 13060 = 26120(\text{kg})$. Chuyển R_c^3 về tìm cột được mômen

$$\text{lệch tâm : } M_{tt} = R_c^3 \times 0,24 = 26120 \times 0,24 = 6270(\text{kg.m})$$

$$\text{Và } R_A^3 = 26120(\text{kg})$$

• Trọng lượng bản thân cột (50x70cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,7 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 2773,8(\text{kg})$$

Vì các ô sàn đối xứng qua trục nằm chính giữa trục B và C nên tương tự ta có:

*** Tính cho nút 3 trục B:**

$R_B^3 = 26120(\text{kg})$. Chuyển R_B^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{tt} =$

$$R_B^3 \times 0,24 = 26120 \times 0,24 = 6270(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 26120(\text{kg})$$

Trọng lượng bản thân cột (50x70cm):

$$G_c = 2773,8(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A':**

$$R_{A'}^3 = 20238(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A:**

$\Sigma R_A^3 = 8352 + 8352 = 16704(\text{kg})$. Chuyển R_A^3 về tìm cột được mômen lệch tâm

$$: M_{tt} = R_A^3 \times 0,2 = 16704 \times 0,2 = 3340,8(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 16704(\text{kg})$$

Trọng lượng bản thân cột (50x70cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,7 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 2773,8 \text{ (kg)}$$

Tải phân bố:

Ngoài trọng lượng bản thân của dầm trục 3 (70x30) và tải tường 220 dồn xuống còn có tải sàn từ các ô sàn truyền vào

*** Tính cho đoạn A-A' trục 3:**

$$+ q_s = 440,33 \times 2 = 880,66 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 880,66 + 641 + 1226 = 2748 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn A'-B trục 3:**

$$+ q_s = 533,33 \times 2 = 1066,66 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 1066,66 + 641 + 1226 = 2934 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn B-C trục 3:**

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn C-C' trục 3:**

$$+ q_s = 440,33 \times 2 = 880,66 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 880,66 + 641 + 1226 = 2748 \text{ (kg/m)}$$

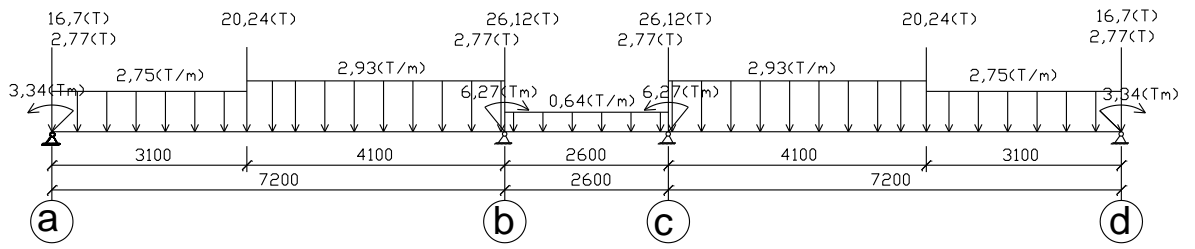
*** Tính cho đoạn C'-D trục 3:**

$$+ q_s = 533,33 \times 2 = 1066,66 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

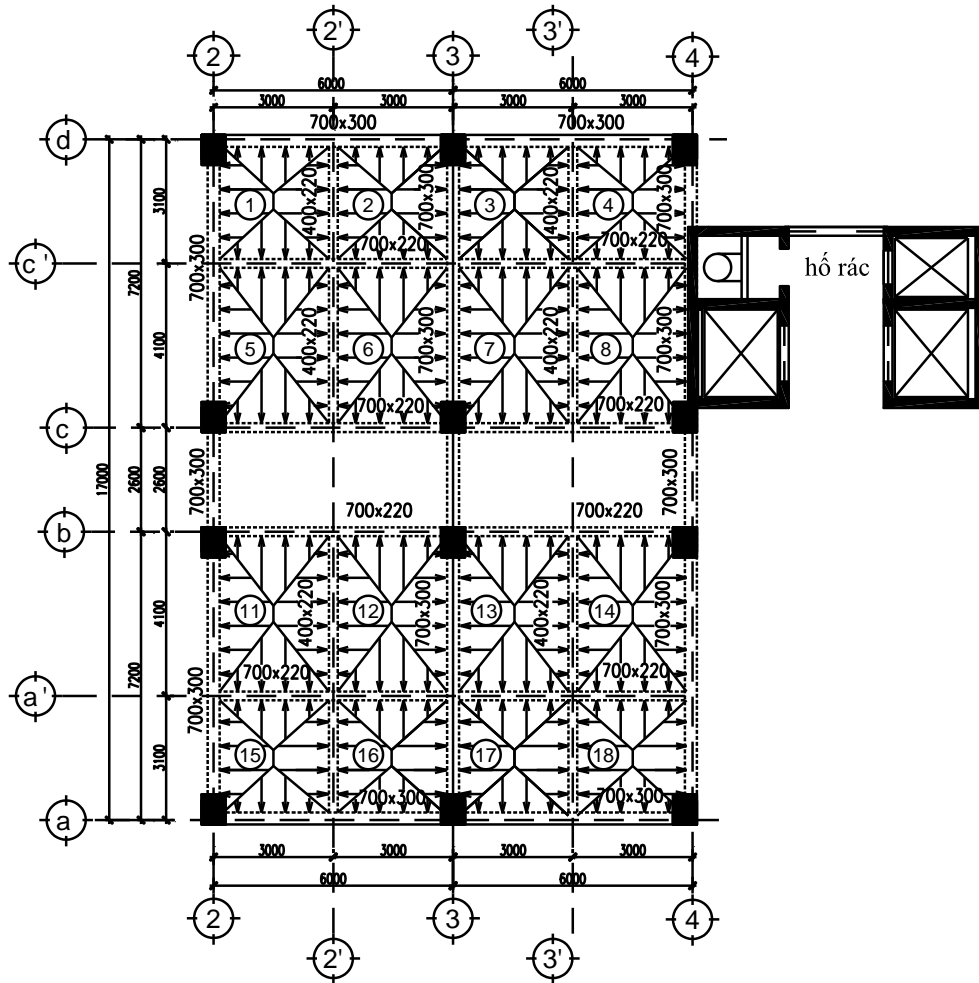
$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 1066,66 + 641 + 1226 = 2934 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.7: Sơ đồ truyền tải tầng 1- tầng 3 vào khung K3

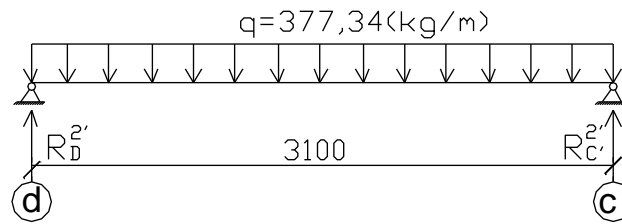
Tính cho HT truyền về dầm AB CD của khung K3:



Hình 2.8: Sơ đồ phân HT tầng điển hình dầm AB-CD khung trục 3

* **Tính cho nút D trục 3:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục D có $l = 6\text{m}$:
 - Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2'
 $+q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phần hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 188,67 \text{ (kg/m)}$
 $\Rightarrow q = p_s = 2 \times 188,67 = 377,34 \text{ (kg/m)}$



Hình 2.9: Sơ đồ dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

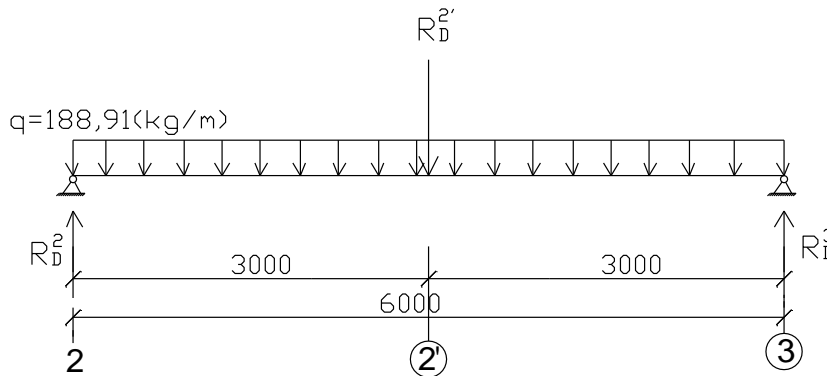
$$R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{377,34 \times 3,1}{2} = 584,9 \text{ (kg)}$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục D gồm:

$$+ q_s = p_s = 188,91 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 188,91 = 188,91 \text{ (kg/m)}$$

$$+ \text{Tải tập trung: } R_D^{2'} = 584,9 \text{ (kg)}$$



Hình 2.10: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục D

$$\Rightarrow R_D^2 = 858,3 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 858,3 \text{ (kg)}$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục D có \$l=6\text{(m)}\$ ta được :

$$\Rightarrow R_D^4 = 858,3 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 858,3 \text{ (kg)}$$

Vậy $\Sigma R_D^3 = 858,3 + 858,3 = 2574,8 \text{ (kg)}$. Chuyển \$R_D^3\$ về tim cột được mômen

lệch tâm : $M_{tt} = R_D^3 \times 0,2 = 2574,8 \times 0,2 = 515 \text{ (kg.m)}$ Và $R_D^3 = 2574,8 \text{ (kg)}$

*** Tính cho nút 3 trục C':**

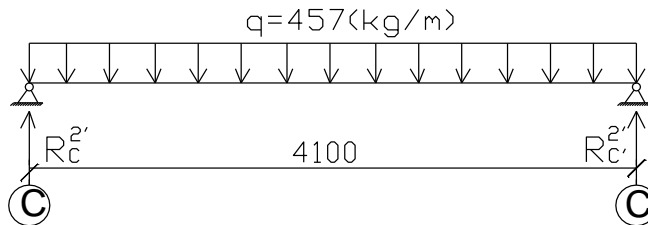
- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C' có \$l=6\text{m}\$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2' có \$l=3,1 \text{ m}\$

Từ trên ta có : $R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{377,34 \times 3,1}{2} = 584,9(\text{kg})$

- Dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có l=4,1 m

+ $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn 5,6 truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 228,52$ (kg/m)

$\Rightarrow q = p_s = 2 \times 228,52 = 457(\text{kg/m})$



Hình 2.11: Sơ đồ dồn tải vào dầm C-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

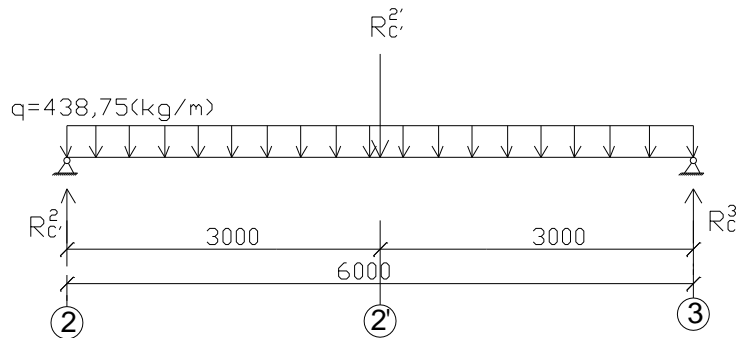
$R_C^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{457 \times 4,1}{2} = 937(\text{kg})$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C' gồm:

+ $q_s = p_s = 249,84 + 188,91 = 438,75$ (kg/m)

$\Rightarrow q = p_s = 438,75$ (kg/m)

+ Tải tập trung: $\sum R_{C'}^{2'} = 584,9 + 937 = 1522(\text{kg})$



Hình 2.12: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C'

$\Rightarrow R_C^2 = 2077(\text{kg})$

$R_{C'}^3 = 2077(\text{kg})$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C' có l=6(m) ta được :

$\Rightarrow R_C^4 = 2077(\text{kg})$

$R_{C'}^3 = 2077(\text{kg})$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 2077 + 2077 = 4154(\text{kg})$

*** Tính cho nút 3 trục C:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C có $l = 6\text{m}$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l = 4,1\text{ m}$

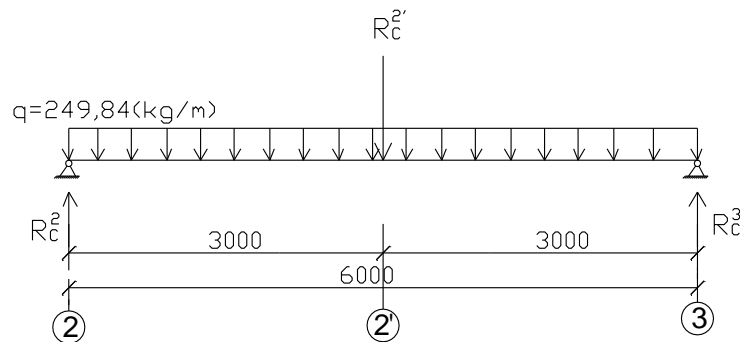
Từ trên ta có : $R_c^{2'} = R_{c'}^{2'} = \frac{457 \times 4,1}{2} = 937(\text{kg})$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C gồm:

$$+ q_s = p_s = 249,84(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 249,84 (\text{kg/m})$$

$$+ \text{Tải tập trung: } \Sigma R_c^{2'} = 937 (\text{kg})$$



Hình 2.13: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C

$$\Rightarrow R_c^2 = 1218(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 1218(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C có $l = 6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_c^4 = 1218 (\text{kg})$$

$$R_c^3 = 1218 (\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 1218 + 1218 = 2436(\text{kg})$. Chuyển R_c^3 về tim cột được mômen lệch

$$\text{tâm : } M_{lt} = R_c^3 \times 0,24 = 2436 \times 0,24 = 584,6(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_c^3 = 2436(\text{kg})$$

Vì các ô sàn đối xứng qua trục nằm chính giữa trục B và C nên tương tự ta có:

*** Tính cho nút 3 trục B:**

$R_B^3 = 2436(\text{kg})$. Chuyển R_B^3 về tim cột được mômen lệch tâm : $M_{lt} =$

$$R_B^3 \times 0,24 = 2436 \times 0,24 = 584,6(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 2436(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A':**

$$R_A^3 = 4154(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A:**

Vậy $\Sigma R_A^3 = 858,3 + 858,3 = 2574,8(\text{kg})$. Chuyển R_A^3 về tim cột được mômen

lệch tâm: $M_{lt} = R_A^3 \times 0,2 = 2574,8 \times 0,2 = 515(\text{kg.m})$ Và $R_A^3 = 2574,8(\text{kg})$

Tải phân bố:

*** Tính cho đoạn A-A' trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 188,67 \times 2 = 377,34 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 377,34 (\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn A'-B trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 228,52 \times 2 = 457 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 457(\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn B-C trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 0 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 0 (\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn C-C' trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 188,67 \times 2 = 377,34 (\text{kg/m})$$

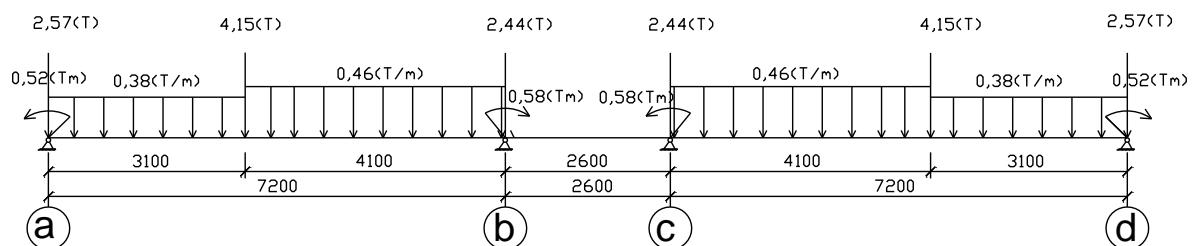
$$\Rightarrow q = p_s = 377,34 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 880,66 + 641 + 1226 = 2748 (\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn C'-D trục 3:**

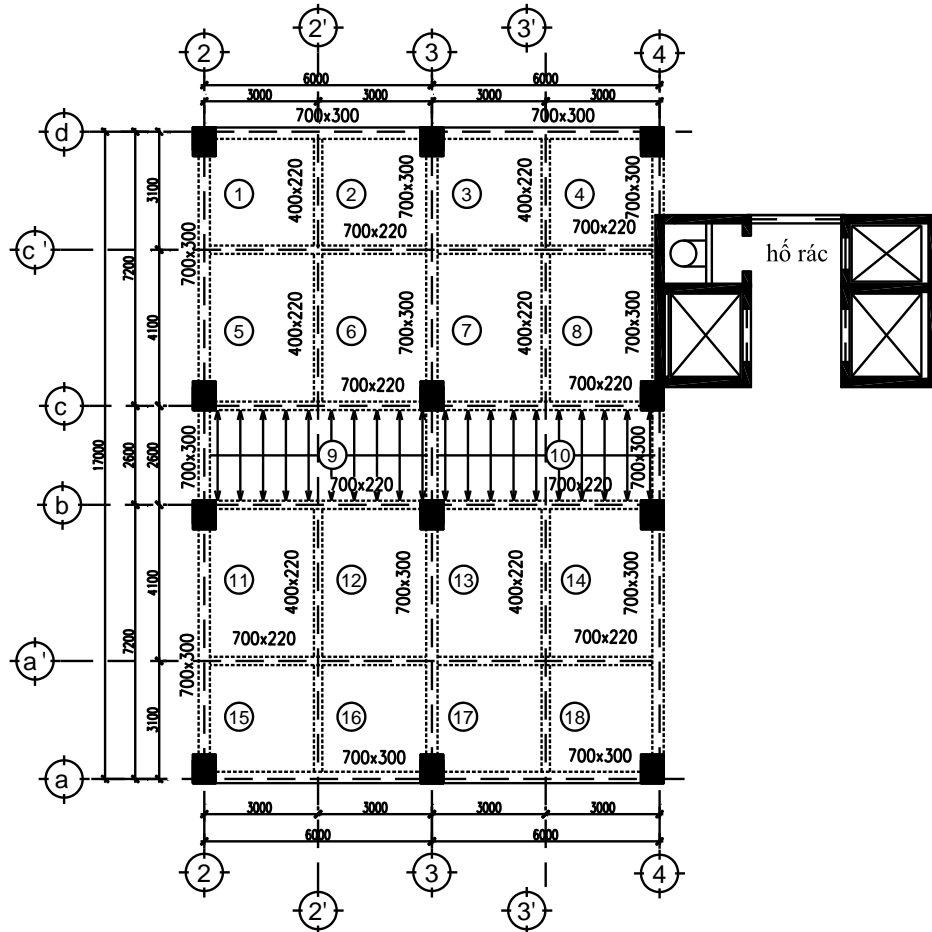
$$+ q_s = p_s = 228,52 \times 2 = 457 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 457(\text{kg/m})$$



Hình 2.14 Sơ đồ truyền HT sàn tầng điển hình vào dầm AB-CD khung K3

Tính cho HT truyền vào dầm BC khung K3:

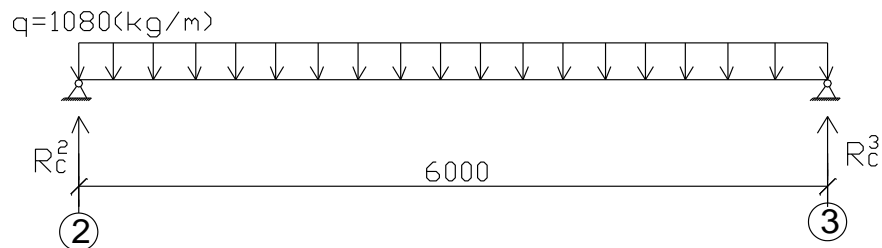


Hình 2.15 Sơ đồ truyền HT sàn tầng điển hình vào dầm BC khung K3

*** Tính cho nút C trực 3:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trực C có $l = 6\text{m}$:
 $+ q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, (kg/m)

$$\Rightarrow q = p_s = \frac{360 \cdot 6}{2} = 1080(\text{kg/m})$$



Hình 2.16: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trực C

$$\Rightarrow R_c^2 = R_c^3 = 3240(\text{kg})$$

Tương tự dồn tải vào dầm 3-4 trực C ($l = 6\text{m}$) ta được:

$$\Rightarrow R_c^3 = R_c^4 = 3240(\text{kg})$$

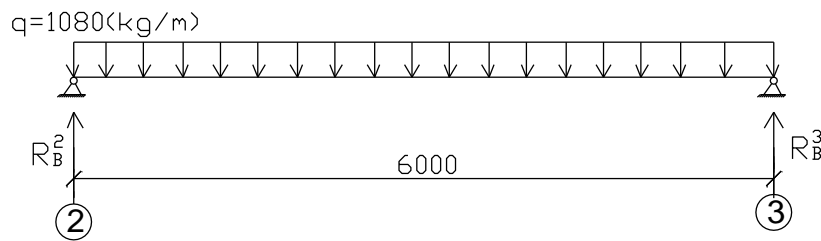
Vậy $\Sigma R_c^3 = 3240 + 3240 = 6480(\text{kg})$. Chuyển R_c^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{lt} = R_c^3 \times 0,24 = 6480 \times 0,24 = 1555,2(\text{kg.m})$ Và $R_c^3 = 3240(\text{kg})$

*** Tính cho nút B trục 3:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục B có $l = 6\text{m}$:

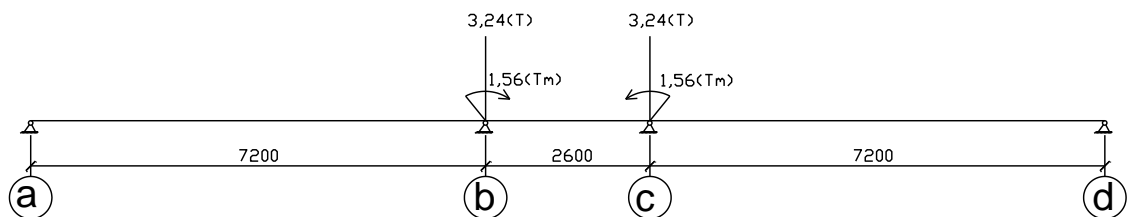
+ $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, (kg/m)

$$\Rightarrow q = p_s = \frac{360 \cdot 6}{2} = 1080(\text{kg/m})$$



Hình 2.17: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục B

Vậy $\Sigma R_B^3 = 3240 + 3240 = 6480(\text{kg})$. Chuyển R_B^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{lt} = R_B^3 \times 0,24 = 6480 \times 0,24 = 1555,2(\text{kg.m})$ Và $R_B^3 = 3240(\text{kg})$



Hình 2.18 Sơ đồ truyền HT sàn tầng điển hình vào dầm BC khung K3

b. Phân tải tầng 4 - tầng 6 :

Các tầng này có thiết diện cột (40x60cm)

Vậy với cách làm tương tự như T1-T3, ta suy ra:

*** Sơ đồ truyền tĩnh tải:**

Giống với sơ đồ truyền tĩnh tải của T1 -T3, khác ở chỗ:

- Trọng lượng bản thân cột (40x60cm)

$$G_c = 0,4 \times 0,6 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 1902(\text{kg})$$

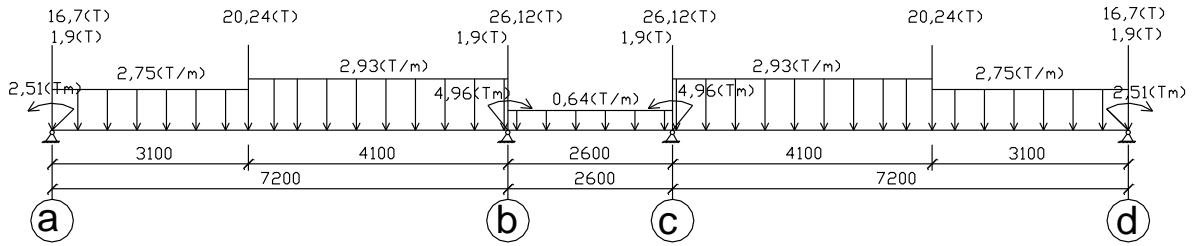
- Mômen lệch tâm tại các nút:

$$+ \text{Nút A: } M_{lt}^A = R_A^3 \times 0,15 = 16704 \times 0,15 = 2506(\text{Kg.m})$$

$$+ \text{Nút B: } M_{lt}^B = R_B^3 \times 0,19 = 26120 \times 0,19 = 4963(\text{Kg.m})$$

+ Nút C: $M_{lt}^C = R_C^3 \times 0,19 = 26120 \times 0,19 = 4963 \text{ (Kg.m)}$

+ Nút D: $M_{lt}^D = R_D^3 \times 0,15 = 16704 \times 0,15 = 2506 \text{ (Kg.m)}$



Hình 2.19: Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 4- tầng 6 vào khung K3

2.4.1.3. Phân tải tầng 7 – tầng 8 :

Các tầng này có thiết diện cột (30x50cm), tương tự như trên ta có:

*** Sơ đồ truyền tĩnh tải:**

- Trọng lượng bản thân cột (30x50cm)

$G_c = 0,3 \times 0,5 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 1188,8 \text{ (kg)}$

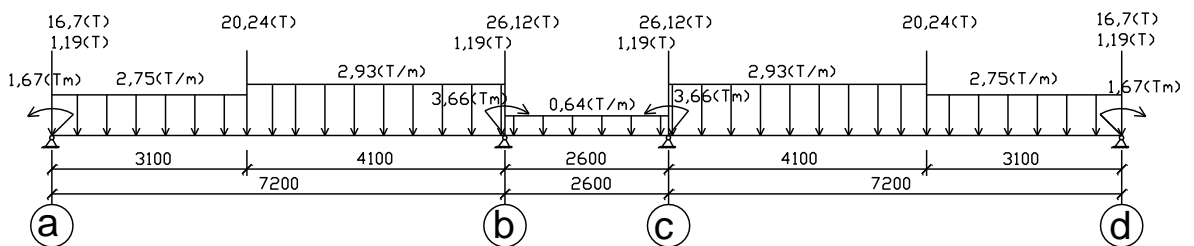
- Mômen lệch tâm tại các nút:

+ Nút A: $M_{lt}^A = R_A^3 \times 0,1 = 16704 \times 0,1 = 1670 \text{ (Kg.m)}$

+ Nút B: $M_{lt}^B = R_B^3 \times 0,14 = 26120 \times 0,14 = 3657 \text{ (Kg.m)}$

+ Nút C: $M_{lt}^C = R_C^3 \times 0,14 = 26120 \times 0,14 = 3657 \text{ (Kg.m)}$

+ Nút D: $M_{lt}^D = R_D^3 \times 0,11 = 16704 \times 0,11 = 1837 \text{ (Kg.m)}$

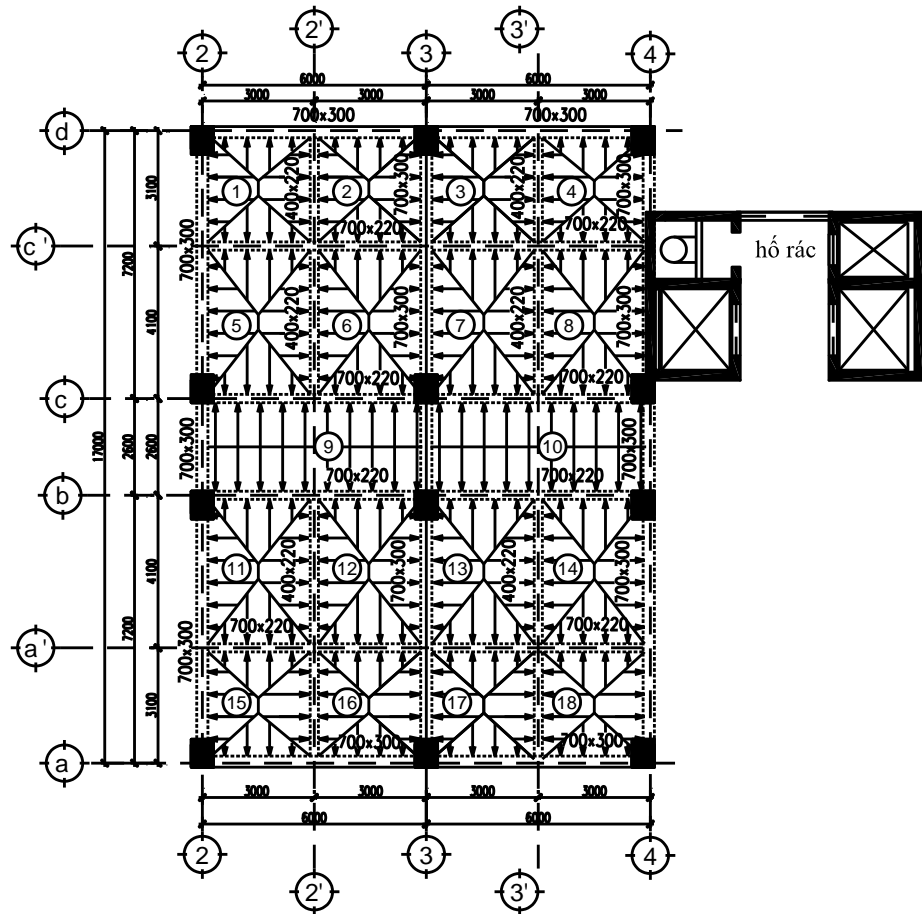


Hình 2.20 Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 7- tầng 8 vào khung K3

c. Phân tải tầng 9:

Tầng này có thiết diện cột (30x50cm)

- Sơ đồ truyền tải:



Hình 2.21 Sơ đồ phân tải tầng 9 khung trục K3

Bảng 2.11: Bảng tính sàn qui đổi cho tầng 9

Tên sàn	$l_1(m)$	$l_2(m)$	β	k	q''	p''	$q_{tamgiac}^{td}$	$q_{hinhhthang}^{td}$	$p_{tamgiac}^{td}$	$p_{hinhhthang}^{td}$
1,2,3, 4,15,1 6,17,1 8	3	3.1	0.484	0.64	775.2	84	750.98	749.85	81.375	81.253
5,6,7, 8,11,1 2,13,1 4	3	4.1	0.366	0.78	775.2	84	993.23	908.28	107.63	98.421
9,10	2.6	6	0.217	0.92	775.2	84	1453.5	923.15	157.5	100.03

Tính cho tính tải:

Tải tập trung:

* **Tính cho nút 3 trục D:**

Dồn tải vào dầm 2-3 trục D có $l=6m$:

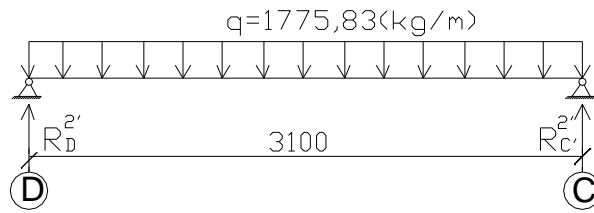
- Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

+ q_d : Nội lực do trọng lượng bản thân dầm (40x22cm), tính ở trên là:

276,13(kg/m)

+ q_s : Nội lực do tĩnh tải tương đương phần hình thang của tải trọng sàn truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 749,85$ (kg/m)

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 2 \times 749,85 + 276,13 = 1775,83 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.22: Sơ đồ dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

$$R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{1775,83 \times 3,1}{2} = 2753 \text{ (kg)}$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục D gồm:

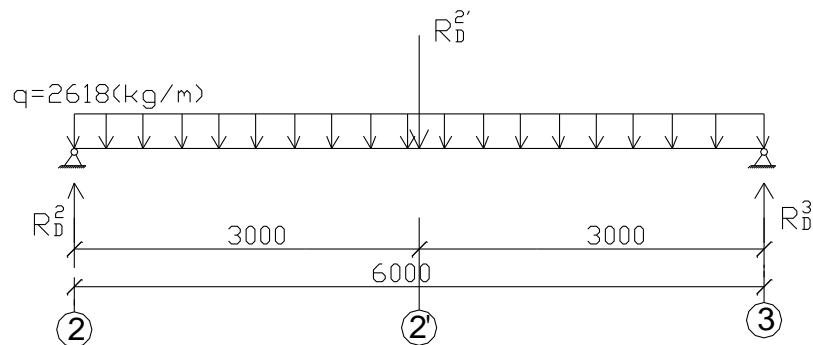
$$+ q_s = 750,98 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_t = 1226 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d + q_t = 750,98 + 641 + 1226 = 2618 \text{ (kg/m)}$$

$$+ \text{Tải tập trung: } R_D^{2'} = 2753 \text{ (kg)}$$



Hình 2.23: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục D

$$\Rightarrow R_D^2 = 9231 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 9231 \text{ (kg)}$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục D có $l=6$ (m) ta được :

$$\Rightarrow R_D^4 = 9231 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 9231 \text{ (kg)}$$

Vậy $\Sigma R_D^3 = 9231 + 9231 = 18462(\text{kg})$. Chuyển R_D^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{lt} = R_D^3 \times 0,2 = 18462 \times 0,2 = 3692,4(\text{kg.m})$ Và $R_D^3 = 18462(\text{kg})$

Trọng lượng bản thân cột (30x50cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,3 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 1188,8(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục C':**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C' có $l = 6\text{m}$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2' có $l = 3,1\text{ m}$

Từ trên ta có :
$$R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{1775,83 \times 3,1}{2} = 2753(\text{kg})$$

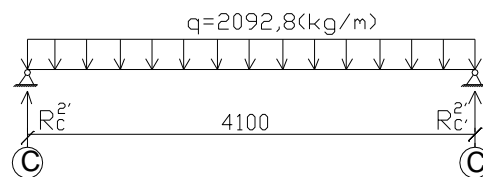
- Dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l = 4,1\text{ m}$

+ q_d : Nội lực do trọng lượng bản thân dầm (40x22cm), tính ở trên là:

$$276,13(\text{kg/m})$$

+ q_s : Nội lực do tĩnh tải tương đương phần hình thang của tải trọng sàn 5,6 truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 908,33(\text{kg/m})$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 2 \times 908,33 + 276,13 = 2092,8(\text{kg/m})$$



Hình 2.24: Sơ đồ dồn tải vào dầm C-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

$$R_C^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{2092,8 \times 4,1}{2} = 4290(\text{kg})$$

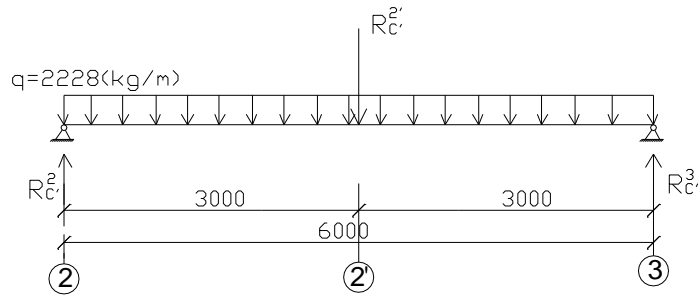
- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C' gồm:

$$+ q_s = 750,98 + 993,23 = 1744(\text{kg/m})$$

$$+ q_d = 483,55(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 1744 + 483,55 = 2228(\text{kg/m})$$

$$+ \text{Tải tập trung: } \Sigma R_C^{2'} = 4290 + 2753 = 7043(\text{kg})$$



Hình 2.25: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C'

$$\Rightarrow R_C^2 = 10206(\text{kg})$$

$$R_C^3 = 10206(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục D có $l=6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_C^4 = 10206(\text{kg})$$

$$R_C^3 = 10206(\text{kg})$$

$$\text{Vậy } \Sigma R_C^3 = 10206 + 10206 = 20412(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục C:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C có $l=6\text{m}$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l=4,1\text{ m}$

$$\text{Từ trên ta có : } R_C^{2'} = R_C^{2'} = \frac{2034,8 \times 4,1}{2} = 4171(\text{kg})$$

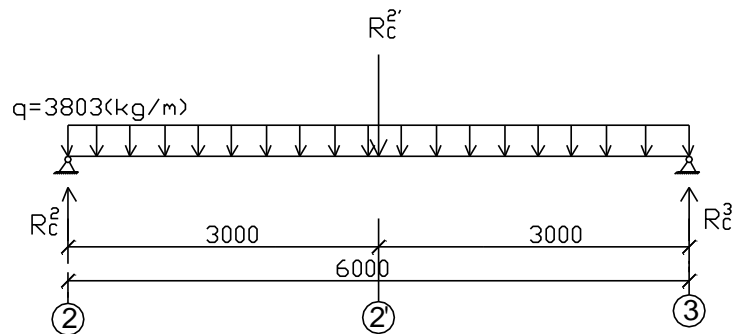
- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C gồm:

$$+ q_s = \frac{775,2 \cdot 6}{2} + 993,23 = 3320(\text{kg/m})$$

$$+ q_d = 483,55(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 3320 + 483,55 = 3803(\text{kg/m})$$

$$+ \text{Tải tập trung: } \Sigma R_C^{2'} = 4290(\text{kg})$$



Hình 2.26: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C

$$\Rightarrow R_C^2 = 13554(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 13554(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C có $l=6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_c^4 = 13554(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 13554(\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 13554 + 13554 = 27108(\text{kg})$. Chuyển R_c^3 về tìm cột được mômen

$$\text{lệch tâm : } M_{lt} = R_c^3 \times 0,14 = 27108 \times 0,14 = 3795(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 27108(\text{kg})$$

• Trọng lượng bản thân cột (30x50cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,3 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 1188,8(\text{kg})$$

Vì các ô sàn đối xứng qua trục nằm chính giữa trục B và C nên tương tự ta có:

*** Tính cho nút 3 trục B:**

$R_B^3 = 27108(\text{kg})$. Chuyển R_B^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{lt} =$

$$R_B^3 \times 0,14 = 27108 \times 0,14 = 3795(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 27108(\text{kg})$$

• Trọng lượng bản thân cột (30x50cm):

$$G_c = 1188,8(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A':**

$$R_{A'}^3 = 20412(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A:**

Vậy $\Sigma R_A^3 = 9231 + 9231 = 18462(\text{kg})$. Chuyển R_A^3 về tìm cột được mômen lệch

$$\text{tâm : } M_{lt} = R_A^3 \times 0,2 = 18462 \times 0,1 = 1846,2(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 18462(\text{kg})$$

• Trọng lượng bản thân cột (30x50cm):

$$G_c = 0,5 \times 0,3 \times (3,3 - 0,13) \times 2500 = 1188,8(\text{kg})$$

Tải phân bố:

Ngoài trọng lượng bản thân của dầm trục 3 (70x30) còn có tải sàn từ các ô sàn truyền vào

*** Tính cho đoạn A-A' trục 3:**

$$+ q_s = 749,85 \times 2 = 1500(\text{kg/m})$$

$$+ q_d = 641(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 1500 + 641 = 2141(\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn A'-B trục 3:**

$$+ q_s = 908,28 \times 2 = 1817 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 1817 + 641 = 2458 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn B-C trục 3:**

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn C-C' trục 3:**

$$+ q_s = 749,85 \times 2 = 1500 \text{ (kg/m)}$$

$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

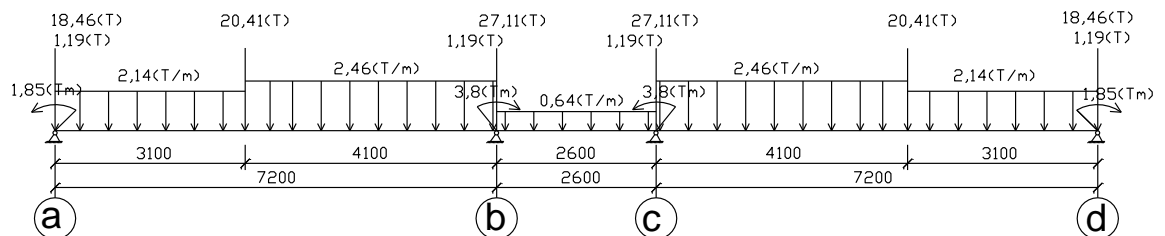
$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 1500 + 641 = 2141 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn C'-D trục 3:**

$$+ q_s = 908,28 \times 2 = 1817 \text{ (kg/m)}$$

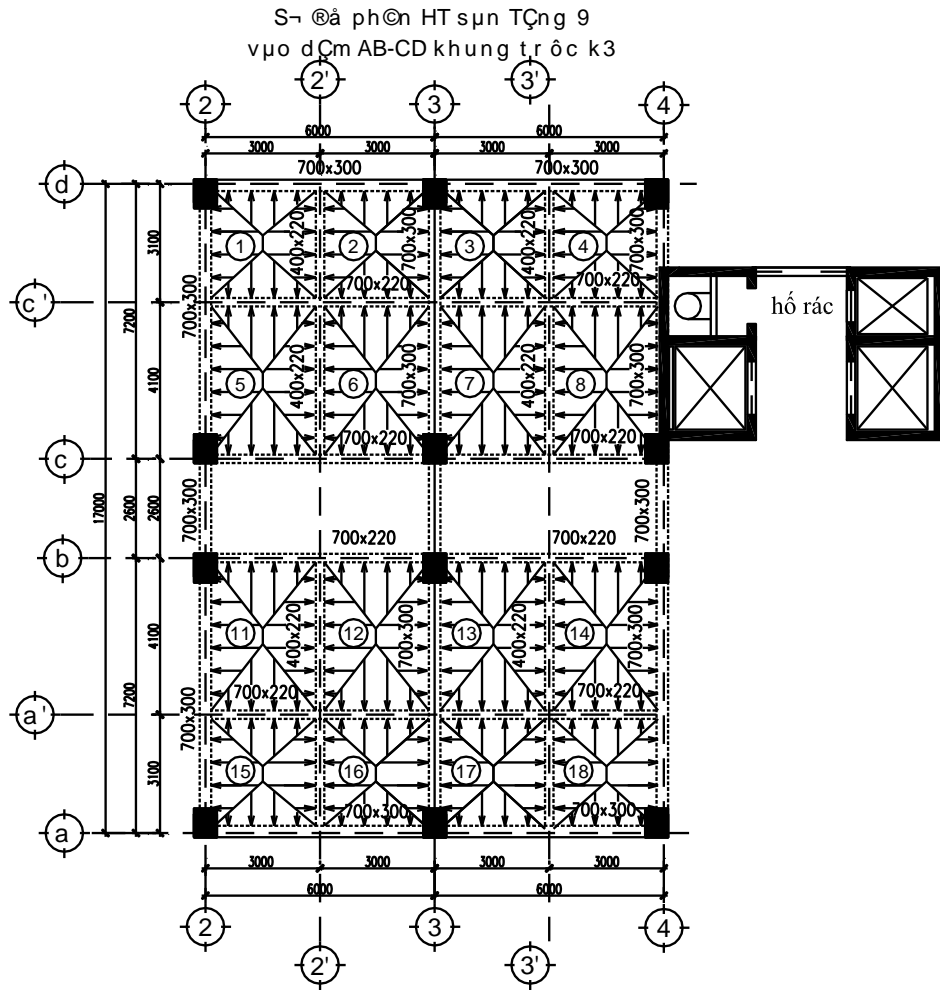
$$+ q_d = 641 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = q_s + q_d = 1817 + 641 = 2458 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.27: Sơ đồ truyền tải tầng 9 vào khung K3

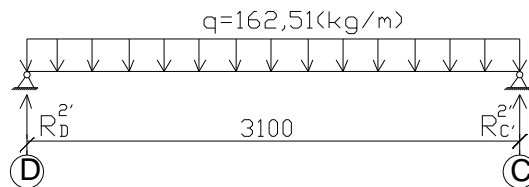
Tính cho HT tầng 9 truyền vào dầm AB-CD khung trục K3:



Hình 2.28: Sơ đồ phân tải HT sàn tầng 9 vào dầm AB-CD khung K3

*** Tính cho nút D trục 3:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục D có $l = 6m$:
- Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2'
- + $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 81,253$ (kg/m)
- $\Rightarrow q = p_s = 2 \times 81,253 = 162,51$ (kg/m)



Hình 2.29: Sơ đồ dồn tải vào dầm D-C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

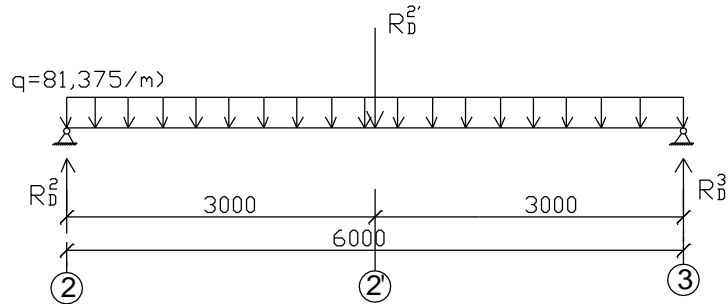
$$R_D^{2'} = R_C^{2'} = \frac{362,51 \times 3,1}{2} = 251,88 \text{ (kg)}$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục D gồm:

$$+ q_s = p_s = 81,375 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 81,375 \text{ (kg/m)}$$

$$+ \text{Tải tập trung: } R_D^{2'} = 251,88 \text{ (kg)}$$



Hình 2.30: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục D

$$\Rightarrow R_D^2 = 370,07 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 370,07 \text{ (kg)}$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục D có $l=6$ (m) ta được :

$$\Rightarrow R_D^4 = 370,07 \text{ (kg)}$$

$$R_D^3 = 370,07 \text{ (kg)}$$

Vậy $\Sigma R_D^3 = 370,07 + 370,07 = 740,13 \text{ (kg)}$. Chuyển R_D^3 về

tim cột được mômen lệch tâm : $M_{tt} = R_D^3 \times 0,1 = 740,13 \times 0,1 = 74,013 \text{ (kg.m)}$ Và $R_D^3 = 740,13 \text{ (kg)}$

*** Tính cho nút 3 trục C' :**

Dồn tải vào dầm 2-3 trục C' có $l=6$ m:

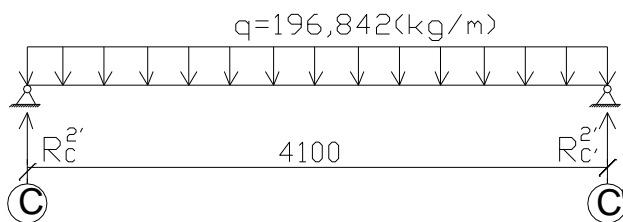
- Trước hết ta dồn tải vào dầm D-C' trục 2' có $l=3,1$ m

$$\text{Từ trên ta có : } R_D^{2'} = R_{C'}^{2'} = \frac{362,51 \times 3,1}{2} = 251,88 \text{ (kg)}$$

- Dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l=4,1$ m

+ $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn 5,6 truyền vào dầm, đã tính ở trên là: $2 \times 98,421 \text{ (kg/m)}$

$$\Rightarrow q = p_s = 2 \times 98,421 = 196,842 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.31: Sơ đồ dồn tải vào dầm C- C' trục 2'

Ta dễ dàng tìm ra 2 phản lực:

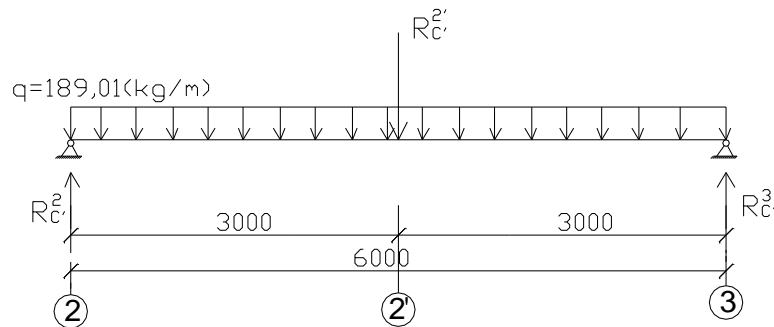
$$R_c^{2'} = R_{c'}^{2'} = \frac{196,842 \times 4,1}{2} = 403,53(\text{kg})$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C' gồm:

$$+ q_s = p_s = 81,375 + 107,63 = 189,01 (\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 189,01 (\text{kg/m})$$

$$+ \text{Tải tập trung: } \sum R_{c'}^{2'} = 251,88 + 403,53 = 655,41(\text{kg})$$



Hình 2.32: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C'

$$\Rightarrow R_c^2 = 894,74(\text{kg})$$

$$R_{c'}^3 = 894,74(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C' có $l=6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_c^4 = 894,74(\text{kg}) \quad R_{c'}^3 = 894,74(\text{kg})$$

$$\text{Vậy } \sum R_{c'}^3 = 894,74 + 894,74 = 1789,5(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục C:**

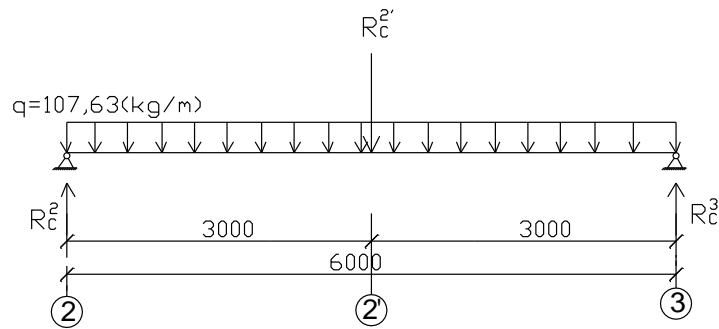
- Dồn tải vào dầm 2-3 trục C có $l=6\text{m}$:
- - Trước hết ta dồn tải vào dầm C-C' trục 2' có $l=4,1 \text{ m}$

$$\text{Từ trên ta có : } R_c^{2'} = R_{c'}^{2'} = \frac{196,842 \times 4,1}{2} = 403,53(\text{kg})$$

- Tải dồn vào dầm 2-3 trục C gồm:

$$+ q_s = p_s = 107,63(\text{kg/m}) \Rightarrow q = p_s = 107,63 (\text{kg/m})$$

$$+ \text{Tải tập trung: } \sum R_{c'}^{2'} = 403,53 (\text{kg})$$



Hình 2.33: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C

$$\Rightarrow R_c^2 = 524,66(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 524,66(\text{kg})$$

- Tương tự khi dồn tải vào dầm 3-4 trục C có $l=6(\text{m})$ ta được :

$$\Rightarrow R_c^4 = 524,66(\text{kg})$$

$$R_c^3 = 524,66(\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 524,66 + 524,66 = 1049,3(\text{kg})$. Chuyển R_c^3 về tìm cột được mômen

$$\text{lệch tâm : } M_{tt} = R_c^3 \times 0,14 = 1049,3 \times 0,14 = 146,9(\text{kg.m})$$

$$\text{Và } R_c^3 = 1049,3(\text{kg})$$

Vì các ô sàn đối xứng qua trục nằm chính giữa trục B và C nên tương tự ta có:

*** Tính cho nút 3 trục B:**

$R_B^3 = 1049,3(\text{kg})$. Chuyển R_B^3 về tìm cột được mômen lệch tâm : $M_{tt} =$

$$R_B^3 \times 0,14 = 1049,3 \times 0,14 = 146,9(\text{kg.m})$$

$$\text{Và } R_A^3 = 1049,3(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A':**

$$R_A^3 = 1789,5(\text{kg})$$

*** Tính cho nút 3 trục A:**

Vậy $\Sigma R_A^3 = 370,07 + 370,07 = 740,13(\text{kg})$. Chuyển R_A^3 về tìm cột được mômen

$$\text{lệch tâm : } M_{tt} = R_A^3 \times 0,1 = 740,13 \times 0,1 = 74,013(\text{kg.m}) \quad \text{Và } R_A^3 = 740,13(\text{kg})$$

Tải phân bố:

*** Tính cho đoạn A-A' trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 81,253 \times 2 = 162,51(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow q = p_s = 162,51(\text{kg/m})$$

*** Tính cho đoạn A'-B trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 98,421 \times 2 = 196,84 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 196,84 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn B-C trục 3:**

$$+ q_s = p_s = 0 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 0 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn C-C' trục 3:**

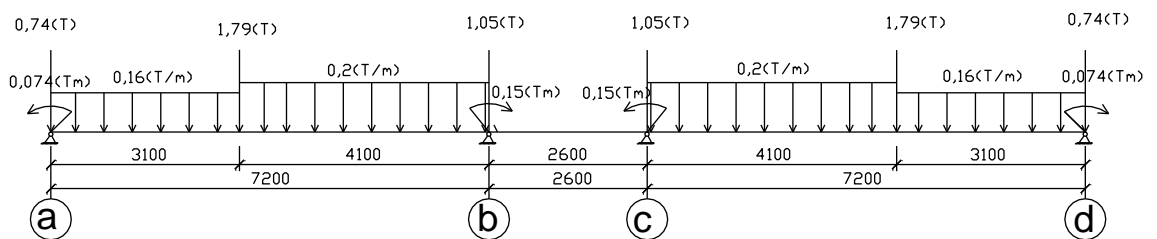
$$+ q_s = p_s = 81,253 \times 2 = 162,51 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 162,51 \text{ (kg/m)}$$

*** Tính cho đoạn C'-D trục 3:**

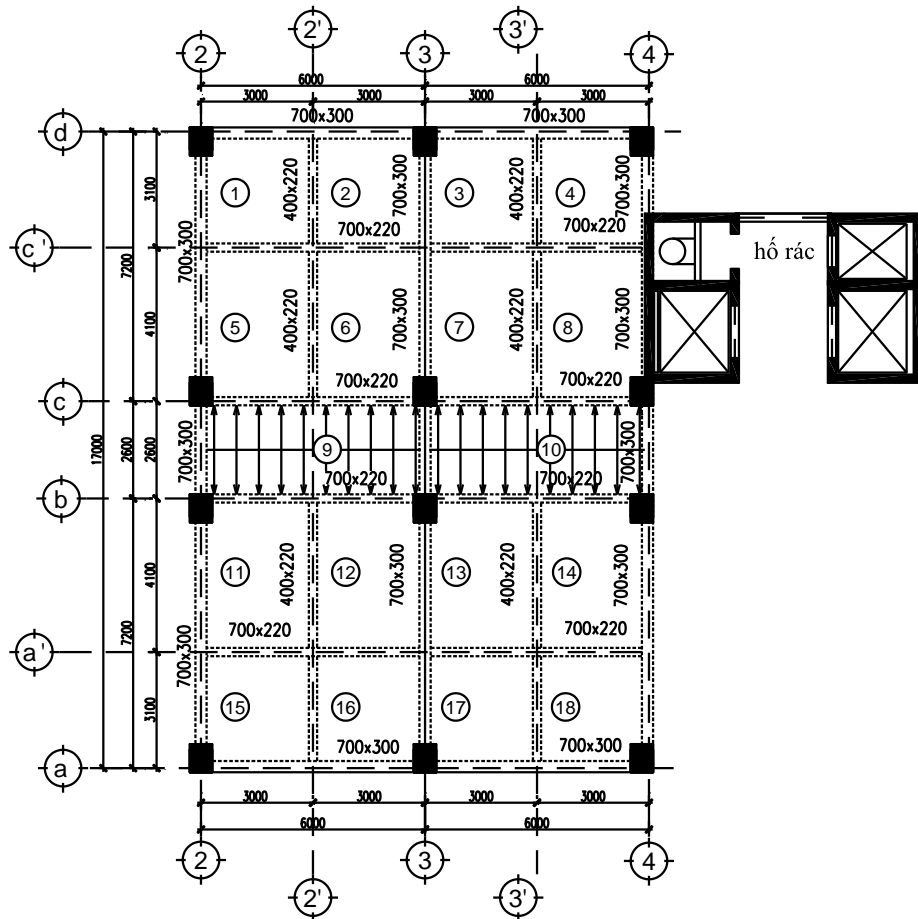
$$+ q_s = p_s = 98,421 \times 2 = 196,84 \text{ (kg/m)}$$

$$\Rightarrow q = p_s = 196,84 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.34 Sơ đồ truyền HT sàn tầng 9 vào dầm AB-CD khung K3

Tính cho HT sàn tầng 9 truyền vào dầm BC khung trục K3:



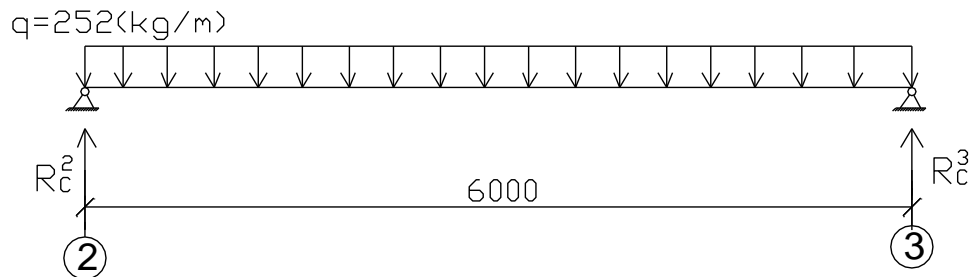
Hình 2.35: Sơ đồ phân tải HT sàn tầng 9 vào dầm B-C trục K3

*** Tính cho nút C trục 3:**

Dồn tải vào dầm 2-3 trục C có $l = 6m$:

+ $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, (kg/m)

$$\Rightarrow q = p_s = \frac{84 \cdot 6}{2} = 252 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2.36: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục C

$$\Rightarrow R_c^2 = R_c^3 = 756(\text{kg})$$

Tương tự dồn tải vào dầm 3-4 trục C (l=6m) ta được:

$$\Rightarrow R_c^3 = R_c^4 = 756(\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_c^3 = 756 + 756 = 1512$ (kg). Chuyển R_c^3 về trục cột được mômen lệch tâm

$$:M_{lt} = R_c^3 \times 0,14 = 1512 \times 0,14 = 211,7(\text{kg.m})$$

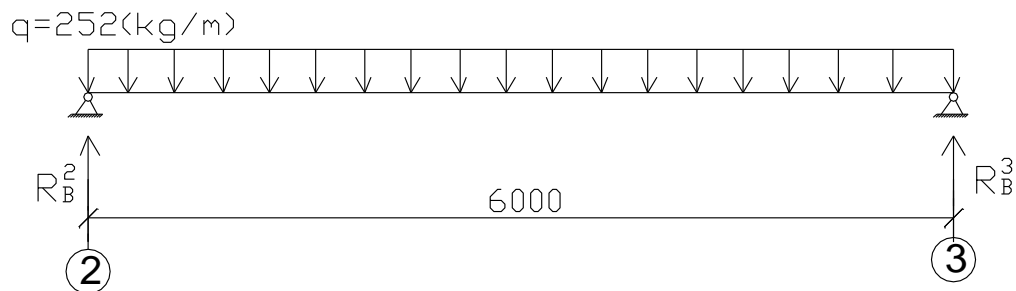
$$\text{Và } R_c^3 = 1512(\text{kg})$$

*** Tính cho nút B trục 3:**

- Dồn tải vào dầm 2-3 trục B có l = 6m:

+ $q_s = p_s$: Nội lực do hoạt tải tương đương phân hình thang của hoạt tải sàn truyền vào dầm, (kg/m)

$$\Rightarrow q = p_s = \frac{84 \cdot 6}{2} = 252(\text{kg/m})$$



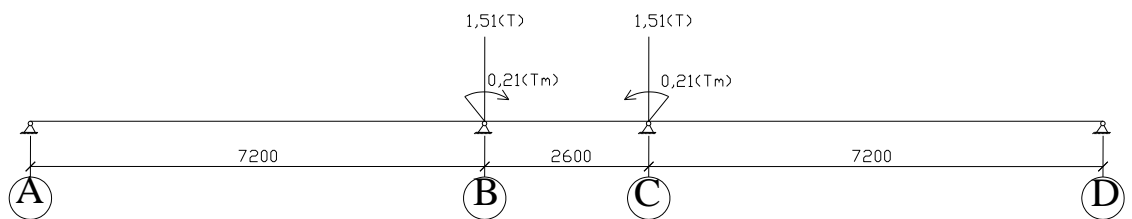
Hình 2.37: Sơ đồ dồn tải vào dầm 2-3 trục B

$$\Rightarrow R_B^2 = R_B^3 = 756(\text{kg})$$

Vậy $\Sigma R_B^3 = 756 + 756 = 1512$ (kg). Chuyển R_B^3 về trục cột được mômen lệch tâm

$$:M_{lt} = R_B^3 \times 0,14 = 1512 \times 0,14 = 211,7(\text{kg.m})$$

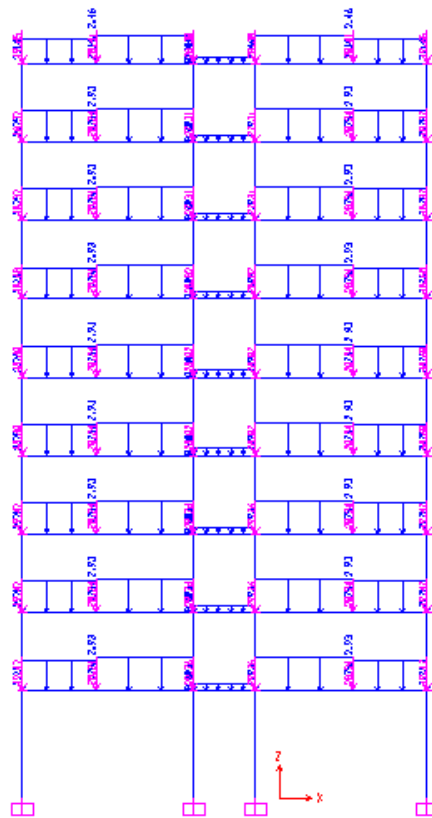
$$\text{Và } R_c^3 = 1512(\text{kg})$$



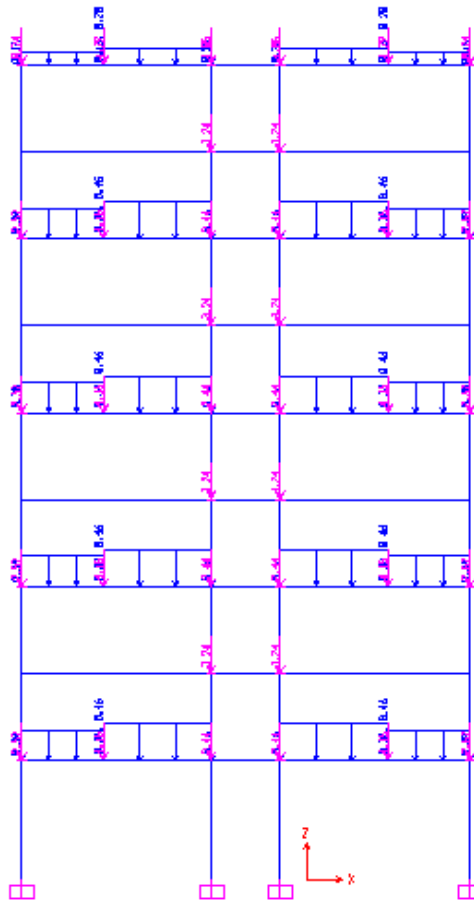
Hình 2.38: Sơ đồ truyền HT sàn tầng 9 vào dầm BC khung K3

2.2.4.2. Sơ đồ chất tải cho khung K3 :

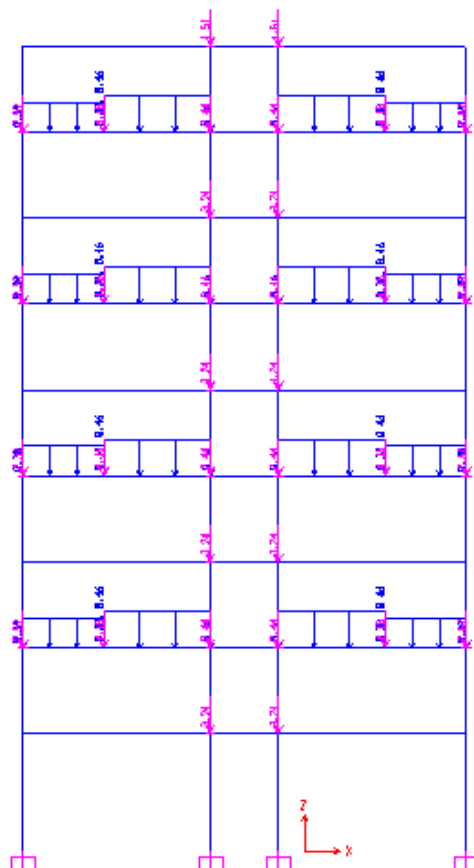
a. Tĩnh tải:



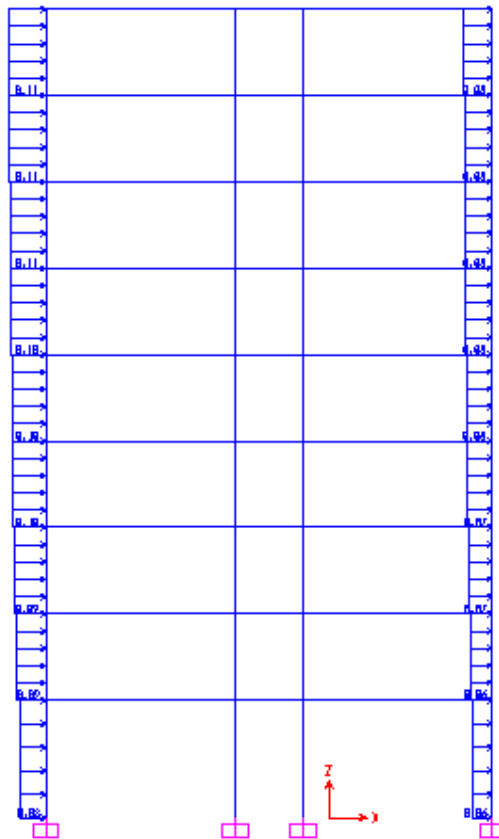
b. Hoạt tải 1:



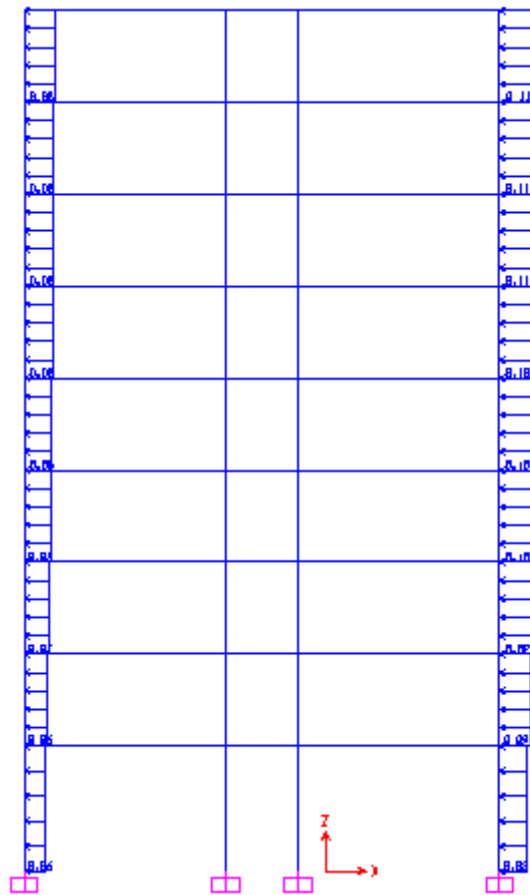
c. Hoạt tải 2:



d. Gió trái:



e. Gió phải:



2.3. Tính toán nội lực cho cụng trỡnh

2.3.1. Tính toán nội lực cho cụng kết cấu chớnh của cụng trỡnh

Sơ đồ tính toán kết cấu là sơ đồ phẳng. Tách riêng khung K3 để tính.

Sau khi đã có các số liệu về tải trọng, về kích thước kết cấu, ta phân tích tính toán nội lực kết cấu nhờ phần mềm SAP 2000. Sơ đồ tải trọng như hình vẽ.

Sau khi phân tích kết cấu, ta cần tiến hành tổ hợp nội lực để tìm ra các trường hợp nội lực nguy hiểm cho các tiết diện.

Đối với dầm : tìm tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện đầu – giữa – cuối ,

$$\text{Tìm : } M^+_{\max}, M^-_{\max}, Q_{\max}.$$

Đối với cột: tìm tổ hợp nội lực cho 2 tiết diện, mỗi tiết diện cần 3 cặp nội lực

ở mỗi tiết diện phải xét tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2

Tổ hợp cơ bản 1 = Nội lực do tĩnh tải + Nội lực do 1 hoạt tải.

Tổ hợp cơ bản 2 = Nội lực do tĩnh tải + 0,9x(tổng nội lực do các trường hợp hoạt tải).

Dựa trên nguyên tắc đó ta lập được bảng tổ hợp nội lực cho các phần tử cột, dầm

2.3.2. Tổ hợp nội lực

* Các loại tổ hợp:

+) Tổ hợp cừ bản 1:

$$THCB1 = TT + (1 HT)$$

TT+HT1

TT+HT2

TT+GT

TT+GP

TT+HT1+HT2

+) Tổ hợp cừ bản 2:

$$THCB2 = TT + c\text{ộc}(HT) \cdot 0,9$$

TT+HT1+GT

TT+HT2+GT

TT+HT1+GP

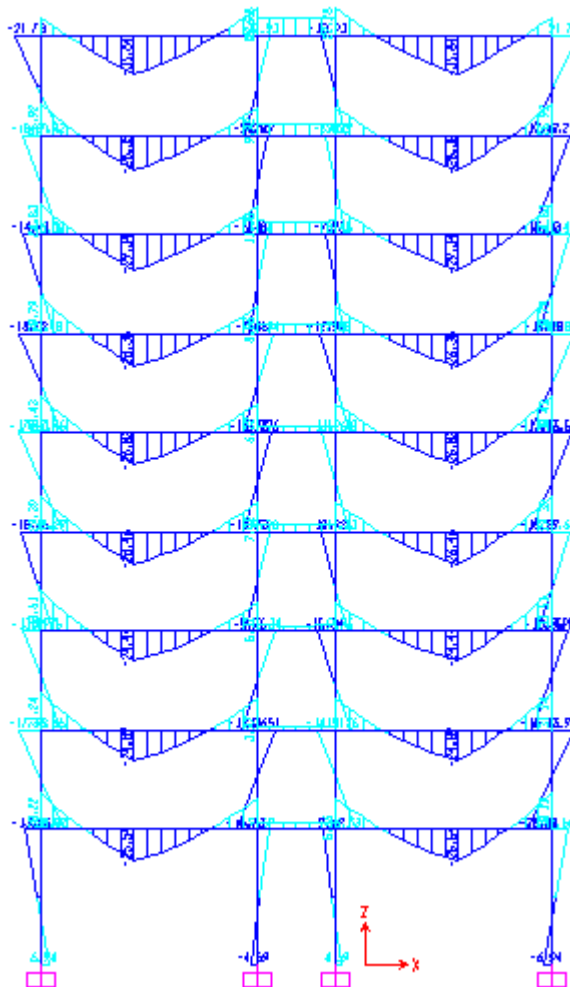
TT+HT2+GP

TT+HT1+HT2+GT

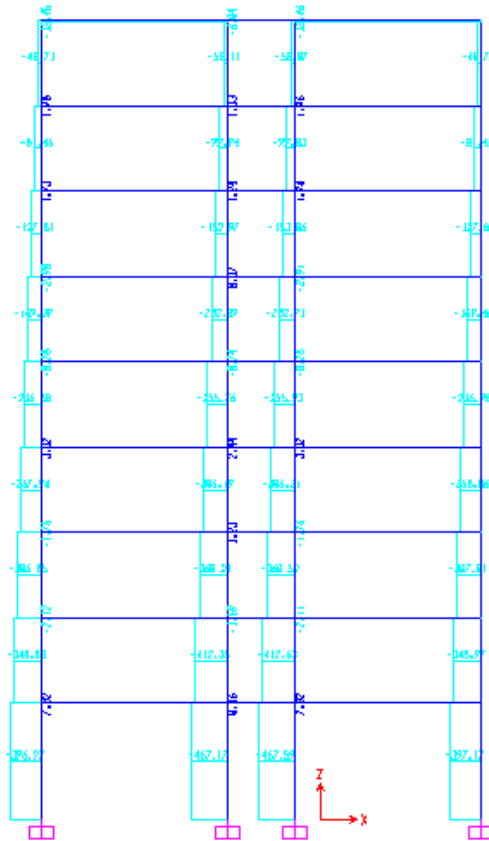
TT+HT1+HT2+GP

2.3.3. Kết xuất biểu đồ nội lực:

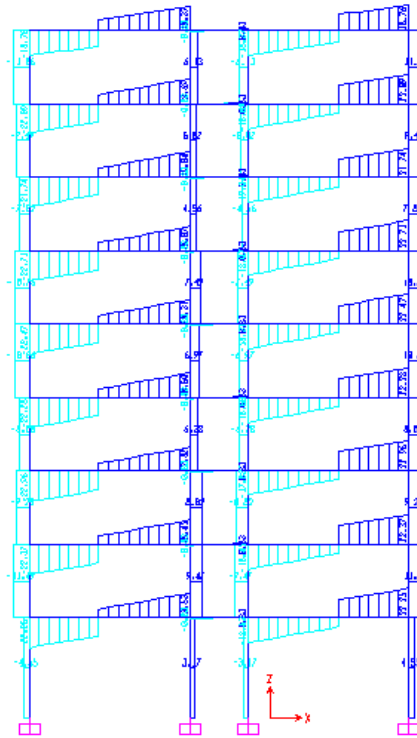
+Momen do tĩnh tải



+Lực dọc do tĩnh tải



+Lực cắt do tĩnh tải



Chương 3. Tính toán sàn

3.1. Số liệu tính toán

3.1.1. Quan điểm tính toán

Tính toán các ô sàn điển hình theo sơ đồ khớp dẻo, riêng sàn vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu về sàn không được phép nứt, ta tính sàn theo sơ đồ đàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối. Như vậy các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (Các ô sàn được ngàm vào vị trí mép dầm)

Cơ sở phân loại ô sàn

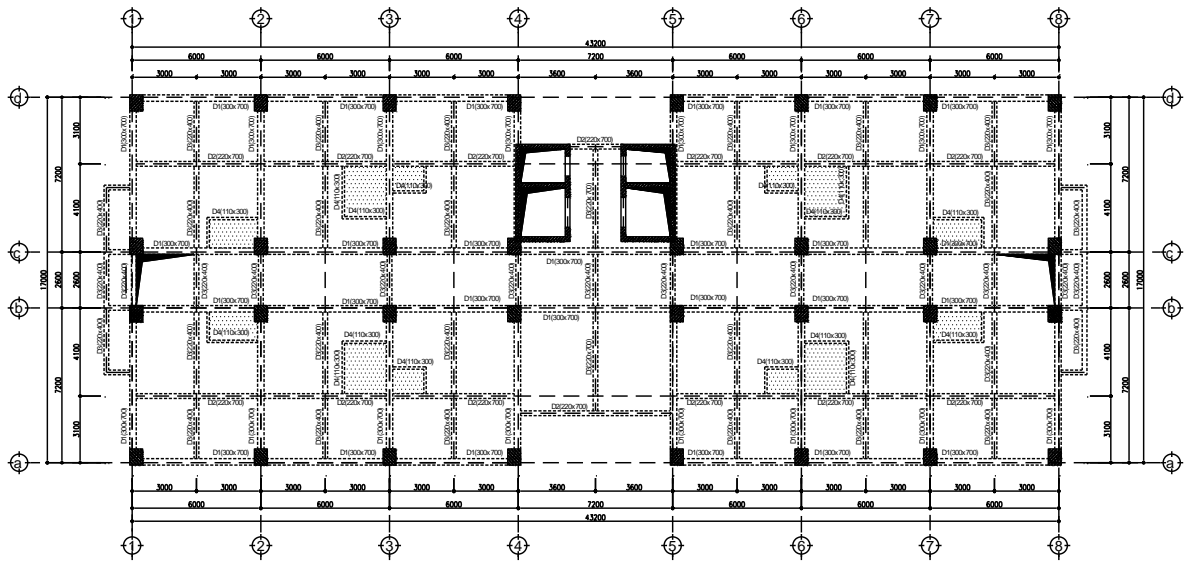
- Khi $\frac{L_2}{L_1} > 2$: Thuộc loại bản dầm, bản làm việc theo phướng cạnh ngắn.
- Khi $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 phướng.

Tính toán bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẻo, các hệ số tra trong bảng sau:

$r = l_2/l_1$	θ	A1 và B1	A2 và B2
1 ÷ 1,5	1 ÷ 1,5	1 ÷ 1,5	1 ÷ 0,8

- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXDVN 356-2005.

3.1.2. Thiết kế bê tông cốt thép sàn



Hình 3.1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

3.2. Xác định nội lực

3.2.1. Xác định kích thước

Chọn chiều dày sàn $h_s = 13\text{cm}$ (Xem phần chọn kích thước sơ bộ)

3.2.2. Xác định tải trọng tính toán sàn phòng căn hộ.

3.2.2.1 Xác định tải trọng (Tĩnh tải + Hoạt tải).

Tải trọng tĩnh tải, Hoạt tải xem phần tính toán khung trục 3

STT	Tên	Kích thước		Loại sàn	Tĩnh tải	Hoạt tải	Tổng
		$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$		qtt(KN/m ²)	qht(KN/m ²)	q(KN/m ²)
1	S1	6	7.2	Bản kê	4.55	1.95	6.5

3.3. Tính toán cốt thép

3.3.1. Chọn vật liệu

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5$ (MPa)

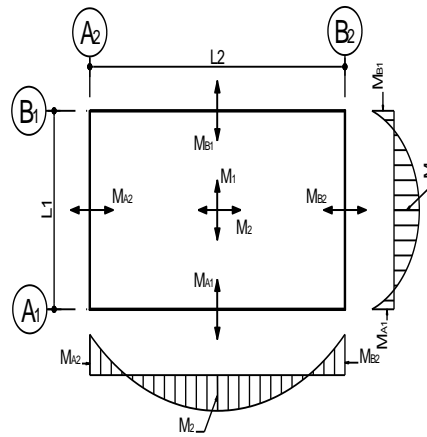
+ Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280$ (MPa) = 28,0(KN/cm²)

+ Thép sàn + thép đai dầm A_I $R_s = 225$ (MPa) = 22,5(KN/cm²)

3.3.2. Tính các ô bản phòng căn hộ: (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

3.3.2.1 Tính toán cốt thép ô sàn 1:

a. Xác định nội lực



Hình 3.2 Sơ đồ tính sàn

Ô sàn 1 được tính theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm. do Ô sàn có kích thước 2 chiều lớn hơn 3m là 6x7,2(m) nên ta dùng hệ dầm phụ chia nhỏ ô sàn để đảm bảo độ võng, chống rung và giảm chiều dày sàn.

Nhịp tính toán theo hai phương là

$$L_2 = L - 150 - 110 = 4100 - 150 - 110 = 3842 \text{ (mm)}.$$

$$L_1 = L - 150 - 110 = 3000 - 150 - 110 = 2740 \text{ (mm)}.$$

Vì ô sàn 1 là phòng căn hộ nên tổng tải trọng tác dụng lên sàn là:
 $q = 6,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

Chọn M1 làm ẩn số chính:

- Xét tỷ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{3842}{2740} = 1,37 \Rightarrow$ Bản kê làm việc theo hai phướng.

Tra các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 1,37; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,37 \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,87$$

$$A_1 = B_1 = 1,37; A_2 = B_2 = 0,87$$

Mômen M1 được xác định theo công thức sau:

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12.D}$$

Khi cốt thép chịu mômen dương đặt theo mỗi phương trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức:

$$D = (2 + A_1 + B_1).l_2 + (2.\theta + A_2 + B_2).l_1$$

$$= (2 + 1,37 + 1,37).4,1 + (2.1,37 + 0,87 + 0,87).3 = 32.874$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{6,5.4,1^2 \cdot (3.4,1 - 3)}{12.32,874} = 2,58 \text{ (KN.m)}$$

$$M_1 = 2,58 \text{ (KN.m)}.$$

$$M_2 = \theta.M_1 = 1,37.2,58 = 3,53 \text{ (KN.m)}.$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1.M_1 = 1,37.2,58 = 3,54 \text{ (KN.m)}.$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2.M_1 = 0,87.2,58 = 2,25 \text{ (KN.m)}.$$

b. Tính toán cốt thép chịu lực

*> Tính cốt thép chịu mômen dương : $M_1 = 2,58 \text{ (KN.m)}$.

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ (MPa)} \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,58}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 11^2} = 0,019 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,019 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019} = 0,019 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019}}{2} = 0,99$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = Mgh$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,58}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,11} = 1,053 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,05 (\text{cm}^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,05}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,095\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

\Rightarrow Chọn $\phi 8a200 (A_s/1\text{m} = 2,5 (\text{cm}^2))$

*> *Tính cốt thép chịu m men âm* : $M_{AI} = M_{BI} = 3,54 (\text{KN.m})$.

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ (MPa)} \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,54}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 11^2} = 0,025 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,025 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025} = 0,0258 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}}{2} = 0,987$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = Mgh$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3,54}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,987 \cdot 0,11} = 1,45 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,45 (\text{cm}^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,45}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

\Rightarrow Chọn $\phi 8a200 (A_s = 2,5 (\text{cm}^2))$

3.3.3. Tính ô bản sàn vệ sinh: (Tính theo sơ đồ dàn hồi)

3.3.3.1. Tính ô bản SW : (2,34x1,95m)

Ô sàn SW có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh \Rightarrow Tính toán theo sù đồ 9, tính theo bản liên tục.

Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai phýờng là: Nhịp tính toán lấy đến tim dầm.

$L_2 = 2340 \text{ (mm)}$

$L_1 = 1950 \text{ (mm)}$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: $6,5 (\text{KN/m}^2)$

a) *Tính momen dýờng ở nhịp theo công thức* :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

Trong đó : $+ P = (g+p) \cdot l_1 \cdot l_2 = 6,5 \cdot 1,95 \cdot 2,34 = 29,66 \text{ (KN.m)}$

$$P' = \frac{p}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{1,95}{2} \cdot 1,95 \cdot 2,34 = 4,45 \text{ (KN.m)}$$

$$P'' = \frac{(p+g)}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{(4,55+1,95)}{2} \cdot 1,95 \cdot 2,34 = 14,83 \text{ (KN.m)}$$

+ M_1, M_2 : là mômen dứng theo phýùng cạnh ngắn, dài

+ $m_{11}, m_{i2}; m_{12}; m_{i2}$ tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hưng trang 32(Ồ bản thuộc sử đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,34}{1,95} = 1,2 \text{ tra bảng}$$

$$m_{11} = 0,0369; \quad m_{12} = 0,016; \quad m_{i1} = 0,014; \quad m_{i2} = 0,013$$

$$M_1 = 0,0369 \cdot 4,45 + 0,016 \cdot 14,83 = 0,4 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,016 \cdot 4,45 + 0,013 \cdot 14,83 = 0,26 \text{ (KN.m)}$$

b) *Tính mô men âm ở gối theo công thức :*

$$M_I = k_{i1} \cdot P; \quad M_{II} = k_{i2} \cdot P$$

Trong đó : $P = 29,66$ (đã tính ở trên)

M_I, M_{II} : là mômen âm theo phýùng cạnh ngắn, dài

k_{i1}, k_{i2} : là hệ số tra bảng

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,34}{1,95} = 1,2 \text{ tra bảng } k_{i1} = 0,0373; \quad k_{i2} = 0,016$$

$$M_I = 0,0373 \cdot 29,66 = 1,106 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{II} = 0,016 \cdot 29,66 = 0,475 \text{ (KG.m)}$$

c) *Tính toán cốt thép*

c.1) *Tính cốt thép chịu mômen dương M_1 & M_2*

Ể tính toán cốt thép ta cắt ra dải bản rộng $b=1\text{m}$ Ể tính, Tính theo cầu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

*> *Tính theo phýùng cạnh dài l_1 : $M_1 = 0,4 \text{ (KN.m)}$*

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 \text{ (MPa)} \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{0,4}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 11^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,007 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007} = 0,007 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}}{2} = 0,996$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M=Mgh$

Ta có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,4}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,996 \cdot 0,11} = 4,12 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,21 (cm^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,21}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,02\% < \mu_{min} = 0,05\%$

Theo phướng cạnh ngắn : Chọn $\phi 8a200 (A_s=2,5 (cm^2))$

*> *Tính theo phướng cạnh ngắn l2:* $M_2 = 0,26 (KN.m)$

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 (MPa) \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2cm \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{0,26}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,11^2} = 0,002 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,002 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,002} = 0,002 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}}{2} = 0,999$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M=Mgh$

$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,26}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,999 \cdot 0,11} = 1,05 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,11 (cm^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,11}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,01\% < \mu_{min} = 0,05\%$

Hàm lượng cốt thép nhỏ

Theo phướng cạnh ngắn : Chọn $\phi 8S200 (A_s=2,5 (cm^2))$

c.2> *Tính toán cốt thép chịu mômen dương M_I & M_{II}*

ể tính toán cốt thép ta cắt ra dải bản rộng $b=1m$ để tính, Tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

*> *Tính theo phướng cạnh dài l1:* $M_I = 1,016 (KN.m)$

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 (MPa) \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2cm \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,016}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,11^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,007 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007} = 0,007 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}}{2} = 0,996$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M=Mgh$

Ta có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,016}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,996 \cdot 0,11} = 4,12 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,41 (cm^2)$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,41}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,04\% < \mu_{\min} = 0,05\%$

Theo phyllng cạnh ngắn : Chọn $\phi 8a200 (A_s=2,5(\text{cm}^2))$

*> *Tính theo phyllng cạnh ngắn l2*: $M_{II} = 0,475(\text{KG.m})$

+ Bờ tưng B20 cú: $R_b = 11,5 (\text{MPa}) \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 13 cm; giả thiết: $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_o = 13 - 2 = 11\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{0,475}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 11^2} = 0,003 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,003 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,003} = 0,003 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,003}}{2} = 0,998$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M=Mgh$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,475}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,998 \cdot 0,11} = 1,92 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,2 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,2}{100 \cdot 11} \cdot 100\% = 0,0174\% < \mu_{\min} = 0,05\%$

Hàm lượng cốt thép nhỏ

Theo phyllng cạnh ngắn : Chọn $\phi 8S200 (A_s=2,5(\text{cm}^2))$

Kết luận:

Ta dùng thép $\phi 8 S200$ bố trí trên toàn sàn. Những chỗ xây tyyng không có dầm ở dưới ta gia cyyng bằng cách đặt thêm $2\phi 12$ để tránh nứt.

Chương 4. Tính toán dầm

4.1. Số liệu và cơ sở tính toán

Tờn phần tử	éau dầm		Giữa dầm		Cuối dầm	
	M (t.m)	Q(T)	M (t.m)	Q(T)	M (t.m)	Q(T)
37	-39.98	-27.16	26.65	8.51	-30.88	21.74
38	-42.72	-27.73	25.87	7.87	-30.29	21.39
39	-46.56	-28.75	25.69	6.78	-27.46	20.57
40	-42.71	-28.28	27.89	7.17	-27.60	21.15
41	-45.08	-29.08	27.40	6.56	-26.24	20.66

42	-45.84	-29.51	28.16	6.13	-24.67	20.41
43	-38.34	-28.33	31.48	7.30	-25.24	21.38
44	-41.41	-28.97	30.68	6.67	-24.39	20.91
45	-24.15	-22.41	30.85	8.13	-23.10	18.44
46	-10.00	-2.91	-6.94	0.10	-10.23	3.09
47	-7.46	-2.79	-4.47	0.00	-7.45	2.79
48	-8.08	-2.30	-5.74	0.10	-8.30	2.47
49	-9.73	-1.97	-7.85	-0.02	-9.68	1.93
50	-8.17	-1.66	-6.65	0.00	-8.22	1.74
51	-9.63	-1.37	-8.49	-0.03	-9.56	1.32
52	-12.57	-1.04	-11.95	0.12	-12.78	1.14
53	-11.35	-0.86	-10.78	-0.03	-11.28	0.80
54	-15.90	-1.03	-15.11	-0.19	-15.90	1.03
55	-30.78	-21.71	26.66	-8.48	-40.06	27.18
56	-30.29	-21.39	25.87	-7.86	-42.78	27.74
57	-27.34	-20.54	25.70	-6.74	-46.65	28.78
58	-27.60	-21.15	27.89	-7.15	-42.77	28.29
59	-26.11	-20.63	27.42	-6.52	-45.18	29.12
60	-24.67	-20.41	28.15	-6.11	-45.91	29.53
61	-25.10	-21.35	31.52	-7.27	-38.43	28.37
62	-24.39	-20.91	30.68	-6.65	-41.45	28.98
63	-23.10	-18.44	30.86	-8.12	-24.17	22.42

4.2. Tính toán dầm chính(phần tử số 39) khung trục K3

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
ĐẦU DẦM	-465,6	-287,5
I-I		
GIỮA DẦM	256,9	67,8
II-II		
CUỐI DẦM	-274,6	205,7
III-III		

4.2.1 . Tính toán cốt thép dọc

-Kích thước dầm chính (30x70)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 70 - 5 = 65(\text{cm})$

a> *Tại mặt cắt I-I với $M = -465,6 \text{ (KN.m)}$*

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{465,6 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 650^2} = 0,319 < \alpha_R = 0,439$$

=>đặt cốt đùn

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,319 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,399 < \xi_R = 0,623$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,319}}{2} = 0,8$$

$$\text{Từ } M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = Mgh$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{465,6 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 650} = 3198(\text{mm}^2) = 31,98(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{31,98}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 1,64\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lí.

Căn cứ vào $A_s = 31,98(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 6φ28 $A_s = 36,95(\text{cm}^2)$.

Bố trí 3φ28 ở lớp 1 và 3φ28 ở lớp 2

$$a_{bv} > \phi_{\max} (=28(\text{mm}))$$

$$a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{\left(25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47 + \left(25 + 28 + 25 + \frac{28}{2}\right) \cdot 18,47}{36,95} = 65,48\text{mm}$$

b> *Tại mặt cắt III-III với $M = -274,6 \text{ (KN.m)}$*

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{274,6 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 650^2} = 0,188 < \alpha_R = 0,439$$

=>đặt cốt đùn

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,188 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,21 < \xi_R = 0,623$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,188}}{2} = 0,895$$

$$\text{Từ } M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = Mgh$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{274,6 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,895 \cdot 650} = 1686(\text{mm}^2) = 16,86(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{16,86}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 0,87\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lí.

Căn cứ vào $A_s = 16,86(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 6φ20 $A_s = 18,85(\text{cm}^2)$.

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{18,85 - 16,86}{18,85} \cdot 100\% = 10,55\% \quad \% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 3φ20 ở lớp 1 và 3φ20 ở lớp 2

$$a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{a_{bv} > \phi_{\max} = 20(\text{mm}) \left(\left(25 + \frac{20}{2}\right) \cdot 9,42 + \left(25 + 20 + 25 + \frac{20}{2}\right) \cdot 9,42 \right)}{18,85} = 54,47\text{mm}$$

Giá trị thực tế lớn hơn giá trị tính toán nên không cần giả thiết lại.

c> *Tính toán cốt thép chịu momen dương:*

+> Cốt thép chịu momen dương : $M_{\text{dương}} = 256,9(\text{KN.m})$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T .

Giả thiết $a = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65(\text{cm})$

+> Ta có chiều rộng cánh b_c tính toán: $b_f = b + 2 S_c$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

$$h_f = 11(\text{cm})$$

$$S_c \leq \min \begin{cases} 6.h_f = 6.11 = 66\text{cm} \\ \frac{l}{6} = \frac{7,2}{6} = 1,2\text{m} \\ \frac{B}{2} = \frac{3,3}{2} = 1,65(\text{do } h_f = 11 > 0,1h = 7\text{cm}) \end{cases}$$

Chọn $S_c = 70(\text{cm})$

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2.70 = 170(\text{cm}).$$

+> *Xác định vị trí trục trung hòa:*

$$\begin{aligned} M_c &= R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 h_f) \\ &= 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1700 \cdot 110 \cdot (650 - 0,5 \cdot 110) = 1280(\text{KN.m}) \\ \Rightarrow M_{\max} &= 256,9(\text{KN.m}) < M_c = 1280(\text{KN.m}) \end{aligned}$$

Nên trục trung hòa đi qua cánh, tính toán như đối với tiết diện chữ nhật ($b_f \times h$)

+> *Tính toán cốt thép:* 256,9 (KN.m)

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{256,9 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 650^2} = 0,176 < \alpha_R = 0,439$$

=> đặt cốt dờn

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,176 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 0,195 < \xi_R = 0,623$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,176}}{2} = 0,902$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{256,9 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,902 \cdot 650} = 1565(\text{mm}^2) = 15,65(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{15,65}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lí.

Căn cứ vào $A_s = 15,65(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 5φ20 $A_s = 15,71(\text{cm}^2)$.

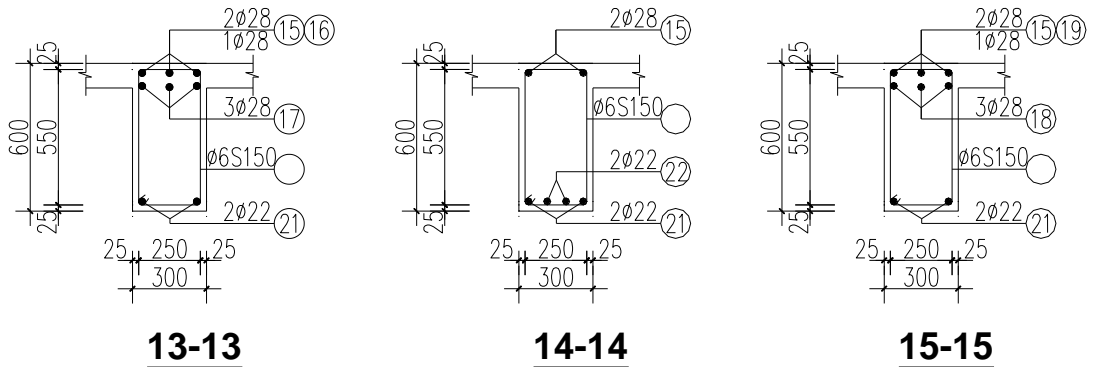
Kiểm tra sai số. $\frac{15,71-15,65}{15,71} \cdot 100\% = 0,38\%$ Sai số chấp nhận được.

Bố trí 3 ϕ 20 ở lớp 1 và 2 ϕ 20 ở lớp 2

$$a_{bv} = \phi_{\max} = 22(\text{mm})$$

$$; a = \frac{\sum a_i A_i}{\sum A_i} = \frac{(25 + \frac{20}{2}) \cdot 9,42 + \left(25 + 20 + 25 + \frac{20}{2}\right) \cdot 6,28}{15,65} = 53,2\text{cm} > a_{gt}$$

=> chọn a=50(mm).



Hình 4.1 bố trí cốt thép trong dầm

4.2.2 Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{\max} = 287,5(\text{KN})$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o \geq Q_{\max} \quad \text{Trong đó } K_o = 0,3, \quad \phi_{w1} \cdot \phi_{b1}$$

- Giả thiết dùng đai $\phi 8$ $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách cốt đai là 150 cm

$$- \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_a}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,8 \cdot 10^3} = 7,5 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{50,3}{300 \cdot 150} = 0,0011$$

$$\Rightarrow \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7,5 \cdot 0,0011 = 1,04125$$

$$- \phi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,001 \text{ với bê tông nặng và bê tông}$$

hạt nhỏ

$$\Rightarrow K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,04125 \cdot 0,885 = 0,276$$

$$\Rightarrow K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,276 \cdot 1,15 \cdot 30 \cdot 65 = 620 \text{ KN} > Q_{\max} = 287,5(\text{KN})$$

=> Thỏa mãn điều kiện hạn chế:

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 65 = 105,3(\text{KN}) < Q_{\max} = 287,5(\text{KN})$$

=> Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n = 2$.

- Khoảng cách giữa các đai theo tính toán:

$$u_t = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = 17,5 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 65^2}{287,5^2} = 19,44\text{cm}$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 65^2}{287,5} = 59,52\text{cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{\max} = 59,52\text{cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23,33\text{cm} \\ u_{tt} = 19,44\text{cm} \end{cases}$$

=> Vậy chọn cốt đai là $\phi 8$ a150cm ở đoạn đầu dầm.

Và chọn thép đai là $\phi 8$ a200cm ở đoạn giữa dầm.

4.2.3 Tính toán cốt thép treo

ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính, để tránh ứng suất cục bộ.

Lực tập trung do dầm phụ truyền lên dầm chính là: $Q = 204,1$ (KN)

Cốt treo đặt dưới dạng cốt đai, diện tích cần thiết:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{204,1}{22,5} = 9,07 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\phi 8$; $n = 2$; $f_{\delta} = 0,503$ (cm²) thì số đai cần thiết là:

$$\frac{F_{tr}}{n \cdot f_{\delta}} = \frac{9,07}{2 \cdot 0,503} = 9,02(\text{đai}) \rightarrow \text{Lấy } 10 \text{ (đai)}$$

Chiều dài khu vực cần bố trí cốt đai:

$$S = b_{dp} + 2h_1 = b_{dp} + 2(h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2 \cdot (70 - 40) = 82 \text{ (cm)}$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 5 đai. Khoảng cách giữa các đai:

$$u = 8,5 \text{ (cm)}$$

4.3. Tính toán cho các phần tử còn lại của khung K3

Việc tính toán các phần tử còn lại. Ta đưa vào bảng tính Excel. Để tiện thi công, ta tính toán bố trí thép dầm cho 2 tầng liên tiếp nhau có lượng thép tính ra ở các mặt cắt xấp xỉ bằng nhau, ta lấy lượng thép lớn nhất tại mặt cắt đó để bố trí cho 2 dầm.

Phần tử dầm	Nội lực	Tiết diện		a (cm)	h ₀ (cm)	As (cm ²)	Thép chọn	
	M (KN.m)	b (cm)	h (cm)					As (cm ²)
37	-39.98	30	70	5	65	26.28	3 ϕ 25 + 2 ϕ 28	27.04
	26.65	30	70	5	65	16.30	3 ϕ 28	18.47
	-30.88	30	70	5	65	19.29	2 ϕ 25 + 2 ϕ 25	19.64
38	-42.72	30	70	5	65	28.56	3 ϕ 25 + 3 ϕ 25	29.45
	25.87	30	70	5	65	15.77	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	-30.29	30	70	5	65	18.86	4 ϕ 25	19.64
40	-42.71	30	70	5	65	28.56	3 ϕ 25 + 3 ϕ 25	29.45
	27.89	30	70	5	65	17.17	1 ϕ 25 + 2 ϕ 28	17.22
	-27.60	30	70	5	65	16.96	1 ϕ 25 + 2 ϕ 28	17.22
41	-45.08	30	70	5	65	30.62	3 ϕ 28 + 2 ϕ 28	30.79
	27.40	30	70	5	65	16.82	1 ϕ 25 + 2 ϕ 28	17.22
	-26.24	30	70	5	65	16.02	4 ϕ 20 + 1 ϕ 22	16.37

42	-45.84	30	70	5	65	31.30	3 ϕ 25 + 3 ϕ 28	33.2
	28.16	30	70	5	65	17.35	2 ϕ 20 + 3 ϕ 22	17.69
	-24.67	30	70	5	65	14.95	3 ϕ 20 + 2 ϕ 20	15.71
43	-38.34	30	70	5	65	24.95	4 ϕ 25 + 1 ϕ 28	25.79
	31.48	30	70	5	65	19.73	4 ϕ 22 + 1 ϕ 25	20.11
	-25.24	30	70	5	65	15.34	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
44	-41.41	30	70	5	65	27.46	2 ϕ 25 + 3 ϕ 28	28.29
	30.68	30	70	5	65	19.14	5 ϕ 20 + 1 ϕ 22	19.51
	-24.39	30	70	5	65	14.76	3 ϕ 20 + 2 ϕ 20	15.71
45	-24.15	30	70	5	65	14.60	3 ϕ 20 + 2 ϕ 20	15.71
	30.85	30	70	5	65	19.27	5 ϕ 20 + 1 ϕ 22	19.51
	-23.10	30	70	5	65	13.90	3 ϕ 18 + 2 ϕ 20	13.92
46	-10.00	22	70	5	65	12.79	4 ϕ 18 + 1 ϕ 20	13.32
	-6.94	22	70	5	65	8.12	2 ϕ 18 + 1 ϕ 20	8.23
	-10.23	22	70	5	65	13.18	4 ϕ 18 + 1 ϕ 20	13.32
47	-7.46	22	70	5	65	8.85	3 ϕ 20	9.43
	-4.47	22	70	5	65	4.95	2 ϕ 18	5.09
	-7.45	22	70	5	65	8.84	3 ϕ 20	9.43
48	-8.08	22	70	5	65	9.74	2 ϕ 20 + 1 ϕ 22	10.09
	-5.74	22	70	5	65	6.53	2 ϕ 16 + 1 ϕ 18	6.57
	-8.30	22	70	5	65	10.08	2 ϕ 20 + 1 ϕ 22	10.09
49	-9.73	22	70	5	65	12.33	2 ϕ 22 + 1 ϕ 25	12.51
	-7.85	22	70	5	65	9.41	3 ϕ 20	9.43
	-9.68	22	70	5	65	12.26	2 ϕ 22 + 1 ϕ 25	12.51
50	-8.17	22	70	5	65	9.88	2 ϕ 18 + 2 ϕ 18	10.18
	-6.65	22	70	5	65	7.73	2 ϕ 18 + 1 ϕ 20	8.23
	-8.22	22	70	5	65	9.95	2 ϕ 18 + 2 ϕ 18	10.18
51	-9.63	22	70	5	65	12.17	2 ϕ 22 + 1 ϕ 25	12.51
	-8.49	22	70	5	65	10.35	2 ϕ 22 + 1 ϕ 20	10.74
	-9.56	22	70	5	65	12.06	2 ϕ 22 + 1 ϕ 25	12.51
52	-12.57	22	70	5	65	17.88	3 ϕ 28	18.47
	-11.95	22	70	5	65	16.50	2 ϕ 28 + 1 ϕ 25	17.22
	-12.78	22	70	5	65	18.38	3 ϕ 28	18.47
53	-11.35	22	70	5	65	15.27	3 ϕ 20 + 2 ϕ 20	15.71
	-10.78	22	70	5	65	14.17	3 ϕ 25	14.73
	-11.28	22	70	5	65	15.13	3 ϕ 20 + 2 ϕ 20	15.71
54	-15.90	22	70	5	65	22.90	3 ϕ 25 + 3 ϕ 22	26.13
	-15.11	22	70	5	65	26.62	4 ϕ 22	15.2
	-15.90	22	70	5	65	24.77	3 ϕ 25 + 3 ϕ 22	26.13

55	-30.78	30	70	5	65	19.22	2 ϕ 25 + 2 ϕ 25	19.64
	26.66	30	70	5	65	16.31	3 ϕ 28	18.47
	-40.06	30	70	5	65	26.34	3 ϕ 25 + 2 ϕ 28	27.04
56	-30.29	30	70	5	65	18.86	4 ϕ 25	19.64
	25.87	30	70	5	65	15.76	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	-42.78	30	70	5	65	28.61	6 ϕ 25	29.45
57	-27.34	30	70	5	65	16.78	2 ϕ 28 + 1 ϕ 25	17.23
	25.70	30	70	5	65	15.65	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	-46.65	30	70	5	65	32.04	4 ϕ 28 + 2 ϕ 22	32.23
58	-27.60	30	70	5	65	16.96	2 ϕ 28 + 1 ϕ 25	17.23
	27.89	30	70	5	65	17.16	1 ϕ 25 + 2 ϕ 28	17.23
	-42.77	30	70	5	65	28.61	3 ϕ 25 + 3 ϕ 25	29.45
59	-26.11	30	70	5	65	15.93	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	27.42	30	70	5	65	16.84	1 ϕ 25 + 2 ϕ 28	17.23
	-45.18	30	70	5	65	30.71	3 ϕ 25 + 3 ϕ 28	33.2
60	-24.67	30	70	5	65	14.95	5 ϕ 20	15.71
	28.15	30	70	5	65	17.35	2 ϕ 20 + 3 ϕ 22	17.69
	-45.91	30	70	5	65	31.37	4 ϕ 25 + 2 ϕ 28	31.95
61	-25.10	30	70	5	65	15.24	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	31.52	30	70	5	65	19.75	4 ϕ 20 + 2 ϕ 22	20.17
	-38.43	30	70	5	65	25.02	2 ϕ 25 + 3 ϕ 28	28.29
62	-24.39	30	70	5	65	14.76	2 ϕ 25 + 1 ϕ 28	15.98
	30.68	30	70	5	65	19.14	5 ϕ 20 + 1 ϕ 22	19.51
	-41.45	30	70	5	65	27.49	2 ϕ 25 + 3 ϕ 28	28.29
63	-23.10	30	70	5	65	13.90	3 ϕ 25	14.73
	30.86	30	70	5	65	19.28	5 ϕ 20 + 1 ϕ 22	19.51
	-24.17	30	70	5	65	14.61	3 ϕ 25	14.73

Chương 5. Tính toán cột

5.1. Số liệu đầu vào

Việc tính toán cốt thép cho cột, em xin tính toán chi tiết một cột. Việc tính toán các phần tử còn lại, trên cơ sở phần mềm Excel ra nhập công thức tính toán, nhập số liệu đầu vào của bài toán để có kết quả diện tích cốt thép. Kết quả được tổng hợp thành bảng.

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5$ (MPa) $\alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$

+ Thép chịu lực AII có $R_s = 280$ (MPa) = 28,0 (KN/cm²)

+ Thép sàn+ thép đai, dầm AI có $R_s = 225$ (MPa) = 22,5 (KN/cm²)

Số liệu tính toán:

Tên phần tử	Mmax(T.m)	Nt(T)	Nmax(T)	Mt(T.m)
1	17.158	-397.115	-423.713	16.053
2	-24.221	-373.045	-375.438	-23.72
3	-20.389	-324.75	-326.983	-19.834
10	-13.492	-458.301	-504.632	-11.466
11	21.984	-436.381	-446.438	19.913
12	-20.025	-380.876	-388.594	-18.179
19	13.596	-458.681	-503.918	11.27
20	-21.832	-435.993	-446.007	-19.744
21	19.832	-380.453	-388.125	17.965
28	-17.185	-397.294	-423.378	-16.003
29	24.139	-372.785	-375.149	23.629
30	20.326	-324.515	-326.722	19.763

Từ bảng nội lực chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột.

$$N_{\max} = 5046,3 \text{ (KN)} ; M_{t\gamma} = -114,7 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{\max} = -242,2 \text{ (KN.m)}, N_{t\gamma} = 3730,5 \text{ (KN)}$$

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất: $e_{\max} = (M/N)$ trùng cặp có trị số momen lớn nhất. $M_{\max}, N_{t\gamma}$

5.2. Tính toán cột tầng 1:

5.2.1. Tính toán cốt dọc

a> Tính toán cặp nội lực 1: $N_{\max} = 5046,3 \text{ (KN)} ; M_{t\gamma} = -114,7 \text{ (KN.m)}$

Kích thước tiết diện là: 50x 70 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{114,7}{5046,3} = 0,0227 \text{ (m)} = 2,27 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{315}{600} = 0,53 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,33 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,33 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_a = 2,33 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,5 = 3,15 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở nên thì hệ số

$$\psi = 0,7 .$$

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{315}{70} = 4,5 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1.2,33 + 0,5 \cdot 70 - 4 = 33,33(\text{cm})$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5046,3}{1,15 \cdot 50} = 87,76(\text{cm})$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 62 = 38,63 \Rightarrow$ Trường hợp lệch tâm nhỏ .

- Ta tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{5046,3 \cdot \left(33,33 + \frac{87,76}{2} - 66 \right)}{28 \cdot (66 - 4)} = 32,59 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính đợc x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{\left[5046,3 + 2 \cdot 28 \cdot 32,59 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 50 \cdot 66 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 32,59}{1 - 0,623}} \cdot 66$$

=> $x_1 = 61,62$ (cm)

Tính toán cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \gamma_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{5046,3 \cdot 33,33 - 1,15 \cdot 50 \cdot 61,62 \cdot \left(66 - \frac{61,62}{2} \right)}{28 \cdot (66 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 25,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b>Tính toán các cặp nội lực 2: $M_{\max} = 242,2$ (KN.m), $N_{\text{ty}} = 3730,5$ (KN)

Kích thước tiết diện là : 50x 70 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = 66 - 4 = 62$ cm

*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{242,2}{3730,5} = 0,0649(\text{m}) = 6,49(\text{cm})$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_0' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{315}{600} = 0,525 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,33 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,33(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,49 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_o = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,5 = 3,15 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở nên thì hệ số là $\psi = 0,7$.

*> Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{315}{70} = 4,5 < 8$$

\Rightarrow không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

\Rightarrow Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_o + 0,5 h - a = 1,6,49 + 0,5 \cdot 70 - 4 = 37,49 \text{ (cm)}$$

*> Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} \text{ (cm)}$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3730,5}{1,15 \cdot 50} = 64,88 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 66 = 41,118$

\Rightarrow Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3730,5 \cdot \left(37,49 + \frac{64,88}{2} - 66 \right)}{28(66 - 4)} = 8,45 \text{ cm}^2$$

- Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính đợc x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{\left[3730,5 + 2 \cdot 28 \cdot 17,04 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 50 \cdot 66 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 17,04}{1 - 0,623}} \cdot 66$$

$\Rightarrow x_1 = 58,97 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \gamma_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3730,5 \cdot 37,49 - 1,15 \cdot 50 \cdot 58,97 \cdot \left(66 - \frac{58,97}{2} \right)}{28 \cdot (66 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 9,25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kết luận : Trên cơ sở tính toán cốt thép cho phần tử C1 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ hai. Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất : $A_s = A_s' = 25,06 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép cho cột.

*Xử lí kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{25,06 \cdot 100\%}{50 \cdot 66} = 0,76\% > \mu_{\min}$$

Kiểm Tra :

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{315}{50} = 4,5 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

⇒ Chọn 4φ25 và 1φ28 có $A_{s \text{ chọn}} = 25,79 \text{ cm}^2$

5.2.2. Tính toán cốt ngang.

Nội lực dùng để tính toán cốt đai của cột là lực cắt, căn cứ vào kết quả tính toán nội lực ta thu được giá trị lớn nhất xuất hiện tại cột trục A do tổ hợp 11 gây ra $Q=14,08T$.

Kiểm tra điều kiện hạn chế lực cắt:

$$Q = 14,08T < k_o R_n b h_o = 0,35 \cdot 130 \cdot 50 \cdot 66 = 150,15T$$

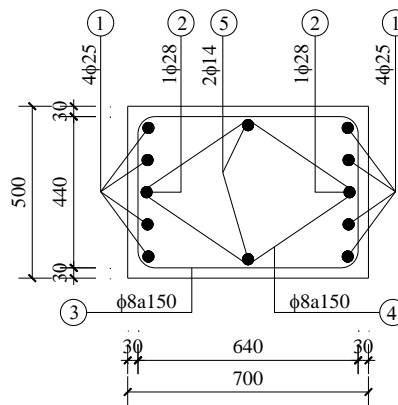
Vậy Bê tông đã chọn đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

$$Q = 14,08t < 0,6 \cdot R_k b h_o = 0,6 \cdot 10 \cdot 50 \cdot 66 = 19,8T$$

Vậy bê tông đã chọn đủ khả năng chịu lực cắt, ta không phải tính toán cốt đai mà chỉ đặt theo cấu tạo φ8a200 dọc cột và φ8a100 tại điểm nối (khoảng 30d).

Bố trí cốt thép cột :



Hình 5.1 Bố trí cốt thép cột

5.3. Tính toán cột các tầng trung gian(những vị trí thay đổi tiết diện):

5.3.1 Tính toán cốt dọc:

Việc tính toán các phần tử còn lại ta dựa vào bảng tính Excel để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung em xin lấy.

-> Diện tích cốt thép của phần tử 2,10 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 1,2,3.

-> Diện tích cốt thép của các phần tử 5,13 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 4,5,6.

->Diện tích cốt thép của các phần tử 9,16 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 7,8,9.

Tên phần tử	Nội lực		Số liệu về cấu kiện tính toán					Thép chọn	
	M (T.m)	N (Ton)	h (cm)	b (cm)	a (cm)	ho (cm)	As =As' (cm2)	Lớp 1	As =As' (cm2)
2	24.22	373.04	70	50	4	66	9.24	4φ25 + 1φ28	25.79
10	11.47	504.63	70	50	4	66	25.06		
5	22.2	228.54	60	40	4	56	17.11	4φ25 + 2φ28	31.95
13	13.26	331.25	60	40	4	56	31.27		
9	24.19	40.9	50	30	4	46	8.57	2φ22 + 3φ25	22.33
16	9.53	163.36	50	30	4	46	21.86		

5.3.2 Tính toán cốt ngang:

-Chọn đường kính cốt đai: $\phi_{đai} > \frac{1}{4} \phi_{max}$, và 5 mm \Rightarrow Chọn $\phi 8$

-Chọn khoảng cách cốt đai:

$U \leq k \times \phi_{min} = 15 \times 22 = 330(cm)$ và 500 mm \Rightarrow Chọn U = 250(cm)

\rightarrow Chọn đai $\phi 8$ a=250

-Khoảng cách cốt đai tại vị trí nối buộc cốt dọc là:

$U \leq 10 \times \phi = 10 \times 22 = 220(cm) \rightarrow$ chọn U = 150 (cm)

\rightarrow Chọn đai $\phi 8$ a=150

Với cốt đai các cột còn lại cũng chọn giống nhau $\phi 8$ a200 và $\phi 8$ a150 tại vị trí nối buộc.

Chương 6. Tính toán cầu thang.

6.1. Số liệu tính toán:

- Ta có mặt bằng kết cấu thang bộ điển hình như hình vẽ. Để đảm bảo chống rung và ổn định bản thang có dầm limon . Để giảm chiều dài nhịp bản thang, ta bố trí dầm chiếu tới Dct và dầm chiếu nghỉ Dcn .

*>Chọn bản thang $h_b = 10cm$ (Xem phần chọn kích thước sơ bộ)

*>Côn thang để đảm bảo yêu cầu kiến trúc chọn tiết diện côn.

$$h_c = \frac{2700}{\cos \alpha} = 263,55(mm)$$

Với $\alpha = \arctg\left(\frac{150}{270}\right) = 29^\circ 3'$

Sin $\alpha=0,447$; cos $\alpha=0,895$

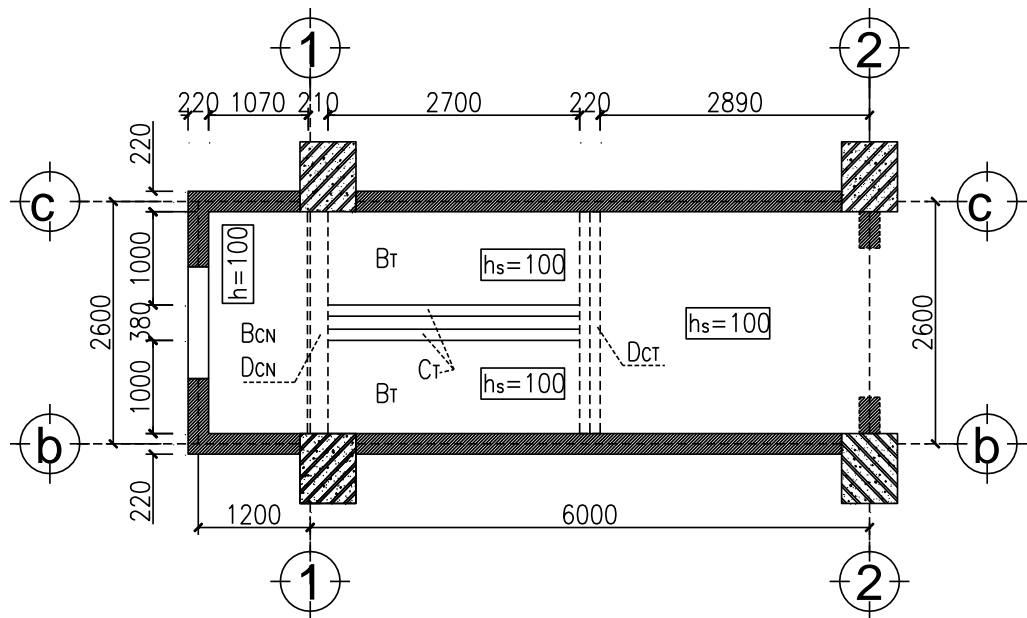
Vậy ta chọn $h_c = 300\text{ mm}$, $b_c = 120\text{mm}$.

Chọn tiết diện dầm CT :300x120mm

*>Dầm thang chọn :

$$h_{dt} = \frac{l}{15} = \frac{2700}{15} = 180\text{ mm} \text{ Chọn } h_{dt}=300$$

⇒chọn $b_d = 220\text{mm}$.Chọn tiết diện dầm D_{CN} , D_{CT} : 300x220mm



Hình 6.1Mặt bằng kết cấu thang bộ tầng điển hình

Công trình sử dụng 2 cầu thang bộ chính dùng để lưu thông giữa các tầng nhà theo phương thẳng đứng, cầu thang thiết kế là cầu thang 2 vế có côn thang. Đồ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

Cầu thang là một kết cấu lưu thông theo phương thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng của con người và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo phương thẳng đứng của công trình.Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn phải đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

6.2.Tính toán bản thang :

6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng :

6.2.1.1 .Tải trọng :

Bảng 6.1Tải trọng bản thân côn thang

STT	Loại tải trọng	n	qtc(KN/m)	qtt(KN/m)
1	Tải bản thân cầu thang 0,10*0,3*25	1,1	0,75	0,83
2	Lớp trát: (0,12+0,3+0,12)*0,015*18	1,3	0,146	0,189
3	Do dãn thang: 9,16*1,47/2			6,73
4	Do tay vịn gỗ: 0,4 KN/m)	1,3	0,4	0,52
<i>Tổng cộng</i>				8,43

- Tải trọng tính toán:

$$q^t = q_c \cdot \cos\alpha = 8,43 \cdot 0,895 = 7,54(\text{KN/m})$$

- Từ chương 2 phần 2.2 tính toán tải trọng ta có các giá trị tải trọng của cầu thang

- Tải trọng bản thang: $g_{tt} = 593,3(\text{Kg} / \text{m}^2)$.

- Tải trọng chiếu nghỉ $g_{tt} = 394,6(\text{Kg} / \text{m}^2)$.

- Hoạt tải bản thang và chiếu nghỉ $p_{tt} = 360(\text{Kg} / \text{m}^2)$.

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q_b = g_{tt} + p_{tt} = 593,3 + 360 = 953,3 (\text{Kg/m}^2) = 9,53(\text{KN/m}^2)$$

- Tải trọng tính toán:

$$q^t = q_b \cdot \cos\alpha = 953,3 \cdot 0,895 = 853,2(\text{Kg/m}^2) = 8,53(\text{KN/m}^2)$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới chiếu nghỉ là:

$$q_b = g_{tt} + p_{tt} = 394,6 + 360 = 754,6(\text{Kg/m}^2) = 7,55(\text{KN/m}^2)$$

6.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang:

6.2.2.1 Tính toán bản thang: BT(Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

- Thang có cốn, bản thang tựa một đầu lên cốn và một đầu lên tường.

- Chiều dài bản thang T1: $l_{2t1} = \sqrt{(1,5^2 + 2,7^2)} = 3,09\text{m}$

- Chiều ngắn bản thang T1: $l_{1t1} = 1 + C = 1 + 0,05 = 1,05(\text{m})$

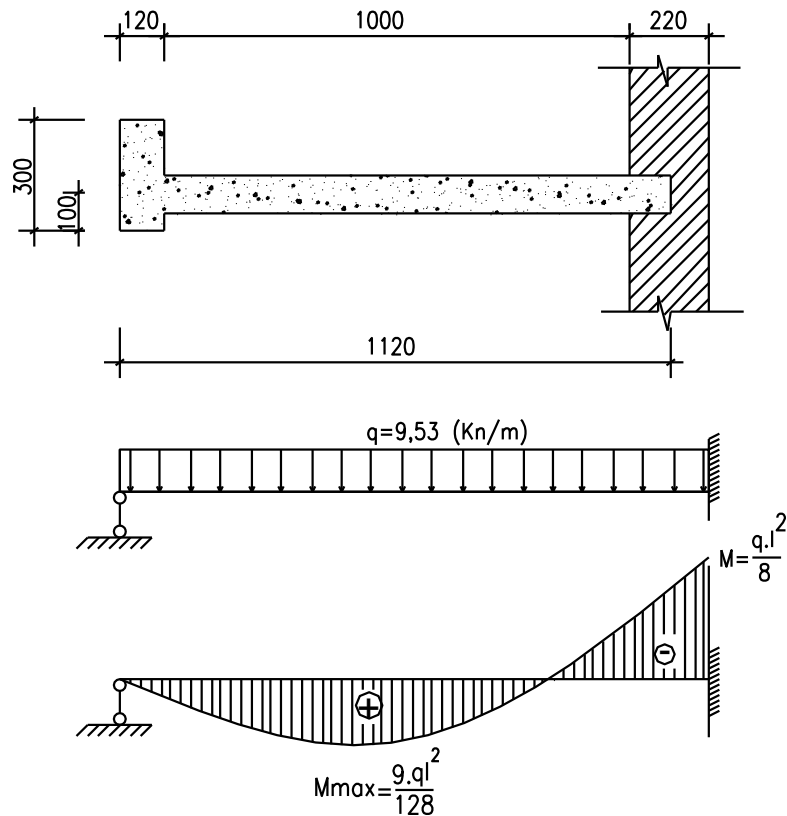
Trong đó: Lấy đoạn bản kê lên tường $S_b = 110(\text{mm})$

$$C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 50(\text{mm})$$

Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,09}{1,05} = 2,94 > 2 \Rightarrow$ Bản thang thuộc loại bản loại dầm.

Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Để tiện tính toán ta quy phương của tải trọng vuông góc với bản và cắt một dải bản có $b=1(\text{m})$ theo phương cạnh ngắn để tính:



Hình 6.2 Sơ đồ tính toán của bản thang

- + Xác định nội lực:
- Mômen dương của bản:

$$M^+ = \frac{9 \cdot ql^2}{128} = \frac{9 \cdot 9,53 \cdot 1,05^2}{128} = 0,74 (KN.m)$$

- Mômen âm của bản:

$$M^- = \frac{ql^2}{8} = \frac{9,53 \cdot 1,05^2}{8} = 1,31 (KN.m)$$

* Tính cốt thép chịu mômen dương.

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 (MPa) \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5cm \Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{0,74}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,085^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,009 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,009 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}}{2} = 0,995$$

Từ $M \leq Mgh = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o$ coi $M = Mgh$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,74}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,085} = 3,589 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,359 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,359}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn $\phi 8a200$ có $A_s=2,512(\text{cm}^2)$

* *Cốt thép chịu mômen âm:*

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5$ (MPa) $\Rightarrow \alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5\text{cm} \Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,31}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,085^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,016 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,016} = 0,0159 < \xi = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0159}}{2} = 0,992$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_o \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có } \rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,31}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,992 \cdot 0,085} = 6,9 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,69$$

(cm^2)

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,69}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,081\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Theo phương cạnh ngắn : Chọn $\phi 8a200$ ($A_s = 2,51\text{cm}^2$).

Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài cốt thép đặt theo cấu tạo.

Chọn $\phi 8a200$ ($A_s = 2,51\text{cm}^2$).

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,41}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Bố trí cốt thép bản thang

Bố trí cốt thép trong bản thang (Xem bản vẽ)

6.2.2.2 *Tính toán bản chiếu nghỉ:* B_{CN} (Tính theo sơ đồ khớp dẽo)

- Bản chiếu nghỉ : Có 1 cạnh đối diện tựa lên dầm thang (300x220), 3 cạnh còn lại ngàm vào dầm bo và dầm conson.

- Cạnh dài bản chiếu nghỉ B_{CN} :

$$l_{2cn} = 2,6 - 2 \cdot \frac{bt}{2} + C_1 + C_2 = 2,6 - 2 \cdot \frac{0,22}{2} + 2 \cdot 0,05 = 2,48(\text{m})$$

- Cạnh ngắn bản thang T1:

$$l_{2cn} = 1,31 - \frac{bt}{2} + C = 1,31 - \frac{0,22}{2} + 0,05 = 1,47(\text{m})$$

$$C_1 = C_2 = C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 50(\text{mm})$$

- Xét tỷ số: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2480}{1470} = 1,69 < 2 \Rightarrow$ Bản kê làm việc theo 2 phương.

Tính toán bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẽo , các hệ số tra trong bảng sau:

$r = l_2/l_1$	θ	A1 và B1	A2 và B2
1,5 á 2	0,6 á 0,3	1	0,8 á 0,3

Tra các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,65; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1 \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,69$$

$$A_1=B_1=1; A_2=B_2=0,69$$

Mômen M1 được xác định theo công thức sau:

$$M_1 = \frac{q.l_1^2.(3.l_2 - l_1)}{12.D} \quad (1)$$

Khi cốt thép chịu mômen dương đặt theo mỗi phương trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức:

$$D = (2 + A_1 + B_1).l_2 + (2.\theta + A_2 + B_2).l_1 \\ = (2+1+1).2,48 + (2.0,65+0,69+0,69).1,47 = 13,86$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2.(3.l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{6,5.1,47^2(3.2,48 - 1,47)}{12.13,86} = 0,51(KN.m)$$

$$M_1 = 0,51(KN.m).$$

$$M_2 = \theta.M_1 = 0,65.0,51 = 0,33(KN.m).$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1.M_1 = 1.0,51 = 0,51(KN.m).$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2.M_1 = 0,69.0,51 = 0,35(KN.m).$$

b. Tính toán cốt thép chịu lực

*> *Tính cốt thép chịu m men dương* : $M_1 = 0,51(KN.m)$.

+ Bê tông B20 có: $R_b = 11,5 (MPa) \Rightarrow \alpha_R = 0,429; \xi_R = 0,623$

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5cm \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,51}{11,5.10^3.1.0,085^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,006 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2.\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,006} = 0,006 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,006}}{2} = 0,997$$

$$\text{Từ } M \leq M_{gh} = \zeta.R_s.A_s.h_0 \quad \text{coi } M = M_{gh}$$

$$\text{Thì có} \quad \rightarrow \quad A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} =$$

$$\frac{0,51}{225.10^3.0,997.0,085} = 2,67 \cdot 10^{-5} (m^2) = 0,27(cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{0,27}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,03\% < \mu_{\min} = 0,05\% \text{ hàm lượng cốt}$$

thép nhỏ

\Rightarrow Chọn $\phi 8a200 (A_s/1m = 2,5(cm^2))$

*> *Tính toán cốt thép chịu mômen âm* : $M_{A1} = M_{B1} = 0,35(KN.m)$.

Tương tự như trên ta có

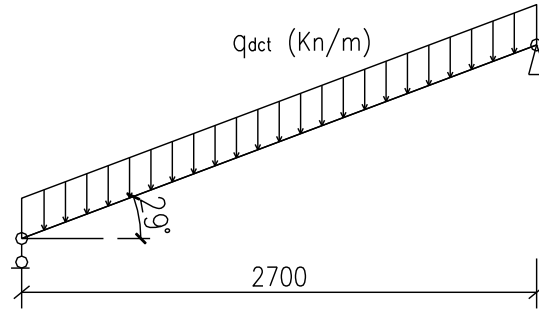
=> Chọn $\phi 8a200$ ($A_s=2,5(\text{cm}^2)$)

Bố trí cốt thép bản chiều nghỉ xem bản vẽ kết cấu.

6.2.2.3 Tính toán bản chiều tới: B_{CT} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

tính toán và bố trí cốt thép tương tự bản chiều nghỉ cho bản chiều tới

6.2.3. Tính toán cốn thang: C_T ($300 \times 120 \text{mm}$):



Hình 6.3 sơ đồ tính toán cốn thang

- Chiều dài cốn thang là: $l = \frac{2,7}{\cos \alpha} = \frac{2,7}{\cos 29^{\circ}3'}$ = 3,09(m)

- Mômen lớn nhất trong cốn thang là:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{8,43 \cdot 3,09^2}{12} = 6,71(\text{KN.m})$$

- Lực cắt lớn nhất trong cốn thang là:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8,43 \cdot 3,09}{2} = 13,02(\text{KN})$$

- Tính cốt thép dọc:

Chọn $a = 3 \text{cm}$ $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,71}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 0,27^2} = 0,008 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,008 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008} = 0,008 < \xi_R = 0,623$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008}}{2} = 0,996$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0$ coi $M = M_{gh}$

Thở cú $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6,71}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,27} = 8,92 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2) = 0,89$

(cm^2)

=> Chọn 1 $\phi 16$ [$A_s=2,011 \text{ cm}^2$]

- Tính toán cốt đai: Lực cắt $Q=13,02$ (KN)

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q_{gh} = K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,27 = 130,41(\text{KN})$$

$$\Rightarrow k_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 13,02(\text{KN})$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,27 = 223,56(\text{KN}) > Q = 13,02(\text{KN})$$

Đặt theo cấu tạo $\phi 6$ $a = \min(15\text{cm}, \frac{h}{2}) = 15\text{cm}$ ở khoảng $\frac{1}{4}$ gần gối. Ở giữa nhịp lấy $a = 20\text{ cm}$.

6.2.4. Tính toán dầm chịu nghiêng: D_{CN} (300x120mm):

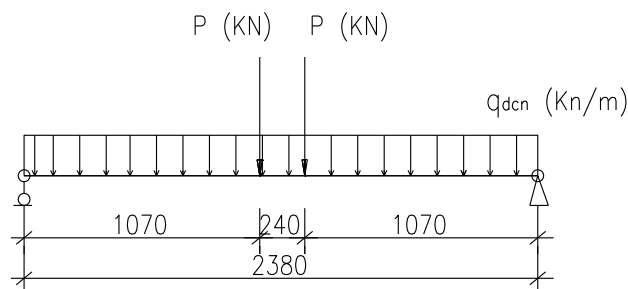
6.2.4. 1. Xác định tải trọng:

+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	qtc(KN/m)	n	qtt(KN/m)
- Tải trọng bản thân dầm: $0,22 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,65	1,1	1,82
- Tải trọng do lớp vữa trát: $(0,22 + 0,2) \cdot 0,015 \cdot 18$	0,113	1,3	0,147
- Tải trọng từ sàn chiếu nghỉ: $7,55 \cdot 1,05/2$			3,96
Cộng : $q_d =$			5,93

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{ql}{2} = \frac{5,93 \cdot 3,09}{2} = 9,16(\text{KN})$$



Hình 6.4 Sơ đồ tính toán dầm chịu nghiêng

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{2,38 - 0,24}{2} = \frac{5,93 \cdot 2,38^2}{8} + 9,16 \cdot \frac{2,38 - 0,24}{2} = 14(\text{KN.m})$$

- Tính cốt thép dọc: Chọn $a = 4\text{cm}$ $h_0 = 30 - 4 = 26\text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,26^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,429$$

$$\text{Từ } \alpha_m = 0,018 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018 < \xi_R = 0,623$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}}{2} = 0,99$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0$ coi $M = M_{gh}$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,26} = 1,94 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,94 (\text{cm}^2)$

=> Chọn 2φ16 [$A_s = 4,02 \text{ cm}^2$]

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,02}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo 2φ12 [$A_s = 2,26 \text{ cm}^2$]

- *Tính toán cốt đai*

Lực cắt lớn nhất trong dầm thang:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} + P = 5,93 \cdot 2,38 / 2 + 9,16 = 16,22 (\text{KN})$$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q_{gh} = K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 230,23 (\text{KN})$$

=> $k_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 16,22 (\text{KN})$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$K_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 394,68 (\text{KN}) > Q$$

ặt theo cấu tạo φ6 cấu tạo a = min(15cm, 1/2h) = 15cm ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy a = 20cm.

6.2.5 Tính toán dầm chiếu tới: $D_{CT} (300 \times 120 \text{mm})$:

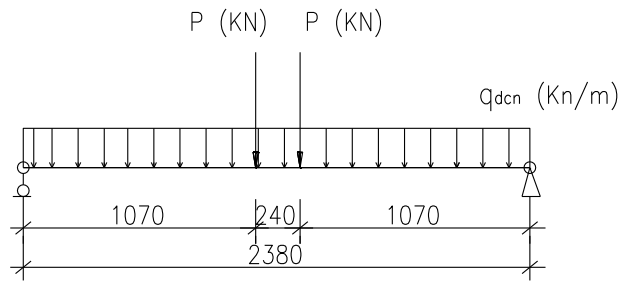
a> Xác định tải trọng:

+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	qtc (KN/m)		qtt(KN/m)
- Tải trọng bản thân dầm: $0,22 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,6		1,8
	5	,1	12
- Tải trọng lớp vữa trát: $(0,22 + 0,2) \cdot 0,015 \cdot 18$	0,1		0,1
	13	,3	47
- Tải trọng từ sàn chiếu tới: $7,55 \cdot 1,05 / 2$			3,9
			6
<i>Cộng q_d</i>			5,9
			3

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{ql}{2} = \frac{5,93 \cdot 3,09}{2} = 9,16 (\text{KN})$$



Hình 6.5 Sơ đồ tính toán dầm chiếu tới

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{2,38 - 0,24}{2} = \frac{5,93 \cdot 2,38^2}{8} + 9,16 \cdot \frac{2,38 - 0,24}{2} = 14 (KN.m)$$

- Tính cốt thép dọc: Chọn $a = 4cm$ $h_0 = 30 - 4 = 26 cm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,26^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,429$$

Từ $\alpha_m = 0,018 \Rightarrow \xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018 < \xi_R = 0,623$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}}{2} = 0,99$$

Từ $M \leq M_{gh} = \zeta \cdot R_s \cdot A_s \cdot h_0$ coi $M = M_{gh}$

Thì có $\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,26} = 1,94 \cdot 10^{-4} (m^2) = 1,94 (cm^2)$

\Rightarrow Chọn $2\phi 16$ [$A_s = 4,02 cm^2$]

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,02}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo $2\phi 12$ [$A_s = 2,26 cm^2$]

- Tính toán cốt đai

Lực cắt lớn nhất trong dầm thang:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} + P = 5,93 \cdot 2,38 / 2 + 9,16 = 16,22 (KN)$$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q_{gh} = K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 230,23 (KN)$$

$$\Rightarrow k_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 16,22 (KN)$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$K_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 394,68 (KN) > Q$$

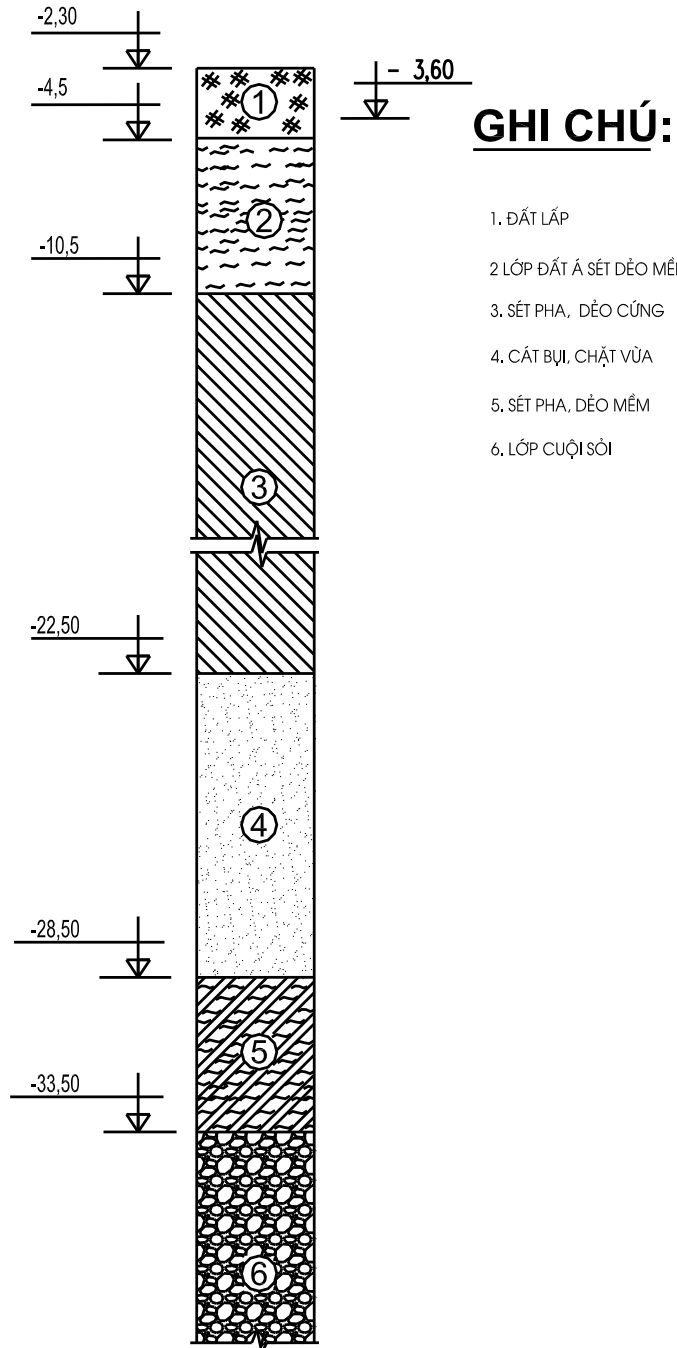
ặt theo cấu tạo $\phi 6$ cấu tạo $a = \min(15cm, 1/2h) = 15cm$ ở khoảng $1/4$ gần gối. Ở giữa nhịp lấy $a = 20cm$.

Chương 7. Tính toán nền móng

7.1.Số liệu địa chất.

Số liệu địa chất công trình được xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60⁰, đường kính đáy mũi côn bằng 37,5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sát.

Mặt bằng hố khoan và mặt cắt địa chất điển hình như sau:



Hình 7-1 lát cắt địa chất

*>Kết quả khảo sát bằng máy khoan:

a>Lớp đất 1:

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp chưa liền thổ có chiều dày trung bình là 2,2 m.

b>Lớp đất 2:

Lớp đất 2 là lớp đất sét dẻo mềm dày trung bình 6 m từ cao trình (-3,2 m ÷ -8,2 m) : $\gamma=18,2\text{KN/m}^3$, $\varphi =12^0$, $c =0,06\text{KN/m}^2$, $B= 0,5$

c>Lớp đất 3:

Lớp đất 3 là lớp sét pha lùn bùn , gù có chiều dày trung bình 12 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Bảng 7-1 Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 3

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	N (%)	G (%)
31	1,8	1,33	2,68	1,015	50,1	91,3
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
37,4	29,7	7,7	0,63	0,032	0,099	16 ⁰ 19

d>Lớp đất 4:

Lớp đất 4 là lớp cát bụi , chặt vừa, có chiều dày trung bình 6 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

$$\gamma_w =1,84 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; \varphi = 30^0$$

Bảng 7-2: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 4

Thành phần hạt				Δ	Góc nghiêng		Hệ số đều hạt
0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1	0,01÷0,05		Khô	ướt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 ⁰ 1	23 ⁰ 51	2,4

e>Lớp đất 5:

Lớp đất 5 là lớp cát pha ,dẻo cứng có chiều dày trung bình 5 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Bảng 7-3: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 5

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
29,2	1,74	1,25	2,63	1,081	51,8	92,8
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
33,4	27,4	6,4	0,61	0,03	0,146	17 ⁰ 12

f>Lớp đất 6:

Lớp đất 6 là lớp cuội sỏi chặt, sâu đến 90 m vẫn chưa kết thúc. Các chỉ tiêu cơ lý như sau: $\gamma =2,1 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 400 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; \varphi = 35^0$

Bảng 7-4: Bảng chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 6

Thành phần hạt				Δ	Hệ số đều hạt
0,5÷2	0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1		
25%	18%	7%	3%	2,69	5

Kết quả khảo sát bằng máy khoan:

Bảng 7-5: Bảng chỉ tiêu có lý của các lớp đất

Lớp đất	Chiều dày (m)	q_c (T/m ²)	α	k	$q_p=k.q_c$	$q_s=q_c/\alpha$
1. Đất trồng trọt	2,2					
2. sét dẻo mềm	6	8	30	0,4	3,2	0,267
3. Sét pha	12	461	40	0,35	161,4	11,525
4. Cát bụi	6	642	100	0,4	256,8	6,42
5. Cát pha	5	384	40	0,35	134,4	9,6
6. Cuội sỏi	≥ 30	1500	60	0,2	300	25

Các hệ số k và α tra bảng C₁- Tiêu Chuẩn Xây Dựng 205-1998 cho cọc khoan nhồi.

7.2..Lựa chọn phương án nền móng.

Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng cụ thể tại chân cột của công trình, yêu cầu về độ lún của công trình. Ngoài ra, còn phụ thuộc vào địa điểm xây dựng. Với đặc điểm là công trình xây chen do đó yêu cầu về không gian gây chấn động trong quá trình thi công là yêu cầu bắt buộc.

Tải trọng lớn nhất tại chân cột là: $N = 5046,3(KN)$

Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng được là:

- *> Phương án móng cọc ép.
- *> Phương án cọc khoan nhồi.

7.2.1. Phương án móng cọc ép .

a>Ưu điểm:

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.
- Giá thành rẻ.

b>Nhược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.
- Khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt.

7.2.2. Phương án móng cọc khoan nhồi:

a>Ưu điểm:

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.
- Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

b>Nhược điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng.
- Khó quản lý chất lượng cọc.
- Giá thành tương đối cao.

Nhận xét : Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải ,tình hình địa chất cũng như khả năng thi công thực tế cho công trình.

7.3. Sơ bộ kích thước cọc đài cọc.

- Lựa chọn đường kính cọc: căn cứ vào nội lực chân cột, tham khảo các thiết kế đã có, ta dùng cọc khoan nhồi, đường kính $D = 1000\text{mm}$, bê tông B25, thép cọc nhóm AII.

- Lựa chọn chiều dài cọc: chiều dài cọc được lựa chọn căn cứ vào điều kiện địa chất. Để đảm bảo chất lượng cọc, cọc được ngàm vào lớp đất tốt từ 2m trở lên. Do đó, mũi cọc ở độ sâu -39,55 m so với mặt đất tự nhiên

- Lựa chọn chiều sâu chôn đài

Chiều sâu chôn đài được chọn căn cứ vào phương án móng, điều kiện địa chất và tải trọng ngang lớn nhất tác dụng lên móng

Lựa chọn phương án móng cọc đài thấp, chiều sâu chôn đài phải thoả mãn điều kiện áp lực bị động cân bằng với tải trọng ngang:

+ Chiều cao đài sơ bộ xác định theo công thức:

$$hđ = (0,08 \div 0,12) \cdot n$$

Với n là số tầng = 9 \rightarrow ta chọn chiều cao đài = 1,5 m

Lựa chọn phương án móng cọc đài thấp, chiều sâu chôn đài phải thoả mãn điều kiện áp lực bị động cân bằng với tải trọng ngang:

$$h \geq 0,7 \cdot h_{\min}$$

Trong đó: h - độ sâu chôn đáy đài.

$$h_{\min} = \text{tg} (45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\sum H / (\gamma_d \cdot b)}$$

Với: $\varphi = 6^\circ$: góc ma sát trong lớp đất phía trên đáy đài

$\gamma_d = 1,77$ (t/m³) : dung trọng tự nhiên của đất trên đáy đài

$b = 4,6$ m : bề rộng đài móng giả thiết

$\sum H = 1,3$ T : tổng tải trọng ngang

$$h_{\min} = \text{tg} (45^\circ - 6/2) \sqrt{1,3 / (1,77 \times 4,6)} = 0,38 \text{ (m)}.$$

Đảm bảo khoảng cách đặt các đường ống kỹ thuật, ta chọn chiều sâu đặt đài -3,6 m. (trên mực nước ngầm).

7.4..Xác định sức chịu tải của cọc.

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$\text{Cặp 1: } N_{\max} = -5046,3 \text{ KN} \quad M_{tr} = 114,7 \text{ (KN.m)} \quad Q_{tr} = 37,4 \text{ (KN)}$$

$$\text{Cặp 2: } M_{\max} = -242,2 \text{ (KN.m)} \quad N_{tr} = -3730,4 \text{ (KN)} \quad Q_{tr} = 140,8 \text{ (KN)}$$

7.4.1 Theo vật liệu làm cọc.

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

Trong đó:

- φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn hay sét yếu ta có $\varphi = 1$

- R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc. $R_b = 1,3 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$

- F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc: $F_b = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$

- R_a : Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc:

$$R_a = 32 \times 10^4 \text{ KN/m}^2$$

- F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 8\phi 28 = 84,22 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$$\Rightarrow P_v = 1 \times (1300 \times 1 + 32 \times 10^4 \times 84,22 \times 10^{-4}) = 3995,24 \text{ KN}$$

7.4.2 Theo điều kiện đất nền.

- Mũi cọc tì lên lớp cát cuội sỏi nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức:

Bảng 7-6: Bảng chỉ tiêu có lý của các lớp đất

Lớp đất	Chỉ số sệt B	Chiều dày h (m)	l_i (m)	L_i (m)	$\bar{\tau}_i$ (T/m ²)	$\bar{\tau}_i \cdot l_i$ (T/m)
Á Cốt	0,25	4,0	1,40	2,50	3,75	5,250
			1,30	3,85	4,11	5,343
Á Sệt	0,75	6,0	2,00	5,50	0,90	1,800
			2,00	7,50	0,90	1,800
			2,00	9,50	0,90	1,800
Sệt	0,50	9,0	2,00	11,50	2,73	5,460
			2,00	13,50	2,77	5,440
			2,00	15,50	2,82	5,640
			2,00	17,50	2,90	5,800
			1,00	19,00	2,96	2,960
Cốt hạt thụ lẫn sỏi sạn	-	2,5	1,30	20,15	7,92	10,300
			1,20	21,40	8,10	9,720
$\sum \bar{\tau}_i \cdot l_i$						61,310

7.5. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng

Số cọc tính theo tải trọng tính toán dưới chân cột là $n = \frac{5046,3}{3995,24} \cdot 1,2 = 1,52$

=> Chọn $n=2$ cọc .

7.6. Kiểm tra móng cọc

7.6.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Số cọc tính theo tải trọng tính toán dưới chân cột là $n = \frac{5046,3}{3995,24} \cdot 1,2 = 1,52$

=> Chọn n=2 cọc .

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_{tt} + N_d + N_{dm} + N_s$$

Trong đó:

N_{tt} : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_{tt} = 5046,3(\text{KN})$

N_d : Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 1,5 m

$$\Rightarrow N_d = 4,6 \cdot 1,6 \cdot 1,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 363 (\text{KN})$$

N_{dm} : Trọng lượng tính toán của dầm móng.(80x40)

$$N_{dm} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot (4+1,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 40,48(\text{KN})$$

N_s : Trọng lượng tính toán của nền sàn tầng 1:

$$N_s = 6 \cdot 6 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 198(\text{KN})$$

$N_{cọc}$: Trọng lượng tính toán của cọc. $N_{cọc} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76(\text{KN})$

$$\Rightarrow N_{\max} = 5046,3 + 363 + 40,48 + 198 = 5647,78 (\text{KN})$$

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^t = M^t_0 + Q^t \cdot h = 114,7 + 37,4 \cdot 1,5 = 170,8(\text{KN.m})$$

$$P_{\max} = 2566(\text{KN}) < 1,2 [P_{cọc}] = 1,2 \cdot 3995,24 = 4794,29 (\text{KN})$$

$$P_{\min} = 2480,5(\text{KN}) < 1,2 [P_{cọc}] = 1,2 \cdot 3995,24 = 4794,29 (\text{KN})$$

Vì $P_{\min} = 2480,5 > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{cọc} = 2566 + 734,76 = 3300,76 < P_{dn} = 3995,2$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{cọc} = 2480,5 + 734,76 = 3215,2 > 0 .$$

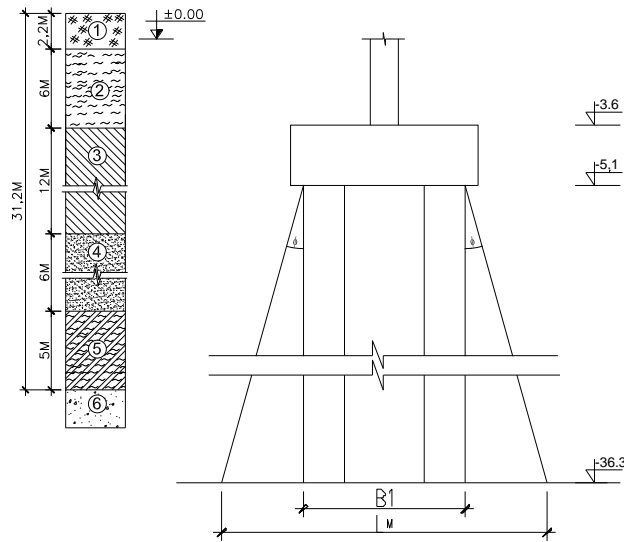
Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

7.6.2. Kiểm tra cường độ đất nền:

Trong đó: R: Sức chịu tải tính toán của đất nền. $R = 3995,2(\text{KN})$

a. Tính σ_{tb} :

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mỗi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy ước. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đất tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.



Hình 7-2: Khối móng quy ước

Diện tích đáy khối móng quy ước xác định theo công thức sau:

$$F_{dq} = (B_1 + 2Ltg\alpha)(A_1 + 2Ltg\alpha) = L_M \cdot B_M$$

Trong đó:

A_1 và B_1 : Khoảng cách từ hai mép hàng cọc ngoài cùng theo hai phía

$$A_1 = 1 \text{ (m)}, B_1 = 4 \text{ (m)}$$

L : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 31,2.

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng, kể từ mép ngoài của hàng cọc ngoài cùng: $\alpha = \varphi_{tb}/4$ (Góc ma sát trong trung bình của các lớp đất)

+ Trọng lượng từ đế đài trở lên mặt tầng hầm:

$$N_1^{TC} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 61,75 \cdot 1,5 \cdot 2 = 185,25 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 2

$$N_2^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 5,2 \cdot 1,82 = 569,54 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 3

$$N_3^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 12 \cdot 1,8 = 1299,9 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 4

$$N_4^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 6 \cdot 1,84 = 664,39 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 5

$$N_5^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 5 \cdot 1,74 = 523,57 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của lớp đất thứ 6

$$N_6^{TC} = (61,75 - 2 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 3 \cdot 2,1 = 379,13 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của các cọc là:

$$N_7^{TC} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76 \text{ (KN)}$$

Tổng tải trọng khối móng quy ước:

$$Q_{qr} = 185,25 + 569,54 + 1299,9 + 664,39 + 523,57 + 379,13 + 734,76 = 4356,54 \text{ (KN)}$$

=> Vậy tổng tải trọng tại chân móng khối quy ước là:

Cặp nội lực 1:

$$N = Q_{qr} + N_{max} = 4356,54 + 5046,3 = 9402,84(KN)$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{9402,84}{61,75} = 152,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Cặp nội lực 2:

$$N = Q_{qr} + N_{max} = 4356,54 + 3730,4 = 8086,94(KN)$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{9809,44}{61,75} = 130,96 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

7.6.3. Kiểm tra độ lún của móng cọc :

Trong công trình này cọc nhồi được tựa lên lớp cuội sỏi có khả năng chịu lực rất cao nên cọc làm việc như cọc chống. Độ lún của cọc gồm độ lún phía dưới bản và độ lún đàn hồi của cọc phía trên thông thường là rất nhỏ so với độ lún cho phép, nên ta có thể bỏ qua việc tính lún của công trình.

7.7. Tính toán đài cọc

7.7.3.1. Giàn móng:

Giàn móng cần tính đồng thời tầng thố, hình chữ nhật lớn lỗ cột giữa các móng và thu các men tố chọn cốt truyến và.

Giàn móng tính toán theo sơ đồ hai cột

ngụm chịu chuyển vị ngang ở giữa hai cột móng.

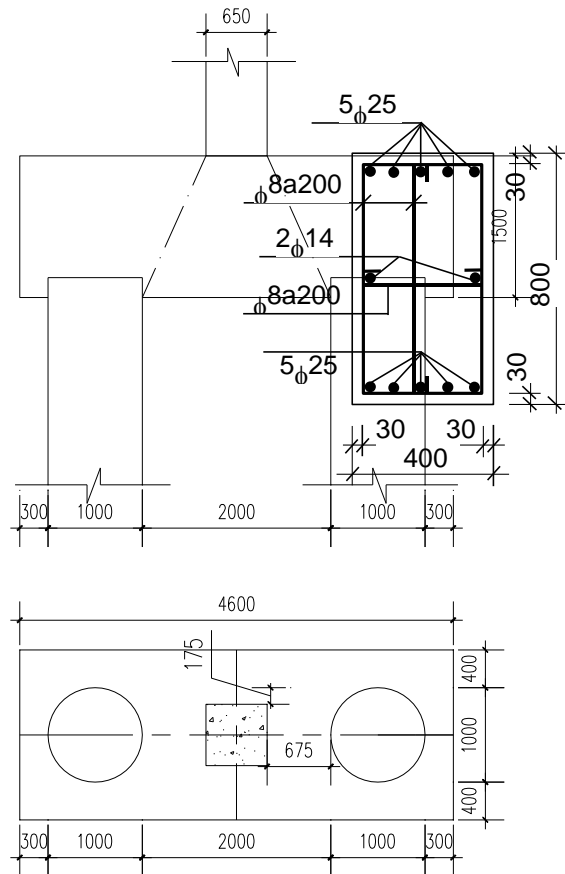
Sàng thép giàn móng cần chịu tải trọng và tăng vụ tăng lún bằng thép giằng.

Chân thép đặc chịu lực :

$$5 \phi 25 \text{ cần } F_a = 25,54 \text{ cm}^2$$

Thép kết dính trên và dưới nhau.

Vụ ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200.



Hình 7-6: Bề mặt cốt thép cho giàn móng

Phần thi công **(45%)**

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ 9 TẦNG VẠN XUÂN - HẢI DƯƠNG

Giáo viên hướng dẫn: **THS.NGUYỄN PHÚ VIỆT**

Sinh viên : **LƯU VĨNH HẢI**

- **Nhiệm vụ:**

-Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công :

+ Đào đất hố móng

+ Thi công cọc khoan nhồi

- Cột , dầm , sàn tầng điển hình

- Lập tiến độ thi công

- Thiết kế tổng mặt bằng thi công

- **Nội dung:**

-TC-01:Thi công phần ngầm (đào hố móng , thi công cọc khoan nhồi)

- TC-02: Thi công phần thân

- TC-03: Tổng mặt bằng

- TC-04: Tiến độ thi công

Chương 8. Thi công phần ngầm**8.1. Thi công cọc****8.1.1. Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc**

- Sử dụng cọc có : + đường kính 1000mm
+ chiều dài 32,6m tính từ đáy đài.
- Đài móng cao 1,5m, cao trình đáy đài -3,6m
- Giằng móng có kích thước 80x400cm, cao trình đáy giằng -3,6m
- Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển các công trình xây dựng có quy mô lớn, móng cọc và đặc biệt là móng cọc khoan nhồi ngày càng được dùng nhiều cho các công trình công nghiệp và nhà cao tầng. Mặt khác, hầu hết các công trình xây dựng lớn đều nằm trong thành phố và các vùng cận đô, bên cạnh các công trình có sẵn., yêu cầu thi công phải êm dịu, không gây ồn, rung động ảnh hưởng đến các công trình lân cận. Việc ứng dụng công nghệ cọc khoan nhồi đã đáp ứng thấu đáo các yêu cầu trên. Cọc có thể cắm sâu xuống 40 – 50 m. Sức chịu tải lên tới hàng trăm tấn, đường kính cọc từ 0,6 – 1,5 m.
- Việc thi công cọc khoan nhồi có nhiều nét tương đồng với cấu kiện BTCT. Trong quá trình thi công có thể kiểm tra lại điều kiện địa chất, dễ dàng thay đổi các thông số của cọc như chiều sâu, đường kính để đáp ứng yêu cầu cần thiết của địa chất công trình, tận dụng hết khả năng chịu lực của móng.
- Hiện nay, có rất nhiều phương pháp thi công cọc khoan nhồi, tùy thuộc vào năng lực của đơn vị thi công, điều kiện địa chất thủy văn cũng như mặt bằng thi công công trình.
- Để lựa chọn được một phương án thi công cọc khoan nhồi phù hợp, ta cần xem xét các vấn đề sau:
 - Phương pháp thi công cọc
 - Biện pháp khoan tạo lỗ
 - Biện pháp giữa thành hố khoan
 - Biện pháp đổ bê tông

8.1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công thi công cọc**8.1.2.1. Củng cố chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công**

- Công trình xây dựng trên nền nhà cũ tương đối bằng phẳng nên không cần san lấp nhiều. - công trình nằm trong thành phố nên việc vận chuyển vật liệu, đất đá hầu như chỉ tiến hành vào ban đêm

- Việc giải phóng mặt bằng, tháo dỡ công trình cũ phải đảm bảo yêu cầu an toàn cho người, vật kiến trúc cũng như tính kinh tế.

8.1.2.2. Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc

*** Chọn máy thi công**

- Chọn máy khoan:

Các thiết bị thi công sử dụng trong quá trình thi công cọc khoan nhồi gồm: máy khoan, cần trục, máy uốn thép, máy cắt thép, máy hàn, máy bơm... trong đó máy khoan là thiết bị chính. để phục vụ quá trình thi công cọc, ta chọn hai máy khoan hiệu KH100(Hitachi) với các thông số như sau:\

- + Chiều dài giá khoan (m) : 19
- + Đường kính lỗ khoan (mm): 600 – 1500
- + Chiều sâu khoan (m) : 40-45m
- + Tốc độ quay của máy (vòng/phút) : 24 – 12
- + Mômen quay (kN.m) : 40 – 51
- + Trọng lượng máy (Tấn) : 36,8T
- + áp lực lên đất (MPa) :0,077 Tấn

Vậy, với thông số như trên hai máy khoan đáp ứng được yêu cầu của lỗ khoan.

- Chọn ô tô vận chuyển

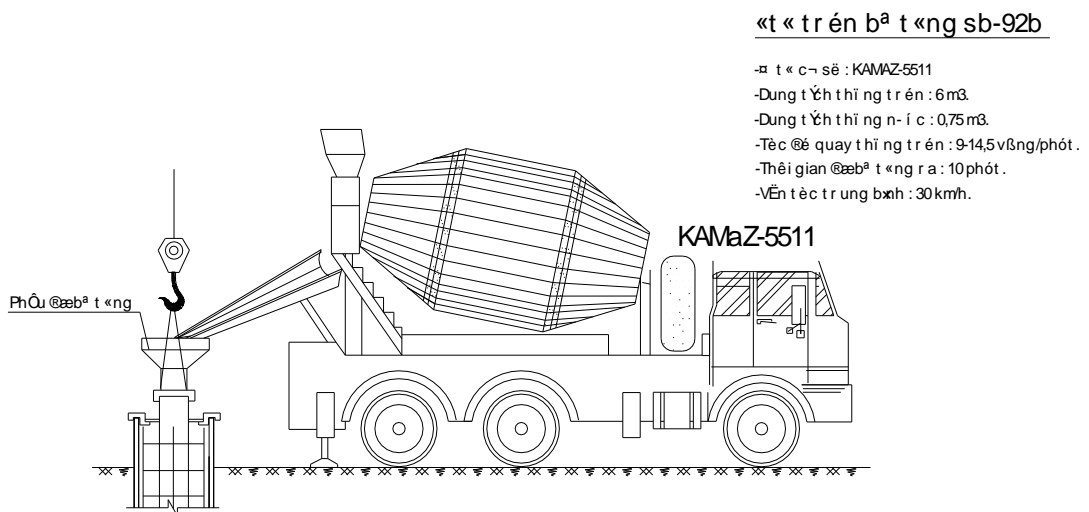
Khối lượng bê tông 1 cọc: $V=36,58m^3$, do đó ta chọn ô tô vận chuyển mã hiệu: SB 92B có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc trưng	SB92B
Dung tích thùng trộn	6m ³
Ô tô cơ sở	KamAZ-5511
Dung tích thùng nước	0,75m ³
Công suất động cơ	40KW
Tốc độ quay thùng trộn	9-14,5 phút
Độ cao đổ vật liệu vào	3,5m
Thời gian đổ bê tông ra min	10 phút
Trọng lượng xe(có bê tông)	21,85T
Vận tốc trung bình	30km/h
Kích thước Dài	7,38m
Rộng	2,5m
Cao	3,4m

Tốc độ đổ bê tông: 0,6m³/phút

Thời gian để đổ xong bê tông 1 xe : $t=6/0,6=10$ phút.

Vậy để đảm bảo đổ bê tông liên tục, ta dùng 4 xe đi cách nhau 5-10 phút.



Hình 8.1 Ôtô trộn bê tông SB-92B

- Chọn máy xúc đất:

Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực loại: EO-3322D, có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc trưng	EO-3322D
-----------	----------

-Dung tích gầu	0,63m ³
-Bán kính làm việc	Rmax=7,5m
-Chiều cao nâng gầu	Hmax=4,9m
-Chiều sâu hố đào	Hmax1=4,4m
-Trọng lượng máy	14T
-Chiều rộng	2,7m
-Chiều cao máy	3,7m
-a	2,81m

- Chọn xe ô tô chuyển đất:

Một ngày (1 ca), khối lượng đất cần chuyển đi là $2.50 = 100 \text{ m}^3$.

- Chọn xe IFA 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 17 chuyến

+ Thời gian vận chuyển một chuyến xe $t = t_b + t_{đi} + t_{đò} + t_{về}$

- t_b : Thời gian đổ đất lên xe $t_b = 15'$

- $t_{đi}$: Thời gian vận chuyển đi tới nơi đổ, quãng đường 15 km, với $V_{đi} = 30 \text{ km/h}$.

$$t_{đi} = \frac{15.60}{30} = 30'$$

- $t_{đò}$: Thời gian đổ và quay $t_{đò} = 5'$

- $t_{về}$: Thời gian về bằng thời gian đi

Vậy $t = 15' + 30' + 5' + 30' = 80'$

+ Một ca, mỗi xe chạy được: $\frac{T_{ca} \cdot 0,85}{t} = 4,8$ lấy tròn = 5 chuyến

+ Số xe cần dùng: $n = \frac{17}{5} = 3,4$, lấy tròn 4 xe. Chọn 4 xe IFA $V = 6 \text{ m}^3$

Ngoài ra còn chọn một số loại thiết bị khác:

+ Bể chứa vữa sét : 30 m^3 .

+ Bể nước : 30 m^3 .

+ Máy nén khí.

+ Máy trộn dung dịch Bentônite.

+ Máy bơm hút dung dịch Bentônite.

+ Máy bơm hút cặn lắng.

Thời gian đề thi công xong 1 cọc : 1 ngày.

Tổng hợp thiết bị thi công.

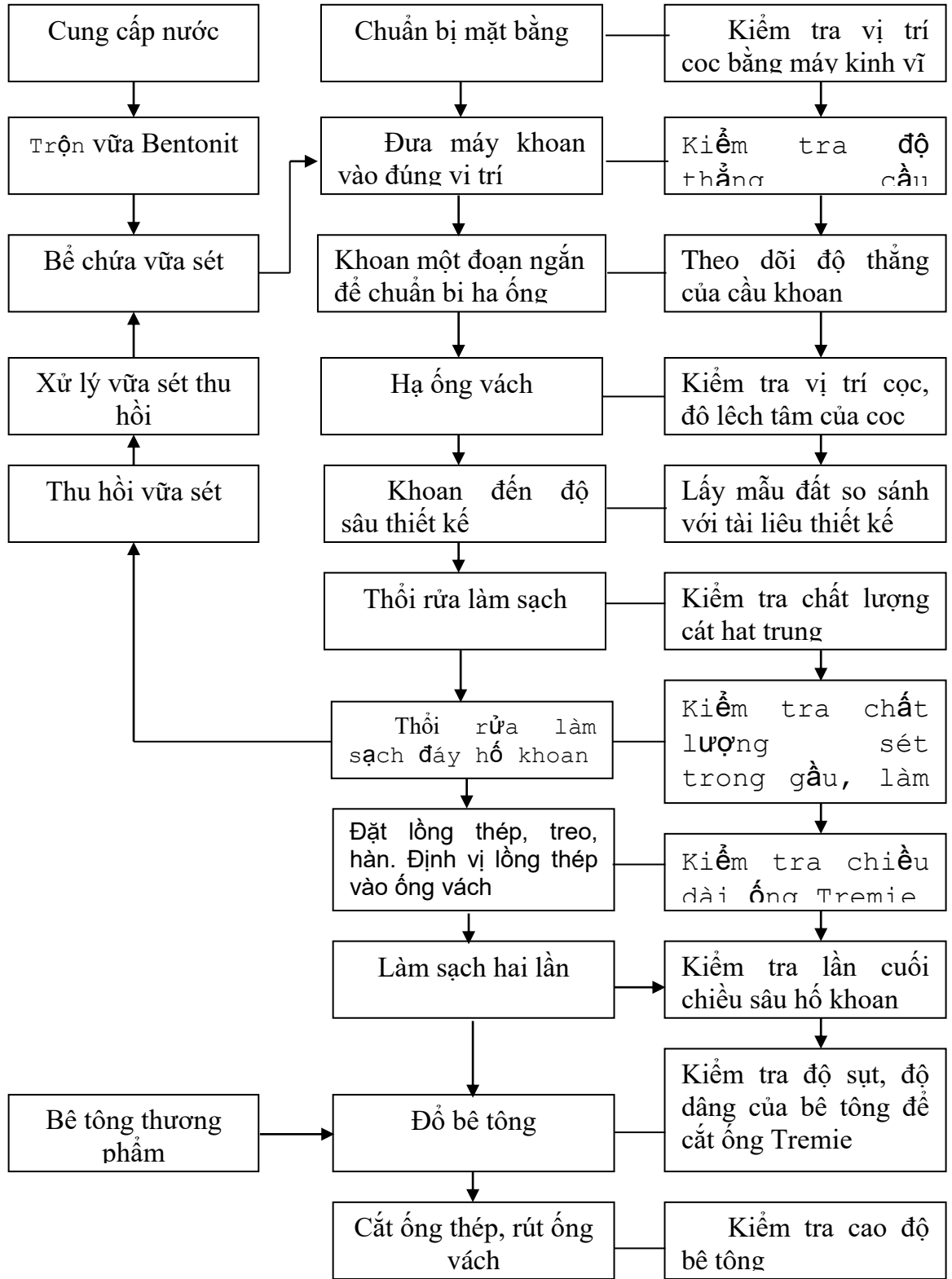
1. Máy khoan đất : HITACHI_KH 100.
2. Cần cẩu : MKG-10
3. Máy ép rung ICE – 416
4. Gầu khoan : $\phi 1200$
5. Gầu làm sạch : $\phi 1200$
6. ống vách :
7. Bể chứa dung dịch bentonite : 40 m^3 .
8. Bể chứa nước : 30 m^3 .
9. Máy ủi.
10. Máy nén khí.
11. Máy trộn dung dịch bentonite.
12. Máy bơm hút dung dịch bentonite.
13. ống đổ bê tông.
14. Máy hàn.
15. Máy kinh vĩ.
16. Máy thủy bình.
17. Thước đo sâu > 50m.

8.1.2.3. Qui trình cụng nghệ thi cụng cọc

Tuần tự thi công tuân theo các bước sau:

- + Công tác chuẩn bị
- + Định vị tim cọc
- + Hạ ống vách.
- + Khoan tạo lỗ
- + Lắp đặt lồng thép.
- + Lắp đặt ống đổ bê tông.
- + Thổi rửa hố khoan.
- + Đổ bê tông.
- + Rút ống vách.
- + Kiểm tra chất lượng cọc.

Quy trình thi công cọc khoan nhồi



a. Công tác chuẩn bị:

Để có thể thực hiện việc thi công cọc nhồi đạt kết quả tốt ít ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, đảm bảo chất lượng cọc cũng như tiến độ thi công, nhất thiết phải thực hiện công tác chuẩn bị. Công tác chuẩn bị càng cẩn thận chu đáo thì quá trình thi công càng ít gặp vướng mắc do đó đảm bảo tiến độ.

Cần thực hiện nghiêm chỉnh kỹ lưỡng các khâu chuẩn bị sau:

- Giảm tiếng ồn: Do công trình ở gần khu vực dân cư nên yêu cầu chống ồn cao, công trường luôn đề ra các biện pháp hạn chế tiếng ồn, đảm bảo vệ sinh môi trường và sức khoẻ người lao động.
- Cấp điện: Để đảm bảo lượng điện cần thiết cho quá trình thi công thì phải tính toán cẩn thận, đường điện phải được bố trí sao cho thuận lợi thi công nhất. Đề phòng hiện tượng mất điện điện lưới nhất thiết phải có máy phát điện dự phòng. Công trình dùng hệ thống cấp điện chung của khu vực.
- Cấp nước: Thi công cọc khoan nhồi cần một lượng một nước rất lớn, nên phải nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ lượng nước cấp và thiết bị cấp nước. Công trường dùng giếng khoan và bể chứa để cung cấp đầy đủ lượng nước theo yêu cầu.
- Thoát nước: Lượng nước thoát ra trong quá trình thi công cọc khoan nhồi thường lẫn trong bùn đất... vì vậy phải qua xử lý thì mới được thải vào hệ thống thoát nước thành phố.
- Xử lý các vật kiến trúc ngầm:

b Định vị công trình:

Việc định vị được tiến hành trong thời gian dựng ống vách. ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đục đa ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công trường có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

*** Giác đài cọc trên mặt bằng:**

Trước khi đào người thi công cần phải kết hợp với người làm công việc đo đạc, trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình ,

bên cạnh đó phải xác định lưới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có hay mốc dẫn xuất, mốc quốc gia, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Trải lưới ghi trong bản mặt bằng thành lưới ô trên hiện trường và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý tới sự mở rộng do phải làm mái dốc.

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 2 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, bản rộng 150mm, dài hơn móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng. Sau đó đóng 2 đinh nữa vào thanh gỗ gác lên là ngựa đánh dấu trục móng.

Căng dây thép $d=1\text{mm}$ nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

*** Giác cọc trên móng:**

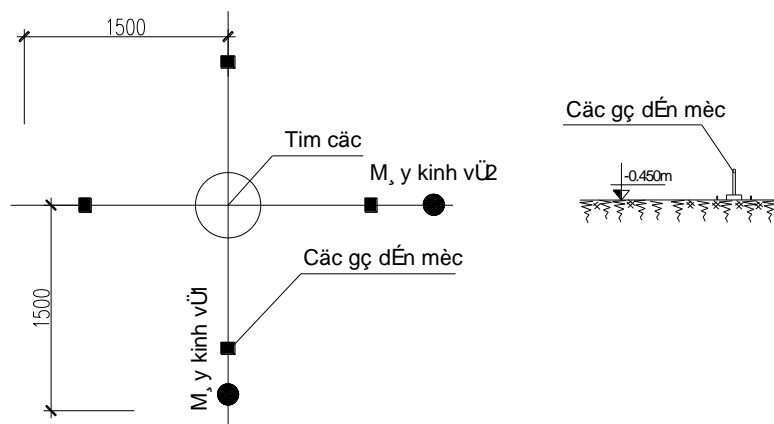
Dùng máy kinh vĩ để xác định vị trí tim cọc

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt ở hai trục vuông góc để định vị lỗ khoan. Riêng máy kính vĩ thứ 2, ngoài việc định vị lỗ khoan, phải dùng máy để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

Sai số theo ISO – 7976 – 1: 1989 (E): Đo bằng máy kinh vĩ và thước đo thép, chiều dài cần đo 20 ÷ 30 m là ± 15 mm.

*** Kiểm tra công tác chuẩn bị:**

Kiểm tra vị trí hố khoan, thiết bị phục vụ thi công, khả năng làm việc của máy móc, hệ thống cung cấp nước, điện, thoát nước, nguyên vật liệu...



Hình 8.2 Định vị cọc

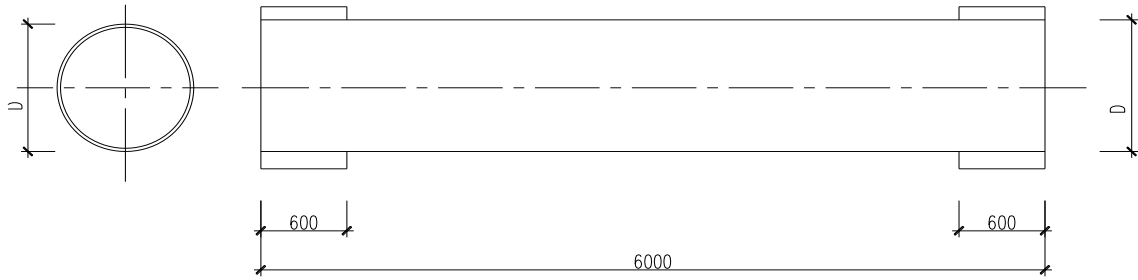
c. Hạ ống vách Casine:

** Tác dụng của ống vách:*

- Định vị cọc và dẫn hướng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan và chống sập thành phần trên hố khoan.
 - Bảo vệ để đất đá, thiết bị không rơi xuống hố khoan.
 - Làm chỗ tựa lắp sàn đỡ tạm và thao tác để buộc nối và lắp dung cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông.
 - Sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong, ống vách sẽ được rút lên và thu hồi lại.

** Cấu tạo của ống vách:*

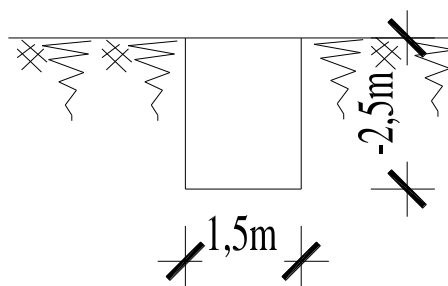
- ống vách có đường kính lớn hơn đường kính gầu khoan khoảng 10cm.
- Chiều dài ống khoảng 6 m và được đặt ở phần trên miệng hố khoan và nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m.



Hình 8.3 ống vách

*** Đào hố môi:**

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời rung đến độ sâu 7m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách người ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.



Hình 8.4 Hố môi

*** Hạ ống vách Casine:**

Sau khi định xong vị trí của cọc thông qua ống vách, quá trình hạ mang ống vách được thực hiện nhờ thiết bị rung ICE – 416.

Khi hạ ống vách đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 5,4 m đầu tiên là 10 phút, quá trình rung sẽ ảnh hưởng đến khu vực lân cận.

Để khắc phục hiện tượng trên trước khi hạ ống vách ta dùng máy đào thủy lực đào sẵn một hố tại vị trí hạ cọc (Với chiều sâu từ 1m – 3m) với mục đích bóc bỏ lớp đất mặt để giảm thời gian rung.

Sau khi thực hiện công đoạn trên thì thời gian rung xuống còn 2 – 3 phút. Sau đó lấp đất trả lại mặt bằng hố khoan.

Trong quá trình hạ ống vách, việc kiểm tra độ thẳng đứng của nó được thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu, ống vách được cắm xuống độ sâu, đỉnh cách mặt đất 0,6 m. Để giữ cho ống vách không bị tụt xuống dưới thì phía trên của ống chống phải hàn thêm các thanh thép hình chữ U và thanh chống xiên được hàn vào thành ống chống.

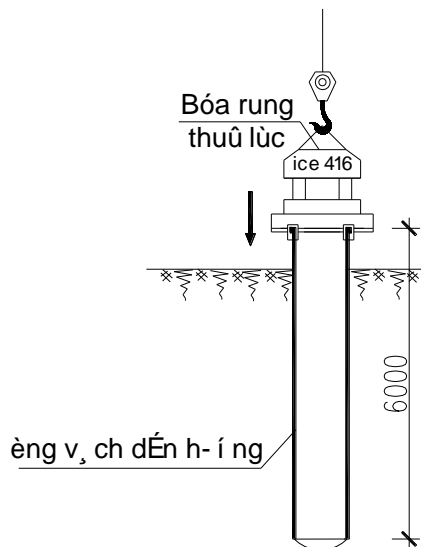
Ống bao là đoạn ống thép có đường kính bằng 1,7 lần đường kính ống vách, chiều cao ống bao là 1m. Ống bao được hạ đồng tâm với ống vách cắm vào đất từ 30-40cm. Ống bao có tác dụng không cho dung dịch khoan tràn ra mặt bằng thi công. Trên thân ống bao có 1 lỗ đường kính 10cm để lắp ống thu hồi dung dịch Bentonite.

** Rung hạ ống Casine:*

Từ hai mốc kiểm tra trước chỉnh cho ống Casine vào đúng tim. Thả phanh cho ống vách cắm vào đất sau đó phanh giữ lại. Đặt hai quả rọi vuông góc với nhau, ngắm kiểm tra độ thẳng đứng, cho búa rung ở chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách đi xuống, vách có thể bị nghiêng, xô dịch ngang. Dùng cầu lái cho vách thẳng đứng và đi hết đoạn dẫn hướng 2,5 cm.

Lúc này tăng cho máy hoạt động ở chế độ nhanh, thả chùng cáp để Casine đi xuống với tốc độ lớn nhất. Vách được hạ xuống khi đỉnh cách mặt đất 0,6 m thì dừng lại.

Sau khi hạ ống hàn thép chống tụt ống và chống nghiêng theo TCVN – 2737 – 95 thì sai số của hai ống tâm theo hai phương là ≤ 30 mm.



Hình 8.5. Rung hạ ống

Khi thi công ống vách chú ý xoay ống sao cho lỗ tràn dung dịch Bentonite trên ống vách về đúng vị trí dự định. Dùng ống dẫn đưa dung dịch Bentonite về bể lọc và bể chứa dung dịch Bentonite.

- Trong quá trình thi công thì dung dịch Bentonite được bơm vào hố khoan sao cho mực dung dịch Bentonite trong lỗ khoan luôn đảm bảo cho áp lực cột dung dịch Bentonite cao hơn áp lực nước trong ống để cho các phần tử Bentonite bám vào thành lỗ khoan, vách chống không cho nước ngầm và đất sạt lở vào trong lỗ khoan.

- Sau khi hạ ống vách xuống ta phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nê-m lại không cho không khí cho ống vách di chuyển tự do trong quá trình thi công khoan tạo lỗ

Bảng 8.1 Các thông số của máy rung ICE – 416.

Chế độ vòng số	Tốc độ động cơ (V/P)	áp suất hệ kẹp (Bar)	áp suất hệ rung (Bar)	áp suất hệ hồi (Bar)	Lực li tâm (Tấn)
Nhẹ	1800	300	100	10	~ 50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	~ 54

Búa rung để hạ ống vách tâm là búa rung thủy lực bốn quả lệch tâm, từng cặp hai quả xoay ngược chiều nhau giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE chế tạo với các thông số kỹ thuật sau: Máy ICE – 416.

- Mô men lệch tâm: 23 kg.m.
Lực li tâm lớn nhất: 645 KN.
- Số quả lệch tâm: 4 quả.
- Tần số rung: 1680 ÷ 800 vòng/phút.

- Biên độ rung lớn nhất: 13,1 mm.
- Lực kẹp 1000 KN.
- Công suất máy rung: 188 KN.
- Lưu lượng dầu cực đại: 340 l/phút.
- áp suất cực đại: 350 Bar.
- Trọng lượng đoạn đầu rung: 5950 kg.
- Kích thước phủ bì:
 - Dài: 2310 mm.
 - Rộng: 480 mm.
 - Cao: 2570 mm.

+ Thiết bị cấp nước:

Gồm hai máy công suất 5,5 KW với công 1 m³/phút trong đó chỉ sử dụng một máy, còn máy kia dự phòng. Lượng nước lấy từ nguồn cung cấp nước chung của thành phố. Đường ống dẫn nước đến máy bơm và để rửa ống dẫn bê tông có đường kính ϕ 25, với lượng nước 0,08 m³/phút. Xét đến nhân tố rò rỉ và đủ để lắng đọng thì dung tích phải bằng 1,5 thể tích của hố khoan.

+ Thiết bị điện:

Bảng 8-2: Các thiết bị điện và điện lượng

Máy hàn điện	2 máy 10 KWA	Dùng hàn rỗng thép nối thép
Máy trộn Bentonit		
Bơm nước	2 máy 5,5 KW	Dùng để cấp nước xử lý bùn, rửa vật liệu
Mô tơ điện	1 máy 100 KW	
Máy nén khí	7m ³ /phút	Dùng thổi rửa
Búa rung chấn động	30 KW	Dùng đóng ống giữ thành
Đèn pha	3 KW	Chiếu sáng

d. Khoan tạo lỗ:

Quá trình này được thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Trước khi khoan, ta cần làm trước một số công tác chuẩn bị sau:

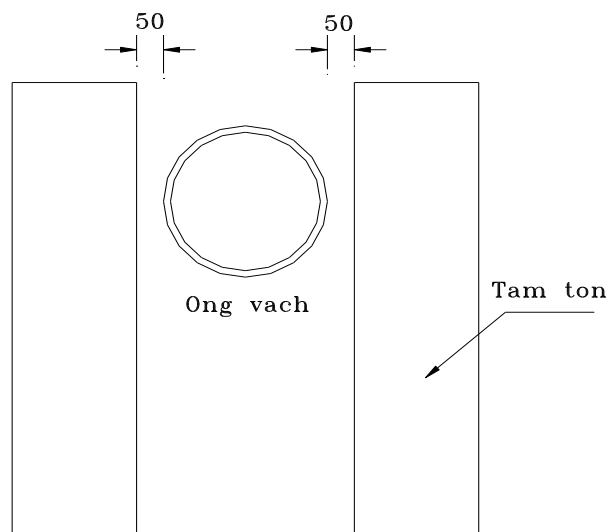
*** Công tác chuẩn bị:**

Trước khi tiến hành khoan tạo lỗ cần thực hiện một số công tác chuẩn bị như sau:

- Đặt áo bao: Đó là ống thép có đường kính lớn hơn đường kính cọc $1,6 \div 1,7$ lần, cao $0,7 \div 1$ m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao được cắm vào đất $0,3 \div 0,4$ m nhờ cần cẩu và thiết bị rung.

- Lắp đường ống dẫn dung dịch bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đường ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.

- Trải tôn dưới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đường kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm như hình vẽ dưới:

**Hình 8.6. mặt bằng bố trí hạ ống vách**

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê dưới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện nước và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công được liên tục không gián đoạn.

- Công nghệ khoan tạo lỗ là 1 công đoạn hết sức quan trọng nó quyết định 1 phần không nhỏ đến chất lượng và sự làm việc của cọc. Bởi vì:

+ Nếu khoan không đạt được độ sâu thiết kế thì khả năng làm việc cọc sẽ giảm, ngược lại sâu quá thì tốn kém.

+ Khoan không đúng kỹ thuật, không cẩn thận sẽ nghiêng cọc \Rightarrow giảm khả năng chịu tải của cọc.

+ Quá trình khoan nếu thao tác không đúng kỹ thuật thì rất có thể bị sụt lở hố khoan \Rightarrow tốn thời gian xử lý và gây lãng phí vật liệu nhân lực thêm chí hăng cả hố khoan.

*** Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.**

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào nước sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng hướng, những hạt sét lơ lửng trong nước và ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào được đổ đầy bentonite, áp lực dư của nước ngầm trong đất làm cho bentonite có xu hướng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nhưng nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập nước và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, dưới áp lực thuỷ tĩnh của bentonite trong hố thành hố đào được giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sụt lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất lượng thi công. Ngoài ra, dung dịch bentonite còn có tác dụng làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát v.v.. ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý cặn lắng.

** Các đặc tính kỹ thuật của dung dịch Bentonite phải đạt.*

+ Độ ẩm : 9 - 11 %

+ Độ chuong nở: 14 - 16 ml/ g

+ Khối lượng riêng: 2,1 t/m³

+ Độ PH của keo với 5%: 9,8 - 10,5

+ Giới hạn lỏng: AHerberg: >400 - 450

+ Chỉ số dẻo: 350 - 400

+ Độ lọt sàng cỡ 100: 98 - 99%

+ Tồn đọng trên sàng 74: 2,2 - 2,5 %

+ Hàm lượng cát < 5%

+ Dung trọng: 1,01 - 1,05

+ Độ nhớt: 32 - 40Seg

Liều lượng pha trộn từ 30 - 50 kg Bentonite/m³

Nước pha sử dụng nước máy

Chất bổ xung điều chỉnh nồng độ PH: NaHCO₃

** Quy trình trộn dung dịch Bentonite*

+ Đổ 80% lượng nước tính toán vào thùng trộn

+ Đổ từ từ lượng Bentonite theo thiết kế vào thùng.

+ Vận hành máy bơm trộn 15 - 20'

+ Đổ từ từ lượng phụ gia vào (nếu có)

+ Tiếp tục vận hành máy bơm cho trộn tiếp 15 - 20'

+ Đổ nốt lượng nước còn lại

+ Trộn tiếp 10'

+ Vận chuyển dung dịch Bentonite sang bể chứa và sang silo sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn dung dịch Bentonite thu hồi đã lọc qua máy sàng cát để cung cấp cho hố khoan.

- Kiểm tra đường dẫn cung cấp dung dịch Bentonite, máy hút bùn máy lọc dung dịch Bentonite

- ống dẫn dung dịch Bentonite phải làm bằng ống cao su ruột mềm có đường kính ống bằng 100mm để cung cấp đủ dung dịch Bentonite cho quá trình thi công tạo lỗ không bị gián đoạn.

- Bên cạnh hố khoan ta đào 1 hố nhỏ có dung tích khoảng 1,5 đến 2 m³ để chứa bùn khoan trước khi đưa nó vào máy lọc cát.

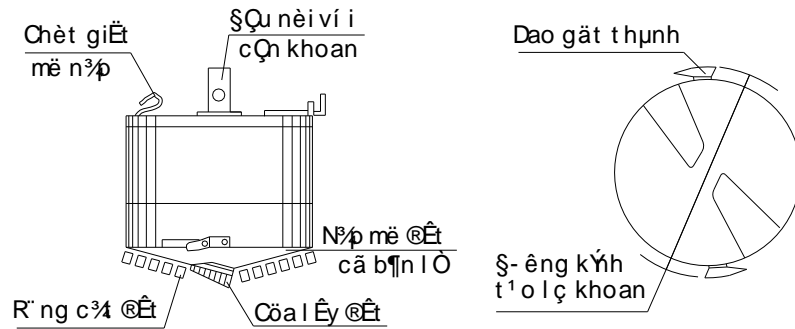
- Kiểm tra thiết bị khoan, cần khoan (cần Kelly) dây cáp , gầu đào để tránh sự cố trong quá trình thi công khoan tạo lỗ. Công tác này phải làm thường xuyên với tất cả các cọc. Xác định toạ độ gầu đào trên bàn điều khiển để thao tác cho nhanh chóng chính xác .

** Công tác khoan:*

Hai hố khoan cạnh nhau phải khoan cách nhau 6 ÷ 7 ngày và 7d để khỏi ảnh hưởng đến bê tông cọc.

**Chọn mũi khoan:*

Vì tầng dưới cùng là cát hạt thô lẫn cuội sỏi nên ta chọn hai mũi khoan. Dùng mũi khoan ISHIKAWA .

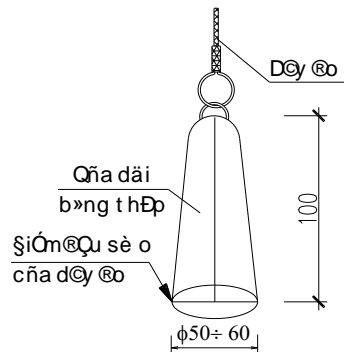


Hình 8.7. Đầu khoan

**Cấu tạo thước dây:*

Đầu dây buộc một quả thép nặng 1kg. Dây được làm bằng chất liệu bền nhanh khô ít thấm nước, vạch được chia đến đơn vị cm, đánh dấu rõ ràng.

Quy trình khoan có thể chia thành các thao tác sau:



Hình 8.8. Thước dây quả dọi

**.Công tác chuẩn bị:*

- Đưa 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 lượng dung dịch Bentônite, đường cấp Bentônite, đường thu hồi dung dịch Bentônite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentônite nếu cần thiết.

**.Tiến hành khoan :*

- Công tác khoan được bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan được 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: Mũi khoan được hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

- Góc nghiêng của cần dẫn từ 78,50÷830, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần Kelly cũng phải đạt 78,50÷830 thì cần Kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

- Việc khoan:

+ Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

+ Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.

+ Trong quá trình khoan, cần khoan có thể được nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.

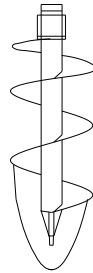
+ Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay.

+ Trong khi khoan do cấu tạo tầng khác nhau và có khi gặp phải dị vật đòi hỏi người chỉ huy phải có kinh nghiệm thi công để xử lý kịp thời các sự cố ngoài ý muốn này.

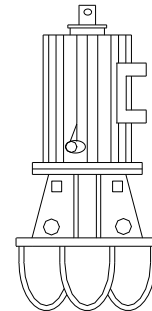
- Khi khoan vào tầng đất cát sỏi ta sử dụng gầu thùng.
- Khi khoan vào tầng đất sét ta dùng guồng xoắn ruột gà lúc này đất được lấy theo các guồng xoắn.
- Khi khoan phải gặp phải dị vật lớn hơn cửa gầu thì ta dùng gầu ngoạm hoặc kéo gấp dị vật lên
- Khi khoan gặp phải đá non, đá có kết ta dùng gầu đập, mũi phá đá, khoan kết hợp.



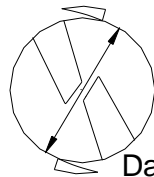
Còa lầy ®



Mũi khoan ®



Mũi khoan c^{3/4}



Dao gặt thính

•

Mũi khoan l^c (®)

Hình 8-9 Một số mũi khoan dùng trong thi công khoan tạo lỗ

* *Xác định chiều sâu hố khoan*

- Trong khi khoan thi công tạo lỗ chiều sâu hố khoan được ước tính theo chiều dài cuộn cáp và chiều dài cần khoan. Ngoài ra khi cần xác định chính xác ta có thể dùng quả rọi đáy bằng có đường kính đáy bằng 5cm buộc vào đầu thước dây rồi thả xuống hố khoan để đo chiều sâu hố khoan.

- Mặt khác do mặt cắt địa chất không bằng phẳng nên không nhất thiết phải khoan đúng độ sâu thiết kế quy định mà ta nên khoan sao cho đáy cọc ngập vào tầng địa chất dặt cọc là 1m. Không được khoan nông hơn độ sâu thiết kế.

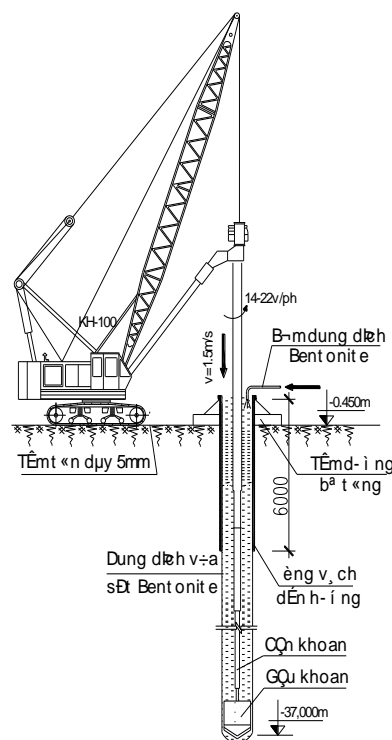
- *Rút cần khoan:*

+ Việc rút cần khoan được thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng 0,3÷0,5 m/s. Tốc độ rút khoan không được quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

+ Đất lấy lên được tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

- *Yêu cầu:*

- + Trong quá trình khoan người lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.
- + Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố được thực hiện bằng vữa bentonite.
- + Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn được đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải được đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Như vậy chất lượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.
- + Hai hố khoan ở cạnh nhau phải khoan cách nhau 6÷7 ngày để khỏi ảnh hưởng đến bê tông cọc. Bán kính ảnh hưởng của hố khoan là 7 m. Khoan hố mới phải cách hố khoan trước là $L \geq 7d$.
- + Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế. Chiều sâu khoan có thể ước tính qua chiều dài cần khoan và mẫu đất khoan lên. Khi đã khoan sâu vào lớp cuội sỏi 2m thì có thể kết thúc việc khoan lỗ. Để xác định chính xác ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu thước dây thả xuống đáy để đo chiều sâu hố khoan



Hình 8.10. Hạ mũi khoan*** Kiểm tra hố khoan:**

Sau khi xong, dừng khoảng 30 phút đo kiểm tra chiều sâu hố khoan, nếu lớp bùn đất ở đáy lớn hơn 1 m thì phải khoan tiếp nếu nhỏ hơn 1 m thì có thể hạ lồng cốt thép.

Kiểm tra độ thẳng đứng và đường kính lỗ cọc: Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc bảo đảm đường kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy được hiệu quả của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đường kính thực tế của cọc. Để thực hiện công tác này ta dùng máy siêu âm để đo .

Thiết bị đo như sau:

Thiết bị là một dụng cụ thu phát lưỡng dụng gồm bộ phát siêu âm, bộ ghi và tời cuốn. Sau khi sóng siêu âm phát ra và đập vào thành lỗ căn cứ vào thời gian tiếp nhận lại phản xạ của sóng siêu âm này để đo cự ly đến thành lỗ từ đó phán đoán độ thẳng đứng của lỗ cọc. Với thiết bị đo này ngoài việc đo đường kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận được lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng nh xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

*** Công tác thổi rửa hố khoan:**

Để đảm bảo chất lượng của cọc và sự tiếp xúc trực tiếp giữa cọc và nền đất, cần tiến hành thổi rửa hố khoan trước khi đổ bê tông.

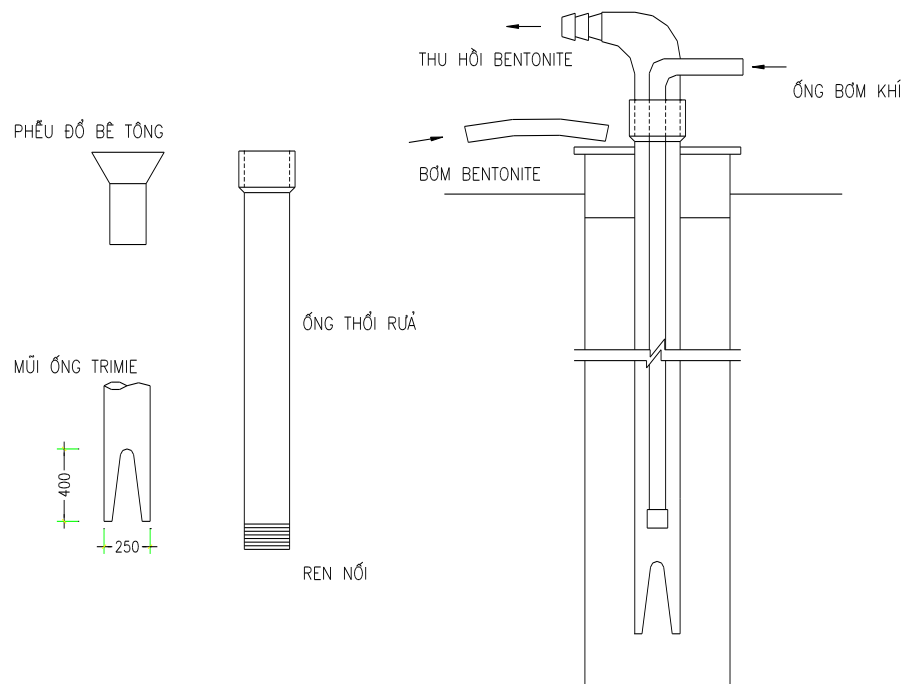
Phương pháp thổi rửa lòng hố khoan: Ta dùng phương pháp thổi khí (air-lift). Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

- Chuẩn bị: Tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.

- Lắp giá đỡ: Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đổ bê tông sau này. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt bằng hai nửa vòng tròn có bản lề ở hai góc. Với chế tạo như vậy có thể dễ dàng tháo lắp ống thổi rửa.

- Dùng cầu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. ống thổi rửa có đường kính $\Phi 250$, chiều dài mỗi đoạn là 3m. Các ống được nối với nhau bằng ren vuông. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m , 1,5m , 2m để lắp linh động, phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn $\Phi 150$

để thu hồi dung dịch bentonite và cát về máy lọc, một cửa dẫn khí có $\Phi 45$, chiều dài bằng 80% chiều dài cộ



Hình 8.11. Bơm bentonite thổi rửa hố khoan

- Tiến hành:

Bơm khí với áp suất 7 at và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bắn về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ sung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của nước bùn trong hố khoan phải cao hơn mực nước ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo được màng ngăn nước, tạo được áp lực đủ lớn không cho nước từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

Cọc khoan nhồi là cọc chịu tải trọng lớn, số lượng cọc ít nó có tầm quan trọng đặc biệt đối với công trình. nên khi thi công đổ bê tông nếu để ở dưới đáy lỗ ít bùn đất hoặc dung dịch Bentonite ở dạng bùn nhão thì nó sẽ giảm rất nhiều khả năng chịu tải của cọc thậm chí nó sẽ gây ra hiện tượng lún lệch giữa các móng với nhau đây chính là nguyên nhân gây ra hiện tượng phân bố lại ứng suất trong công trình và làm hư hại đến công trình. Do vậy ta phải xử lý căn lắng 1 cách hết sức kỹ lưỡng.

Xử lý căn lắng có 2 bước sau:

+ Bước 1: Xử lý căn lắng ở dạng thô

Sau khi khoan lỗ đến độ sâu thiết kế ta không nâng thiết bị tạo lỗ nên ngay mà tiếp tục làm thao tác thái đất cho đến khi hoàn toàn sạch căn lắng ở đáy lỗ mới thôi.

Đối với phương pháp khoan lỗ phản toàn hoàn có thể chờ đến khi kết thúc thao tác làm lỗ thì mới bơm hút lắng, cho đầu khoan hoạt động không tải khoảng 10 phút đến khi đầu bơm hút không còn bùn cát thì ta mới tiến hành ngừng máy bơm

+ Bước 2: Xử lý căn lắng ở dạng hạt nhỏ

Quá trình này được thực hiện trước khi đổ bê tông, rút căn bằng phương pháp thông khí đẩy nước trong ống dẫn ra việc thổi rửa được tiến hành như sau:

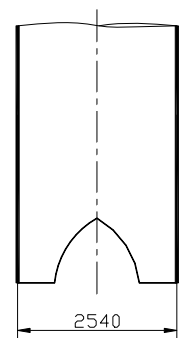
Lắp giá đỡ trên ống vách trên giá có 2 cửa có bản lề cho phép việc thao tác thổi rửa được dễ dàng hơn, đồng thời đỡ ống trong quá trình thi công đổ bê tông sau này. ống thổi có đường kính khoảng 25 cm và từng đoạn ống được nối với nhau bằng ren, mỗi đoạn ống có chiều dài 3m, các ống phụ có chiều dài 0,5m, 1m ,1,5m để phù hợp với chiều sâu hố khoan. Cần cấu tạo mũi ống có cát vát 2 bên làm cửa trao đổi giữa trong và ngoài ống. Các đoạn được lắp dần và thả xuống hố khoan cho tới đáy lỗ khoan mới thôi. Đoạn trên của ống được nối với đầu thổi khí đầu n

$\phi 45$

thả vào đầu ống còn có cửa dẫn dung dịch Bentonite

lắp ống lõi thu dung dịch Bentonite $\phi 150$.

Quá trình thổi rửa ngay sau khi lắp thiết bị xong. Cho máy nén khí chạy với áp suất 7 at và duy trì trong suốt quá trình thổi rửa. Khí nén đẩy dung dịch Bentonite và cát về máy lọc dung dịch Bentonite và đồng thời dung dịch Bentonite sạch được bơm vào trong lỗ khoan.



Thời rửa khoảng 20 ÷ 30 phút thì lấy mẫu dung dịch ở đáy hố khoan và giữa hố khoan lên để kiểm tra. Nếu chất lượng dung dịch đạt so với yêu cầu của quy định kỹ thuật và đo độ sâu hố khoan thấy phù hợp với chiều sâu hố khoan thì có thể dừng để chuẩn bị cho công tác lắp dựng cốt thép.

- 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 như làm cơ sở cho các hồ sơ sau này.

8.1.2.3. Thi công cốt thép:

- Cốt thép được sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã được phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân.

- Cốt thép được cấu tạo thành lồng với 3 lồng có chiều dài 11,7m , 1 lồng có chiều dài 5,4m bao gồm :

- Cốt dọc là $\phi 22$ thép AII

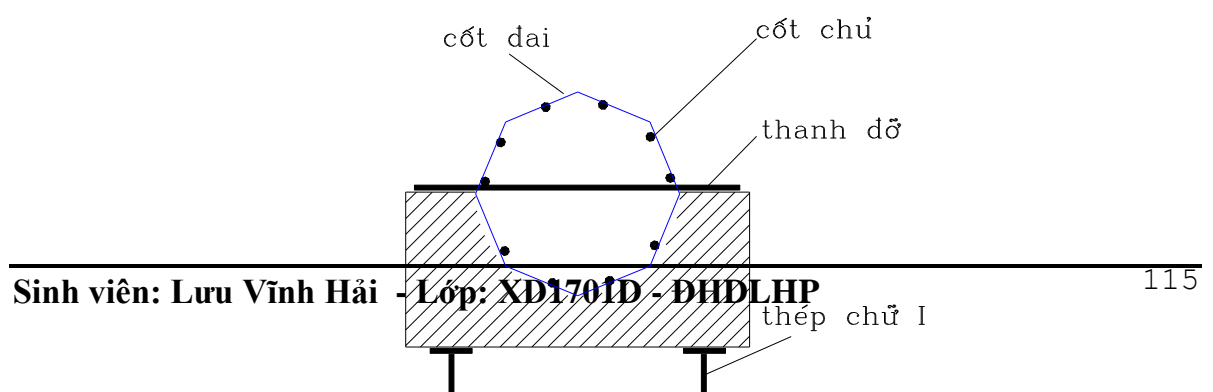
- Cốt đai là $\phi 10$ thép AI . Được buộc với khoảng cách a300 tại đoạn giữa (chiều dài 9,9m), đoạn nối giữa hai lồng là a100

- Lồng thép được gia cường bằng các đai gia cường $\phi 18$ và khoảng cách đặt là 2m . Dùng các bánh xe có bán kính 7cm lồng vào thép đai và được cố định di động ngang

- Để tiện cho thi công ta chế tạo cọc thép từ các lồng thép ngắn rồi nối ghép lại thành 1 lồng cốt thép chính với chiều dài suốt thân cọc.

- Để cốt thép không bị xô lệch trong quá trình thi công đổ bê tông tạo cọc ta phải hàn, buộc cốt thép đúng theo kỹ thuật thi công phải đủ chắc chắn thép buộc phải so le không được bỏ bất kỳ 1 vị trí nào như cốt thép sàn

- Để lớp bảo vệ cốt thép luôn luôn bảo đảm theo đúng thiết kế 5cm và đối xứng qua tim trục cọc ta uốn thêm các đai cốt thép định vị có chiều dày 5cm sau đó hàn trực tiếp vào cốt thép chịu chính, ngoài ra ta phải thiết kế thêm các móc để nâng



Hình 8.12. dựng cốt thép lồng cọc

hạ lồng cốt thép cho tiện và chống được xô lệch cốt thép.

- Nối lồng cốt thép:

Do lồng cốt thép được chế tạo từ các lồng cốt thép ngắn (2 lồng cốt thép 11,7m cho nên ta phải tiến hành thi công nối lồng cốt thép với nhau để tạo thành 1 lồng cốt thép liên tục từ trên xuống dưới

Trong khi thi công nối 2 lồng cốt thép với nhau, đoạn lồng dưới được treo vào ống vách còn lồng trên được treo vào cần cẩu hoặc có thể sử dụng ngay đầu cần khoan. Điều chỉnh cần cẩu sao cho 2 đầu lồng cốt thép trên và dưới trùng khít với nhau thì ta tiến hành hàn nối 2 lồng cốt thép với nhau, lưu ý khoảng 2 lồng thép nối vào nhau không được nhỏ hơn 20d và chiều dài đường hàn nối phải được hàn chạy suốt dọc theo đoạn nối, hàn không được bỏ sót bất cứ 1 đầu thanh thép nào ở vị trí này

Trong trường hợp cốt thép chủ không được trùng khít như thiết kế ta phải uốn đầu cốt thép sao cho 2 đầu cốt thép trùng khít theo đúng thiết kế thì mới được hàn

- Hạ lồng thép:

+ Cốt thép được buộc sẵn thành từng lồng vận chuyển lên giá gàn với hố khoan. Sau khi kiểm tra xong

+ Hố khoan nếu lớp bùn cát lắng trong hố khoan không quá 10cm thì ta có thể lấp đặt lồng cốt thép

+ Việc hạ lồng cốt thép được tiến hành bằng cần cẩu hoặc cần máy khoan tạo lỗ. Khi cần lồng cốt thép lên phải thao tác hết sức nhẹ nhàng để tránh xô lệch cốt thép, điều chỉnh lồng cốt thép vào đúng miệng hố khoan thì ta tiến hành thả lồng cốt thép xuống hố khoan. Thả lồng cốt thép xuống phải thả từ từ theo phương thẳng đứng, không được lác cần cẩu để tránh sự cọ sát giữa lồng cốt thép và thành lỗ khoan gây sụt nở thanh lỗ khoan.

+ Để cốt thép không bị xô lệch trong quá trình thi công đổ bê tông tạo cọc ta phải hàn, buộc cốt thép đúng theo kỹ thuật thi công phải đủ chắc chắn thép buộc phải so le không được bỏ bất kỳ 1 vị trí nào như cốt thép sàn

+ Để lớp bảo vệ cốt thép luôn luôn bảo đảm theo đúng thiết kế 5cm và đối xứng qua tim trục cọc ta uốn thêm các đai cốt thép định vị có chiều dày 5cm sau đó hàn trực

tiếp vào cốt thép chịu chính, ngoài ra ta phải thiết kế thêm các móc để nâng hạ lồng cốt thép cho tiện và chống được xô lệch cốt thép.

- Nối lồng cốt thép:

+ Do lồng cốt thép được chế tạo từ các lồng cốt thép ngắn (2 lồng cốt thép 11,7m cho nên ta phải tiến hành thi công nối lồng cốt thép với nhau để tạo thành 1 lồng cốt thép liên tục từ trên xuống dưới

+ Trong khi thi công nối 2 lồng cốt thép với nhau, đoạn lồng dưới được treo vào ống vách còn lồng trên được treo vào cần cẩu hoặc có thể sử dụng ngay đầu cần khoan. Điều chỉnh cần cẩu sao cho 2 đầu lồng cốt thép trên và dưới trùng khít với nhau thì ta tiến hành hàn nối 2 lồng cốt thép với nhau, lưu ý khoảng 2 lồng thép nối vào nhau không được nhỏ hơn 20d và chiều dài đường hàn nối phải được hàn chạy suốt dọc theo đoạn nối, hàn không được bỏ sót bất cứ 1 đầu thanh thép nào ở vị trí

+ Trong trường hợp cốt thép chủ không được trùng khít như thiết kế ta phải uốn đầu cốt thép sao cho 2 đầu cốt thép trùng khít theo đúng thiết kế thì mới được hàn

+ Hạ lồng thứ nhất xuống cố định tạm lên miệng ống vách chờ hạ lồng tiếp theo. Cố định tạm lồng này bằng 1 thanh chốt xuyên qua lồng cốt thép và gác qua miệng ống vách. Tiếp theo cẩu lồng cốt thép thứ hai lên và điều chỉnh cho đúng vị trí miệng hố khoan, thẳng đứng và hạ từ từ xuống sao cho hai lồng cốt thép trước và sau trùng khít lên nhau 1 đoạn 60 cm thì ta tiến hành hàn nối hai lồng cốt thép này lại với nhau thành 1 lồng cốt thép dài hơn, cứ tiếp tục như vậy 3 lần ta sẽ có được 1 lồng cốt thép dài liên tục chạy dọc theo cọc khoan nhồi theo đúng thiết kế

+ Để lồng cốt thép không bị chồi lên trong quá trình thi công đổ bê tông tạo thân cọc ta dùng 4 thanh thép $\phi 12$ hàn cố định lồng cốt thép vào ngay ống giữ vách.

d. Công tác đổ bê tông :

*** Chuẩn bị:**

- Thu hồi ống thổi khí
- Tháo ống thu hồi dung dịch Bentonite, thay vào đó là phễu đổ hoặc vòi bơm bê tông

- Đổi ống cấp thành ống thu dung dịch bentonite trào ra do khối bê tông đổ vào chiếm chỗ.

*** Thiết bị và vật liệu sử dụng:**

Yêu cầu về ống đỡ:

- Ta sử dụng ống thép có đường kính 25cm và được làm thành từng đoạn có chiều dài 3m, các đoạn ống phụ có chiều dài từ 0,5m, 1m, 1,5m, 2m để có thể lắp ráp tổ hợp tùy ý theo chiều cao của cọc. Các ống đỡ bê tông này được nối với nhau bằng gien. ống có chiều dày thành ống khoảng 6-8mm là đảm bảo độ cứng, ống phải nhẵn cả bên trong lẫn bên ngoài, khi lắp ghép phải đảm bảo kín nước. Đường kính trong phải lớn hơn 4 lần đường kính cấp phối bê tông đang sử dụng. Đường kính ngoài phải nhỏ hơn 3 lần đường kính danh định của cọc.

- Chiều dài của ống có chiều dài bằng toàn bộ chiều dài cọc.

- Trước khi đổ bê tông người ta rút ống lên cách đáy cọc 25cm.

Bê tông sử dụng:

- Thường dùng loại bê tông có:

+ độ sụt: 17 ± 2 cm.

+ Cường độ thiết kế: mác 300

*** *Đổ bê tông :***

Đổ bê tông cọc tiến hành như sau:

+ Đặt một quả cầu xốp (hoặc nút bấc) có đường kính bằng đường kính trong của ống đỡ, nút ngay đầu trên của ống đỡ để ngăn cách bê tông và dung dịch Bentônite trong ống đỡ, và loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông, sau này nó sẽ nổi lên và được thu hồi.

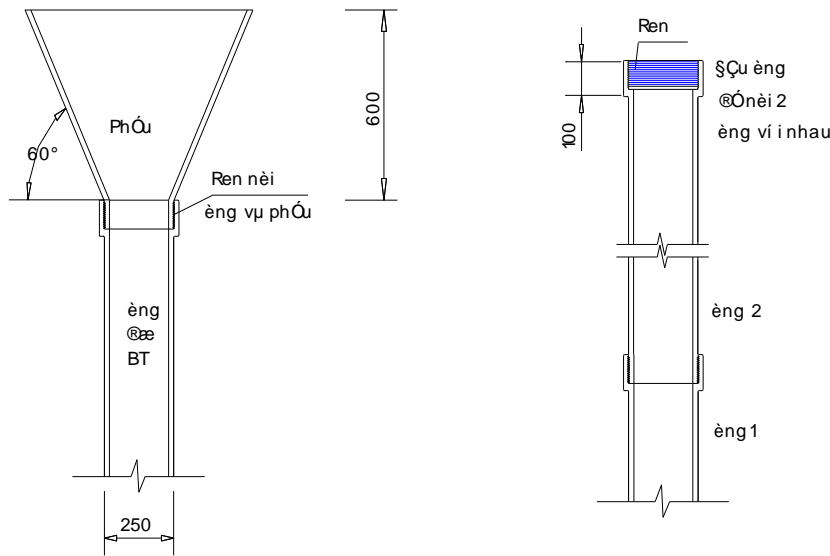
+ Đổ bê tông vào đầy phễu, cát sợi giầy thép treo nút, bê tông đẩy nút bấc xuống và tràn vào đáy lỗ khoan.

+ Trong quá trình đổ bê tông ống đỡ bê tông được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đỡ luôn ngập trong bê tông tối thiểu là 2 m. Để tránh hiện tượng tắc ống cho phép nâng lên hạ xuống ống đỡ bê tông trong hố khoan nhưng phải đảm bảo đầu ống luôn ngập trong bê tông.

+ Tốc độ cung cấp bê tông ở phễu cũng phải được giữ điều 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.

+ 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 qua thì áp lực giữ thành bị giảm gây ra sập vách hố khoan.



Hình 8.13. hướng dẫn đổ bê tông

- Hàm lượng XM của ta ở đây thiết kế cho bê tông mác 300. XM PC30 385kg XM/m³ bê tông Sử dụng sỏi đá 1-2, Cát ở đây ta sử dụng cát vàng có đường kính hạt lớn nhất là 5mm, Có sử dụng phụ gia tăng dẻo cho quá trình trộn bê tông $N/XM = 0,5$ + phụ gia tăng dẻo bê tông trộn đổ bê tông cọc khoan nhồi có độ sụt 13 -18 cm.

Với các thông số về hàm lượng 385 KgXM: Đá 0,81 m³: Cát 0,41m³ cho 1 m³ bê tông lớn hơn yêu cầu quy định về cấp phối bê tông cọc khoan nhồi XM > 370 kg/m³ bê tông, $XM/N > 2$.

Bê tông thi công đổ cọc khoan nhồi phải đạt được các yêu cầu trên bởi vì:

+ Bê tông đổ trong ống đổ bê tông nếu không có độ nhớt động cao sẽ gây nên hiện tượng tắc ống trong quá trình thi công đổ bê tông.

+ Bê tông cọc khoan nhồi là quá trình tự đông kết và rắn chắc cho nên nếu bê tông không có độ sụt lớn (13 -18) thì bê tông cọc sẽ không đặc chắc được theo yêu cầu thiết kế mà trái lại nó còn có nhiều lỗ rỗng bên trong thân cọc và cho nước ở bên ngoài thâm thực vào trong lòng cọc gây phá huỷ, giảm tuổi thọ cũng như chất lượng của cọc.

+ Như ta đã biết tỉ lệ nước và XM là 2 yếu tố quan trọng nhất quyết định nên mác bê tông chính vì lý do đó ta càng hạ được tỉ lệ $N/XM = 0,5$ để tăng mác bê tông. Nhưng với tỉ lệ này thì độ sụt trong bê tông sẽ rất nhỏ (3 -5 cm) do vậy ta phải cho thêm phụ gia tăng dẻo vào để tăng độ sụt của bê tông lên 13 -18 cm

+ Chọn sỏi đá là vì sỏi đá có độ linh động tốt hơn so với đá dăm

Yêu cầu trong quá trình đổ bê tông:

- Quá trình đổ bê tông: Ta dùng phương pháp van trượt để đổ bê tông cọc.

+ Đưa ống dẫn đổ bê tông xuống cách đáy hố khoan khoảng 15 cm. Trước khi đổ bê tông cho van trượt vào trong ống sát với bên trên mặt nước, sau đó nhờ tải trọng của bê tông từ bên trên đổ xuống mà van trượt đẩy nước từ trong ống đổ bê tông ra. Phương pháp đổ bê tông này gọi phương pháp van trượt.

+ Phải đổ bê tông liên tục, tốc độ đổ bê tông không được chậm hơn tốc độ tụt xuống của van trượt, phía trên của van phải có bê tông cao hơn 1m, dùng dây thép nhỏ buộc giữ để khống chế tốc độ trượt của van không cho van trượt tự do.

+ Để đảm bảo cho bê tông không bị phân ly do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn ta phải có nút đệm có tác dụng như phanh hãm giữ cho bê tông rơi xuống từ từ, cấu tạo của nút hãm phải cho bê tông rơi xuống rã rã tránh tình trạng tắc ống đổ bê tông.

Quá trình đổ bê tông phải tuân theo nguyên tắc:

+ Đổ bê tông phải đổ liên tục

+ Vừa bê tông mới phải nằm trong vữa bê tông cũ

+ ống đổ bê tông phải ngập trong vữa bê tông 1 đoạn không nhỏ hơn 2m để đảm bảo cho bê tông đùn trong bê tông không tiếp xúc với nước. Để tăng độ chặt trong bê tông ta có thể nâng lên hạ xuống liên tục ống đổ bê tông 1 đoạn khoảng 10-20 cm, ống chỉ được phép di chuyển theo phương thẳng đứng

+ Tốc độ đổ bê tông trong ống không được > 12cm/s có thể giảm tốc độ bằng cách cắm sâu ống vào trong bê tông đã đổ.

+ ống đổ bê tông không được cắm sâu vào trong bê tông quá 5m, nếu cắm sâu quá sẽ gây lên hiện tượng không rút được ống vách lên

+ Vừa đổ bê tông vừa rút ống lên theo và như vậy phần đổ bê tông đầu tiên bị bắn sẽ được đẩy lên trên cùng

+ Độ cao của khối bê tông đổ phải cao hơn cao trình thiết kế cọc là 40cm

+ Tim của 2 cọc cách nhau không quá 6 lần đường kính cọc thì việc khoan cọc tiếp theo chỉ khi bê tông cọc cũ hoàn toàn đông kết

- Trong quá trình đổ bê tông, dung dịch Bentonite sẽ được thu hồi vào bể chứa sau đó xử lý để tái sử dụng lại.

- Tốc độ thu hồi dung dịch Bentonite được khống chế bởi tốc độ đổ bê tông nên ta phải chuẩn bị máy bơm có công suất phù hợp, một cách đầy đủ.

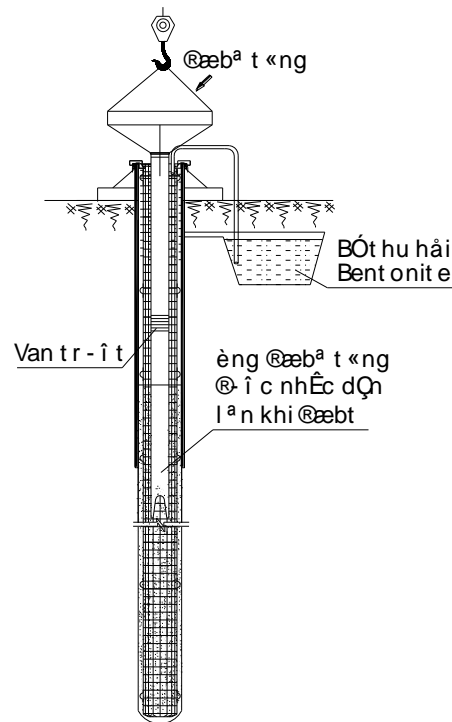
- Quá trình đổ bê tông được khống chế trong vòng 4 giờ đảm bảo dung dịch khoan có thể giữ thành hố khoan. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông thường lẫn vào bùn đất nên chất lượng xấu cần đập bỏ sau này cho nên cần xác định cao trình thật của bê tông chất lượng tốt trừ đi khoảng 0,8 - 1 m phía trên. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đường 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.

- ống đổ bê tông tháo đến đâu phải rửa sạch ngay đến đó, vị trí đặt ống phải cách xa vị trí thi công cọc để tránh nước tràn vào hố khoan.

- Khi kiểm tra mặt dâng của bê tông phải kiểm tra tại 3 vị trí sau đó lấy vị trí có độ sâu nhất. Dụng cụ kiểm tra là quả rọi có đế làm bằng thép.

Kiểm tra khối lượng bê tông đổ: Để xác nhận ống dẫn tiếp xúc với bê tông đã đổ và lượng bê tông thừa ra sau khi kết thúc việc đổ bê tông cần kiểm tra khối lượng bê tông đã đổ. Phương pháp kiểm tra này thường là so sánh khối lượng bê tông đã đổ với lượng bê tông thiết kế

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ được rút ra khỏi cọc, các đoạn ống được rửa sạch xếp vào nơi quy định.



Hình 8.14 Đồ bê tông cọc khoan nhồi

*** Xử lý Bentonite thu hồi:**

Bentonite sau khi thu hồi có lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn. Do đó bentonite lấy từ dưới hố khoan lên, để đảm bảo chất lượng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc định sức rung li tâm, hàm lượng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ giảm được tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt được các chỉ số sau:

- Tỉ trọng: <1,2
- Độ nhớt: 30-45 giây
- Hàm lượng cát: khoảng 5%
- Độ tách nước: <40cm³
- Các miếng đất: <5cm

f. Rút ống vách và vệ sinh đầu cọc:

- Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách được tháo dỡ ống vách được kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách được kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống được dễ dàng, không gây thất cổ chai ở cuối ống vách.

- Trước khi đổ bê tông ta phải lắc ống vách cho giảm ma sát giữa ma sát thành ống và đất xung quanh ống vách.

- Sau mỗi lần đổ 1 xe bê tông ta tiến hành xác định độ cao chồi lên của bê tông để rút ống vách lên cho phù hợp với yêu cầu đề ra. ống vách luôn luôn cắm sâu vào trong bê tông đã đổ không dưới 2m.

- Quá trình rút ống vách thường xuyên phải xác định độ cao của bê tông tránh tình trạng rút ống vách lên quá cao

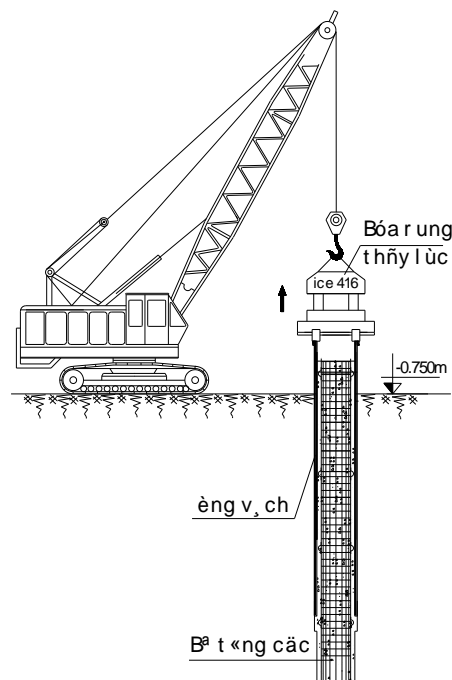
- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.

- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.

- Dùng máy rung rút ống lên từ từ.

- ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống hư hỏng đầu cọc. Sau 3 ÷ 5 giờ mới rút hết ống vách.

- Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hồ thu Bentônite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được 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 đường kính cọc ($1,2 \times 5 = 6\text{m}$).



Hình 8.15. Rung rút ống vách cọc khoan nhồi

8.1.2.4. Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc

*** Kiểm tra trong khi thi công :**

Khi thi công không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cọc sẽ không đạt được khả năng chịu tải như thiết kế . Hiện nay chưa có giải pháp nào khắc phục những khuyết tật

của cọc nhồi, hoặc nếu có thì chi phí quá cao. Để tránh hiện tượng này ta phải tuân thủ chặt chẽ các yêu cầu kỹ thuật trong từng công đoạn thi công cọc nhồi .

Kiểm tra đường kính và chiều sâu hố đào:

- + Đường kính hố đào đo bằng cánh quay 3 cánh.
- + Chiều sâu đo bằng thước dây.
- + Độ nghiêng <1% chiều sâu cọc.

Kiểm tra lồng thép:

- + Đường kính lồng thép.
- + Chung loại thép A_I , A_{II} .
- + Số lượng các loại thép.
- + Hàn, buộc lồng thép.
 - + Sai số cho phép chế tạo lồng thép.

Kiểm tra dung dịch Bentonit:

- + Dung trọng 1,05 -> 1,1(kiểm tra bằng tỉ trọng kế hoặc Bomêkê).
- + Độ nhớt > 35s(kiểm tra bằng phễu 700cc).
- + Hàm lượng cát <6%.
- + Lượng mất nước < 30ml/30' (kiểm tra bằng dụng cụ đo lượng mất nước).
- + Độ dày áo sét < 3 mm/30' (kiểm tra bằng dụng cụ đo lượng mất nước).

Kiểm tra bê tông:

- + Độ sụt 17 ± 2 cm.
- + Bê tông trước khi đổ phải lấy mẫu, mỗi cọc 3 tổ mẫu cho 3 phần đầu giữa và mũi cọc, mỗi tổ 3 mẫu. Kết quả ép mẫu kèm theo lí lịch cọc.

+ Thành phần cốt liệu không lớn hơn:

- 1/4 đường kính ống thép.
- 1/4 khoảng cách các thanh thép.
- 1/2 lớp bảo vệ.

+ Kiểm tra chất lượng bê tông cọc bằng phương pháp siêu âm 8 cọc(12%).

+ Kiểm tra sức chịu tải cọc 2 cọc, phụ thuộc công trình và chủ đầu tư.

Ta dùng phương pháp thử tĩnh.

*Ngoài những bước kiểm tra nguyên vật liệu ở trên, trong quá trình thao tác các công đoạn thi công cọc nhồi cần chú ý:

- + Đáy còn bùn lắng đọng.
- + Rút ống nhanh.
- + Độ nghiêng cọc quá mức cho phép.
- + Ống phễu đổ bê tông phải chắc chắn, lòng ống trơn nhẵn, phễu và nút phải đảm bảo chức năng của chúng.

*** Kiểm tra chất lượng của cọc bê tông sau khi đổ:**

- Sau khi đổ bê tông xong việc kiểm tra chất lượng cần được tiến hành nhằm đánh giá chất lượng bê tông tạo cọc phát hiện khuyết tật và xử lý các cọc bị hư hỏng (nếu điều kiện cho phép)

Có 2 phương pháp kiểm tra chất lượng cọc cọc khoan nhồi:

+ Phương pháp tĩnh:

Gia tải bằng tĩnh tải.

Khoan lấy mẫu.

Phương pháp siêu âm.

Đo bằng sóng âm thanh.

+ Phương pháp động:

Phương pháp rung .

Phương pháp hiệu ứng bằng thủy lực.

Phương pháp siêu âm:

Phương pháp này khá kinh điển và được dùng phổ biến. Phương pháp thử là dạng kỹ thuật đánh giá kết cấu không phá hủy mẫu thử

(Non-destructive evaluation, NDE). Khi thử không làm hư hỏng kết cấu, không làm thay đổi bất kỳ tính chất cơ học nào của mẫu. Phương pháp được Châu Âu và Hoa kỳ sử dụng khá phổ biến. Cách thử thông dụng là quét siêu âm theo tiết diện ngang thân cọc. Tùy đường kính cọc lớn hay nhỏ mà bố trí các lỗ dọc theo thân cọc trước khi đổ bê tông. Lỗ dọc này có đường kính trong xấp xỉ 60 mm vỏ lỗ là ống nhựa hay ống thép. Có khi người ta khoan tạo lỗ như phương pháp kiểm tra theo khoan lỗ nói trên, nên không để lỗ trước.

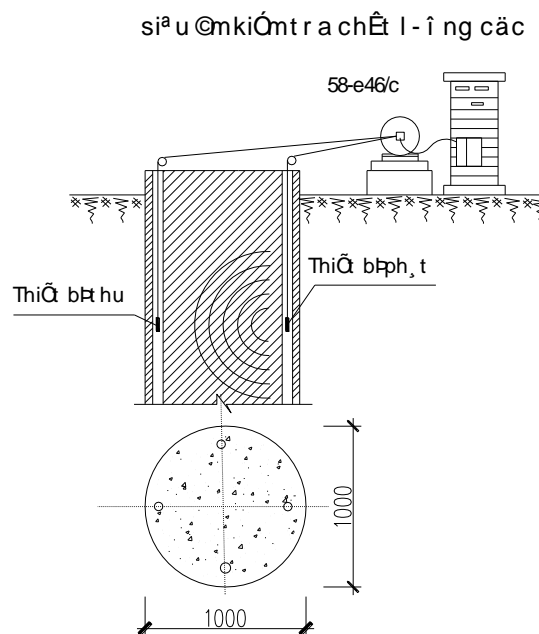
Đầu thu phát có hai kiểu: kiểu đầu thu riêng và đầu phát riêng, kiểu đầu thu và phát gắn liền nhau.

Nếu đường kính cọc là 600 mm thì chỉ cần bố trí hai lỗ dọc theo thân cọc đối xứng qua tâm cọc và nằm sát cốt đai. Nếu đường kính 800 mm nên bố trí 3 lỗ.

Đường kính 1000 mm, bố trí 4 lỗ... Khi thử, thả đầu phát siêu âm xuống một lỗ và đầu thu ở lỗ khác. Đường quét để kiểm tra chất lượng sẽ là đường nối giữa đầu phát và đầu thu. Quá trình thả đầu phát và đầu thu cần đảm bảo hai đầu này xuống cùng một tốc độ và luôn luôn nằm ở cùng độ sâu so với mặt trên của cọc.

Trường Đại học Northwestern Hoa kỳ có Khu thí nghiệm Địa kỹ thuật Quốc gia mới làm những thí nghiệm về siêu âm kiểm tra chất lượng cọc nhồi vào năm 1997 với cọc nhồi được đúc với những khuyết tật định trước. Kết quả cho thấy phương pháp quét siêu âm trong tiết diện ngang cọc thu được biểu đồ phản ánh khá chính xác và tin cậy. Qui phạm của nhiều nước qui định thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc bê tông bằng phương pháp không phá hủy phải làm cho 10% số cọc.

Phức tạp của phương pháp này là cần đặt trước ống để thả đầu thu và đầu phát siêu âm. Như thế, người thi công sẽ có chú ý trước những cọc sẽ thử và làm tốt hơn, mất yếu tố ngẫu nhiên trong khi chọn mẫu thử. Nếu làm nhiều cọc có ống thử siêu âm quá số lượng yêu cầu sẽ gây ra tốn kém.



Hình 8.16. Siêu âm kiểm tra chất lượng cọc

*** Các thông số thi công 1 cọc:**

Đường kính 1200mm

Chiều dài 37m

Số lượng 84cọc

- Chiều sâu hố khoan: $L_{\text{Khoan}} = 37\text{m}$

- Thể tích đất khoan:

$$V = \mu \cdot V_{dat} = 1,2 \cdot L \cdot (\pi D^2/4) = 1,2 \cdot 37 \cdot (\pi \cdot 1,2^2/4) = 50 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích bê tông: có kể đến sự gia tăng bê tông do trong quá trình thi công cọc bị phình ra, lượng bê tông này lấy bằng 15% lượng bê tông cọc.

$$V_{bt} = 1,15 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot L = 1,15 \cdot \pi \cdot 0,6^2 \cdot 37 = 48,1 \text{ m}^3$$

- Khối lượng thép:

$$V_{thép} = 3,9 \text{ Tấn/cọc}$$

Các công tác chính để hoàn thành một cọc khoan nhồi, khối lượng, định mức theo định mức dự toán xây dựng cơ bản, số nhân công và máy thi công như sau.

Bảng 8-1 Nhân công và máy thi công cho một cọc khoan nhồi D1000

Tên công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Số công	Định mức máy	Máy thi công	Nhân công
Khoan tạo lỗ	m ³	50	2,03	101,5	0,13	6,5	7
Bơm dung dịch	m ³	48,1	0,58	27,9	0,05	2,405	3
Gia công thép	Tấn	3,9	10,8	42,12	2,62	5,92	6
Đổ bê tông	m ³	48,1	1,1	52,91	0,035	1,6835	2

Ta dùng máy khoan KH, bỏ qua hệ số khi khoan với độ sâu lớn hơn 30m. Định mức được tra theo định mức 24-2005.

Khoan tạo lỗ: AC.32121

Bơm dung dịch: AC.32810

Bt cọc nhồi: AF.35110

Cốt thép cọc nhồi: AF.67120

Như vậy, để hoàn thành 01 cọc D1000 trong một ngày cần số lượng nhân công và máy thi công chính như sau:

- 16 công nhân
- 01 máy khoan tạo lỗ
- 01 cần cẩu 40Tấn
- 01 máy cắt, uốn thép
- 02 máy trộn, máy bơm dung dịch betonite

*** Tính thời gian thi công cho 1 cọc:**

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 20 phút.
- Định vị tim cọc : 15 phút
- Thời gian đào mồi và thời gian hạ ống vách đồng thời căn chỉnh ống vách 30 phút
- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 40 m kể từ mặt đất tự nhiên.

+năng suất của máy khoan là: 15m³/h

+khối lượng lỗ khoan cho cọc 1200:

50 m³

Do đó thời gian cần thiết :

$50/15=3,33h=200$ phút.

- Kiểm tra cao độ đáy: 10 phút
- Chờ lắng : 30 phút
- Thời gian làm sạch hố khoan lần 1: 15 phút.
- Thời gian hạ lồng cốt thép : 60 phút.
- Thời gian lắp ống dẫn: (45-60) phút.
- Thời gian thổi rửa lần 2: 30 phút.
- Kiểm tra cao độ đáy: 10 phút
- Thời gian đổ bê tông cọc : $48,1 / 0,6=80$ phút.

Ngoài ra đang còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ BT là 100 phút.

- Thời gian rút ống vách: 20 phút.

- Lắp cát hố cọc : 20 phút

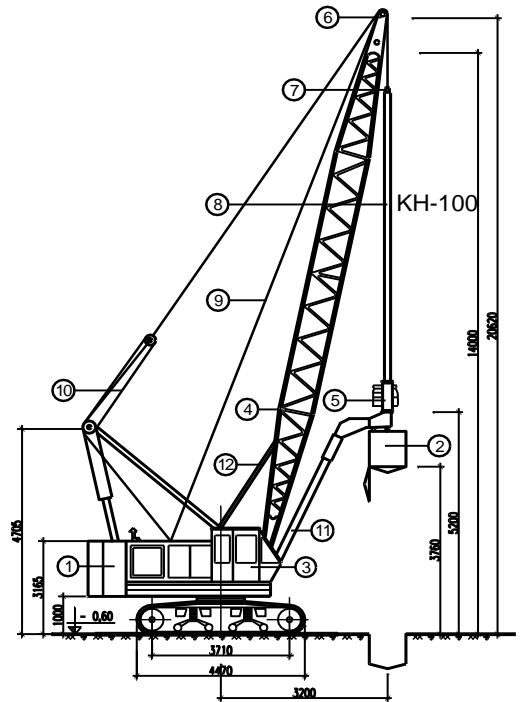
Vậy thời gian để thi công 1 cọc:

$$T= 20+15+30+200+10+30+15+60+60+30+10+100+20+20=620 \text{ phút}=10,3 \text{ giờ}$$

Mỗi ngày máy khoan khoan được 1 cọc , có hai máy khoan vậy mỗi ngày khoan được 2 cọc . Có 84 cọc ,trừ 2 cọc thi công trước làm thí nghiệm, vậy làm trong 41 ngày kể cả số ngày gián đoạn kỹ thuật.

*** Mặt bằng thi công cọc khoan nhồi :**

Vấn đề đặt ra là không thể thi công tất cả các cọc trong một đài cùng một lúc hoặc nối liền nhau vì những lý do sau :



m, y khoan cọc nhồi kh-100

Chiều dài gi, 19m
 Chiều sâu khoan max 43m
 Momen khoan max 49 kNm
 Lực nâng gầu max 123,6 kN

Tốc độ di chuyển 18 Km/h
 Trạng thái công tác 36,8 T
 Áp suất nước 0,077 (MPa)

Hình 8.17. Máy khoan cọc KH-100

- Không đủ mặt bằng thi công (máy móc quá nhiều, nhân công đông, không an toàn).
- Vì lý do kỹ thuật : Cọc sau khi đổ bê tông xong cần tránh những chấn động làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông, thời gian cần tránh những chấn động là ít nhất từ 6-7 ngày. Khoảng cách thi công giữa các cọc liền kề nhau không được bé hơn $5d = 6m$

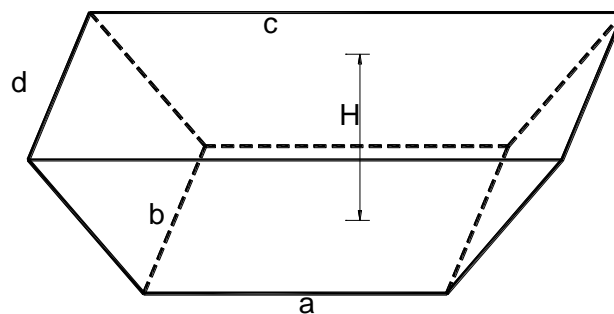
Vì vậy cần thiết lập một thứ tự thi công cọc để đảm bảo những yêu cầu trên . Do thời gian thi công một cọc là 1 ngày với tổng số 42 cọc . Nếu dùng một máy thì cần đến hơn hai tháng , như vậy là quá lâu . Do đó quyết định dùng hai máy khoan thi công song song . Mặt bằng thể hiện thứ tự thi công được thể hiện trên bản vẽ TC -01

8.2. Thi công nền móng:

8.2.1. Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng:

8.2.1.1. Xác định khối lượng đào đất ,lập bảng thống kê khối lượng:

Mặt bằng móng được đào máy toàn bộ đến cao trình đáy lớp bê tông lót của giằng móng(-3,6m), riêng với khu vực đài thang máy sử dụng máy đào đào đến đáy đài (-4,2 m) và sửa móng bằng thủ công. Mái dốc tự nhiên lấy là 1/ 0,67, có thể thay đổi cho phù hợp với thực tế thi công.



s- @ả hệ mẫ ng.

Hình 8.18.Sơ đồ hố móng

Khối lượng đất đào như sau:

- Phần đào máy thành ao đến chiều sâu -3,6 m so với cốt tự nhiên:

$$V = \frac{H}{6} [ab + (c + a)(d + b) + dc] = 2263(m^3)$$

- Phần đào máy thêm 1,4m: $V = 192m^3$

- Phần đào và sửa móng thủ công: Lấy bằng 8% khối lượng máy đào, tính được $196,5m^3$, định mức lấy $0,5\text{ công}/m^3 \Rightarrow$ cần 99 công.

*8.2.1.2. Biện pháp đào đất:**** Đào đất bằng máy:**

Chọn máy thi công:

Chiều sâu cần đào là 4,2 m .

- Chọn máy đào gầu nghịch: Chọn máy EO-3322D với các thông số:

Dung tích gầu: $q = 0,63\text{m}^3$

Bán kính hoạt động: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$

Chiều cao nâng gầu: $h = 4,9 \text{ m}$

Chiều sâu đào: $H_{\max} = 4,4 \text{ m}$

Trọng lượng máy: $Q = 14 \text{ Tấn}$

Chu kỳ hoạt động: $t_{ck} = 17\text{s}$

Chiều cao máy: $c = 3,7\text{m}$

Chiều dài máy $a = 2,81 \text{ m}$

Bề rộng máy : $b = 2,7 \text{ m}$

Năng suất của máy xúc một gầu được xác định theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó:

K_d - hệ số đầy gầu, với máy đào gầu nghịch, đất loại II, $K_d = 1,1$

K_t - hệ số tơi của đất, $K_t = 1,3$

Thời gian của một chu kỳ $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1,1 = 20,6 \text{ s}$

Số chu kỳ xúc trong một giờ: $n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{20,6} = 175$

K_{tg} - hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

$$\rightarrow N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)} = 0,63 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 175 \cdot 0,8 = 74,59 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

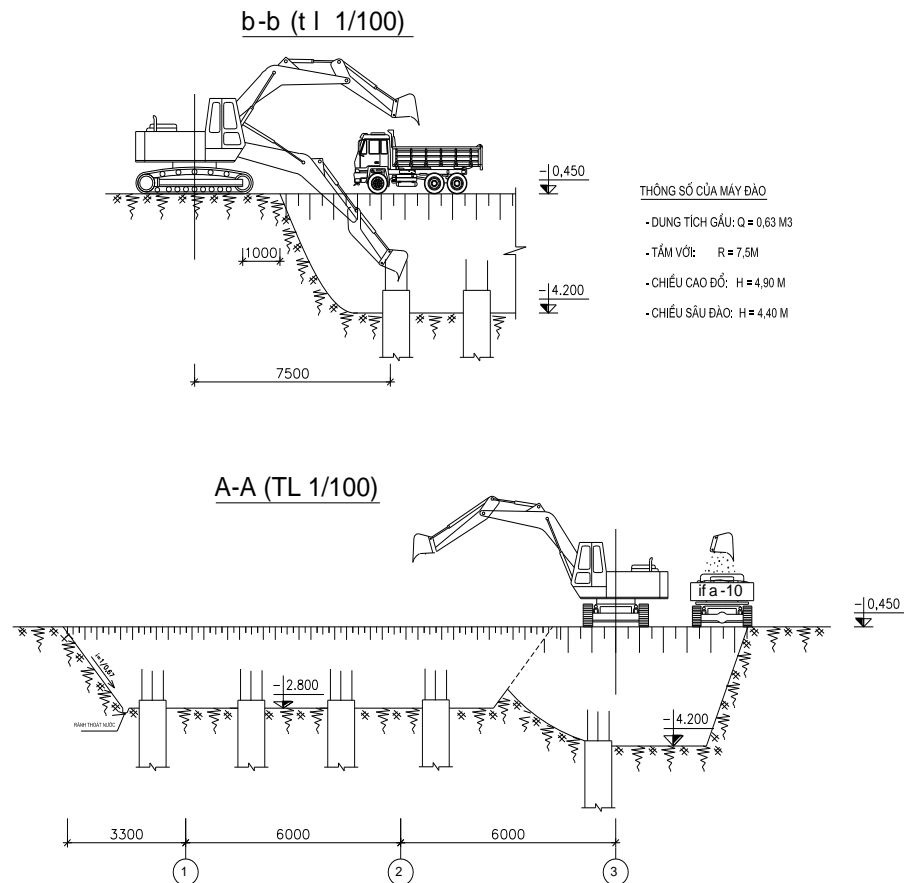
Năng suất ca máy: $N_{ca} = 8 \times 74,59 = 596,7 \text{ m}^3/\text{ca}$

Như vậy sử dụng một máy đào thì thời gian làm việc $\frac{V}{N} = \frac{4218}{596,7} = 7,07 \text{ ca}$

Tức là với một máy thì cần làm trong 8 ngày.

→ Máy đã chọn thoả mãn yêu cầu.

- Bố trí khu vực công tác của máy đào: áp dụng sơ đồ đào dọc đồ bên, sơ đồ này có ưu điểm giảm góc quay và tầm với của tay cần khi đổ đất, nâng cao năng suất tuy nhiên quãng đường di chuyển lại lớn.



*** Đào đất bằng thủ công:**

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 2,8m tính từ cốt $\pm 0,00$), ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm máy vào cọc.

- Dụng cụ đào: xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất
- Phương tiện vận chuyển: xe cẩu tiến, xe cút kít, đường goòng...

*** Thi công đào đất:**

- Sơ đồ đào đất và hướng đào giống như khi đào bằng máy
- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

*** Sự cố thường gặp khi đào đất:**

- Đào đào đất gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa, nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc vỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.
- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa, nước không chảy từ mặt đến hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

8.2.1.2. Tổ chức thi công đào đất

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.
- Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt mặt đài và giằng móng.

*** Tính toán khối lượng lấp đất:**

áp dụng công thức: $V=(V_h - V_c)k_o$

Trong đó:

V_h : Thể tích hình học hố đào(hay là V_d)

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng(hay là V_{bt})

K_o : hệ số tơi của đất; $k_o=1,2$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_{lấp} &= (V_{đất} - V_{đài+giằng} - V_{bt\ lót}) \times 1,2 \\ &= (2651,5 - 1454,319 - 80,8) \times 1,2 \\ &= 1339,66 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

- Khi thi công đất đắp phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây lực đập đối với công trình.

8.2.2. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng**8.2.2.1. Công tác phá bê tông đầu cọc:**

Phần bê tông đầu cọc có chất lượng kém cần được đập bỏ. Thép cọc được kéo vào đài một đoạn để đảm bảo khoảng cách neo. Chiều dài neo vào đài là $l_{neo}=30d=30 \times 22 = 660$ mm ($d=22$ mm) là đường kính thép dọc lớn nhất của cọc), lấy $l_{neo}=70$ cm. Phần cọc chừa lại để neo vào đài là $15 \div 20$ cm.

Khối lượng bê tông đầu cọc: $94,95 \text{ m}^3$

Máy thi công: công việc phá đầu cọc được thực hiện bằng máy nén khí Mitsubishi-PDS.3905 công suất $P=7$ at có lắp ba đầu búa. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa.

Căn cứ vào định mức xây dựng cơ bản, tra AA.22310, ta có khối lượng nhân công và máy thi công cần cho việc phá dỡ bê tông đầu cọc là:

- Nhân công: $0,72 \times 94,95 = 68,36$ công. Thi công theo 3 phân đoạn, số công nhân cần thiết 23 công/ phân khu.

- Máy thi công:

+ Máy nén khí: $0,18 \times 94,95 = 17,1$ ca. Chọn 2 máy nén khí

+ Máy hàn: $0,23 \times 94,95 = 21,84$ ca. Chọn 3 máy hàn

+ Búa căn nén khí: $0,35 \times 94,95 = 33,23$ ca.

8.2.2.2. Công tác đổ bê tông lót

Trước khi đổ bê tông lót đáy đài ta cần đầm đất ở đáy móng bằng tay. Tiếp đó trộn bê tông mác 100 đổ xuống đáy móng.

* **Khối lượng bê tông lót:**

Khối lượng bê tông lót móng toàn bộ công trình là: $80,8 \text{ m}^3$

* **Biện pháp kỹ thuật thi công:**

- Khối lượng bê tông lót móng là không lớn lắm, mặt khác bê tông lót yêu cầu chỉ là mác 100 do vậy chọn phương án trộn bê tông ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

- Trộn bê tông cho tong nhóm móng (giăng). Trong ngày làm được bao nhiêu móng (giăng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số đó.

- Trộn bê tông : cho máy chạy trước một vài vòng, đổ cốt liệu và ximăng vào khi đều thì cho dần nước vào. Khi trộn bê tông xong lập tức phải cho đi thi công ngay.

8.2.3.3. công tác ván khuôn , cốt thép và đổ bê tông móng:

a, Ván khuôn

Yêu cầu kỹ thuật:

* **Lắp dựng:**

- Cốp pha, dàn giáo phải được thiết kế, thi công bảo đảm độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đi lại, đổ và đầm bê tông.
- Cốp pha phải được khép kín, khít, không làm mất nước ximăng, bảo vệ cho bê tông mới đổ trước tác dụng của thời tiết.
- Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.
- Cốp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm, cột nên lắp dung sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các cốp pha, dàn giáo còn lưu lại để trống đỡ.
- Trụ chống của dàn giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp dung cốp pha, cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa, nước và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Sai số cho phép khi lắp dung cốp pha, dàn giáo theo qui phạm

*** Tháo dỡ:**

- Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau ít nhất 21 ngày với ván khuôn chịu lực.
- Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “ Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”
- Chỉ tháo ván khuôn một lần theo thiết kế, 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 .

Thiết kế:

Lựa chọn giữa giải pháp ván khuôn gỗ và ván khuôn kim loại, lựa chọn giải pháp ván khuôn kim loại bởi những ưu điểm sau:

- Có tính bền vững, tái sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm tài nguyên gỗ.
- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng lượng các ván nhỏ, tầm nặng nhất khoảng 16 kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Lựa chọn sử dụng bộ ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU(Nhật Bản)

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

Bảng 8.2: đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Thùng số cỡ loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	ể đặc trưng hình học	
			Momen quán tính (cm ⁴)	Momen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyên	50x50x1500		
18	góc	50x50x1200		

19		50x50x900	
20		50x50x900	
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55	
22		150x150x1200x55	
23		150x150x900x55	
24		150x150x600x55	
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55	
26		100x100x1200x55	
27		100x100x900x55	
28		100x100x600x55	

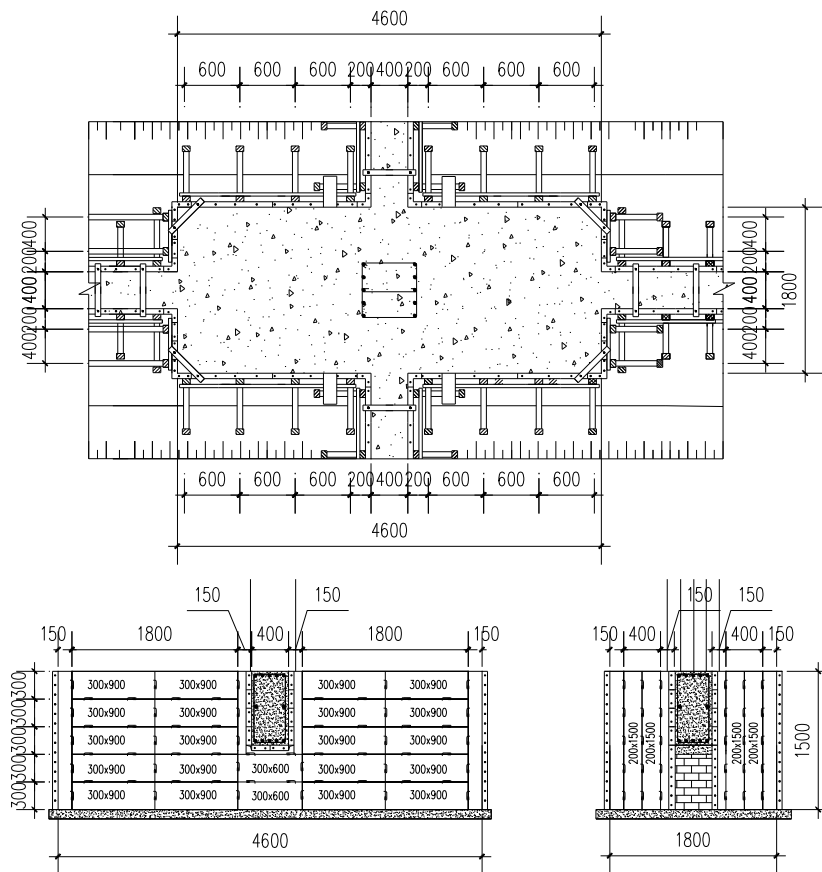
Thiết kế ván khuôn đài Đ3:

*> Tổ hợp ván khuôn đài móng:

Đài móng Đ3 có kích thước 4,6x1,8m cao 1,5m.

Với mặt 4,6x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 10 tấm 300x1500.

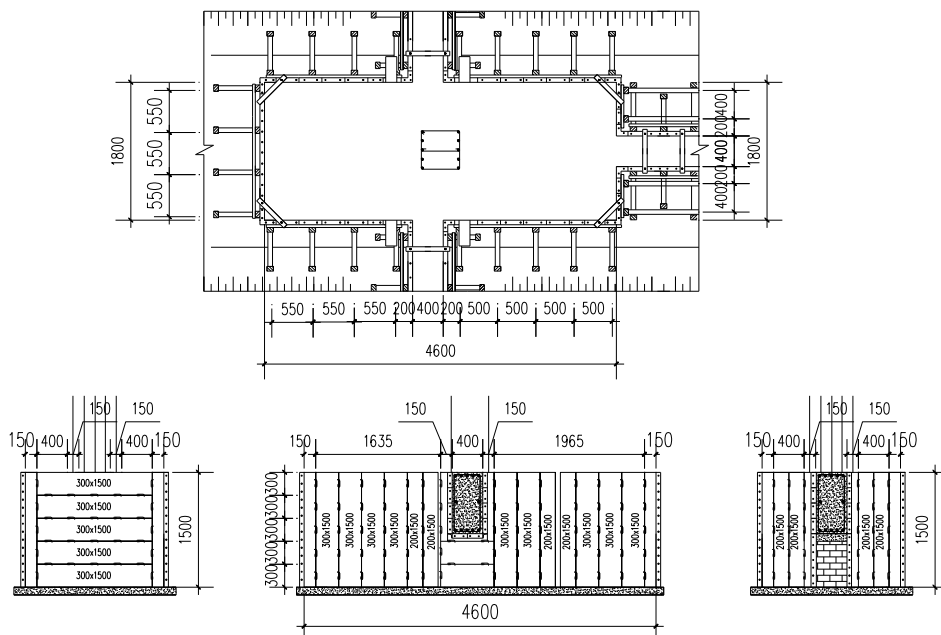
Với mặt 1,8x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 2 tấm 200x1500, và các tấm góc trong 150x150x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500



Hình 8.20. Ván khuôn đài móng Đ3

Đài móng Đ4 có kích thước 4,6x1,8m cao 1,5m.

Với mặt 4,6x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, tổ hợp từ 9 tấm 300x1500, 4 tấm 200x1500 (như hình vẽ)



Hình 8.21. Ván khuôn đài móng Đ4

*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số vượt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng lượng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$.
- R : bán kính ảnh hưởng của đầm dùi, $R = 0,5\text{m}$.

Vậy $\Rightarrow q^{tt}_1 = 1,2 \times 1,5 \times 25 = 45 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$. Vì đối với cốt pha đứng thường khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 45 + 5,2 = 50,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

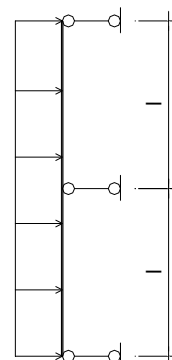
$$p^{tt} = 50,2 \cdot 0,3 = 15,06 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}.$$

*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn được tính toán như dầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, nẹp đứng. Theo phương cạnh dài móng (4,6m), các nẹp đứng tựa lên các nẹp ngang. Theo phương cạnh ngắn móng (1,8m), các thanh nẹp ngang tựa lên các thanh nẹp đứng, và sử dụng các thanh chống xiên để giữ ổn định cho ván



khuôn. Khoảng cách giữa các nẹp ngang được xác định từ điều kiện cường độ và biến dạng của ván khuôn.

Coi ván khuôn dài móng tính toán như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh nẹp ngang.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Hình 8.22 sơ đồ tính ván khuôn

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{15,06}} = 90,9 \text{ cm}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{'})$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60 \text{ cm}$. Nhưng tùy theo từng trường hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lý hơn.

*> Chọn kích thước của thanh nẹp đứng:

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 60 cm coi thanh nẹp đứng làm việc như dầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp ngang và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang.

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 0,7 = 50,2 \cdot 0,6 = 30,12 \text{ (KN/m)}$$

Sơ đồ tính toán như sau:

Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng: $M_{\max} = 0,1 \cdot q l^2$

$$\rightarrow M_{\max} = 0,1 \cdot 30,12 \cdot 0,6^2 = 1,084 \text{ (KN.m)}$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{1,084.100}{1,1} = 98,57 \text{ cm}^3$$

=>Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133,33 \text{ cm}^3$; $J = 666,67 \text{ cm}^4$

Với gồ ta có: $E = 10^5 \text{ (KN/ cm}^2\text{)}$.

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{(6,825 \cdot 100 \cdot 0,6) \cdot 60^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,028 \text{ cm}$

-Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$

=> Chọn xà gồ như trên là hợp lí .

> *Thiết kế ván khuôn giằng móng:*

*> Tính khoảng cách giữa các nẹp đỡ ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước $0,4 \times 0,8 \text{ m}$. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H ,$$

Vậy => $q^{tt}_1 = 1,2 \times 0,8 \times 25 = 24 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$. Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 24 + 5,2 = 29,52 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 29,52 \cdot 0,2 = 5,904 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{ql^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,42 cm³;

J = 20,02 (cm⁴)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{5,904}} = 119 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{ql^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: l = 80 cm.

> *Kỹ thuật thi công cốp pha dài, giằng móng:*

Cốp pha được ghép thành mảng trước rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích thước mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha được đánh dấu trước trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cữ đã hàn sẵn trên thép dài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân .

- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.

- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm dài móng thường xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

b. Công tác cốt thép:

Yêu cầu kỹ thuật:

* ***Gia công:***

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng

- Cốt thép dài cọc được gia công bằng tay tải xương gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo qui phạm.

- Hàn cốt thép:

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế.

- Nối buộc cốt thép:

+ việc nối buộc cốt thép: Không buộc ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng qui phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

*** Lắp dựng:**

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50x50x50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

Phương pháp gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẫu vụn...)

Phương pháp lắp dựng :

- Xác định tim đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 25cm) và những râu thép dài 25cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách abv .

*** Nghiệm thu cốt thép :**

+ Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)

- Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của

công tác nghiệm thu:

- Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mỗi buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

c. Công tác bê tông

Phân khu :

Mặt bằng công trình được chia làm 3 phân khu.

Khối lượng bê tông trung bình của mỗi phân khu 100 m³. Sử dụng bê tông thương phẩm vận chuyển đến công trình bằng xe chuyên dụng và đổ bê tông bằng bơm bê tông.

Lựa chọn công nghệ thi công Bê tông :

Hiện nay ở nước ta đang tồn tại ba dạng công nghệ thi công Bê tông

- Thi công thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng Bê tông nhỏ và phổ biến trong lĩnh vực thi công nhà dân. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì thi công theo phương pháp này lại là quan trọng vì có đến 50% Bê tông được dùng thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn bê tông tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tận dụng được những máy móc sẵn có. Việc tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng, nếu muốn quản lý chất lượng,

- Bê tông thương phẩm đang được sử dụng nhiều vì các đơn vị sản xuất loại Bê tông này đảm bảo chất lượng vì điều kiện thi công rất thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm Bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

- Xét riêng về giá cho 1 m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm cao hơn giá bê tông tự chế tạo nhiều. Nhưng xét tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ cao hơn giá bê tông tự trộn khoảng 15÷20% nhưng xét về mặt chất lượng thì bê tông thương phẩm hơn hẳn so với bê tông tự trộn.

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần đổ và do đặc thù của công trình nên ta chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông.

- Khi đổ bê tông, do chiều cao đài móng, giằng móng là lớn nên phải đổ thành từng lớp dày 30 – 40 cm. Chú ý khi đầm lớp sau phải xuyên và lớp trước 5-10 cm.

*** Đối với bê tông thương phẩm:**

- Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 - 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dẻo bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.
- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Chọn máy thi công:*** Chọn máy trộn bê tông tại công trường:**

Riêng bê tông lót đài và giằng móng có khối lượng nhỏ và mác không cao nên ta có thể dùng máy trộn ngay ở hiện trường.

Chọn máy trộn bê tông hình quả lê loại trọng lực SB-91, có các thông số:

- Dung tích hình học: $V_{hh} = 0,75m^3$
- Dung tích xuất liệu $V_{xl} = 0,5m^3$
- Số vòng quay : 18,6 (vòng/phút).
- Trọng lượng : 1,275 (Tấn).
- Công suất động cơ : 4 (KW)
- Trọng lượng : 1,275 (Tấn).
- Công suất động cơ : 4 (KW)

Kích thước giới hạn:

- + L = 1,85m
- + B = 1,99m
- + H = 1,8

- Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V_{sx} \cdot K_{tp} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck}$$

Trong đó:

+ V_{sx} : Dung tích sản xuất của thùng trộn:

$$V_{sx} = (0,5 - 0,8)V_{hh} = 0,5m^3$$

+ K_{xl} : Hệ số xuất liệu $K_{xl} = 0$

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

+ N_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{120} = 30 \text{ (lần)}$$

$$t_{ck} = t_{đỏ vào} + t_{trộn} + t_{đỏ ra} \text{ (s)} = 15 + 90 + 15 = 120 \text{ (s)}$$

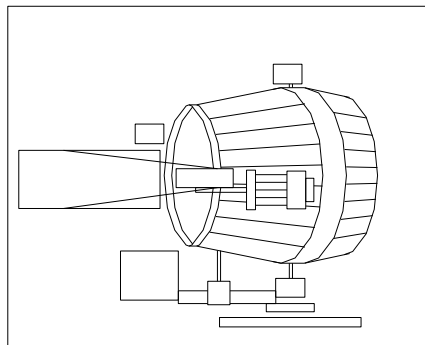
Thay vào công thức ta có:

$$N = 0,5 \times 0,8 \times 0,65 \times 30 = 7,8 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Ta sử dụng 1 máy trộn để trộn bê tông lót.

- Thời gian cần thiết để máy trộn trộn bê tông lót:

$$T = 54,75/7,8 = 7,02 \text{ (h)}$$



Hình 8.23. Máy trộn bê tông lót

*** Chọn xe vận chuyển bê tông**

Chọn xe SB-92B với các thông số đã được kể ở trên

- Giả sử trạm trộn bê tông cách công trình 10 km, vận tốc trung bình của xe chạy trong thành phố là 30 km/h .

- Chu kỳ của xe : T_{ck} (phút)

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2 \cdot T_{chạy} + T_{đỏ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

$T_{nhận}$, $T_{chạy}$, $T_{đỏ}$, $T_{chờ}$ - thời gian hoạt động của xe lấy như sau:

$T_{nhận} = 15$ phút ; $T_{chạy} = 20$ phút ; $T_{đỏ} = 10$ phút ; $T_{chờ} = 10$ phút .

→ $T_{ck} = 70$ phút.

→ số chuyến xe chạy trong 1 ca

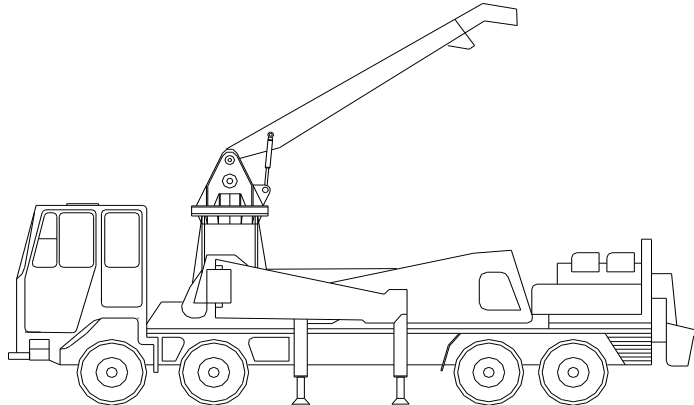
$$n = T \times 0,85 / T_{ck} = 8 \times 60 \times 0,85 / 70 = 6 \text{ chuyến.}$$

→ Số xe chở bê tông cần thiết là :

$$n = 355 / (6 \times 6) = 9,8 . \text{ Chọn } 10 \text{ xe .}$$

Vậy chọn 10 xe chở bê tông , mỗi xe chở 6 chuyến 1 ngày .

* **Chọn máy bơm bê tông**



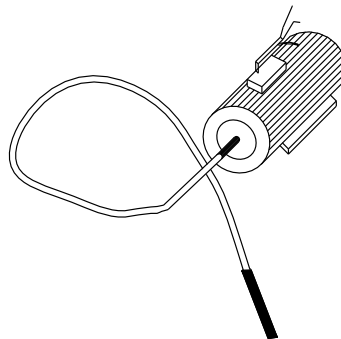
Hình 8.24. Xe bơm bê tông BSA 1406 D/EM

Chọn xe bơm bê tông BSA 1406 D/EM có thông số kỹ thuật sau:

- Năng suất kỹ thuật: 60 m³/h
- Động cơ : 120 kW
- áp lực bơm : 83bar
- Dung tích phễu chứa: 450 l
- Đường kính xylanh: 100 mm
- Khối lượng: 3,8 Tấn
- Năng suất thực tế máy bơm : 40 m³/ h = 320 m³/ca

Như vậy, sử dụng một máy bơm cho công tác bê tông.

* **Chọn máy đầm bê tông**



Hình 8.25 :Máy Đầm C-623

- Chọn loại đầm C-623 có các thông số kỹ thuật sau .

STT	Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
-----	------------	--------	---------

1	Bán kính đầu quả đầm	cm	5,1
2	Chiều dài đầu đầm	cm	41
3	Tần số dao động trong 1s		234
4	Công suất động cơ	KW	1,2

– Tính theo năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 0,3m$

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm $\Delta = 0,30m$

t_1 : Thời gian đầm BT tại 1 chỗ $t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm . $t_2 = 6 s$

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

– Vậy năng suất của đầm

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,3^2 \times 0,30 \times 3600 / 36 = 4,59 \text{ m}^3 / h$$

\Rightarrow số đầm cần thiết là :

$$n = V / N.t. k = 355. / 4,59.8.0,85 = 7,9 \text{ chiếc .}$$

Vậy chọn 8 đầm dùi .

Khi đổ bê tông bằng máy số công nhân ta lấy là 18 người.

Đổ và đầm bê tông:

*** Công tác chuẩn bị:**

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ Bê tông.
- Nhặt sạch rác, dọn sạch bụi bẩn trong ván khuôn.
- Tưới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và Bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của Bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để làm thí nghiệm.

Đổ và đầm Bê tông

- Bê tông được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máy và phễu thu đưa vào bơm.
- Bê tông được đưa vào vị trí của kết cấu.
- Khi đã đổ được lớp Bê tông dày khoảng 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm Bê tông.

*** Các yêu cầu khi bơm Bê tông :**

- Máy bơm phải hoạt động liên tục, khi cần ngừng vì lý do thì cứ 10 phút lại phải bơm để tránh Bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước rửa sạch.

Các yêu cầu khi đổ Bê tông

Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng thì kích thước khối Bê tông cần đổ là $3,7 \times 3,7 \times 1,6$ m nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu:

- Chia kết cấu đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo phương nhất định của tất cả các lớp.

Các yêu cầu khi đầm Bê tông

- Đầm luôn luôn phải để vuông góc với mặt thi công.

- Trước khi cho đầm vào trong lòng Bê tông thì phải cho máy là việc, đầm ngập trong lòng Bê tông $3/4$ chiều dài chày đầm.

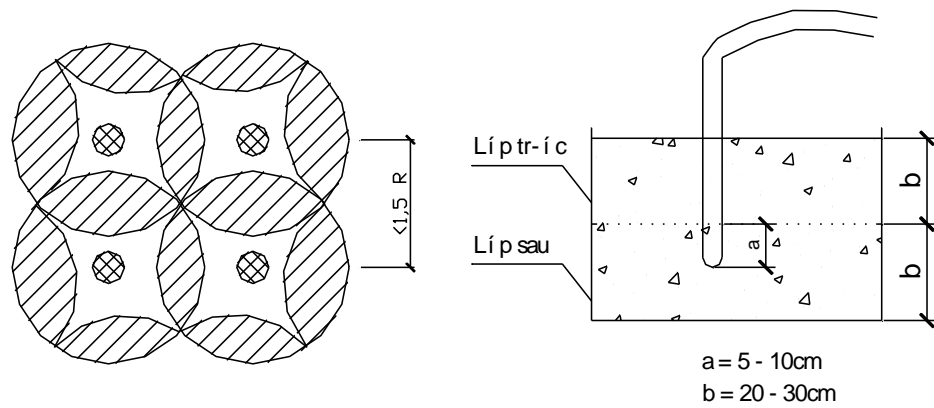
- Khi cần đầm lớp Bê tông thì đầm phải cắm sâu vào lớp Bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm

- Thời gian đầm phải một chỗ là 20 s. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng, khi rút đầm lên không được tắt máy.

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải làm từ từ tránh cho chày va chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía dưới sâu làm Bê tông đã ninh kết bị phá hỏng và làm mất đi sự liên kết giữa Bê tông và cốt thép.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50$ cm

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$ (d, r_0 : Đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)



Hình 8.26. Sơ đồ di chuyển của dầm

Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông:

*** Kiểm tra chất lượng bê tông :**

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông).

*** Bảo dưỡng bê tông :**

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

*** Mạch ngừng thi công đứng:**

- Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mặt lưới 5÷10mm.
- Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đảm bảo kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt khi tháo dỡ phải theo trình tự hợp lý, khi tháo phải
- Chỉ được tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 60-80% cường độ

- Với Bê tông móng có khối lượng lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì cứ sau 7 ngày mới được phép dỡ ván khuôn
- Độ bám dính của Bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn gặp nhiều khó khăn (đối với móng bình thường thì sau 1÷3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần sử dụng chất chống dính cho ván khuôn.
- Khi tháo phải sắp xếp gọn gàng và phải chú ý đến kết cấu nếu có hiện tượng biến dạng thì phải ngừng tháo dỡ, và phải báo cho các bộ kỹ thuật thi công biết

Chương 9. Thi công phần thân và hoàn thiện**9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân****9.1.1. Lựa chọn công nghệ:**

Lựa chọn giải pháp thi công Bê tông toàn khối là giải pháp phổ biến hiện nay ở Việt Nam cho nhà dân dụng cao tầng.

9.1.1.1. Công nghệ thi công ván khuôn:

Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ ván khuôn thép định hình, hệ dàn giáo chống PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Sử dụng tấm ván khuôn định hình: được tạo thành từ những tấm đã gia công từ trước trong nhà máy, ra công trình chỉ việc lắp dựng, khi tháo dỡ được giữ nguyên hình, tháo lắp dễ dàng, ít thất lạc, mát mát và cho phép sử dụng nhiều lần.

- Dùng ván khuôn công cụ kích thước bé bằng thép do hãng Hoà Phát chế tạo.

** Ưu điểm của giáo PAL :*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

** Cấu tạo giáo PAL:*

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

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

- Thanh giằng chéo và giằng ngang.

- Kích chân cột và đầu cột.

- Khớp nối khung.

- Chốt giữ khớp nối.

- Sử dụng hệ giáo PAL (Giáo chữ A) có các thông số kỹ thuật sau :

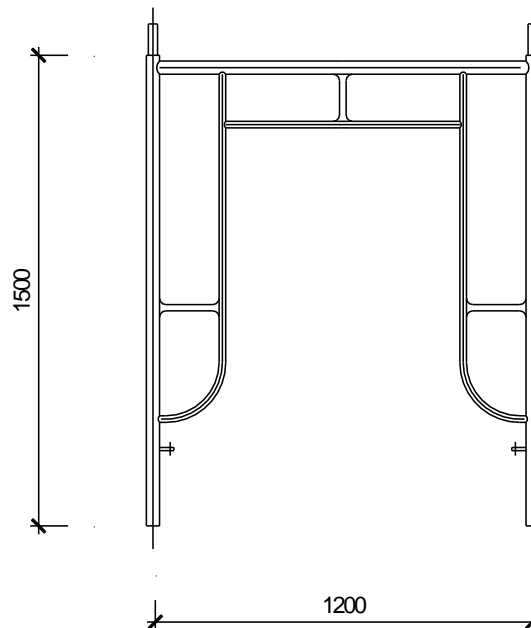
+ Chiều cao giáo : 1.5^m; 1.25^m, 1.0^m.

+ Bước giáo L = 1.2^m.

+ Ống giáo D48^{mm} dày 2^{mm}.

+ Thép hình CT₃ ; cường độ R_a = 2300 Kg/cm².

+ Sức chịu tải lớn nhất cho một chân giáo là : 4,4 T



Hình 9.1. cấu tạo khung giáo thép

9.1.1.2. Công nghệ thi công bê tông:

Với nhà cao tầng có khối lượng bê tông sử dụng lớn, yêu cầu mác cao, việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ tỏ ra không hiệu quả vì chất lượng thất thường, tốn diện tích mặt bằng và khó khăn cho quá trình tổ chức. Do đó, ta lựa chọn phương án dùng bê tông thương phẩm đặt mua từ trạm trộn, vận chuyển đến bằng xe chuyên dụng.

Theo đó:

-Đổ bê tông cột, vách, lõi đến cao trình cách đáy dầm 10-15cm bằng cần trục tháp, máy bơm.

-Đổ bê tông dầm, sàn cùng nhau. Ta dùng xe bơm bê tông bơm bê tông thương phẩm cho dầm, sàn.

9.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

* Yêu cầu với ván khuôn là:

- Chế tạo đúng kích thước của các bộ phận kết cấu.
- Chịu được tải trọng trong quá trình thi công: đảm bảo tính bền, cứng, ổn định.
- Gọn nhẹ tiện dụng, dễ tháo lắp.
- Phải có tính luân chuyển cao => kinh tế.

Dựa trên các yêu cầu trên, kết hợp với thực tế, ta chọn ván khuôn định hình bằng kim loại kết hợp với cây chống kim loại.

9.2.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn**9.2.1.1. Tổ hợp ván khuôn sàn:**

Tấm ván sàn sử dụng ván khuôn thép định hình như đối với các ván khuôn cột và dầm đã trình bày ở trên. Sử dụng các tấm có bề rộng 30cm, 15cm dài 90cm, 1200cm để ghép thành bản sàn, các vị trí còn thiếu sử dụng các tấm gỗ dán để chèn khít. Sơ đồ một ô sàn điển hình và cách ghép ván khuôn cho ô sàn như hình vẽ.

Đề chống đỡ ván sàn sử dụng hệ giáo Pan. Chiều cao sàn 3,08m, sử dụng hai tầng giáo 1,5m kết hợp với kích đầu và kích chân đề đỡ sàn.

9.2.1.2. Xác định tải trọng:**Bảng 9.1 Tải trọng sàn**

Tải trọng	Tiêu chuẩn (kg/m ²)	n	Tính toán (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván	20	1,1	22
Tải trọng bê tông	300	1,2	360
Tải trọng do người và thiết bị	250	1,3	325
Do dầm bê tông	200	1,3	260
Tổng	770		967

9.2.1.3. Tính toán:

** Khoảng cách giữa các xà gồ ngang đỡ ván sàn :*

Cắt dải bản 1 để tính toán, có $q^t = 967(\text{kG/m}^2)$

$$q^{tc} = 770(\text{kG/m}^2)$$

Vì dùng ván khuôn thép nên việc tính toán theo điều kiện bền và biến dạng là không cần thiết.

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ là 60 cm để tiện bố trí.

Vì dùng ván khuôn thép nên việc tính toán theo điều kiện bền và biến dạng là không cần thiết.

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ là 60 cm để tiện bố trí.

** Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ dọc :*

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ dọc là $l = 120$ cm (Bằng khoảng cách giữa các đầu giá PAL)

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

Các xà gỗ ngang như là dầm liên tục nhịp 120 cm, kê lên các xà gỗ dọc, chịu tải trọng bản thân và do từ sàn truyền vào theo diện chịu tải 0,6 m:

+Trọng lượng bản thân của xà gỗ ngang :

$$q^{tc} = 650.0,08.0,1 = 5,2 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 5,2.1,1 = 5,72 \text{ kg/m}$$

tải trọng tác dụng lên xà gỗ

$$q^{tt}_{xg} = 0,6.967 + 5,72 = 586(\text{kg/m})$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma]W}{q}}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{g\delta} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)} ; [\sigma]_{g\delta} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

$$\Rightarrow l \leq 158 \text{ (cm)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$q^{tc} = 0,6 \times 770 + 5,2 = 467 \text{ kG/m}$$

Độ võng được tính theo công thức:

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = 166 \text{ cm}$$

Như vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thoả mãn.

*. Kiểm tra sự làm việc của xà gỗ dọc :

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ dầm ngang truyền vào.

Tiết diện 100x120 có:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là:

$$P^{tt} = q^{tt} \times 1,2 = 586 \times 1,2 = 703(\text{kG})$$

$$P^{tc} = q^{tc} \times 1,2 = 467 \times 1,2 = 560 \text{ (kG)}$$

- Theo điều kiện bền:

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{\max} = Pl/4 = 21090 \text{ (Kgc.m)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = 88 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{g\ddot{o}} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \text{ (Thoả mãn)}$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$\text{Độ võng được tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = 0,14 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)} > f \text{ (Thoả mãn)}$$

Như vậy, tiết diện xà gồ dọc đã chọn và khoảng cách giữa các xà gồ dọc đã bố trí là thoả mãn.

9.2.2. Tính toán vôn khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm .

9.2.2.1. Tổ hợp vôn khuôn:

Tấm đáy và tấm thành dầm sử dụng ván khuôn thép định hình có bề rộng 30cm, 22 cm, chiều dài 1200 cm. Tải trọng bản thân trên mét dài tấm 30 cm là: 12,4 kG/m, tấm 22cm là: 10,2 kG/m. Các thông số ván khuôn định hình lấy tương tự phần thiết kế ván khuôn móng.

Sử dụng hệ giáo Pan với các tổ hợp khác nhau để chống đỡ ván khuôn dầm.

9.2.2.2. Tính vôn đáy dầm:

* Tải trọng tác dụng lên vôn đáy:

Bảng 9.2 Tải trọng tác dụng lên vôn đáy

Tải trọng	Tiêu chuẩn (kg/m ²)	n	Tính toán (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván	20	1,1	22
Tải trọng bê tông	1750	1,1	1925
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	2100		2342

Xét với dải rộng 0,3 m có $q^{t'} = 0,3 \times 2342 = 702 \text{ kG/m}$

$$q^{tc} = 0,3 \times 2100 = 630 \text{ kG/m}$$

* Tính khoảng cách xà gồ theo cường độ:

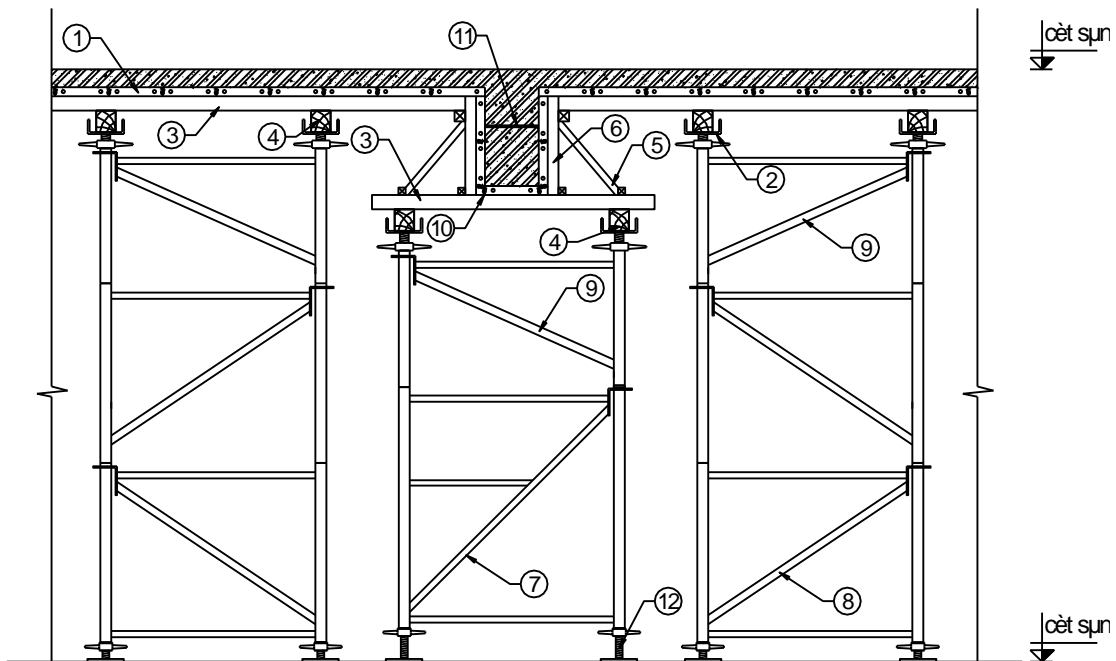
Coi ván đáy dầm như một dầm liên tục kê lên xà gỗ. Việc tính toán khả năng chịu lực của ván khuôn thép là không cần thiết.

=> bố trí khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 0,6m

Chọn khoảng cách các xà gỗ dọc là 1,2m. bằng nhịp giáo PAL

9.2.2.3. Cấu tạo ván khuôn dầm:

Cấu tạo cụ thể của ván khuôn dầm như hình vẽ:

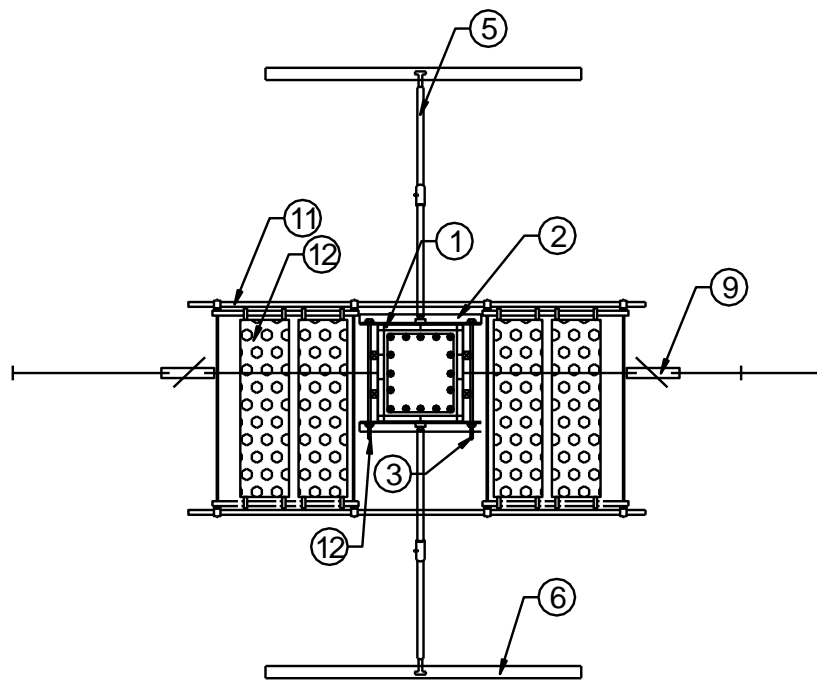


Hình 9.2: Cấu tạo ván khuôn dầm

9.2.3. Ván khuôn cột:

Cột tầng 8 có tiết diện : $b \times h = 40 \times 60$ (cm \times cm)

Sử dụng loại ván khuôn 200 \times 1200 làm ván khuôn cột, tổ hợp ván khuôn như hình vẽ



Hình 9.3. Tổ hợp ván khuôn cột

9.2.3.1. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2438 \text{ kG/m}^2$$

(H = 0,75m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông ứng với phương pháp đổ bê tông cần trực tiếp:

$$P_2^{\text{tt}} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}^2.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

$$q^{\text{tt}} = P_1 + P_2 = 2438 + 520 = 2957 (\text{kG/m}^2) = 30 \text{ kG/cm}^2$$

9.2.3.2. Xác định khoảng cách gông:

***Theo điều kiện chịu lực :**

- Ván khuôn cột được xem như là dầm liên tục, có các gối là các gông cột, khoảng cách giữa các gông là l. Chọn gông là 4 thanh thép hình L70x70x6 liên kết với nhau.

- Tính theo điều kiện bền :

$$\frac{ql^2}{10W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma] \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57}{21}} = 67 \text{ cm}$$

Trong đó : W- Mômen kháng uốn của ván khuôn, W = 6,55 (cm³)

[σ]-Cường độ của ván khuôn kim loại, [σ]=2100 (kG/cm²)

Bố trí khoảng cách các gông là 60cm.

*** Kiểm tra lại theo điều kiện biến dạng :**

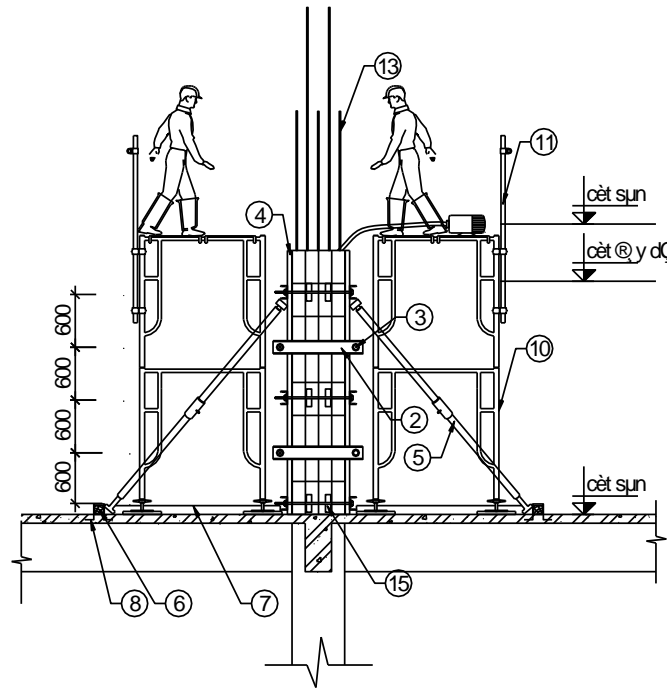
Tải trọng dùng để kiểm tra võng : q = 2500×0,7×0,75 + 400 = 1710 (kG/m)

Độ võng được tính theo công thức : $f = \frac{ql^4}{128EJ}$

Có : E_{thép} = 2,1.10⁶ Kg/cm² , J = 20,2(cm⁴)

$$\Rightarrow f = \frac{17,1 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,04 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm}) > f$ (Thoả mãn)



Hình 9.4: Cấu tạo ván khuôn cột

9.4. Biện pháp kỹ thuật thi công:

9.3.1. Công tác thép:

Cốt thép phải được nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đường kính Ø16 trở lên ta dùng máy uốn, còn với đường kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép được đặt trên bàn cắt bằng đầu phẩn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

9.3.1.1. Công tác thép cột:

- Cốt thép cột, được gia công ở phía dưới, sau đó được xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung hoặc bó và được cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột trước khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn, nối cốt thép. Chiều dài được hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép được hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

9.3.1.2. Cốt thép dầm, sàn:

Cốt thép dầm được tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đưa cốt thép dầm vào.

Phải đặt mỗi nôi tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mỗi nôi không vượt quá 50% diện tích cốt thép, mỗi nôi buộc lớn hơn 30 lần đường kính.

Thép sàn được đưa lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và được lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc trước và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách, số lượng cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

Trước khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn được rải trên mặt ván khuôn và được buộc thành lưới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải được giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nêu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

-Kiểm tra thép sàn đúng kích thước, chủng loại, khoảng cách, đủ số lượng theo thiết kế.

9.3.2. Công tác ván khuôn:

-Ván khuôn được phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

Tấm chính: ta chọn những tấm có kích thước phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng:

Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích thước nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn được tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích thước không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ được đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

- Để gia cường, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống sườn ngang, sườn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đơ.

- Ván khuôn được vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Trước khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải được chuẩn bị đầy đủ.

- Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu trước và sau khi dùng.

9.3.2.1. Ván khuôn cột:

- Được tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép.
- Ván khuôn cột được ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị chân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải được đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm được chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép trước tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn được đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chắt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 phương đã được neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đơ kéo và tăng đơ chống.

9.3.2.2. Ván khuôn vách:

Ván khuôn vách được lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang.

Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

- Ván khuôn vách phía trong được ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này được liên kết với phần vách đã đổ ở tầng dưới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

- Ván khuôn phía trong lồng thang máy được giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

- Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

- Lắp tấm ván khuôn trong trước, lắp tấm ngoài sau.

9.3.2.3. Ván khuôn dầm, sàn:

- Ván khuôn dầm, sàn được lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự : cột chống → xà gồ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

- Ván khuôn dầm được lắp đặt trước khi đặt cốt thép. Trước tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy được điều

chính đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành được cố định bởi hai thanh nẹp, dưới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành được liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

- Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gồ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gồ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

*** Công tác nghiệm thu ván khuôn:**

-Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gồ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào chưa đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để kiểm tra bao gồm máy thủy bình, thước dài, móc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn, độ ổn định của hệ ván khuôn.

9.3.3. Công tác đổ bê tông:

- Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn ta tiến hành đổ bê tông
- Bê tông được sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm mác M300# được chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công trường bằng ô tô chuyên dụng. Để đưa bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,8 (m³) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó được đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ. Với cấu kiện dầm ,sàn ta đổ bằng bơm bê tông. Tại các tầng dưới ta sử dụng xe bơm bê tông, tại các tầng cao ta dùng bơm bê tông đặt cố định.

*** Khi đổ bê tông cần tuân theo những qui định về đổ bê tông:**

- Bê tông được vận chuyển đến phải đổ ngay.
- Quá trình vận chuyển không được làm bê tông bị phân tầng, thời gian vận chuyển phải trong phạm vi cho phép không được để bê tông bị ninh kết.
- Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao, từ xa lại gần.
- Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.
- Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của đầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Mạch dừng bê tông phải đúng quy định.

*** Đầm bê tông:**

Khi đổ được lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

Khi đầm bê tông cần lưu ý:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước)

10cm

+ Thời gian đầm tối thiểu: $15 \div 60s$

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5r_0 = 50cm$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$ (d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

*** Yêu cầu về vữa bê tông:**

+ Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

+ Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

+ Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

+ Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

+ Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15(cm)$ được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ $60 m^3$ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

+ Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

+ Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

**Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:*

+ Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng.

Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

+ Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất.

+ Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

+ Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

** Thi công bê tông:*

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã thiết kế ,

+ Người điều khiển nhận vòi bơm BT đứng trên sàn tầng 11 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

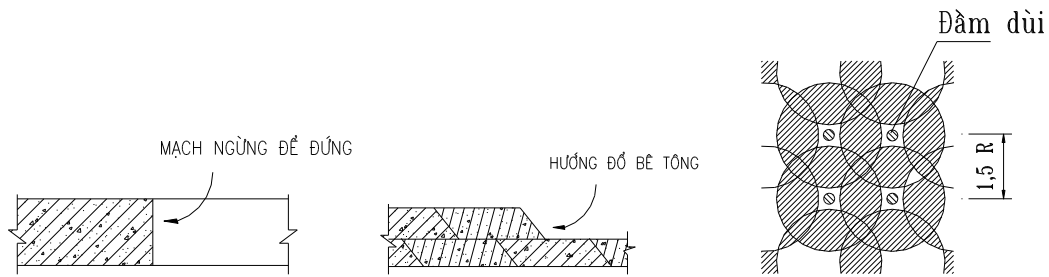
+Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí máy bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục 1 đến trục 4 và đổ đến đâu ta tiến hành hạ vòi bơm đổ đến đó.

+ Bố trí ba công nhân theo sát bơm đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

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

+ Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.



Hình 9.5 Sơ đồ bố trí máy đầm

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ.

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Mạch ngừng cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng.

+ Do hướng đổ bê tông vuông góc với dầm chính nên vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn (1/4 ÷ 3/4) nhịp dầm chính.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

+ Khi đổ bê tông dầm sàn chú ý vì dầm có chiều cao hơn 60 cm nên ta đổ bê tông dầm thành nhiều lớp mỗi lớp dày 30cm để hạn chế ứng suất phát sinh do chênh lệch nhiệt độ giữa mặt ngoài và mặt trong lòng khối bê tông ta phải đổ bê tông thành nhiều lớp đổ theo phương pháp bậc thang chiều dày mỗi lớp bê tông là 30cm dùng đầm dùi 50cm đường kính đầm là 30cm. khi đổ bê tông dầm lớp sau phải cắm xuống lớp trước từ 5 đến 10 cm chiều dày lớp bê tông đổ không lớn hơn 3/4 chiều dài của chày đầm.

+Thời gian đầm ở một vị trí chỉ từ 15 đến 60 giây

+ khoảng cách giữa 2 vị trí đầm lấy 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến mặt cop pha là $d = 30 \times 2 = 60\text{mm}$

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

9.3.3.1. Đổ bê tông cột, vách:

Trước khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sòn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua ống đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông được đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20÷40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp trước 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30÷40s cho tới khi bê tông có nước xi măng nổi lên mặt là được, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

-Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy đầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng đầm sàn.

9.3.3.2. Đổ bê tông dầm, sàn:

-Trước khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ. Có thể hàn thép làm cữ, hoặc đánh dấu mốc lên thép cột.

- Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp trước tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

-Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

-Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ ($1/4 \div 1/3$ nhịp giữa dầm).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ nước xi măng bảo dưỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ được phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi cường độ bê tông đạt $25(\text{kG}/\text{cm}^2)$ (với $t^0 20^0\text{C}$ là 24h).

9.3.3.3. Bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê

tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

- + Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.
- + Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

** Phương pháp bảo dưỡng:*

- Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

- Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

9.3.4. Tháo dỡ ván khuôn:

Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau ít nhất 21 ngày với ván khuôn chịu lực.

- Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “ Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”
- Chỉ tháo ván khuôn một lần theo thiết kế, sau khi cấu kiện đã đủ khả năng chịu 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 .
- Trình tự tháo ngược với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Ván khuôn chịu lực của tầng tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

9.3.5. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

9.3.5.1. Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.
- + Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

* Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nêucân) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

9.3.5.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

+ Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

+ Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

9.3.5.3. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

+ Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

+ Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

9.3.6. Công tác xây:

Tiến hành sau khi dỡ ván khuôn, cột chống dầm sàn
Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất. đạt chất lượng theo thiết kế.

- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- +Vữa trộn đến đâu được dùng đến đâu không để quá 2 giờ.
- + Hình dạng khối xây phải đúng kích thước sai số cho phép. Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.
- + Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với tường xây cao 3,3÷0,7m phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch. Chiều cao một đợt xây từ 0,8m- 1,2 m.
- +Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.
- +Vữa xây dùng vữa xi măng cát được trộn khô ở dưới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của tường bằng thước nivô.

9.3.7. Công tác hệ thống ngầm điện nước:

Sau khi xây tường xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục tường để đặt hệ thống ngầm điện nước.

9.3.8. Công tác trát:

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau , trát từ trên cao xuống dưới . Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

- Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện nước xong, đợi tường khô (Sau 7 ngày kể từ lúc xây) ta tiến hành trát. Trước khi trát phải tiến hành tưới ẩm tường, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh nhám nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốt trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát được đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải được phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

- + Làm các mốc trên mặt trát kích thước khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dưới.
- + Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống dưới, từ góc ra phía giữa.
- + Khi vữa ráo nước dùng thước cán cho phẳng mặt.
- + Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- + Dùng thước cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

9.3.9. Công tác lát nền:

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch được lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

- + Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- + Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.
- + Kiểm tra kích thước phòng cần lát, chất lượng gạch lát.
- + Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.
- + Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm thước cán.
- + Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

- + Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính được số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- + Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- + Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

9.3.10. Công tác lắp cửa:

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

9.3.11. Công tác sơn bả:

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp trước rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Sơn từ trên xuống dưới.

Các công tác khác như công tác mái, lắp đường điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đường nước, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió được tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc được thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

9.4. Lựa chọn thiết bị phục vụ thi công:**9.4.1. Chọn cần trục tháp:**

Nhiệm vụ của cần trục tháp là phục vụ công tác vận chuyển lên cao trong đó chủ yếu là vận chuyển bê tông, ngoài ra còn vận chuyển ván khuôn, cột chống, xà gồ, giáo chống, cốt thép. Căn cứ để chọn cần trục tháp:

- Chiều cao nâng:

Chiều cao nâng cần thiết của cần trục tháp xác định theo công thức:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 59,9$ m (mái tum)

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

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,2$ m.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2$ m.

Vậy: $H = 59,9 + 1 + 3,2 + 2 = 66,1$ m.

- Tầm với:

Tầm với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại

vật: $S \geq r + (0,5 \div 1\text{m}) = 3 + 1 = 4\text{m}$.

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với, $d = 38$ m

Vậy: $R = 5 + 38 = 43\text{m}$

- Sức nâng nhỏ nhất: sử dụng thùng chứa bê tông dung tích $0,8 \text{ m}^3$, do đó, sức nâng nhỏ nhất của cần trục: $Q_{\min} = G_{BT} + G_{\text{thùng}} = 0,8 \times 2,5 + 0,5 = 2,5 \text{ Tấn}$. Năng suất yêu cầu của cần trục: $N = 52 \text{ m}^3/\text{ca} = 130 \text{ Tấn}/\text{ca}$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77 \text{ (m)}$
- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40 \text{ (m)}$
- + Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}$
- + Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 3,65 \text{ (T)}$
- + Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9 \text{ (m)}$
- + Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2 \text{ (m)}$
- + Kích thước chân đế: $(4,5 \times 4,5) \text{ m}$
- + Vận tốc nâng: $v = 60 \text{ (m/ph)} = 1 \text{ (m/s)}$
- + Vận tốc quay: $0,6 \text{ (v/ph)} = 0,02\pi \text{ (rad/s)}$
- + Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 27,5 \text{ (m/ph)} = 0,458 \text{ (m/s)}$.

Tính năng suất của cần trục tháp: Năng suất của cần trục tháp tính theo công thức:

$$N = Q \times 8 \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg} .$$

Trong đó:

$n_{ck} = 3600 / t_{ck}$ - chu kỳ làm việc của cần trục.

Q: Khối lượng nâng tính bằng khối lượng 1 lần cầu, lấy $Q = 2,5 \text{ Tấn}$ (ứng với việc sử dụng thùng đổ dung tích $0,8 \text{ m}^3$)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc $t_{ck} = E \cdot \sum t_i$.

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác. $E = 0,8$.

t_i : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc $v_i \text{ (m/s)}$ trên đoạn di chuyển $S_i \text{ (m)}$. $t_i = S_i / v_i$, gồm:

Thời gian nâng hạ : $t_{nh} = 2 \times 53 / 1 = 106 \text{ (s)}$.

Thời gian quay cần (ứng với góc quay 90^0) : $t_q = \frac{\pi}{2 \times 0,02\pi} = 25 \text{ (s)}$.

Thời gian di chuyển xe con : $t_{xc} = \frac{40}{0,458} = 87 \text{ (s)}$.

Thời gian treo buộc, tháo dỡ : $t_b = 30 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow t_{ck} = 0,8 \times (106 + 2 \times 25 + 87 + 30) = 218,4 \text{ (s)}.$$

$$\rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{2184} = 16,5 \text{ lần / giờ.}$$

$k_{tt} = 0,75$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,8$ – hệ số sử dụng thời gian

Thay số, ta có, năng suất cần trực tháp đã chọn là:

$$N = 2 \times 8 \times 16,5 \times 0,75 \times 0,8 = 158 \text{ tấn / ca} > N_{\text{yêucầu}}.$$

Như vậy cần trực đảm bảo phục vụ công tác bê tông theo đúng tiến độ.

Phần bê tông đầm sàn 3 tầng dưới cùng, do khối lượng lớn nên áp dụng phương pháp đổ bê tông bằng bơm bê tông. Chọn bơm bê tông BSA-1400 như phân thi công đài giằng, năng suất $N_{ca} = 320 \text{ m}^3/\text{ca} > N_{\text{yêucầu}} = 79 \text{ m}^3$

9.4.2. Chọn vận thăng:

Căn cứ để chọn vận thăng:

- Chiều cao nâng: chiều cao nâng yêu cầu 59,9 m
- Năng suất yêu cầu: nhiệm vụ của vận thăng là vận chuyển vật liệu xây dựng phục vụ cho công tác hoàn thiện trong đó chủ yếu là các công tác xây, trát và ốp lát. Căn cứ vào khối lượng công tác hoàn thiện ta tìm khối lượng vật liệu, cụ thể như sau.

- Khối lượng công tác xây: $145,3 \text{ m}^3$

→ Khối lượng gạch: $550 \times 145,3 = 79915 \text{ viên} = 180 \text{ Tấn}$

Khối lượng vữa xây: $0,29 \times 145,3 = 42,14 \text{ m}^3$

- Khối lượng công tác ốp lát: 1019 m^2

→ Khối lượng gạch lát ốp : $1019 \times 11,5 = 11718 \text{ viên} = 190 \text{ Tấn}$

Khối lượng vữa : $0,025 \times 1019 = 25,5 \text{ m}^3$

- Khối lượng công tác trát: 3036 m^2

→ Khối lượng vữa: $3036 \times 0,017 = 51,61 \text{ m}^3$

Để tìm ra khối lượng vật liệu tiêu thụ lớn nhất trong ngày, ta căn cứ vào biểu đồ tiêu thụ vật liệu. Do khối lượng thi công các tầng xấp xỉ nhau, nên biểu đồ tiêu thụ vật liệu có tính chu kỳ, do đó chỉ cần xét việc sử dụng nguyên vật liệu cho một tầng. Căn cứ vào tiến độ thi công của một số công tác chính gồm xây tường, trát trong, ốp lát.. ta tìm được lượng tiêu thụ vữa, gạch... trong thời gian thi công một tầng (44 ngày).

ta tìm được lượng tiêu thụ vữa, gạch... trong thời gian thi công một tầng (44 ngày).

Cụ thể, lượng tiêu thụ vật liệu lớn nhất trong ngày là:

- Gạch xây: 30 Tấn
- Gạch lát: 15,8 Tấn
- Vữa: $15,6 \text{ m}^3 = 23,4 \text{ Tấn}$

Vậy, sức nâng lớn nhất trong ngày cần thiết là 69,2 Tấn

Chọn loại vận thăng TP-5(X-953), có các tính năng kỹ thuật sau:

Bảng 9.3: Thông số kỹ thuật của vận thăng TP-5

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7.0
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều cao	m	79,9
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	v	380
Trọng lượng máy	Kg	5700

– Năng suất vận thăng được tính theo công thức :

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}.$$

Trong đó :

Q - sức nâng của vận thăng $Q = 0,5 \text{ (t)}$,

k_{tt} - hệ số sử dụng tải trọng, ứng với việc vận chuyển vật liệu bằng thùng chuyên dụng $k_{tt} = 0,7$

k_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$

n_{ck} - số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ (3600 giây).

t_{ck} - thời gian thực hiện các thao tác nâng hạ $t_{ck} = 2 \times \frac{50}{0,7} = 143 \text{ s}$

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{143} = 25$$

Năng suất vận thăng đã chọn là: $N = 0,5 \times 25 \times 0,8 \times 0,7 = 7 \text{ Tấn/h}$

Năng suất ca máy: $N_{ca} = 7 \times 8 = 56 \text{ Tấn/ca}$

Vậy, vận thăng đã chọn đảm bảo phục vụ công tác hoàn thiện.

9.4.3. Chọn thang máy chở người :

Chọn loại máy vận thăng PGX _ 1000 –110 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 1.0 T
- Độ cao nâng: 110 m
- Tầm với R = 1.5 m
- Vận tốc nâng: 22 m/s
- Công suất động cơ: 3.4 KW
- Chiều dài sàn vận tải : 1.9 m
- Trọng lượng máy: 36 t.

9.4.4. Chọn máy trộn vữa:

- Năng suất yêu cầu : $V = 15,6 \text{ m}^3$.
- Chọn loại máy trộn vữa SB –30V có các thông số kỹ thuật sau :

Bảng 9.4: Thông số kỹ thuật máy trộn vữa SB-30V

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	250
Dung tích xuất liệu	l	165
Tốc độ quay	Vòng/phút	20
Công suất động cơ	Kw	4.1
Kích thước hạt	mm	40
Chiều dài, rộng, cao	m	1,915×1.59×2.26
Trọng lượng	t	0,8

- Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 250 = 150$ (lít).

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đo\ vào} + t_{trộn} + t_{đo\ ra} = 20 + 100 + 20 = 140$ (s) $\Rightarrow n_{ck} = 25,7$

$k_{tg} = 0,85$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,15 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,85 = 2,79 \text{ m}^3 / \text{h}$

Năng suất ca máy $N_{ca} = 8 \times 2,79 = 22,32 \text{ m}^3 / \text{ca}$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB –133 đảm bảo phụ vụ các công tác hoàn thiện.

9.4.5. Chọn máy đầm dùi:

Chọn 5 máy đầm dùi phục vụ thi công bê tông đầm sàn. Tính toán tương tự phần thi công bê tông đài giằng.

Chương 10. Tổ chức thi công

10.1. Phân tích công nghệ xây dựng:

Công nghệ thi công nhà bê tông cốt thép toàn khối

10.2. Tính khối lượng các công việc:

- Chia công trình thành nhiều phần việc có thể tính được khối lượng (đơn vị : m²,m³,kG,cái v.v..) có các định mức tương ứng.
- Bảng thống kê khối lượng các công việc và nhân công xem ở bản phụ lục.

Bảng 10.1 Thống kê công việc phần ngầm

C ₁ , c ₂ c ₃ « ₁ ng vi ₁ c ₁ ph ₁ c ₁ n ₁ g ₁ c ₁ m ₁					
STT	C ₁ « ₁ ng vi ₁ c ₁	§ ₁ -n ₁ v ₁ p ₁	Kh ₁ èi l- ₁ i ₁ ng ₁	§ ₁ m ₁ h ₁ m ₁ øc ₁	Y ₁ a ₁ u ₁ c ₁ c ₁ u ₁
1	C ₁ « ₁ ng t ₁ , c ₁ chu ₁ èn b ₁ p ₁	c ₁ « ₁ ng ₁			
2	Thi c ₁ « ₁ ng c ₁ ác nh ₁ ài	c ₁ ác	84.00		
3	§ ₁ m ₁ ø ₁ « ₁ h ₁ b ₁ »ng m ₁ , y ₁	m ₁ ³	2455.00	0.045	110
4	§ ₁ m ₁ ø ₁ « ₁ h ₁ b ₁ »ng th ₁ ã c ₁ « ₁ ng	m ₁ ³	196.50	0.67	132
5	Ph ₁ , b ₁ a ₁ t ₁ « ₁ ng « ₁ c ₁ ác	m ₁ ³	94.92	4.7	446
6	§ ₁ æ ₁ b ₁ a ₁ t ₁ « ₁ ng l ₁ àt m ₁ ãng + gi ₁ »ng	m ₁ ³	75.12	1.67	126
7	G.C.L.D VK m ₁ ãng + gi ₁ »ng	m ₁ ²	946.04	0.202	191
8	G.C.L.D CT m ₁ ãng + gi ₁ »ng	T	30.76	8.34	256
9	§ ₁ æ ₁ b ₁ a ₁ t ₁ « ₁ ng m ₁ ãng + gi ₁ »ng	m ₁ ³	1255.56	0.14	176
10	Dì VK m ₁ ãng + gi ₁ »ng	m ₁ ²	946.04	0.05	47
11	L ₁ èp « ₁ h ₁ h ₁ è m ₁ ãng (2 c ₁ a)	m ₁ ³	1339.66	0.51	682/2=341
12	§ ₁ æ ₁ b ₁ a ₁ t ₁ « ₁ ng n ₁ òn	m ₁ ³	128.01	1.67	214
13	C ₁ « ₁ ng t ₁ , c ₁ kh ₁ , c ₁	c ₁ « ₁ ng ₁			

Bảng 10.2 Khối lượng bê tông móng, giằng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng (cái)	Thể tích (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
Đ1	13.5	12.65	1.8	1	307.40	307.40
Đ2	22.2	6.8	1.8	1	271.73	271.73
Đ3	6.8	6.8	1.8	2	83.23	166.46
Đ4	5.4	5.4	1.8	7	52.49	367.42
Đ5	2.7	2	1.8	6	9.72	58.32
Giằng	62.4	0.9	1.5	1	84.24	84.24

Tổng	1255.56
------	---------

Bảng 10.3 Khối lượng ván khuôn móng, giằng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng (cái)	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
Đ1	13.5	12.65	1.8	1	103.55	103.55
Đ2	22.2	6.8	1.8	1	114.84	114.84
Đ3	6.8	6.8	1.8	2	53.86	107.71
Đ4	5.4	5.4	1.8	7	42.77	299.38
Đ5	2.7	2	1.8	6	18.61	111.67
Giằng	62.4	0.9	1.5	1	208.89	208.89
Tổng						946.04

Bảng 10.4 Khối lượng bê tông lót móng, giằng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng (cái)	Thể tích (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
Đ1	13.5	12.65	0.1	1	17.60	17.60
Đ2	22.2	6.8	0.1	1	15.68	15.68
Đ3	6.8	6.8	0.1	2	4.90	9.80
Đ4	5.4	5.4	0.1	7	3.14	21.95
Đ5	2.7	2	0.1	6	0.64	3.83
Giằng	62.4	0.8	0.1	1	6.26	6.26
Tổng						75.12

Bảng 10.5 Khối lượng cốt thép móng, giằng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng (cái)	Khối lượng (tấn)	Tổng khối lượng (tấn)
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			
Đ1	13.5	12.65	1.8	1	2.41	2.41
Đ2	22.2	6.8	1.8	1	2.13	2.13
Đ3	6.8	6.8	1.8	2	1.31	2.61
Đ4	5.4	5.4	1.8	7	2.88	20.19
Đ5	2.7	2	1.8	6	0.46	2.75
Giằng	62.4	0.9	1.5	1	0.66	0.66
Tổng						30.76

Bảng 10.6 Đập bê tông đầu cọc

Tên cấu kiện	Thể tích (m ³)	Số lượng (cái)	Tổng thể tích (m ³)
Đầu cọc	1.13	84	94.92

C, c c « ng viÖc phÇn th©n						
TÇng	STT	C«ng viÖc	§ -n vÞ	Khèi l-î ng	§ ình mæc	Y ^a u cÇu
1	1	G.C.L.D CT cét + v, ch + lâi	T	17.68	10.02	177
	2	G.C.L.D VK cét + v, ch + lâi	m2	781.50	0.269	210
	3	§ æb ^a t«ng cét + v, ch + lâi	m3	150.11	3.33	500
	4	Di v, n khu«n cét + v, ch lâi	m2	781.50	0.05	39
	5	G.C.L.D VK dÇm + sùn + thang	m2	1496.26	0.252	377
	6	G.C.L.D CT dÇm + sùn + thang	T	20.85	11.43	238
	7	§ æb ^a t«ng dÇm + sùn + thang	m3	177.07	30	
	8	Di v, n khu«n dÇm + sùn + thang	m2	1496.26	0.063	94
	9	X@ t-êng	m3	86.94	1.92	167
	10	L ³ p cõa	m2	202.15	0.25	51
	11	Tr, t t-êng trong + trÇn + thang	m2	1305.14	0.207	270
	12	Tr, t t-êng ngoai	m2	110.25	0.197	22
	13	L, t nÇn + èp t-êng, cét	m2	909.41	0.185	168
	14	C«ng t, c kh, c	c«ng			
2, 3	15	G.C.L.D CT cét + v, ch + lâi	T	10.77	10.02	108
	16	G.C.L.D VK cét + v, ch + lâi	m2	494.62	0.269	133
	17	§ æb ^a t«ng cét + v, ch + lâi	m3	91.45	3.33	304
	18	Di v, n khu«n cét + v, ch lâi	m2	494.62	0.05	25
	19	G.C.L.D VK dÇm + sùn + thang	m2	1487.02	0.252	375
	20	G.C.L.D CT dÇm + sùn + thang	T	20.72	11.43	267
	21	§ æb ^a t«ng dÇm + sùn + thang	m3	175.93	30	
	22	Di v, n khu«n dÇm + sùn + thang	m2	1487.02	0.063	94
	23	X@ t-êng	m3	45.94	1.97	90
	24	L ³ p cõa	m2	202.15	0.25	51
	25	Tr, t t-êng trong + trÇn + thang	m2	1026.49	0.207	212
	26	Tr, t t-êng ngoai	m2	69.30	0.197	14
	27	L, t nÇn + èp t-êng, cét	m2	901.85	0.185	167
	28	C«ng t, c kh, c	c«ng			
4 Çn 6	29	G.C.L.D CT cét + v, ch + lâi	T	9.47	10.02	95
	30	G.C.L.D VK cét + v, ch + lâi	m2	469.89	0.269	126
	31	§ æb ^a t«ng cét + v, ch + lâi	m3	80.46	3.33	268
	32	Di v, n khu«n cét + v, ch lâi	m2	469.89	0.05	24
	33	G.C.L.D VK dÇm + sùn + thang	m2	1547.52	0.252	390
	34	G.C.L.D CT dÇm + sùn + thang	T	18.60	11.43	213
	35	§ æb ^a t«ng dÇm + sùn + thang	m3	157.95	30	
	36	Di v, n khu«n dÇm + sùn + thang	m2	1547.52	0.063	97
	37	X@ t-êng	m3	134.88	1.97	266
	38	L ³ p cõa	m2	202.15	0.25	51
	39	Tr, t t-êng trong + trÇn + thang	m2	1888.64	0.207	391
	40	Tr, t t-êng ngoai	m2	200.55	0.197	40
	41	L, t nÇn + èp t-êng, cét	m2	888.35	0.185	164
	42	C«ng t, c kh, c	c«ng			

	52	L ³ cửa	m2	202.15	0.25	51
	53	Tr, t t- êng trong + tr _Q + thang	m2	1888.64	0.207	391
	54	Tr, t t- êng ngoài	m2	200.55	0.197	40
	55	L, t n ₀ + òp t- êng, cét	m2	888.35	0.185	164
	56	C _{ng} t, c kh, c	c _{ng}			
Th- i ng	71	G.C.L.D CT cét + l _{ai}	T	2.26	10.03	23
	72	G.C.L.D VK cét + l _{ai}	m2	110.81	0.269	30
	73	§ æb ^a t _{ng} cét + l _{ai}	m3	19.23	3.33	64
	74	Dì v, n khu _n cét + l _{ai}	m2	110.81	0.05	6
	75	G.C.L.D VK d _Q + s _{un}	m2	981.60	0.252	247
	76	G.C.L.D CT d _Q + s _{un}	T	12.37	11.43	141
	77	§ æb ^a t _{ng} d _Q + s _{un}	m3	105.05	30	
	78	Dì v, n khu _n d _Q + s _{un}	m2	981.60	0.063	62
	79	X ₀ t- êng	m3	49.19	1.97	97
	80	L ³ cửa	m2	3.00	0.25	1
	81	Tr, t tr _Q	m2	128.00	0.207	28
	82	Tr, t t- êng ngoài + v- i t m, i	m2	392.79	0.197	80
	83	L, t g ¹ ch l, nem + th _{ng} t ₀ n	m2	1440.00	0.185	266
	84	C _{ng} t, c kh, c	c _{ng}			
M, i	85	G.C.L.D VK s _{un}	m2	158.72	0.252	40
	86	G.C.L.D CT s _{un}	T	1.81	11.43	21
	87	§ æb ^a t _{ng} s _{un}	m3	15.36	30	
	88	Dì v, n khu _n s _{un}	m2	158.72	0.063	10
	89	L, t g ¹ ch l, nem	m2	128.00	0.18	23
		90	C _{ng} t, c kh, c	c _{ng}		
B ₀ n- í c	91	G.C.L.D VK	m2	387.69		
	92	G.C.L.D CT	T	6.13		
	93	§ æb ^a t _{ng}	m3	52.07		312
		94	C _{ng} t, c kh, c	c _{ng}		
H ₀ n thi ₀	95	H ₀ n thi ₀ khu v ₀ sinh	c _{ng}			
	96	B ₁ matit t ₀ n c _{ng} tr _{xh}	m2	13612.73	0.161	2192
	97	S- n t ₀ n bé c _{ng} tr _{xh}	m2	13921.03	0.03	418
		98	L ³ B ₁ E ₀ n- í c	c _{ng}		

Bảng 10.8 Thông kê chi tiết công tác cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng (cái)	Tổng khối lượng (tấn)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)		
Tầng 1	Cột	0.9	0.9	5.25	22	11.02
	L ₀ i TB	17.69	0.3	4.5	1	2.81
	L ₀ i TM	13.85	0.3	6.3	1	3.72
	Vách	7.1	0.3	0.5	1	0.13
	D1	131.2	0.3	0.7	1	3.24
	D2	21.3	0.22	0.7	1	0.39
	D3	16.6	0.22	0.4	1	0.17

	D4	100.78	0.3	1	1	3.56
	Sàn	729.04	1	0.15	1	12.88
	Thang bộ	12.8	1.35	0.15	2	0.61
Tầng 2, 3	Cột	0.9	0.9	3.05	22	6.40
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	2.00
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	1.57
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	0.80
	D1	131.2	0.3	0.7	1	3.24
	D2	21.3	0.22	0.7	1	0.39
	D3	16.6	0.22	0.4	1	0.17
	D4	100.78	0.3	1	1	3.56
	Sàn	729.04	1	0.15	1	12.88
	Thang bộ	10	1.35	0.15	2	0.48
Tầng 4- 6	Cột	0.8	0.8	3.08	22	5.11
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	2.00
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	1.57
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	0.80
	D1	211.9	0.3	0.7	1	5.24
	D2	90	0.22	0.7	1	1.63
	D3	119.2	0.22	0.4	1	1.24
	Sàn	729.04	1	0.12	1	10.30
	Thang bộ	10	1.35	0.12	1	0.19
	Tầng 7-9	Cột	0.7	0.7	3.08	22
Lõi TB		17.69	0.3	3.2	1	2.00
Lõi TM		13.85	0.3	3.2	1	1.57
Vách		7.1	0.3	3.2	1	0.80
D1		211.9	0.3	0.7	1	5.24
D2		90	0.22	0.7	1	1.63
D3		119.2	0.22	0.4	1	1.24
Sàn		729.04	1	0.12	1	10.30
Thang bộ		10	1.35	0.12	1	0.19

Thượng	Cột	0.6	0.6	4.08	6	1.04
	Lõi TM	13.85	0.3	1.2	1	1.23
	D5	44.4	0.6	0.7	1	2.20
	Sàn	720	1	0.12	1	10.17
Mái	Mái tôn	128	1	0.12	1	1.81
Bê nớc	D1	30.8	0.3	0.7	1	0.76
	Thành	32	0.3	3.15	1	3.56
	Nấp	8	8	0.12	1	0.90
	Đáy	8	8	0.12	1	0.90

Bảng 10.9 : Công tác xây

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Tổng khối lượng (m3)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	
1	Tường ngoài 330	31.5	0.33	3.5	36.38
	Tường trong 220	49.7	0.22	3.8	41.55
	Tường trong 110	18.83	0.11	4.35	9.01
2, 3	Tường ngoài 330	31.5	0.33	2.2	22.87
	Tường trong 220	29.82	0.22	2.5	16.40
	Tường trong 110	19.894	0.11	3.05	6.67
4 đến 8	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	44.12
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	55.44
	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	35.32
Thượng	Tường ngoài 220	15.54	0.22	3.5	11.97
	Tường vợt mái	141	0.22	1.2	37.224

Bảng 10.10: Công tác lát ốp, lát

Tầng	Tên công việc	Kích thước			Tổng diện tích (m2)
		Dài (m)	Rộng (m)	Số lượng(cái)	
1	Lát nền 300x300	729.04	1	1	729.04
	Lát cầu thang	12.8	1.35	2	34.56

	ốp chân tường, cột			1	145.81
2, 3	Lát nền 300x300	729.04	1	1	729.04
	Lát cầu thang	10	1.35	2	27.00
	ốp chân tường, cột			1	145.81
4 đến 8	Lát nền 300x300	729.04	1	1	729.04
	Lát cầu thang	10	1.35	1	13.50
	ốp chân tường, cột			1	145.81
Thượng	Lát gạch lá nem200x200	720	1	1	720.00
	Lát gạch thông tâm220x220	720	1	1	720.00
Mái	Lát gạch lá nem200x200	128	1	1	128.00

Bảng 10.11 Công tác lắp cửa 1 tầng

Tên công tác	Kích thước		Đơn vị	Tổng diện tích (m ²)
	Dài (m)	Rộng (m)		
Lắp cửa gỗ			m ²	68.80
Lắp cửa kính, khung nhôm			m ²	133.35

Bảng 10.12 : Công tác trát (dày 1cm)

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng(cái)	Tổng diện tích (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)		
Tầng 1	Tường ngoài 330	31.5	0.33	3.5	1	110.25
	Tường trong 220	49.7	0.22	3.8	1	377.72
	Tường trong 110	18.83	0.11	4.35	1	163.82
	Cột	0.9	0.9	5.25	22	415.80
	Lõi TB	17.69	0.3	4.5	1	159.21
	Lõi TM	13.85	0.3	6.3	1	192.61
	Vách	7.1	0.3	0.5	1	7.10
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43

	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33
	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	12.8	1.35	0.15	2	34.56
Tầng 2, 3	Tường ngoài 330	31.5	0.33	2.2	1	69.30
	Tường trong 220	29.82	0.22	2.5	1	149.10
	Tường trong 110	19.894	0.11	3.05	1	121.35
	Cột	0.9	0.9	3.05	22	241.56
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43
	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33
	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.15	2	27.00
Tầng 4- 6	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1	200.55
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	1	504.00
	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	1	642.10
	Cột	0.8	0.8	3.08	22	216.83
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	211.9	0.3	0.7	1	233.09
	D2	90	0.22	0.7	1	99.00
	D3	119.2	0.22	0.4	1	59.60
	Trần	729.04	1	0.12	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.12	1	13.50
Tầng 7 - 9	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1	200.55
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	1	504.00

	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	1	642.10
	Cột	0.7	0.7	3.08	22	189.73
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	211.9	0.3	0.7	1	233.09
	D2	90	0.22	0.7	1	99.00
	D3	119.2	0.22	0.4	1	59.60
	Trần	729.04	1	0.12	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.12	1	13.50
Thượng	Tường ngoài 220	15.54	0.22	3.5	1	54.39
	Tường vọt mái	141	0.22	1.2	1	338.4
	Cột	0.6	0.6	4.08	6	58.75
	Lõi TM	13.85	0.3	1.2	1	69.44
	D5	44.4	0.6	0.7	1	48.84
	Trần	128	1	0.12	1	128.00

Bảng 10.13: Công tác sơn

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng(cái)	Tổng diện tích (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)		
Tầng 1	Tường ngoài 330	31.5	0.33	3.5	1	110.25
	Tường trong 220	49.7	0.22	3.8	1	377.72
	Tường trong 110	18.83	0.11	4.35	1	163.82
	Cột	0.9	0.9	5.25	22	415.80
	Lõi TB	17.69	0.3	4.5	1	159.21
	Lõi TM	13.85	0.3	6.3	1	192.61
	Vách	7.1	0.3	0.5	1	7.10
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43

	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33
	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	12.8	1.35	0.15	2	34.56
Tầng 2, 3	Tường ngoài 330	31.5	0.33	2.2	1	69.30
	Tường trong 220	29.82	0.22	2.5	1	149.10
	Tường trong 110	19.894	0.11	3.05	1	121.35
	Cột	0.9	0.9	3.05	22	241.56
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43
	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33
	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.15	2	27.00
Tầng 4 - 6	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1	200.55
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	1	504.00
	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	1	642.10
	Cột	0.8	0.8	3.08	22	216.83
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	211.9	0.3	0.7	1	233.09
	D2	90	0.22	0.7	1	99.00
	D3	119.2	0.22	0.4	1	59.60
	Trần	729.04	1	0.12	1	729.04
Thang bộ	10	1.35	0.12	1	13.50	
Tầng 7 - 8	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1	200.55
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	1	504.00

	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	1	642.10
	Cột	0.7	0.7	3.08	22	189.73
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	88.64
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	211.9	0.3	0.7	1	233.09
	D2	90	0.22	0.7	1	99.00
	D3	119.2	0.22	0.4	1	59.60
	Trần	729.04	1	0.12	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.12	1	13.50
	Thợng	Tường ngoài 220	15.54	0.22	3.5	1
Tường vọt mái		141	0.22	1.2	1	338.4
Cột		0.6	0.6	4.08	6	58.75
Lõi TM		13.85	0.3	1.2	1	69.44
D5		44.4	0.6	0.7	1	48.84
Trần		128	1	0.12	1	128.00

Bảng 10.14 Công tác ma tít

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng(cái)	Tổng diện tích (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)		
Tầng 1	Tường ngoài 330	31.5	0.33	3.5	1	110.25
	Tường trong 220	49.7	0.22	3.8	1	377.72
	Tường trong 110	18.83	0.11	4.35	1	163.82
	Cột	0.9	0.9	5.25	22	415.80
	Lõi TB	17.69	0.3	4.5	1	159.21
	Lõi TM	13.85	0.3	6.3	1	96.31
	Vách	7.1	0.3	0.5	1	7.10
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43
	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33

	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	12.8	1.35	0.15	2	34.56
Tầng 2, 3	Tường ngoài 330	31.5	0.33	2.2	1	69.30
	Tường trong 220	29.82	0.22	2.5	1	149.10
	Tường trong 110	19.894	0.11	3.05	1	121.35
	Cột	0.9	0.9	3.05	22	241.56
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	44.32
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	131.2	0.3	0.7	1	144.32
	D2	21.3	0.22	0.7	1	23.43
	D3	16.6	0.22	0.4	1	8.30
	D4	100.78	0.3	1	1	171.33
	Trần	729.04	1	0.15	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.15	2	27.00
	Tầng 4 - 6	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1
Tường trong 220		100.8	0.22	2.5	1	504.00
Tường trong 110		114.66	0.11	2.8	1	642.10
Cột		0.8	0.8	3.08	22	216.83
Lõi TB		17.69	0.3	3.2	1	113.22
Lõi TM		13.85	0.3	3.2	1	44.32
Vách		7.1	0.3	3.2	1	45.44
D1		211.9	0.3	0.7	1	233.09
D2		90	0.22	0.7	1	99.00
D3		119.2	0.22	0.4	1	59.60
Trần		729.04	1	0.12	1	729.04
Thang bộ		10	1.35	0.12	1	13.50
Tầng 7 - 9	Tường ngoài 220	80.22	0.22	2.5	1	200.55
	Tường trong 220	100.8	0.22	2.5	1	504.00
	Tường trong 110	114.66	0.11	2.8	1	642.10
	Cột	0.7	0.7	3.08	22	189.73
	Lõi TB	17.69	0.3	3.2	1	113.22
	Lõi TM	13.85	0.3	3.2	1	44.32
	Vách	7.1	0.3	3.2	1	45.44
	D1	211.9	0.3	0.7	1	233.09
	D2	90	0.22	0.7	1	99.00

	D3	119.2	0.22	0.4	1	59.60
	Trần	729.04	1	0.12	1	729.04
	Thang bộ	10	1.35	0.12	1	13.50
Thượng	Tường ngoài 220	15.54	0.22	3.5	1	54.39
	Tường vọt mái	141	0.22	1.2	1	338.4
	Cột	0.6	0.6	4.08	6	58.75
	Lõi TM	13.85	0.3	1.2	1	34.72
	D5	44.4	0.6	0.7	1	48.84
	Trần	128	1	0.12	1	128.00

10.3. Tính công lao động:

Từ khối lượng công việc ,tra định mức ta có được số công lao động cần thiết cho công việc đó.

Chi tiết xem phụ lục tính toán.

10.4. lập tiến độ thi công:**10.4.1. Lựa chọn phương pháp:**

Hiện nay trên thực tế có nhiều phương pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình .Để lựa chọn phương pháp hợp lý,ta nhận xét một số phương pháp sau
+) Phương pháp tuần tự, phương pháp song song :đây là các phương pháp đơn giản nhất để tổ chức công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát,thể hiện bằng sơ đồ ngang.

- Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản,thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng,đơn giản.

- Nhược điểm lớn nhất là không thể thể hiện được quan hệ về mặt không gian, khó tổ chức với các công trình lớn và phức tạp

+) Phương pháp dây chuyền:

Theo phương pháp này,các công việc được tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp .Thông thường tổ chức tiến độ thi công theo phương pháp này được thể hiện bằng sơ đồ xiêm

-Ưu điểm của phương pháp này là phân công lao động về vật tư hợp lý, liên tục và điều hoà,nâng cao năng suất lao động và thời gian rút ngắn công trình,tạo điều kiện để chuyên môn hoá xây dựng .Điều quan trọng nữa là nó cho ta thấy rõ quan hệ ba chiều nhân công –thời gian –không gian.

Nhược điểm của phương pháp này là chỉ phù hợp với công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạnvới các dây chuyền sản xuất tương đối đồng nhất .Với các công trình có mặt bằng khó như công trình này thì việc tổ chức theo phương pháp thi công dây chuyền là không hợp lý .

+)Phương pháp sơ đồ mạng :

Đây là phương pháp khá mới mẻ so với các phương pháp trên, trong đó các công việc được tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng .Từ quan hệ về mặt thời gian, không gian của các công việc, tính toán tìm ra được thời điểm bắt đầu, kết thúc một công việc, tìm ra được đường gang các công việc tiến hành liên tục .

Tuy nhiên, nếu tổ chức theo phương pháp này, với các công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối lượng tính toán và thể hiện theo phương pháp này là tương đối lớn

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ về công nghệ tin học, người ta đã đưa vào tự động hoá thiết kế tiến độ thi công, phổ biến và nổi bật là phần mềm Microsoft project. Phương pháp có thể áp dụng với nhiều loại công trình khác nhau, các dạng mặt bằng công trình khác nhau và cho kết quả hợp lý.

Với sự trợ giúp của máy tính điện tử, công việc thiết kế trở nên nhẹ nhàng hơn. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này là rất linh động, có thể thay đổi dễ dàng các dữ liệu nhanh chóng cho ra kết quả mới, linh động trong công tác tổ chức tiến độ thi công công trình.

Từ một số phân tích trên đây, ta chọn phương pháp lập tiến độ dựa trên ứng dụng phần mềm Microsoft Project.

10.4.2. Lập tiến độ thi công:

Số liệu đầu vào gồm thống kê khối lượng công việc, thời gian, quan hệ công việc, số nhân công được thống kê trong bảng xem phần phụ lục.

Dưới đây trình bày tiến độ thi công một tầng điển hình, tiến độ thi công công trình xem bản vẽ TC-05

10.5. Thiết kế tổng mặt bằng:

10.5.1. Đánh giá chung về tổng mặt bằng:

Công trình được xây dựng trên diện tích hình chữ nhật diện tích 1800 m², nằm trong khu dân cư. Với diện tích chật hẹp, yêu cầu công trường có những điểm đặc biệt cần đáp ứng như sau:

- Bố trí vị trí máy móc thi công mang tính hợp lý cao
- Thiết kế lối vào công trường một cách linh động
- Tận dụng một phần công trình đã xây xong làm lán trại tạm cũng như kho chứa
- Tiến độ công trình phải phù hợp với việc sử dụng một phần công trình làm công trình tạm.

10.5.2. Tính toán diện tích kho bãi :

- Các kho bãi cần bố trí gồm kho thép, bãi gia công thép, bãi gạch xây, kho chứa gạch lát nền, bãi cát, kho xi măng. Đối với ván khuôn, do công trình chật hẹp nên chỉ bố trí một bãi nhỏ để xếp dỡ ván khuôn, khi vận chuyển đến công trình, khối lượng

ván khuôn được dự tính cho đủ 3 tầng, ván khuôn sau khi tháo ra sẽ được tập kết trên sàn công tác của tầng và cầu lên tầng tiếp theo.

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = \alpha \times F \quad (\text{m}^2)$$

Trong đó : F - diện tích kho bãi có ích vật liệu (m^2).

α - hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc loại vật liệu chứa .

Diện tích kho bãi có ích được tính theo công thức:

$$F = \frac{D_{\max}}{d} \quad (\text{m}^2)$$

Trong đó: D_{\max} - lượng vật liệu dự trữ tối đa kho bãi công trường được tính theo công thức: $D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$

d- định mức chứa vật liệu trên 1 m^2 kho bãi có ích

r_{\max} - lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất.

T_{dt} - số ngày dự trữ trên công trường lấy theo quy phạm (Tài liệu Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng)

Lượng tiêu thụ lớn nhất trong ngày r_{\max} của các loại vật liệu lấy như sau:

- Gạch xây, gạch ốp lát như đã tính ở trên

- Cát, xi măng: được tính từ lượng tiêu thụ vừa trong ngày $V = 15,6 \text{ m}^3$. Căn cứ vào định mức dự toán cấp phối vừa, ta có khối lượng xi măng và cát tương ứng là: Xi

măng $225,02 \times 15,6 = 3510 \text{ kG} = 3,5 \text{ Tấn}$

Cát đen $1,1 \times 15,6 = 17,16 \text{ m}^3$

- Cốt thép $r = \frac{134}{5} = 2,68 \text{ Tấn}$

áp dụng các công thức trên, ta có diện tích kho bãi được thống kê trong bảng sau:

Bảng 10.15: Thống kê diện tích kho bãi

TT	Kho, bãi	Đơn vị	r_{\max}	T_{dt} ngày	d (m^2)	Loại kho	α	Diện tích (m^2)
1	Cát	m^3	17,16	5	3	Lộ thiên	1.2	34.3
2	Xi măng	Tấn	3,5	5	1,3	Kho kín	1.5	54,6
3	Gạch xây	viên	13320	3	700	Lộ thiên	1.3	74
4	Gạch lát	m^3	9,3	5	1,05	Kho kín	1.3	32

5	Cốt thép	Tấn	2,68	12	3,7	Kho kín	1.5	13,3
---	----------	-----	------	----	-----	---------	-----	------

Ngoài các kho bãi được tính toán kể trên, còn bố trí thêm một số kho bãi như: bãi gia công thép, kho chứa máy móc, thiết bị, bãi để xà ghò.

10.5.3. Tính toán lán trại công trường :

– Dân số trên công trường : $N = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E)$.

Trong đó :

A - nhóm công nhân làm việc trực tiếp ở công trường, lấy bằng số công nhân lớn nhất căn cứ vào biểu đồ nhân lực: $A = 162$ người

B - số công nhân làm việc tại các xưởng phụ trợ: $B = 20\%A = 33$ (người).

C - Số cán bộ kỹ thuật: $C = 5\%(A+B) = 0,05 \times 198 = 10$ người

D - Nhóm người phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \%(A+B+C) = 10$ người

E - Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho : $E = 3\%(A+B+C+D) = 6$ (người).

Vậy tổng dân số trên công trường :

$$N = 1,06 \cdot (165 + 33 + 10 + 10 + 6) = 237 \text{ (người)}.$$

Diện tích lán trại, nhà tạm :

– Do điều kiện công trình chật hẹp nên phần lớn công nhân được bố trí ở ngoài công trường, trong công trường chỉ bố trí một diện tích nhà tạm phục vụ cho một số đội công nhân nhất định bằng 20% số công nhân.

– Diện tích nhà nghỉ trưa công nhân :

$$S_1 = 20\% \times 165 \times 4 = 132 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công trường :

$$S_2 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Nhà nghỉ trưa cho cán bộ kỹ thuật: $S_3 = 10 \times 4 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$

– Diện tích nhà tắm : $S_5 = \frac{237}{25} \times 2,5 = 24 \text{ m}^2$.

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 237 \times 0,04 = 9,5 \text{ m}^2$.

– Diện tích nhà vệ sinh : $S_7 = 24 \text{ m}^2$.

10.5.4. Tính toán mạng lưới cấp điện:

10.5.4.1. Tính toán điện năng sử dụng:

Công thức tính công suất điện năng :s

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{K_1 P_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 P_2}{\cos\varphi} + \sum K_3 P_3 + \sum K_4 P_4 \right)$$

Trong đó :

1,1 - hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos\varphi$ - hệ số công suất, trong mạng điện tạm lấy $\cos\varphi = 0,75$

P_1, P_2, P_3, P_4 - lần lượt 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 10.16 Thống kê sử dụng điện

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Klường phục vụ	K	Nhu cầu dùng điện	Tổng nhu cầu
P_1	Máy hàn	18,5 KW	1máy	0.70	12.95	18.34
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	0.70	1.05	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	.70	1.54	
	Đảm dùi	1 KW	4máy	0.70	2.8	
P_2	Cần trục tháp	62 KW	1máy	0.7	43.4	51.02
	Thăng tải	2,2 KW	2máy	0.7	4.62	
	Máy trộn vữa	4 KW	1máy	0.75	3	
P_3	Đường đi lại	5 KW/km	200 m	1	1	2,29
	Nhà làm việc	13 W/ m ²	40 m ²	0.8	0.42	
	Nhà ăn, trạm y tế	13 W/ m ²	9.5 m ²	0.8	0.1	
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	48 m ²	0.8	0,348	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	86,6 m ²	0.8	0,42	
P_4	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	132 m ²	0.8	1,37	1,37

Ta có:
$$P = 1,1 \times \left(\frac{1834}{0,75} + \frac{51,02}{0,75} + 2,29 + 1,37 \right) = 106 \text{ kW}$$

10.5.4.2. Chọn máy biến áp:

$$\text{Công suất phản kháng tính toán } Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{106}{0,75} = 141 \text{ kW}$$

$$\text{Công suất biểu kiến tính toán: } S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{106^2 + 141^2} = 176 \text{ kW}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu BT:180 - 6,6/0,4 do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 180 kVA.

10.5.5. Tính toán chọn dây dẫn:

10.5.5.1. Chọn dây dẫn cho đường dây động lực:

Sử dụng đường dây bọc, đi ngầm tới vị trí các thiết bị và đi lên tầng Chiều dài đường dây lớn nhất 70 m.

Do chiều dài đường dây < 100m, do đó, cách chọn tiết diện như sau:

- Tính chọn theo yêu cầu về cường độ
- Kiểm tra yêu cầu về độ sụt điện áp
- Kiểm tra yêu cầu về độ bền cơ học

$$\text{Công suất điện động lực : } P = 1,1 (P_1 + P_2) = 101,7 \text{ kW} = 101700 \text{ W}$$

Cường độ dòng điện yêu cầu:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos\varphi} = \frac{101700}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,75} = 206 \text{ A}$$

Chọn dây đồng có $S = 50 \text{ mm}^2$, cường độ lớn nhất cho phép $I = 335 \text{ A}$ lớn hơn cường độ yêu cầu.

$$\text{Kiểm tra độ sụt điện áp: } \Delta U\% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{1017 \times 70}{83 \times 50} = 1,7\% < [U] = 5\%$$

Kiểm tra độ bền cơ học: yêu cầu tiết diện nhỏ nhất $S_{\min} = 4 \text{ mm}^2$, do đó, tiết diện dây đã chọn thỏa mãn yêu cầu.

10.5.5.2. Chọn đường dây điện chiếu sáng:

Mạng lưới điện chiếu sáng, sử dụng dây dẫn bọc đi trên không. Tổng chiều dài đường dây: 150 m. Cách chọn tiết diện dây dẫn:

- Chọn theo độ sụt điện áp
- Kiểm tra theo cường độ đóng điện
- Kiểm tra theo độ bền

$$\text{Công suất của mạng điện chiếu sáng: } P = 4,03 \text{ KW}$$

Hệ số $C = 83$; độ sụt điện áp cho phép 5%, tiết diện dây dẫn yêu cầu:

$$S = \frac{P.L}{C[\Delta U\%]} = \frac{4,03 \times 150}{83 \times 5} = 1,45 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng tiết diện 4 mm², có cường độ cho phép 60 A

- Kiểm tra yêu cầu về cường độ: $I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{4030}{220} = 18,3A < [I]$

- Yêu cầu về độ bền cơ học được thỏa mãn.

10.5.6. Thiết kế cấp nước cho công trình:

10.5.6.1. Bố trí mạng lưới:

Nước cấp cho công trình được lấy từ hai nguồn:

- Nước sinh hoạt lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố
- Nước phục vụ sản xuất lấy từ giếng khoan trong công trình, dẫn đến các điểm tiêu thụ nước trên tầng bằng đường ống mềm.

Mạng lưới cấp nước được thiết kế theo sơ đồ mạng lưới cụt

10.5.6.2. Tính toán mạng lưới cấp nước:

Lưu lượng nước tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : lưu lượng nước sản xuất : $Q_1 = 1,2 \frac{\sum_1^n A_i}{8.3600} \text{ kg (lít /s)}$

– A_i : lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm dùng nước (l/ngày).

– k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa . Lấy $k_g = 2,5$.

– n : số lượng điểm dùng nước

Nước tiêu thụ cho máy trộn vữa $A_1 = 300 \times 15,8 = 4740$

Nước phục vụ công tác bảo dưỡng bê tông: $A_2 = 500 \text{ l/ngày}$

$$\rightarrow Q_1 = 0,54 \text{ l/s}$$

+ Q_2 : nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường, ở đây, tính cho số người thường xuyên có mặt ở hiện trường $N = 165$ người

$$Q_2 = \frac{N_{\max} B}{8.3600} \text{ kg} = 2 \times \frac{165 \times 20}{8 \times 3600} = 0,231 \text{ l/s}$$

+ Nước phục vụ sinh hoạt khu nhà ở, tính cho số người ở tại công trường $N_c = 35$ người

$$Q_3 = \frac{N_c C}{8.3600} \text{ kg.kng} = 1,8 \times 1,5 \times \frac{35 \times 60}{8 \times 3600} = 0,2 \text{ l/s}$$

+ Nước phục vụ công tác chữa cháy: $Q_4 = 3 \text{ l/s}$

Lưu lượng nước tổng cộng ở công trường theo tính toán:

$$Q_t = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 (0,54 + 0,23 + 0,2) + 3 = 3,68 \text{ l/s}$$

- Chọn đường kính ống dẫn nước:

– Đường kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,68}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,055 \text{ (m)} = 59 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn đường ống chính có đường kính $D = 60 \text{ mm}$.

– Mạng lưới đường ống phụ: dùng loại ống có đường kính $D = 30 \text{ mm}$.

10.5.7. Bố trí tổng mặt bằng thi công:

10.5.7.1. 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 trường .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

10.5.7.2. Tổng mặt bằng thi công :

- Đường xá công trình: để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 6 m.
- Mạng lưới cấp điện : bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện . Như vậy, chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông .
- Mạng lưới cấp nước: dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước. Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh .
- Bố trí kho, bãi:

- + Bố trí kho bãi cần gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý.
- + Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che.
- + Những vật liệu như xi măng, 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 mưa .
- Bố trí lán trại, nhà tạm :
- + Nhà tạm để ở : bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch .
- + Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối hướng gió .

Dàn giáo cho công tác xây: dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của người công nhân. 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 được di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc . Loại dàn giáo này đảm bảo chịu được các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

10.6. An toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Trong điều kiện xây dựng nước ta đang từng bước cải tiến về công nghệ, chuyên môn hoá, hiện đại hoá trong công tác tổ chức, thi công xây dựng thì vấn đề an toàn lao động trở thành một yếu tố rất quan trọng, nó có ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công và chất lượng công trình, ngoài ra nó còn là một yếu tố quan trọng để bảo vệ sức khoẻ và tính mạng người công nhân.

10.6.1. An toàn lao động cho công tác phần ngầm:

-Về thi công cọc: công trình sử dụng cọc khoan nhồi, quá trình thi công chủ yếu là máy móc nên an toàn khi làm việc với máy móc, thiết bị phải đặt lên hàng đầu. Máy móc sử dụng phải thường xuyên kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ, cần chú ý các điều kiện an toàn khi cầu, công nhân sử dụng các thiết bị phải qua trường lớp đào tạo, việc móc các thiết bị vào cầu cũng cần phải hướng dẫn tỷ mỉ trước khi làm việc.

Khi thi công cọc, môi trường chủ yếu là ẩm thấp, nhiễm nước và bùn đất, các dây dẫn điện phải được bọc cao su hay nhựa, phải được kiểm tra thường xuyên xem chất cách điện có bị hở hay không nếu bị hở phải có cách khắc phục. Các bảng điện di

động phải được đặt lên chỗ khô ráo và có tấm cách điện so với đất. Công nhân thì phải được trang bị đầy đủ các thiết bị an toàn, phải được huấn luyện và ký hợp đồng trước khi làm việc, phải tuân thủ tuyệt đối sự chỉ đạo của cán bộ kỹ thuật.

Khi đổ bê tông cọc xong phải lấp cát cho mặt bằng đất, có rào xung quanh công trường, có bảo vệ nhằm ngăn ngừa người đi lại vào ban đêm trong công trường.

- Khi thi công đất và móng:

+ Do chiều sâu hố đào lớn, lại đào thẳng đứng, yêu cầu an toàn rất cao trong giai đoạn này.

Tuyệt đối không cho công nhân đi lại nhiều lần trên mép hố đào, phải có đá rào bảo vệ ở ngay mép tường cứ cao 80 (cm).

Yêu cầu công nhân lên xuống phải đi qua cầu thang. Khi đào thủ công cần đào có mái dốc theo thiết kế để tránh sạt lở.

+ Khi đưa đất đá lên khỏi hố đào cần để cách mép một đoạn 50 cm, yêu cầu có thành chắc chắn để ngăn không cho đất đá lăn xuống hố đào.

+ Ban đêm có đèn, và bảo vệ không cho người đi lại quanh khu vực này.

10.6.2. An toàn lao động trong thi công phần thân:

Khi thi công thân dầm đà số là con người ở vị trí cao so với mặt đất, do đó ta phải tính toán chính xác dàn giáo, về sân công tác, kiểm tra an toàn của nó rồi mới cho công nhân đi lên làm việc.

Hệ thống sân công tác phải được bố trí đầy đủ các lan can an toàn.

Ngoài ra để tránh rơi vãi vật liệu từ trên cao xuống ta cần có lưới bảo vệ xung quanh công trình.

Công nhân phải được trang bị đầy đủ các thiết bị an toàn lao động, như mũ, giày công tác, khi làm việc ở những nơi có địa thế phức tạp cần phải có dây bảo hiểm.

- Công tác cốt thép: để bảo đảm an toàn không nên cắt cốt thép ra thành những đoạn ≤ 30 cm vì chúng có thể văng ra xa gây nguy hiểm. Nơi đặt cốt thép cần chú ý các dây dẫn điện chạy qua, thường xuyên phải kiểm tra chất cách điện.

- Cốt thép được gia công ở dưới đất và được chuyển lên cao trước khi cần phải buộc cẩn thận, kiểm tra rồi mới cho phép cần lên cao, tránh hiện tượng tuột, rơi cốt thép.

- Khi thi công bê tông: Đặt sân công tác nhằm tránh hiện tượng đi lại trực tiếp trên thép gây sai lệch vị trí thép, công nhân khi đổ bê tông phải được trang bị ủng. Việc

đầm bê tông phải không chạm và cốt thép. Đầm phải được kiểm tra an toàn điện trước khi dùng, có tiếp điện đề phòng hở điện

- Công tác ván khuôn cốt pha:

+ Cốt pha và ván khuôn phải tiến hành sao cho hình dáng của khối bê tông đúng theo thiết kế và trình tự của kỹ thuật thi công, không cho phép lắp ghép một cách tùy tiện.

+ Khi tháo ván khuôn phải tiến hành sao cho hình dáng của khối bê tông đúng theo thiết kế và phải giữ được ván khuôn để sử dụng. Các lỗ chứa trên sàn phải được rào chắn và biển báo không cho người đi lại.

- Máy vận thăng: phải được neo chắc chắn vào công trình, do người được đào tạo điều khiển, không cho phép những người lạ điều khiển. Phải sử dụng đúng tải trọng tránh hiện tượng gãy sập sụp đổ vận thăng.

10.6.3. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện:

Giàn giáo và sân công tác phải kiểm tra kỹ lưỡng, không bị nghiêng, xô lệch, và phải chắc chắn rồi mới cho công nhân làm việc, kiểm tra giàn giáo được tiến hành thường xuyên.

- Trang bị dây bảo hiểm cho công nhân làm việc ở những vị trí nguy hiểm.

- Có lưới bảo vệ để che chắn vật liệu rơi từ trên cao xuống, đặc biệt là rơi ra đường gây nguy hiểm.

10.6.4. An toàn lao động khi tiếp xúc với máy móc:

Trước khi bắt đầu làm việc phải kiểm tra dây cáp điện và dây cáp cầu, không được cầu quả tải trọng cho phép của cầu. Người lái cầu phải được đào tạo chuyên môn, phải tuân thủ theo ý ký hiệu của người xi nhan.

Các công việc sản xuất khác chỉ được phép làm ở những khu vực không nằm trong khu vực nguy hiểm của cần trục. Những vùng nguy hiểm phải có rào ngăn và biển báo. Đối với những công việc liên quan đến điện, như hàn, thợ đứng máy phải được giao cho những có chuyên môn. Trước khi bắt đầu phải kiểm tra, hiệu chỉnh các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp điện về kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện, phải kiểm tra dây nối từ máy đến bảng điện. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính bảo hiểm.

Chương 11. Lập dự toán(5%)

11.1. Cơ sở lập dự toán

- Khối lượng theo thiết kê;
- Định mức dự toán xây dựng công trình xây dựng theo văn bản số 439/QĐ-BXD ngày 26/4/2013 của Bộ xây dựng;
- Đơn giá ca xe máy thiết bị thi công ban hành theo Quyết định số 3394/2012/QĐ-BXD ngày 31/10/2012 của Bộ xây dựng;
- Thông tư số 05/2012/TT-BXD ngày 25/7/2012 của Bộ xây dựng “V/v hướng dẫn lập và quản lý chi phí dự án đầu tư xây dựng công trình”;
- Các chế độ phụ phí khác theo văn bản hiện hành của nhà nước.
- Nhân công tính với tiền lương tối thiểu 1.150.000 đồng.
- Giá vật liệu lấy theo công bố giá vật liệu xây dựng trên địa bàn Hải Dương tại thời điểm xây dựng.

11.2. Lập bảng dự toán chi tiết và bảng tổng hợp kinh phí cho hạng mục móng của cụng trỡnh.

11.2.1. Bảng dự toán chi tiết phần móng:

BẢNG DỰ TOÁN CHI TIẾT HẠNG MỤC MÓNG										
CÔNG TRÌNH: CHUNG CƯ VẠN XUÂN- TP HẢI DƯƠNG										
STT	Mã CV	Tên công việc/Công thức hao phí	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá			Thành tiền		
					Vật liệu	Nhân công	Máy	Vật liệu	Nhân công	Máy
	HM	PHẦN MÓNG								
1	AI.12111	Sản xuất ống vách Cọc nhồi D1000 : $49*7*3,14*1*0,01*7,85 = 81,52$	tấn	82	8,339,727	1,096,458	828,763	679,854,545	89,383,256	67,560,760
2	AC.34522	Lắp đặt ống vách cọc khoan nhồi trên cạn, ĐK cọc ≤ 1000 mm Cọc đại trà : $64*7 = 448,000$ Cọc thí nghiệm : $3*7 = 21,000$	m	469	30,965	211,502	219,067	14,522,585	99,194,438	102,742,423
3	AC.32112	Khoan xoay phân tuần hoàn tạo lỗ vào đất trên cạn, máy TRC-15 (hoặc tương tự), ĐK 1000 mm Khoan 36m đầu: Cọc đại trà : $64*36 = 1.764,000$ Cọc thí nghiệm : $3*36 = 108,000$	m	2,304	1,719,367	127,898	429,778	3,961,421,568	294,676,992	990,208,512
4	AC.32810	Bơm dung dịch bentônít lỗ khoan trên cạn lượng bentonite cho 1m ³ dung dịch là: 39,26kg/1m ³ . Cọc đại trà : $64 = 64,000$	m ³	64	91,030	32,113	30,819	5,825,920	2,055,232	1,972,416
5	AF.67110	Lắp dựng cốt thép cọc khoan nhồi, cọc, tường Barrette trên cạn, ĐK ≤ 18 mm Cọc đại trà : $20,2 = 20,200$ Cọc thí nghiệm : $1,236 = 1,240$	tấn	18	9,082,634	681,014	540,358	159,127,748	11,931,365	9,467,072
6	AF.67120	Lắp dựng cốt thép cọc khoan nhồi, cọc, tường Barrette trên cạn, ĐK > 18 mm	tấn	55	8,878,190	597,964	543,613	485,636,993	32,708,631	29,735,631

		Cọc đại trà : 51,0 = 51,000								
		Cọc thí nghiệm : 3,7 = 3,700								
7	AF.35115	Bê tông cọc nhồi trên cạn, ĐK <= 1000 mm, máy bơm BT tự hành, M300, PC30, đá 1x2	m3	1,562	743,807	57,266	242,390	1,162,049,676	89,466,672	378,685,897
		Cọc đại trà : 1701 = 1.701,000								
		Cọc thí nghiệm : 104,13 = 104,130								
8	AC.23110	Nhổ cọc thép hình, ống thép làm tường chắn đất, làm sàn thao tác ở rên cạn	100m	3	0	147,276	1,108,558	0	371,136	2,793,566
		3,64 = 3,640								
9	CQ.18001	Thí nghiệm ngoài trời, siêu âm chất lượng cọc	1lần	49	8,610	98,556	133,759	421,890	4,829,244	6,554,191
		49 = 49,000								
10	AA.22310	Đập đầu cọc khoan nhồi trên cạn	m3	8	14,136	39,864	303,197	108,748	306,674	2,332,495
		Cọc đại trà : 7,693 = 7,690								
11	AB.42313	Vận chuyển đất 1000 m tiếp theo, ô tô 5T, cự ly <= 7km, đất C3	100m3	17	0	0	374,834	0	0	6,244,734
		Cọc đại trà : 16,66 = 16,660								
12	AB.25133	Đào móng, máy đào <= 1,6 m3, rộng <= 6 m, đất C3	100m3	34	0	364,665	705,816	0	12,234,511	23,680,127
		33,55 = 33,550								
13	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hố kiểm tra, thủ công, rộng > 1 m, sâu <= 1 m, đất C3	m3	4	0	60,940	0	0	228,830	0
		3,755 = 3,760								
14	AF.11111	Bê tông lót móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, rộng <=250cm, M100, PC30, đá 4x6	m3	49	332,444	69,228	16,938	16,276,458	3,389,403	829,284
		48,96 = 48,960								
15	AF.61110	Lắp dựng cốt thép móng, giằng móng, ĐK <= 10 mm	tấn	11	8,616,146	589,319	29,214	90,960,653	6,221,441	308,412
		9,67 +0,887 = 10,560								
16	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, giằng móng, ĐK > 18 mm	tấn	11	8,935,456	434,180	165,106	94,331,609	4,583,638	1,743,024

		9,67 +0,887 = 10,560								
17	AF.61130	Lắp dựng cốt thép móng, giằng móng, ĐK > 18 mm	tấn	32	8,729,031	330,581	172,403	282,750,772	10,708,180	5,584,478
		23,107 +9,285 = 32,390								
18	AF.81122	Ván khuôn gỗ móng, giằng móng - móng chữ nhật	100m2	4	2,888,600	1,546,182	0	11,941,472	6,391,916	0
		4,134 = 4,130								
19	AF.11223	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, rộng >250cm, M200, PC30, đá 1x2	m3	608	513,050	96,041	17,150	311,903,617	58,387,166	10,426,171
		607,94 = 607,940								
20	AG.31211	Sản xuất, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn gỗ, xà dầm	100m2	4	749,794	1,653,426	0	3,099,648	6,835,263	0
		4,134 = 4,130								
21	AB.13111	Đắp đất nền móng, thủ công, độ chặt Y/C K = 0,85	m3	3,740	0	27,301	0	0	102,105,740	0
		3740 = 3.740,000								
	THM	TỔNG CỘNG						7,280,233,904	836,009,726	1,640,869,194

11.2.2. Bảng tổng hợp kinh phí phần móng:

BẢNG TỔNG HỢP KINH PHÍ HẠNG MỤC				
CÔNG TRÌNH: CHUNG CỬ VẠN XUÂN - TP HẢI DƯƠNG				
HẠNG MỤC: PHẦN MỔNG				
				<i>Đơn vị tính: đồng</i>
STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	KÍ HIỆU	CÁCH TÍNH	THÀNH TIỀN
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP			
1	Chi phí vật liệu	VL	VLG	7,280,233,904
-	Chi phí vật liệu gốc	VLG	Bảng tiên lượng	7,280,233,904
-	Bù chênh lệch chi phí vật liệu	BVL	Bảng tổng hợp hao phí	0
-	Giá vật liệu phụ	VLP	Bảng tiên lượng	0
-	Bù chênh lệch chi phí vật liệu phụ	BVLP	Bảng tổng hợp hao phí	0
-	Bù cước vận chuyển	VCVL	Bảng tổng hợp hao phí	0
-	Hệ số riêng vật liệu	RVL	(VLG) x (1-1)	0
-	Hệ số vật liệu phụ	VLP	(VLG) x 0%	0
2	Chi phí nhân công	NC	(NCG)	836,009,726
-	Chi phí nhân công gốc	NCG	Bảng tiên lượng	836,009,726
-	Bù chênh lệch nhân công	BNC	Bảng tổng hợp hao phí	0
3	Chi phí máy thi công	M	(MG + BM)	1,815,688,058
-	Chi phí máy gốc	MG	Bảng tiên lượng	1,640,869,194
-	Bù chênh lệch giá ca máy	BM	Bảng tổng hợp hao phí	174,818,864
4	Chi phí trực tiếp khác	TT	(VL + NC + M) x 2.5%	248,298,292
	Chi phí trực tiếp	T	VL + NC + M + TT	10,180,229,980
II	CHI PHÍ CHUNG	C	T x 6.5%	661,714,949
	Hệ số điều chỉnh do điều kiện công trình	C	C x 1	661,714,949
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	TL	(T + C) x 5.5%	596,306,971
	Chi phí xây dựng trước thuế	G	T + C + TL	11,438,251,900
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	GTGT	G x 10%	1,143,825,190
	Chi phí xây dựng sau thuế	GXD	G + GTGT	12,582,077,090
V	CHI PHÍ XÂY DỰNG NHÀ TẠM TẠI HIỆN TRƯỜNG ĐỂ Ở VÀ ĐIỀU HÀNH THI CÔNG	GXDNT	GXD x 1%	125,820,771
	TỔNG CỘNG (LÀM TRÈN)		GXD + GXDNT	12,707,897,861
<i>(Mười hai tỷ, bảy trăm linh bảy triệu, tám trăm chín mươi bảy ngàn, tám trăm sáu mươi một đồng.)</i>				

Chương 12. Kết luận và kiến nghị

12.1. Kết luận

12.1.1 Kiến trúc

Công trình “Chung cư Vạn Xuân” nằm ở TP. Hải Dương . Công trình sau khi hoàn thành sẽ tạo ra một quỹ nhà ở chung cư với đầy đủ tiện nghi để phục vụ việc di dời các hộ đang sống tại Chung cư Lê Hồng Phong, nhằm thực hiện chương trình quy hoạch xây dựng Khu trung tâm hành chính tập trung của thành phố.

12.1.2 Kết cấu

12.1.2.1 Nền và móng

Nền và móng có vai trò đặc biệt quan trọng, nó quyết định rất lớn tới tuổi thọ khai thác công trình. Không những thế khi thiết kế nền móng cần phải chú ý đến công trình lân cận, đưa ra các phương án để đảm bảo tính bền vững của công trình xây dựng và đảm bảo không làm ảnh hưởng tới kết cấu của công trình lân cận.

Giải pháp nền móng được lựa chọn không chỉ phụ thuộc vào khả năng đáp ứng tính bền vững của công trình mà còn phụ thuộc biện pháp thi công, điều kiện kinh tế và công trình lân cận.

Giải pháp móng cọc khoan nhồi là giải pháp hoàn toàn phù hợp với công trình.

12.1.2.2 Khung bờ tong cốt thép toàn khối

Việc lựa chọn giải pháp kết cấu là khung bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với vách và lõi cứng tạo nên một hệ kết cấu là hoàn toàn phù hợp. Nhằm chính xác hoá sơ đồ tính với sơ đồ thực của công trình tiến hành lựa chọn giải pháp tính toán khung không gian.

12.1.2.3 Sàn

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm. Sơ đồ tính em sử dụng hai sơ đồ chính: Sơ đồ khớp dẻo và sơ đồ đàn hồi.

12.1.2.4 Cầu thang

Cầu thang được quan tâm rất lớn, vì nó ảnh hưởng giao thông, không những thế việc thoát hiểm cũng được đặt lên hàng đầu, độ bền và vững chắc của kết cấu đóng vai trò hết sức quan trọng khi khai thác công trình.

Phương pháp tính toán cầu thang: xem bản thang làm việc theo phương cạnh ngắn và sơ đồ tính là dầm đơn giản một đầu kê lên tường và một đầu kê lên cột.

12.1.3 Thi cụng

Thi công là công việc hết sức quan trọng, đó là công việc đưa ý đồ của người thiết kế vào để tạo ra sản phẩm đầu ra là ngôi nhà. Quá trình thi công diễn ra trong một thời gian dài vì vậy đòi hỏi quá trình giám sát phải chặt chẽ và biên pháp thi công phải được tuân thủ nghiêm ngặt để đảm bảo chất lượng của công trình cũng như công tác an toàn lao động.

12.2. Kiến nghị

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.
- Thi công móng đúng quy trình thiết kế như ép cọc phải đạt đủ tải trọng thiết kế nếu thiếu cọc phải báo ngay cho thiết kế để kịp thời điều chỉnh, cốt đáy và đỉnh đài phải đảm bảo thiết kế...
- Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.
- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế, sụp đổ gây thiệt hại và mất an toàn lao động.
- Dùng bê tông thương phẩm để đổ sàn, mái công trình giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Phải tiến hành đúc mẫu để kiểm tra. Khi đổ bê tông cột bằng máy trộn (đổ thủ công) phải đảm bảo đủ mác bê tông thiết kế, cát, đá và nước phải đúng tiêu chuẩn, đầm phải đảm bảo yêu cầu.
- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn 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.
- Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm.

- Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.
- Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.
- Lắp khuôn cửa phải cố định chặt tránh cong vênh.
- Điện nước phải đảm bảo lưu lượng, và cường độ chiếu sáng.
- Phương tiện thi công và tài nguyên thi công bên thi công phải đảm bảo như cần trục tháp, máy vận thăng, máy xúc, ô tô vận chuyển...
- Phải đảm bảo các yêu cầu: giảm bụi, không gây ồn cho khu vực lân cận, đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động trên công trường.
- Đặc biệt chú ý tới công tác an toàn lao động cho người và thiết bị. Thi công đảm bảo tiến độ từng phần cũng như tổng thể công trình để chủ đầu tư có thể đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian dự kiến.