

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

-----



**ISO 9001 - 2008**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH: XD DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : PHẠM VĂN TRƯỜNG

Giáo viên hướng dẫn: TS .ĐOÀN VĂN DUÂN

KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

**HẢI PHÒNG 2016**

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

-----

**CHUNG CƯ PHƯỜNG DỊCH VỌNG CẦU GIẤY  
HÀ NỘI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY  
NGÀNH: XD DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : PHẠM VĂN TRƯỜNG

Giáo viên hướng dẫn: TS .ĐOÀN VĂN DUÂN

KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

**HẢI PHÒNG 2016**

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

---

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: PHẠM VĂN TRƯỜNG. Mã số: 1112104001

Lớp: XD1501D. Ngành: XD DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: CHUNG CƯ PHƯỜNG DỊCH VỌNG CẦU GIẤY HÀ NỘI

## LỜI CẢM ƠN

Qua gần 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Xây dựng, em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: Trường đào tạo nghề tỉnh Gia Lai. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Cùng với sự phát triển về kinh tế kỹ thuật thì trình độ con người trong xã hội cũng cần được nâng cao về trình độ chuyên môn. Vì vậy việc xây dựng trường dạy nghề Gia Lai là một nhu cầu cần thiết để một mặt tạo ra cho đất nước cũng như cho tỉnh nhà một lực lượng có tay nghề cao, một mặt tạo cho nhân dân có ngành nghề cơ bản nhằm giải quyết công ăn việc làm. Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế nhưng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa Xây dựng đặc biệt là thầy Đoàn Văn Duẩn, thầy Trần Trọng Bính đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án. Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2015.

**Sinh viên**

**Phạm Văn Trường**

# PHẦN I: KIẾN TRÚC + KẾT CẤU(55%)

## I.1 KIẾN TRÚC ( 10% ).

- NHIỆM VỤ:
- VẼ LẠI MẶT BẰNG, MẶT CẮT, MẶT ĐỨNG.
- THAY ĐỔI CÁC KÍCH THƯỚC:
  - + NHỊP 6,5m → 7(m).
  - + CHIỀU CAO TẦNG 3 → 3,3(m).

## I.2 KẾT CẤU(45%).

- NHIỆM VỤ:
  - THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3.
  - THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TRỰC 2-3
  - THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 3.
  - THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 3.

# CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU KIẾN TRÚC

## 1. Giới thiệu công trình.

Đất nước ta đang thời kỳ đổi mới , đã và đang ngày càng phát triển mạnh mẽ về mọi mặt để lớn mạnh , để sánh vai cùng các cường quốc năm châu . Do đó việc đào tạo đội ngũ chất xám là điều cần thiết để phục cho đất nước sau này, đi cùng nó là các cơ sở hạ tầng cũng đã và đang được phát triển, xây dựng mới. Đi đôi với sự phát triển đó thì nhu cầu cần thiết của con người cũng tăng do đó việc xây dựng những khách sạn cũng cần thiết. Chung cư ở phường Dịch Vọng Cầu Giấy cũng được xây dựng cùng với sự phát triển của đất nước.

Công trình được xây dựng tại Hà Nội

Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có 11 tầng gồm 10 tầng chính và 1 tầng mái, tầng 1 được sử dụng chủ yếu là nhà để xe và bán hàng. Tầng 2-10 chủ yếu là các phòng ngủ và phòng ăn, bếp.

## 2. Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.

### a. Giải pháp mặt bằng

Toà nhà cao 11 tầng có mặt bằng (24,3×21,6) m bao gồm:

#### • Tầng 1 được bố trí:

- + Nhà để xe
- + Nhà bán hàng
- + Các phòng kỹ thuật
- + Phòng trực
- + Hệ thống thang bộ và thang máy

#### • Tầng 2-10 được bố trí:

- + Phòng ngủ
- + Nhà ăn và bếp
- + Hành lang, khu vệ sinh, hệ thống thang máy và thang bộ.

#### • Tầng mái :

Bể nước trên mái để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi người.

### *b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:*

Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép đổ theo phương pháp toàn khối, có hệ lưới cột khung dầm sàn.

- + Mặt cắt dọc nhà gồm 4 nhịp
- + Mặt cắt theo phương ngang nhà gồm 3 nhịp.
- + Chiều cao tầng 1 là 4,5 m.
- + Chiều cao các tầng từ 2 ÷ 10 là 3,3 m

Hệ khung sử dụng cột dầm có tiết diện vuông hoặc chữ nhật kích thước tùy thuộc điều kiện làm việc và khả năng chịu lực của từng cấu kiện. Lồng thang máy làm tăng độ cứng chống xoắn cho công trình, chịu tải trọng ngang (gió, động đất...)

Có cầu thang bộ và thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo phương đứng của mọi người trong toà nhà.

Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình. Công trình có hình khối không gian vững khoẻ. Mặt đứng chính gồm các ô cửa kính và ban công tạo vẻ đẹp kiến trúc.

### **3. Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình:**

#### *a. Giải pháp thông gió chiếu sáng.*

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

#### *b. Giải pháp bố trí giao thông.*

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

Giao thông theo phương đứng gồm thang bộ và thang máy thuận tiện cho việc đi lại. Thang máy còn lại đủ kích thước để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng được yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

*c. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin.*

*Hệ thống cấp nước:* Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước vào bể nước trên mái của công trình. Từ bể nước sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình. Nước nóng sẽ được cung cấp bởi các bình đun nước nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ  $\phi 15$  đến  $\phi 65$ . Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

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

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

*Hệ thống thông tin tín hiệu:* Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường. Tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong



mỗi căn hộ trước mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

#### *d. Giải pháp phòng hoả.*

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

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

#### *e. Các giải pháp kỹ thuật khác*

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

Mái được chống thấm bằng lớp bê tông chống thấm đặc biệt, hệ thống thoát nước mái đảm bảo không xảy ra ứ đọng nước mưa dẫn đến giảm khả năng chống thấm.

## CHƯƠNG 2 : GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

### I : PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

#### 1/ Phương án sàn

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn đến sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

##### 1.1./ Phương án sàn sườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

+ Ưu điểm: tính toán đơn giản, chiều dày sàn nhỏ nên tiết kiệm vật liệu bê tông và thép, do vậy giảm tải đáng kể do tĩnh tải sàn. Hiện nay đang được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú công nhân lành nghề, chuyên nghiệp nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ, tổ chức thi công.

+ Nhược điểm: chiều cao dầm và độ võng của bản sàn lớn khi vượt khẩu độ lớn dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn gây bất lợi cho công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu nhưng tại các dầm là các tường phân cách tách biệt các không gian nên vẫn tiết kiệm không gian sử dụng.

##### 1.2. Phương án sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

+ Ưu điểm: tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu tính thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn; hội trường, câu lạc bộ...

+ Nhược điểm: không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

##### 1.3. Phương án sàn không dầm (sàn nổi):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

+Ưu điểm:chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình. Tiết kiệm được không gian sử dụng,dễ phân chia không gian.Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6-8m).

Kiến trúc đẹp,thích hợp với các công trình hiện đại.

+Nhược điểm: tính toán phức tạp,chiều dày sàn lớn nên tốn kém vật liệu,tải trọng bản thân lớn gây lãng phí.Yêu cầu công nghệ và trình độ thi công tiên tiến.Hiện nay,số công trình tại Việt Nam sử dụng loại này còn hạn chế.

#### *1.4./ Kết luận:*

Căn cứ vào:

+ Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu,tải trọng

+ Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

+ Mặt khác, dựa vào thực tế hiện nay Việt nam đang sử dụng phổ biến là phương án sàn sườn Bê tông cốt thép đổ toàn khối.Nhưng dựa trên cơ sở thiết kế mặt bằng kiến trúc và yêu cầu về chức năng sử dụng của công trình có nhịp lớn.

Do vậy, lựa chọn phương án sàn sườn bê tông cốt thép đổ toàn khối cho các tầng.

#### **2./ Hệ kết cấu chịu lực:**

Công trình thi công là: " Chung cư ở phường Dịch Vọng Cầu Giấy " gồm 10 tầng có 1 tầng trệt.Như vậy có 3 phương án hệ kết cấu chịu lực hiện nay hay dùng có thể áp dụng cho công trình:

##### *2.1./ Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng:*

-Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống một phương, hai phương hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng.

-Loại kết cấu này có khả năng chịu lực xô ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng.Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng.

##### *2.2./ Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng):*

-Hệ kết cấu khung-giằng được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thồng khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ,cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên là các khu vực có

tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn.

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

### 2.3./ Hệ kết cấu khung chịu lực:

-Hệ khung chịu lực được tạo thành từ các thanh đứng(cột) và các thanh ngang (dầm), liên kết cứng tại các chỗ giao nhau giữa chúng là nút. Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn,linh hoạt,thích hợp với các công trình công cộng.Hệ thống khung có sơ đồ làm việc rõ ràng,nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn.Trong thực tế kết cấu khung BTCT được sử dụng cho các công trình có chiều cao số tầng nhỏ hơn 20 m đối với các cấp phòng chống động đất  $\leq 7$ .

-Tải trọng công trình được dồn tải theo tiết diện truyền về các khung phẳng,coi chúng chịu tải độc lập. Cách tính này chưa phản ánh đúng sự làm việc của khung,lỗi nhưng tính toán đơn giản,thiên về an toàn,thích hợp với công trình có mặt bằng dài.

Qua xem xét đặc điểm của hệ kết cấu chịu lực trên,áp dụng đặc điểm của công trình, yêu cầu kiến trúc với thời gian và tài liệu có hạn em lựa chọn phương pháp tính kết cấu cho công trình là hệ kết cấu khung chịu lực.

## 3./ Phương pháp tính toán hệ kết cấu:

### 3.1./ Lựa chọn sơ đồ tính:

- Để tính toán nội lực trong các cấu kiện của công trình ,nếu xét đến một cách chính xác và đầy đủ các yếu tố hình học của các cấu kiện thì bài toán rất phức tạp. Do đó trong tính toán ta thay thế công trình thực bằng sơ đồ tính hợp lý.

- Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án sử dụng sơ đồ đàn hồi. Hệ kết cấu gồm sàn sườn BTCT toàn khối liên kết với lõi thang máy và cột.

- Chuyển sơ đồ thực về sơ đồ tính toán cần thực hiện thao hai bước sau:

+ Bước1: Thay thế các thanh bằng các đường không gian gọi là trục.

Thay tiết diện bằng các đại lượng đặc trưng E, J...

Thay các liên kết tựa bằng liên kết lý tưởng.

Đưa các tải trọng tác dụng lên mặt kết cấu về trục cấu kiện. Đây là bước chuyển công trình thực về sơ đồ tính toán.

+ Bước 2: Chuyển sơ đồ công trình về sơ đồ tính bằng cách bỏ qua và thêm một số yếu tố giữ vai trò thứ yếu trong sự làm việc của công trình.

- Quan niệm tính toán: Do ta tính theo khung phẳng nên khi phân phối tải trọng thẳng đứng vào khung, ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc của dầm ngang, nghĩa là tải trọng truyền vào khung được tính như phản lực của dầm đơn giản với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

- Nguyên tắc cấu tạo các bộ phận kết cấu, phân bố độ cứng và cường độ của kết cấu:

Bậc siêu tĩnh: các hệ kết cấu nhà cao tầng phải thiết kế với các bậc siêu tĩnh cao, để khi chịu tác dụng của tải trọng ngang lớn, công trình có thể bị phá hoại do một số cấu kiện mà không bị sụp đổ hoàn toàn.

+ Cách thức phá hoại: kết cấu nhà cao tầng cần phải thiết kế sao cho khớp dẻo hình thành ở cột, sự phá hoại ở trong cấu kiện trước sự phá hoại ở nút.


### 3.2.1./ Tải trọng đứng:


+ Tải trọng thẳng đứng trên sàn gồm tĩnh tải và hoạt tải .

+ Tải trọng chuyển từ tải vào dầm rồi từ dầm vào cột .

+ Tải trọng truyền từ sàn vào khung được phân phối theo diện truyền tải:

Với bản có tỷ số  $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$  thì tải trọng sàn được truyền theo hai phương:

Phương cạnh ngắn  tải trọng từ sàn truyền vào dạng tam giác.

Phương cạnh dài  Tải trọng truyền vào dạng hình thang.

Trong tính toán để đơn giản hoá người ta qui hết về dạng phân bố đều để cho dễ tính toán

+ Với tải trọng phân bố dạng tam giác qui về tải trọng phân bố đều theo công thức:

$$q_{td} = \frac{5}{8} \times (g_b + p_b) \cdot \frac{l_1}{2} \text{ với } g_b \text{ và } p_b : \text{ là tĩnh tải và hoạt tải bản.}$$

+ Với tải trọng phân bố dạng hình thang quy về tải trọng phân bố theo công thức:

$$q_{td} = k \cdot q_{\max} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot (g_b + q_b) \cdot \frac{l_1}{2} \text{ với } \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

Bao gồm trọng lượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn kê cả tải trọng vách ngăn, thiết bị... đều quy về tải trọng phân bố đều trên diện tích ô sàn.

### 3.2.2./ Tải trọng ngang:

Tải trọng gió tĩnh (với công trình có chiều cao nhỏ hơn 40 m nên theo TCVN 2737-1995 ta không phải xét đến thành phần động của tải trọng gió và tải trọng do áp lực động đất gây ra).

### 3.3/ Nội lực và chuyển vị:

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng các chương trình phần mềm tính kết cấu như SAP hay ETABS. Đây là những chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Các chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

- Lấy kết quả nội lực ứng với phương an tải trọng do tĩnh tải (chưa kể đến trọng lượng dầm, cột)

+ Hoạt tải toàn bộ (có thể kể đến hệ số giảm tải theo các ô sàn, các tầng) để xác định ra lực dọc lớn nhất ở chân cột, từ kết quả đó ta tính ra diện tích cần thiết của tiết diện cột và chọn sơ bộ tiết diện cột theo tỉ lệ môđun, nhìn vào biểu đồ mômen ta tính dầm nào có mômen lớn nhất rồi lấy tải trọng tác dụng lên dầm đó và tính như dầm đơn giản để xác định kích thước các dầm đó và tính như dầm đơn giản để xác định kích thước các dầm theo công thức.

### 3.4/ Tổ hợp nội lực và tính toán cốt thép :

- Ta có thể sử dụng các chương trình tự lập bằng ngôn ngữ EXEL, PASCAL... các chương trình này có ưu điểm là tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng chương trình hoặc ta có thể dựa vào chương trình phần mềm

SAP2000 để tính toán và tổ hợp sau đó chọn và bố trí cốt thép có tổ hợp và tính thép bằng tay cho một số phần tử hiệu chỉnh kết quả tính .

#### **4/.Vật liệu sử dụng cho công trình:**

Để việc tính toán được dễ dàng, tạo sự thống nhất trong tính toán kết cấu công trình, toàn bộ các loại kết cấu dùng:

+ Bê tông cấp độ bền B20 có  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$ ,  $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$

+ Cốt thép nhóm : C<sub>I</sub> có  $R_s = 225 \text{ Mpa}$

C<sub>II</sub> có  $R_s = 280 \text{ MPa}$

#### **5/.Các tài liệu, tiêu chuẩn sử dụng trong tính toán kết cấu:**

TCXDVN 356-2005: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.

TCXDVN 2737-1995: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động.

Chương trình sap 2000.

Tài liệu nghiên cứu giải pháp tự động hoá thiết kế dầm chịu uốn, xoắn đồng thời.

## **II/. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIÊN HÌNH**

### **1/.Sơ bộ chọn kích thước sàn:**

Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức :  $h_s = D \times l / m$  trong đó :

$m = 30 \div 35$  cho bản loại dầm với  $l$  là nhịp của bản (cạnh bản theo phương chịu lực).

$m = 35 \div 45$  cho bản kê bốn cạnh với  $l$  là cạnh ngắn

Chọn  $m$  lớn với bản liên tục,  $m$  bé với bản kê đơn tự do

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

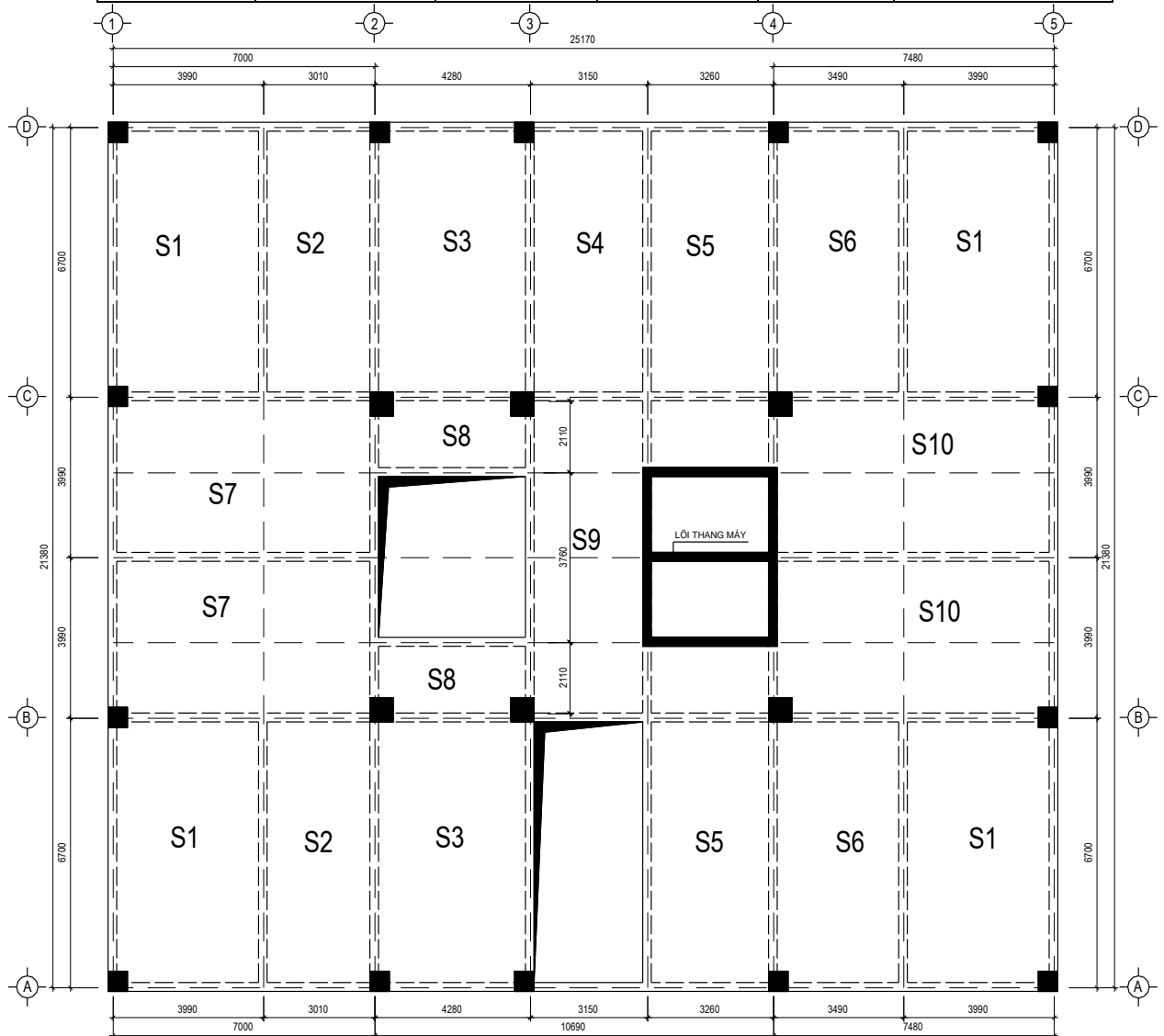
Xét các ô sàn :

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

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

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh  $l_2/l_1 \geq 2 \Rightarrow$  ô sàn làm việc theo 1 phương (thuộc loại bản dầm)

Ô sàn	Công năng	$l_1(m)$	$l_2(m)$	$l_2/l_1$	Loại sàn
S1	Phòng ngủ	3.99	6.7	1.68	Bản kê
S2	Hành lang	3.01	6.7	2.22	Bản loại dầm
S3	Phòng ngủ	4.28	6.7	1.56	Bản kê
S4	Hành lang	3.15	6.7	2.12	Bản loại dầm
S5	Phòng ngủ	3.26	6.7	2.05	Bản loại dầm
S6	Phòng ăn	3.49	6.7	1.91	Bản kê
S7	Phòng ăn	3.99	7.0	1.75	Bản kê
S8	Hành lang	2.11	4.28	2.03	Bản loại dầm
S9	Hành lang	3.15	7.98	2.53	Bản loại dầm
S10	Phòng ăn	3.99	7.59	1.9	Bản kê



### MẶT BẰNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

Vì khoảng cách lớn nhất giữa các cột là 7,59m, để đảm bảo các ô sàn làm việc bình thường độ cứng của các ô sàn phải lớn nên chọn giải pháp sàn là sàn

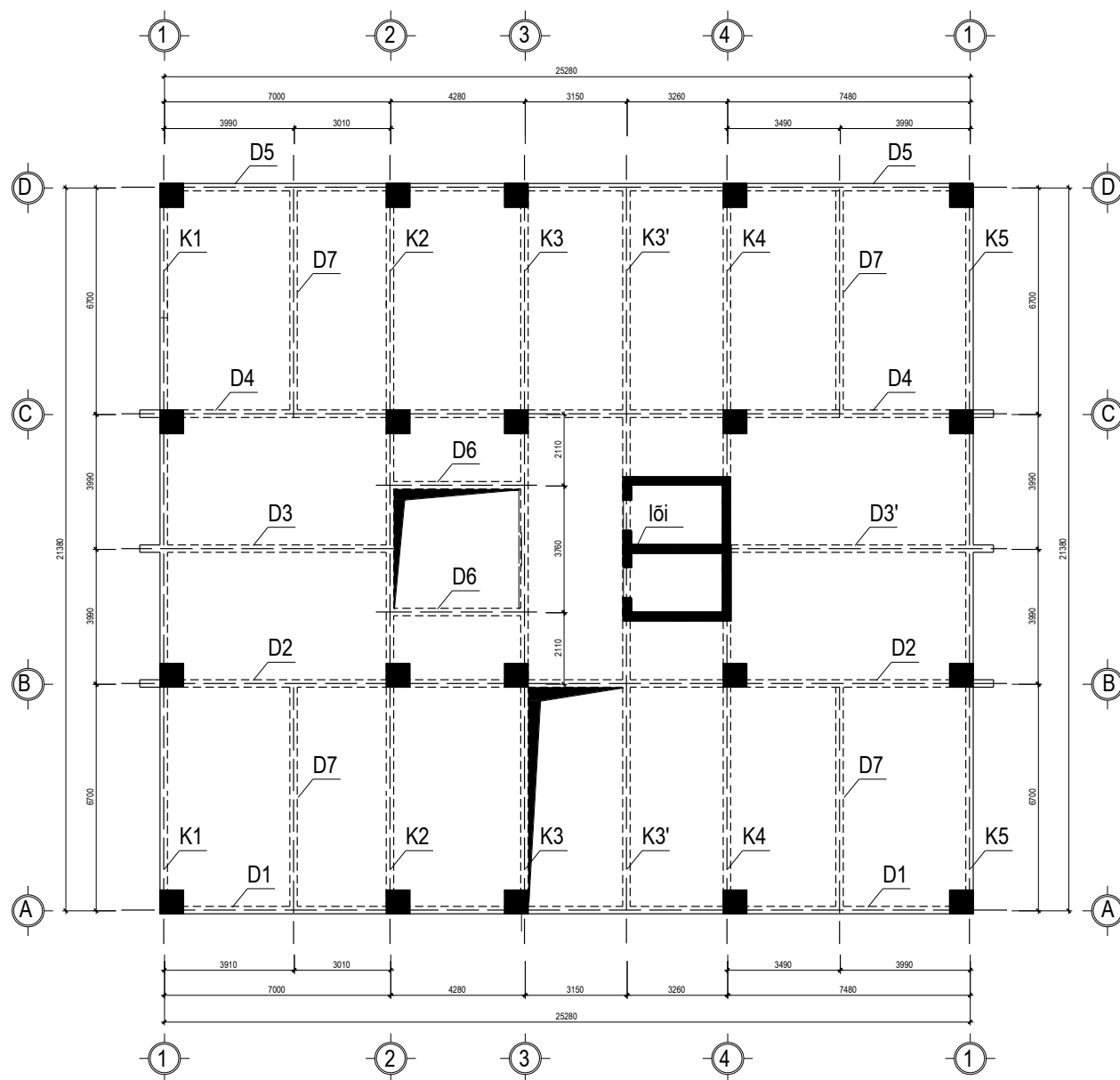


sườn toàn khối có bản kê 4 cạnh. Ô sàn có kích thước lớn nhất là S10 (7,59x3,99)m.

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

$$\text{Vậy } h_s = D \cdot \frac{L}{m} = 1 \cdot \left( \frac{399}{35} \div \frac{399}{45} \right) = (11,4 \div 9,97) \text{ Chọn } h_s = 10 \text{ (cm)}$$

## 2/.Mặt bằng kết cấu tầng điển hình:



**MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH TL: 1/75**

### 3/.Tải trọng :

a/. Tĩnh tải sàn.

- Tĩnh tải các lớp sàn:

**Bảng 1: Sàn S2**

STT	Cấu tạo các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.75
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			3.31		3.767

**Bảng 2: Sàn S3**

STT	Cấu tạo các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.750
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			3.31		3.767

**Bảng 3: Sàn khu vệ sinh**

STT	Các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Vữa chống thấm	18	0.02	0.36	2.3	0.828
4	Sàn BTCT dày 10 cm	25	0.1	2.5	1.1	2.750
5	Thiết bị vệ sinh			0.75	1.05	0.788
6	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	Tổng			4.42		5.383

- Tĩnh tải tường.

Trọng lượng tiêu chuẩn trên 1m<sup>2</sup> tường.

Tường 220 gạch đặc:

- Gạch dày 22cm:  $18 \cdot 0,22 = 3,96 \text{ kN/m}^2$

- Vữa trát 2 bên dày 3cm:  $16 \cdot 0,03 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Tổng cộng:  $= 4,44 \text{ kN/m}^2$

Tường 110 gạch đặc:

- Gạch dày 11cm:  $18 \cdot 0,11 = 1,98 \text{ kN/m}^2$

- Vữa trát 2 bên dày 3cm:  $16 \cdot 0,03 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Tổng cộng:  $= 2,46 \text{ kN/m}^2$

Trọng lượng tính toán trên  $1\text{m}^2$  tường.

Tường 220 gạch đặc:

- Gạch dày 22cm:  $1,1 \cdot 18 \cdot 0,22 = 4,356 \text{ kN/m}^2$
- Vữa trát 2 bên dày 3cm:  $1,3 \cdot 16 \cdot 0,03 = 0,624 \text{ kN/m}^2$
- Tổng cộng:  $= 4,98 \text{ kN/m}^2$

Tường 110 gạch đặc:

- Gạch dày 11cm:  $1,1 \cdot 18 \cdot 0,11 = 2,178 \text{ kN/m}^2$
- Vữa trát 2 bên dày 3cm:  $1,3 \cdot 16 \cdot 0,03 = 0,624 \text{ kN/m}^2$
- Tổng cộng:  $= 2,802 \text{ kN/m}^2$

Tải trọng do tường truyền lên sàn:

Ô sàn	L1	L2	Asàn	St(220)	St(110)	$G_{tc}$	$G_{tt}$	$g_{tc}$	$g_{tt}$
	(m)	(m)	( $\text{m}^2$ )	( $\text{m}^2$ )	( $\text{m}^2$ )	(kN)	(kN)	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )
S1	3.99	6.7	26.73	0	12.44	25.98	29.59	1.01	1.15
S 2	3.01	6.7	20.17	0	11.51	27.5	31.33	1.44	1.64
S 3	4.28	6.7	28.68	3.18	26	78.08	88.69	2.93	3.33
S 4	3.15	6.7	21.11	0	12.44	30.6	34.86	1.41	1.61
S 5	3.26	6.7	21.84	18.81	0	83.52	93.67	4.42	4.96
S 6	3.49	6.7	23.38	0	13.13	32.3	36.79	1.38	1.57
S 7	3.99	7	27.93	0	12	29.52	33.62	1.1	1.26
S 8	2.11	4.28	9.03	4.3	0	19.09	21.41	2.27	2.54
S 9	3.15	7.98	25.14	0	0	0	0	0	0
S 10	3.99	7.59	30.28	16.7	17,82	117,98	133,1	4.12	4,65

**Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn:**

Ô sàn	Asàn	Trọng lượng các lớp sàn		Trọng lượng tường		Tổng	
		$g_{tc}^s$	$g_{tt}^s$	$g_{tc}^t$	$g_{tt}^t$	$g_{tc}$	$g_{tt}$
	( $\text{m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )	( $\text{kN/m}^2$ )
S1	25.8	3.31	3.767	1.01	1.15	4.32	4.917
S 2	19.1	3.31	3.767	1.44	1.64	4.75	5.407
S 3	26.67	3.31	3.767	2.93	3.33	6.24	7.097
S 4	20.1	3.31	3.767	1.41	1.61	4.72	5.377

S 5	21.57	3.31	3.767	4.42	4.96	7.73	8.727
S 6	23.38	3.31	3.767	1.38	1.57	4.69	5.337
S 7	26.73	3.31	3.767	1.1	1.26	4.41	5.027
S 8	8.4	3.31	3.767	2.27	2.54	5.58	6.307
S 9	23.94	3.31	3.767	0	0	3.31	3.767
S 10	28.65	3.31	3.767	4.12	4.65	7.43	8.417

*b/.Hoạt tải*

- $p_{tc}$  (kG/m<sup>2</sup>): hoạt tải tiêu chuẩn, tra theo TCVN 2737-1995.
- $p_{tt} = p_{tc} \cdot n$  (kG/m<sup>2</sup>): hoạt tải tính toán.

Với  $n$  : hệ số vượt tải, tra theo TCVN 2737-1995.

Sàn loại A: Phòng ngủ, ăn, bếp, phòng vệ sinh: 1,5 kN/m<sup>2</sup>

Sàn loại B: Ban công, Lôgia: 2 kN/m<sup>2</sup>.

Sàn loại C: Hành lang, sảnh: 3 kN/m<sup>2</sup>.

Hệ số vượt tải từng loại theo bảng.

**Kết quả hoạt tải tác dụng lên sàn:**

Ô Sàn	Loại Sàn	Asàn	Ptc	n	ΨA1	Ptt
		(m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )			(kN/m <sup>2</sup> )
S1	A	25.8	1.5	1.3	0.75	1.46
S 2	C	19.1	3	1.2	1	3.6
S 3	A	26.67	1.5	1.3	0.75	1.46
S 4	C	20.1	3	1.2	0.8	3.6
S 5	A	21.57	1.5	1.3	0.79	1.54
S 6	A	23.38	1.5	1.3	0.77	1.50
S 7	A	26.73	1.5	1.3	0.75	1.46
S 8	C	8.4	3	1.2	1	3.6
S 9	C	23.94	3	1.2	1	3.6

S 10	A	28.65	1.5	1.3	0.74	1.44
------	---	-------	-----	-----	------	------

Theo TCVN 2737-1995 : đối với các phòng có diện tích  $A > A_1 = 9 \text{ m}^2$  hoạt tải của bản sàn được nhân với hệ số giảm hoạt tải  $\psi_{A1}$ .

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} \quad A : \text{Diện tích chịu tải (m}^2\text{)}$$

$$A_1 = 9 \text{ m}^2$$

Các ô bản không được giảm hoạt tải là các ô S2, S8, S9 ( Các hành lang) và các ô sàn có diện tích  $< 9 \text{ m}^2$ .

4/. Nội lực :

- **Liên kết của bản sàn với dầm:**

\* Với bản biên liên kết với dầm biên:

+ Nếu thỏa mãn đồng thời  $\begin{cases} h_d \geq 4.h_b \\ b_d \geq 2.h_b \end{cases} \Rightarrow$  coi là liên kết ngàm.

+ Nếu không thỏa mãn 1 trong 2 điều kiện trên thì coi là liên kết khớp

\* Với các bản liên kết với các dầm giữa thì ta coi là liên kết ngàm.

- **Sơ đồ tính:**

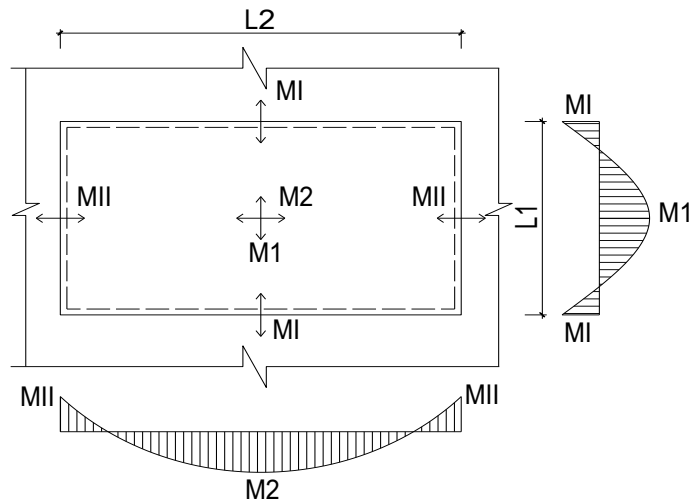
\* Sơ đồ khớp dẻo: dựa vào phương trình tổng quát rút ra từ điều kiện cân bằng công khả dĩ của ngoại lực và nội lực.

$$\frac{q.l_1^2.(3.l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}).l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}).l_1$$

\* Sơ đồ đàn hồi: chủ yếu dựa vào các bảng tính toán lập sẵn dùng cho các bản đơn và lợi dụng nó để tính toán bản liên tục.

$\Rightarrow$  Trong phạm vi đồ án : Để đảm bảo độ an toàn cho sàn nhà công trình ta tiến hành tính toán các ô sàn theo sơ đồ đàn hồi. Hơn nữa các ô sàn trong công trình đều có kích thước nhỏ nên lượng thép cần bố trí cũng không nhiều nên tính toán theo sơ đồ đàn hồi có kể đến tính liên tục của các ô bản là hợp lý hơn.

\* Nội lực: Cắt dải bản rộng 1m theo phương tính toán.



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

$$M_I = k_{i1} \cdot P$$

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

$$M_{II} = k_{i2} \cdot P$$

Trong đó:

$m_{11}$  và  $m_{i1}$  là các hệ số để xác định mô men nhịp theo phương  $l_1$ .

$m_{12}$  và  $m_{i2}$  là các hệ số để xác định mô men nhịp theo phương  $l_2$ .

$k_{i1}$  và  $k_{i2}$  là các hệ số để xác định mô men gối theo phương  $l_1$  và  $l_2$ .

a/. Trường hợp  $\frac{l_2}{l_1} < 2$ .

$m_{11}$  và  $m_{12}$  tra theo sơ đồ 1 - Bảng (1-19) sách “sổ tay kết cấu công trình”.

$m_{i1}$  và  $m_{i2}$ ,  $k_{i1}$  và  $k_{i2}$  được tra theo sơ đồ 9 - Bảng (1-19) sách “sổ tay kết cấu công trình” của PGS.TS. Vũ Mạnh Hùng.

$$P' = \frac{p}{2} \times l_1 \times l_2$$

$$P'' = \left(\frac{p}{2} + g\right) \times l_1 \times l_2$$

$$P = (p+g) \times l_1 \times l_2$$

b/. Trường hợp  $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$

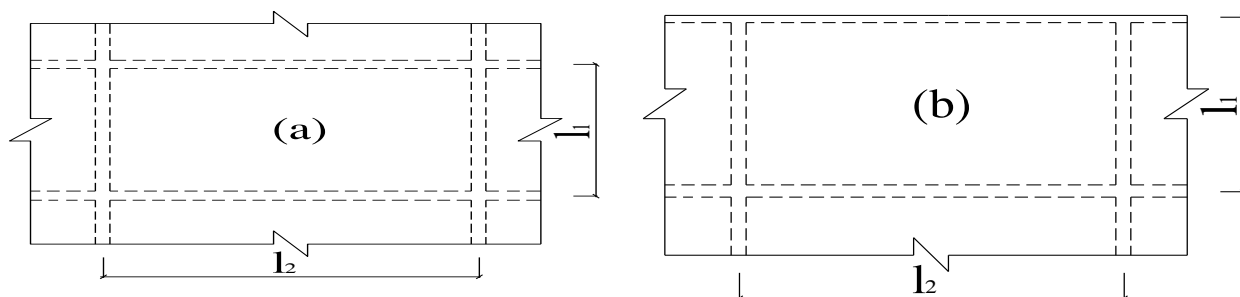
$$m_{11} = 1/8$$

$$P'' = \left(\frac{p}{2} + g\right) \times l_1^2$$

$$P' = \frac{p}{2} \times l_1^2$$

$$P = (p+g) \times l_1^2$$

Với những ô bản (hình a) thì  $m_{i1} = 1/24$  ;  $k_{i1} = 1/12$ .



Với những ô bản (hình b) thì  $m_{i1} = 9/128$  ;  $k_{i1} = 1/8$ .

Nội lực của sàn được tính toán cụ thể cho 2 trường hợp điển hình sau:

## 5/Tính toán các ô bản :

### 5.1/.Bản kê:

Khi  $l_2/l_1 < 2$  ta tính cho ô sàn S10 có  $l_2 = 7,59$  m,  $l_1 = 3,99$ m.

a/. Sơ đồ tính toán :

Kích thước ô bản :  $l_1 = 3,99$  m;  $l_2 = 7,59$  m.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{7,59}{3,99} = 1,852 < 2$

Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, liên kết ngàm.

b/. Xác định tải trọng tính toán :

+ Tĩnh tải tính toán :  $g_{tt} = 8,417$  kN/m<sup>2</sup>

+ Hoạt tải tính toán :  $p_{tt} = 1,44$  kN/m<sup>2</sup>

$$+ P' = \left(\frac{p}{2}\right) l_1 l_2 = \left(\frac{1,44}{2}\right) \cdot 3,99 \cdot 7,59 = 21,8$$

$$+ P'' = \left(\frac{p}{2} + g\right) l_1 l_2 = \left(\frac{1,44}{2} + 8,417\right) \cdot 3,99 \cdot 7,59 = 276,7$$

$$+ P = (g+p) \cdot l_1 \cdot l_2 = (9,06+1,44) \cdot 3,99 \cdot 7,18 = 298,51 \text{ KN}$$

với  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{7,59}{3,99} = 1,852$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

$m_{11}$	$m_{12}$	$m_{91}$	$m_{92}$	$k_{91}$	$k_{92}$
0.0483	0.0139	0.0191	0.0054	0.0411	0.0118

- + Tính  $M_I = m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = (0,0483 \cdot 21,8) + (0,0191 \cdot 276,7) = 6,34 \text{ (KNm)}$ .
- + Tính  $M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{92} \cdot P'' = (0,0139 \cdot 21,8) + (0,0054 \cdot 276,7) = 1,8 \text{ (KNm)}$ .
- + Tính  $M_I = k_{91} \cdot P = 0,0411 \cdot 298,51 = 12,27 \text{ (KNm)}$ .
- + Tính  $M_{II} = k_{92} \cdot P = 0,0118 \cdot 298,51 = 3,52 \text{ (KNm)}$ .

**5.2/.Bản dầm:** Khi  $l_2/l_1 < 2$  ta tính cho ô sàn S9 có  $l_2 = 7,98 \text{ m}$ ,  $l_1 = 3 \text{ m}$ .

a/. Sơ đồ tính toán :

Kích thước ô bản :  $l_2 = 7,98 \text{ m}$ ,  $l_1 = 3 \text{ m}$ .

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{3}{7,98} = 0,376$

Bản chịu uốn 1 phương, tính toán theo sơ đồ bản loại dầm.

b/. Xác định tải trọng tính toán :

+ Tĩnh tải tính toán :  $g_{tt} = 3,6 \text{ kN/m}^2$

+ Hoạt tải tính toán :  $P_{tt} = 3,767 \text{ kN/m}^2$

c/. Xác định nội lực :

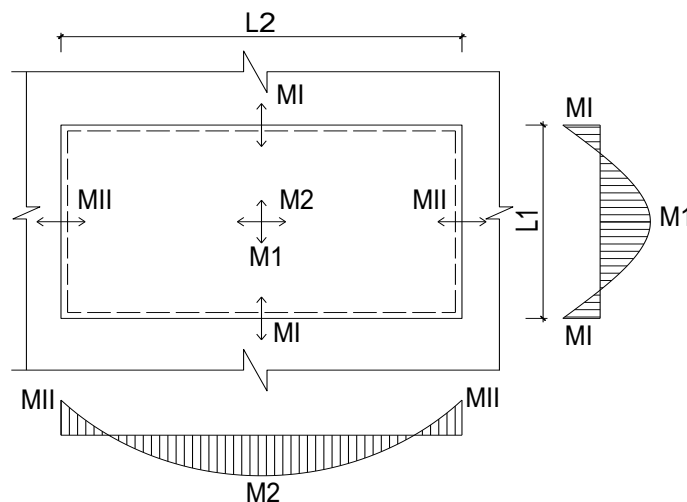
- Tải trọng tác dụng: Tính toán với dải rộng 1 m vuông góc với phương cạnh dài để tính và xem như dầm đơn giản 2 đầu ngàm.

- Ta có:  $q = g_{tt} + P_{tt} = 3,6 + 3,767 = 7,077 \text{ kN/m}^2$

- Tính mô men:

$$\text{Mô men giữa nhịp: } M_1 = \left( \frac{q \times l_1^2}{24} \right) = \left( \frac{7,367 \times 3^2}{24} \right) = 3,05 \text{ kNm}$$

$$\text{Mô men ở gối: } M_I = \left( \frac{q \times l_1^2}{12} \right) = \left( \frac{7,367 \times 3^2}{12} \right) = 6,1 \text{ kNm}$$





Ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$l_2/l_1$	gtt(KN/m <sup>2</sup> )	Ptt(KN/m <sup>2</sup> )	p'(KN)	p''(KN)	P(KN)
S1	3.99	6.7	1.68	4.917	1.46	19.5	150.96	170.48
S 2	3.01	6.7	2.226	5.407	3.6	36.3	145.34	181.65
S 3	4.28	6.7	1.565	7.097	1.46	20.9	224.45	245.38
S 4	3.15	6.7	2.127	5.377	3.6	38	151.47	189.46
S 5	3.26	6.7	2.055	8.727	1.54	16.8	207.43	224.25
S 6	3.49	6.7	1.91	5.417	1.5	17.2	139.88	157.1
S 7	3.99	7	1.754	5.027	1.46	20.4	160.8	181.2
S 8	2.11	4.28	2.03	6.307	3.6	16.3	73.21	89.47
S 9	3.15	7.98	2.533	3.767	3.6	45.25	139.94	185.18
S 10	3.99	7.59	1.852	8.417	1.44	21.8	276.7	298.51

**Bảng tính mô men nhịp và gối**

Sàn	$m_{11}$	$m_{12}$	$m_{91}$	$m_{92}$	$k_{91}$	$k_{92}$	M1 (KNm)	M2 (KNm)	MI (KNm)	MII (KNm)
S1	0.0487	0.0171	0.0201	0.0071	0.0441	0.0159	3.98	1.41	7.52	2.71
S2							3.4		6.8	
S3	0.0484	0.0201	0.0206	0.0085	0.0458	0.0189	5.64	2.33	11.24	4.64
S4							3.71		7.42	
S5							4.55		9.1	
S6	0.0474	0.0121	0.0184	0.0047	0.0396	0.0102	3.39	0.87	6.22	1.60

S7	0.04864	0.0152	0.01945	0.0059	0.0422	0.0130	4.12	1.26	7.65	2.36
S8							1.84		3.68	
S9							3.05		6.1	
S10	0.0483	0.0139	0.0191	0.0054	0.0411	0.0118	6.34	1.80	12.27	3.52

## 6/. Tính cốt thép cho các ô bản :

Cắt dải bản rộng 1m để tính (b=100cm)

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có  $h_{01} > h_{02}$ .

+ Theo phương cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép  $\phi 8$ , lớp bảo vệ  $a_{bv} = 1 \text{ cm} \Rightarrow a = 1 + 0,8/2 = 1,4 \text{ cm}$

$$h_{01} = 10 - 1,4 = 8,6 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1 \text{ m}$ ;  $h = 0,086 \text{ m}$ .

+ Theo phương cạnh dài :

Dự kiến dùng thép  $\phi 8$ , lớp bảo vệ  $a_0 = 1 + 0,8 = 1,8 \text{ cm}$ . Vì thép theo phương cạnh dài bố trí phía trên

$$\text{Thép theo phương cạnh dài} \Rightarrow a = 1 + 0,8 + \frac{0,8}{2} = 2,2 \text{ cm}$$

$$h_{01} = 10 - 2,2 = 7,8 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1 \text{ m}$ ;  $h = 0,01 \text{ m}$ .

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$$

$$R_s = R_{sc} = 210 \text{ Mpa}$$

$$\xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

Các công thức tính toán như sau :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[ 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right]$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

Chọn thép theo hàm lượng cốt thép hợp lý

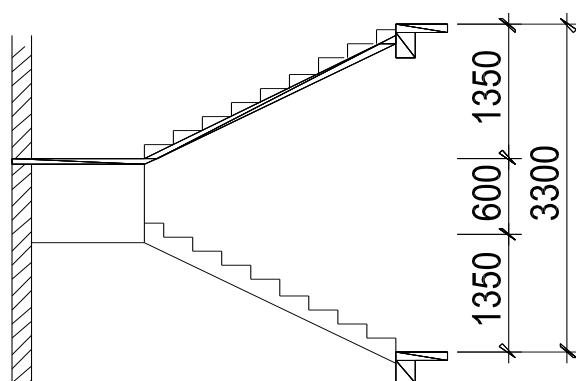
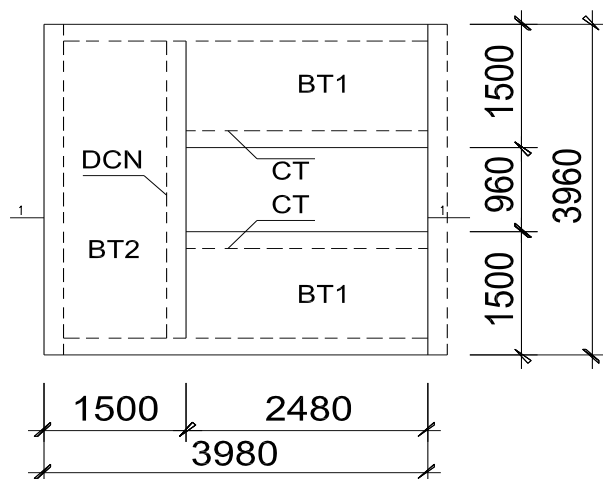
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Bảng tính toán cốt thép cho các ô sàn**

Tên sàn		Mômen kN.m	$h_0$ cm	$a_m$	Z	$A_{s_{yc}}$ cm <sup>2</sup>	Chọn thép	$A_{s_{tt}}$ cm <sup>2</sup>	m (%)
<b>S1</b>	M1	3.98	8.6	0.0468	0.9760	2.1074	φ8α200	2.515	0.24504
	M2	1.41	7.8	0.0202	0.9898	0.8117	φ6α200	1.415	0.10406
	MI	7.52	8.6	0.0884	0.9536	4.0752	φ8α100	5.03	0.47386
	MII	2.17	7.8	0.0310	0.9842	1.2563	φ6α200	1.415	0.16106
<b>S2</b>	M1	3.4	8.6	0.0400	0.9796	1.7937	φ6α150	1.867	0.20857
	M2								
	MI	6.8	8.6	0.0799	0.9583	3.6672	φ8α100	5.03	0.42642
	MII								
<b>S3</b>	M1	5.64	8.6	0.0663	0.9657	3.0184	φ8α150	3.3533	0.35097
	M2	2.33	7.8	0.0333	0.9831	1.3505	φ6α200	1.415	0.17314
	MI	11.24	8.6	0.1322	0.9289	6.2536	φ10α100	7.85	0.9128
	MII	4.64	7.8	0.0663	0.9657	2.7379	φ8α150	3.3533	0.35101
<b>S4</b>	M1	3.71	8.6	0.0436	0.9777	1.9611	φ8α200	2.515	0.22803
	M2								
	MI	7.42	8.6	0.0872	0.9543	4.0183	φ8α100	5.03	0.46724
	MII								
<b>S5</b>	M1	4.55	8.6	0.0535	0.9725	2.4179	φ8α200	2.515	0.28115
	M2								
	MI	9.1	8.6	0.1070	0.9433	4.9856	φ8α100	5.03	0.57972
	MII								
<b>S6</b>	M1	3.39	8.6	0.0399	0.9797	1.7883	φ6α150	1.8867	0.20794
	M2	0.87	7.8	0.0124	0.9937	0.4988	φ6α200	1.415	0.06395
	MI	6.22	8.6	0.0731	0.9620	3.3415	φ8α150	3.3533	0.38854
	MII	1.6	7.8	0.0229	0.9884	0.9224	φ6α200	1.415	0.11825
<b>S7</b>	M1	4.12	8.6	0.0484	0.9752	2.1834	φ8α200	2.515	0.25389
	M2	1.26	7.8	0.0180	0.9909	0.7245	φ6α200	1.415	0.09289
	MI	7.56	8.6	0.0889	0.9534	4.0980	φ8α100	5.03	0.47651
	MII	2.36	7.8	0.0337	0.9828	1.3682	φ6α200	1.415	0.17541
<b>S8</b>	M1	1.84	8.6	0.0216	0.9891	0.9614	φ6α200	1.415	0.11179

	M2								
	MI	3.68	8.6	0.0433	0.9779	1.9448	$\phi 8\alpha 200$	2.515	0.22614
	MII								
<b>S9</b>	M1	3.05	8.6	0.0359	0.9817	1.6056	$\phi 6\alpha 150$	1.8867	0.18669
	M2								
	MI	6.1	8.6	0.0717	0.9628	3.2744	$\phi 8\alpha 150$	3.353	0.38075
	MII								
<b>S10</b>	M1	6.34	8.6	0.0745	0.9612	3.4087	$\phi 8\alpha 100$	5.03	0.39635
	M2	1.8	7.8	0.0257	0.9870	1.0392	$\phi 6\alpha 200$	1.415	0.13323
	MI	12.27	8.6	0.1443	0.9217	6.8794	$\phi 10\alpha 100$	7.85	0.9128
	MII	3.52	7.8	0.0503	0.9742	2.0589	$\phi 8\alpha 200$	2.515	0.26396

### CHƯƠNG III . TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỤC 2-3



MẶT CẮT 1-1

I./ Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận:

Bậc thang:  $b_b = 310$  (mm),  $h_b = 150$  (mm).

Bản thang, bản chiếu nghỉ dày 8cm

Dầm chiếu nghỉ: DCN:  $b \times h = 200 \times 300$  (mm).

CT:  $b \times h = 100 \times 300$  (mm).

$$\text{Ta có : } \cos\alpha = \frac{2480}{\sqrt{2480^2 + 1350^2}} = 0,878 \Rightarrow \alpha = 28,56^\circ.$$

Chọn BT B20 có:  $R_b = 11,5\text{MPa}$ ;  $R_{bt} = 0,9\text{MPa}$  .

Chọn thép:

$C_I$  có  $R_s = 225\text{MPa}$

$C_{II}$  có  $R_s = 280\text{MPa}$

Ii/ tính toán các bộ phận của thang.

## 1/. Tính bản thang B1

### a/. Sơ đồ tính:

- Xét tỷ số  $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2820}{1500} = 1,88 < 2$

Bản làm việc theo 2 phương

### b/. Tải trọng tác dụng:

- Tĩnh tải:

Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải	$g_b$ (KN/m <sup>2</sup> )
- Lát ( hoặc granitô) $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,310+0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,334 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lót: $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,361 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 1,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Bản BTCT: Chọn bản dày 8 (cm): $0,08 \times 25 = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,2
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng:	$g_b$	4,851

- Hoạt tải:  $p_b = p^{tc} \times n = 3 \times 1,2 = 3,60 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

+  $P' = \left(\frac{p}{2}\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{3,6}{2}\right) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 7,614 \text{ KN}$

$$+ P'' = \left( \frac{P}{2} + g \right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left( \frac{3,6}{2} + 4,851 \right) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 26,97 \text{ KN}$$

$$+ P = (g + P) \cdot l_1 \cdot l_2 = (4,851 + 3,6) \cdot 2,82 \cdot 1,5 = 34,58 \text{ KN}$$

c./ Nội lực : xác định tương tự phân tích bản:

$$\text{với } \frac{L_2}{L_1} = \frac{2820}{1500} = 1,88 < 2$$

Tra bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu ta có:

$m_{11}$	$m_{12}$	$m_{91}$	$m_{92}$	$k_{91}$	$k_{92}$
0.048	0.0133	0.019	0.0052	0.0408	0.0113

+ Tính  $M_1$ :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = 0,048 \cdot 7,614 + 0,019 \cdot 26,97 = 0,878 \text{ (KNm)}$$

+ Tính  $M_2 = M_1$

+ Tính  $M_I$ :  $M_I = k_{91} \cdot P = 0,0408 \cdot 34,58 = 1,41 \text{ (kNm)}$

+ Tính  $M_{II}$ :  $M_{II} = M_I$

d/. Tính thép:

Chọn lớp bảo vệ:  $a_{bv} = 1 \text{ (cm)}$ , dự kiến dùng thép  $\phi 6$ , chọn chiều dày bản thang là 8 (cm).

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} - 0,5d = 8 - 1 - 0,5 \cdot 0,6 = 6,7 \text{ (cm)}$$

$$\text{Theo phương cạnh dài: } h_o = 6,7 - 0,6 = 6,1 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với  $\alpha_m = 0,0685$  ta có  $\zeta = 0,966$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o}$$

	Mômen kNm	$h_o$ cm	$a_m$	$z$	$A_{s_{yc}}$ $\text{cm}^2$	Chọn thép	$A_{s_{tt}}$ $\text{cm}^2$	$m$ (%)
M1	0.878	6.7	0.0170	0.9914	0.4720	f6a200	1.415	0.248
M2	0.878	6.7	0.0170	0.9914	0.4720	f6a200	1.415	0.248
MI	1.41	6.1	0.0329	0.983	0.8395	f6a200	1.415	0.277

MII	1.41	6.1	0.0329	0.983	0.8395	f6a200	1.415	0.277
-----	------	-----	--------	-------	--------	--------	-------	-------

## 2/. Tính bản chiếu nghỉ BT2

- Sơ đồ tính là bản loại dầm.

- Tĩnh tải :

Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải	$g_b$ (KN/m <sup>2</sup> )
- Lát ( hoặc granitô) $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,310+0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,334 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lát: $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,361 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 1,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Bản BTCT: Chọn bản dày 8 (cm): $0,08 \times 25 = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,2
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng: $g_b$		4,851

- Hoạt tải:  $p_b = p^{tc} \times n = 3 \times 1,2 = 3,60 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là :

$$g_b^* = g_b \cdot \cos\alpha = 4,851 \cdot 0,878 = 4,25 \text{ KN/m}^2$$

$$p_b^* = p_b \cdot \cos\alpha = 3,6 \cdot 0,878 = 3,16 \text{ KN/m}^2$$

Tổng cộng:  $q_b^* = 4,25 + 3,16 = 7,41 \text{ KN/m}^2$

c./ Nội lực : Cắt dải bản bề rộng 1m theo phương cạnh ngắn tại vị trí có bậc thang

ta có:  $q_b^* = 7,41 \text{ kN/m}$

Nội lực trong dải bản xác định như sau :



$$M = \frac{q_b^* \cdot l_1}{8} = \frac{7,41 \cdot 1,5^2}{8} = 2,08 \text{ kNm.}$$

$$Q = \frac{q_b^* \cdot l_1}{2} = \frac{7,41 \cdot 1,5}{2} = 5,56 \text{ kN.}$$

d/. *Tính thép:*

Chọn lớp bảo vệ:  $a_{bv} = 1 \text{ (cm)}$ , dự kiến dùng thép đường kính  $\phi 6$ , chọn chiều dày bản thang là  $8 \text{ (cm)}$ .

$$\Rightarrow h_o = h - a_{bv} = 8 - 1 - 0,5 \cdot 0,6 = 6,7 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2,08 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 67^2} = 0,043 < \alpha_R = 0,429$$

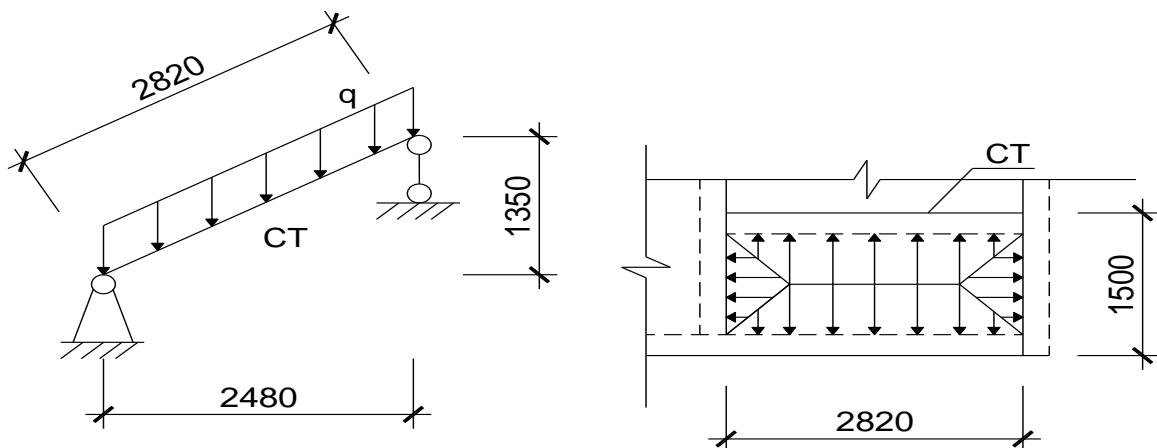
Tra bảng với  $\alpha_m = 0,043$  ta có  $\zeta = 0,978$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{2,08 \cdot 10^6}{0,978 \cdot 280 \cdot 67} = 119,91 \text{ mm}^2 = 1,19 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\phi 6a 200$ , có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

### 3/. **Tính cốt thang CT:**

a/. *Sơ đồ tính:* là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.



b/. *Tải trọng:*

- Từ bản thang BT1 truyền về dạng hình thang qui về phân bố đều:

$$q_1 = k \cdot q_b \cdot \frac{L_1}{2} \text{ trong đó } \beta = \frac{1}{2} \cdot \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1,5}{2,82} = 0,266 \rightarrow k = 0,877$$

$$q_1 = k \cdot q_b \cdot \frac{L_1}{2} = 0,877 \cdot 7,614 \cdot \frac{1,5}{2} = 4,72 \text{ (kN/m).}$$

- Trọng lượng bản thân dầm thang và lớp trát:

$$q_2 = 1,1.0,1.0,3.25 + 1,3. 0,015.(0,1+2.0,3).18 = 1,071 \text{ (kN/m)}.$$

- Trọng lượng lan can tay vịn:

$$q_3 = 1,2.0,3=0,36 \text{ (kN/m)}.$$

- Tổng:  $q = 4,72 + 1,071 + 0,36 = 6,15 \text{ (kN/m)}$ .

c/. Nội lực:

$$M = \frac{q.l_2^2}{8} = \frac{6,15.2,82^2}{8} = 6,11 \text{ (kNm)}.$$

$$Q = \frac{q.l_2}{2} = \frac{6,15.2,82}{2} = 8,67 \text{ (kN)}.$$

d/. Tính thép:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là 2 cm  $\Rightarrow h_o \approx 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

\*Tính cốt dọc:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{6,11.10^6}{11,5.100.270^2} = 0,072 < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với  $\alpha_m = 0,072$  ta có  $\zeta = 0,962$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta.R_s.h_o} = \frac{6,11.10^6}{0,962.280.270} = 82,5 \text{ mm}^2 = 0,825 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 1 $\phi$ 14, có  $A_s = 1,539 \text{ cm}^2$

\*Tính cốt đai:

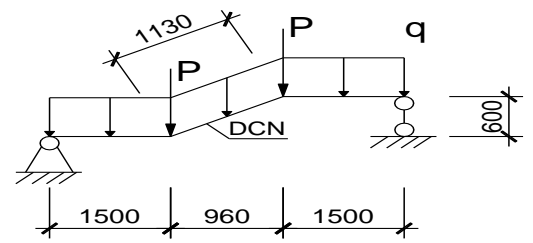
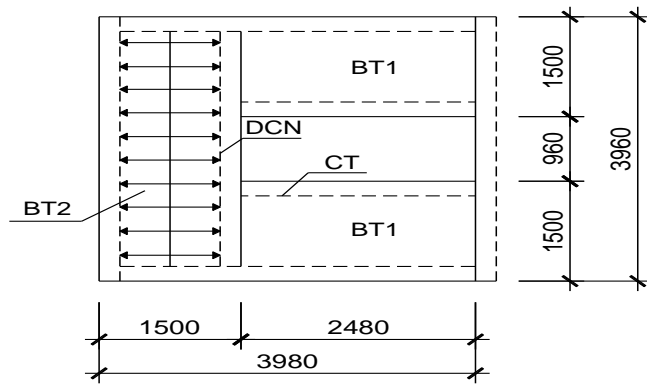
Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n) R_{bt} . b . h_o = 0,6(1+0). 0,9 \times 100 \times 270 = 14580 \text{ N} \\ = 14,58 \text{ KN} > Q_{max}$$

$\Rightarrow$  Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt. Ta đặt cốt đai theo cấu tạo. Vì chiều dài dầm nhỏ nên ta đặt cốt đai  $\varnothing 6$  a100 suốt chiều dài dầm.

#### 4/. Tính dầm chiếu nghỉ DCN:

a/. Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.



b/. Tải trọng:

- Từ bản thang BT2 là bản loại dầm truyền về qui về phân bố đều:

$$q_1 = q_b \cdot \frac{L_1}{2} = 7,56 \cdot \frac{1,5}{2} = 5,385 \text{ (kN/m)}.$$

- Trọng lượng bản thân dầm thang và lớp trát:

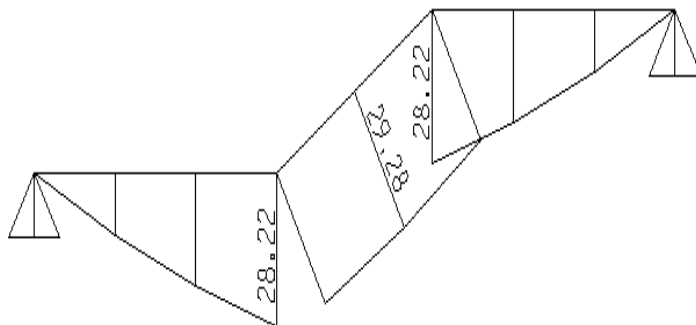
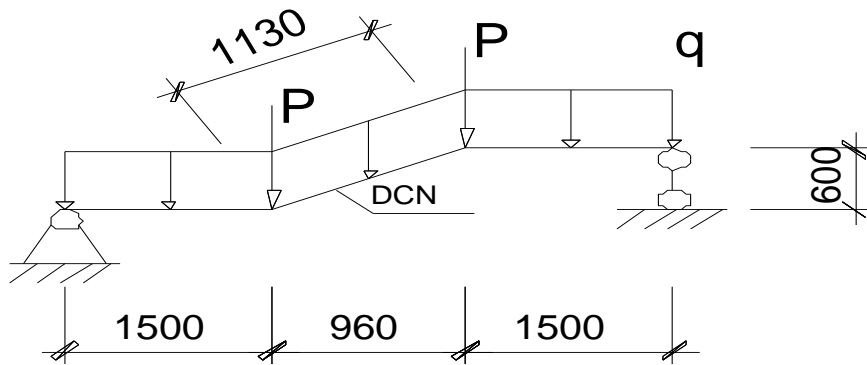
$$q_2 = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 + 1,3 \cdot 0,015 \cdot (0,2 + 2 \cdot 0,3) \cdot 18 = 2,45 \text{ (kN/m)}.$$

- Tổng:  $q = 5,385 + 2,45 = 7,835 \text{ (kN/m)}$ .

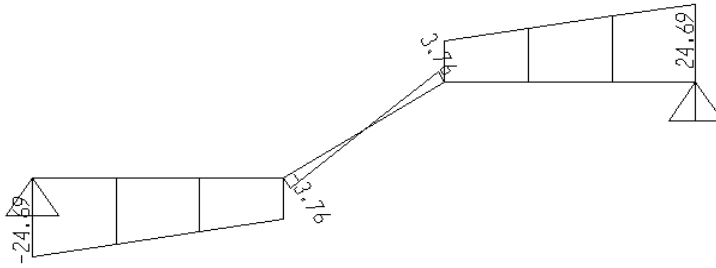
- Tải tập trung do cột thang truyền lên DCN:

$$P = \frac{1}{2} \cdot q_c \cdot l_c = \frac{1}{2} \cdot 6,031 \cdot 2,82 = 8,5 \text{ (kN)}.$$

c/. Nội lực:



BIỂU ĐỒ M



### BIỂU ĐỒ Q

$M_{\max} = 29,28 \text{ (kNm)}$ .

$Q_{\max} = 24,69 \text{ (kN)}$ .

d/. *Tính thép:*

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là 2 cm  $\Rightarrow h_o \approx 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

*\*Tính cốt dọc:*

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{29,28 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 200 \cdot 270^2} = 0,174 < \alpha_R = 0,429$$

Tra bảng với  $\alpha_m = 0,174$  ta có  $\zeta = 0,904$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{29,28 \cdot 10^6}{0,904 \cdot 280 \cdot 270} = 428 \text{ mm}^2 = 4,28 \text{ cm}^2$$

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

*\*Tính cốt đai:*

Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6(1 + 0) \cdot 0,9 \times 200 \times 270 = 29160 \text{ N}$$

$$= 29,16 \text{ kN} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt. Ta đặt cốt đai theo cấu tạo. Vì chiều dài dầm nhỏ nên ta đặt cốt đai  $\varnothing 6a100$  suốt chiều dài dầm.

Theo phương cạnh dài chọn  $\tilde{e}6a200$  cho cả thép chịu mômen dương và mômen âm.

## CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN KHUNG K3

Sử dụng sơ đồ khung không gian để tính chung cho toàn bộ công trình. Ta dùng phần mềm etabs để xác định nội lực cho hệ khung sau đó kết xuất sang phần mềm tính toán cốt thép chuyên dụng theo TCXDVN 356-2005

### **Chọn kích thước dầm , cột cho toàn bộ công trình**

#### **a. Dầm:**

- Chiều cao dầm chọn theo nhịp :  $h = \frac{L_d}{m_d}$ .

Trong đó hệ số:  $m_d = 8 \div 12$  đối với dầm chính.

$m_d = 12 \div 20$  đối với dầm phụ.

$L_d$  là nhịp của dầm đang xét.

Bề rộng dầm  $b = 0,3 \div 0,5 .h$

#### **\* Tầng 2-10**

- Chọn tiết diện 22x50cm dầm D6
- Còn lại tất cả các dầm chọn tiết diện 22x60 cm.

#### **\* Tầng mái :**

- Chọn dầm 22x50cm cho dầm D6, D8.
- Chọn dầm 22x60cm cho dầm D9.

#### **b. Cột:**

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột theo công thức sau:

$$A_{yc} = k \cdot \frac{N}{R_b} (m^2)$$

Trong đó : N – lực nén trong tiết diện cột (kG).

$R_b$  – Cường độ chịu nén tính toán của bê tông; BT B20,  $R_b = 11,5$  Mpa.

$k = (1,2 \div 1,5)$  là hệ số kể đến ảnh hưởng của sự lệch tâm.

Ta có thể tính sơ bộ N:  $N = F \cdot q \cdot n$  (tấn).

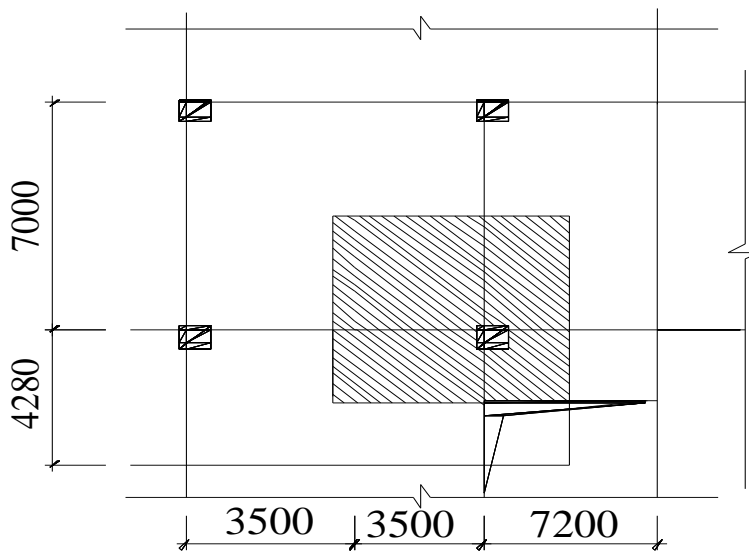
Trong đó : F – diện tích tải của cột ( $m^2$ ) với ô sàn lớn nhất.

q là tải trọng sơ bộ chọn trên  $1m^2$  sàn chịu lực.

Lấy  $q = 10 \text{ KN/m}^2$ .

$n = 11$  ( số tầng nhà).

a. *Cột giữa (xét tầng 2)*



$$F_{tt} = 7,34 \times 5,64 = 41,4 (\text{m}^2) .$$

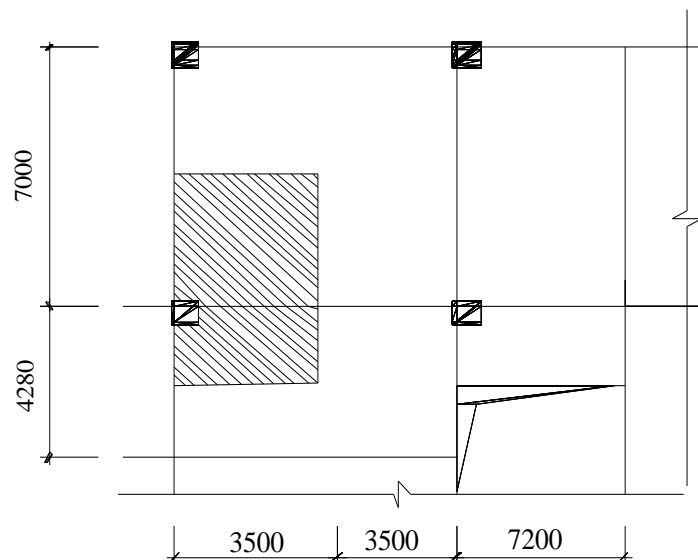
$$N = 10 \times 41,4 \times 11 . = 4554 (\text{kN}) .$$

Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \times \frac{4554}{11,5 \times 10^3} = (0,47 \div 0,59) \text{ m}^2$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: 60x60 cm

b. *Cột biên : (xét tại tầng 2)*



$$F_{tt} = 3,5 \times 7,34 = 25,69 (\text{m}^2) .$$

$$N = 10 \times 25.69 \times 11 = 2825.9 \text{ (kN)}.$$

Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \times \frac{2825.9}{11,5 \times 10^3} = (0,3 \div 0,369) \text{ m}^2.$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: 50×50 cm.

❖ Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột cho tầng điển hình như sau:

+ Cột biên : 500×500 mm

+ Cột giữa : 600×600 mm

c. Kiểm tra kích thước cột đã chọn:

❖ Điều kiện kiểm tra ổn định :

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{0b}$$

Với cột có tiết diện 50×50 cm .

Chiều cao lớn nhất của cột có tiết diện cột 50×50 cm là:  $H = 4,5 + 1 = 5,5 \text{ m}$  ( Giả sử móng đặt ở độ sâu 1m so với cốt 0.00).

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp ⇒ chiều dài tính toán của cột được xác định theo công thức:

$$l_0 = 0,7.H = 0,7.5,5 = 3,85 \text{ m}$$

$\lambda_{0b}$  : độ mảnh giới hạn,  $\lambda_{0b} = 31$ .

$$\Rightarrow \frac{l_0}{b} = \frac{385}{50} = 6,4 < 31 \text{ Đảm bảo điều kiện ổn định.}$$

Dựa trên cơ sở diện truyền tải của các cột ta chọn sơ bộ diện tích các cột như sau :

\* TẦNG 1 ÷ HẾT

- Tất cả các cột biên chọn tiết diện 50x50 cm.

- Tất cả các cột giữa chọn tiết diện 60x60cm.

I. SƠ ĐỒ KHUNG K3.

- Sơ đồ tính khung K3 nằm trong mô hình chung của sơ đồ khung không gian của toàn bộ công trình.

Sau đây là sơ đồ mặt bằng và các kích thước các dầm, các khung

## II . TẢI TRỌNG

### 1. Tĩnh tải :

- Giá trị trọng lượng bản thân phần bê tông cốt thép được máy tự dồn, ta khai báo trong etabs giá trị tải trọng này ở dạng dead trong mục load với hệ số kê đến trọng lượng bản thân cấu kiện là 1,1 (đã tính đến hệ số vượt tải).

- Phần trọng lượng các phần vữa lót vữa trát gạch lát nền ( phân bố trên diện tích), tĩnh tải tường xây( phân bố theo chiều dài) ta sẽ tính toán và khai báo bổ sung vào phần tĩnh tải.

- Tĩnh tải phân bố đều trên  $1m^2$  sàn của các lớp cấu tạo sàn xác định như sau:

**Bảng 1: Ô Sàn điển hình**

STT	Cấu tạo các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		$kN/m^3$	m	$kN/m^2$		$kN/m^2$
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
3	Bản BTCT	25	0.12	3,0	1.1	3,30
	<b>Tổng</b>			3.81		4.317

**Bảng 2: Sàn khu vệ sinh**

STT	Các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		$kN/m^3$	m	$kN/m^2$		$kN/m^2$
1	Gạch lát nền 10 mm	18	0.01	0.18	1.1	0.198
2	Vữa lót dày 20 mm	18	0.02	0.36	1.3	0.468
3	Vữa chống thấm	18	0.02	0.36	2.3	0.828
4	Thiết bị vệ sinh			0.75	1.05	0.788
5	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
	<b>Tổng</b>			1.92		2.633

**Bảng 3: Các lớp mái**

STT	Cấu tạo các lớp sàn	$\gamma$	Dày $\delta$	TTTC	Hệ số tin cậy	TTTT
		$kN/m^3$	m	$kN/m^2$		$kN/m^2$
1	2 lớp gạch lá nem	18	0.04	0.72	1.1	0.792
2	2 lớp vữa lót dày 40 mm	18	0.04	0.72	1.3	0.936
3	BT chống thấm dày 4cm	25	0.04	1	1.1	1.1
4	Lớp vữa trát	18	0.015	0.27	1.3	0.351
4	Bản BTCT	25	0.12	3	1.1	3,3
	<b>Tổng</b>			5.71		6.5



**Bảng 4: Bản thang**

Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải	$g_b$ (KN/m <sup>2</sup> )
- Lát ( hoặc granitô) $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 25}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,310+0,15) \cdot 0,01 \cdot 25}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,334 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,1	0,367
- Vữa lót: $\frac{b+h \cdot \delta \cdot 18}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,310) \cdot 0,015 \cdot 18}{\sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 0,361 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,3	0,469
- Bậc gạch: $\frac{b \cdot h \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \cdot 0,310) \cdot 18}{2 \cdot \sqrt{0,15^2+0,310^2}} = 1,22 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	1,2	1,464
- Trát : $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,351
Tổng: $g_b$		2,65

- Tính tải tường phân bố đều trên 1m dài xác định như sau ( tính cho tường cao 1m)

**Bảng 5 : tường 220**

Các thành phần	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m)	hệ số vượt tải	TTTT (kN/m)
Tường 220	$0,22 \cdot 18 = 3,96$	1,1	4,356
Lớp vữa trát ( 2 bên)	$0,015 \cdot 2 \cdot 18 = 0,54$	1,3	0,702
Tổng	4,5		5,058

**Bảng 6 : tường 110**

Các thành phần	Tải trọng tiêu chuẩn (kN/m)	Hệ số vượt tải	TTTT (kN/m)
Tường 110	$0,11 \cdot 18 = 1,98$	1,1	2,178

Lớp vữa trát ( 2 bên)	$0,015.2.18 = 0,54$	1,3	0,702
Tổng	2,52		2,88

**\* Tầng 2-10**

- Giá trị tĩnh tải phân bố đều theo diện tích trên sàn xác định theo Bảng 1 đến Bảng 4.

- Giá trị tĩnh tải tường 220 (nằm trên dầm) phân bố đều theo chiều dài xác định như sau:

+ Chiều cao tường :  $3,3 - 0,7 = 2,6$  m.

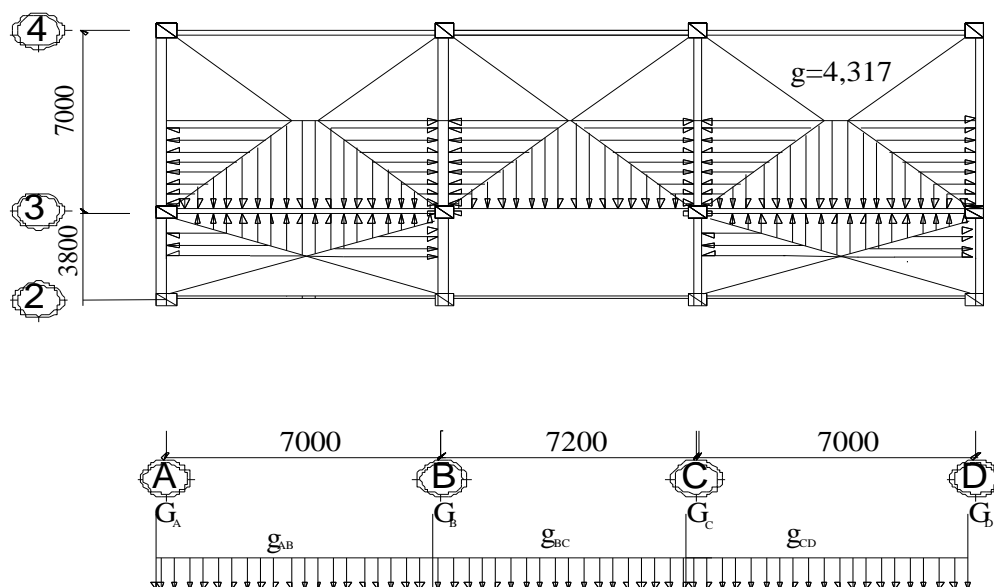
+  $g_{220} = 2,6.5,058.0,75 = 9,86$  kN/m ( 0,75 là hệ số đã trừ cửa).

- Giá trị tĩnh tải tường 110 ( tường nằm trên dầm) phân bố đều theo chiều dài xác định như sau:

+ Chiều cao tường:  $3,3 - 0,7 = 2,6$  m.

+  $g_{110} = 2,6.2,88.0,75 = 5,62$  kN/m.

- Tĩnh tải phân bố từ tầng 2 đến tầng 10



TĨNH TẢI PHÂN BỐ DẦM TẦNG (T/m)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$g_{AB}, g_{CD}$	

1	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht} = 4,317 \times (5,4 - 0,22) = 22,4$	
	Đổi ra phân bố đều với $k = 0,681$ $g_{ht} = 0,681 \times 22,4 = 15,2$	15,2
	Cộng và làm tròn: g	15,2
2	$g_{BC}$	
	Do tải trọng từ cầu thang truyền vào: $g_{ht} = 2,65 \times (7,2 - 0,22) = 18,5$	18,5
	Cộng và làm tròn: g	33,7

TÍNH TẢI TẬP TRUNG TRUYỀN VÀO ĐẦU CỘT (T)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$G_A, G_D$		
1.	Do trọng lượng bản thân dầm dọc ( $0,22 \times 0,5$ ): $2,5 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 7$	2,12
2.	Do tải trọng tường xây trên dầm dọc cao: $3,8 - 0,3 = 3,5$ (với hệ số giảm lỗ cửa 0,7) $G = 9,86$	9,86
3.	Do trọng lượng sàn truyền vào: $4,317 \times (7 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	26,2
	Cộng và làm tròn:	<b>37,98</b>
$G_B, G_C$		
1.	Giống như mục 1 của $G_A$ đã tính ở trên	2,12
2.	Do trọng lượng sàn truyền vào: $6,5 \times (7 - 0,22) \times (7,2 - 0,22) / 4 \cdot 2$	153,8
	Cộng và làm tròn:	156

**\* Tầng mái**

- Giá trị tĩnh tải phân bố đều theo diện tích trên sàn xác định theo Bảng 1 ÷ Bảng 4.
- Giá trị tĩnh tải tường 220 bao mái phân bố đều theo chiều dài xác định như sau:

+ Chiều cao tường:  $3,05 - 0,7 = 2,35$  m.

+  $g_{220} = 2,35 \cdot 5,058 \cdot 0,75 = 8,91$  kN/m.

- Lực tập trung truyền lên 2 đầu cột và ô sàn ( C2, C3) do bể nước truyền vào: lực tập trung truyền lên mỗi đầu cột tính bằng tổng phản lực của 2 dầm D1 và D3.

$$G = 56,175 + 59,38 = 115,56 \text{ kN.}$$

- Lực tập trung truyền lên 2 đầu cột và ô sàn ( C2, C3) do bể nước truyền vào: lực tập trung truyền lên mỗi đầu cột tính bằng tổng phản lực của 2 dầm D1 và D3.

$$G = 56,175 + 59,38 = 115,56 \text{ kN.}$$

## 2. Hoạt tải

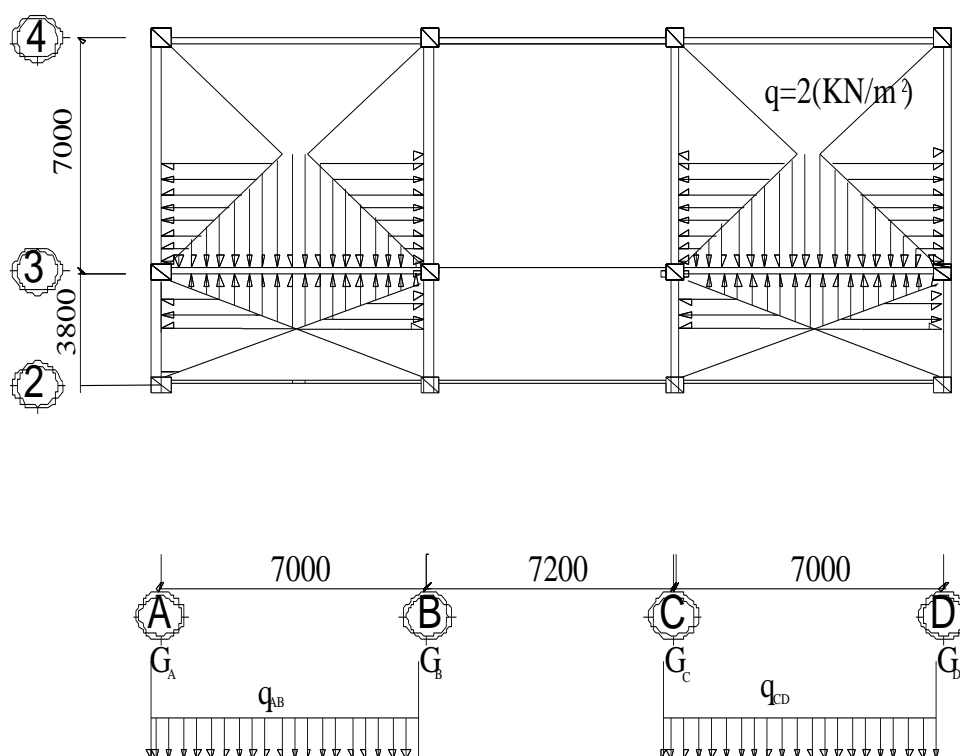
- Hoạt tải phân bố đều trên sàn lấy theo TCXDVN 2737-1995 cho các phòng phụ thuộc vào công năng phòng đó.

**Bảng 8 : giá trị hoạt tải tính toán**

STT	Tên ô bản	$P^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$P^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
1	Phòng ngủ, bếp, ăn, vệ sinh	1.5	1.3	2
2	Sảnh, hành lang, C.Thang	3	1.2	3.6
3	Mái	0.75	1.3	0.975

+)Hoạt tải

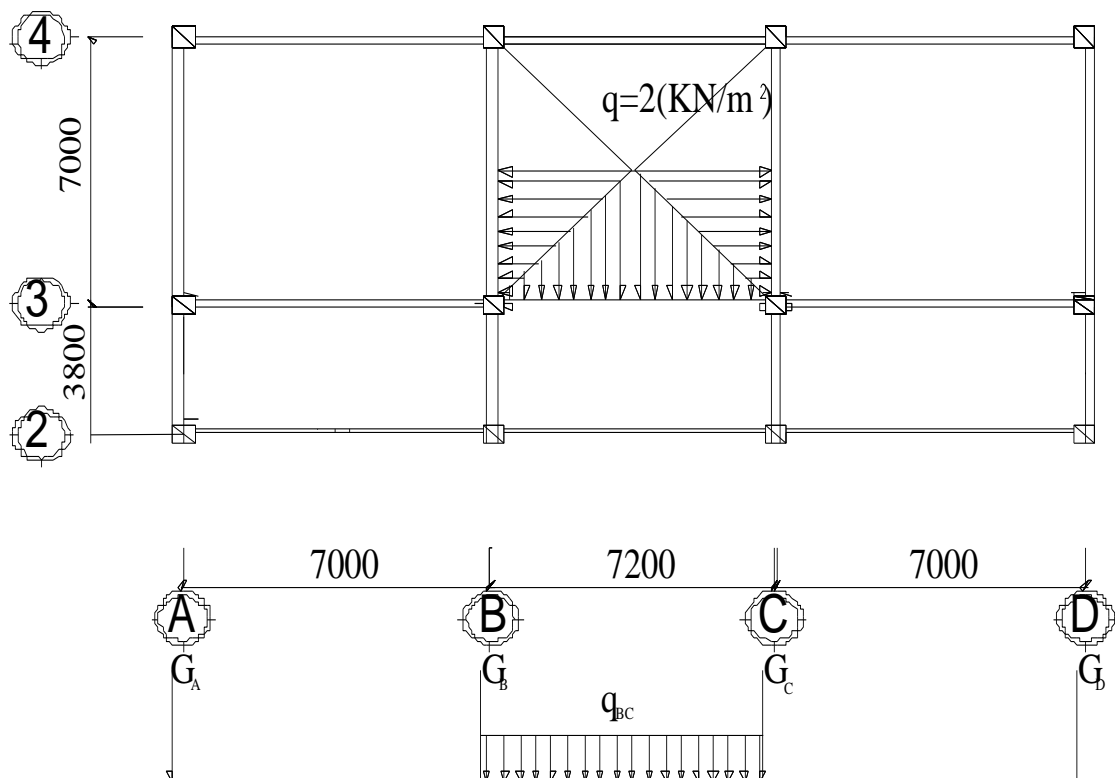
-Tác dụng vào khung tầng 1,3,5,7,9 là:



HOẠT TẢI PHÂN BỐ DẦM TẦNG (T/m)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1.	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{ht} = 2x(7 - 0,22) = 13,56$	13,56
	Đổi ra phân bố đều với $k = 0,91$ $p_{ht} = 0,91 \times 13,5 = 12,3$	12,3
	Cộng và làm tròn: $g_{AB}$	<b>12,3</b>

HOẠT TẢI TẬP TRUNG TRUNGTRUYỀN VÀO ĐẦU CỘT (T)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1.	Do trọng lượng sàn truyền vào: $2 \times (7 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	12

-Tác dụng vào khung tầng 2,4,6,8,10 là:



HOẠT TẢI TẬP TRUNGTRUYỀN VÀO ĐẦU CỘT (T)		
STT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_B, P_C$		
2.	Do trọng lượng sàn truyền vào: $2 \times (7-0,22) / 2$	6,78
$P_{BC}$		
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{ht} = 2 \times (7 - 0,22) = 13,56$	13,56
	Đổi ra phân bố đều với $k = 0,681$ $p_{ht} = 0,681 \times 1,16 = 9,23$	9,23
	Cộng và làm tròn: $g_{BC}$	<b>9,23</b>

### 3. Tải trọng gió

- Do chiều cao công trình là 38,75m nên ta chỉ xét thành phần tĩnh của tải trọng gió. Giá trị tính toán của tải trọng gió lấy theo TCVN 2737-1995.

- Công trình xây dựng ở Hà Nội thuộc vùng gió II – B.

Tra bảng 4 của TCVN 2737-1995 có giá trị áp lực gió  $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$

- Giá trị tính toán của tải trọng gió  $W$  ở độ cao  $Z$  xác định theo công thức sau:  $W = W_0.k.n.c$

*Trong đó:*  $k$  là hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao. Lấy theo bảng 5 TCVN 2737-1995.

$c$ : hệ số khí động, theo bảng 6 TCVN 2737-1995 có  $c = + 0,8$  với phía gió đẩy,  $c = -0,6$  với phía gió hút.

$n$  : hệ số vượt tải của tải trọng gió lấy bằng 1,2

$$W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

- Ta chia công trình làm 12 đoạn ( theo chiều cao từng tầng) và tính toán giá trị tải gió phân bố đều theo diện tích trên từng đoạn đó.

+ Đoạn 1 từ cốt tự nhiên đến cốt + 4,5m (+5,5m so với mặt móng).

+ Đoạn 2 từ cốt + 3,9m đến cốt +7,2m

+ Đoạn 3 từ cốt + 7,2 m đến cốt +10,5m

+ Đoạn 4 từ cốt + 10,5m đến cốt +13,8m

+ Đoạn 5 từ cốt + 13,8m đến cốt +17,1m

+ Đoạn 6 từ cốt + 17,1m đến cốt +20,4m

+ Đoạn 7 từ cốt + 20,4m đến cốt +23,7m

+ Đoạn 8 từ cốt + 23,7m đến cốt +27m

+ Đoạn 9 từ cốt + 27m đến cốt +30,3m

+ Đoạn 10 từ cốt + 30,3m đến cốt +33,6m

+ Đoạn 11 từ cốt + 33,6m đến cốt +35,1m

+ Đoạn 12 từ cốt + 35,1m đến cốt +38,4m

**a/ Phía đẩy :**

Tên tải	$h_{\text{tầng}}$ (m)	Z(m)	k	n	c	KQ (kN/m <sup>2</sup> )
q <sub>đ1</sub>	5.5	5.5	0.892	1.2	0.8	0.814
q <sub>đ2</sub>	3.3	8.8	0.9712	1.2	0.8	0.886
q <sub>đ3</sub>	3.3	12.1	1.0336	1.2	0.8	0.943
q <sub>đ4</sub>	3.3	15.4	1.084	1.2	0.8	0.989
q <sub>đ5</sub>	3.3	18.7	1.117	1.2	0.8	1.019
q <sub>đ6</sub>	3.3	22	1.148	1.2	0.8	1.047
q <sub>đ7</sub>	3.3	25.3	1.1777	1.2	0.8	1.074
q <sub>đ8</sub>	3.3	28.6	1.2074	1.2	0.8	1.101
q <sub>đ9</sub>	3.3	31.9	1.2314	1.2	0.8	1.123
q <sub>đ10</sub>	3.3	35.2	1.2512	1.2	0.8	1.141
q <sub>đ11</sub>	1.5	36.7	1.2602	1.2	0.8	1.149
q <sub>đ12</sub>	3.3	40	1.2785	1.2	0.8	1.166

**b/ Phía hút :**

Tên tải	$h_{\text{tầng}}$ (m)	Z(m)	k	n	c	KQ (kN/m <sup>2</sup> )
q <sub>h1</sub>	5.5	5.5	0.892	1.2	0.6	0.610

q <sub>h2</sub>	3.3	8.8	0.9712	1.2	0.6	0.664
q <sub>h3</sub>	3.3	12.1	1.0336	1.2	0.6	0.707
q <sub>h4</sub>	3.3	15.4	1.084	1.2	0.6	0.741
q <sub>h5</sub>	3.3	18.7	1.117	1.2	0.6	0.764
q <sub>h6</sub>	3.3	22	1.148	1.2	0.6	0.785
q <sub>h7</sub>	3.3	25.3	1.1777	1.2	0.6	0.806
q <sub>h8</sub>	3.3	28.6	1.2074	1.2	0.6	0.826
q <sub>h9</sub>	3.3	31.9	1.2314	1.2	0.6	0.842
q <sub>h10</sub>	3.3	35.2	1.2512	1.2	0.6	0.856
q <sub>h11</sub>	1.5	36.7	1.2602	1.2	0.6	0.862
q <sub>h12</sub>	3.05	40	1.2785	1.2	0.6	0.874

- Đoạn tường bao mái cao 0,8 m ta quy về tải phân bố đều trên dầm biên mái.

+ Tại đỉnh tường cao 39,55m so với cốt tự nhiên có hệ số k = 1,277.

+ Giá trị tải gió quy về phân bố đều trên dầm biên xác định như sau.

Phía gió đẩy :

$$q_{đ} = 1,277.0,95.0,8.1,2.0,8 = 0,932 \text{ (kN/m)}.$$

Phía gió hút:

$$q_h = 1,277.0,95.0,6.1,2.0,8 = 0,699 \text{ (kN/m)}.$$

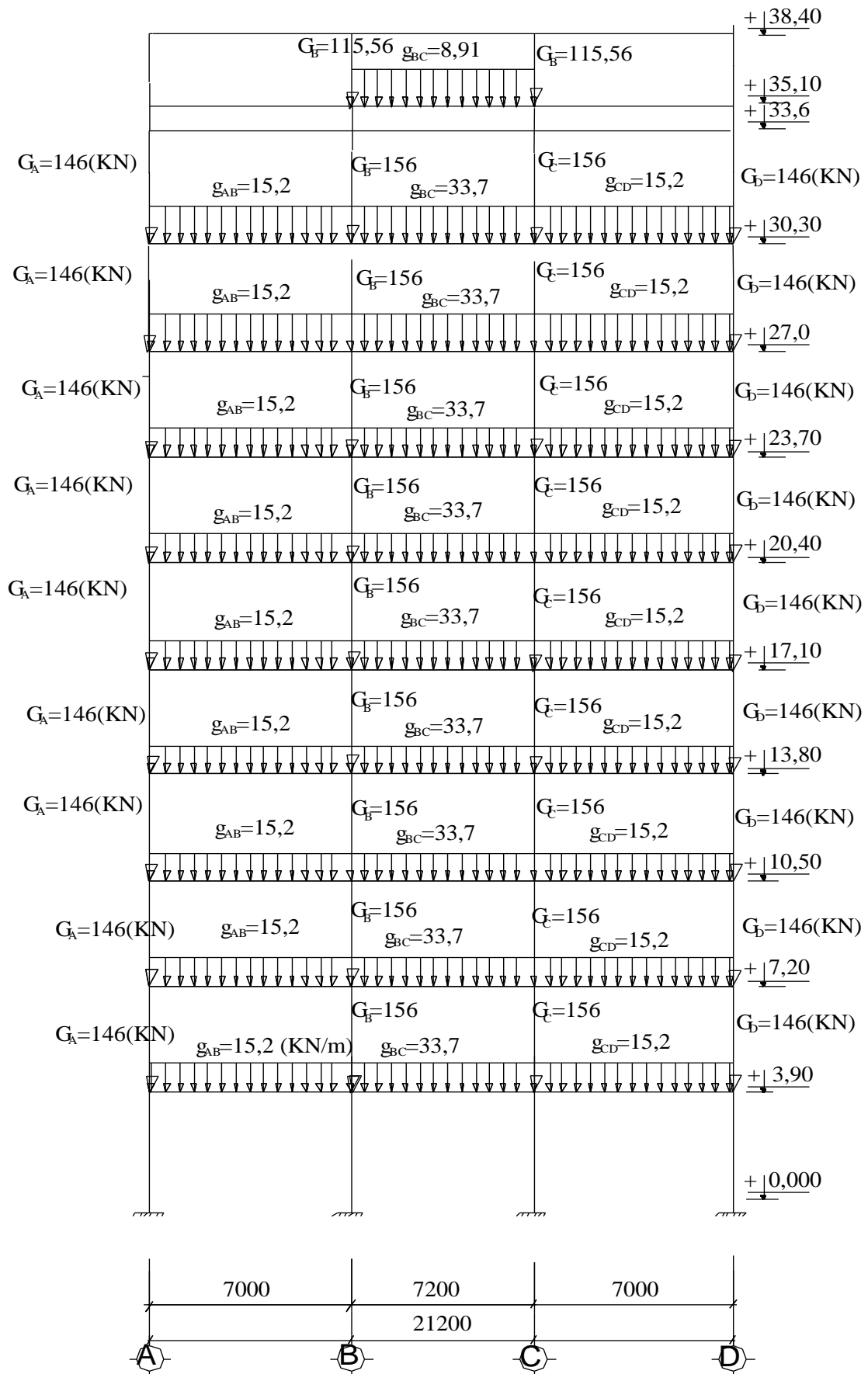
- Ta quy tải gió phân bố trên diện tích về các mức tầng và phân bố đều trên dầm dọc biên như sau :

Tên tải	H <sub>tầng</sub> (m)	Kết quả (kN/m <sup>2</sup> )	Kết quả (kN/m)	Tên tải	Kết quả (kN/m <sup>2</sup> )	Kết quả (kN/m)
q <sub>đ1</sub>	5.5	0.814	3.699	q <sub>h1</sub>	0.610	2.774
q <sub>đ2</sub>	3.3	0.886	3.017	q <sub>h2</sub>	0.664	2.263
q <sub>đ3</sub>	3.3	0.943	3.187	q <sub>h3</sub>	0.707	2.390
q <sub>đ4</sub>	3.3	0.989	3.312	q <sub>h4</sub>	0.741	2.484
q <sub>đ5</sub>	3.3	1.019	3.408	q <sub>h5</sub>	0.764	2.556
q <sub>đ6</sub>	3.3	1.047	3.500	q <sub>h6</sub>	0.785	2.625
q <sub>đ7</sub>	3.3	1.074	3.589	q <sub>h7</sub>	0.806	2.692
q <sub>đ8</sub>	3.3	1.101	3.670	q <sub>h8</sub>	0.826	2.752
q <sub>đ9</sub>	3.3	1.123	3.736	q <sub>h9</sub>	0.842	2.802
q <sub>đ10</sub>	3.3	1.141	3.260	q <sub>h10</sub>	0.856	2.444
q <sub>đ11</sub>	1.5	1.149	2.239	q <sub>h11</sub>	0.862	1.678
q <sub>đ12</sub>	3.05	1.166	3.155	q <sub>h12</sub>	0.874	2.366

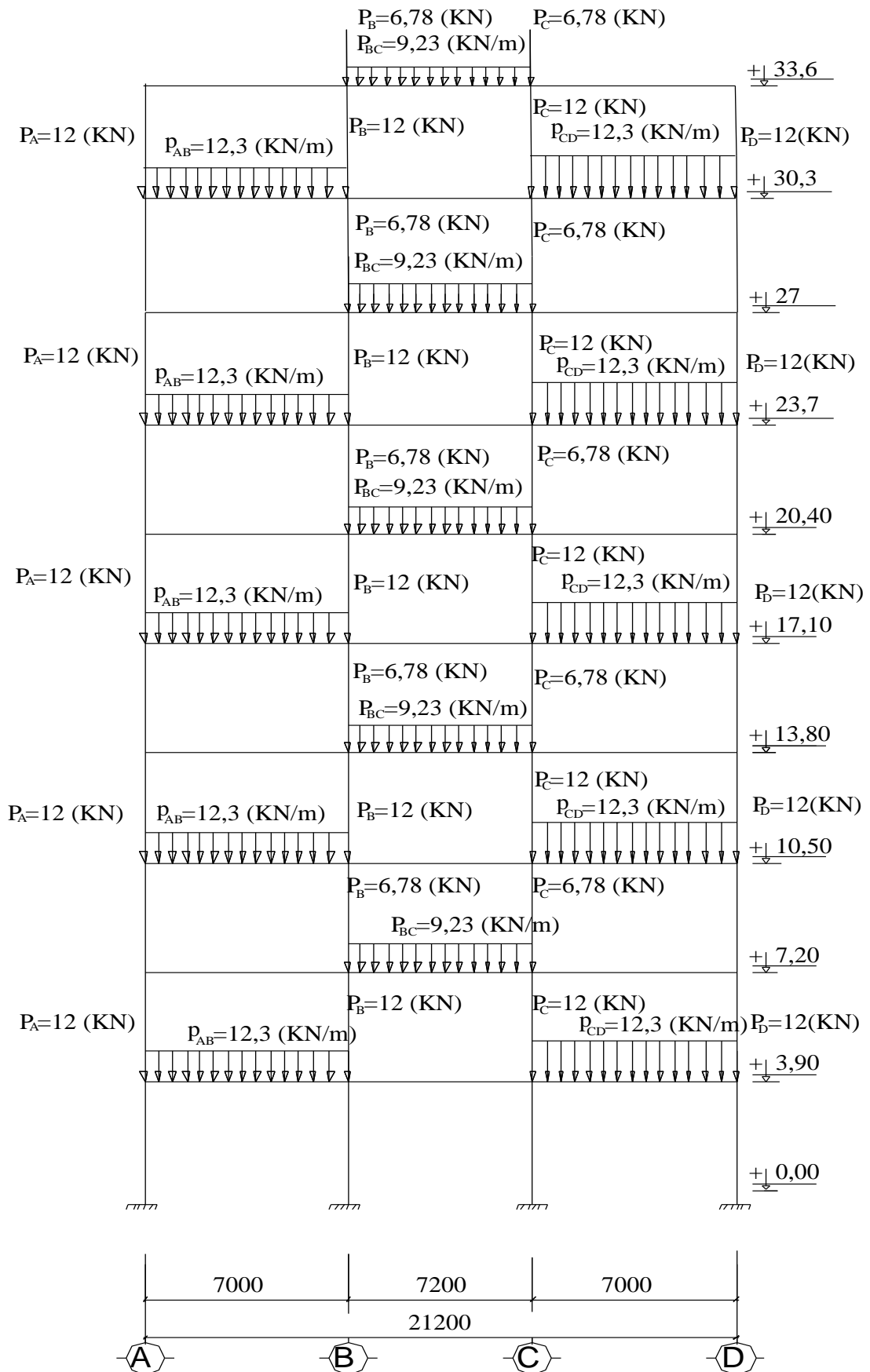


### III . TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

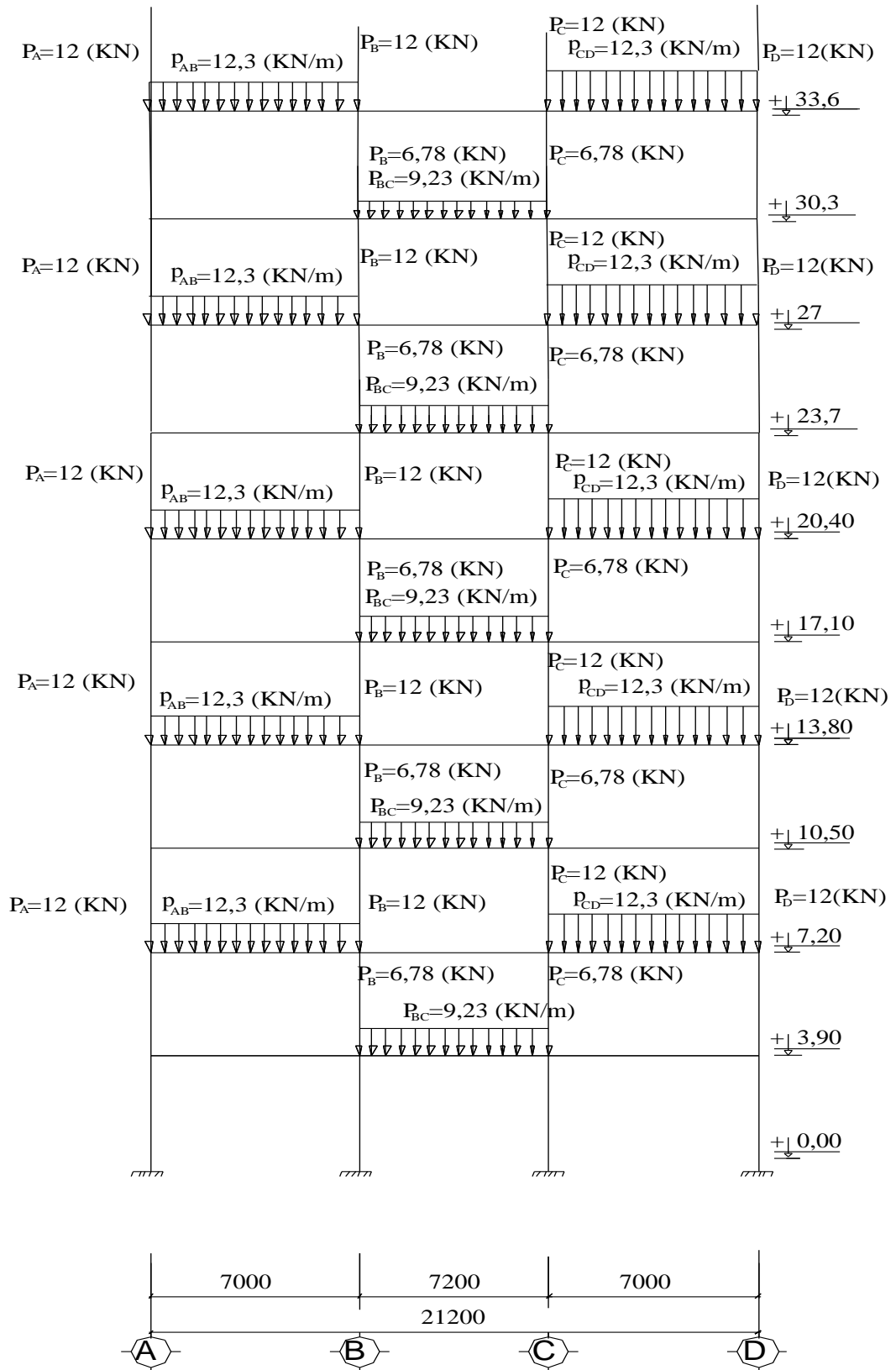
#### 1.Sơ đồ tính toán



# SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

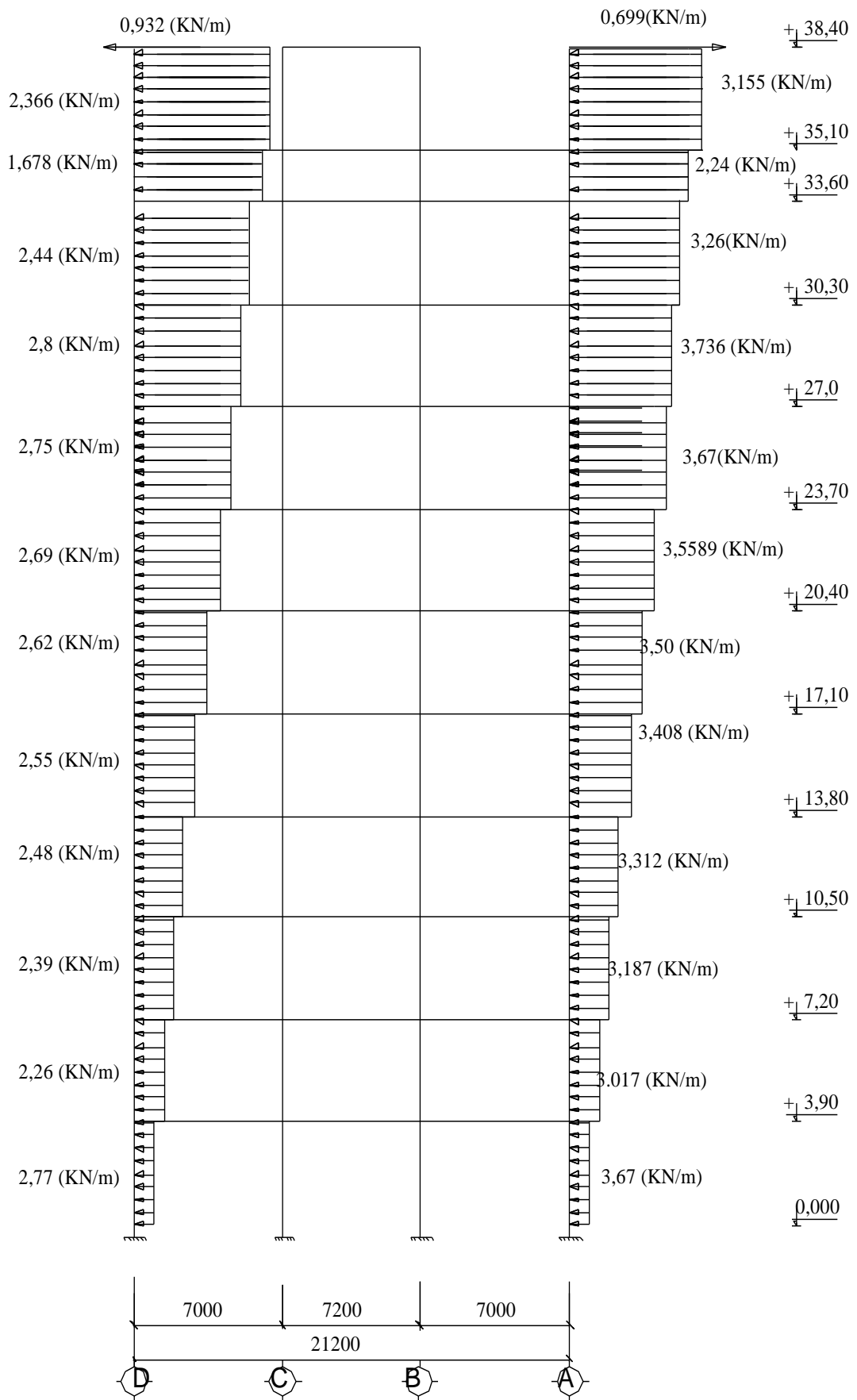


## SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG

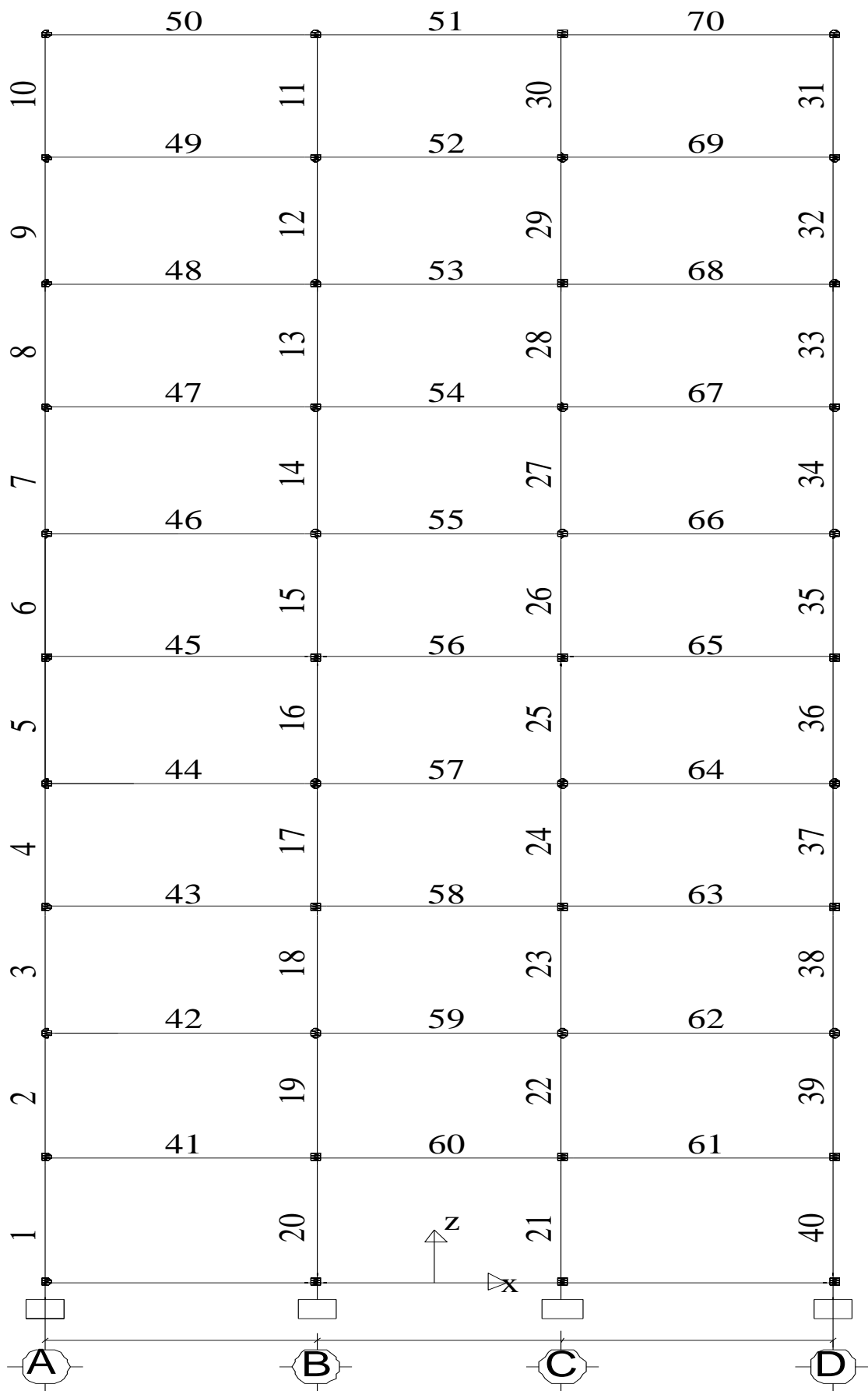


## SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG





SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG



**Sơ đồ phần tử dầm cột của khung**

## 2. Tổ hợp

Tổ hợp 1 = Tĩnh tải + Hoạt tải

Tổ hợp 2 = Tĩnh tải + Gió trái

Tổ hợp 3 = Tĩnh tải + gió phải

Tổ hợp 4 = Tĩnh tải + 0,9 Hoạt tải + 0,9 gió trái

Tổ hợp 5 = Tĩnh tải + 0,9 Hoạt tải + 0,9 gió phải

Ta tiến hành tính toán lại thép bằng tay cho 1 cầu kiện dầm và 1 cầu kiện cột.

Các trường hợp còn lại ta sử dụng phần mềm etab 9.5 và kết hợp với mô đun tính thép theo tiêu chuẩn Việt Nam để tính toán cốt thép, và dựa vào các kết quả này ta bố trí cốt thép cho các cột và dầm.

Chọn phân tử cột C1 , C20 và phân tử dầm D53 để tính lại cốt thép bằng tay.

## IV. TÍNH TOÁN PHẦN TỬ THẤP CỘT VÀ DẦM

### 1. Tính toán cốt thép cột

Dùng bê tông cấp bền B20 có  $R_b = 11,5$  Mpa.

Thép nhóm AII có  $R_s = R_{sc} = 280$  Mpa.

$\alpha_R = 0,429$  ;  $\xi_R = 0,623$

- Tính cột 20

Chiều dài tính toán :  $l_0 = 0,7 \times 270 = 189$  (cm)

Kích thước tiết diện  $b \times h = 60 \times 60$  (cm). Giả thiết  $a = a' = 3$  cm.

→  $h_0 = 60 - 3 = 57$  cm

Độ mảnh  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{189}{60} = 3,15 < 8$

Vậy không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc vào trong tính toán ⇒  $\eta = 1$

Chọn cặp nội lực **4,6,8** để tính toán:

M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	$e_1 = M/N$ (m)	$e_a$ (m)	$e_0 = e_1 + e_a$ (m)
113,2	-4217	63,2	0,026	0,02	0,028

$$\text{Xác định chiều cao vùng nén : } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4217 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 600} = 611 \text{ (mm)}$$

$$\text{Tính } e = \eta e_0 + 0,5h - a = 1,28 + 0,5 \cdot 600 - 30 = 298 \text{ (mm).}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 570 = 355 \text{ (mm)} < x \Rightarrow \text{lệch tâm bé.}$$

Ta tính lại chiều cao vùng nén  $x$  bằng cách lập và giải phương trình bậc 3

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 570 = -1495$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2 \xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 (h_0 - a')$$

$$= \frac{2 \cdot 4217 \cdot 10^3 \cdot 298}{11,5 \cdot 600} + 2 \cdot 0,623 \cdot 570^2 + (1 - 0,623) \cdot 570 \cdot (570 - 30) = 885,12 \cdot 10^3$$

$$a_0 = -N \cdot \frac{2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) \cdot (h_0 - a')}{R_b \cdot b} h_0 =$$

$$= -4217 \cdot 10^3 \cdot \frac{2 \cdot 298 \cdot 0,623 + (1 - 0,623) \cdot (570 - 30)}{11,5 \cdot 600} \cdot 570 = -200,27 \cdot 10^6$$

Giải ra ta được  $x = 545,36 \text{ mm}$ .

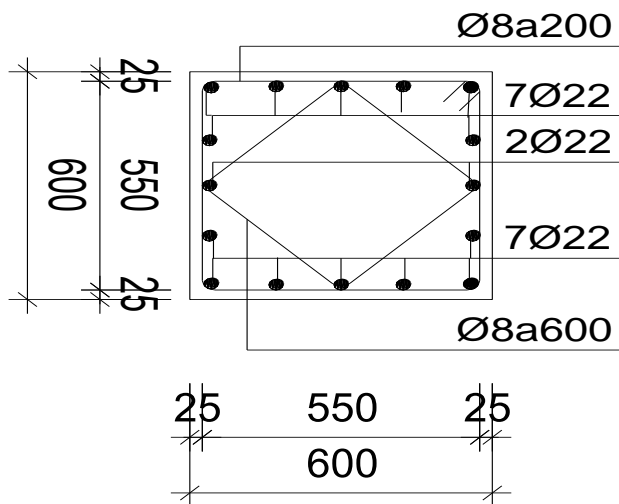
$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')}$$

$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{4217 \cdot 298 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 600 \cdot 545,36 \cdot (570 - 0,5 \cdot 545,36)}{280 \cdot 10^{-3} \cdot (570 - 30)} = 1512 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$A_s = A_s' = 15,12 \text{ cm}^2$$

. Chọn 5  $\Phi$  22 ( $A_s = 15,34 \text{ cm}^2$ )





Tính cột C1

Chiều dài tính toán :  $l_0 = 0,7 \times 270 = 189$  (cm)

Kích thước tiết diện  $b \times h = 50 \times 50$  (cm). Giả thiết  $a = a' = 3$  cm.

$\rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47$  cm

Độ mảnh  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{189}{50} = 3,72 < 8$

Chọn cặp nội lực **4,6,8** để tính toán:

M	N	$e_1 = M/N$	$e_a$	$e_0 = e_1 + e_a$
(kNm)	(kN)	(m)	(m)	(m)
147,75	-3486,1	0,024	0,02	0,026

Xác định chiều cao vùng nén :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3486,1 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 600} = 0,5$$

Tính  $e = \eta e_0 + 0,5h - a = 1,28 + 0,5 \cdot 500 - 30 = 221,3$  (mm).

$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 470 = 292,81$  (mm)  $< x \Rightarrow$  lệch tâm bé.

Ta tính lại chiều cao vùng nén  $x$  bằng cách lập và giải phương trình bậc 3

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 470 = -1232,8$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2 \xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 (h_0 - a')$$

$$= \frac{2 \cdot 3486,1292,81}{11,5 \cdot 500} + 2,0,623 \cdot 470^2 + (1 - 0,623) \cdot 470 \cdot (470 - 30)$$

$$= 353,2 \cdot 10^3$$

$$a_0 = -N \cdot \frac{2e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) \cdot (h_0 - a')}{R_b \cdot b} h_0$$

$$= -3486,1 \cdot 10^3 \frac{2 \cdot 221,30,623 + (1 - 0,623) \cdot (470 - 30)}{11,5 \cdot 500} \cdot 470 = -125,8 \cdot 10^6$$

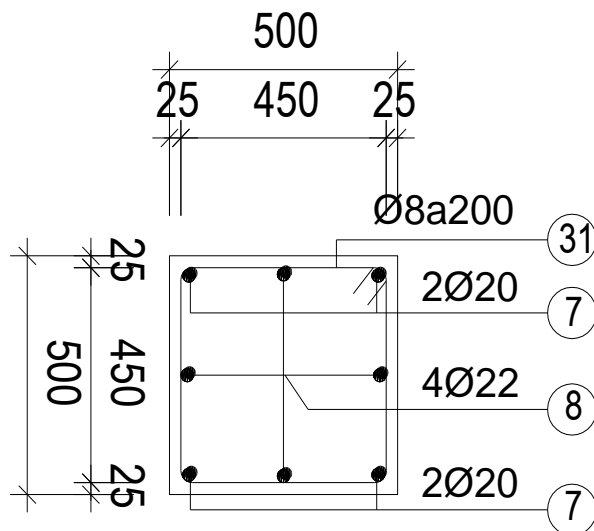
Giải ra ta được  $x = 1004 \text{ mm}$ .

$$\rightarrow A_s = A_{s'} = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')}$$

$$A_s = A_{s'} = \frac{3486,1292,8 - 11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 500 \cdot 1004 (470 - 0,5 \cdot 1004)}{280 \cdot 10^{-3} \cdot (470 - 30)}$$

$$= 9785 \text{ mm}^2$$

. Chọn 2  $\Phi 20$  và 1  $\Phi 22$  ( $A_s = 10,08 \text{ cm}^2$ )



\* Tính cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq \left( \frac{\phi_{max}}{4}, 5mm \right) = (28/4,5) = 7 \text{ mm. Ta chọn cốt đai } \phi 8 \text{ nhóm A1}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong đoạn nổi chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10\phi_{min}; 500mm) = (10 \cdot 20, 500mm) = 200 \text{ mm}$$

Chọn  $s = 100 \text{ mm}$ .

Các đoạn còn lại

$$s \leq (15\phi_{\min}; 500 \text{ mm}) = (15.200; 500 \text{ mm}) = 300 \text{ (mm)}$$

Chọn  $s = 200 \text{ mm}$

So sánh với kết quả chạy thép bằng chương trình RDW có :

$$A_s = A_s' = 15,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta thấy kết quả xấp xỉ nhau do đó ta lấy kết quả chạy thép của phần mềm RDW để bố trí cho công trình.

2. Tính toán cốt thép cho phần tử dầm D53 và dầm D60

Tính cho mômen âm trên gối, tiết diện dầm chữ nhật 22x60 cm

- Dầm D53

Cặp nội lực dùng để tính toán  $M = -206,3 \text{ (kNm)}$ ,  $Q = -178,01 \text{ (kN)}$ .

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 57 \text{ cm}$

Tại gối A và gối B, với  $M = 206,3 \text{ kN.m}$

$$\alpha_m = \frac{206,3 \times 10^4}{170 \times 22 \times 57^2} = 0.169$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0.573 \rightarrow \zeta = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.169}) = 0.906$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_0) = \frac{206,3 \times 10^4}{2800 * 0.906 * 57} = 14,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = A_s / (bh_0) = 14,26 / (22 \times 57) = 1,1\% > \mu_{\min} = 0.1$

Chọn 3Φ25

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$   $h_0 = 60 - 4 = 57 \text{ cm}$

Giá trị độ vươn của cánh  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:  $0.5 \times 7,20 = 3,6 \text{ m}$

- 1/6 nhịp cầu kiện:  $7,2/6 = 1,2 \text{ (m)} \rightarrow S_c = 1,2 \text{ (m)}$

Tính  $b'_f = b + 2 S_c = 0,22 + 2 \times 1,2 = 2,62 \text{ (m)} = 262 \text{ (cm)}$

Xác định:  $M_f = R_b b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f) = 170 \times 262 \times 10 \times (57 - 0.5 \times 10) = 23160800 \text{ (daN.cm)} = 2316,08 \text{ (kN.m)}$

Có  $M_{\max} = 122,8 \text{ (kN.m)} < 2696,2 \text{ (kN.m)} \rightarrow$  Trục trung hòa đi qua cánh

Giá trị  $\alpha_m$      $\alpha_m = M / (R_b b' h_o^2) = \frac{122,8 \times 10^4}{170 \times 262 \times 57^2} = 0.0085$

Có  $\alpha_m < \alpha_R$      $\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) =$   
 $0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.008}) = 0.995$

$A_s = M / (R_s \zeta \cdot h_o) = \frac{122,3 \times 10^4}{2800 * 0.995 * 57} = 7,69(\text{cm}^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $u = (A_s / bh_o) * 100 = \frac{7.69}{22 \times 57} \times 100 = 0.6 > u_{\min} = 0.1$

Chọn 3Φ22

- Dầm D60

Cặp nội lực dùng để tính toán  $M = -104.3$  (kNm),  $Q = -101,9$  (kN).

Giả thiết  $a = 3$  cm  $\Rightarrow h_o = 57$  cm

Tại gối A và gối B, với  $M = 104,3$  kN.m

$$\alpha_m = \frac{104,3 \times 10^4}{170 \times 22 \times 57^2} = 0.086$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0.573$      $\rightarrow \zeta = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.086}) = 0.955$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{104,3 \times 10^4}{2800 * 0.955 * 57} = 5,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 3 Φ 16 ( $A_s = 6,03\text{cm}^2$ )

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

:  $\mu = A_s / (bh_o) = 5,84 / (22 \times 57) = 0,46\% > \mu_{\min} = 0.1$

+ *Tính cốt thép cho nhịp AB (moment dương)*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10$  cm

Giả thiết  $a = 3$  cm     $h_o = 60 - 4 = 57$  cm

Giá trị độ vươn của cánh  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn

dọc:  $0.5 \times 7,20 = 3,6\text{m}$

- 1/6 nhịp cầu kiện:  $7,2 / 6 = 1,2$  (m)     $\rightarrow S_c = 1,2$  (m)

Tính     $b'_f = b + 2 S_c = 0,22 + 2 \times 1,2 = 2,62$  (m) = 262 (cm)

$$\text{Xác định: } M_f = R_b b'_f h'_f (h_o - 0.5 h'_f) = 170 \times 262 \times 10 \times (57 - 0.5 \times 10) \\ = 23160800 \text{ (daN.cm)} = 2316,08 \text{ (kN.m)}$$

Có  $M_{\max} = 38,8 \text{ (kN.m)} < 2696,2 \text{ (kN.m)} \rightarrow$  Trục trung hòa đi qua cánh

$$\text{Giá trị } \alpha_m \quad \alpha_m = M / (R_b b'_f h_o^2) = \frac{38,8 \times 10^4}{170 \times 262 \times 57^2} = 0.0026$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R \quad \rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = \\ 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0026}) = 0.998$$

$$A_s = M / (R_s \zeta \cdot h_o) = \frac{38,8 \times 10^4}{2800 * 0.998 * 57} = 2,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $u = (A_s / bh_o) * 100 = \frac{2,43}{22 \times 57} \times 100 = 0.2 >$   
 $u_{\min} = 0.1$

Chọn 2Φ16

### Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{\max}$  để tính toán và bố trí cốt đai cho dầm:  $Q_{\max} = 224,3 \text{ (kN)}$ .

+ Bê tông cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa.}; E_b = 3.10^4 \text{ MPa}$$

+ chọn  $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 60 - 3 = 57 \text{ cm}$

+ Tính  $Q_{b\min} = 0,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$

$$= 0,5 \times 10,5 \times 22 \times 57 = 6583 \text{ KG}$$

$$Q_{\max} > Q_{b\min}$$

Phải tính cốt đai

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 22 \cdot 57 = 54549 \text{ Kg} > Q = 22430 \text{ Kg} : \text{Đảm đủ}$$

khả năng chịu cắt theo tiết diện nghiêng.

+ Tính cốt đai

$$M_b = R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2$$

$$= 10,5 \times 22 \times 57^2 = 750519 \text{ KG.cm}$$

$$C^* = 2M_b/Q = 2 \cdot 750519/41500 = 36,2 \text{ cm}$$

$$\text{Vậy } C^* < h_0 \Rightarrow C = h_0 = C^* = 57 \text{ cm}$$

$$Q_b = M_b/C = 750519/36,2 = 20732 \text{ kg} > Q_{b\min} = 6583 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow Q_{sw} = Q - Q_b = 41500 - 20732 = 20768 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = Q_{sw}/C_0 = 20767/57 = 364 \text{ kg/cm}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = Q_{b\min}/2h_0 = 6583/2 \cdot 57 = 48,1 \text{ kg/cm}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = \max(q_{sw1}; q_{sw2}) = 364 \text{ kg/cm}$$

$$\text{Giả thiết chọn cốt đai } \phi 8 \text{ số nhánh } n=2: \text{ Có } S^{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 8^2}{364^2} =$$

5,3 cm

$$S_{\max} = \frac{R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5 \cdot 22 \cdot 57^2}{41500} = 18 \text{ cm}$$

vậy chọn thép đai ở đầu dầm là  $\phi 8$  với  $s = \min(S_{\max}; S_{ct}) = 15 \text{ cm}$

Giữa dầm  $S_{tt} = 5,3$

Vậy chọn thép đai giữa dầm là  $\phi 8$  với  $s = 5 \text{ cm}$

So sánh với kết quả chạy thép bằng chương trình RDW có :

$$A_s = 4,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta thấy kết quả xấp xỉ nhau do đó ta lấy kết quả chạy thép của phần mềm RDW để bố trí cho công trình.

## CHƯƠNG V : TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

### NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.
2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.
3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.
4. THIẾT KẾ MÓNG M1 DƯỚI CỘT TRỤC 2B.
5. THIẾT KẾ MÓNG M2 DƯỚI CỘT TRỤC 2A.

### I. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

Công trình: Chung cư ở phường Dịch Vọng - Cầu Giấy- Hà Nội có nhịp trung bình, kết cấu được thiết kế bằng BTCT chịu lực. Kết cấu khung của công trình: Dạng khung gồm 3 nhịp có chiều dài mỗi nhịp là 6,7m; 7,98m; 6,7m.

Công trình có tổng chiều dài 24,3m, rộng 21,6m. Công trình bao gồm 11 tầng. Chiều cao tầng 1 là 4,5m, từ tầng 2 đến tầng 10 là 3,3m. Mặt bằng công trình nằm trong tổng thể quy hoạch là một bãi đất trống rất lớn, khu đất không bị hạn chế bởi các công trình lân cận, nên mặt bằng công trình rất thoáng thuận lợi cho thi công, 2 mặt tiếp xúc đường giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh hưởng đến công trình lân cận như sụt lở đất, lún.

Kích thước cột biên của công trình là: 500x500(mm).

Kích thước cột giữa của công trình là: 600x600(mm).

Kích thước dầm khung là: 220x600(mm).

Kết cấu công trình là khung BTCT được liên kết với móng theo dạng ngầm chịu lực.

Tôn nền cao hơn so với cốt thiên nhiên 1,05 m.

Do phần móng cần tính toán thuộc kết cấu cơ bản là khung BTCT có tường chèn nên theo TCXD 205 - 1998 ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn:  $S_{gh} = 0,08m = 8cm$ .

Độ lún lệch tương đối giới hạn:  $\Delta S_{gh} = 0,002$ .

### II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình”: từ trên xuống gồm các lớp đất sau:

Lớp 1: Trồng trọt.

Lớp 2: Lớp sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

Lớp 3: Lớp sét pha xám xanh, xám vàng.

Lớp 4: Lớp cát pha xám vàng.

Lớp 5: Lớp cát hạt trung xám vàng.

Lớp 6: Lớp cuội sỏi.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu 0,7m.



*Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lý các lớp đất (theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất):*

Lớp đất	Chiều dày	gw	gs	gc	W <sub>TN</sub>	W <sub>NH</sub>	W <sub>D</sub>	j <sub>II</sub>	c <sub>II</sub>	E	N <sub>30</sub>
	(m)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(%)	(độ)	(kPa)	(kPa)	
<b>Lớp 1:</b> Trồng trọt.	1	17		-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lớp 2:</b> sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.	9	19	27.2	14.44	31.7	46.1	29.1	5,72 <sup>0</sup>	37.5	10920	7
<b>Lớp 3:</b> Sét pha nâu vàng, xám vàng, xám xanh.	7.5	18.9	26.7	15	26	29.1	20.4	7,13 <sup>0</sup>	37.5	14490	14
<b>Lớp 4:</b> Cát pha xám vàng.	4	19.2	26.9	15.76	21.8	23	18.3	29,9 <sup>0</sup>	17.5	21250	17
<b>Lớp 5:</b> Cát hạt trung xám vàng.	16.4	17.4	26.7	-	14.6	-	-	35 <sup>0</sup>	-	30000	30
<b>Lớp 6:</b> Cuội sỏi, cuội sạn lẫn cát rất chặt.	Không thí nghiệm									130000	>100

*Mức nước ngầm ổn định ở độ sâu 0,7m.*

---

- **Lớp 1:** Đất trồng trọt chiều dày 1m không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình nên cần đào qua lớp này để đặt móng xuống lớp bên dưới tốt hơn.

- **Lớp 2:** Sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31,7 - 29,1}{46,1 - 29,1} = 0,153$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{27,2}{10} = 2,72$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{27,2.(1 + 0,01.31,7)}{19} = 0,885$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,72 - 1) \cdot 10}{1 + 0,885} = 9,125 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 3:** Sét pha nâu vàng, xám vàng, xám xanh.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{26 - 20,4}{29,1 - 20,4} = 0,644$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,7}{10} = 2,67$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,7.(1 + 0,01.26)}{18,9} = 0,78$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,67 - 1) \cdot 10}{1 + 0,78} = 9,382 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 4:** Cát pha xám vàng.

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{21,8 - 18,3}{23 - 18,3} = 0,745$$

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,9}{10} = 2,69$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,9.(1 + 0,01.21,8)}{19,2} = 0,706$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,69 - 1) \cdot 10}{1 + 0,706} = 9,906 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 5:** Cát hạt trung xám vàng.

---

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,7}{10} = 2,67$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,7.(1+0,01.14,6)}{17,4} = 0,759$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,67 - 1) \cdot 10}{1 + 0,759} = 9,494 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

- **Lớp 6:** Sỏi sạn lẫn cát chặt.

$$\text{Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_s}{\gamma_n} = \frac{26,8}{10} = 2,68$$

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,8.(1+0,01.8,5)}{20,3} = 0,432$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,68 - 1) \cdot 10}{1 + 0,432} = 11,732 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

### III. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

#### 1. Loại nền móng:

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

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

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

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

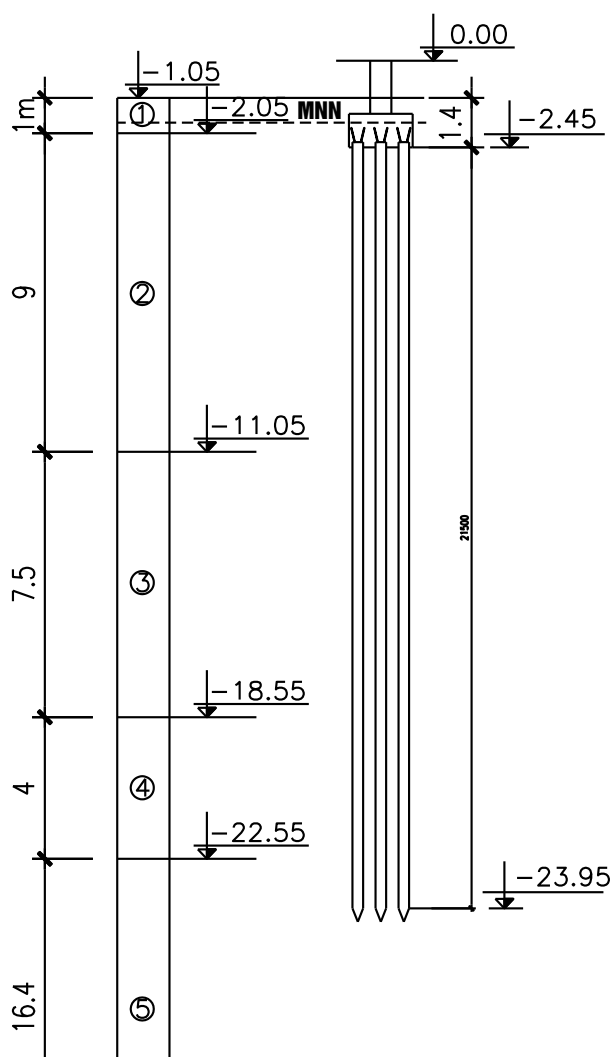
#### 2. Giải pháp mặt bằng móng

Các móng được liên kết bởi các giằng móng nhằm chịu tải trọng do lún lệch giữa các móng và sử dụng để đỡ tường.

Giằng móng được liên kết với đài móng và tựa lên đất qua lớp bê tông lót. Nếu mô tả đúng sơ đồ làm việc của giằng móng thì phải dầm trên nền đàn hồi. Tuy nhiên để đơn giản, thiên về an toàn coi như không tựa lên đất và dồn tải vào móng như kết cấu dầm bình thường.

Giằng móng có tác dụng liên kết các móng lại làm tăng độ cứng, đồng thời giảm bớt độ lún lệch giữa các móng. Chọn sơ bộ kích thước giằng móng là  $b \times h = 0,3 \times 0,5$  (m).

Cốt đáy đài đặt ở độ sâu -1,4 m so với cốt thiên nhiên và -2,45 m so với cốt 0.00. Mặt đài đặt cách cốt tự nhiên 0,45m. Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài.



#### IV. THIẾT KẾ MÓNG M1 DƯỚI CỘT TRỤC 3B.

##### 1. Tải trọng công trình tác dụng nền móng

Nội lực lấy tại chân cột trục B được lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K3:

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
4729.86	3941.55	99.824	83.19	41.506	34.59	18.527	15.44	33.566	27.97

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng đầm giằng móng và tường tầng 1.

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do giằng móng:

$$N_{OGM}'' = 0,3 \cdot 0,5 \cdot (6,7 \cdot 0,5 + 6,7 \cdot 0,5 + 7,5 \cdot 0,5 + 3,5 \cdot 0,5) \cdot 25 \cdot 1,2 = 52,6 \text{ (kN)}$$

- Do tường tầng 1:

$$N_{owall}'' = \frac{1}{2} \cdot (25,65 \cdot 7,5 + 14,54 \cdot 3,5) = 121,63 \text{ (kN)}$$

Vậy tải trọng ở móng trục B là:

$$N_{OB}'' = N_0'' + N_{OGM}'' + N_{owall}'' = 4729,86 + 52,6 + 121,63 = 4904,1 \text{ (kN)}$$

Nott	Note	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
4904.1	4086.75	99.824	83.19	41.506	34.59	18.527	15.44	33.566	27.97

Thiết kế móng cọc dưới cột trục 2B của nhà khung bê tông cốt thép có tường chèn. Tiết diện cột 0,6×0,6m. Nền nhà cốt ± 0,00 tôn cao hơn mặt đất 1,05m. Tải trọng thiết kế ở đỉnh đài là đã cho.

##### 2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công cọc.

- Chọn tiết diện cọc: 35x35cm.
- Chiều dài cọc:  $L=22m=2 \times 7 + 1 \times 8(m)$ .
- Bê tông cấp bền B20 có  $R_b=11500 \text{ (kPa)}$ .
- Cốt thép CII đối xứng 8f16 có  $R_s=280000 \text{ (kPa)}$ .
- Cọc hạ bằng phương pháp ép.
- Đập đầu cọc  $20f=20 \cdot 16=320$  chọn 350 (mm).
- Phần ngàm cọc nguyên: 150 (mm).
- Phần cọc làm việc  $L_{IV}= 22-0,15-0,35=21,5 \text{ (m)}$ .

- Cos mũi cọc là:  $-2,45+(-21,5)=-23,95$  (m).
- Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn:  $23,95-22,55=1,4$  (m).

### 3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn.

#### 3.1 . Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

Xác định theo công thức :  $P_v = \varphi.(R_b.F_b + R_s.As)$

Trong đó :  $\varphi$  là hệ số uốn dọc .

Cọc không xuyên qua lớp than bùn nên không cần kể đến sự ảnh hưởng của uốn dọc:  $\varphi=1$ .

- Thép nhóm CII , 8f16 có :  $As = 16,112\text{cm}^2$  ;  $R_s = 280000$  kPa

- Bê tông B20 có :  $R_b= 11500$  kPa ;  $A_b= 0,35.0,35 = 0,1225$  m<sup>2</sup>

Do đó ta có :  $P_v = 1.(11500.0,1225 + 28.10^4. 16,112.10^{-4}) = 2227,386$  (kN).

#### 3.2. Sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:

- Sức chịu tải cho phép của đất nền:  $P_{spt} = \frac{1}{3}. P_{mũi} + P_{xq}$

- Xác định  $P_{mũi} = a.N_p.A_b$

a =	300	cọc ép
$N_p = N_{30} =$	30	Đất dưới mũi cọc
$A_b =$	0,1225	(m <sup>2</sup> )

$\text{đ}P_{mũi} = 300.30.0,1225=1102,5$  (kN).

- Xác định :  $P_{xq} = U.( 2.L_s.N_s + c_u.L_c )$

$U=4.0,35=1,4$  (m).

$2.L_s.N_s = 2.SN_{si}.h_{si} = 2.(N_{s5}.h_{s5})=2.(30.1,4)=84$  (kN/m).

$c_u.L_c = Sc_{ui}.h_{ci}$

STT	Lớp đất	Chiều dày $h_{ci}$ (m)	$N_{30i}$	$c_{ui}$ ( kPa )	$c_{ui}.h_{ci}$ ( kN/m )
2	sét pha	8,6	7	49,98	429,83
3	sét pha	7,5	13	92,82	696,159
4	cát pha	4	17	121,38	485,52
tổng cộng : $c_u.L_c = \sum c_{ui}.h_{ci}$ ( kN/m )					1611,51

Vậy  $P_{xq} = 1,4.(84+1611,51)=2373,7$  (kN).

$L_s \cdot N_s$ : Tổng sức kháng ma sát của đất rời.

$c_u \cdot L_c$ : Tổng sức kháng ma sát của đất dính.

Với  $c_{ui} \approx 7,14 \cdot N_{30i}$  (kPa).

U: Chu vi tiết diện cọc.

$N_{si}$ : Chỉ số SPT của đất rời tương ứng có chiều dày  $l_{si}$

$C_{ui}$ : Lực dính không thoát nước của lớp đất thứ i tương ứng với chiều dày  $l_c$ .

$l_{ci}$ : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất dính.

$l_{si}$ : Chiều dài cọc cắm qua lớp đất rời.

- Sức chịu tải cho phép của đất nền:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} P_{m\ddot{u}i} + P_{xq} = \frac{1}{3} 1102,5 + 2373,7 = 1158,73 \text{ (kN)}.$$

**KẾT LUẬN:** Sức chịu tải của cọc là:  $P_c = \min(P_v, P_{spt}) = 1158,73$  (kN).

#### 4. Xác định số lượng cọc và cách bố trí:

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn, các cọc được bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc  $a \geq 3d$ , trong đó  $d$  là đường kính cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đáy đài do phản lực đầu cọc gây ra là.

$$p'' = \frac{P_c}{(3 \cdot d)^2} = \frac{1158,73}{(3 \cdot 0,3)^2} = 1051 \text{ (kPa)}$$

- Diện tích sơ bộ để đài là:  $F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h}$

$n =$	1.1	
$h_{tb} = h =$	1.4	(m)
$g_{tb} =$	12	(kN/m <sup>3</sup> )

$$F_{sb} = \frac{4904,1}{1051 - 1,1 \cdot 12 \cdot 1,4} = 4,75 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$g_{tb}$ : Đã kể đến đáy nổi.

- Trọng lượng sơ bộ của đài và đất trên đài:

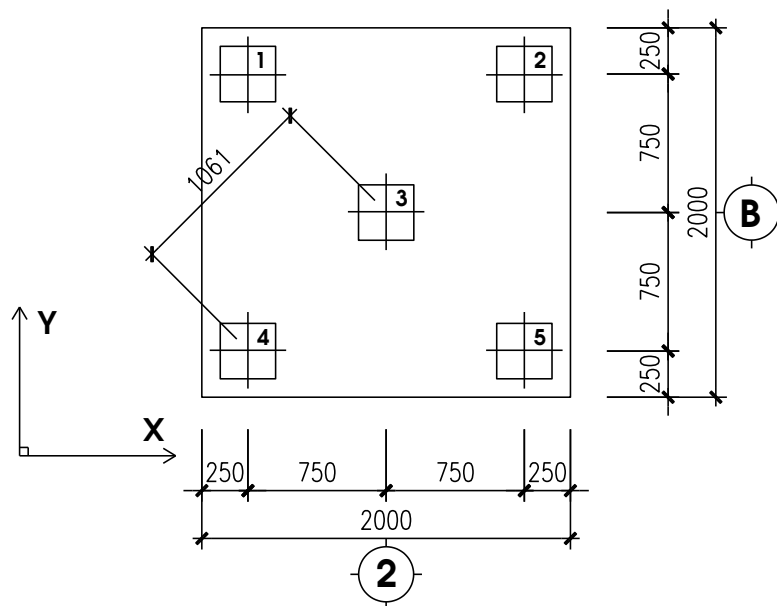
$$N_{dsb}'' = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,75 \cdot 2,45 \cdot 12 = 110,187 \text{ (kN)}.$$

- Lực dọc tính toán (sơ bộ) tại đáy đài là:

$$N'' = N_0'' + N_{dsb}'' = 4904,1 + 110,187 = 5014,3 \text{ (kN)}.$$

- Số lượng cọc sơ bộ là :  $n_c = \frac{N''}{P_c} = \frac{5014,3}{1158,73} = 4,33$  (cọc). Chọn  $n_c=5$  (cọc).

Bố trí mặt bằng cọc như hình vẽ.



## 5. Kiểm tra điều kiện lực truyền xuống các cọc:

- Sơ bộ chọn kích thước đài :

Bđ =	2	(m)
Lđ =	2	(m)
hđ =	0,95	(m)
→Fđ =	2.2=4	(m <sup>2</sup> )

- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M_x^{tt} = M_{0x}'' + Q_{0y}^{tt} \cdot h_d = 99,824 + 33,566 \cdot 0,95 = 131,7 \text{ (kNm)}.$$

$$M_y^{tt} = M_{0y}'' + Q_{0x}^{tt} \cdot h_d = 41,506 + 18,527 \cdot 0,95 = 59,11 \text{ (kNm)}.$$

- Lực dọc tính toán tại đáy đài là:

$$N^{tt} = N_o^{tt} + n \cdot F_d \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 4904,1 + 1,1 \cdot 4 \cdot 2,45 \cdot 12 = 4978,02 \text{ (kN)}.$$

- Lực truyền xuống các cọc :  $P_i^{tt} = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$

x1 = -0,75 m	y1 = 0,75 m	P <sup>tt</sup> 1 = 1019,81 (kN)
x2 = 0,75 m	y2 = -0,75 m	P <sup>tt</sup> 2 = 1059,21 (kN)
x3 = 0 m	y3 = 0 m	P <sup>tt</sup> 3 = 995,6 (kN)
x4 = -0,75 m	y4 = -0,75 m	P <sup>tt</sup> 4 = 932 (kN)
x5 = 0,75 m	y5 = -0,75 m	P <sup>tt</sup> 5 = 971,4 (kN)



$Sx_i^2 = 2,25$	$Sy_i^2 = 2,25$
-----------------	-----------------

- Trọng lượng tính toán cọc dưới đáy đài:

$$Q_c^{tt} = n.A. \sum \gamma_{ci} \cdot h_i = 1,1 \cdot 0,1225 \cdot 15 \cdot 21,5 = 43,46 \text{ (kN)}$$

$$\text{Vậy } P_{\max}^{tt} + Q_c^{tt} = 1059,21 + 43,46 = 1102,67 \text{ (kN)} < P_c = 1158,73 \text{ (kN)}$$

→ Như vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc .

- Kiểm tra:

$$\frac{P_c - (P_{\max}^{tt} + Q_c^{tt})}{P_c} \cdot 100\% = \frac{1158,73 - 1102,67}{1158,73} \cdot 100\% = 4,84\%$$

và  $P_{\min}^{tt} = 932 \text{ kN} > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

## 6. Kiểm tra nền móng cọc theo TTGH 2:

### 6.1. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy móng quy ước:

- Xác định khối móng quy ước:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước. Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài (khi móng cọc đài thấp) và nghiêng 1 góc  $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ .

Trong đó

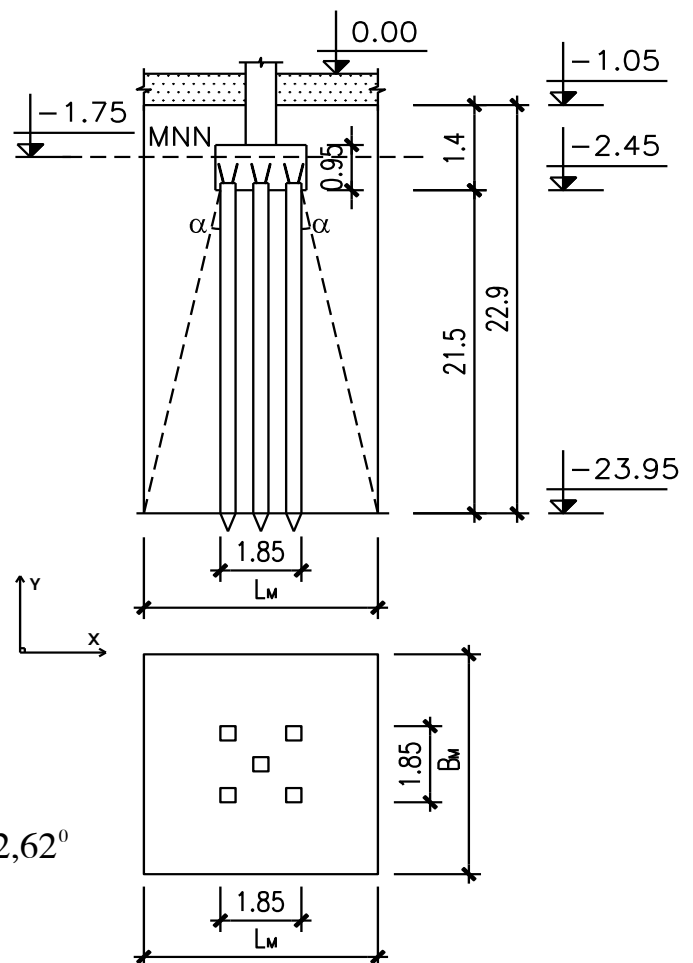
$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{iii} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5,72 \cdot 8,6 + 7,13 \cdot 7,5 + 29,9 \cdot 4 + 35 \cdot 1,4}{21,5} = 12,62^\circ$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12,62^\circ}{4} = 3,16^\circ$$

- Kích thước đáy khối móng quy ước:

- Chiều dài của đáy khối quy ước :

$$L_M = 1,85 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 4,17 \text{ (m)}$$



- Bề rộng của đáy khối quy ước :

$$B_M = 1,85 + 2.21,5.tg3,16 = 4,17 \text{ (m)}.$$

\* Xác định tải trọng tiêu chuẩn khối móng quy ước:

- Trọng lượng khối quy ước từ đế đài đến mặt đất:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 4,17 \cdot 4,17 \cdot 2,45 \cdot 12 = 292,13 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng khối móng quy ước từ đế đài đến chân cọc:

$$N_2^{tc} = L_M \cdot B_M \sum \gamma_i \cdot h_i =$$

$$= 4,17 \cdot 4,17 \cdot (9,125 \cdot 8,6 + 9,382 \cdot 7,5 + 9,906 \cdot 4 + 9,494 \cdot 1,4) = 3508,3 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của 5 cọc chiếm chỗ đất :

$$N_3^{tc} = n_{cọc} \cdot A_{cọc} \cdot \gamma_{cọc} \cdot L_C = 5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 15 \cdot 21,5 = 197,53 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy ước :

$$N_{qr}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} = 292,13 + 3508,3 + 197,53 = 3997,96 \text{ (kN)}.$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước :

$$N_z^{tc} = N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} = 4086,75 + 3997,96 = 8084,71 \text{ (kN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h_d + L_c)$$

$L_c$  - khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy ước,  $L_c = 21,5$  m.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tc} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 83,19 + 27,97 \cdot (0,95 + 21,5) = 711,12 \text{ (kNm)}.$$

$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tc} + Q_{0x}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 34,59 + 15,44 \cdot (0,95 + 21,5) = 381,22 \text{ (kNm)}.$$

- Độ lệch tâm:

$$\text{Theo trục X : } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_z^{tc}} = \frac{381,22}{8084,71} = 0,047 \text{ (m)}$$

$$\text{Theo trục Y : } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_z^{tc}} = \frac{711,12}{8084,71} = 0,088 \text{ (m)}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước do tải trọng tiêu chuẩn:

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{8084,71}{17,39} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,047}{4,17} \pm \frac{6 \cdot 0,088}{4,17}\right)$$

$$p_{\max}^{tc} = 555,2 \text{ (kPa); } \quad p_{\min}^{tc} = 374,6 \text{ (kPa); } \quad p_{tb}^{tc} = 464,9 \text{ (kPa);}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

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

Trong đó:

$K_{tc} = 1$  vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;  
 $m_1 = 1,4$  với loại đất cát hạt trung (Tra bảng 3-1, sách “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng”).

$m_2 = 1$  công trình có sơ đồ kết cấu mềm (không có khả năng đặc biệt để chịu nội lực thêm gây ra bởi biến dạng của nền).

Lớp cát hạt trung có :  $\varphi_{II} = 35^0 \rightarrow$  tra bảng 3.2 HD ĐANM ta được  
 $A = 1,67$  ;  $B = 7,69$  ;  $D = 9,59$

Trị tính toán thứ hai của đất ngay dưới đáy khối móng quy ước (nằm dưới MNN) là:  $\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 9,494$  (kN/m<sup>3</sup>).

Chiều cao của khối móng quy ước:  $H_M = 21,5 + 1,4 = 22,9$  (m).

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{H_M} =$$
$$= \frac{9,0 \cdot 4,5 + 15,0 \cdot 9,5 + 9,125 \cdot 8,6 + 9,382 \cdot 7,5 + 9,906 \cdot 4 + 9,494 \cdot 1,4}{22,9}$$
$$= 9,609 \text{ (kN/m}^3\text{)}.$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,67 \cdot 4,17 \cdot 9,494 + 7,69 \cdot 22,9 \cdot 9,609 + 9,59 \cdot 0) = 2461,6 \text{ (kPa)}.$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy ước:

$$p_{\max}^{tc} = 555,2 \text{ (kPa)} < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2461,6 = 2953,92 \text{ (kPa)}.$$

$$p_{tb}^{tc} = 464,9 \text{ (kPa)} < R_M = 2461,6 \text{ (kPa)}.$$

$\rightarrow$  Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực dưới đáy móng quy ước.

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính . Trường hợp này, đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

### 6.2. Kiểm tra điều kiện biến dạng:

- Ứng suất bản thân ở đáy khối quy ước (tại độ sâu  $z=22,9$  kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=22,9}^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \gamma'_{II} \cdot H_M = 9,609 \cdot 22,9 = 220,05 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước (tại độ sâu  $z+22,9$  kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{z=22,9}^{bt} = 464,9 - 220,05 = 244,85 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún tại độ sâu z+22,9 tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_z^{gl} = k_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl} = 244,85 \cdot k_0 \text{ (kPa)}.$$

$$k_0 \text{ tra bảng phụ thuộc vào tỉ số } \left\{ \begin{array}{l} n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{4,17}{4,17} = 1 \\ m = \frac{2z}{B_M} \end{array} \right.$$

- Ứng suất bản thân tại độ sâu z+22,9 tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_{z+22,9}^{bt} = \sigma_{z=0}^{bt} + 9,494 \cdot z = 220,05 + 9,494 \cdot z \text{ (kPa)}.$$

- Chia nền thành các lớp phân tổ bề dày  $h_i \leq \frac{4,17}{4} = 1,043m$

Ta chọn  $h_i = 1m$ .

Ta có bảng tính ứng suất gây lún như sau:

Lớp i	Độ sâu z(m)	$L_M$ (m)	$B_M$ (m)	$\frac{2z}{B_M}$	$K_0$	$\sigma_z^{gl}$ (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_{z+22,9}^{bt}$ (kPa)
1	0	4,17	4,17	0	1	244.85	44.01
2	1	4,17	4,17	0.433	0.936	229.179	45.90
3	2	4,17	4,17	0.866	0.720	176.292	47.80
4	3	4,17	4,17	1.299	0.506	123.894	49.70
5	4	4,17	4,17	1.732	0.356	87.166	51.60
6	5	4,17	4,17	2.165	0.257	62.926	53.50
7	6	4,17	4,17	2.877	0.191	46.766	55.40

Tại độ sâu z = 6m kể từ đáy móng qui ước có:

$$\sigma_{z=6m}^{gl} = 46,766 \text{ (kPa)} \approx 0,2 \cdot \sigma_{z+22,9m}^{bt} = 55,40 \text{ (kPa)}$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 6 m.

- Độ lún của lớp phân tổ thứ i :

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

- Độ lún của nền là:

$$S = \sum_{i=1}^6 S_i = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8 \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E_i}$$

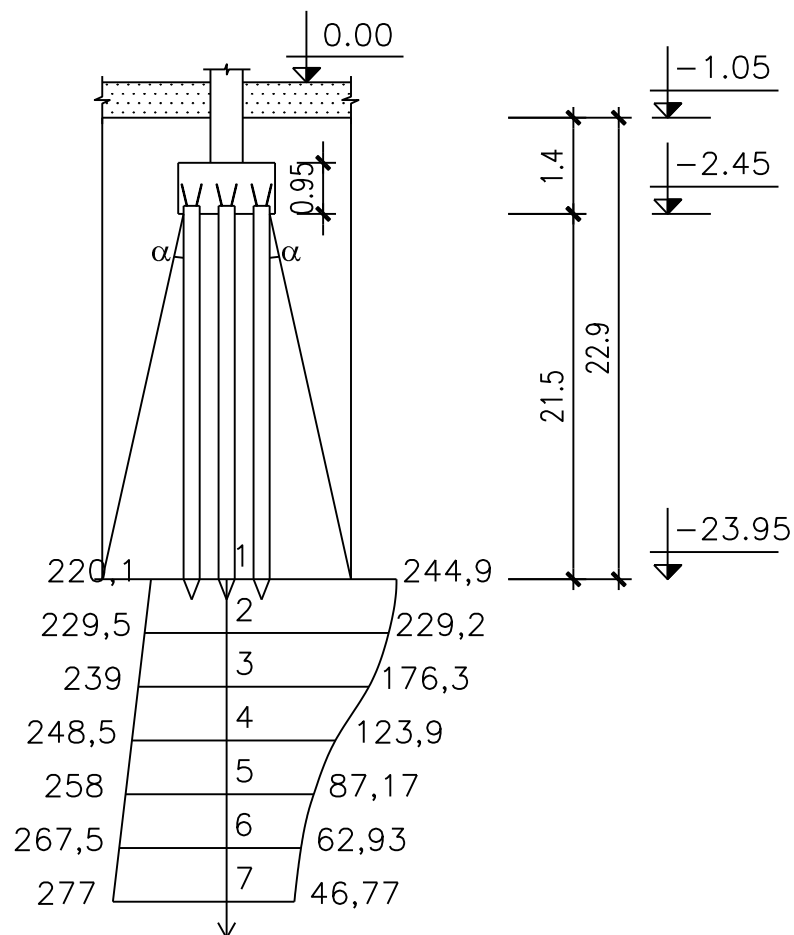
$$= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left( \frac{229,179 + 244,85}{2} + \frac{176,292 + 229,179}{2} + \frac{123,894 + 176,292}{2} + \frac{87,166 + 123,894}{2} + \frac{62,926 + 87,166}{2} + \frac{46,766 + 62,926}{2} \right)$$

$$\rightarrow S = 0,009 \text{ m} = 0,91 \text{ cm}$$

Độ lún tuyệt đối:  $S = 0,91 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$

→ Thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

Biểu đồ ứng suất gây lún



## 7. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

### 7.1 Chọn vật liệu cho đài cọc:

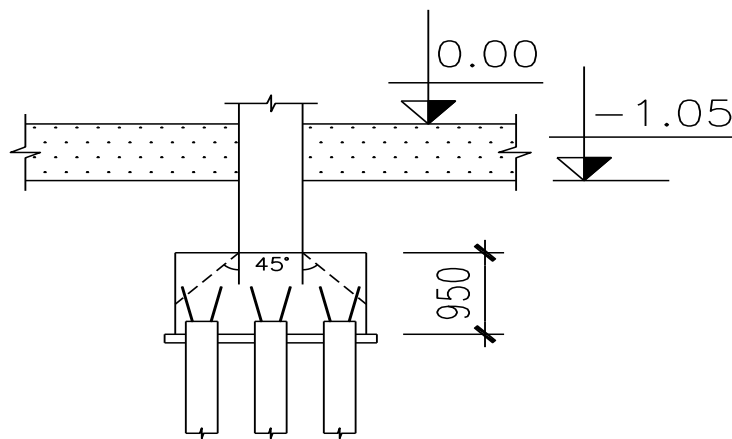
Dùng bê tông B20 có  $R_b = 11500 \text{ kPa}$  ;  $R_{bt} = 900 \text{ kPa}$

Dùng cốt thép nhóm CII có  $R_s = 280000 \text{ kPa}$  .

### 7.2. Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

- Điều kiện kiểm tra: Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện  $N_{ct} \leq R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

- Với chiều cao đài cọc  $h_d = 0,95 \text{ m}$  , khi vẽ tháp đâm thủng từ chân cột nghiêng 1 góc  $45^\circ$  so với phương thẳng đứng cột, ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài mép cọc biên. Do vậy đài cọc thỏa mãn điều kiện và không bị đâm thủng.



### 7.3. Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc :

- Mômen tương ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2)$$

$$r_2 = 0,75 - 0,3 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II}$$

$$= 0,45 \cdot (1019,8 + 1059,21) = 935,5 \text{ (kNm)}$$

- Diện tích cốt thép để chịu

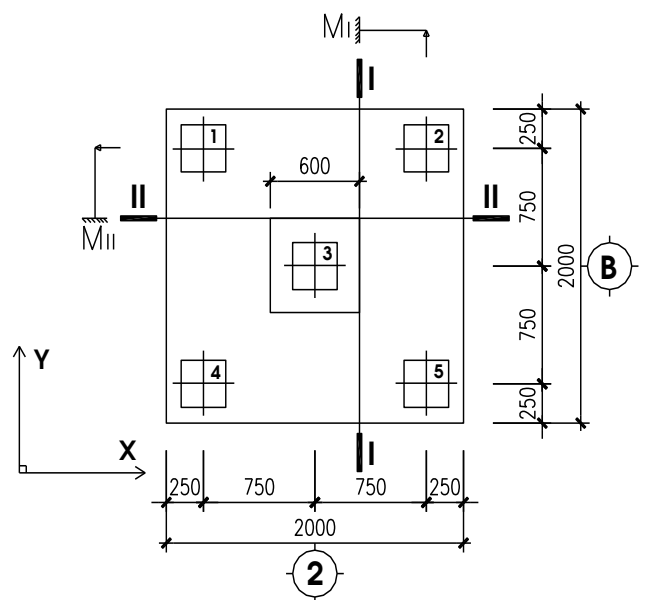
mô men  $M_{II}$  là:

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{o2} \cdot R_s} = \frac{935,5}{0,9 \cdot 0,8 \cdot 280000} =$$

$$A_{s2} = 4,64 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 46,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 19f18 có  $A_s = 48,3 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen  $M_{II}$  là:



---

$$l_d = l - 2.25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2.40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1920}{19-1} = 106,6 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 19f18 a100, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía dưới.

- Mômen tương ứng với mặt ngàm I - I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_2 + P_5)$$

$$r_1 = 0,75 - 0,3 = 0,45 \text{ m}$$

$$M_I = 0,45 \cdot (1059,21 + 971,4) = 913,77 \text{ (kNm)}$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men  $M_I$  :

$$h_{o1} = h_{o2} - \frac{0,018}{2} = 0,8 - 0,009 = 0,791$$

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_{o1} \cdot R_s} = \frac{913,77}{0,9 \cdot 0,791 \cdot 280000} = 4,58 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 45,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 19f18 có  $A_s = 48,3 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen  $M_I$  là:

$$l_d = l - 2.25 = 2000 - 50 = 1950 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2.40) = 2000 - 80 = 1920 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1920}{19-1} = 106 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 19f18 a100, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía trên.

Bố trí cốt thép : BẢN VẼ

## V. THIẾT KẾ MÓNG M2 DƯỚI CỘT TRỤC 3A.

## 1. Tải trọng công trình tác dụng nền móng

- Nội lực lấy tại chân cột trục A được lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K2:

Nott	Notc	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
2807.31	2339.43	40.83	34.03	38.686	32.24	15.221	12.68	12.058	10.05

Ngoài ra còn phải kể đến trọng lượng đầm giằng móng và tường tầng 1.

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do giằng móng:  $N_{0GM}^u = 0,3 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (6,7 + 6,7) \cdot 25 \cdot 1,2 = 30,15 \text{ (kN)}$

- Do tường tầng 1:

$$N_{0wall}^u = \frac{1}{2} \cdot (25,91 \cdot 6,7 + 25,91 \cdot 6,7) = 173,6 \text{ (kN)}$$

Vậy tải trọng ở móng trục A là:

$$N_{0B}^u = N_0^u + N_{0GM}^u + N_{0wall}^u = 2807,31 + 30,15 + 173,6 = 3011,06 \text{ (kN)}$$

Nott	Notc	Moxtt	Moxtc	Moytt	Moytc	Qoxtt	Qoxtc	Qoytt	Qoytc
(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
3011.06	2339.43	40.83	34.03	38.686	32.24	15.221	12.68	12.058	10.05

Thiết kế móng cọc dưới cột trục 2A của nhà khung bê tông cốt thép có tường chèn. Tiết diện cột 0,5x0,5m. Nền nhà cốt ± 0,00 tôn cao hơn mặt đất 1,05m. Tải trọng thiết kế ở đỉnh đài đã cho.

## 2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công cọc.

- Chọn tiết diện cọc: 35x35cm.
- Chiều dài cọc:  $L = 22\text{m} = 2 \times 7 + 1 \times 8 \text{ (m)}$ .
- Bê tông cấp bền B20 có  $R_b = 11500 \text{ (kPa)}$ .
- Cốt thép CII đối xứng 8f16 có  $R_s = 280000 \text{ (kPa)}$ .
- Cọc hạ bằng phương pháp ép.
- Đập đầu cọc  $20f = 20 \cdot 16 = 320$  chọn 350 (mm).
- Phần ngàm cọc nguyên: 150 (mm).
- Phần cọc làm việc  $L_{lv} = 22 - 0,15 - 0,35 = 21,5 \text{ (m)}$ .



- Cos mũi cọc là:  $-2,45+(-21,5)=-23,95$  (m).

- Cọc cắm vào lớp 7 một đoạn:  $23,95-22,55=1,4$  (m).

### 3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn.

- Sức chịu tải của cọc lấy giống với móng 2B:  $P_c=1158,73$  (kN).

### 4. Xác định số lượng cọc và cách bố trí :

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là cọc đơn , các cọc được bố trí trong mặt bằng sao cho khoảng cách giữa các tim cọc  $a \geq 3d$  , trong đó  $d$  là đường kính cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đáy đài do phản lực đầu cọc gây ra là.

$$p^u = \frac{P_c}{(3.d)^2} = \frac{1158,73}{(3.0,3)^2} = 1051 \text{ (kPa)}$$

- Diện tích sơ bộ để đài là :  $F_{sb} = \frac{N_o^u}{p^u - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h}$

$n =$	1.1	
$h_{tb} = 0,5 \cdot (h_t + h_n) =$	1.925	(m)
$\gamma_{tb} =$	12	(kN/m <sup>3</sup> )

$$F_{sb} = \frac{3011,06}{1051 - 1,1 \cdot 12 \cdot 1,925} = 2,94 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$\gamma_{tb}$ : Đã kể đến đầy nổi.

- Trọng lượng sơ bộ của đài và đất trên đài:

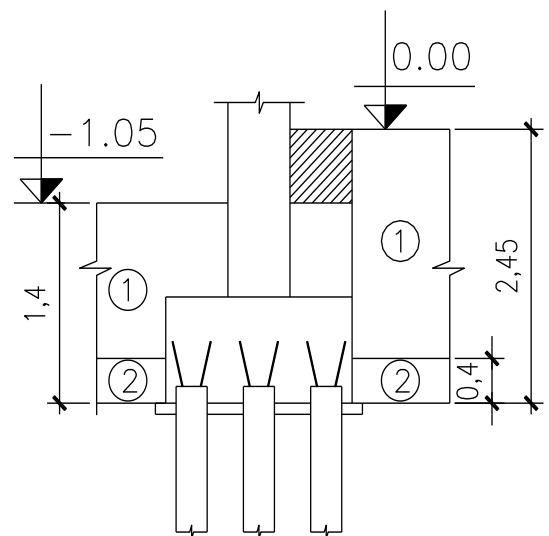
$$N_{dsb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,94 \cdot 1,925 \cdot 12 = 74,71 \text{ (kN)}.$$

- Lực dọc tính toán ( sơ bộ ) tại đáy đài là:

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_{dsb}^{tt} = 3011,06 + 74,71 = 3085,77 \text{ (kN)}.$$

- Số lượng cọc sơ bộ là :  $n_c = \frac{N^{tt}}{P_c} = \frac{3085,77}{1158,73} = 2,66$  (cọc). Chọn  $n_c = 4$  (cọc).

Bố trí mặt bằng cọc như hình vẽ.





$$M_x^{tt} = M_{0x}^{tt} + Q_{0y}^{tt} \cdot h_d = 40,83 + 12,058 \cdot 0,95 = 52,29$$

$$(kNm). M_y^{tt} = M_{0y}^{tt} + Q_{0x}^{tt} \cdot h_d + N_{dc}^{tt} \cdot e_{dc} = 38,686 + 15,221 \cdot 0,95 + 9,148 \cdot 0,525 = 57,95 (kNm)$$

$$e_{dc} = \frac{L_c + L^*}{2} = \frac{0,5 + 0,55}{2} = 0,525m.$$

$$\text{- Lực truyền xuống các cọc : } P_i^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

x1 = -0,525m	y1 = 0,525 m	P <sup>tt</sup> 1 = 768,75 (kN)
x2 = 0,525 m	y2 = 0,525 m	P <sup>tt</sup> 2 = 821,43 (kN)
x3 = -0,525 m	y3 = -0,525 m	P <sup>tt</sup> 3 = 721,22 (kN)
x4 = 0,525 m	y4 = -0,525 m	P <sup>tt</sup> 4 = 773,9 (kN)
Sx <sup>2</sup> i = 1,1	Sy <sup>2</sup> i = 1,1	

- Trọng lượng tính toán cọc dưới đáy đài:

$$Q_c^{tt} = n \cdot A \cdot \sum \gamma_{ci} \cdot h_i = 1,1 \cdot 0,1225 \cdot 15 \cdot 21,5 = 43,46 (kN).$$

$$\text{Vậy } P_{\max}^{tt} + Q_c^{tt} = 821,43 + 43,46 = 864,89 (kN) < P_c = 1158,73 (kN).$$

→ Như vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc .

và  $P_{\min}^{tt} = 721,22 \text{ kN} > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

## 6. Kiểm tra nền móng cọc theo TTGH 2:

### 6.1. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy móng quy ước:

- Xác định khối móng quy ước:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước. Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài (khi móng cọc đài thấp) và nghiêng 1 góc  $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ .

$$\text{Trong đó : } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{th} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{5,72 \cdot 8,6 + 7,13 \cdot 7,5 + 29,9 \cdot 4 + 35,1 \cdot 4}{21,5} = 12,62^\circ$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12,62^\circ}{4} = 3,16^\circ$$

- Kích thước đáy khối móng quy ước:

- Chiều dài của đáy khối quy ước :

$$L_M = 1,4 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 3,97 \text{ (m)}.$$

- Bề rộng của đáy khối quy ước :

$$B_M = 1,4 + 2 \cdot 21,5 \cdot \text{tg} 3,16 = 3,97 \text{ (m)}.$$

- Diện tích của đáy khối quy ước :

$$F_M = 3,97 \cdot 3,97 = 15,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

\* Xác định tải trọng tiêu chuẩn khối móng quy ước:

- Trọng lượng khối quy ước từ đế đài đến mặt đất:  $N_1^{tc} = F_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} + N_{dc}^{tc}$

$$N_{dc}^{tc} = L^* \cdot b \cdot \sum (\gamma_i \cdot h_i)$$

$$L^* = \frac{L_M - L_c}{2} = \frac{3,97 - 0,5}{2} = 1,735 \text{ m}$$

$$N_{dc}^{tc} = 1,735 \cdot 3,97 \cdot (9 \cdot 1,05) = 65,1 \text{ (kN)}$$

$$N_1^{tc} = 15,76 \cdot 1,4 \cdot 1,2 + 65,1 = 329,87 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng khối móng quy ước từ đế đài đến chân cọc:

$$N_2^{tc} = F_M \sum \gamma_i \cdot h_i =$$

$$= 15,76 \cdot (9 \cdot 1,25 \cdot 8,6 + 9 \cdot 3,82 \cdot 7,5 + 9 \cdot 9,06 \cdot 4 + 9 \cdot 4,94 \cdot 1,4) = 3179,67 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của 4 cọc chiếm chỗ đất :

$$N_3^{tc} = n_{cọc} \cdot A_{cọc} \cdot \gamma_{cọc} \cdot L_C = 4 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 15 \cdot 21,5 = 158,03 \text{ (kN)}.$$

- Trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy ước :

$$N_{qr}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} = 329,87 + 3179,67 + 158,03 = 3667,57 \text{ (kN)}.$$

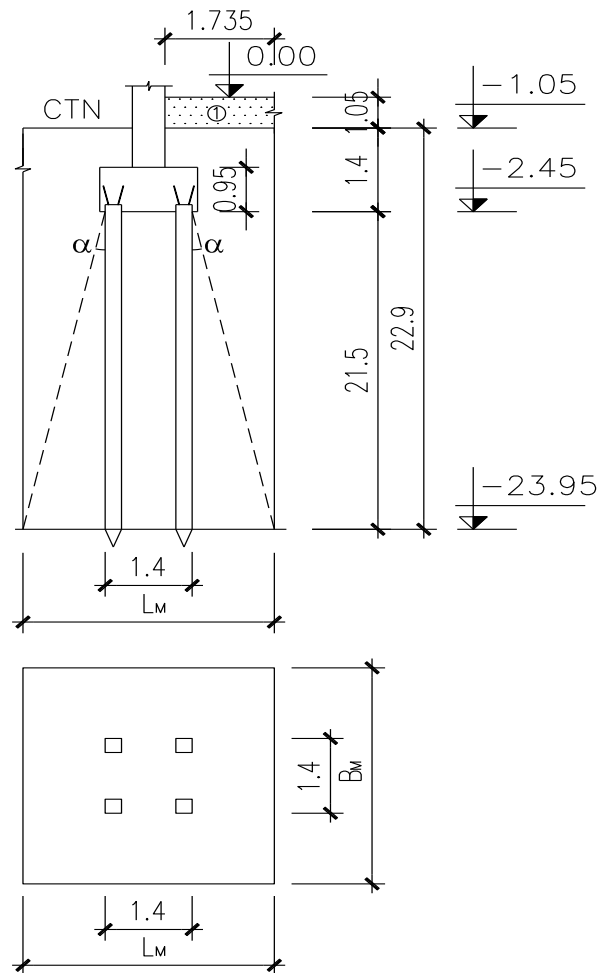
Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước :

$$N_z^{tc} = N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} = 3011,06 + 3667,57 = 6678,63 \text{ (kN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối móng quy ước:

$$L_c - \text{khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy ước, } L_c = 21,5 \text{ m.}$$

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tc} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h_d + L_c) = 34,03 + 10,05 \cdot (0,95 + 21,5) = 259,65 \text{ (kNm)}.$$



$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tc} + Q_{0x}^{tc} (h_d + L_c) + N_{dc}^{tc} \cdot e_{dc} =$$

$$= 32,24 + 12,68 \cdot (0,95 + 21,5) + 65,1 \cdot 1,12 = 389,82 \text{ kNm} .$$

$$e_{dc} = \frac{L_c + L^*}{2} = \frac{0,5 + 1,735}{2} = 1,12 \text{ m}$$

- Độ lệch tâm:

$$\text{Theo trục X : } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{389,82}{6678,63} = 0,047 \text{ (m)}$$

$$\text{Theo trục Y : } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{259,65}{6678,63} = 0,039 \text{ (m)}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước do tải trọng tiêu chuẩn:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{6712,82}{15,76} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,047}{3,97} \pm \frac{6 \cdot 0,039}{3,97}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 481,3 \text{ (kPa)}; \quad P_{\min}^{tc} = 370,6 \text{ (kPa)}; \quad P_{tb}^{tc} = 425,95 \text{ (kPa)};$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$R_M =$$

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

Trong đó:

$K_{tc} = 1$ - vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

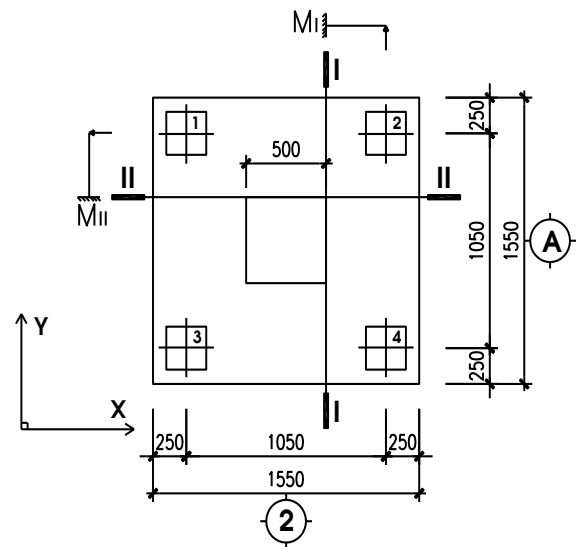
$m_1 = 1,4$ - với loại đất cát hạt trung (Tra bảng 3-1, sách “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng”).

$m_2 = 1$ - công trình có sơ đồ kết cấu mềm (không có khả năng đặc biệt để chịu nội lực thêm gây ra bởi biến dạng của nền).

Lớp cát hạt trung có :  $\varphi_{II} = 35^0 \rightarrow$  tra bảng 3.2 HD ĐANM ta được  
 $A = 1,67$  ;  $B = 7,69$  ;  $D = 9,59$

Trị tính toán thứ hai của đất ngay dưới đáy khối móng quy ước (nằm dưới MNN) là:  $\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 9,494 \text{ (kN/m}^3\text{)}$ .

Chiều cao của khối móng quy ước:  $H_M = 21,5 + 1,4 = 22,9 \text{ (m)}$ .



$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{H_M} = \frac{9,0,45 + 15,0,95 + 9,125,8,6 + 9,382,7,5 + 9,906,4 + 9,494,1,4}{22,9}$$

$$= 9,609 \text{ (kN/m}^3\text{)}.$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \cdot (1,67 \cdot 3,97 \cdot 9,494 + 7,69 \cdot 23,425 \cdot 9,609 + 9,59 \cdot 0) = 2509,2 \text{ (kPa)}.$$

- Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy ước:

$$p_{\max}^{tc} = 481,3 \text{ (kPa)} < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2509,2 = 3011,4 \text{ (kPa)}.$$

$$p_{tb}^{tc} = 425,95 \text{ (kPa)} < R_M = 2509,2 \text{ (kPa)}.$$

→ Vậy thoả mãn điều kiện áp lực dưới đáy móng quy ước.

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này, đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

## 6.2. Kiểm tra điều kiện biến dạng:

- Ứng suất bản thân ở đáy khối quy ước (tại độ sâu  $z=22,9$  kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_{z=22,9}^{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \gamma'_{II} \cdot H_M = 9,6 \cdot 22,9 = 224,88 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước (tại độ sâu  $z+22,9$  kể từ cos tự nhiên):

$$\sigma_z^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{z=22,9}^{bt} = 425,95 - 224,88 = 201,07 \text{ (kPa)}.$$

- Ứng suất gây lún tại độ sâu  $z+22,9$  tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_z^{gl} = k_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl} = 201,07 \cdot k_0 \text{ (kPa)}.$$

$$k_0 \text{ tra bảng phụ thuộc vào tỉ số } \left\{ \begin{array}{l} n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{3,97}{3,97} = 1 \\ m = \frac{2z}{B_M} \end{array} \right.$$

- Ứng suất bản thân tại độ sâu  $z+22,9$  tính từ cos tự nhiên là:

$$\sigma_{z+22,9}^{bt} = \sigma_{z=22,9}^{bt} + 9,494 \cdot z = 224,88 + 9,494 \cdot z \text{ (kPa)}.$$

- Chia nền thành các lớp phân tổ bề dày  $h_i \leq \frac{3,97}{4} = 0,9925m$

Ta chọn  $h_i = 0,9m$ .

Ta có bảng tính ứng suất gây lún như sau:

Lớp i	Độ sâu z(m)	L <sub>M</sub> (m)	B <sub>M</sub> (m)	$\frac{2z}{B_M}$	K <sub>o</sub>	$\sigma_z^{gl}$ (kPa)	$0,2 \cdot \sigma_{z+22,9}^{bt}$ (kPa)
1	0	3.97	3.97	0	1	201.07	44.97
2	0.9	3.97	3.97	0.453	0.945	190.04	46.68
3	1.8	3.97	3.97	0.906	0.746	150.18	48.39
4	2.7	3.97	3.97	1.360	0.537	108.15	50.10
5	3.6	3.97	3.97	1.813	0.383	77.19	51.81
6	4.5	3.97	3.97	2.267	0.280	56.32	53.52

Tại độ sâu z = 4,5m kể từ đáy móng qui ước có:

$$\sigma_{z+22,9m}^{gl} = 56,32(\text{kPa}) \approx 0,2 \cdot \sigma_{z+22,9m}^{bt} = 53,52(\text{kPa})$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 4,5 m.

- Độ lún của lớp phân tổ thứ i:

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

- Độ lún của nền là:

$$S = \sum_{i=1}^5 S_i = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8 \cdot (\sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i-1}}^{gl}) \cdot h_i}{2 \cdot E}$$

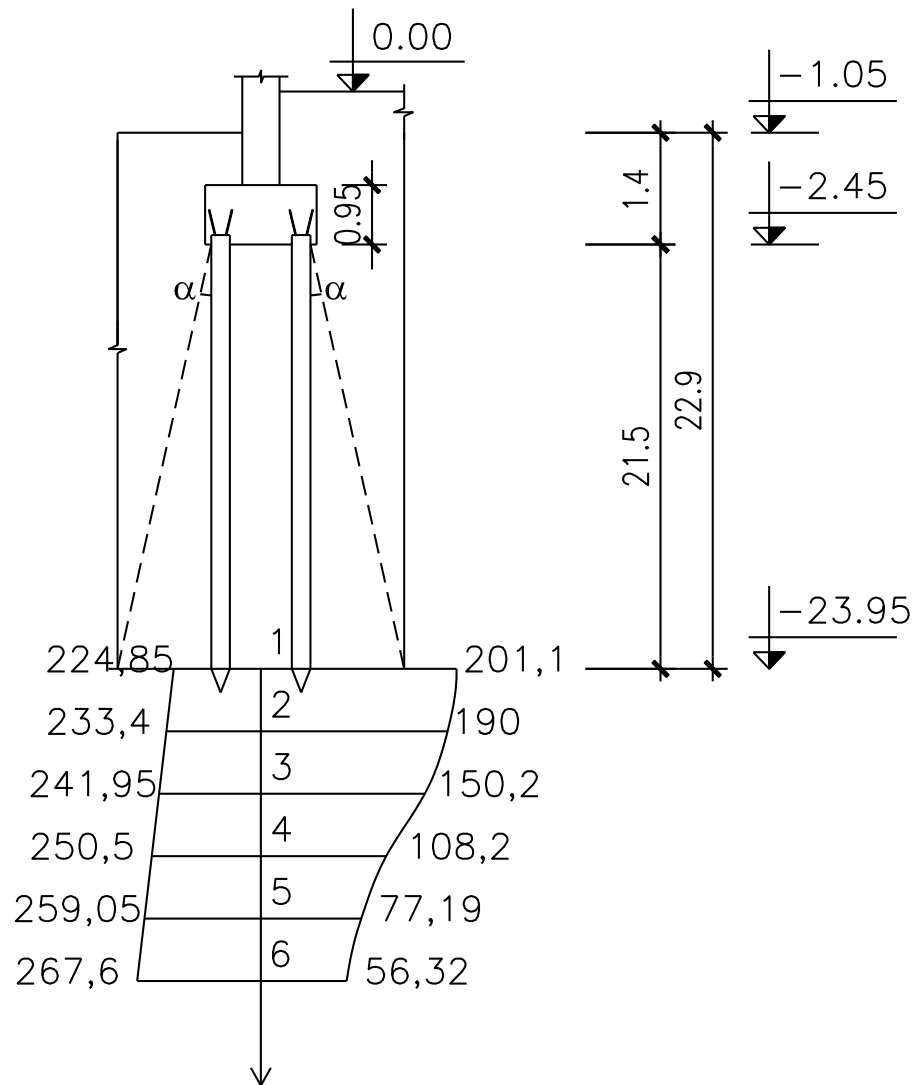
$$= \frac{0,8 \cdot 0,9}{30000} \cdot \left( \frac{190,04 + 201,07}{2} + \frac{150,18 + 190,04}{2} + \frac{108,15 + 150,18}{2} + \frac{77,19 + 108,15}{2} + \frac{56,32 + 77,19}{2} \right)$$

$$\rightarrow S = 0,0063 \text{ m} = 0,63\text{cm}$$

Độ lún tuyệt đối:  $S = 0,63\text{cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$

→ Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

Biểu đồ ứng suất gây lún



6.3. Kiểm tra điều kiện lún lệch giữa 2 móng M1 và M2:

$$\Delta_s = \frac{S_{2B} - S_{2A}}{L_{AB}} = \frac{0,0091 - 0,0063}{6,7} = 0,00042 < \Delta_s = 0,002$$

→ Thỏa mãn điều kiện lún lệch.

## 7. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

7.1 Chọn vật liệu cho đài cọc:

Dùng bê tông B20 có  $R_b = 11500$  kPa;  $R_{bt} = 900$  kPa

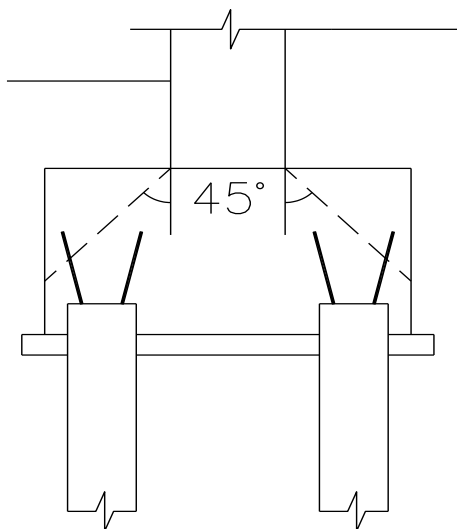
Dùng cốt thép nhóm CII có  $R_s = 280000$  kPa .

7.2. Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

- Điều kiện kiểm tra: Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện  $N_{ct} \leq R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$



- Với chiều cao đài cọc  $h_d=0,95$  m, khi vẽ tháp đâm thủng từ chân cột nghiêng 1 góc  $45^\circ$  so với phương thẳng đứng cột, ta thấy đáy tháp nằm trùn ra ngoài mép cọc biên . Do vậy đài cọc thỏa mãn điều kiện và không bị đâm thủng.



### 7.3. Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc :

- Mômen tương ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_2 + P_4)$$

$$r_1 = 0,525 - 0,25 = 0,275 \text{ m.}$$

$$M_I = 0,275 \cdot (821,43 + 773,9) = 438,7 \text{ (kNm).}$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men  $M_I$ :

$$A_{st} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_{o1} \cdot R_s} = \frac{438,7}{0,9 \cdot 0,8 \cdot 280000} = 2,18 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 21,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 11f16 có  $A_s = 22,1 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen  $M_I$  là:

$$l_d = l - 2 \cdot 25 = 1550 - 50 = 1500 \text{ (mm).}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 1550 - 80 = 1470 \text{ (mm).}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1470}{11-1} = 147 \text{ (mm).}$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

---

Vậy ta chọn 11f16 a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía dưới.

- Mômen tương ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2).$$

$$r_2 = 0,525 - 0,25 = 0,275 \text{ m}.$$

$$M_{II} = 0,275 \cdot (768,75 + 821,43) = 437,3 \text{ (kNm)}.$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men  $M_{II}$  là:

$$h_{02} = h_{01} - \frac{0,016}{2} = 0,8 - 0,008 = 0,792 \text{ (m)}$$

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{02} \cdot R_s} = \frac{437,3}{0,9 \cdot 0,792 \cdot 280000} = 2,19 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 21,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 11f16 có  $A_s = 22,1 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen  $M_I$  là:

$$l_d = 1 - 2 \cdot 25 = 1550 - 50 = 1500 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là:

$$b' = (b - 2 \cdot 40) = 1550 - 80 = 1470 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1470}{11-1} = 147 \text{ (mm)}.$$

n: số thanh cần bố trí vào đáy móng.

Vậy ta chọn 11f16a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía trên.

Bố trí cốt thép : BẢN VẼ

PHẦN III  
**THI CÔNG**

**(45%)**

Giáo viên hướng dẫn : KS:TRẦN TRỌNG BÌNH

Sinh viên thực hiện : PHẠM VĂN TRƯỜNG

Lớp : XD1501D

Nhiệm vụ:

**1. Phần công nghệ:**

***a. Lập biện pháp thi công phần ngầm.***

- Thi công ép cọc.
- Thi công đào đất móng.
- Thi công bê tông móng.

***b. Lập biện pháp thi công phần thân công trình.***

- Lập biện pháp thi công khung xương công trình.
- Thiết kế một phương án ván khuôn cho cột, dầm, sàn tầng 7.

**2. Tổ chức thi công:**

- Lập bảng khối lượng công việc.
- Lập tiến độ thi công.
- Lập tổng mặt bằng thi công.

**3. Công tác an toàn:**

- Lập biện pháp vệ sinh, an toàn lao động, PCCC các công tác trên.

---

## CHƯƠNG 1 - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

### 1. Vị trí xây dựng công trình.

Công trình được xây dựng tại phường Dịch Vọng, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội.

### 2. Phương án kiến trúc, kết cấu, móng công trình.

#### 2.1. Phương án kiến trúc công trình.

- Tên công trình : Chung cư ở phường Dịch Vọng - Cầu Giấy - Hà Nội.
- Mặt bằng : 25.5x21,3 m gồm 11 tầng trong đó :
  - Tầng 1 cao 4,5 m.
  - Tầng 2÷10 cao 3,3 m.
  - Tầng mái cao 3,05 m.
- Tổng chiều cao 39,5 m. (Tính từ cốt tự nhiên đến đỉnh mái).
- Giao thông: giao thông bên trong công trình theo chiều đứng bố trí 1 thang máy, 1 thang bộ 3 đợt.
- Bố trí mặt bằng công trình :
  - Tầng 1: bố trí các nhà để xe, phòng kỹ thuật và bán hàng.
  - Tầng 2÷10: có thiết kế kiến trúc giống nhau và mặt bằng gồm các phòng ngủ. Mỗi một phòng ngủ bố trí theo kiểu khép kín gồm nhiều loại phòng đáp ứng đầy đủ các yêu cầu sinh hoạt. Khu vực giữa nhà là sảnh đi tới cửa các phòng ngủ.

#### 2.2. Phương án kết cấu công trình

- Sử dụng kết cấu khung bê tông cốt thép và sàn bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với hệ lõi chịu lực. Toàn bộ tường bao bọc phía ngoài dày 220 mm, riêng tường ngăn chia phòng vệ sinh, dẫy các tường dọc giữa dày 110 mm.
- Khung BTCT toàn khối có kích thước các cấu kiện như sau:
  - Dầm khung: tiết diện 220x600mm.
  - Cột biên: tiết diện 500x500mm.
  - Cột giữa: tiết diện 600x600mm.
- Bản sàn dày 100 mm.

### 2.3. Phương án móng .

- Kết cấu móng là móng cọc ép BTCT.
- Đài cọc cao 0,95m đặt trên lớp bê tông lót cấp bền B15 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -2,45m so với cốt ±0,00.
- Cọc ép BTCT B20 có tiết diện cọc là 350x350mm, chiều sâu chôn cọc là -23,95m so với cốt ±0,00. Chiều dài cọc là 22m bao gồm 2 đoạn cọc C1 dài 7m, và 1 đoạn cọc C2 dài 8m.
- Mực nước ngầm ở độ sâu -1,75m so với cốt ±0,00
- Công trình có tổng cộng 21 đài móng, trong đó:
  - + Móng M1 có 6 móng, kích thước 1,55x2,6m.
  - + Móng M2 có 14 móng, kích thước 1,55x1,55m.
  - + Móng M3 có 1 móng, kích thước 4,7x4,7m.

### 3. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn.

#### 3.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi lỗ khoan gồm các lớp đất sau.

Lớp 1: Trồng trọt.

Lớp 2: Lớp sét, sét pha xám vàng, xám nâu, xám ghi.

Lớp 3: Lớp sét pha xám xanh, xám vàng.

Lớp 4: Lớp cát pha xám vàng.

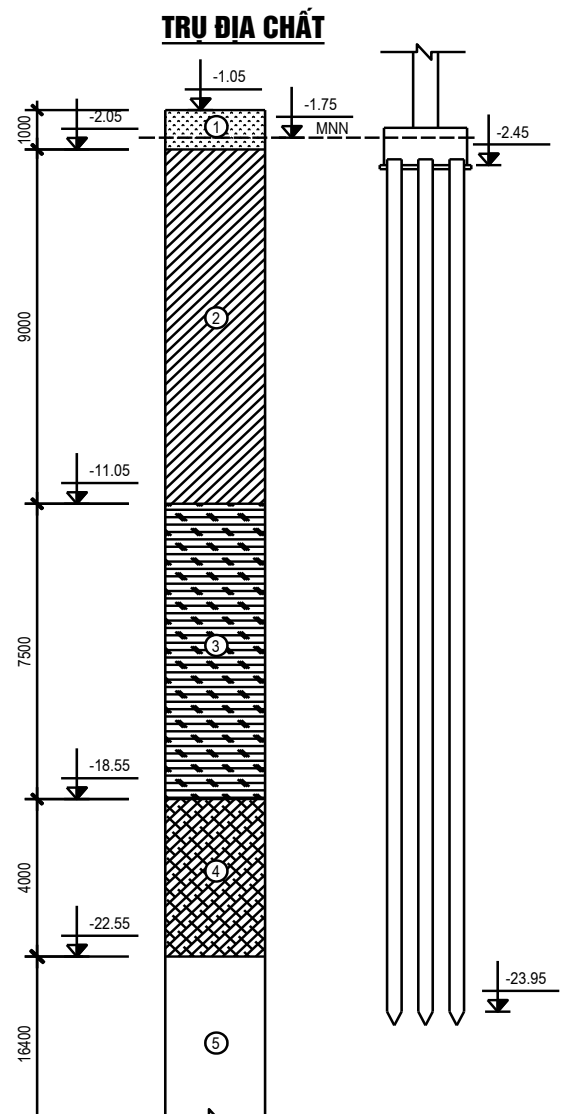
Lớp 5: Lớp cát hạt trung xám vàng.

Lớp 6: Lớp cuội sỏi.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu 0,7m.

#### 3.2. Điều kiện thủy văn công trình.

- Địa hình: Khu đất xây dựng có địa hình



---

bằng phẳng, nằm ở Cầu Giấy – Hà Nội cách trung tâm thành phố khoảng 10 km .

- Mực nước ngầm ở độ sâu 0,7m nên ảnh hưởng nhiều đến việc thi công móng.
- Môi trường: Nằm trong khu vực đông dân cư, mật độ xây dựng lớn, tầm nhìn rộng rãi.
- Gió: Hướng gió chủ đạo Đông - Nam.

#### **4. Công tác chuẩn bị trước khi thi công.**

##### *4.1. San gạt và bố trí tổng mặt bằng thi công:*

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Công việc trước tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng nước hay bùn thì tiến hành san lấp và bố trí các đường tạm cho các máy thi công hoạt động trên công trường.
- Tiến hành làm các trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt của công nhân trên công trường.
- Lắp đặt hệ thống điện, nước sinh hoạt, nước sản xuất phục vụ sinh hoạt và thi công phù hợp với tổng mặt bằng, thuận tiện cho việc thi công và không làm cản trở máy móc hoạt động trong quá trình thi công.
- Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho chứa vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng.
- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...)
- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.
- Thiết lập qui trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.

##### *4.2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công.*

---

Trước khi khởi công xây dựng công trình ta phải chuẩn bị đầy đủ máy móc, thiết bị và nhân lực phục vụ thi công. Tập kết máy móc trên công trường và phải kiểm tra, chạy thử trước khi đưa vào sử dụng nhằm đảm bảo an toàn cho người vận hành và không làm ảnh hưởng, trở ngại đến tiến độ thi công.

- Máy kinh vĩ, thủy bình phục vụ công tác trắc đạc.
- Máy đào đất gầu nghịch.
- Xe vận chuyên đất đá, nguyên vật liệu.
- Máy thi công cọc khoan nhồi.
- Máy trộn bê tông.
- Máy đầm bê tông.
- Máy bơm bê tông.
- Máy vận thăng.
- Máy cưa, máy cắt, máy hàn, máy uốn sắt thép.
- Hệ thống cofa đà giáo định hình.

Chuẩn bị đầy đủ nhân lực và bố trí cho công nhân chỗ ăn ở, sinh hoạt thuận tiện trên công trường nhằm đảm bảo sức khỏe cho an hem công nhân để làm việc có năng suất.

Trang bị đầy đủ các dụng cụ, thiết bị thi công cho công nhân.

Một trong những việc không thể thiếu là phải làm tốt công tác tư tưởng cho công nhân tạm trú vì số lượng công nhân lớn, dễ xảy ra tình trạng mất cắp, gây gổ với nhau và với cả dân địa phương ảnh hưởng đến quá trình thi công. Đồng thời đăng kí tạm trú cho công nhân trên công trường.

#### *4.3. Định vị công trình, giác vị trí công trình.*

Định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải được xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định các vị trí trục chính của của toand bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định lưới tọa độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

---

## CHƯƠNG 2

# THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM

### 1. Lập biện pháp thi công ép cọc.

Hiện nay, ở nước ta cọc ép đã trở nên phổ biến, thiết bị phục vụ ngày càng hiện đại và công suất rất lớn, như máy ép của Trung Quốc có thể ép được cọc 800T, chiều dài tới 15m. Cọc ép được hạ vào trong đất từng đoạn bằng hệ kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực. Trong quá trình ép có thể không chế được độ xuyên của cọc và áp lực ép trong từng khoảng độ sâu. Giải pháp cọc ép rất phù hợp trong việc sửa chữa các công trình cũ, xây các công trình mới trên nền đất yếu và các công trình nằm gần khu dân cư.

#### 1.1. Ưu nhược điểm của thi công ép cọc.

- Cọc ép được hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.

- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn cọc được thử dưới lực ép, xác định được lực dừng ép.

- Nhược điểm: Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc, trong một số trường hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa tới độ sâu thiết kế.

#### 1.2. Lựa chọn phương án ép cọc.

Hiện nay có 2 phương án ép cọc: ép trước và ép sau.

\* *Ép trước*: Là biện pháp ép cọc trước khi xây dựng công trình. Sau khi ép xong mới làm đài móng và các bộ phận kết cấu phần thân.

- Ép âm : là biện pháp ép cọc trước khi đào đất đến cốt cần ép. Khi sử dụng biện pháp này cần có thêm 1 đoạn cọc dẫn. Chiều dài đoạn cọc dẫn bằng chiều sâu đoạn ép âm cộng thêm 1 đoạn từ 0,5 - 0,7 m.



---

Ưu điểm: có thể ép mà không sợ ảnh hưởng của nước ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là tương đối thuận lợi, có thể ép được cọc ở các vị trí góc công trình gần công trình lân cận.

Nhược điểm: Phải ép âm, khó xác định chính xác cốt và tim cọc, công tác đào đất gặp khó khăn do gặp các đoạn đầu cọc.

- Ép dương: Công tác ép cọc được tiến hành sau khi đào đất đến độ sâu thiết kế của đài móng.

Ưu điểm: xác định tim cọc, cốt dễ dàng, đào đất cũng dễ dàng hơn ép âm.

Nhược điểm: khi dùng biện pháp ép dương thì thường phải sử dụng biện pháp đào đất kiểu đào ao đến vị trí đáy lớp bê tông lót đài để máy và đối trọng có thể di chuyển dễ dàng.

\* *Ép sau*: Công việc được tiến hành sau khi công trình đã làm xong phần đài móng và có thể là 1 số tầng nhất định. Thường sử dụng máy ép cọc loại nhỏ. Để ép sau người ta phải chừa các lỗ trong đài móng sau đó tiến hành ép cọc, hàn cốt thép chèn của cọc với đài móng sau đó đổ bê tông trương nở.

- Ưu điểm:

+ Không phải dùng đối trọng bê tông cốt thép.

+ Công tác ép là chính xác.

- Nhược điểm:

+ Thông thường thì phương pháp này không sử dụng được các loại cọc có sức chịu tải lớn.

+ Chiều dài đoạn cọc phụ thuộc chiều cao không gian ép.

+ Do đoạn cọc ngắn nên phải nối làm nhiều đoạn do đó chất lượng cọc giảm.

+ Mức độ cơ giới hoá thấp do không gian thao tác chật hẹp.

Phương pháp này thường áp dụng với các công trình cải tạo, công trình có sẵn.

*Trong điều kiện công trình xây dựng của ta được tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước và ép âm. Cọc được ép âm với độ sâu 1m so với cốt tự nhiên.*

Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong lòng đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc được nối với nhau bằng phương pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

### 1.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp hàn leo (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10 cm.

Cọc tiết diện vuông 0,35x0,35m gồm 2 loại đoạn cọc:

1. Đoạn cọc  $C_1$  ( 02 đoạn ) có độ dài 7m.
2. Đoạn cọc có mũi nhọn để dễ xuyên  $C_2$  ( 01 đoạn ) có chiều dài 8m.

Chiều dài cọc thiết kế: 22 m (gồm 3 đoạn)

### 1.4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép.

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải thẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép <1%.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép  $\leq 1$ mm.
- Chiều dày của vành thép  $\geq 4$ mm.

Bảng độ sai lệch cho phép về kích thước cọc

TT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	Chiều dài đoạn cọc, $m \leq 10$	$\pm 30$ mm
2	Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của	+ 5 mm

	cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	
3	Chiều dài mũi cọc	$\pm 30$ mm
4	Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10 mm
5	Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10 mm
7	Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:	nghiêng 1%
8	Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	$\pm 50$ mm
9	Độ lệch của móc treo so với trục cọc	20 mm
10	Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	$\pm 5$ mm
11	Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	$\pm 10$ mm
12	Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	$\pm 10$ mm

### 1.5. Quá trình thi công ép cọc:

#### 1.5.1. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc

##### a. Chọn máy ép:

- Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị :

$$P_e \geq K \cdot P_c$$

$P_e$ : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lấy bằng 1,4÷1,7; phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

$P_c$ : Tổng sức kháng tức thời của đất nền,  $P_c$  gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc ( $P_m$ ) và phần ma sát của cọc ( $P_{ms}$ ). Như vậy để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thẳng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ được cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, và lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả tính từ phần thiết kế móng cọc ta có:  $P_c = 1158,73$  kN = 115,9 (T)

$$P_{e_{max}} \geq 1,4 \cdot P_c = 1,4 \cdot 115,9 = 162,26 \text{ (T)}$$

- Vì chỉ cần sử dụng  $0,7 \div 0,8$  khả năng làm việc tối đa của máy nên phải chọn máy có lực ép danh định thỏa mãn điều kiện:

$$\text{Lực ép danh định của máy ép: } P_{\text{ép}} \geq \frac{P_{\text{emax}}}{0,8} = \frac{162,26}{0,8} = 202,8(\text{T})$$

- Ngoài ra khi ép, lực ép cần phải nhỏ hơn sức chịu tải theo vật liệu làm cọc, lực ép này phải đảm bảo về độ an toàn để không làm phá vỡ vật liệu làm cọc.

- Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất  $P = 300 \text{ T}$ , gồm 2 kích thủy lực có :  
 $P_{\text{emax}} = 150 \text{ T}$ .

+Chọn đường kính kích

$$D = \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{\pi \cdot q_{\text{đầu}}}}$$

• Tro  
 ng đó:

• +  
 qđầu : áp lực dầu trong xi lanh, qđầu =  $(0,6-0,75)p_{\text{bơm}}$ , với  
 $p_{\text{bơm}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$

Lấy  $p_{\text{bơm}} = 300 \text{ KG/cm}^2$ , qđầu =  $0,7 p_{\text{bơm}}$ .

$$D = \sqrt{\frac{2 \times 150000}{3,14 \times 0,7 \times 300}} = 21,3(\text{cm})$$

- Chọn máy ép có giá máy ép cao hơn 9m.

Thiết bị phục vụ ép cọc minh họa bằng hình vẽ.

*\*Tính toán đối trọng Q:*

- Ta sử dụng các đối trọng gang có kích thước là:  $3 \times 0,6 \times 0,6 \text{ (m)}$  .

$$P_{\text{dt}} = 3 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 6,5 = 7,02(\text{T}).$$

Tổng tải trọng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn  $P_{\text{ép}} = 202,8 \text{ (T)}$ .

$$\text{Vậy số cục đối trọng là } n \geq \frac{202,8}{7,02} = 28,88$$

Số lượng cọc cần ép của khối chính công trình:

Móng  $M_1$  có 6 móng, mỗi móng gồm 5 cọc:  $6 \times 5 = 30$  cọc.

Móng  $M_2$  có 14 móng mỗi móng có 4 cọc:  $14 \times 4 = 56$  cọc.

Móng  $M_3$  có 1 móng, mỗi móng có 25 cọc:  $1 \times 25 = 25$  cọc.

⇒ Tổng số cọc toàn bộ công trình là:  $30+56+25 = 111$  cọc.

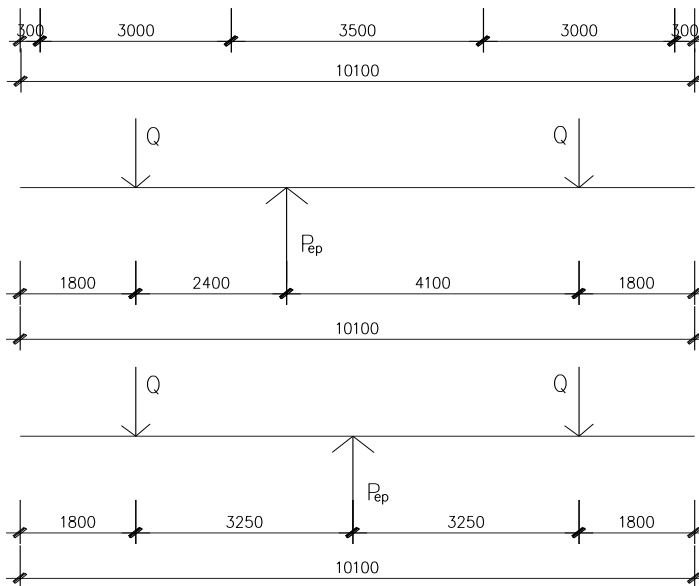
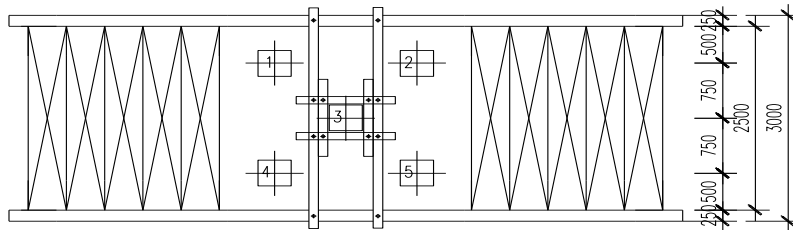
Tổng chiều dài cọc ép:  $(22+1).111 = 2553$  (m).

(cộng thêm 0,9m vì mỗi cọc cần ép âm thêm 0,9m)

Tổng chiều dài cọc tương đối lớn do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc.

Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép chữ I bề rộng 15 cm cao 50 cm.

\*Ta có sơ đồ ép cọc với đài M1.



- Từ mặt bằng đối trọng: lực gây lật khi ép  $p_{ép} = 202,8$  T. Giá trị đối trọng  $Q$  mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

- Điều kiện chống lật khi ép cọc số 4.

$$Q.(1,4+2,9+1,4)+Q.1,4 > P(2,9+1,4)$$

$$\Rightarrow Q > \frac{4,3P}{7,1} = \frac{4,3.202,8}{7,1} = 122,8 \text{ (T).}$$

$Q$  là trọng lượng mỗi bên của đối trọng.

Vậy ta chọn mỗi bên là 18 cọc  $3 \times 0,6 \times 0,6$  m có  $q = 7,02$  T.

- Tương tự phần móng M2 ta cũng xác định được mỗi bên ta cần 18 cọc đối trọng Gang  $3 \times 0,6 \times 0,6$  m có  $q = 7,02$  T.

---

### 1.5.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, máy phải được cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau :

- + Lưu lượng dầu của máy bơm (lit/ph) ;
- + Áp lực bơm dầu lớn nhất ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) ;
- + Hành trình pít tông của kích ( $\text{cm}^2$ ) ;
- + Diện tích đáy pít tông của kích ( $\text{cm}^2$ ) ;

- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp.

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất  $P_{\text{ép,max}}$  yêu cầu theo quy định của thiết kế.

- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động  $0,7 \div 0,8$  khả năng tối đa của thiết bị.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

### 1.5.3. Phương pháp ép cọc:

#### a. Chuẩn bị ép cọc:

- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp bền bê tông.

- Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

- Trước khi tiến hành ép đại trà cần tiến hành ép thử nghiệm và rút ra kết luận về tính khả thi để đưa ra quyết định ép đại trà.

\* Tiến hành ép cọc:

- 
- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau :
  - Kiểm tra hai móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận và chắc chắn.
  - Kiểm tra hai suốt ngang liên kết hai dầm máy thật an toàn và lắp lên bộ máy bằng hai chốt ốc.
  - Cầu toàn bộ dàn và hai dầm của bộ máy vào vị trí ép sao cho tâm của 2 dầm trùng với tâm của 2 hàng cọc trong cụm cọc .
  - Chính máy cho các đường trục của khung máy, trục của kích trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 0,5%.
  - Lần lượt cầu đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của hai khối đối trọng trùng với đường tâm của ống thả cọc . Phần đối trọng nhô ra ngoài phải có dầm gỗ kê thật vững
  - Chính lại tâm ống thả cọc nhờ miếng kê chân dàn sao cho dàn thật vuông góc với mặt đất .
  - Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không có tải.
  - Kiểm tra cọc lần nữa, đưa cọc vào vị trí để ép với các đoạn cọc dùng để ép.
  - Ta dùng cầu để đưa cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do đó trọng lượng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5 T và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn, Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc lên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

*b. Chọn cầu phục vụ ép cọc:*

- Cầu dùng để cầu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.
- - Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$$

- Xác định độ cao nâng cần thiết:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + e - c = 10 + 0,5 + 8 + 1,5 - 1,5 = 18,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó:

---

$h_1 = 10\text{m}$  - chiều cao giá đỡ;

$h_2 = 0,5\text{m}$  - khoảng cách an toàn khi cầu;

$h_3 = 8\text{m}$  - chiều cao cầu kiện (cọc);

$e = 1,5\text{m}$  - chiều dài dây móc;

$c = 1,5\text{m}$  - khoảng cách từ điểm dưới cần so với mặt đất;

- Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - c}{\sin 70^\circ} = \frac{18,5 - 1,5}{0,939} = 18,1 \text{ (m)}.$$

- Tầm với:

$$R = L \cdot \cos 70^\circ = 18,1 \cdot \cos 70^\circ = 6,2 \text{ (m)}.$$

- Trọng lượng cọc:

$$G_{\text{cọc}} = 8 \cdot 0,35^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2,7 \text{ (T)}.$$

- Trọng lượng cầu lắp:

$$Q = G_{\text{cọc}} \cdot K = 2,7 \cdot 1,3 = 3,51 \text{ (T)}.$$

- Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 18,1 \text{ (m)};$$

$$H = 18,5 \text{ (m)};$$

$$R = 6,2 \text{ (m)};$$

$$Q = 3,51 \text{ (T)}.$$

→ Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

Hãng sản xuất KATO Nhật Bản;

Sức nâng  $Q_{\text{max}} / Q_{\text{min}} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$ ;

Tầm với  $R_{\text{max}} / R_{\text{min}} = 3 / 12 \text{ (m)}$ ;

Chiều cao nâng  $H_{\text{max}} = 23,5 \text{ (m)}$ ;

$H_{\text{min}} = 4 \text{ (m)}$ ;

Độ dài cần chính  $L = 10,28 \div 23,0 \text{ (m)}$ ;

Độ dài cần phụ  $L = 7,2 \text{ (m)}$ ;

Thời gian 1,4 (phút);

Vận tốc quay cần 3,1 v / phút.



---

c. Chọn cáp đối trọng.

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1 cường độ chịu kéo của sợi cáp là 150 (kG/mm<sup>2</sup>) số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

- Trọng lượng một đôi trọng là:  $q = 7,5$  (T).

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ (T)}.$$

Với n là số nhánh dây  $n = 4$

- Lực làm đứt dây cáp  $R = k \cdot S = 6 \cdot 2,65 = 15,9$  (T).

( $k = 6$  hệ số an toàn của dây treo)

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu  $\sigma = 160$  (kG/mm<sup>2</sup>).

Diện tích tiết diện cáp:  $F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38$  (mm<sup>2</sup>).

Mặt khác  $F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25$  (mm<sup>2</sup>).

→Tra bảng ta chọn cáp mềm cấu trúc 6x37+1 có đường kính cáp 12 mm, trọng lượng 0,41 kg/m, lực làm đứt cáp  $S = 5700$ kg/mm<sup>2</sup>.

d. Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo:

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần cẩu cầu lắp đoạn  $C_1$  trùng với phương nén và đường trục  $C_2$ . Độ nghiêng của  $C_1$  không quá 1%.

- Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $3 \div 4$  kG/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

- Khi đã nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc  $C_1$ . Tăng dần lực nén (từ giá trị  $3 \div 4$  kG/cm<sup>2</sup>) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

---

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc  $C_1$  đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/sec. Khi đoạn cọc  $C_1$  chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nhưng không quá 2cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

*Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau (cọc ép âm):*

- Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 30cm, phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép.

Phía trên cọc dẫn có lỗ f50 để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được độ sâu cần ép.

*Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :*

- Ghi lực ép cọc đầu tiên :

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 -50 cm thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc .

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý.

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực  $T = 0,8 P_{epmax} = 0,8.202,8 = 162,24T$  ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi như vậy cho tới khi ép xong một cọc.

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đưa cọc vào khung dẫn như trước, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống như đã

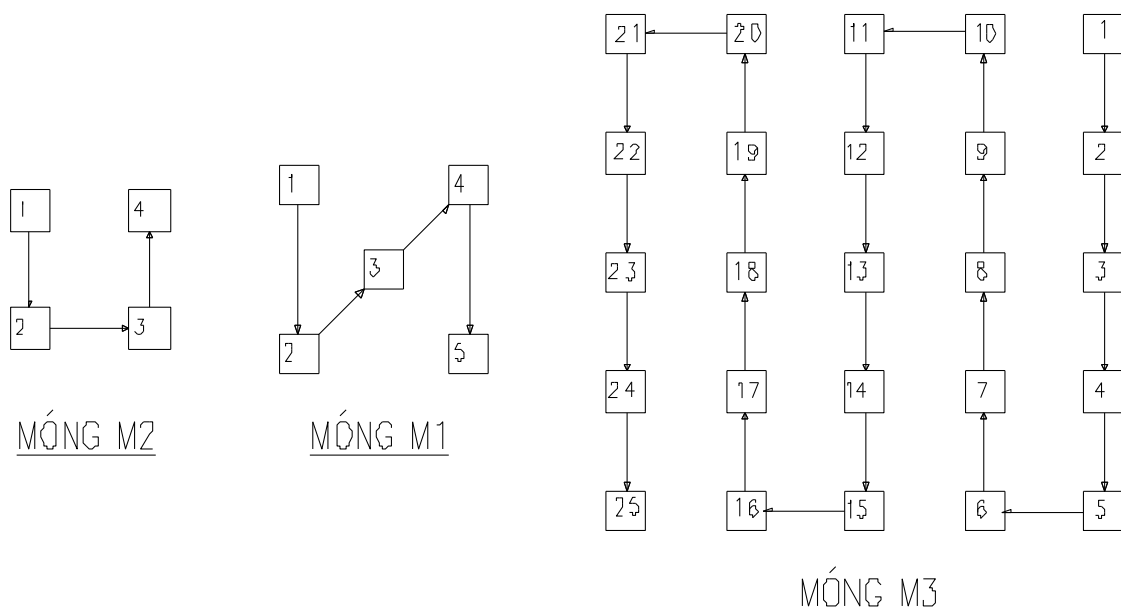
tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cần các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích thước của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong được số cọc trong 1 đài.

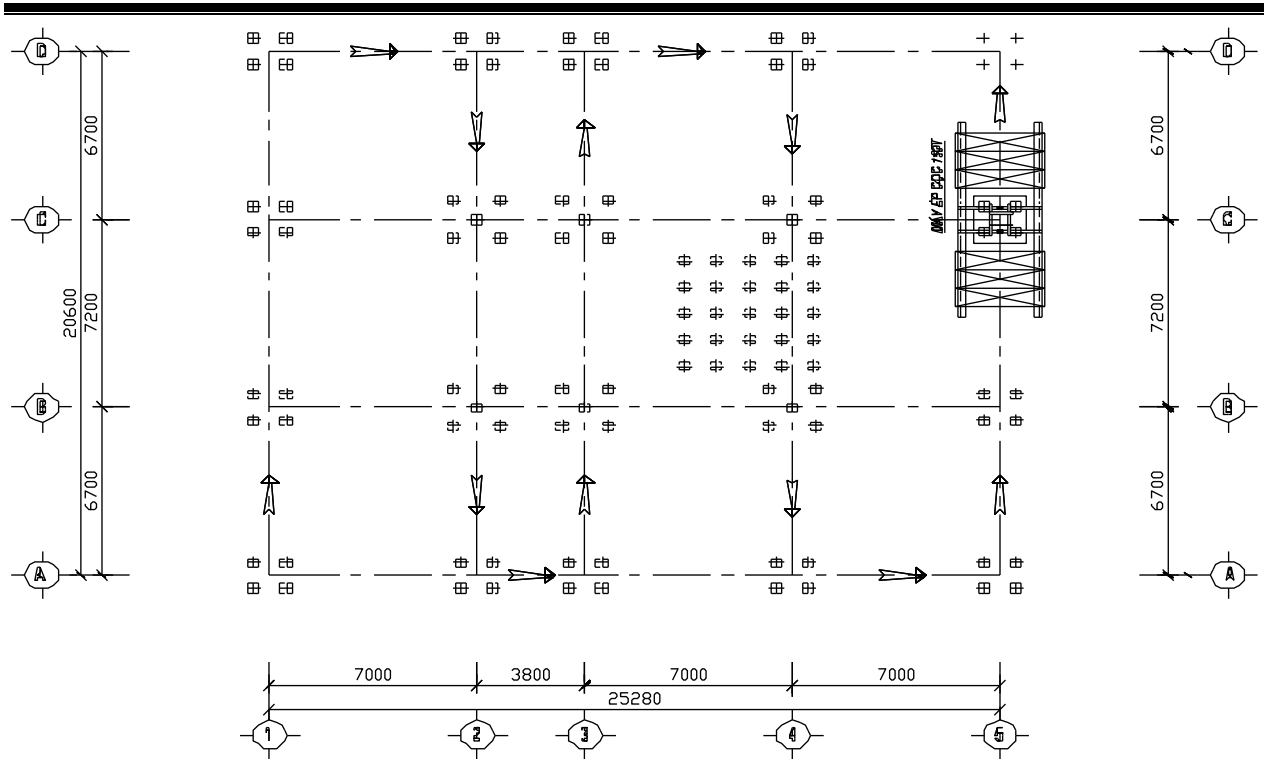
Cứ như vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

### 1.6. Sơ đồ tiến hành ép cọc.

- Cọc được tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuôi. Dùng hai máy ép ở hai khu vực khác nhau với số cọc tương đương nhau. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong trước nếu không có thể cọc không xuống được tới độ sâu thiết kế hay làm trương nổi những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn => phá hoại.

- Sau đây là sơ đồ di chuyển của máy ép trong các móng.





MAT BANG THI CONG EP COC

### 1.7. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc.

- Việc thử tĩnh cọc được tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu trước khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5-1% số lượng cọc được thi công, và không ít hơn 3 cọc. Ở đây tổng số cọc của công trình có :  $0,01.111 < 3$  cọc.

→ Chọn 3 cọc để kiểm tra.

- Quy trình gia tải cọc: cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1h quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,02mm và giảm dần sau mỗi lần trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị nêu trong bảng sau:

### 1.8. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

\* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

Nguyên nhân: gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.
- Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

---

- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

\* Cọc đang ép xuống khoảng  $0,5 \div 1\text{m}$  đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

\* Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế ( $1 \div 2\text{m}$ ) cọc đã bị chúi, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc gãy

- Cho ép chèn đoạn cọc mới bổ sung.

Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

## **2. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.**

### **2.1. Thi công đào đất.**

#### **2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.**

- Khi thi công công tác đất cần chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình .

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu bằng bề rộng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân lớp bê tông lót móng và chân mái dốc lấy bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình làm cản trở thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại mưa gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

---

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

### 2.1.2 Lựa chọn phương án thi công đào đất .

#### a. Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ bao gồm cuốc xẻng, mai thuổng, kéo cắt đất, búa chim...

- Để vận chuyển đất ta dùng quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít...

#### b. Phương pháp đào hoàn toàn bằng máy .

- Ưu điểm của phương pháp này là năng suất lao động cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, đảm bảo kỹ thuật, tiết kiệm nhân lực nhưng việc đào đất ở vị trí có cọc gặp khó khăn để không phá hoại đầu cọc.

#### c. Phương pháp thi công kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là phương án tối ưu để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công. Đất đào từ máy xúc được đưa lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ được san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công được sử dụng để đào đất khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

→Ta lựa chọn phương án thi công đào đất là kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

### 2.1.3. Tính toán khối lượng đào đất.

#### **Bảng thống kê đài móng**

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng
	Dài(m)	Rộng (m)	Cao (m)	
M <sub>1</sub>	2	2	0,95	6
M <sub>2</sub>	1,55	1,55	0,95	14
M <sub>3</sub>	4,7	4,7	0,95	1

- Chiều cao đài móng là  $h_d = 1,05\text{m}$  (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt đài đến cốt tự nhiên là  $0,45\text{m} \Rightarrow$  chiều sâu từ cốt tự nhiên đến hết lớp bê tông lót là  $1,5\text{m}$ . Do vậy đài cọc nằm ở lớp đất thứ 2÷5. Do mực nước ngầm ở độ sâu  $0,7\text{m}$  do vậy ảnh hưởng nhiều đến việc đào đất. Ta phải tiến hành hạ mực nước ngầm bằng các phương pháp nhân tạo. Do móng nằm trên lớp sét pha do vậy ta tra **Bảng 1-2** “Giáo trình kỹ thuật thi công” ta được hệ số mái dốc lấy là  $1: 0,5$ .

- Trên cơ sở mặt bằng sơ bộ đài móng và giếng móng ta chọn giải pháp đào ao các móng M1, M3 đến cốt đáy giếng. Các móng M2 đào thành từng hố móng bằng máy xúc gầu nghịch. Phần đất đào được đổ đúng nơi qui định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng san nền và tôn nền đến cốt  $\pm 0.00$

\* *Tính toán khối lượng đào đất bằng máy* : đào đến đáy giếng (ở độ sâu  $1.05\text{m}$  từ cos tự nhiên).

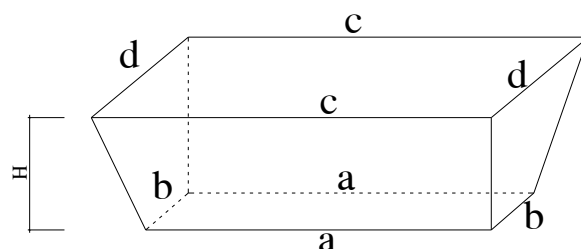
$$\text{Ta có } V = \frac{H}{6} a \cdot b + (a + c)(b + d) + c \cdot d$$

Trong đó :

H : là chiều sâu hố đào;

a,b : là chiều dài và chiều rộng đáy hố đào;

c,d : là chiều dài và chiều rộng phần mặt trên hố đào;



- Khu vực móng M<sub>1</sub>, M<sub>3</sub> đào ao.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 6,7 + 2 \cdot (1 + 0,3 + 0,1 + 0,225) = 13,45 \text{ (m)}.$$

$$b = 7,5 + 2 \cdot (1 + 0,3 + 0,1 + 0,225) = 10,75 \text{ (m)}.$$

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 13,45 + 2 \cdot 0,525 = 14,5 \text{ (m)}.$$

$$d = 10,75 + 2 \cdot 0,525 = 11,8 \text{ (m)}.$$

- Móng M<sub>2</sub> đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là:  $a = b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1 + 0,225) = 2,8 \text{ (m)}$ .

Kích thước mặt hố móng là:  $c = d = 2,8 + 2 \cdot 0,525 = 3,85 \text{ (m)}$ .

- Móng M<sub>2</sub> dưới trục 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2.(0,775+0,3+0,1+0,225) = 6,3 \text{ (m)}.$$

$$b = 1,55 + 2.(0,3+0,1+0,225) = 2,8 \text{ (m)}.$$

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 6,3 + 2.0,525 = 7,35 \text{ (m)}.$$

$$d = 2,8 + 2.0,525 = 3,85 \text{ (m)}.$$

- Giăng móng (GM).

Chiều dài hố GM trục 1 là:  $2,85.2+3,65=9,35 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục 2 là:  $2,625.2=5,25 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục 3 là:  $2,625.2=5,25 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục 4 là:  $2,625.2=5,25 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục 5 là:  $2,85.2+3,65=9,35 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục A là:  $2,85.3=8,55 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục B là:  $2,625.2=5,25 \text{ (m)}$ .

Chiều dài hố GM trục C là:  $2,625.2=5,25 \text{ (m)}$ .

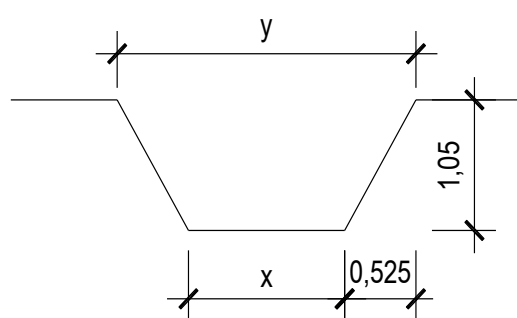
Chiều dài hố GM trục D là:  $2,85.3=8,55 \text{ (m)}$ .

→ Tổng chiều dài hố GM là:  $L_{GM}=62,05 \text{ (m)}$ .

Kích thước tiết diện hố đào GM.

$$x=0,3+2.(0,3+0,1)=1,1 \text{ (m)}.$$

$$y=0,3+2.(0,3+0,1+0,525)=2,15 \text{ (m)}.$$



→ Diện tích tiết diện hố đào GM là:

$$A_{GM} = \frac{x+y}{2} \cdot 1,05 = \frac{1,1+2,15}{2} \cdot 1,05 = 1,71 \text{ (m}^2\text{)}.$$

→ Thể tích hố đào GM là:  $V_{GM} = A_{GM} \cdot L_{GM} = 1,71.62,05 = 106,1 \text{ (m}^3\text{)}$ .

### **Bảng tính khối lượng đào đất móng bằng máy**

Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu H (m)	Số lượng	Thể tích (m <sup>3</sup> )
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)			
M1, M3 đào ao	13.45	10.75	14.5	11.8	1.05	1	165.54



M2 độc lập	2.8	2.8	3.85	3.85	1.05	10	117.05
M2 đào gộp	6.3	2.8	7.35	3.85	1.05	2	47.85
GM							106.1
						Tổng	436.54

\* *Tính toán khối lượng đào đất bằng thủ công* : đào riêng phần còn lại đến đáy đài.

- Móng M<sub>1</sub> đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là:  $a = b = 2 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 2,8$  (m).

Kích thước mặt hố móng là:  $c = d = 2,8 + 2 \cdot 0,225 = 3,25$  (m).

- Móng M<sub>2</sub> đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là:  $a = b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 2,35$  (m).

Kích thước mặt hố móng là:  $c = d = 2,35 + 2 \cdot 0,225 = 2,8$  (m).

- Móng M<sub>3</sub> đào độc lập.

Kích thước đáy hố móng là:  $a = b = 4,7 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 5,5$  (m).

Kích thước mặt hố móng là:  $c = d = 5,5 + 2 \cdot 0,975 = 7,45$  (m).

- Móng M<sub>1</sub> dưới trục 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2 \cdot (1 + 0,3 + 0,1) = 6,3$$
 (m).

$$b = 2 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 2,8$$
 (m).

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 6,3 + 2 \cdot 0,225 = 6,75$$
 (m).

$$d = 2,8 + 2 \cdot 0,225 = 3,25$$
 (m).

- Móng M<sub>2</sub> dưới trục 2-3 đào gộp.

Kích thước đáy hố móng là:

$$a = 3,5 + 2 \cdot (0,775 + 0,3 + 0,1) = 5,85$$
 (m).

$$b = 1,55 + 2 \cdot (0,3 + 0,1) = 2,35$$
 (m).

Kích thước mặt hố móng là:

$$c = 5,85 + 2 \cdot 0,225 = 6,3$$
 (m).

$$d = 2,35 + 2.0,225 = 2,8 \text{ (m)}.$$

**Bảng tính khối lượng đào đất móng bằng thủ công**

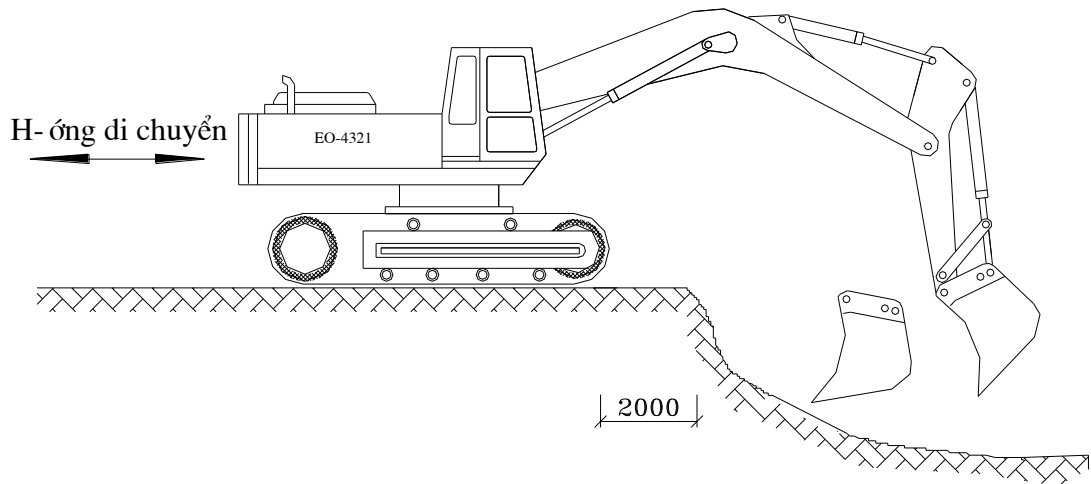
Hố Móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu	Số lượng	Thể tích (m <sup>3</sup> )
	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	H (m)		
M1 độc lập	2.8	2.8	3.25	3.25	0.45	2	8.25
M2 độc lập	2.35	2.35	2.8	2.8	0.45	10	29.91
M3 độc lập	5.5	5.5	7.45	7.45	1.95	1	82.37
M1 đào gộp	6.3	2.8	6.75	3.25	0.45	2	17.78
M2 đào gộp	5.85	2.35	6.3	2.8	0.45	2	14.09
						Tổng	152.4

*2.1.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất.*

- Việc chọn các loại máy đào đất phụ thuộc nhiều yếu tố: khối lượng công tác đất, dạng công tác, loại đất, điều kiện thời tiết, thời gian thi công...

- Căn cứ vào khối lượng đào đất đã tính toán, mặt bằng đào đất móng ta chọn máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu **EO - 4321** có các thông số kỹ thuật như sau:

q (m <sup>3</sup> )	R(m)	h (m)	H(m)	Trọng lượng (T)	t <sub>ck</sub> (s)
0,65	8,95	5,5	5,5	19,2	16



Dung tích gàu  $q = 0,65(m^3)$

Bán kính hoạt động của cần theo phương ngang  $R = 8,95m$

Độ sâu tối đa có thể đào :  $H = 5,5 (m)$

Độ nâng cần tối đa  $h = 5,5 (m)$

Góc nâng của tay cần  $\alpha = 90^0$

Thời gian hoạt động 1 chu kì  $t_{ck} = 16 (s)$

Trọng lượng máy  $14,5 (T)$  có  $a = 2,6(m)$ ,  $b = 3(m)$  ,  $c = 4,2(m)$ .

Năng suất đào  $N = q \cdot \frac{K_d}{K_g} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$

Trong đó

$K_d$  : hệ số đầy gàu , lấy  $k_d = 1,1$

$n_{ck}$  : số chu kì trong 1 giờ .  $n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$

Thời gian chu kì :  $T_{ck} = t_{ck} K_{vt} K_q$

$K_{vt}$  hệ số phụ thuộc điều kiện đổ đất của máy xúc khi đổ đất tại máy  $K_{vt} = 1$ .

$K_q$  hệ số phụ thuộc vào góc quay cần khi  $\varphi = 90^0$  ta có  $K_q = 1$ .

$K_{tg}$  hệ số sử dụng thời gian  $\frac{1,1}{1,3} n$   $k_{tg} = 0,8$ .

$$T_{ck} = 16 \cdot 1 \cdot 1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

Năng suất của máy

---

$$N = 0,65 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 225 \cdot 0,8 = 99 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Khối lượng đất mà máy đào được trong 2 ca (8h) là :

$$V_{\text{đất}} = 99 \cdot 8 \cdot 2 = 1584 \text{ m}^3/\text{ca}$$

⇒ Số ca máy mà máy phải làm để đào xong :

$$\frac{436,54}{1584} = 0,28 \Rightarrow \text{Chọn 1 máy}$$

## 2.2. Thi công lấp đất.

### 2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật thi công lấp đất.

- Lấp đất hố móng được tiến hành khi bê tông đủ cứng, đủ chịu được độ nén cho việc lấp đất.

- Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.

- Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,3- 0,4 m, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ khi đầm để lặn chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt được cường độ theo thiết kế.

- Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc.

- Ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

- Các vị trí phải được đầm đều và chú ý cường độ giằng móng thi công sau.

Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất.

### 2.2.2. Lựa chọn phương án thi công lấp đất.

#### a. Phương án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ là cuốc ,xẻng , mai thường ... Dụng cụ chuyên chở là quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít.

- Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công móng. Nhược điểm của phương pháp này là tốn kém nhân lực, cần số lượng công nhân nhiều mới có thể kịp tiến độ thi công.

#### b. Phương án lấp đất hoàn toàn bằng máy.

- Phương pháp này cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm nhân lực, nhưng dễ phá hủy kết cấu móng do khi lấp đất bê tông móng và giằng móng chưa đạt đủ cường độ thiết kế.

*c. Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.*

- Đây là phương án tối ưu để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công

- Ta dùng máy vận chuyển đất đến hố đào sau đó công nhân dùng cuộc xẻng xe cải tiến vận chuyển đến bên trong móng .

- Với khối lượng đất tương đối lớn, đồng thời để đảm bảo tiến độ thi công, tăng năng suất lao động ta chọn phương án lấp đất bằng cơ giới kết hợp thủ công.

*2.2.3. Tính toán khối lượng lấp đất.*

- Khối lượng đất lấp sẽ bằng khối lượng đào đất trừ đi khối lượng bê tông lót, bê tông giằng móng và đài móng.

**Bảng tính khối lượng bê tông móng**

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số l- ượng	Thể tích (m <sup>3</sup> )
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	2	2	0.95	6	22.8
		Cổ móng	0.6	0.6	0.45	6	0.972
2	Móng M2	Đài móng	1.55	1.55	0.95	14	31.953
		Cổ móng	0.5	0.5	0.45	14	1.575
3	Móng M3	Đài móng	4.7	4.7	0.95	1	20.986
		Cổ móng	14	0.25	1.95	1	1.575
4	Giằng móng		140.75	0.3	0.5	1	21.11
Tổng							100.97

### **Bảng tính khối lượng bê tông lót**

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số lượng	Thể tích (m <sup>3</sup> )
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	2.2	2.2	0.1	6	2.904
2	Móng M2	Đài móng	1.75	1.75	0.1	14	4.288
3	Móng M3	Đài móng	4.9	4.9	0.1	1	2.401
4	Giăng móng		140.75	0.5	0.1	1	7.038
Tổng							16.631

→ Tổng khối lượng bê tông móng, cổ móng, giăng móng và bê tông lót là:

$$100,97 + 16,631 = 117,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

→ Khối lượng đất cần phải lấp cho hố móng (đến cốt tự nhiên) là:

$$588,94 - 117,6 = 471,3 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do công trình còn có 1,05m đất tôn nền nên thể tích đất tôn nền là:

$$1,05 \cdot 24,3 \cdot 21,6 = 551,42 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Tổng khối lượng đất lấp và tôn nền là  $471,3 + 551,42 = 976,72 \text{ (m}^3\text{)}$ .

→ Khối lượng đất phải chở thêm từ nơi khác đến là:  $976,72 - 588,94 = 433,52 \text{ (m}^3\text{)}$ .

\* Dùng xe ô tô tự đổ cự li vận chuyển 1000m.

- Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công trường, sau khi lấp đất hố móng xong và tôn nền xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài. Chọn xe có tải trọng chở được là 5 tấn. Ta tính năng suất xe.

- Thời gian xe vận chuyển từ nơi đào đến nơi đổ cách công trình 1000m với vận tốc  $v_1 = 20 \text{ km/h}$  là:

$$t_1 = \frac{s}{v} = \frac{1}{20} = 0,05\text{h} = 3 \text{ phút}$$

- Thời gian đổ đất  $t_2 = 1 \text{ phút}$ .

- Thời gian xe quay đầu  $t_3 = 1 \text{ phút}$ .

---

- Thời gian xe quay trở về với vận tốc 30 km/ h là:

$$t_4 = \frac{1}{30} = 0,0333 \text{ h} = 2 \text{ phút}$$

- Thời gian vận chuyển 1 chu kỳ xe chở đất là:

$$t_{ck} = \frac{3+1+1+2}{0,8} = 8,75 \text{ phút}$$

- Số lần xúc cho đầy 1 xe là

$$n_g = \frac{5}{0,65} = 7,7 \text{ (gàu)} \Rightarrow \text{chọn 8 gàu.}$$

- Thời gian xúc đầy 1 xe là:  $t = n_g \cdot t_x = 8 \cdot 17 = 136 \text{ s} \approx 2,27 \text{ phút.}$

#### 2.2.4. Kỹ thuật thi công lấp đất.

- Sau khi đổ bê tông móng và giằng móng ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn móng, giằng móng. Tháo dỡ xong đến đâu ta cho lấp đất đến đấy cho từng hố móng.

- Khi đổ và lấp đất ta làm theo từng lớp  $0,2 \div 0,3\text{m}$ . Lấp tới đâu đầm tới đó. Sử dụng máy đầm loại nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng tới kết cấu móng. ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

- Đảm bảo các vị trí được đầm nhưng chú ý tới cường độ của giằng móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng móng khi lấp đất.

### 2.3. Các sự cố khi thi công đất.

- Với máy đào và đào thủ công có thể gặp các trường hợp như trượt lở mái dốc, gặp các vật cứng gây cản trở cho quá trình đào đất như những mảnh đá cứng, gạch vỡ, cành cây... Ngoài ra khi đào đất có thể gặp mưa gió gây cản trở đào đất.

- Với những sự cố như đã nêu trên ta cần có biện pháp khắc phục như dùng các máy đào bỏ các viên gạch đá, cành cây, dùng các biện pháp hút nước mưa (nếu cần), dùng các biện pháp để giảm hiện tượng sụt lở mái đất.

## 3. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG, GIẰNG MÓNG.

### 3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng.

#### 3.1.1. Giấc móng.

- Trong quá trình định vị và giác hố đào ta đã định vị móng và giác móng cùng lúc nhưng khi đào móng ta đã dẫn và gửi tim cốt vào những vật xung quanh công trình và bảo quản những mốc đó. Bây giờ ta dùng các mốc đã gửi trước đó và máy kinh vĩ xác định lại các vị trí tim trục của móng. Đóng các giá ngựa căng dây, dùng thước thép xác định kích thước từng móng. Từ các dây căng trên các giá ngựa dùng quả dọi chuyển tim trục và kích thước móng xuống hố móng. Dùng các đoạn thép  $\varnothing 6$  hoặc các thanh gỗ để định vị tim trục và kích thước móng.

### 3.1.2. Đập bê tông đầu cọc.

- Sau khi đào hoàn thiện hố móng bằng thủ công đến đâu ta đập bê tông đầu cọc đến đáy làm cho cốt thép lộ ra tạo thành neo của cọc vào đài móng.

- Khối lượng phá bê tông đầu cọc như sau: mỗi cọc phá 0,5m, tổng số lượng cọc là 111 cọc:  $V = 111 \cdot 0,5 \cdot 0,35^2 = 6,8 \text{ (m}^3\text{)}$ .

#### \* **Biện pháp kỹ thuật thi công:**

Dụng cụ: Máy cắt bê tông, búa, đục.

Sau khi đào hố móng xong, tiến hành đào đập đầu cọc.

Đục bỏ trước lớp bê tông bảo vệ ở ngoài khung cốt thép.

Đúc nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu để phá thành từng mảng rồi bỏ đi.

Sau đó dùng nước rửa sạch đá bụi trên đầu cọc.

*Công tác an toàn lao động.*

Kiểm tra máy móc trước khi làm việc.

Khi khoan phá, không để cho những tảng đá rơi từ trên cao xuống.

Không va chạm, chấn động mạnh làm ảnh hưởng đến cốt thép trong cọc.

### 3.1.3. Thi công bê tông lót móng.

- Bê tông lót có khối lượng nhỏ  $V = 6,8 \text{ m}^3$ , ta dùng biện pháp đổ thủ công kết hợp máy trộn bê tông. Ta chọn máy trộn bê tông kiểu quả lê có dung tích thùng trộn là BS -100 có các thông số kỹ thuật như sau:

V thùng	V xuất	N quay	T trộn	$N_e$ $\text{Đ}_{cb}$	Góc nghiêng thùng (độ)	Kích thước giới hạn	Trọng g
------------	-----------	-----------	-----------	--------------------------	---------------------------	------------------------	------------



(lit)	liệu(lit)	(v/ph)	(s)	(kW)	Trộn	Đổ	Dài	Rộng	Cao	lượng (T)
215	100	28	50	1,5	12	40	1,25	1,75	1,6	0,22

\* *Tính năng suất máy trộn quả lê:*

$$N = V_{\text{huru ích}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$$

-  $k_1 = 0,7$  ( hệ số thành phẩm của bê tông).

-  $V_{\text{huru ích}} = 1000 = 0,1$  ( $\text{m}^3$ ).

-  $k_2 = 0,8$  là hệ số sử dụng của máy theo thời gian.

$n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}}$  là số mẻ trộn trong 1 giờ

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ trộn / h)}.$$

$$\Rightarrow N = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 2,016 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

→ Trong 2 ca máy sẽ trộn được thể tích là :

$$V_{3 \text{ ca}} = 24 \cdot N = 24 \cdot 2,016 = 48,384 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Máy trộn bê tông được đặt ở giữa mặt ngoài công trình. Trước khi đổ bê tông lót móng ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông mác theo thiết kế rồi đổ xuống đáy móng và đáy giằng. Ta cho máy chạy thử 1 vài vòng rồi đổ cốt liệu và xi măng vào, khi đã trộn đều thì cho nước vào, khi trộn xong thì đưa ra ngoài và tiến hành đem đổ bê tông tới vị trí của bê tông lót cần đổ.

- Yêu cầu anh em công nhân gạt bê tông thành từng lớp dày 10cm theo thiết kế rồi đầm. Dùng đầm bàn để đầm nhanh và hiệu quả nhất.

### **Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép toàn khối.**

\* *Các yêu cầu với công tác cốt thép trong thi công bê tông cốt thép toàn khối.*

- Cốt thép dùng trong BTCT phải đảm bảo các yêu cầu thiết kế đồng thời phù hợp với TCXDVN 356-2005 và TCVN 1651-1985.

---

- Đối với thép nhập khẩu phải có chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN.

- Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc nhà máy nhưng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng cần gia công.

- Trước khi sử dụng thép phải đem thí nghiệm kéo, uốn. Nếu cốt thép không rõ số hiệu thì phải qua thí nghiệm xác định các giới hạn bền, giới hạn chảy của thép mới được sử dụng.

**\* Các yêu cầu với công tác cốp pha và cột chống trong thi công bê tông cốt thép toàn khối:**

*Đối với cốp pha:*

- Cốp pha phải được chế tạo đúng hình dáng kích thước của các bộ phận kết cấu công trình, cốp pha phải đủ khả năng chịu lực yêu cầu.

- Đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng.

- Cốp pha phải kín khít, không mất nước xi măng.

- Cốp pha phải phù hợp khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công trường.

- Cốp pha phải có khả năng sử dụng nhiều lần.

*Đối với cột chống:*

- Cột chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

- Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.

- Dễ tháo lắp và chuyên chở thủ công hay trên các phương tiện cơ giới.

- Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ dàng tăng hoặc giảm chiều cao khi thi công.

- Sử dụng được nhiều lần.

### **3.2. Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép móng.**

#### **3.2.1. Công tác cốt thép.**

##### **a. Gia công cốt thép.**

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

---

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0m. cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng cốt tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối cốt thép vào trục cuộn .

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyên những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

#### *b. Lắp dựng cốt thép.*

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng.

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lưới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu :

Các bộ phận lắp trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không qua 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3mm khi  $a < 15\text{mm}$  và 5mm đối với  $a > 15\text{mm}$ .

---

### *c. Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.*

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, trước khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu cốt thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích thước, quy cách của cốt thép.
- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.
- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất lượng các mối nối thép.
- Số lượng và chất lượng các tấm kê làm đệm giữa các cốt thép và ván khuôn.

#### *3.2.2. Thi công lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng:*

- Ván khuôn đài cọc được chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thu công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

- Ghép ván khuôn thành hộp.

- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 thước gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh thước đi qua trung điểm trùng với điểm đóng của dọi.

- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cừ,

### **3.3. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.**

#### *3.3.1. Tính toán khối lượng bê tông móng, giằng móng.*

- Khối lượng bê tông móng và giằng móng là  $V = 100,97 \text{ m}^3$ .

#### *3.3.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.*

##### *a. Phương án thi công bê tông hoàn toàn bằng thủ công.*

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ để trộn và vận chuyển bê tông bao gồm cuốc xẻng, xe cải tiến, xe rùa...

- Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công ván khuôn, cốt thép móng nhưng nó cũng có nhược điểm là tính cơ giới không cao, tốn nhiều nhân công và thời gian thi công.

**b. Phương án thi công hoàn toàn bằng máy ( dùng bê tông thương phẩm).**

- Phương pháp này cho năng suất cao, giảm thời gian thi công, đảm bảo chất lượng bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế về chất lượng cũng như sự đồng nhất.

Mặt khác ta thấy khối lượng bê tông móng và giằng móng là khá lớn, bê tông đài móng là bê tông khối lớn do vậy ta chọn phương án dùng bê tông thương phẩm là phương án tối ưu nhất.

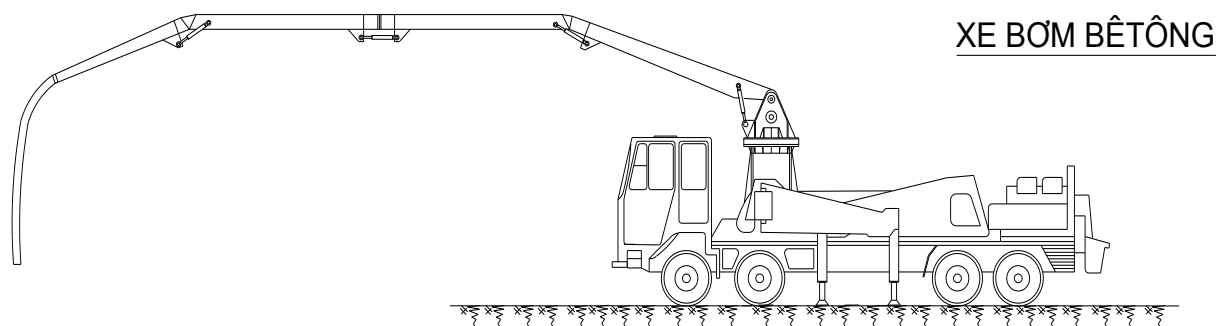
**3.4. Tính toán cấp pha móng, giằng móng.**

**3.4.1. Lựa chọn phương án cấp pha móng, giằng móng**

**a. Lựa chọn máy thi công bê tông.**

\* *Chọn máy bơm bê tông:*

- Do mặt bằng có kích thước 24,3x21,6m nên để đảm bảo có thể bơm bê tông đến mọi vị trí trên công trình ta đặt máy bơm ở giữa công trình.



→ *Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như sau:*

Lưu lượng $Q_{max}(m^3/h)$	Áp lực $kG/cm^2$	Cự li vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm(m)	Công suất(kW)
90	11,2	Ngang	Đứng	50	21,1	45
		41,4	39,1			

\* *Tính số giờ bơm bê tông móng :*

- Khối lượng bê tông móng  $117,6m^3$ , cự li vận chuyển lớn nhất theo phương ngang 36,3 m

$$\rightarrow \text{Số giờ máy bơm cần thiết là } \frac{117,6}{90.0,6} = 2,18 \text{ (h).}$$

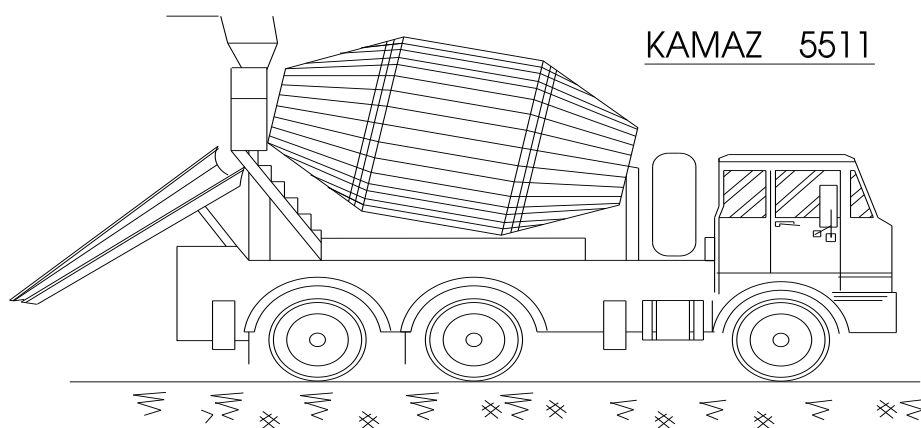
0,6: là hiệu suất làm việc của máy bơm.

\* *Chọn xe vận chuyển bê tông :*

→ Chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông là ô tô có thùng trộn mã hiệu SB-92B.

*Xe có các thông số kỹ thuật như sau:*

Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Ô tô cơ sở Kamaz	Dung tích thùng nước (m <sup>3</sup> )	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào(m)	Thời gian đổ bê tông ra t <sub>min</sub> (phút)	Trọng lượng khi có bê tông (T)
6	5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85



\* *Tính số xe vận chuyển:*

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó :

N: là số xe vận chuyển;

V: thể tích bê tông mỗi xe, V = 6 m<sup>3</sup>;

L : đoạn đường vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trình lấy L = 6km;

S : tốc độ xe. S = 25 km / h;

T : Thời gian gián đoạn. T = 10 phút / h;

Q: năng suất máy bơm (Q= 90.0,6 = 54 m<sup>3</sup>/h);

$$n = \frac{54}{6} \left( \frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 3,66 \text{ xe.} \rightarrow \text{Ta chọn 4 xe.}$$

→Số chuyến xe cần vận chuyển là:  $\frac{117,6}{6} = 19,6 \Rightarrow$  chọn 20 chuyến.

Trong đó 2 chuyến cuối cùng chở không đầy dung tích thùng trộn.

\* *Chọn máy đầm:* ta có bảng thông số của máy đầm như sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20-35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40
Diện tích đầm được	m <sup>2</sup> /h	20
Khối lượng bê tông	m <sup>3</sup> /h	6

### 3.4.2. Tính toán cốp pha móng, giằng móng.

\* *Lựa chọn phương án phương án cốp pha móng, giằng móng.*

- Phương án cốppha nhựa:

Ưu điểm: Sử dụng được cho nhiều kết cấu khác nhau, làm tăng khả năng bám dính của bê tông và các lớp trát, bền nhẹ, thuận lợi cho vận chuyển và lắp dựng.

Nhược điểm: Giá thành khá cao, tấm ván khuôn định hình nên khó khăn khi nối ghép các kết cấu nhỏ khó bảo quản các phụ kiện kèm theo không chịu được nhiệt độ cao.

- Phương án cốppha hoàn toàn bằng gỗ:

Dùng ván gỗ dày 3cm. Do số lượng ván khuôn sử dụng là rất lớn, giá thành gỗ trong thời điểm hiện tại là rất đắt, số lần luân chuyển ít, gỗ đang được cấm khai thác, tính hút nước của gỗ là khá cao...Do vậy phương án sử dụng hoàn toàn bằng cốppha gỗ là khó khả thi.

- Phương án sử dụng cốppha thép:

Ưu điểm: Lắp ghép được nhiều kết cấu khác nhau, thích hợp vận chuyển tháo lắp thủ công, hệ số luân chuyển lớn nên sử dụng được nhiều lần, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cao.

Nhược điểm: Khó thi công các kết cấu có hình khối kiến trúc phức tạp, giá thành là khá đắt do vậy cần tăng quá trình luân chuyển lên nhiều lần, nếu bảo quản không tốt có thể bị han gỉ nhanh hỏng.

Từ đặc điểm công trình và yêu cầu thực tế ta lựa chọn phương án cốp pha thép là hợp lí nhất. Nó đảm bảo tính ổn định, độ an toàn khi thi công cũng như chất lượng thành phẩm, sự nhanh chóng để đảm bảo tiến độ thi công.

Ta sử dụng ván khuôn kim loại làm chủ đạo và kết hợp ván khuôn gỗ cho một số vị trí mà ván khuôn thép không đảm bảo yêu cầu .

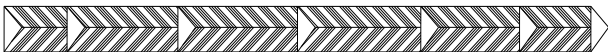
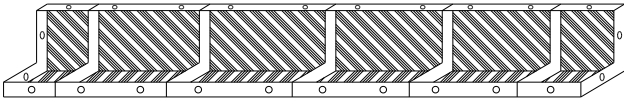
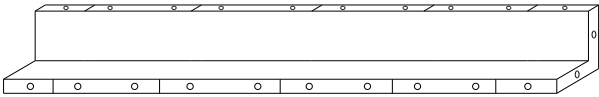
- Chọn ván khuôn thép định hình liên kết với nhau bằng các khoá chữ U thông qua các lỗ trên các sườn. Bộ ván khuôn bao gồm :

Các tấm khuôn chính

Các tấm góc (trong và ngoài)

Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L

**Bảng đặc tính kĩ thuật của tấm khuôn góc:**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500
	65x65	1200
	35x35	900
	150x150 100x150	1800
		1500
		1200
		900
		750
	100x100 150x150	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600



***Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng***

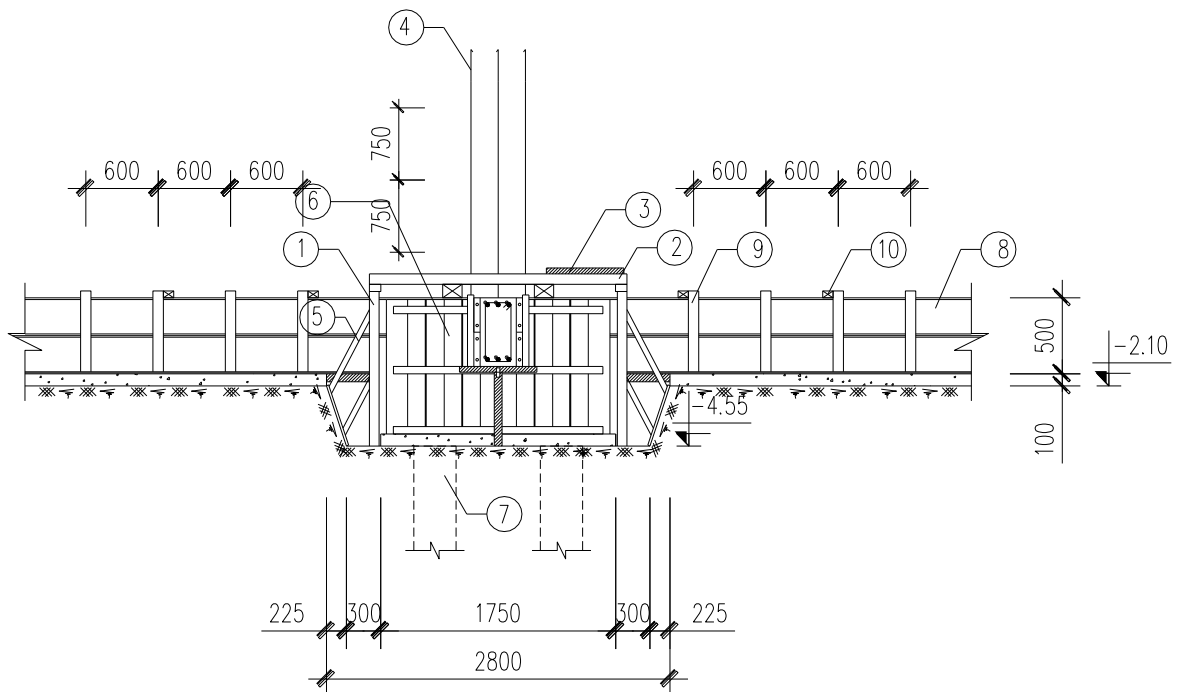
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,2	4,42
220	1500	55	20,2	4,42
220	1200	55	20,2	4,42
220	900	55	20,2	4,42
220	600	55	20,2	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08

100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

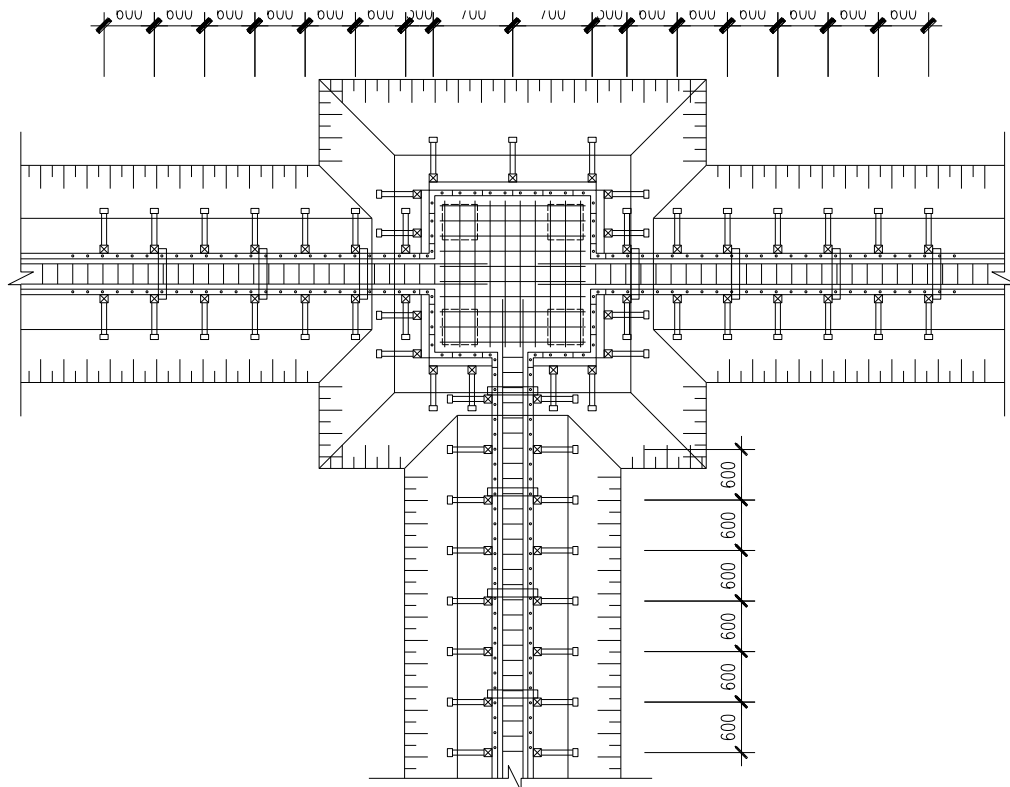
*a. Tính toán cốp pha móng.*

- Công trình có nhiều móng nhưng có chung 1 kiểu kết cấu móng đó là móng cọc ép. Ta tính toán thiết kế cho móng  $M_1$  từ đó áp dụng cho các móng còn lại, biện pháp thi công cũng chỉ lập cho móng này, các móng còn lại cũng áp dụng như móng  $M_1$ . Móng  $M_1$  có đài móng cao 0,95 m, dài 2m và rộng 2m.

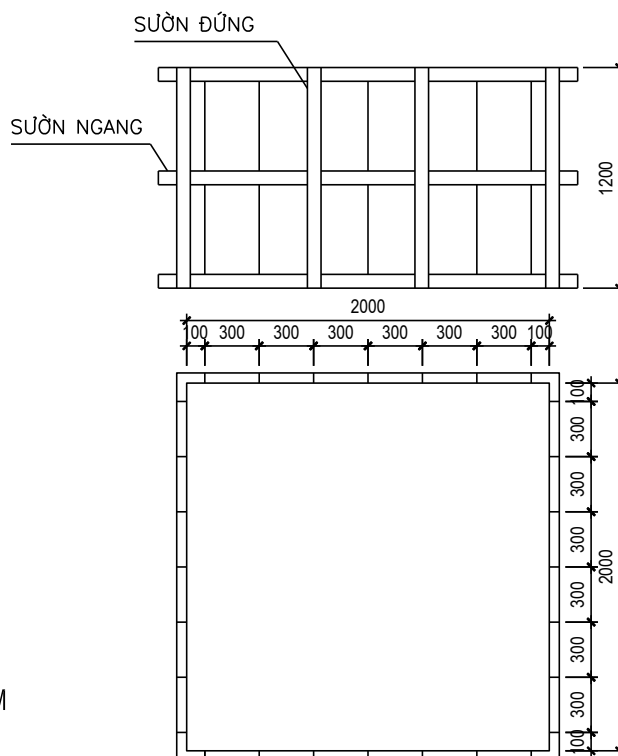
- Ta sử dụng các tấm cốp pha thép định hình 55x300x1200 và các tấm góc ngoài 100x100x1200.



MẶT ĐỨNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50



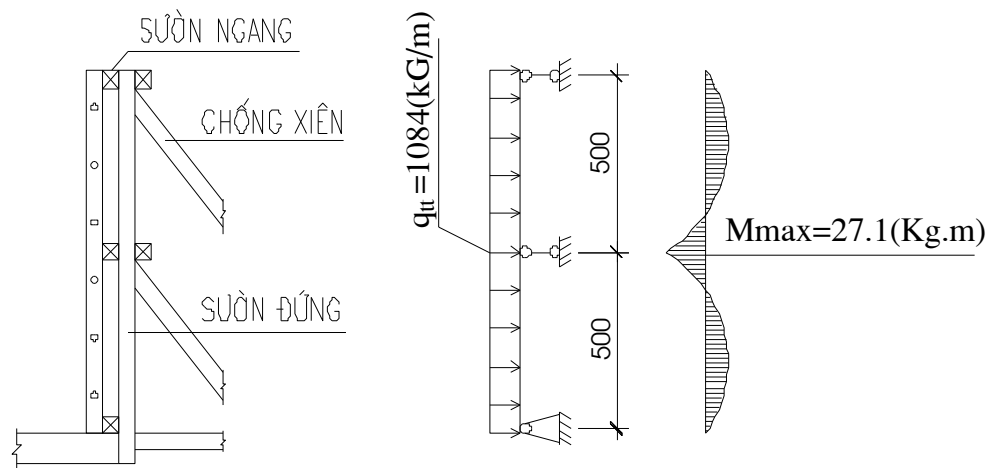
**MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M2 TL 1:50**



**CHÚ THÍCH:**

1. NỆP ĐỨNG;
2. ĐÀ ĐỠ VÁN
3. SÀN CÔNG TÁC;
4. CỐT THÉP CỘT;
5. THANH CHỐNG XIÊN 6X8 CM;
6. VÁN KHUÔN MÓNG;
7. CỌC ÉP 35X35 CM;
8. VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG;
9. NỆP ĐỨNG GIẰNG MÓNG 6X8 CM
10. VĂNG MIỆNG GIẰNG MÓNG.

- Sơ đồ tính toán



Thiết kế ván khuôn đài cọc.

- Thanh chống và thanh nẹp ngang được làm bằng các thanh gỗ.
- Ván khuôn đài cọc làm bằng thép định hình ghép từ các tấm có bề rộng 30cm dài 120cm tổ hợp theo phương đứng có các thông số sau:

b (cm)	L (cm)	$\delta$ (cm)	J (cm <sup>4</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )
30	120	5,5	28,46	6,55

- Tải trọng tính toán:
- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn như sau:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	$q^{tc}$	$q^{tt}$
			n	kG/m <sup>2</sup>	kG/m <sup>2</sup>
1	Áp lực bê tông mới đổ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>q_1^{tc} = \gamma \cdot H</math></li> <li>• (ở đây <math>H=0,7m</math>)</li> </ul>	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2150	2795

- Với tấm ván khuôn có bề rộng ( $b = 0,3m$ ) → tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

Tải trọng tính toán:  $q_b^{tt} = b \times q^{tt} = 2795.0,3 = 1084,3(\text{kG/m})=10,84(\text{kG/cm})$ .

Tải trọng tiêu chuẩn:  $q_b^{tc} = b \times q^{tc} = 2150.0,3 = 963,5(\text{kG/m}) = 9,64(\text{kG/cm})$ .

- Tính ván khuôn như một dầm đơn giản tựa lên các gối là các sườn ngang.
- Tính toán khoảng cách sườn ngang theo điều kiện bền của ván định hình.

Công thức tính toán: 
$$\frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]_{\text{thép}}$$

Trong đó:

M: mômen uốn lớn nhất, với dầm nhiều nhịp:  $M = q.l^2/10$

W: mômen kháng uốn của VK.

Khoảng cách giữa các thanh sườn:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{10,84}} = 107\text{cm}.$$

Chọn  $l_{sn} = 50\text{cm}$ . (lấy bằng 1/2 chiều cao đài móng)

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_b^{tc}.l_{sn}^4}{128.EJ} \leq f = \frac{l_{sn}}{400}$$

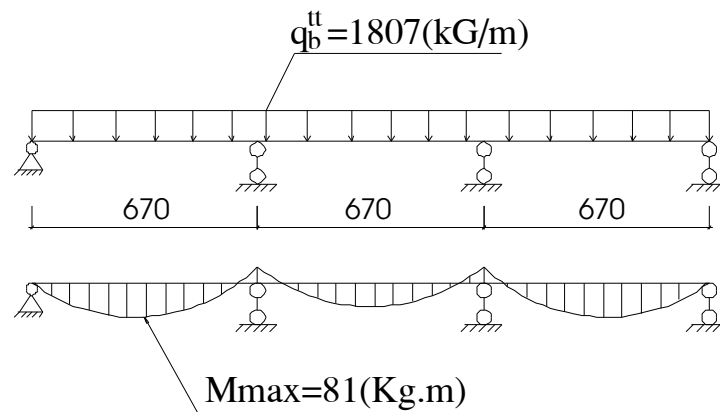
Ta có  $f = \frac{9,64.50^4}{128.2.1.10^6.28,46} = 0,00787 < \frac{50}{400} = 0,125$

→ Cốp pha thỏa mãn điều kiện biến dạng.

b. Tính toán đà ngang đỡ cốp pha móng

Giả thiết đà ngang có tiết diện là 8x8 cm.

- Sơ đồ tính toán: là dầm liên tục nhiều nhịp nhận các sườn đứng làm gối tựa.



- Tải trọng tác dụng :

$$q_{dn}^{tt} = q_{tt} l_{sn} = 3055.0,5 = 1807 \text{ kG/ m} = 18,07 \text{ kG/cm}$$

- Tính toán sườn ngang theo điều kiện chịu lực :

+ Mô men lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l_{sd}^2}{10} \leq \sigma \cdot W$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh sườn đứng là :

$$l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{dn}^{tt}}}$$

Trong đó  $[\sigma] = 150 \text{ kG/ cm}^2$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8^3}{6} \Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 8^3}{18,07 \cdot 6}} = 84,2 \text{ (cm)} .$$

Chọn  $l_{sd} = 67 \text{ cm}$ . ( lấy bằng 1/3 chiều dài đài)

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l_{sd}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_{sd}}{400}$$

Với gỗ:  $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/ cm}^2$ .  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8^4}{12}$

$$q_{dn}^{tc} = q^{tc} \cdot l_{dn} = 0,5 \cdot 3213 = 1606,5 \text{ kG / m} = 16,1 \text{ kG/ cm}.$$

$$\Rightarrow f = \frac{16,1 \cdot 67^4 \cdot 12}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 8^4} = 0,067 < \frac{l_{dn}}{400} = \frac{67}{400} = 0,1675$$

$\Rightarrow$  Đà ngang đã chọn có tiết diện đảm bảo điều kiện chịu lực và điều kiện độ võng.

c. Tính toán sườn đứng đỡ cốppha móng.

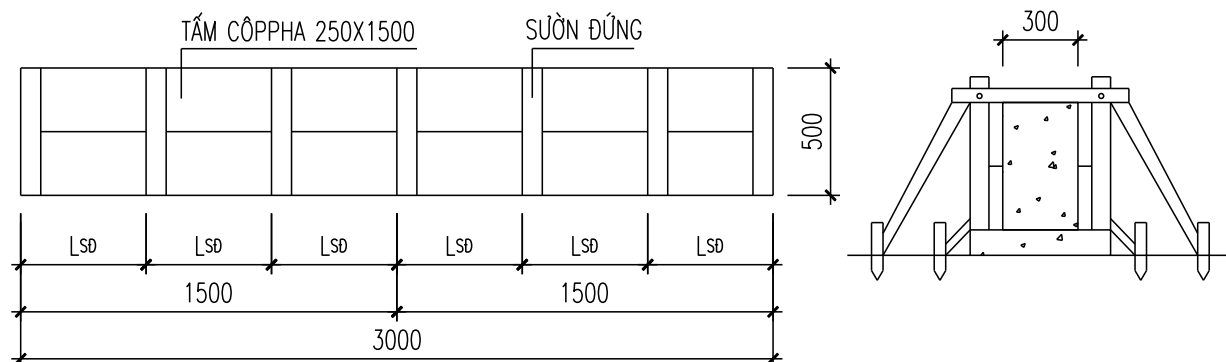
- Coi sườn đứng như dầm gôì tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào .

- Chọn sườn đứng bằng gỗ lấy theo cấu tạo  $b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$ .

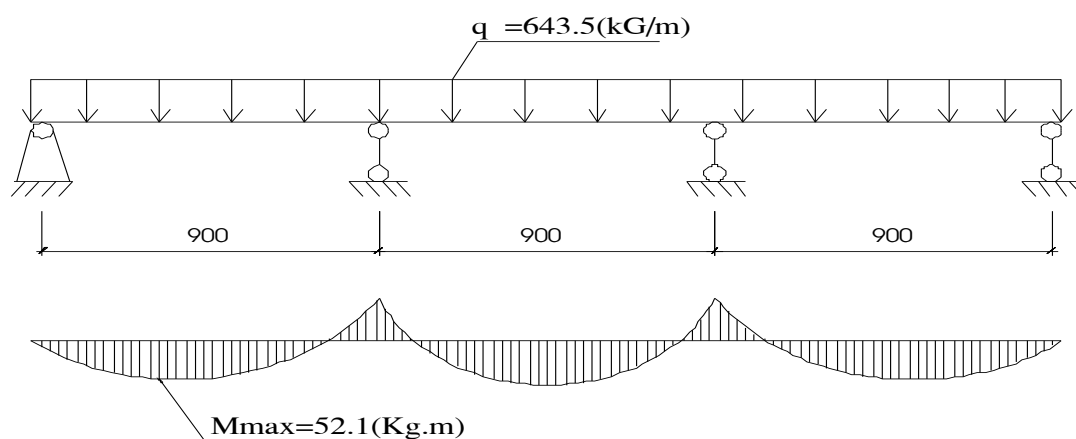
d. Tính toán cốppha giằng móng.

- Trong công trình gồm một loại giằng móng, ta tính cho giằng có kích thước là rộng 30cm , cao 50cm, dài 2,85m là loại giằng có số lượng nhiều nhất. Các giằng khác đều có cách tính toán tương tự. Khi lắp dựng cần có bulông chống phình.

- Do giếng cao 0,5m nên ta chọn 4 tấm cốp pha 250x1500 tổ hợp theo phương ngang.



- Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tính toán:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta có:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	$q^{tc}$	$q^{tt}$
			n	KG/m <sup>2</sup>	KG/m <sup>2</sup>
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H$ (H=0,5m)	1.3	1250	1625
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		1650	2145

- Tính toán cốp pha theo khả năng chịu lực

+ Tải trọng tác dụng lên 1 m dài của 1 tấm ván khuôn là

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2145 \cdot 0,3 = 643,5 \text{ kG/m} = 6,44 \text{ kG/cm.}$$

+ Mômen lớn nhất trong ván khuôn là

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l_n^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$$

Trong đó  $b = 0,3\text{m}$  là bề rộng cốp pha thép tương ứng có  $W = 6,55\text{cm}^3$ .

$R, \gamma$  là cường độ ván khuôn kim loại và hệ số điều kiện là việc.

+ Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là :

$$l_n \leq \sqrt{\frac{10R \cdot W \cdot \gamma}{q_g^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 0,9 \cdot 6,55}{6,44}} = 184\text{cm}$$

Ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 90cm.

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_g^{tc} \cdot l_n^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_n}{400}$$

Trong đó :  $q_g^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1650 \cdot 0,3 = 495\text{kG/m} = 4,95 \text{ kG/cm}$

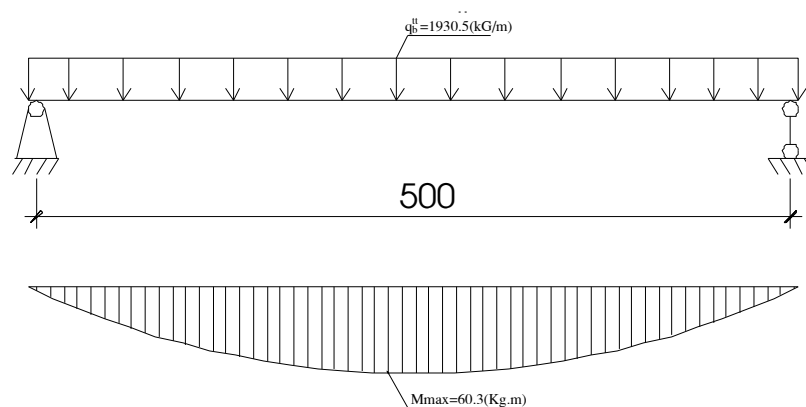
$$\Rightarrow f = \frac{4,95 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,022 < \frac{90}{400} = 0,225\text{cm}$$

$\Rightarrow$  Ván khuôn đã chọn và khoảng cách giữa các nẹp đứng là 90cm là hợp lí, thỏa mãn cả điều kiện chịu lực và điều kiện biến dạng.

Các nẹp đứng được chống xiên, chống chân chắc chắn và đóng nẹp ngang trên thành miệng.

b. Tính toán sườn đứng đỡ cốp pha giằng móng.

- Sơ đồ tính toán: Là 1 dầm đơn giản 1 đầu gối lên thanh chôn xiên và 1 đầu gối lên thanh chống chân.



- Tải trọng tính toán



$$q_n^{tt} = q_n^{tt} \cdot l_g = 2145 \cdot 0,9 = 1930,5 \text{ kG/m} = 19,31 \text{ kG/cm.}$$

- *Tính toán theo khả năng chịu lực*

$$M_{\max} = \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8} \leq W \cdot \sigma \Rightarrow W \geq \frac{q_n^{tt} \cdot l^2}{8 \sigma_g}$$

Chọn tiết diện vuông  $\Rightarrow W = \frac{h^3}{6} \Rightarrow h \geq \sqrt[3]{\frac{19,31 \cdot 90^2 \cdot 6}{8 \cdot 150}} = 5,14 \text{ cm}$

Chọn tiết diện sườn đứng là 6x6 cm .

- *Kiểm tra theo điều kiện biến dạng*

$$f = \frac{5 \cdot q_n^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$q_n^{tc} = 1650 \cdot 0,9 = 1485 \text{ kG/m} = 14,85 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{5 \cdot 14,85 \cdot 90^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 6^4} = 0,063 \leq f = \frac{50}{400} = 0,125$$

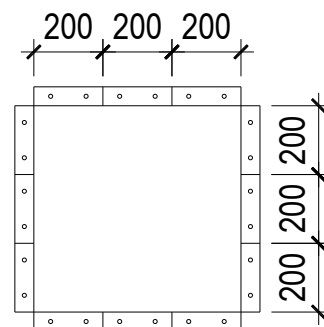
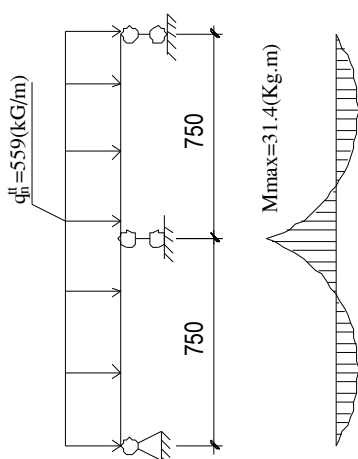
$\Rightarrow$  Sườn đứng đảm bảo đủ chịu lực và thỏa mãn điều kiện biến dạng

e. *Tính toán cốppha cổ móng.*

- Ta tính toán cho cổ móng kích thước 600x600 và áp dụng cho toàn bộ công trình.

- *Sơ đồ tính:*

Dùng loại ván khuôn 55x200x1200



Với cạnh  $h = 600$  ta chọn 3 tấm ván khuôn 55x200x1200.

Cổ móng cao  $l_c = 1,5\text{m}$  nên ta chỉ cần

bố trí 3 gông với khoảng cách gông là  $l_g = 750\text{mm}$ .

Ta tính ván khuôn cô móng như 1 dầm liên tục.

-Tải trọng tính toán:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	$q^{tc}$	$q^{tt}$
			n	KG/m <sup>2</sup>	KG/m <sup>2</sup>
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{tc}_1 = \gamma.H$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_2 = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3 = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{q_n \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

$$q_n^{tc} = 2150 \cdot 0,2 = 430 \text{ kG/m} = 4,3 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{4,3 \cdot 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,027 \leq f = \frac{75}{400} = 0,1875$$

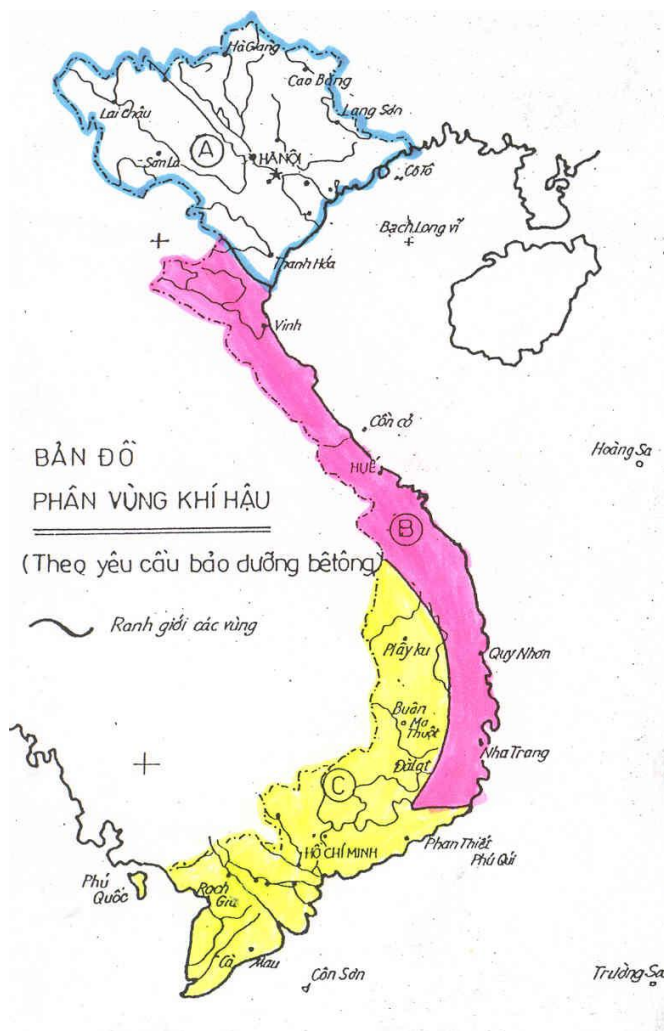
Ta thấy  $f < [f]$  nên khoảng cách gông  $l_g = 750$  là đảm bảo.

### 3.5. Bảo dưỡng bê tông.

Công trình thi công ở Hà Nội thuộc vùng A theo bảng phân vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông. Do thi công vào mùa hè nên thời gian bảo dưỡng bê tông phải tiến hành trong 3 ngày.

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 6 ngày đêm, lên khắp mặt móng, bảo dưỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt nẻ bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển cường độ theo yêu cầu. Trong quá trình bảo dưỡng bê tông tùy theo tình hình cụ thể mà có những biện pháp khác nhau nhằm đảm bảo quá trình cố kết của khối bê tông.

# BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU BD BÊTÔNG



	H	Đ
$R_{BD}^{th}$	IV - IX	X - III
	50 - 55	40 - 50
$T_{BD}^{ct}$	3	4

	K	M
$R_{BD}^{th}$	II - VII	VIII - I
	55 - 60	35 - 40
$T_{BD}^{ct}$	4	2

	K	M
$R_{BD}^{th}$	V - XI	XII - IV
	70	30
$T_{BD}^{ct}$	6	1

---

## CHƯƠNG 3

# THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

**YÊU CẦU:** Lập biện pháp kỹ thuật thi công khung dầm sàn tầng 7.

*Giới thiệu kích thước các cấu kiện:*

- Bản sàn: dày 10cm.
- Mặt bằng sàn: kích thước lớn nhất dài 24,3m; rộng 21,6m.
- Cột giữa 60x60cm, cột biên 50x50 cm.
- Dầm: có cùng một tiết diện D22x60cm.

### 1. Giải pháp công nghệ

#### 1.1. Cốp pha cây chống

##### 1.1.1. Yêu cầu chung

*Cây chống:*

- Cây chống phải đủ khả năng chịu lực: đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha ,bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.
- Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.
- Dễ tháo lắp dễ xếp đặt và chuyên chở thủ công hay trên các phương tiện cơ giới.
- Có khả năng sử dụng nhiều lần.

##### 1.1.2. Lựa chọn loại cây chống

Hiện nay ở nước ta thường sử dụng những loại cây chống sau:

- Cây chống gỗ.
- Cây chống thép đơn.
- Giáo chống tổ hợp.

##### a. Cây chống gỗ.

Cây chống gỗ là loại cây chống được dùng từ xưa đến nay do nó có sẵn trong tự nhiên.

\*Ưu điểm: Có giá thành rẻ được sử dụng cho những công trình nhỏ và xa xôi

---

\* Nhược điểm: Có khả năng chịu lực không tốt vì khó xác định khả năng truyền lực cho toàn cây chống, hơn nữa vật liệu gỗ hiện nay là loại vật liệu quý nên hạn chế dùng loại cây chống này.

*b. Cây chống thép (cây chống công cụ).*

- Thường sản xuất từ thép ống nó có thể được chế tạo thành cây chống đơn hoặc cây chống tổ hợp. Cũng giống như cây chống kim loại thì cây chống thép có xuất đầu tư ban đầu khá lớn. Tuy nhiên do tính luân chuyển nhiều lần nên khấu hao công trình thấp. Cây chống thép còn có một số ưu điểm sau.

- Các bộ phận nhẹ phù hợp với khả năng chuyên chở trên công trường.
- Ta sử dụng loại giáo PAL.

\* Ưu điểm của loại giáo PAL.

- Giáo PAL là loại chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Có thể sử dụng thích hợp cho nhiều loại công trình có tải trọng lớn.
- Giáo làm bằng thép nên kích thước gọn gàng, nhẹ nên thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển.

- 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, giằng ngang.

Kích chân cột và đầu cột.

Khớp nối khung.

Chốt giữ khớp nối.

\* *Trình tự lắp dựng*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích) liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng chéo và thanh giằng ngang.

---

- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng những chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

\* Chọn cây chống cột.

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào sức chịu tải và chiều dài ta chọn cây chống loại V1 của hãng LENEX có các thông số sau

Chiều dài lớn nhất	3300mm
Chiều dài nhỏ nhất	1800mm
Chiều dài ống trên	1800mm
Chiều dài đoạn ống điều chỉnh	120mm
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmin	2200kG
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmax	1700kG
Trọng lượng	12,3kG

### 1.1.3. Phương án sử dụng cốp pha.

a. Mục tiêu: Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt

b. Biện pháp:

- Sử dụng biện pháp ván khuôn 2,5 tầng có nội dung như sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn đủ cho 2 tầng (chống thiết kế) sàn kê dưới tháo ván khuôn sớm (bê tông chưa đủ cường độ thiết kế) nên phải chống lại với khoảng cách phù hợp – giáo chống lại.

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao có thể bố trí hệ giằng ngang và dọc theo 2 phương.

### 1.1.4. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốp pha cây chống.

- Cốp pha, đà dọc phải đủ khả năng chịu lực khi chịu thi công đổ bê tông. Cốp pha đà giáo phải đủ bộ bèn, độ ổn định cục bộ và độ ổn định tổng thể.

- Trước khi lắp dựng giáo công cụ cần phải kiểm tra các bộ phận khác như: chốt, mối nối, ren, mối nối hàn .v.v...tuyệt đối không dùng những bộ phận không đảm bảo yêu cầu.

- Cây chống, chân giáo phải được đặt trên nền vững chắc và phải có tâm kê đủ rộng để phân bố tải trọng truyền xuống.

- Cốp pha dàn giáo khi lắp dựng xong phải được nghiệm thu theo TCVN 4453-95 trước khi tiến hành các công tác tiếp theo.

1.1.5. Khối lượng cốp pha cho 1 tầng (cột tầng 6 và sàn tầng 7)

KHỐI LƯỢNG CỐP PHA CHO CỘT TẦNG 6

TT	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng m <sup>2</sup>
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 500x 500	m <sup>2</sup>	0.5	0.5	2.7	14	75.6
2	Cột 600x 600	m <sup>2</sup>	0.6	0.6	2.7	6	38.88
3	Vách thang máy	m <sup>2</sup>	3.65	3.445	2.7	1	38.31
Tổng khối lượng cốp pha cho cột tầng 6							152.79

KHỐI LƯỢNG CỐP PHA CHO DÀM, SÀN TẦNG 7

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng m <sup>2</sup>
			Dài	Rộng	Cao		
Phần sàn	S1	m <sup>2</sup>	6.7	3.85	0.1	4	103.18
	S 2		6.7	2.85	0.1	2	38.19
	S 3		6.7	3.98	0.1	2	53.332
	S 4		6.7	3	0.1	1	20.1
	S 5		6.7	3.22	0.1	2	43.148
	S 6		6.7	3.33	0.1	2	44.622
	S 7		6.7	3.99	0.1	2	53.466
	S 8		3.98	2.11	0.1	2	16.796
	S 9		7.98	3	0.1	1	23.94
	S 10		7.18	3.99	0.1	2	57.296
Phần	D1	m <sup>2</sup>	24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D2		24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D3		6.7	0.22	0.6	1	8.17
	D3'		7.18	0.22	0.6	1	8.76
	D4		24.08	0.22	0.6	1	29.38

dầm	D5		24.08	0.22	0.6	1	29.38
	D6		3.98	0.22	0.6	2	4.86
	D7		6.7	0.22	0.6	4	8.17
	DK1		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK2		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK3		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK3'		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK4		21.38	0.22	0.6	1	26.08
	DK5		21.38	0.22	0.6	1	26.08
Tổng khối lượng cốp pha							303.96

## 1.2. Phương tiện vận chuyển lên cao

### 1.2.1. Phương tiện vận chuyển các loại vật liệu rời

- Để phục vụ cho công tác vận chuyển các loại vật liệu rời chúng ta cần phải giải quyết vấn đề vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình

#### a. Chọn máy vận thăng

Chọn vận thăng lồng

Vận thăng được chọn để vận chuyển người, và vật liệu.

Sử dụng vận thăng PGX -800-16 có các thông số sau

Sức nâng 1000 KG

Công suất động cơ 22 KW

Độ cao nâng 50 m

Chiều dài sàn vận tải 1,5 m

Tầm với 1,3 m

Trọng lượng máy 18,7 T

Vận tốc nâng 35 ph/h

#### b. Chọn cần trục tháp



---

- Công trình có mặt bằng tương đối rộng và cao do đó cần chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên, còn thân cần trục thì cố định, thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

\* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là

- Độ 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:  $S \geq r + (0,5 + 1m) = 3 + 1 = 4 \text{ m}$

d: Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với

$$d = \sqrt{\frac{36,3^2}{4} + 15,3^2} = 23,87 \text{ m}$$

Vậy  $R = 23,87 + 4 = 27,87 \text{ m}$

\_ Độ cao cần thiết của cần trục tháp :

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

$h_{ct}$  : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất

$$h_{ct} = 41,2 \text{ m}$$

$h_{at}$  : khoảng cách an toàn ( $h_{at} = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$ )

$h_{ck}$  : chiều cao của cấu kiện cao nhất,  $h_{ck} = 3 \text{ m}$

$h_t$  : chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_t = 2 \text{ m}$

$$\text{Vậy : } H = 41,2 + 1 + 3 + 2 = 47,2 \text{ m}$$

Vậy với các thông số trên, ta có thể chọn cần trục tháp mã hiệu KB- 403A

Các thông số:

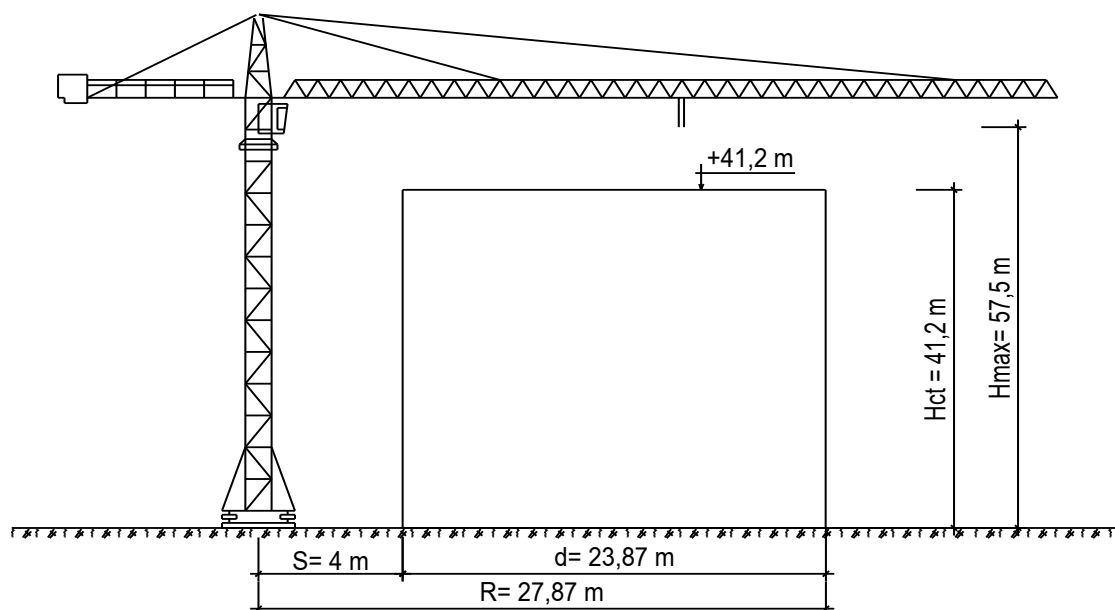
+ Chiều cao lớn nhất của cần trục:  $H_{\max} = 57,5 \text{ m}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục:  $R_{\max} = 30 \text{ m}$

+ Sức nâng cần trục:  $Q_{\max} = 8 \text{ T}$

+ Vận tốc nâng:  $V = 40 \text{ m/ph}$

- + Vận tốc quay: 0,6 v/ph
- + Vận tốc xe con:  $V_{\text{xecon}} = 30 \text{ m/ph}$



### 1.2.2. Phương tiện vận chuyển bê tông

#### 1.2.2.1. Bê tông cột

##### a. Khối lượng bê tông cột cho 1 tầng (tầng 6)

TT	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng $\text{m}^3$
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột 500x 500	$\text{m}^3$	0.5	0.5	2.7	14	9.45
2	Cột 600x 600	$\text{m}^3$	0.6	0.6	2.7	6	5.832
3	Vách thang máy	$\text{m}^3$	3.65	3.445	2.7	1	9.67
Tổng khối lượng bê tông cho cột tầng 6							24.95

##### b. Phương tiện vận chuyển

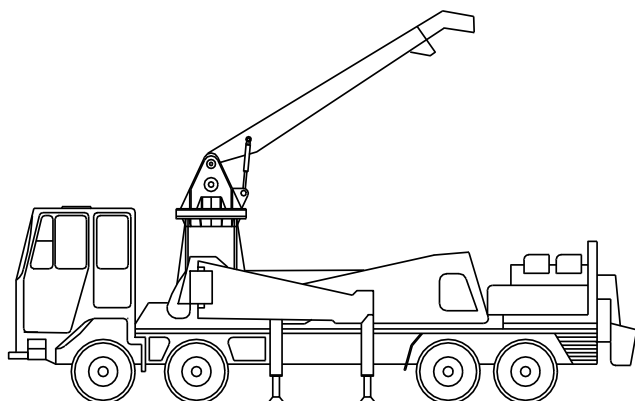
- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông đổ cột, vách cho tầng 5 nên ta chọn chọn phương pháp dùng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông

##### c. Lựa chọn máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm di động Putzmeister M43 có công suất bơm cao nhất  $90\text{m}^3/\text{h}$  như đã tính ở phần thi công đài móng

- Trong thực tế do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 40% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chêm. ...

- Năng suất thực tế bơm được :  $90.0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$



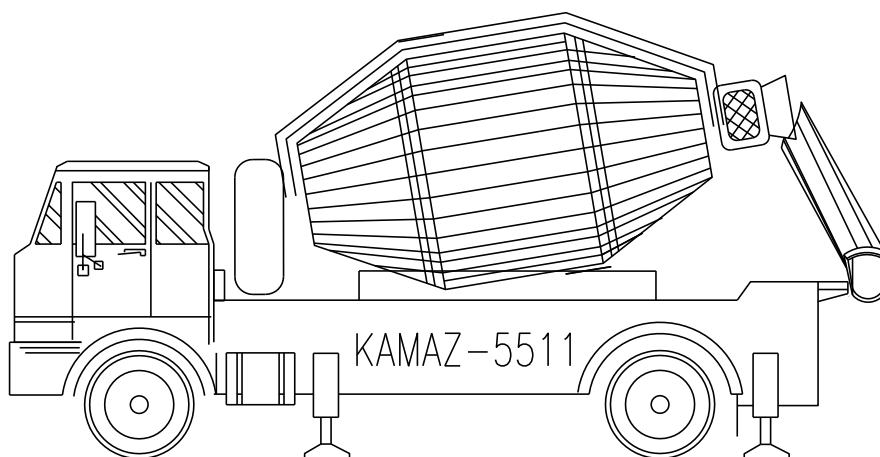
XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	11,2Kg/cm <sup>2</sup>
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Đường kính ống bơm	230mm

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông đầm sàn là:  $59,725/36 = 1,66\text{h}$

d. Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

Chọn ô tô chở bê tông là loại KAMAZ 5511



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz 5511

\* Tính số xe vận chuyển bê tông

$$n = \frac{Q}{V} \left[ \frac{L}{S} + T \right]$$

n: số xe vận chuyển bê tông

V : thể tích bê tông mỗi xe  $6\text{m}^3$

L : đoạn đường vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trường 5 km

S: tốc độ xe chở bê tông 25km/h

T: thời gian gián đoạn giữa các xe chở bê tông 10phút

Q: Năng suất máy bơm  $Q=36\text{m}^3/\text{h}$

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left[ \frac{5}{25} + \frac{10}{60} \right] = 3,3 \text{ xe}$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông dầm sàn

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông cột là  $59,725/6=9,95$

chuyến .Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 10 chuyến

#### 1.2.2.2. Bê tông dầm sàn

##### a. Khối lượng bê tông dầm sàn

	Tên cấu kiện	Đơn vị	Kích thước (m)			Số lượng	Khối lượng $\text{m}^3$
			Dài	Rộng	Cao		
Phần sàn	S1	$\text{m}^3$	6.7	3.85	0.1	4	10.318
	S 2		6.7	2.85	0.1	2	3.819
	S 3		6.7	3.98	0.1	2	5.333
	S 4		6.7	3	0.1	1	2.01
	S 5		6.7	3.22	0.1	2	4.315
	S 6		6.7	3.33	0.1	2	4.462
	S 7		6.7	3.99	0.1	2	5.347
	S 8		3.98	2.11	0.1	2	1.68
	S 9		7.98	3	0.1	1	2.394
	S 10		7.18	3.99	0.1	2	5.73
	D1	$\text{m}^3$	24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D2		24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D3		6.7	0.22	0.6	1	0.884
	D3'		7.18	0.22	0.6	1	0.948

Phần dầm	D4		24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D5		24.08	0.22	0.6	1	3.179
	D6		3.98	0.22	0.6	2	1.051
	D7		6.7	0.22	0.6	4	3.538
	DK1		21.38	0.22	0.6	1	2.822
	DK2		21.38	0.22	0.6	1	2.822
	DK3		21.38	0.22	0.6	1	2.822
	DK3'		21.38	0.22	0.6	1	2.822
	DK4		21.38	0.22	0.6	1	2.822
	DK5		21.38	0.22	0.6	1	2.822
Tổng khối lượng bê tông							81.477

### *b. Phương tiện vận chuyển*

- Khối lượng bê tông dầm sàn tầng 6 khá lớn do vậy ta chọn phương pháp dùng bê tông thương phẩm và dùng máy bơm bê tông

### *c. Lựa chọn máy bơm bê tông*

- Chọn máy bơm di động Putzmester M43

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông dầm sàn là:  $81,477/36 = 2,64\text{h}$

### *d. Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông*

Chọn ô tô chở bê tông là loại SB-92B .

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông dầm sàn là  $81,477/6=15,8$  chuyến .Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 16 chuyến

## **2. Tính toán cốp pha, cây chống**

### **2.1. Tính toán cốp pha, cây chống xiên cho cột**

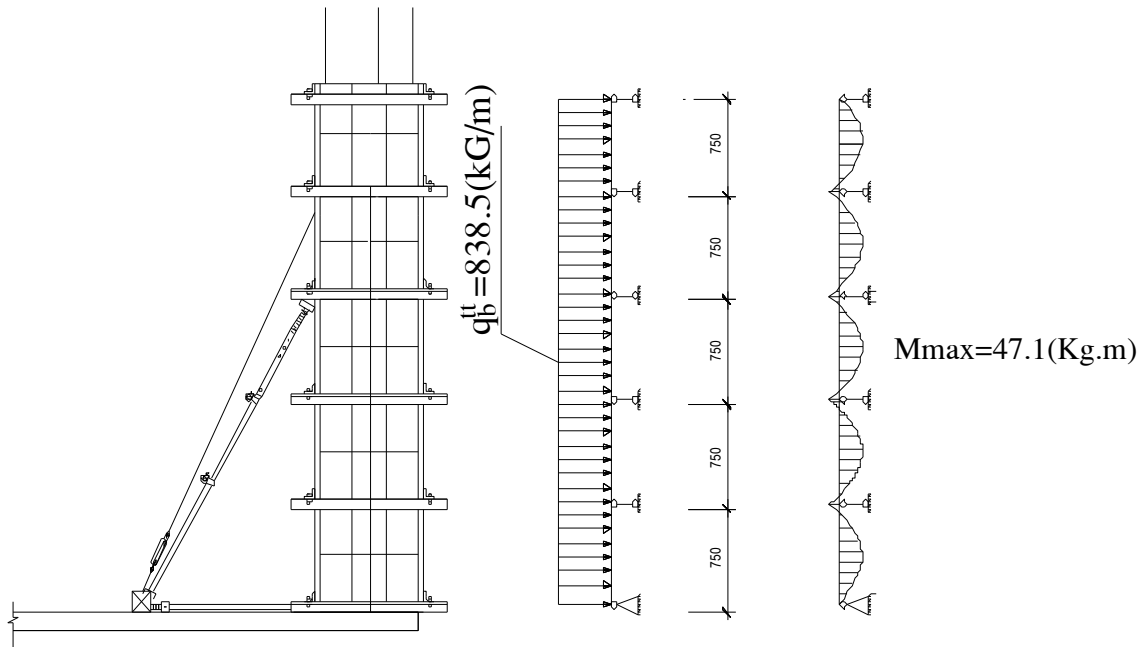
#### *2.1.1. Tính toán cốp pha cho cột.*

Cột tầng 6 có kích thước tiết diện là 500x 500, 600x600 chiều cao là 2,7m

Tổ hợp 4 loại cốppha đó là 55x 200x 1200; 55x 200x 1500

55x 300x 1500; 55x 300x 1200

#### *2.1.2.. Sơ đồ tính*



### 2.1.3. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vọt tải	$q^{tt}$	$q^{tc}$
			n	KG/m <sup>2</sup>	KG/m <sup>2</sup>
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q^{tc}_1 = H.g = 2500.0,7$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q^{tc}_2 = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q^{tc}_3 = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q_1 = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

### 2.1.4. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho tấm ván khuôn thép rộng 30 cm dài 150cm

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,38 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$  : cường độ ván khuôn

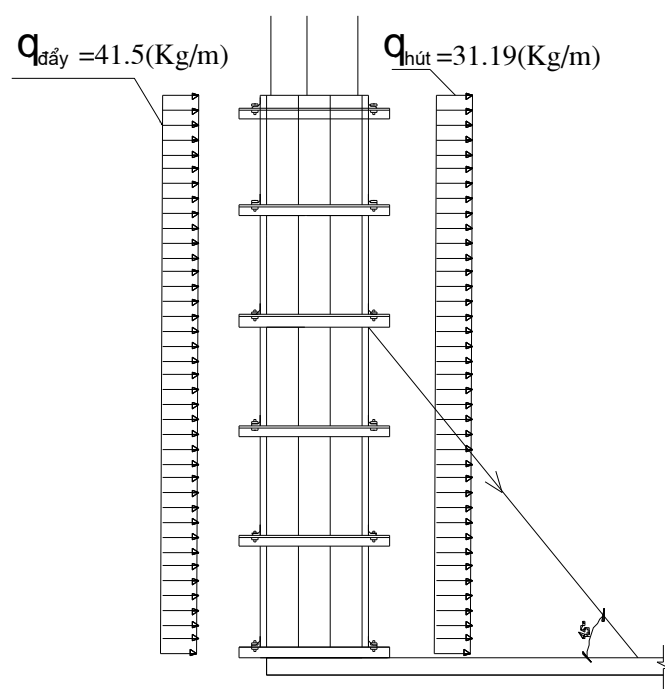
$\gamma = 0,9$  – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{8,38}} = 138,5 \text{ (cm)}$$

Chọn  $L_g = 75 \text{ cm}$ .

## 2.2. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Sơ đồ làm việc:



Tải trọng gió phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần gió đẩy và gió hút (áp lực gió  $W = W_0 \cdot k \cdot c$  kG/m<sup>2</sup> lấy theo số liệu của tải trọng gió)

$$q_d = n \cdot k \cdot c \cdot b \cdot W_0$$

$$q_h = n \cdot k \cdot c \cdot b \cdot W_0$$

Trong đó  $W_0 = 95$  kG/m<sup>2</sup>

$b$  : bề rộng cánh đón gió lớn nhất của cột  $b = 0,6$  m

$k$ : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình

$$k = 0,76; \quad n = 1,2$$

$$q_d = 1,2 \cdot 0,76 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 95 = 41,58 \text{ kG/m}$$

$$q_h = 1,2 \cdot 0,76 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 95 = 31,19 \text{ kG/m}$$

$$q = q_d + q_h = 72,78 \text{ kG/m}$$

Quy tải phân bố thành tải tập trung tại nút

$$P = q \cdot h = 72,78 \cdot 2,7 = 196,1 \text{ kG}$$

$$N = P / \cos 45^\circ = 196,1 / \cos 45^\circ = 278 \text{ kG} < 1700 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực

## 2.3. Tính toán cốp pha cây chống đỡ dầm

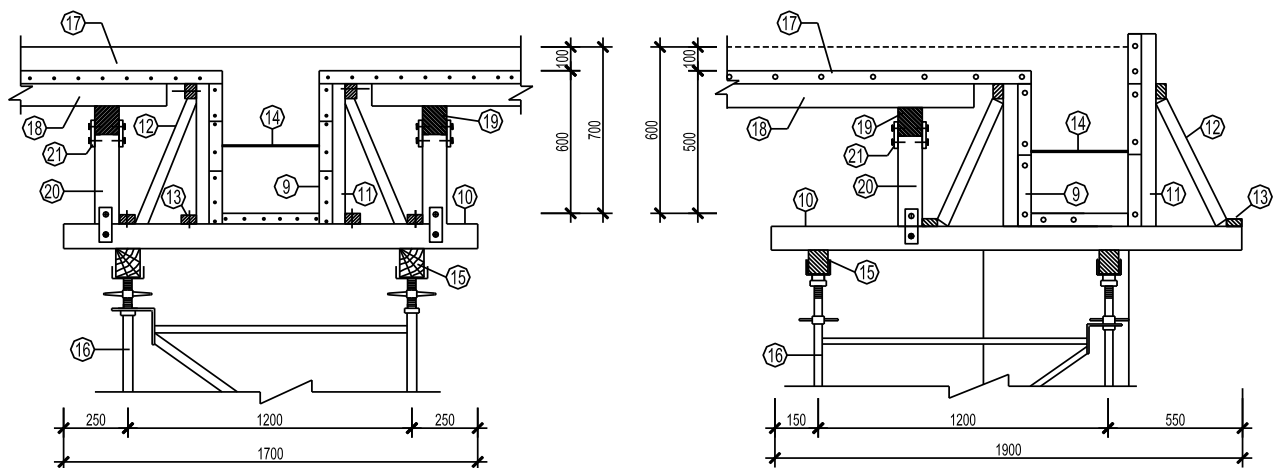
### 2.3.1. Tính toán cốp pha đáy dầm.

- Vì dầm khung có tiết diện là 220x600mm và bước cột lớn nhất là 7,98m và công trình ta đã lựa chọn sử dụng ván khuôn thép và giáo PAL chống đỡ sàn, dầm và cột.

- Vì giáo PAL có kích thước định hình là 1,2m theo nguyên tắc truyền lực thì đà ngang đỡ cốp pha đáy dầm và thành dầm, đà dọc đỡ đà ngang và giáo PAL đỡ đà dọc nên ta có sơ đồ tính sau.

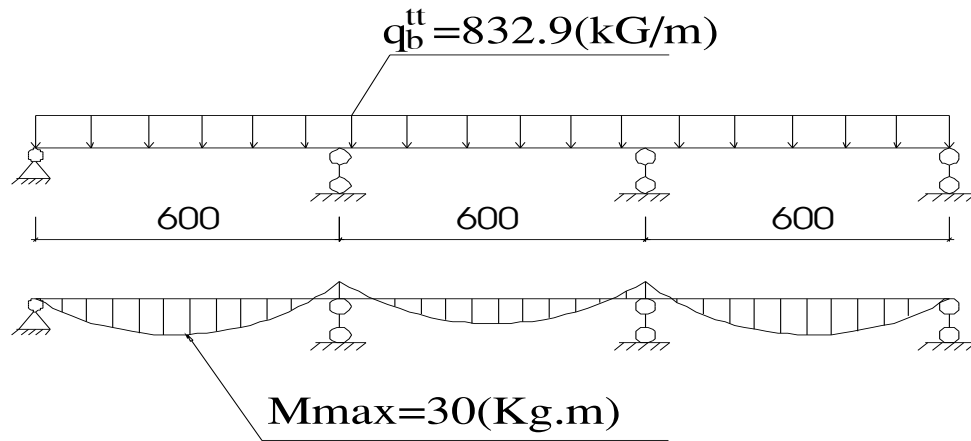
*a. Sơ đồ tính:*

- Cốp pha đáy dầm đáy dầm tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



- |                                 |                                       |                                      |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ① VÁN KHUÔN CỘT (NITTESU)       | ⑩ ĐÀ NGANG ĐỠ VÁN ĐÁY DẦM 8X12CM      |                                      |
| ② GÔNG CỘT                      | ⑪ SỜ ĐỨNG VÁN KHUÔN DẦM 6X6CM         |                                      |
| ③ CÂY CHỐNG XIÊN LENEX          | ⑫ CÂY CHỐNG XIÊN THÀNH DẦM 5X6CM      |                                      |
| ④ DÂY NEO CÓ TĂNG ĐỢ ĐIỀU CHỈNH | ⑬ THANH HẪM CHÂN 4X5CM                | ⑲ ĐÀ LỚP DỠ ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 10X12CM |
| ⑤ MÓC CẦU CỦA CÁN TRỤC THÁP     | ⑭ BU LÔNG CHỐNG PHÌNH                 | ⑳ CÂY CHỐNG BẰNG NỐI 10X10CM         |
| ⑥ BỘ GỖ                         | ⑮ ĐÀ DỌC ĐỠ VÁN KHUÔN DẦM 8X12CM      | ㉑ MIẾNG NỐI 3X8CM                    |
| ⑦ BEN VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG        | ⑯ CÂY CHỐNG BẰNG GIÁO PAL             | ㉒ THANH GIẪNG CHO CHO CÂY CHỐNG DẦM  |
| ⑧ SÀN CÔNG TÁC                  | ⑰ VÁN KHUÔN SÀN                       | ㉓ LỠI AN TOÀN                        |
| ⑨ VÁN KHUÔN DẦM                 | ⑱ ĐÀ LỚP TRÊN ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 8X10CM | ㉔ HÀNG RÀO AN TOÀN CAO 1,2M          |





*b. Tải trọng tính toán*

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	$q^{tc}$	$q^{tt}$
			n	KG/m <sup>2</sup>	KG/m <sup>2</sup>
1	Trọng lượng bản thân cốt pha	$q_1^{tc}=39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_1^{tc}=H.g=2500.0,7$	1.3	1750	2275
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc}=400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc}=200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q_5^{tc}=250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc}=q_1^{tc}+q_2^{tc}+q_3^{tc}+q_4^{tc}+q_5^{tc}$		2709	3331.9

*c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực*

Kiểm tra cho tấm ván khuôn thép rộng 22 cm. lấy  $W = 4,57 \text{ cm}^3$

$$q_b'' = q'' \cdot b = 3331,9 \cdot 0,22 = 832,975 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \cdot l_g}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$  : cường độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$  – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$\rightarrow L_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42 \cdot 0,9}{8,32975}} = 100,1(\text{cm})$$

Chọn  $L = 60 \text{ cm}$ .

*d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng*

Độ võng  $f$  được xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{đn}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$ ;  $J = 22,58 \cdot \text{m}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2709 \cdot 0,22 = 677,25 (\text{kG} / \text{m}) = 6,7725 (\text{kG} / \text{cm})$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{đn}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,7725 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,011 (\text{cm})$$

Độ võng cho phép:

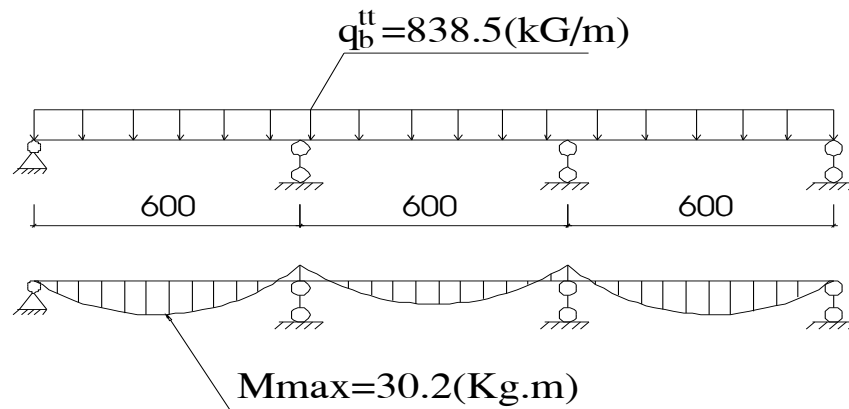
$$f = \frac{1}{400} L_{đn} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 (\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$  khoảng cách giữa các đà ngang đảm bảo yêu cầu.

### 2.3.2. Tính toán cốp pha thành dầm

#### a. Sơ đồ tính

Cốp pha thành dầm tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



#### b. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vệt tải	$q^{tt}$	$q^{tc}$
			n	KG/m <sup>2</sup>	KG/m <sup>2</sup>
1	Áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{tc} = H \cdot g = 2500 \cdot 0,7$	1.3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2 + q_3)$		2150	2795

*c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực*

Kiểm tra cho 2 tấm ván khuôn thép rộng 30cm

$$q_b'' = q'' \cdot b = 2795 \cdot 0,3 = 838,5 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \cdot l_g}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$  : cường độ ván khuôn

$\gamma = 0,9$  – hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép

$$W = 2 \cdot 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow L_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 13,1 \cdot 0,9}{8,38}} = 121,5 \text{ (cm)}$$

Chọn  $L = 60 \text{ cm}$ .

*d. Kiểm tra khả năng chịu lực theo điều kiện biến dạng*

Độ võng  $f$  được xác định:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_g^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$  ;  $J = 2.28,46 = 56,92 \text{ cm}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1750 \cdot 0,3 = 525 \text{ (kG / m)} = 5,25 \text{ (kG / cm)}$$

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{nd}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,25 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 56,92} = 0,006 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép:

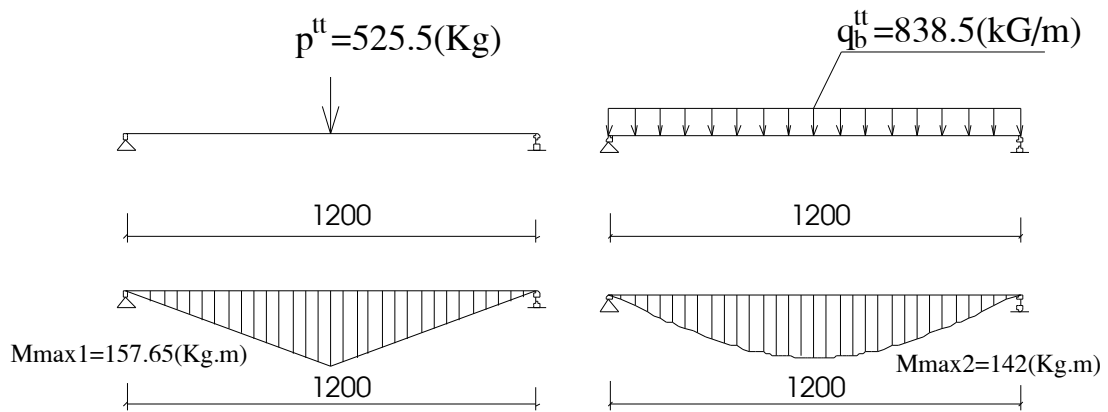
$$f = \frac{1}{400} L_{nd} = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

$f < [f] \rightarrow$  khoảng cách giữa các nẹp đứng đảm bảo yêu cầu.

**2.3.3. Tính toán đà ngang đỡ dầm**

Đà ngang tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ

*a. Sơ đồ tính toán*



### b. Tải trọng tính toán

$$P^{tt} = q_{bd}^{tt} \cdot l_{dn} + 2 \cdot n \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn}$$

$$= 832,9 \cdot 0,6 + 2 \cdot 1,1 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 525,5 \text{ kG}$$

$$P^{tc} = q_{bd}^{tc} \cdot l_{dn} + 2 \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn}$$

$$= 677,25 \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 39 \cdot 0,6 = 429,8 \text{ kG}$$

$$M_{max1} = P^{tt} \cdot l_{dd} / 4 = 525,5 \cdot 1,2 / 4 = 157,65 \text{ kGm} = 15765 \text{ kGcm}$$

Chọn kích thước đà ngang là 10 x 12 cm

$$q_{bt}^{tt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,12 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,0792 \text{ kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,12 = 7,2 \text{ kG/m} = 0,072 \text{ kG/cm}$$

$$M_{max2} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dd}^2 / 8 = 0,0792 \cdot 120^2 / 8 = 142,56 \text{ kGcm}$$

$$M_{max} = M_{max1} + M_{max2} = 15765 + 142,56 = 15907,6 \text{ kG/cm}$$

Trong đó:  $\gamma_g$  trọng lượng riêng của gỗ

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$  ứng suất cho phép của gỗ.

n hệ số vượt tải

### c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{15907,6}{240} = 66,3 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà ngang gỗ kích thước 10x12 cm thỏa mãn điều kiện chịu lực.

### d. Kiểm tra độ võng

Ta có:  $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{p^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{429,8 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,117 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{p_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,072 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,001 \text{ cm}$$

Trong đó :  $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$

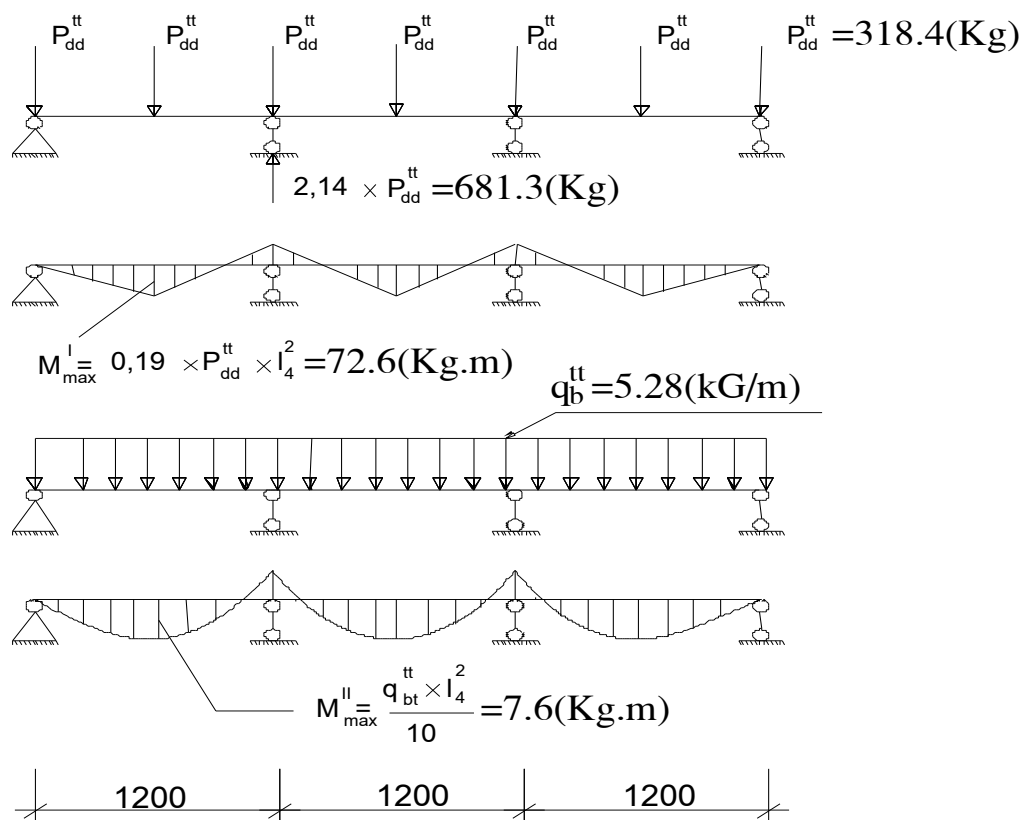
$$f = f_1 + f_2 = 0,117 + 0,001 = 0,118 < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy đà ngang đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

### 2.3.4. Tính toán đà dọc đỡ dầm

#### a. Sơ đồ tính

Đà dọc tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



#### a. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \cdot l}{2} = \frac{525,5}{2} + \frac{0,0792 \cdot 120}{2} = 318,483 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l}{2} = \frac{429,8}{2} + \frac{0,072 \cdot 120}{2} = 260,73 \text{ kG}$$

$$q_{btđn}^{tt} = n \cdot b \cdot g_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,28 \text{ kG/m}$$

$$q_{btđn}^{tc} = b \cdot g_g \cdot h = 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 4,8 \text{ kG/m}$$

$$M_{max} = 0,19 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot l + \frac{q_{btđn}^{tt} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 318,483 \cdot 120 + \frac{0,0528 \cdot 120^2}{10} = 7337,44 \text{ kGcm}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện 8x10cm có  $W = b \cdot h^2 / 6 = 133,4 \text{ cm}^3$

$$\sigma = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ ứng suất cho phép của gỗ}$$

*b. Kiểm tra khả năng chịu lực*

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{7337,44}{133,4} = 55 \text{ kG/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 8x10cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

*c. Kiểm tra điều kiện độ võng*

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot P_{dd}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{48 \cdot EJ} = \frac{260,73 \cdot 120^3}{48 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,128 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{5 \cdot q_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \cdot 0,048 \cdot 120^4}{384 \cdot 666,7 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,0018 \text{ cm}$$

$$f = 0,128 + 0,0018 = 0,1298 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đỡ đảm bảo độ võng

### **2.3.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm.**

Cây chống đỡ dầm là giáo PAL

$$P_{max} = 2,14 \cdot P_{dd}^{tt} + q_{btđn}^{tt} \cdot l < P = 5810 \text{ kG}$$

$$P_{max} = 2,14 \cdot 318,48 + 0,0528 \cdot 120 = 687,88 < P = 5810 \text{ kG}$$

Vậy giáo PAL đủ khả năng chịu lực

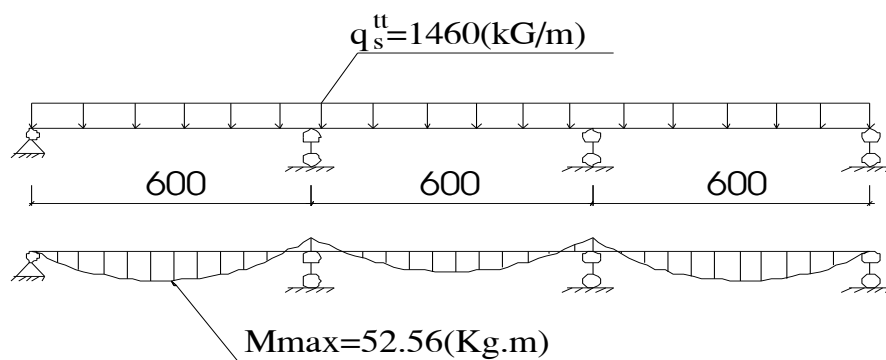
## **2.4. Tính toán cốp pha cây chống đỡ sàn.**

### **2.4.1. Cốp pha sàn**

Như đã phân tích ở phần giáo PAL đỡ dầm và sàn thì do giáo có kích thước định hình sẵn nên ta có khoảng cách đặt đà ngang là 60 cm và khoảng cách giữa các đà dọc là 1,2m nên ta có sơ đồ tính như sau:

*a. Sơ đồ tính*

Cốp pha sàn tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



*b. Tải trọng tính toán*

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	$q^{tc}$	$q^{tt}$
			n	$kG/m^2$	$kG/m^2$
1	Trọng lượng bản thân cốp pha	$q_1^{tc}=39$	1.1	39	42.9
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_2^{tc}=H.g=2500.0,1$	1.2	250	312
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc}=400$	1.3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc}=200$	1.3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q_5^{tc}=250$	1.3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q^{tc}=q_1^{tc}+q_2^{tc}+q_3^{tc}+q_4^{tc}+q_5^{tc}$		1149	1460

Cắt một dải bản rộng 1m ta có

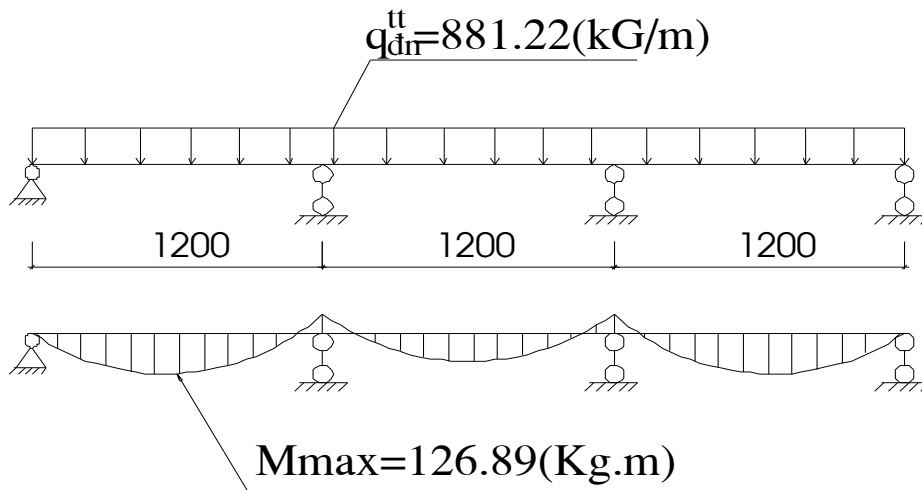
$$q_s^{tt} = q^{tt} . b = 1460 . 1 = 1460 kG / m = 14,6 kG / cm$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} . b = 1149 . 1 = 1149 kG / m = 11,49 kG / cm$$

**Tính toán đà ngang đỡ sàn**

*a. Sơ đồ tính*

Đà ngang đỡ sàn tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ



b. Tải trọng tính toán

$$q_{đn}^{tt} = q^{tt} \cdot l_1 + n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1460 \cdot 0,6 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 881,22 \text{ kG / m}$$

$$q_{đn}^{tc} = q^{tc} \cdot l_1 + b \cdot \gamma_g \cdot h = 1149 \cdot 0,6 + 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 694,2 \text{ kG / m}$$

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$M_{\max} = \frac{q_{đn}^{tt} \cdot l_{đđ}^2}{10} = \frac{8,8122 \cdot 120^2}{10} = 12689,568 \text{ kGcm}$$

Mômen kháng uốn đà ngang loại 8x10cm là:  $W = 133,4 \text{ cm}^3$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{12689,568}{133,4} = 95,12 \text{ kG / cm}^2$$

$$\sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$$

$$\text{Ta thấy } \frac{M_{\max}}{W} = 95,12 \text{ kG / cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kG / cm}^2$$

Vậy đà ngang đảm bảo khả năng chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện đảm bảo độ võng cho phép

$$\text{Độ võng } f \text{ được xác định: } f = \frac{q_{đn}^{tc} \cdot L_{đđ}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ có:  $E = 1,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$ ;  $J = 666,7 \cdot \text{m}^4$

$$f = \frac{6,942 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^6 \cdot 666,7} = 0,0153 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép:



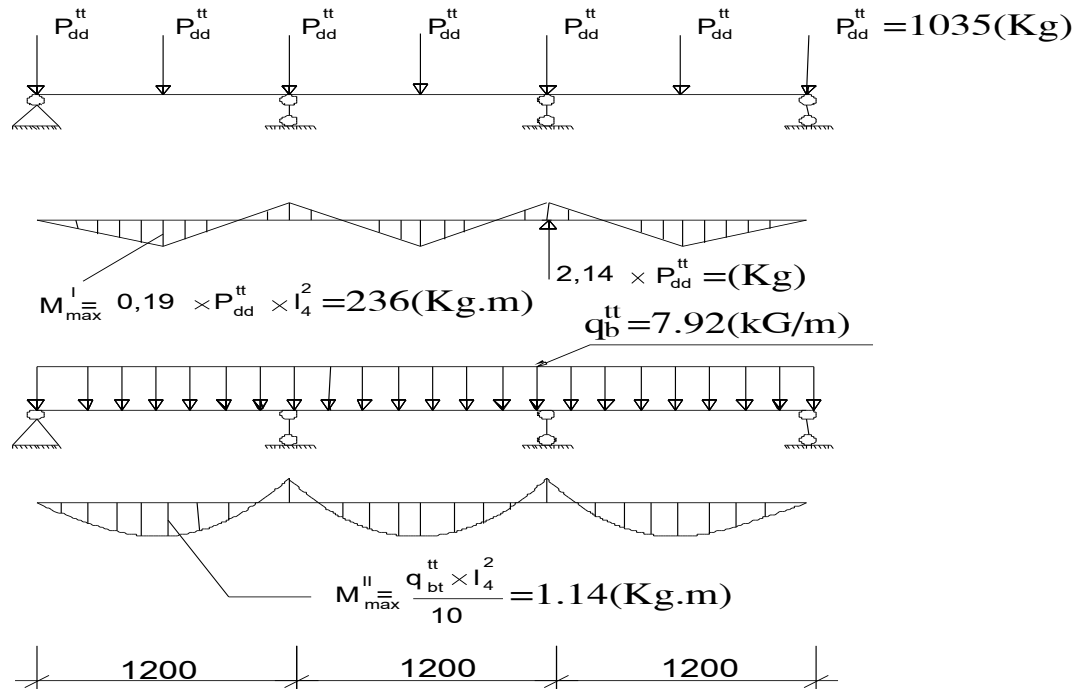
$$f = \frac{1}{400} L_{dd} = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3(\text{cm})$$

$f < [f] \rightarrow$  khoảng cách giữa các đà dọc đảm bảo yêu cầu.

### 2.4.3. Tính toán đà dọc đỡ sàn

#### a. Sơ đồ tính

Đà dọc đỡ sàn tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



#### b. Tải trong tính toán

Chọn đà dọc có kích thước là:  $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$

$$P_{dd}^{tt} = q_{đn}^{tt} \cdot l = 8,6256 \cdot 120 = 1035,1 \text{ kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{đn}^{tc} \cdot l = 6,942 \cdot 120 = 833,04 \text{ kG}$$

$$q_{btđđ}^{tt} = n \cdot b \cdot \gamma_g \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,92 \text{ kG/m}$$

$$q_{btđđ}^{tc} = b \cdot \gamma_g \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 12 = 7,2 \text{ kG/m}$$

$$M_{\max} = 0,19 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot l + \frac{q_{btđđ}^{tt} \cdot l^2}{10} = 0,19 \cdot 1035,1 \cdot 120 + \frac{0,0792 \cdot 120^2}{10}$$

$$= 23713,7 \text{ kGcm}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện  $10 \times 12 \text{ cm}$  có  $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$

---

$\sigma = 150kG/cm^2$  ứng suất cho phép của gỗ

c. Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{23713,7}{240} = 98,81kG/cm^2 < \sigma = 150kG/cm^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 10x12cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

d. Kiểm tra điều kiện độ võng

$$f = f_1 + f_2$$

$$f_1 = \frac{1 \cdot p_{\text{đđ}}^{\text{tc}} \cdot l^3_{\text{đđ}}}{48 \cdot EJ} = \frac{833,04 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,189 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1 \cdot q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \cdot l^4_{\text{đđ}}}{128 \cdot EJ} = \frac{1,0,072 \cdot 120^4}{128 \cdot 1440 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,00074 \text{ cm}$$

$$f = 0,189 + 0,00074 = 0,18974 \text{ cm} < 120/400 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đỡ sàn đảm bảo độ võng

#### 2.5.4. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm

Cây chống đỡ dầm là giáo PAL

$$P_{\max} = 2,14 \cdot P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} + q_{\text{btđm}}^{\text{tt}} \cdot l < P = 5810kG$$

$$P_{\max} = 2,14 \cdot 1035,1 + 0,0792 \cdot 120 = 2224,6 < P = 5810kG$$

Vậy giáo PAL đủ khả năng chịu lực

### 3. Công tác cốt thép cốp pha cột dầm sàn

#### 3.1 Công tác cốt thép cột dầm sàn

##### 3.1.1 Công tác cốt thép cột

\* Các yêu cầu khi gia công lắp dựng cốt thép:

- Cốt thép dùng đúng chủng loại đúng số hiệu, kích thước và số lượng
- Cốt thép được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã chọn
- Cốt thép phải sạch không gỉ
- khi gia công cốt thép : cắt uốn kéo hàn phải tiến hành theo đúng các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý cốt thép. Dùng tời máy tuốt để nắm thép thẳng. Thép có đường kính lớn thì dùng máy uốn

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng các bộ phận sau

---

*\* Biện pháp lắp dựng*

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng vận thăng lồng vận chuyển lên tầng 6
- Kiểm tra tim trục của cột , vận chuyển cốt thép từng cột tiến hành lắp giáp dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai )
- Đếm đủ số lượng cốt thép đai trước khi lồng vào cột
- Nối cốt thép cột vào cốt thép chõu bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc nối cốt đai trên cao .Mỗi nối buộc cốt đai phải đúng quy cách để giữ cho khung thép không bị xô lệch
- Cần phải buộc sẵn các con kê bằng bê tông có râu thép vào các cột đai để bảo vệ chiều dày lớp bê tông bảo vệ ,các điểm kê cách nhau 60cm

### **3.1.2 Công tác cốt thép dầm, sàn**

*\* Những yêu cầu kỹ thuật*

- Khi kiểm tra được việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi lắp vào vị trí
- Đối với cốt thép dầm sàn thì phải gia công trước khi lắp dựng vào đúng vị trí
- Cốt thép phải lắp theo đúng thiết kế để đúng lớp bê tông bảo vệ
- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình thi công

*\* Biện pháp lắp dựng*

- Cốt thép dầm phải được đặt trước khi đặt cốt thép sàn
- Đặt dọc theo hai bên dầm hệ thống ghé ngựa mang thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai thành từng tùm sau đó luồn cốt dọc vào. Tiến hành buộc cốt đai và đúng cốt dọc theo đúng thiết kế
- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý vị trí các con kê có chiều dày bằng đúng chiều dày lớp bảo vệ
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước sau đó lắp dựng cốt thép chịu mô men âm . Cần có sàn công tác để đi lại để tránh dẫm lên cốt thép
- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ
- Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông dầm sàn

*\* Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải tiến hành ngay tại vị trí gia công

- 
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra ít nhất 5% lượng cốt thép và không ít hơn 3 mẫu để kiểm tra hàn
  - Cốt thép được nghiệm thu xong phải được bảo quản để không gây biến hình hàn
  - Sai số cốt thép theo chiều dài không quá 10mm và không quá 5m theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch tiết diện không quá 5% và 2% tổng diện tích cốt thép
  - Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép theo đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông

## **3.2. Công tác cốp pha cột, dầm, sàn**

### **3.2.1. Công tác cốp pha cột**

\*Yêu cầu chung:

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

\*Biện pháp lắp dựng:

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 6 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột

- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình ( đã được quét chống dính ) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí trục tim vách, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí trục tim trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Mỗi bên vách dùng 2 cây chống đơn, có thể sử dụng thêm dây neo có tăng đơ để tăng độ ổn định.

---

### 3.2.2. Công tác cốp pha dầm, sàn

- Lắp dựng cốp pha dầm sàn cùng lúc với lắp dựng cốp pha vách
  - Kiểm tra tim và cao trình gôỉ dầm, căng dây không chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.
  - Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó
  - Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .
  - Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
    - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
    - + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm
    - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
    - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
    - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
    - + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
    - + Các cây chống dầm được giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.
- \* Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:
- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
  - Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và dầm bê tông. Trường hợp kích thước của dầm sai khác nhỏ so với kích thước chuẩn của cốp pha thì sử dụng thêm các ván gỗ để ghép vào
  - Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.

---

- Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí
- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

#### **4. Công tác bê tông vách, dầm, sàn**

##### **4.1. Công tác bê tông vách**

\* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

\* Thi công:

- Vách có chiều cao 3,16 m liên tục. Phương pháp thi công như sau: Bê tông được đổ chảy từ sàn theo thành vách chảy xuống

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40cm thì cho dầm ngay

- Dầm bê tông:

- + Bê tông vách chia thành từng lớp dày 30 ÷40 (cm) sau đó được dầm kỹ bằng dầm dùi. Dầm xong lớp này mới được đổ và dầm lớp tiếp theo. Khi dầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- + Khi rút dầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút dầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- + Không được dầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian dầm tại một vị trí  $\leq 30$  (s). Dầm cho đến khi tại vị trí dầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- + Khi dầm không được bỏ sót và không để quả dầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

##### **4.2. Công tác bê tông dầm, sàn**

---

Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ( $h = 10 \text{ cm}$ )

\* Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- 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 sụt đảm bảo để bơm bằng bơm tĩnh

\* 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.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ:  $20^{\circ} \div 30^{\circ}$  thì  $t < 45$  phút.

$10^{\circ} \div 20^{\circ}$  thì  $t < 60$  phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- 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 xe bơm.

- 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 bơm bê tông:

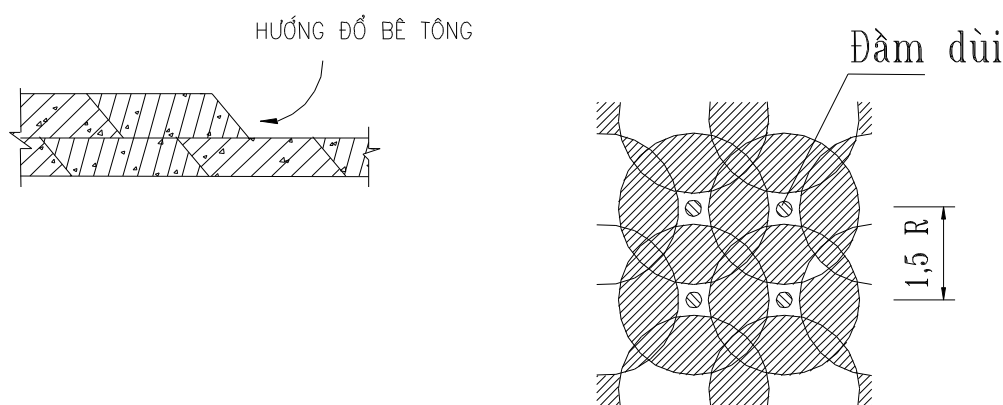
- + Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

Đảm bảo 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.

- + Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. 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 mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ hoặc lưới thép cuộn lại để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ 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.

## 5. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Bảo dưỡng bê tông là quá trình giữ cho bê tông đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn, bê tông có thể đạt đến cường độ thiết kế. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm được thực hiện theo TCVN 5592:1991 “*Bê tông nặng – yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên*”

- Trong thời gian bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

- Thời gian bảo dưỡng ẩm cần thiết không được nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:



Vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông	Tên mùa	Tháng	$R_{bd}^{th} \% R_{28}$	$T_{bd}^{cth}$ (ngày đêm)
Vùng A	Hè	IV – IX	50 – 55	3
	Đông	X – III	40 – 50	4
Vùng B	Khô	II – VII	55 – 60	4
	Mưa	VIII – I	35 – 40	2
Vùng C	Khô	XII – IV	70	6
	Mưa	V – XI	30	1

Trong đó:

$R_{bd}^{th} \% R_{28}$ : Cường độ bảo dưỡng tối hạn tính bằng tỉ lệ % so với cường độ thiết kế ở 28 ngày

$T_{bd}^{cth}$ : Thời gian bảo dưỡng cần thiết ( ngày đêm)

Vùng A: Từ Diễn Châu trở ra Bắc

Vùng B: Từ Đông Trường Sơn và từ Diễn Châu đến Thuận Hải

Vùng C: Tây Nguyên và Nam Bộ

### 5.1. Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì 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 của môi trường.

### 5.1. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:

- 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 ( nếu cần ): 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 25 (Kg/cm<sup>2</sup>)

## **6. Tháo dỡ cốp pha**

### **6.1. Tháo dỡ cốp pha vách:**

- Do ván khuôn vách là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ để làm các công tác tiếp theo, nhưng vì chọn lựa phương án thi công vách dầm sàn kết hợp nên tháo dỡ cốp pha vách cùng với tháo dỡ dầm sàn
  - Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:
    - + Tháo cây chống, dây chằng ra trước.
    - + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn ( tháo từ trên xuống dưới).

### **6.2. Tháo dỡ cốp pha dầm sàn**

- Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cày và kìm rút đỉnh.
- Đầu tiên tháo ván khuôn dầm trước sau đó tháo ván khuôn sàn
- Cách tháo như sau:
  - + Đầu tiên ta nới các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
  - + Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.
  - + Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
  - + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

---

- Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

## **7. 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:

### **7.1. 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 cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm 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.

### **7.2. 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.

---

### **7.3. 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.

---

## CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

### 1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Để lập tiến độ thi công ta có 3 phương pháp :

- Phương pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nhưng chỉ thể hiện được mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Phương pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Phương pháp dây chuyền : Phương pháp này cho biết được cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật tư, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Phương pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối lượng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng.

- Phương pháp sơ đồ mạng : Phương pháp này thể hiện được cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ được dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

- Vì mặt bằng thi công công trình không lớn lắm nên phù hợp với phương pháp sơ đồ ngang. Do đó ta chọn phương pháp thể hiện tiến độ bằng sơ đồ ngang. Tiến độ thi công công trình được thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

### 1.1. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công đảm bảo cho việc thi công trên hiện trường được tiến hành một cách điều hòa, nhịp nhàng và cân đối.

- Nâng cao được năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc thiết bị phục vụ thi công.

- Tiết kiệm nhân lực, vật liệu, thiết bị, vật tư.

- Đảm bảo được chất lượng công trình

- 
- Đảm bảo được an toàn lao động và độ bền của công trình
  - Rút ngắn thời gian thi công
  - Hạ giá thành cho công trình xây dựng.

## **1.2. Ý nghĩa**

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho kỹ sư có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài hiện trường.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công như :
  - + Khai thác và chế biến vật liệu
  - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm
  - + Vận chuyển và bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện, bán thành phẩm ...
  - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình
  - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

## **2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công**

### **2.1. Nội dung.**

- Lập tiến độ thi công : cần chú ý đến yêu cầu kỹ thuật, quy trình, quy phạm, các nhu cầu về nhân lực, vật liệu, cấu kiện, máy móc, thời hạn.
- Lập tổng mặt bằng thi công: chú ý hướng gió chủ đạo, quy mô xây dựng, đường vận chuyển, các công trình tạm, các phương án phòng hoả và đảm bảo môi trường sống.

### **2.2. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công.**

- Cơ giới hoá thi công : nhằm rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp người lao động thoát khỏi những công việc nặng nhọc để nâng cao năng suất lao động.

---

- Thi công theo phương pháp dây chuyền : tăng cường làm các công việc song song, xen kẽ với nhau nhằm phân công lao động một cách hợp lý, điều hoà và liên tục. Thăng bằng các nguồn cung cấp vật tư kỹ thuật để tránh tình trạng nhu cầu lên xuống bất thường.

- Thi công quanh năm : phải có kế hoạch đối phó với các điều kiện thời tiết không thuận lợi cho quá trình thi công. Cố gắng không phụ thuộc vào thời tiết nhằm đảm bảo cho công tác thi công tiến hành bình thường và liên tục quanh năm.

### **3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG**

#### **Cách lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.**

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định được các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê được các công việc phải làm tức là những khối lượng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối lượng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định được số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.

- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, phương tiện vận chuyển.

Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

#### **3.1.Trình tự.**

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Chia các công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn phương án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm từng công trình.

---

- Từ khối lượng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.

### 3.2. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

### 3.3. Tính toán khối lượng các công việc.

Theo các phần trước, ta đã tính toán được một số khối lượng các công tác chính. Trong phần này ta sẽ tính toán khối lượng các công tác còn lại và tiến hành lập bảng tiên lượng.

#### a. Khối lượng công việc phần móng.

- *Khối lượng ép cọc:* Tổng chiều dài ép cọc 2542m ( kể cả đoạn ép âm).

- *Khối lượng đất:*

+ Đất đào: Đào bằng máy : 543,2 m<sup>3</sup>

Đào bằng thủ công: 32,42 m<sup>3</sup>

+ Đất lấp và tôn nền: 976.72 m<sup>3</sup>

- *Khối lượng đập bê tông đầu cọc:* 2.88 m<sup>3</sup>

- *Khối lượng bê tông lót:* 16.631 m<sup>3</sup>

- *Khối lượng móng, giằng*

Cấu kiện	Kích thước	Số cấu kiện	Thể tích BT (m <sup>3</sup> )	Fvk (m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
Móng M1	2x2x0.95	6	22.8	45.6	2.74
Móng M2	1.55x1.55x0.95	14	31.95	82.46	3.83



Móng M3	4.7x4.7x0.95	1	21	17.86	2.52
Giằng móng	140.75x0.3x0.5	1	21.1	140.75	2.53
Tổng			96.85	286.67	11.62

**b. Khối lượng công việc phân thân.**

- *Khối lượng sàn:*

Cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Chiều dày (m)	Vbt (m <sup>3</sup> )	Fvk (m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
Tầng 1÷10	454.07	0.1	45.41	454.07	5.45
Tầng mái	74.81	0.1	7.48	74.81	0.9
Tổng			461.58	4615.51	49.95

- *Khối lượng dầm:*

Tầng	Tiết diện (m)	chiều dài (m)	Vbt (m <sup>3</sup> )	Fvk (m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
1÷10	0.22x0.6	249.16	32.89	303.98	3.95
Mái	0.22x0.6	124.58	16.44	152	1.97
Tổng			345.33	3191.78	41.44

- *Khối lượng lõi:*

Tầng	Tiết diện (m)	chiều cao (m)	Vbt (m <sup>3</sup> )	Fvk (m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
1	14x0.25	4.5	15.75	128.25	1.89
2÷10	14x0.25	3.3	11.55	94.05	1.39
Tổng			119.7	974.7	14.36

- *Khối lượng cột:*

Tầng	Tiết diện (m)	Cao (m)	Số lượng	Vbt (m <sup>3</sup> )	Fvk (m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
1	0.5x0.5	3.9	14	13.65	109.2	1.64
	0.6x0.6	3.9	6	8.42	56.16	1.01

2÷10	0.5x0.5	2.7	14	9.45	75.6	1.13
	0.6x0.6	2.7	6	5.832	38.89	0.7
Mái	0.6x0.6	2.45	6	5.292	35.28	0.64
Tổng				164.49	1231.04	19.76

- Khối lượng cầu thang:

Cấu kiện	diện tích (m <sup>2</sup> )	Chiều dày (m)	Vbt (m <sup>3</sup> )	Fvk m <sup>2</sup> )	Cốt thép (Tấn)
Tầng 1	39.97	0.1	3.97	39.97	0.48
Tầng 2÷10	29.31	0.1	2.93	29.31	0.35
Tổng			30.34	303.76	3.63

- Khối lượng tường:

Cấu kiện	Tường	chiều dài (m)	Chiều cao (m)	V khối xây (m <sup>3</sup> )
Tầng 1	220	178.7	3.9	106.15
	110	12.64	3.9	3.75
Tầng 2÷10	220	76.8	2.7	45.62
	110	51.3	2.7	15.26
Tầng mái	220	129.4	2.45	69.75
	110	7.41	2.45	2.0
Tổng cộng				728.97

- Khối lượng lát nền:

Tầng 1	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
Tầng 2÷10	$520.02 - (0.5 \times 0.5 \times 14 + 0.6 \times 0.6 \times 6) \times 9 = 514.36 \text{ (m}^2\text{)}$
Tầng mái	$71.16 - (0.6 \times 0.6 \times 6) = 69 \text{ (m}^2\text{)}$
Tổng cộng	5212.6 (m <sup>2</sup> )

**BẢNG KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC**

TT	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Ghi chú
					NC	M	NC	M	
1		Công tác chuẩn bị	Công						
2		<b>PHẦN NGÂM</b>							
3	AC.25223	Thi công ép cọc	100m	25.42		3.05		90.25	Cọc 350x350
4	AB.25111	Đào đất bằng máy	100m <sup>3</sup>	5.432		0.316		3	
5	AB.11443	Đào móng bằng thủ công	m <sup>3</sup>	32.42	1.04			537	
6	AA.22310	Phá BT đầu cọc	m <sup>3</sup>	2.88		0.35		4	
7	AF.11110	Đổ bê tông lót móng, giằng	m <sup>3</sup>	16.631	1.42			52	
8	AF.61130	G.C.L.D CT đài, giằng, cổ móng	T	11.62	6.35			102	
9	AF.82111	GCLD VK đài, giằng, cổ móng	100m <sup>2</sup>	2.87	28.71			306	Lắp dựng chiếm 75%
10	AF.31110	Bơm BT đài, giằng, cổ móng	m <sup>3</sup>	96.85				3	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
11		Bảo dưỡng BT đài, giằng, cổ móng	Công						
12	AF.82111	Tháo dỡ VK đài, giằng, cổ móng	100m <sup>2</sup>	2.87	9.57			96	Tháo dỡ chiếm 25%
13	AB.21123	Lấp đất hố móng, tôn nền	100m <sup>3</sup>	9.77		0.048		1	
14		<b>PHẦN THÂN</b>							
15		<b>TẦNG 1</b>							
16	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T			8.85		49	
17	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	4.54	28.71			119	Lắp dựng chiếm 75%
18	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.94		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
19		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	37.82					
20	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		9.57			40	Tháo dỡ chiếm 25%
21	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.94	24.375			253	Lắp dựng chiếm 75%
22	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.98	14.63			148	
23	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.88				2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
24		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	82.27					
25	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.125			84	Tháo dỡ chiếm 25%
26	AE.22210	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.98	1.92			472	Tra theo tông 220
27	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	109.9	0.4			14	
28	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	27.47	0.2			603	Lớp trát dày 1,5 cm
29	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	1317.34	0.17			144	Gạch Ceramic 300*300
30		Công tác khác	Công	514.36					
31		<b>TẦNG 2</b>							
32	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T			8.85		43	
33	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	28.71			106	Lắp dựng chiếm 75%
34	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp

35		Bảo đông BT cột, lõi thang	Công	26.83				
36	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		9.57		35	Tháo dỡ chiếm 25%
37	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	24.375		327	Lắp dựng chiếm 75%
38	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		243	
39	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75			2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
40		Bảo đông BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23				
41	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.125		110	Tháo dỡ chiếm 25%
42	AE.22220	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	1.97		422	Tra theo tầng 220
43	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		17	
44	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		598	Lớp trát dày 1,5 cm
45	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		108	Gạch Ceramic 300*300
46		Công tác khác	Công	514.36				
47		<b>TẦNG 3</b>						
48	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		32	
49	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	28.71		62	Lắp dựng chiếm 75%
50	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035	1	Đổ bằng cần trục tháp
51		Bảo đông BT cột, lõi thang	Công	26.83				
52	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		9.57		21	Tháo dỡ chiếm 25%
53	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	24.375		166	Lắp dựng chiếm 75%
54	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		101	
55	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75			2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
56		Bảo đông BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23				
57	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.125		55	Tháo dỡ chiếm 25%
58	AE.22220	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	1.97		291	Tra theo tầng 220
59	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33	
60	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399	Lớp trát dày 1,5 cm
61	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80	Gạch Ceramic 300*300
62		Công tác khác	Công	514.36				
63		<b>TẦNG 4</b>						
64	AF.61432	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		8.85		30	
65	AF.82111	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	28.71		62	Lắp dựng chiếm 75%
66	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035	1	Đổ bằng cần trục tháp
67		Bảo đông BT cột, lõi thang	Công	26.83				
68	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		9.57		21	Tháo dỡ chiếm 25%
69	AF.82311	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	24.375		166	Lắp dựng chiếm 75%
70	AF.61711	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	14.63		101	
71	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75			2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h

72		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23				
73	AF.82311	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.125		55	Tháo dỡ chiếm 25%
74	AE.22220	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	1.97		291	Tra theo tầng 220
75	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33	
76	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399	Lớp trát dày 1,5 cm
77	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80	Gạch Ceramic 300*300
78		Công tác khác	Công	514.36				
79		<b>TẦNG 5</b>						
80	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		34	
81	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58	Lắp dựng chiếm 75%
82	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035	1	Đổ bằng cần trục thấp
83		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83				
84	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19	Tháo dỡ chiếm 25%
85	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172	Lắp dựng chiếm 75%
86	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111	
87	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75			2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
88		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23				
89	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57	Tháo dỡ chiếm 25%
90	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319	Tra theo tầng 220
91	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33	
92	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399	Lớp trát dày 1,5 cm
93	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80	Gạch Ceramic 300*300
94		Công tác khác	Công	514.36				
95		<b>TẦNG 6</b>						
96	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		33	
97	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58	Lắp dựng chiếm 75%
98	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035	1	Đổ bằng cần trục thấp
99		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83				
100	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19	Tháo dỡ chiếm 25%
101	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172	Lắp dựng chiếm 75%
102	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111	
103	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75			2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
104		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23				
105	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57	Tháo dỡ chiếm 25%
106	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319	Tra theo tầng 220
107	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		57	
108	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399	Lớp trát dày 1,5 cm

109	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
110		Công tác khác	Công	514.36					
111		<b>TẦNG 7</b>							
112	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		32		
113	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
114	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
115		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
116	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
117	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
118	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
119	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75				2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
120		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
121	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
122	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
123	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33		
124	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
125	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
126		Công tác khác	Công	514.36					
127		<b>TẦNG 8</b>							
128	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		30		
129	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
130	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
131		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
132	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
133	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
134	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
135	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75				2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
136		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
137	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
138	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
139	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33		
140	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
141	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
142		Công tác khác	Công	514.36					
143		<b>TẦNG 9</b>							
144	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		29		

145	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
146	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035		1	Đổ bằng cần trục tháp
147		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
148	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
149	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
150	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
151	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75				2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
152		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
153	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
154	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
155	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33		
156	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
157	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
158		Công tác khác	Công	514.36					
159		<b>TẦNG 10</b>							
160	AF.61433	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T		9.74		27		
161	AF.82121	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>	3.22	30		58		Lắp dựng chiếm 75%
162	AF.22270	Đổ BT cột, lõi thang	m <sup>3</sup>	2.09		0.035		0	Đổ bằng cần trục tháp
163		Bảo dưỡng BT cột, lõi thang	Công	26.83					
164	AF.82121	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m <sup>2</sup>		10		19		Tháo dỡ chiếm 25%
165	AF.82321	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>	2.09	25.125		172		Lắp dựng chiếm 75%
166	AF.61512	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	7.87	16.1		111		
167	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m <sup>3</sup>	9.75				2	Bơm 90m <sup>3</sup> /h
168		Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công	81.23					
169	AF.82321	Tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang	100m <sup>2</sup>		8.375		57		Tháo dỡ chiếm 25%
170	AE.22230	Xây tường	m <sup>3</sup>	7.87	2.16		319		Tra theo tầng 220
171	AH.32211	Lắp cửa	m <sup>2</sup>	60.88	0.4		33		
172	AK.21220	Trát trong	m <sup>2</sup>	15.22	0.2		399		Lớp trát dày 1,5 cm
173	AK.51240	Lát nền	m <sup>2</sup>	549.12	0.17		80		Gạch Ceramic 300*300
174		Công tác khác	Công	514.36					
175		<b>MÁI</b>							
176	AF.61512	GCLD cốt thép chống thấm	T		16.1		23		
177	AF.22330	Đổ BT chống thấm	m <sup>3</sup>	1.038					Đổ bằng cần trục tháp
178	AK.54310	Lát gạch lá nem 2 lớp	m <sup>2</sup>	1.926	0.18		122		
179	AF.61433	GCLD cốt thép bể nước	T	29.9	9.74		10		
180	AF.82121	GCLD cốppha bể nước	100m <sup>2</sup>	1.038	30		58		
181	AF.22130	Đổ BT bể nước mái	m <sup>3</sup>	20.1					Đổ bằng cần trục tháp

182	AF.82121	Tháo dỡ cốppha bề nước	100m <sup>2</sup>	1.413	10		10		
183	AE.22230	Xây tường bao mái, tường bề nước	m <sup>3</sup>	47.12	2.16		43		Tra theo tờng 220
184		<b>PHẦN HOÀN THIỆN</b>		677.92					
185	AK.21120	Trát ngoài toàn bộ	m <sup>2</sup>		0.26		722		Lớp trát dày 1,5 cm
186		Lắp đặt điện nước	Công	3557.25					
187	AK.84111	Lăn sơn toàn bộ	m <sup>2</sup>		0.06		1469		
188		Thu dọn VS bàn giao công trình	Công	15016.67					

### 3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực

a. Hệ số không điều hoà  $K_1$  :

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}} \quad \text{với} \quad A_{TB} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

$A_{\max}$ : số công nhân cao nhất trên công trường.  $A_{\max} = 82$  người

$A_{TB}$ : số công nhân trung bình trên công trường.

$S$  : tổng số công lao động.  $S = \frac{110311}{8} = 13789$  (công).

$T$  : tổng thời gian thi công.  $T = 269$  ngày

$$A_{TB} = \frac{13789}{269} = 52 \text{ người}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{82}{52} = 1,57$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều  $K_2$  :

$$K_2 = \frac{S_{\text{du}}}{S} = \frac{1657}{13789} = 0,12$$

$S_{\text{du}}$  : số công dư.

❖ **Kết luận** : biểu đồ nhân lực tương đối hợp lý, sử dụng lao động hiệu quả.

## 4. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### 4.1. Cơ sở để tính toán.

- Các tài liệu chung:

+ Hướng dẫn về thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

+ Hướng dẫn kỹ thuật về lập tổng mặt bằng xây dựng

+ Các quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế



- 
- + Quy chuẩn về an toàn lao động, vệ sinh xây dựng
  - + Quy chuẩn về kí hiệu bản vẽ...
  - Các tài liệu riêng:
    - + Mặt bằng hiện trạng khu đất xây dựng
    - + Bản đồ địa hình, bản đồ trắc đạc
    - + Mặt bằng quy hoạch tổng thể các công trình xây dựng, đường sẽ xây cho công trình
    - + Tài liệu về địa hình, địa chất, thủy văn khu vực
    - + Biểu đồ nhân lực của công trình
    - + Tiến độ cung cấp nguyên vật liệu chính cho công trình
    - + Các bản vẽ về công nghệ xây dựng...

#### **4.2. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng thi công**

- Công trình tạm phải đảm bảo phục vụ thi công công trình chính tốt nhất và không làm cản trở quá trình thi công công trình chính.
- Công trình phục vụ thi công được bố trí sao cho tổng khối lượng vận chuyển trên công trường là nhỏ nhất.
- Với công trình có thời gian thi công kéo dài, khi thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình phải thiết kế mặt bằng thi công cho các giai đoạn khác nhau.
- Lợi dụng địa hình, hướng gió để giải quyết tốt vấn đề thoát nước cũng như tiện nghi cho sinh hoạt, sản xuất tại công trường.
- Đảm bảo sự kết hợp tốt nhất giữa công tác xây và công tác lắp dựng
- Khi thiết kế tổng mặt bằng phải tuân theo các hướng dẫn, tiêu chuẩn, quy chuẩn về thiết kế bản vẽ, an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường...

#### **4.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công**

##### **4.3.1. Xác định diện tích lán trại và nhà tạm**

###### *a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường*

---

Theo biểu đồ nhân lực của tiến độ thi công toàn công trình, vào thời điểm cao nhất:  $A_{\max} = 82$  người. Do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy  $A = A_{tb} = 52$  là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công trường .

\* Số người trên công trường được xác định như sau:

$$G = 1,06 ( A + B + C + D + E )$$

Trong đó:

- Số công nhân cơ bản:

$$A = A_{tb} = 52 \text{ người}$$

- Số công nhân làm ở các xưởng sản xuất:

$$B = m.A = 30\%.A = 0,3 . 52 = 16 \text{ người}$$

- Cán bộ kỹ thuật:

$$C = 6\%.(A + B ) = 0,06.(52 + 16) = 5 \text{ người}$$

- Nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.( A + B + C ) = 0,05.(52 + 16 + 5) = 4 \text{ người}$$

- Nhân viên dịch vụ:

$$E = 10\%.( A + B + C + D ) = 0,1.(52 + 16 + 5 + 4 ) = 8 \text{ người}$$

Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%

$$\rightarrow G = 1,06 .( 52 + 16 + 5 + 4 + 8) = 90 \text{ người}$$

*b. Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên*

- Giả thiết cán bộ và công nhân chỉ có 50% ở khu lán trại. Tham khảo bảng tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường xây dựng (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng – Pgs.Ts. Trịnh Quốc Thắng – NXB Khoa học kỹ thuật) ta tính toán được diện tích nhà tạm trên công trường cho từng dạng nhà ở như sau:

- Nhà ở tập thể công nhân:  $(52 + 16) . 0,5 . 2 = 68 \text{ m}^2$

- Nhà ở cho cán bộ:  $(5 + 4) . 0,5 . 4 = 18 \text{ m}^2$

- Nhà làm việc cho cán bộ:  $(5 + 4) . 4 = 36 \text{ m}^2$

- Nhà tắm:  $2,5/20 . 90 = 11,25 \text{ m}^2$

- Nhà vệ sinh:  $2,5/20 \cdot 90 = 11,25 \text{ m}^2$

- Bệnh xá + y tế:  $90 \cdot 0,04 = 3,6 \text{ m}^2$

\*Sau khi tính toán ở trên căn cứ vào các điều kiện thi công của từng loại vật liệu khác nhau và căn cứ vào điều kiện mặt bằng thực tế công trình ta chọn kích thước các phòng ban như sau :

Bảng thống kê các phòng ban chức năng:

Tên phòng ban	Chiều rộng(m)	Chiều dài(m)	Diện tích(m <sup>2</sup> )
-Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật	4	9	36
-Nhà nghỉ của cán bộ	4	5	20
-Nhà nghỉ của công nhân	4	18	72
-Nhà tắm	3	4	12
-Nhà vệ sinh	3	4	12
-Phòng y tế	3	4	12

#### 4.3.2. Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

##### *a. Yêu cầu kỹ thuật của các kho*

- Kho vật liệu tro: kết cấu kho này đơn giản, thường chỉ là các bãi lộ thiên, nên có thể là đất tự nhiên đầm chặt hoặc là rải một lớp đá dăm hay xi dăm chặt, có độ dốc thoát nước mưa. Vật liệu cát, sỏi có thể hao hụt do mưa làm trôi nên có thể xây tường chắn cao 1m xung quanh bãi để bảo quản và tăng thêm sức chứa của bãi, việc đánh đồng các loại vật liệu này có thể bằng thủ công hoặc cơ giới.

- Kho xi măng: xi măng là loại vật liệu cần phải bảo quản tốt, để tránh bị hút ẩm, đóng cục giảm phẩm chất, làm ảnh hưởng đến chất lượng xây dựng công trình → kho xi măng phải kín nhưng thoáng khí để được khô ráo, xung quanh phải có rãnh

---

thoát nước mưa, sàn kho phải cao ráo, có lớp chống ẩm từ dưới đất lên và phải lát một lớp ván hoặc làm sàn kê, nếu là nền đất thì sàn phải kê cao 0,5m, nếu là nền gạch hoặc xi măng thì sàn phải kê cao 0,3m. Mái kho nên lợp tôn hoặc fibrôximăng, tường xây gạch, nếu là nhà khung thép có thể bao quanh bằng tôn hoặc gỗ tấm.

Xi măng xếp  $\leq 12$  bao, không xếp thành từng đống to mà phải xếp thành hàng hai bao một, để châu đầu vào nhau, xếp hàng nọ cách hàng kia và cách vách kho là 0,7m để xuất nhập và thông thoáng. Phải xếp xi măng theo từng lô và chia theo từng loại, từng mác xi măng, trên mỗi lô phải có phiếu ghi loại xi măng, nơi sản xuất, ngày xuất xưởng.

- Kho thép: được thiết kế hợp khối với xưởng gia công thép. Vì vậy phải thiết kế thành hai phần: một phần chứa thép và một phần chứa các sản phẩm từ thép.

- Bãi cầu kiện bê tông cốt thép tiền chế: cầu kiện phải sắp xếp tại mặt bằng xung quanh công trình xây dựng theo đúng với yêu cầu của kỹ thuật lắp ghép và trong tầm với của cần trục. Bãi để xếp cầu kiện này không có gì đặc biệt, thường là nền đất tự nhiên được làm phẳng, tùy theo cầu kiện mà ta có các cách sắp xếp khác nhau, như các tấm tường phải xếp đứng trên các giá đỡ, các dầm cột đặt nằm trên các gối kê, panel cần xếp chồng có hai đầu kê.

### ***b. Xác định lượng vật liệu dự trữ***

$$P_{\text{dự trữ}} = q \cdot T$$

Trong đó:

T: Số ngày dự trữ;  $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$

$t_1$ : Khoảng thời gian giữa 2 lần nhập vật liệu

$t_2$ : Thời hạn vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường

$t_3$ : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường

$t_4$ : Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu và chuẩn bị vật liệu để cấp phát

$t_5$ : Số ngày dự trữ tối thiểu để phòng bất chắc, việc cung cấp vật liệu bị gián đoạn. Ta lấy  $T = 5$  ngày.

q: Lượng vật liệu lớn sử dụng hàng ngày, ta có:  $q = k \cdot \frac{Q}{t_i}$

---

q được xác định đối với các công tác như sau:

+ *Công tác bê tông*: chỉ tính lượng vật liệu dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu cao nhất (bê tông trộn tại công trường). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định được ngày có khối lượng bê tông lớn nhất trộn tại công trường là bê tông cột, vách, lõi:  $37,82 \text{ m}^3$ . Tra định mức với mã hiệu AF.22270 ta có :

- Đá dăm:  $1,03.0,898.37,82 = 30,89 \text{ m}^3$
- Cát vàng:  $1,03.0,502.37,82 = 17,27 \text{ m}^3$
- Ximăng:  $1,03.207.37,82 = 7121 \text{ kg} = 7,212 \text{ T}$

+ *Công tác xây*: theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây tường chèn:  $2,81 \text{ m}^3/\text{ngày}$ . Theo định mức AE.21110 ta có với  $1 \text{ m}^3$  xây sử dụng 550 viên gạch.

- Gạch:  $550 \cdot 2,81 = 1546$  viên.

Theo định mức B.1214 ta có:

- Cát xây:  $0,23 \cdot 1,12 \cdot 2,81 = 0,724 \text{ m}^3$
- Ximăng:  $0,23 \cdot 2,81 \cdot 296,03 = 191,3 \text{ kg} = 0,1913 \text{ T}$

+ *Công tác trát*: theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát trong:  $87,82 \text{ m}^2/\text{ngày}$ . Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120 ta có :

- Cát:  $0,017 \cdot 1,12 \cdot 87,82 = 1,67 \text{ m}^3$
- Ximăng:  $0,017 \cdot 229,45 \cdot 87,82 = 486,4 \text{ kg} = 0,4864 \text{ T}$

+ *Công tác cốppha*: Ta tính toán dự trữ cốppha cho 1 tầng là  $1092 \text{ m}^2$

- Cốppha:  $1092 \cdot 0,055 = 60,06 \text{ m}^3$

+ *Cốt thép*: Tính toán cốt thép dự trữ cho 1 tầng là 14,42 tấn.

Khối lượng vật liệu dự trữ được tính toán như sau: đối với đá, cát, ximăng, gạch ta tính thời gian dự trữ trong 5 ngày. Thép và cốppha tính toán dự trữ cho 1 tầng.

- Đá:  $30,89 \cdot 5 = 154,5 \text{ m}^3$
- Cát vàng:  $17,27 \cdot 5 = 86,35 \text{ m}^3$
- Cát xây:  $0,724 \cdot 5 = 3,62 \text{ m}^3$
- Cát trát:  $1,67 \cdot 5 = 8,35 \text{ m}^3$
- Ximăng:  $(7,212 + 0,1913 + 0,4864) \cdot 5 = 39,45 \text{ T}$

- Gạch: 1564.5 = 7820 viên.
- Thép: 14,42 T
- Cốppha : 60,06 m<sup>3</sup>

**c. Xác định diện tích kho bãi**

- Diện tích kho bãi không kể lối đi lại được xác định theo công thức:

$$F = \frac{P}{p}$$

Trong đó:

P: lượng vật liệu dự trữ tối đa trong kho bãi công trường (đã tính toán ở trên)

p: lượng vật liệu chứa trong 1m<sup>2</sup> diện tích có ích trong kho bãi

F: diện tích sử dụng để chứa vật liệu không kể lối đi trong kho bãi.

- Diện tích kho bãi kể cả lối đi lại được tính toán theo công thức:

$$S = a. F$$

Trong đó:

a: hệ số sử dụng mặt bằng trong kho, giá trị của a phụ thuộc vào từng loại kho.

**Ta có bảng tính toán diện tích kho bãi như sau:**

STT	Vật liệu	Đơn vị	P	p (VL/1m <sup>2</sup> )	F (m <sup>2</sup> )	a	S (m <sup>2</sup> )	Loại kho
1	Đá	m <sup>3</sup>	154,5	2	77,1	1,2	92,5	Bãi lộ thiên
2	Cát vàng	m <sup>3</sup>	86,35	2	43,17	1,2	51,8	Bãi lộ thiên
3	Cát xây	m <sup>3</sup>	80,62	2	40,81	1,2	46,17	Bãi lộ thiên
4	Cát trát	m <sup>3</sup>	28,35	2	19,18	1,2	27,7	Bãi lộ thiên
5	Ximăng	Tấn	39,45	1,3	30,35	1,6	48,5	Kho kín
6	Gạch	Viên	7820	700	11,17	1,2	134,1	Bãi lộ thiên
7	Thép	Tấn	14,42	1,5	9,61	1,7	116,34	Kho hở
8	Cốppha	m <sup>3</sup>	60,06	1,8	33,37	1,7	56,73	Kho hở

- Đối với những kho lộ thiên ta bố trí ngoài hiện trường còn đối với các kho kín và các xưởng gia công ta chọn sao cho phù hợp với công tác gia công vật liệu. Ta chọn như sau:

- + Kho xưởng thép có kích thước 12x4m , diện tích  $S = 48 \text{ m}^2$
- + Kho xi măng có kích thước 5x4m , diện tích  $S = 20 \text{ m}^2$
- + Kho cốppha xưởng gỗ có kích thước 5x12m , diện tích  $S = 60 \text{ m}^2$
- + Nhà gửi xe có kích thước 5x7 m, diện tích  $35 \text{ m}^2$

#### 4.3.3. Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt

a. Điện thi công và sinh hoạt trên công trường:  $P_1$

Tổng công suất các phương tiện, thiết bị thi công được tổng hợp trong bảng dưới đây:

STT	Nơi tiêu thụ	Số lượng	Công suất 1 máy (kW)	Công suất tổng cộng (kW)
1	Máy trộn bê tông loại 400l	1	4,5	4,5
2	Máy trộn vữa loại 375l	1	4,3	4,3
3	Vận thăng PGX-800-16	2	44	44
4	Đầm dùi U7	4	0,8	3,2
5	Đầm bàn	2	1	2
6	Máy ca bào liên hợp	1	1,2	1,2
7	Máy cắt uốn thép	2	1,2	2,4
8	Máy hàn điện	3	6	18
9	Máy bơm nước	3	2	6
10	Máy bơm dầu	2	2,5	5
11	Cầu tháp sức trục 8T	1	44,8	44,8
<b>Tổng</b>				<b>113,4</b>

b. Điện sinh hoạt trong nhà:  $P_2$

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức	Diện tích ( $\text{m}^2$ )	P (W)
-----	----------------	----------	----------------------------	-------

		(W/m <sup>2</sup> )		
1	Nhà làm việc	15	36	675
2	Nhà nghỉ cán bộ	15	20	375
3	Nhà nghỉ công nhân	15	72	1500
4	Phòng y tế	15	12	225
5	Nhà tắm	3	12	45
6	Nhà vệ sinh	3	12	45
<b>Tổng</b>				<b>2865</b>

c. Điện chiếu sáng ngoài nhà: P<sub>3</sub>

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W)	Số lượng	P (W)
1	Đường chính	500	4	2000
3	Xõng Gỗ cốppha, cốt thép	100	2	200
4	Kho xi măng + kho thép	75	5	375
5	Trạm trộn bê tông	500	2	1000
6	Bốn góc mặt bằng thi công	1000	4	4000
7	Đèn bảo vệ công trình	100	20	2000
<b>Tổng</b>				<b>9575</b>

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường:

$$\sum P = 1,1 \cdot \left( \frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1: hệ số tính đến hao hụt công suất trong mạng

cosφ: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy cosφ = 0,75



---

$K_1, K_2, K_3$ : hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, ( $K_1 = 0,7$ ;  $K_2 = 0,8$ ;  $K_3 = 1,0$ )

$P_1, P_2, P_3$ : tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 113,4}{0,75} + 0,8 \cdot 2,865 + 1,9 \cdot 575 \right) = 129,48 \text{ kW}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện lưới quốc gia cung cấp cho thành phố Hà Nội.

*d. Chọn máy biến áp phân phối:*

Công suất phản kháng tính toán:  $P_t = \frac{P^{tt}}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{129,48}{0,75} = 172,64 \text{ KW}$

Công suất biểu kiến:  $S_t = \sqrt{\sum P^2 + P_t^2} = \sqrt{129,48^2 + 172,64^2} = 215,8 \text{ kW}$

- Chọn máy biến áp có công suất biểu kiến định mức của máy chọn thoả mãn bất đẳng thức sau là hợp lý nhất:  $(60 \div 80) \cdot S_{\text{chon}}^3 \cdot S_t$

- Chọn máy biến áp ba pha 320 - 10/0,4 có công suất định mức 320 kVA làm nguội bằng dầu của Việt Nam sản xuất là hợp lý nhất.

*d. Tính toán dây dẫn:*

❖ **Tính toán và chọn đường dây cao thế:**

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 250m, mạng điện cao thế 6 kV. Ta có mômen tải tĩnh:

$$M = P \cdot L = 129,48 \cdot 250 = 32370 \text{ kW m} = 32,37 \text{ kW km}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây điện cao thế là  $S_{\text{min}} = 50 \text{ mm}^2$ . Chọn dây A - 50.

Tra bảng 7.9 (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng – Pgs.Ts. Trịnh Quốc Thắng) với hệ số  $\cos \varphi = 0,7$  ta có  $Z = 0,741$

Tính độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \cdot Z}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi} = \frac{32,37 \cdot 0,741}{10 \cdot 6^2 \cdot 0,7} = 0,095 < 10\%$$

---

Như vậy chọn dây điện cao thế là dây nhôm A – 50 là đạt yêu cầu.

❖ **Tính toán chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải:**

- Đường dây sản xuất: (Mạng 3 pha dành cho các loại máy thi công)

Giả thiết đường dây sản xuất (động lực) có chiều dài  $L = 200\text{m}$ , mạng điện áp 380/220 ba pha trung tính.

+ Tính theo yêu cầu về cường độ, ta có:  $I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi}$

Trong đó:

$P = 113,4 \text{ KW} = 113400 \text{ W}$ : Công suất nơi tiêu thụ

$U_d = 380\text{V}$  Điện thế của đường dây đơn vị

$\cos \varphi = 0,68$ : Hệ số công suất phụ tải, phụ thuộc số lượng

các máy chạy điện.

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{113400}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68} = 253,37 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại 4 lõi dây đồng, mỗi dây có  $S = 50\text{mm}^2$  và

$$[I] = 335 \text{ A} > I_t = 220,75 \text{ A}$$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện thế cho phép:

Công thức tính toán:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{C \cdot S}$$

Trong đó:

$P = 113,4 \text{ KW} = 113400 \text{ W}$ : Công suất nơi tiêu thụ

$L = 200\text{m}$ : Chiều dài từ nơi cấp điện đến nơi tiêu thụ điện xa nhất

$C = 83$ : Hệ số điện áp, tra bảng 7.11 (TKTMB - Trịnh Quốc Thắng)

$$\rightarrow \Delta U = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{113,4 \cdot 200}{83 \cdot 50} = 4,46\% < [\Delta U] = 5\%$$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

---

Đối với dây cáp, tra bảng 7.13 ta có  $S_{\min} = 4\text{mm}^2 \rightarrow$  dây dẫn đã chọn thoả mãn mọi điều kiện.

- Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng: (Mạng 1 pha).

Giả thiết chiều dài đường dây  $L = 450\text{m}$ , điện áp  $220\text{V}$

+ Tính toán theo độ sụt điện áp:

$$\text{Công thức tính toán: } S_{\text{sh}} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]}$$

Trong đó :

$$P = 2865 + 9575 = 12440 \text{ W} = 12,44 \text{ kW}$$

$L = 180 \text{ m}$  Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 8\%$  Độ sụt điện thế cho phép.

$C = 83$  Hệ số điện áp (đối với dây đồng)

$$S_{\text{sh}} = \frac{P.L}{C.[\Delta U]} = \frac{12,44.450}{83.8} = 8,43 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện  $S = 16 \text{ mm}^2$  và  $[I] = 150 \text{ A}$

+ Kiểm tra theo yêu cầu về cường độ:

Công thức kiểm tra:

$$I = \frac{P}{U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{12440}{220.1} = 56,5 \text{ A} < [A] = 150 \text{ A}$$

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đên các thiết bị lắp đặt trong nhà được tra bảng 7.13, với dây đồng ta có  $S_{\min} = 1,5 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn dây đồng có  $S = 16 \text{ mm}^2$  là hợp lý.

#### 4.3.4. Tính toán hệ thống cấp nước cho công trường

Khi thiết kế hệ thống cấp nước tạm, cần tuân theo một số nguyên tắc chung sau:

- Cần xây dựng trước một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này để sử dụng tạm cho công trường

- Khi quy hoạch mạng lưới đường ống, cần áp dụng các phương pháp toán học để thiết kế được mạng lưới đường ống ngắn nhất, nhằm làm tối ưu bài toán thiết kế.

Nội dung thiết kế:

- Xác định lưu lượng nước cần thiết trên công trường.
- Yêu cầu chất lượng cần thiết trên công trường.
- Thiết kế mạng lưới cấp nước.

#### a. Tính toán lưu lượng nước trên công trường

➤ *Nước phục vụ cho sản xuất:*

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức:

$$P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum P_{m.kip}}{8.3600} \cdot k_g \quad (l/s)$$

Trong đó :

n: Số lượng các điểm cần dùng nước

1,2: Hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh.

$k_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà,  $K_1 = 2,25$

$P_{m.kip}$ : Lượng nước sử dụng của 1 máy/1 kíp (l),  $P_{m1.kip} = q \cdot Đ$

q: Khối lượng công tác cần sử dụng nước

Đ: Định mức sử dụng nước của các đối tượng

STT	Công tác	Khối lượng q	Định mức (Đ)	$P_m$
1	Xây	2,81 m <sup>3</sup>	200 l/m <sup>3</sup>	562
2	Trát	1,67 m <sup>3</sup>	200 l/m <sup>3</sup>	374,2
3	Trộn bê tông	37,82 m <sup>3</sup>	300 l/m <sup>3</sup>	10020
4	Tưới gạch	1564 viên	250l/1000 viên	391
5	Bảo dưỡng bê tông	12ca	600l/ca	7200
<b>Tổng</b>				<b>18574,2</b>

$$\rightarrow P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{18574,2}{8.3600} \cdot 2,25 = 1,74 \text{ l/s}$$

➤ *Nước dùng cho sinh hoạt tại công trường :*

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường và khu ở bao gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống được tính theo công thức:

$$P_{sh} = P_a + P_b$$

Trong đó:

$P_a$ : lượng nước sinh hoạt dùng trên công trường;

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g \text{ l/s}$$

$K$ : hệ số sử dụng nước không điều hoà;  $K = 1,8$

$N_1$ : số người trên công trường, lấy  $N_1 = G = 90$  người

$P_{n.kip}$ : nhu cầu nước của mỗi người / 1 kíp ở công trường, lấy  $P_{n.kip} = 17$  (l/người)

$$P_a = \frac{N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_g = \frac{90 \cdot 17}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,138 \text{ l/s}$$

$P_b$ : lượng nước dùng ở khu sinh hoạt

$$P_b = \frac{N_2 \cdot P_{n.ngày}}{24.3600} \cdot k_n \cdot k_g \text{ (l/s)}$$

$k_n$ : hệ số sử dụng nước không điều hoà ngày,  $k_n = 1,5$

$k_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà giờ,  $k_g = 1,8$

$N_2$ : số người sống ở khu sinh hoạt, lấy  $N_2 = 130 \cdot 0,4 = 52$  người

$P_{n.kip}$ : nhu cầu nước của mỗi người/1 ngày đêm ở khu sinh hoạt, lấy  $P_{n.ngày} = 50$  l/người

$$P_b = \frac{N_2 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \cdot k_n \cdot k_g = \frac{52 \cdot 50}{24.3600} \cdot 1,5 \cdot 1,8 = 0,081 \text{ l/s}$$

→ lượng nước sinh hoạt dùng cho toàn công trường:

$$P_{sh} = 0,138 + 0,081 = 0,219 \text{ l/s}$$

➤ *Nước dùng cho cứu hoả:*

---

Do quy mô công trình tương đối lớn nên ta lấy lượng nước dùng cho cứu hoả là:  
 $P_{\text{cứu hoả}} = 10 \text{ l/s}$ .

Ta có:  $P = P_{\text{sx}} + P_{\text{sh}} = 1,74 + 0,219 = 1,96 \text{ l/s} < P_{\text{cứu hoả}} = 10 \text{ l/s}$ .

Vậy lưu lượng tổng cộng tính theo công thức:

$$P_t = 0,7.(P_{\text{sx}} + P_{\text{sh}}) + P_{\text{cứu hoả}} = 0,7.1,96 + 10 = 11,37 \text{ l/s}$$

### **b. Chất lượng nước và các nguồn nước cung cấp**

- Chất lượng nước:

Nước dùng trên công trường phải đảm bảo chất lượng phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.

+ Nước phục vụ cho các quá trình trộn vữa bê tông và vữa xây, trát không được chứa axit, sunfat, dầu mỡ...

+ Nước dùng cho sinh hoạt phải đảm bảo các yêu cầu như trong sạch, không chứa các vi trùng gây bệnh, đạt các tiêu chuẩn về nước sinh hoạt do Bộ y tế quy định.

- Các nguồn cung cấp nước:

Nước cung cấp cho công trường có thể lấy từ 2 nguồn sau:

+ Nước do các nhà máy của thành phố cung cấp.

+ Nước lấy từ các nguồn cung cấp thiên nhiên: sông, suối, ao, hồ, nước ngầm...

### **d. Thiết kế đường ống cấp nước:**

Giả thiết đường kính ống  $D > 100$ . Vận tốc nước chảy trong ống là:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .

Đường kính ống dẫn nước tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4.P_t}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.11,37}{\pi.1,5.1000}} = 0,1128 \text{ m} > 100 \text{ mm} \rightarrow \text{thoả mãn giả thiết.}$$

Vậy chọn đường kính ống là:  $D = 120 \text{ mm}$

### **3.5. Đường tạm cho công trình**

Đường tạm phục vụ thi công ảnh hưởng trực tiếp đến mặt bằng xây dựng, tiến độ thi công công trình. Thông thường ta lợi dụng đường chính thức có sẵn hoặc để

---

giảm giá thành xây dựng ta bố trí đường tạm trùng với đường cố định phục vụ cho công trình sau này.

*Thiết kế đường:* tùy thuộc vào mặt bằng thi công công trình, quy hoạch đường đã có trong bản thiết kế mà ta thiết kế và quy hoạch đường cho công trình.

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 2 làn xe là 7,0 m. Bố trí đường cuối hướng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi.