

# PHẦN I

## KIẾN TRÚC

Thể hiện :

- Mặt đứng;
- Mặt bằng tầng hầm;
- Mặt bằng tầng 1;
- Mặt bằng tầng điển hình;
- Mặt bằng mái;
- Mặt cắt.

## I. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH:

Tên công trình: Chung c- cao tầng CT5

Địa điểm xây dựng :Khu Đô Thị mới Trung Văn – Từ Liêm – Hà Nội.

Trong giai đoạn hiện nay, tr- ớc sự phát triển của xã hội, dân số ở các thành phố lớn ngày càng tăng, dẫn tới nhu cầu nhà ở ngày càng trở nên cấp thiết. Nhằm đảm bảo cho ng- ời dân có chỗ ở chất l- ượng, tránh tình trạng xây dựng chàn lan, đồng thời cũng nhằm tạo ra kiến trúc thành phố hiện đại, phù hợp với quy hoạch chung, thì việc xây dựng nhà chung c- là lựa chọn cần thiết.

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam và cụ thể là ở Hà Nội thì chung c- là một trong các thể loại nhà ở đ- ợc xây dựng nhằm giải quyết vấn đề thiếu nhà ở. Nhà ở chung c- (do các căn hộ hợp thành) tiết kiệm đ- ợc đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đ- ợc đất đai xây dựng, dành chúng cho việc phát triển cơ sở hạ tầng thành phố cũng nh- cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hoá một phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt một cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp một vấn đề lớn đặt ra cho một n- ớc đông dân nh- Việt Nam.

Đây là một trong những mô hình nhà ở thích hợp cho đô thị, tiết kiệm đất đai, dễ dàng đáp ứng đ- ợc diện tích nhanh và nhiều, tạo ra điều kiện sống tốt về nhiều mặt nh- : môi tr- ờng sống, giáo dục, nghỉ ngơi, quan hệ xã hội, trang thiết bị kỹ thuật, khí hậu học, bộ mặt đô thị hiện đại văn minh. Do vậy công trình Chung C- cao tầng CT5 đ- ợc xây dựng nhằm đáp ứng các mục đích trên.

Công trình nằm trong quy hoạch tổng thể của khu đô thị mới nên đ- ợc bố trí rất hợp lý. Nằm gần các đ- ờng giao thông đô thị, giữ khoảng cách tối - u so với các công trình lân cận...Xung quanh công trình có các cây xanh, khu vui chơi, giải trí cho ng- ời dân, đ- ợc xây dựng đồng bộ. Tạo điều kiện sống tốt nhất cho ng- ời dân. Tất cả đều phù hợp với cảnh quan chung của khu đô thị. Ngoài ra, bên cạnh công trình còn có 4 đơn nguyên khác :CT1, CT2, CT3, CT4. Tất cả đều

đ- ợc thiết kế t- ong đối giống nhau, tạo thành 1 quần thể kiến trúc hiện đại, đạt độ thẩm mỹ cao. Chính vì vậy nên việc bố trí tổ chức thi công xây dựng và sử dụng công trình là rất thuận tiện, đạt hiệu quả cao.

Công trình chung c- cao tầng CT5 là một trong những công trình nằm trong chiến l- ợc phát triển nhà ở cao cấp trong đô thị của Thành phố Hà Nội. Nằm vị trí Tây Bắc của thành phố với hệ thống giao thông đi lại thuận tiện, và nằm trong vùng quy hoạch phát triển của thành phố, công trình đã cho thấy rõ - u thế về vị trí của nó.

Công trình có kích th- ớc mặt bằng 15x45m, diện tích sàn tầng điển hình 767.88m<sup>2</sup>, gồm 15 tầng (ngoài ra còn có một tầng hầm để làm gara và chứa các thiết bị kỹ thuật), tầng 1 dùng làm khu dịch vụ, cửa hàng nhằm phục vụ nhu cầu của ng- ời dân sống trong các căn hộ và ng- ời dân trong khu vực. Từ tầng 2 tới tầng 14 dùng bố trí các căn hộ.

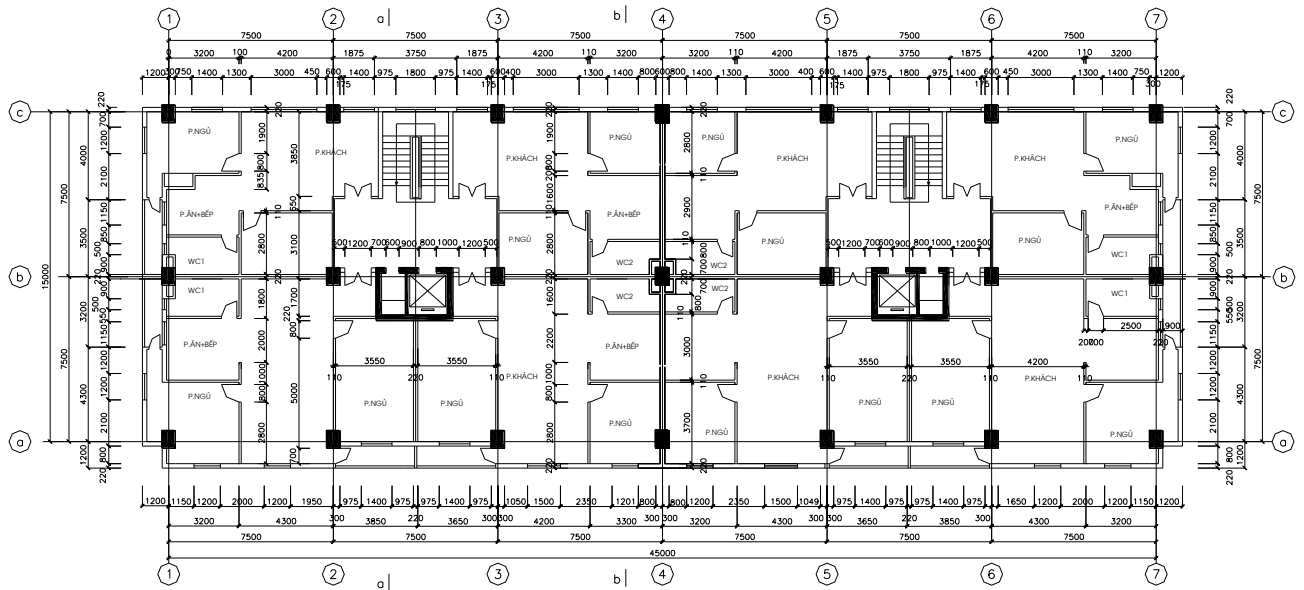
## **II. CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC**

### **II.1. Giải pháp về mặt bằng**

Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối hình chữ nhật 47.4<sup>m</sup> x 16.2<sup>m</sup>, đối xứng qua trục giữa. Công trình gồm 1 tầng hầm và 14 tầng phía trên.

Tầng hầm đặt ở cao trình -3.00m với cốt TN, với chiều cao tầng là 3m, có nhiệm vụ làm gara chung cho khu nhà, chứa các thiết bị kỹ thuật, Kho cáp thang máy, trạm bơm n- ớc cấp, khu bếp phục vụ.

Tầng 1 đ- ợc chia làm hai phần, một phần đặt ở cao trình -1.00m , cao 4,7m dùng bố trí lối vào tạo ra không gian thoáng đ- ợc khu dịch vụ và ở cao trình 0.00m, cao 3,7m dùng bố trí khu dịch vụ. Tầng 1 đ- ợc thiết kế làm nhiệm vụ nh- một khu sinh hoạt chung gồm một phòng trà, cafe, một khu dịch vụ phục vụ cho các hoạt động sinh hoạt của khu dân c- , một khu bách hóa.



Hình 1.1 : Mặt bằng tầng điển hình

Từ tầng 2 đến tầng 14, mỗi tầng đ- ợc cấu tạo thành 8 hộ khép kín, mỗi hộ gồm có 4 phòng, có diện tích trung bình khoảng 60m<sup>2</sup>. Mỗi căn hộ có 2 mặt tiếp xúc với thiên nhiên. Cấu tạo tầng nhà có chiều cao thông thuỷ là 2,9m t- ơng đối phù hợp với hệ thống nhà ở hiện đại sử dụng hệ thống điều hòa nhiệt độ vì đảm bảo tiết kiệm năng l- ợng khi sử dụng. Cấu tạo của một căn hộ:

- \_ Phòng khách
- \_ Phòng bếp + vệ sinh
- \_ Phòng ngủ 1
- \_ Phòng ngủ 2.

Về giao thông trong nhà, khu nhà gồm 2 thang bộ và 2 thang máy làm nhiệm vụ phục vụ l- u thông. Nh- vậy, trung bình 1 thang bộ, 1 thang máy phục vụ cho 4 hộ/ tầng là t- ơng đối hợp lý.

Tầng th- ợng có bố trí sân th- ợng với mái bằng rộng làm khu nghỉ ngơi th- giãn cho các hộ gia đình ở tầng trên, và có 2 bể n- ớc cung cấp n- ớc sinh hoạt cho các gia đình.

Nhìn chung, công trình đáp ứng đ- ợc tất cả những yêu cầu của một khu nhà ở cao cấp. Ngoài ra, với lợi thế của một vị trí đẹp nằm ngay giữa trung tâm thành

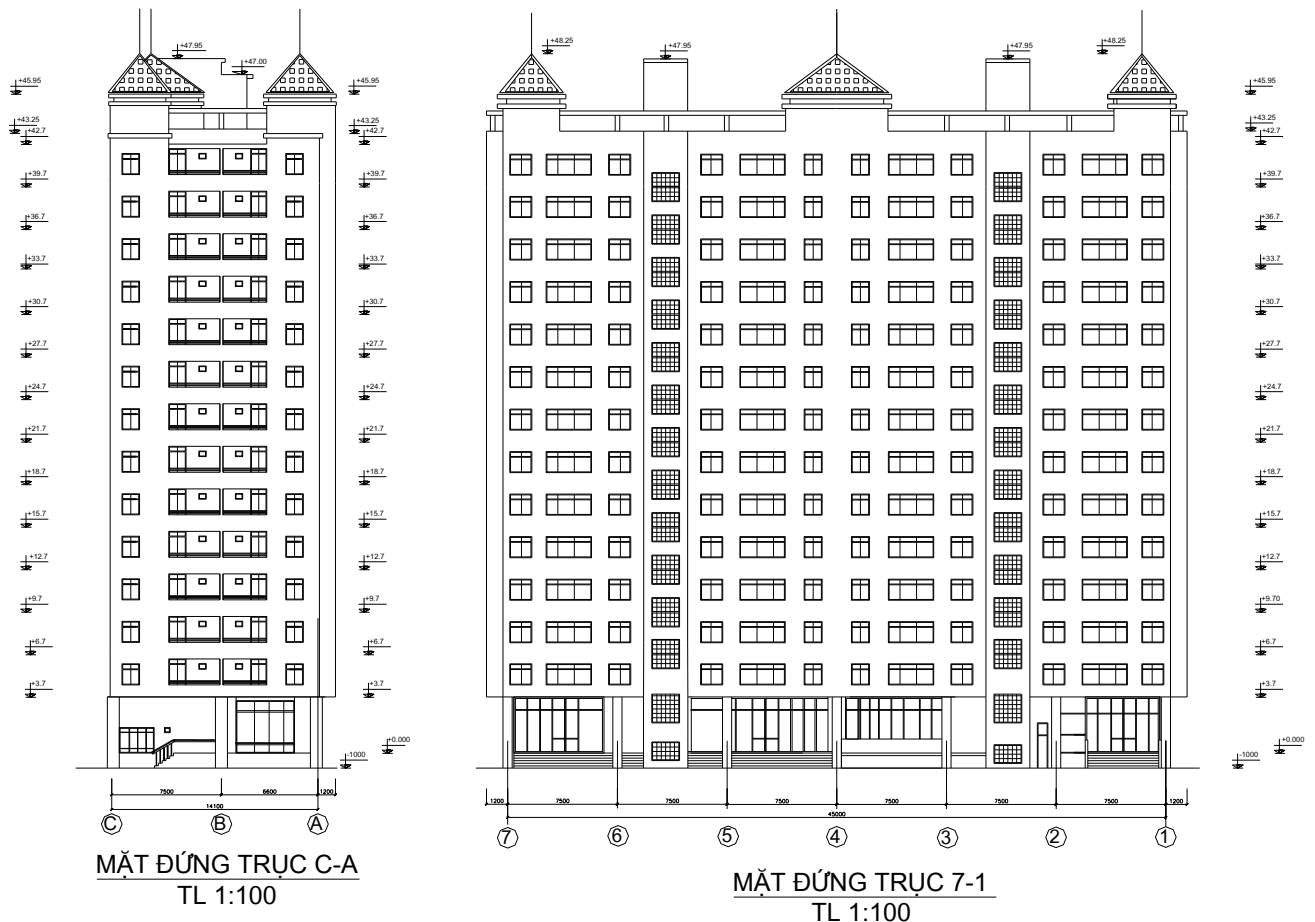
phố, công trình đang là điểm thu hút với nhiều người, đặc biệt là các cán bộ và dân cư kinh doanh làm việc và sinh sống trong nội thành.

## **II.2. Giải pháp về mặt đứng.**

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng công trình được trang trí trang nhã, hiện đại, với hệ thống cửa kính khung nhôm tại các căn phòng. Với các căn hộ có hệ thống cửa sổ mở ra không gian rộng làm tăng tiện nghi, tạo cảm giác thoải mái cho người sử dụng. Các ban công nhô ra sẽ tạo không gian thông thoáng cho các căn hộ. Giữa các căn hộ được ngăn bởi tầng xây 220, giữa các phòng trong 1 căn hộ được ngăn bởi tầng 110, trát vữa xi măng 2 mặt và lăn sơn 3 lớp theo chỉ dẫn kỹ thuật.

Hình thức kiến trúc của công trình mạch lạc, rõ ràng. Công trình có bố cục chặt chẽ và quy mô phù hợp chức năng sử dụng, góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn thể khu đô thị.

Công trình có chiều cao 48.25m tính tới đỉnh, chiều dài 47.4m, chiều rộng 16.2m. Là một công trình độc lập, với cấu tạo kiến trúc như sau :



Hình 1.2 : Mặt đứng

Mặt đứng phía tr-ớc của công trình đ-ợc cấu tạo đơn giản, gồm các mảng t-ờng xen kẽ là các ô cửa kính, nhằm thông gió và lấy ánh sáng tự nhiên. Mặt trước phẳng để giảm tác động của tải trọng ngang như : gió, bão... Bên ngoài sử dụng các loại sơn màu trang trí, tạo vẻ đẹp kiến trúc cho công trình.

Mặt bên và mặt sau của công trình có các ban công nhô ra 1.2m, nhằm tăng diện tích sử dụng của nhà. Nó cũng đ-ợc trang trí và lắp đặt các cửa kính t-ờng tự nh- mặt đứng phía tr-ớc.

### II.3. Giải pháp về mặt cắt.

Cao độ của tầng hầm là 3m, tầng 1 là 3.7m, thuận tiện cho việc sử dụng làm siêu thị cần không gian sử dụng lớn mà vẫn đảm bảo nét thẩm mỹ nên trong các tầng này có bố trí thêm các tấm nhựa Đà Loan để che các dầm đỡ đồng thời còn tạo ra nét hiện đại trong việc sử dụng vật liệu. Từ tầng 2 trở lên cao độ các

tầng là 3m, không lắp trần giả do các tầng dùng làm nhà ở cho các hộ dân có thu nhập trung bình nên không yêu cầu quá cao về thẩm mỹ. Mỗi căn hộ có 1 cửa ra vào 1500x2250 đặt ở hành lang. Cửa ra vào các căn phòng là loại cửa 1 cánh 800x1900. Các phòng ngủ đều có các cửa sổ 1200x1800 và lối đi thuận tiện dẫn ra ban công để làm tăng thêm sự tiện nghi cho cuộc sống.

## **II. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH**

### **1. Giải pháp thông gió, chiếu sáng.**

**Thông gió :** Là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khỏe cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi.

Về nội bộ công trình, các phòng đều có cửa sổ thông gió trực tiếp. Trong mỗi phòng của căn hộ bố trí các quạt hoặc điều hoà để thông gió nhân tạo về mùa hè.

**Chiếu sáng :** Kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo trong đó chiếu sáng nhân tạo là chủ yếu.

Về chiếu sáng tự nhiên : Các phòng đều được lấy ánh sáng tự nhiên thông qua hệ thống cửa sổ , cửa kính và cửa mở ra ban công.

Chiếu sáng nhân tạo : được tạo ra từ hệ thống bóng điện lắp trong các phòng và tại hành lang, cầu thang bộ, cầu thang máy.

### **2. Cung cấp điện**

L- ời cung cấp và phân phối điện : Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho công trình được lấy từ điện hạ thế của trạm biến áp. Dây dẫn điện từ tủ điện hạ thế đến các bảng phân phối điện ở các tầng dùng các lối đồng cách điện PVC đi trong hộp kỹ thuật. Dây dẫn điện đi sau bảng phân phối ở các tầng dùng dây lõi đồng luôn trong ống nhựa mềm chôn trong tường, trần hoặc sàn. dây dẫn ra đèn phải đảm bảo tiếp diện tối thiểu 1.5mm<sup>2</sup>.

Hệ thống chiếu sáng dùng đèn huỳnh quang và đèn dây tóc để chiếu sáng tùy theo chức năng của từng phòng, tầng, khu vực.

Trong các phòng có bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho các mục đích khác.

Hệ thống chiếu sáng đ-ợc bảo vệ bằng các Aptomat lắp trong các bảng phân phối điện. Điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên t-ờng cạnh cửa ra vào hoặc ở trong vị trí thuận lợi nhất.

### 3. Hệ thống chống sét và nối đất :

Chống sét cho công trình bằng hệ thống các kim thu sét bằng thép  $\phi$  16 dài 600 mm lắp trên các kết cấu nhô cao và đỉnh của mái nhà. Các kim thu sét đ-ợc nối với nhau và nối với đất bằng các thép  $\phi$  10. Cọc nối đất dùng thép góc 65 x 65 x 6 dài 2.5 m. Dây nối đất dùng thép dẹt 40 · 4. điện trở của hệ thống nối đất đảm bảo nhỏ hơn 10  $\Omega$ .

Hệ thống nối đất an toàn thiết bị điện đ-ợc nối riêng độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở nối đất của hệ thống này đảm bảo nhỏ hơn 4  $\Omega$ . Tất cả các kết cấu kim loại, khung tủ điện, vỏ hộp Aptomat đều phải đ-ợc nối tiếp với hệ thống này.

### 4. Cấp thoát n-ớc :

**Cấp n-ớc :** Nguồn n-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc thành phố thông qua hệ thống đ-ờng ống dẫn xuống các bể chứa trên mái . Sử dụng hệ thống cấp n-ớc thiết kế theo mạch vòng cho toàn ngôi nhà sử dụng máy bơm, bơm trực tiếp từ hệ thống cấp n-ớc thành phố lên trên bể n-ớc trên mái sau đó phân phối cho các căn hộ nhờ hệ thống đ-ờng ống.

**Đ-ờng ống cấp n-ớc:** do áp lực n-ớc lớn => dùng ống thép tráng kẽm. Đ-ờng ống trong nhà đi ngầm trong t-ờng và các hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt song đều phải thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi sử dụng. Tất cả các van, khoá đều phải sử dụng các van, khoá chịu áp lực.

**Thoát n-ớc :** Bao gồm thoát n-ớc m- a và thoát n-ớc thải sinh hoạt.

N-ớc thải ở khu vệ sinh đ-ợc thoát theo hai hệ thống riêng biệt : Hệ thống thoát n-ớc bản và hệ thống thoát phân. N-ớc bản từ các phễu thu sàn, chậu rửa, tắm đứng, bồn tắm đ-ợc thoát vào hệ thống ống đứng thoát riêng ra hố ga thoát n-ớc bản rồi thoát ra hệ thống thoát n-ớc chung.



Phân từ các xí bệt đ- ợc thu vào hệ thống ống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại. Có bố trí ống thông hơi  $\phi$  60 đ- a cao qua mái 70cm.

Thoát n- ớc m- a đ- ợc thực hiện nhờ hệ thống sênô  $\phi$  110 dẫn n- ớc từ ban công và mái theo các đ- ờng ống nhựa nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát n- ớc toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát n- ớc của thành phố.

Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát n- ớc có kích th- ớc 380×380×60 làm nhiệm vụ thoát n- ớc mặt.

### **5. Cứu hoả :**

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hoả cầm tay, họng cứu hoả lấy n- ớc trực tiếp từ bể n- ớc mái nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

Về thoát ng- ời khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là hành lang rộng rãi, có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là các cầu thang bố trí rất linh hoạt trên mặt bằng bao gồm cả cầu thang bộ và cầu thang máy. Cứ 1 thang máy và 1 thang bộ phục vụ cho 4 căn hộ ở mỗi tầng.

### **6.Các thông số, chỉ tiêu cơ bản**

- Mật độ xây dựng đ- ợc xác định bằng công thức :  $S_{xd}/S$

Trong đó :  $S_{xd}$  – Diện tích xây dựng của công trình

$$S_{xd} = 45 \times 15 = 675 \text{ m}^2$$

S – Diện tích toàn khu đất,  $S = 1700 \text{ m}^2$

(Bao gồm diện tích xây dựng công trình, đ- ờng giao thông, các khu vui chơi, giải trí ...)

Vậy ta có hệ số xây dựng là  $675/1700 = 0.397 < 0.4$  (0.4- hệ số xây dựng cho phép)

- Hệ số sử dụng :  $S_{sd}/S_{xd} = 587/675 = 0.87$

### **8.Vật liệu sử dụng trong công trình**

- Đối với kết cấu chịu lực :

+ Bê tông sử dụng có cấp bền B20, dùng bê tông thương phẩm tại các trạm trộn đ- a đến. Để rút ngắn tiến độ, bê tông có sử dụng phụ gia và đ- ợc tính toán cấp phối bảo đảm bê tông đạt c- ờng độ theo yêu cầu.

+Thép chịu lực dùng thép AII, c- ờng độ  $R_k = R_n = 2800 \text{ kG/cm}^2$ , thép đai dùng thép AI, c- ờng độ  $R_k = R_n = 2300 \text{ Kg/cm}^2$ .

+Gạch xây t- ờng ngăn giữa các căn hộ và giữa các phòng dùng gạch rỗng có trọng l- ợng nhẹ, để làm giảm trọng l- ợng của công trình.

+ Dùng các loại sỏi, đá, cát phù hợp với cấp phối, đảm bảo mác của vữa và khối xây theo đúng yêu cầu thiết kế.

+ Tôn : Dùng để che các mái tum phía trên công trình, tạo vẻ đẹp kiến trúc. Sử dụng tôn lạnh màu để giảm khả năng hấp thụ nhiệt cho công trình.

- Vật liệu dùng để trang trí kiến trúc, nội thất :

+Cửa kính :Sử dụng cửa kính có trọng l- ợng nhẹ, nh- ng đảm bảo đ- ợc c- ờng độ. Chịu đ- ợc các va đập mạnh do gió, bão và có khả năng cách âm cách nhiệt tốt.

+Các loại gạch men dùng để ốp, lát : chống đ- ợc trầy x- ớc, có hoa văn nội tiết phù hợp với loại sơn dùng để sơn t- ờng, tạo vẻ đẹp thẩm mỹ cho không gian bên trong phòng.

+ Gỗ dùng làm cửa và nội thất bên trong phòng : Sử dụng các loại gỗ đặc chắc, không bị mối mọt, có thời gian s- dụng trên 30 năm.

+ Sơn : Dùng sơn có khả năng chống đ- ợc m- a bão, không bị thấm, không bị nấm mốc.

- Ngoài những vật liệu đã nêu ở trên, công trình còn sử dụng các loại vật liệu chống thấm (Sika), xốp cách nhiệt, ...

### **III. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU, THỦY VĂN.**

Công trình nằm ở Hà Nội, nhiệt độ bình quân trong năm là 27<sup>0</sup>C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 6) và tháng thấp nhất (tháng 1) là 12<sup>0</sup>C.

Thời tiết chia làm 2 mùa rõ rệt : Mùa nóng ( từ tháng 4 đến tháng 11), mùa lạnh (từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau).

Độ ẩm trung bình 75% - 80%.

Hai hướng gió chủ yếu là hướng gió Đông Nam và Đông Bắc. Tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11, tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

.Địa chất công trình thuộc loại đất yếu nên phải chú ý khi lựa chọn phương án thiết kế móng

# PHẦN II

## KẾT CẤU

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : Th.s: Trần Dũng

Giáo viên hướng dẫn : Th.s: Trần Anh Tuấn

Nhiệm vụ:

- Tính khung K4
- Tính toán sàn tầng điển hình
- Tính thép thang bộ
- Thiết kế móng khung k4

Bản vẽ kèm theo:

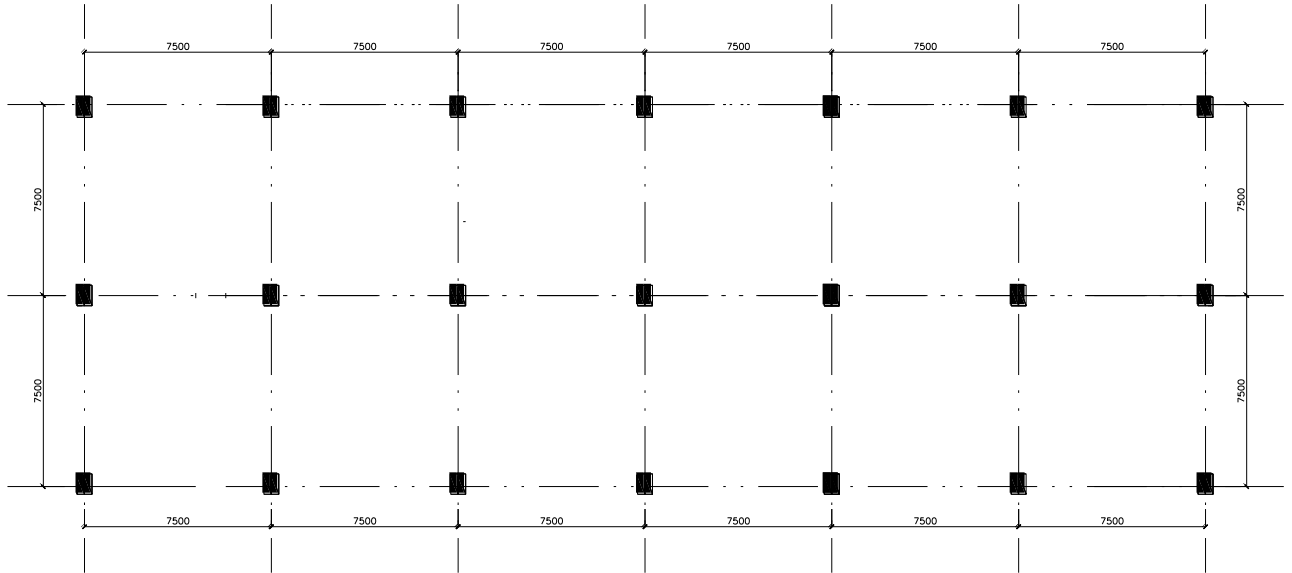
- 01 bản vẽ thép khung K4,
- 01 bản vẽ thép sàn tầng điển hình,
- 01 bản vẽ thép thang bộ,
- 01 bản vẽ móng.

## CHƯƠNG I : PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU

### I.1. Các giải pháp kết cấu:

Từ thiết kế kiến trúc, ta có thể chọn một trong 3 hệ kết cấu sau:

#### 1. Hệ khung chịu lực :



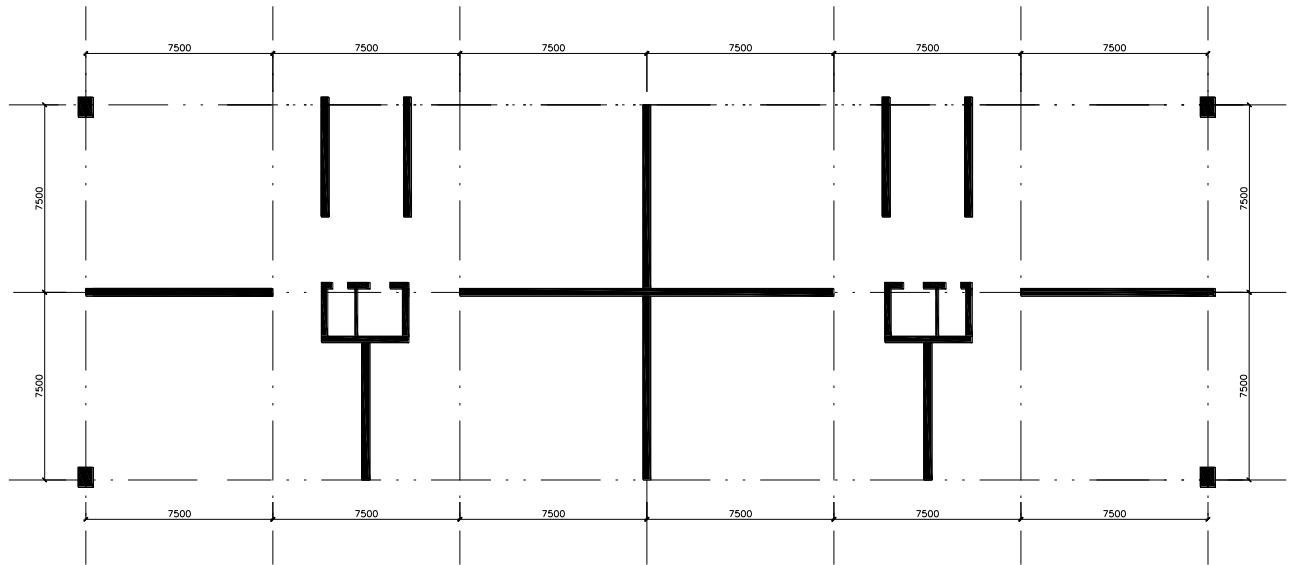
Hình 1.1 : Hệ khung chịu lực

Với loại kết cấu này, hệ thống chịu lực chính của công trình đ- ợc tạo thành từ các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm), hệ khung phẳng đ- ợc liên kết với nhau bằng các dầm ngang tạo thành khối khung không gian có mặt bằng chữ nhật, lõi thang máy đ- ợc xây gạch.

**Ưu điểm:** Tạo đ- ợc không gian lớn và bố trí linh hoạt không gian sử dụng; mặt khác đơn giản việc tính toán khi giải nội lực và thi công đơn giản.

**Nh- ợc điểm:** Kết cấu công trình dạng này sẽ giảm khả năng chịu tải trọng ngang của công trình. Với một công trình có chiều cao lớn muốn đảm bảo khả năng chịu lực cho công trình thì kích th- ớc cột dầm sẽ phải tăng lên, nghĩa là phải tăng trọng l- ợng bản thân của công trình, chiếm diện tích sử dụng. Do đó, chọn kiểu kết cấu này ch- a phải là ph- ơng án tối - u.

**2. Hệ t-ờng – lõi chịu lực :**



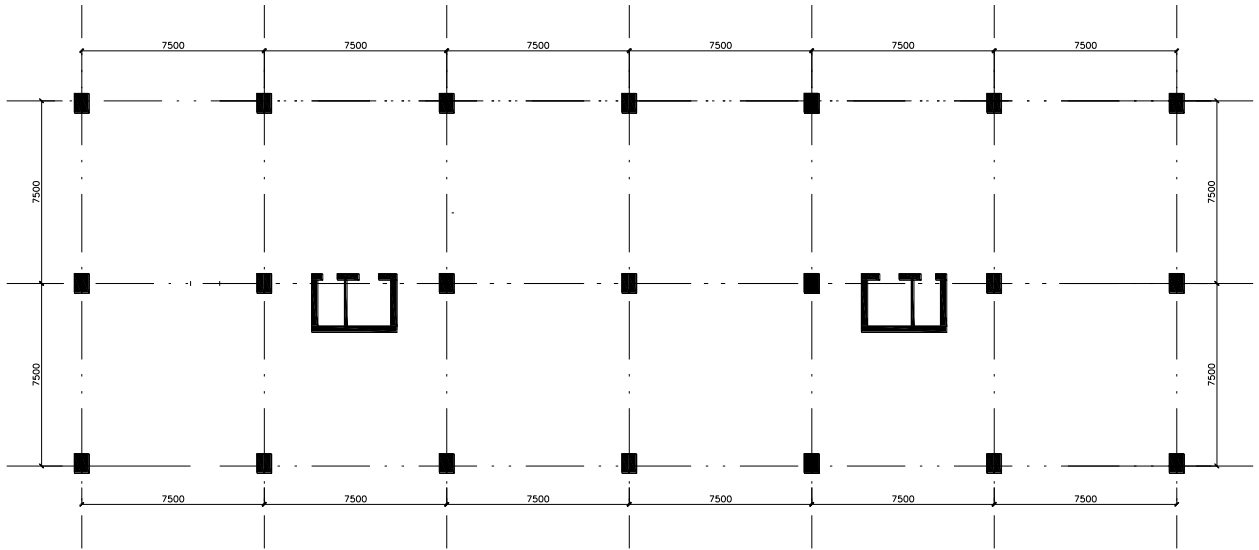
*Hình 1.2 : Hệ T-ờng – Lõi chịu lực*

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t-ờng phẳng và lõi. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t-ờng và lõi qua các bản sàn. Các t-ờng cứng làm việc nh- các công xon có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có không gian bên trong đơn giản, vị trí t-ờng ngăn trùng với vị trí t-ờng chịu lực.

**Ưu điểm:** Độ cứng của nhà lớn, chịu tải trọng ngang tốt. Kết hợp vách thang máy bằng BTCT làm lõi.

**Nh- ợc điểm:** Trọng l- ợng công trình lớn, tính toán và thi công phức tạp hơn.

**3. Hệ khung – lõi chịu lực :**



*Hình 1.3 : Hệ Khung – Lõi chịu lực*

Trong hệ kết cấu này thì khung và lõi cùng kết hợp làm việc, khung chịu tải trọng đứng và một phần tải trọng ngang. Lõi chịu tải trọng ngang. Chúng được phân phối chịu tải theo độ cứng tổng cộng của khung và lõi. Phương án này sẽ làm giảm trọng lượng bản thân công trình, không gian kiến trúc bên trong rộng rãi, tính toán và thi công đơn giản hơn.

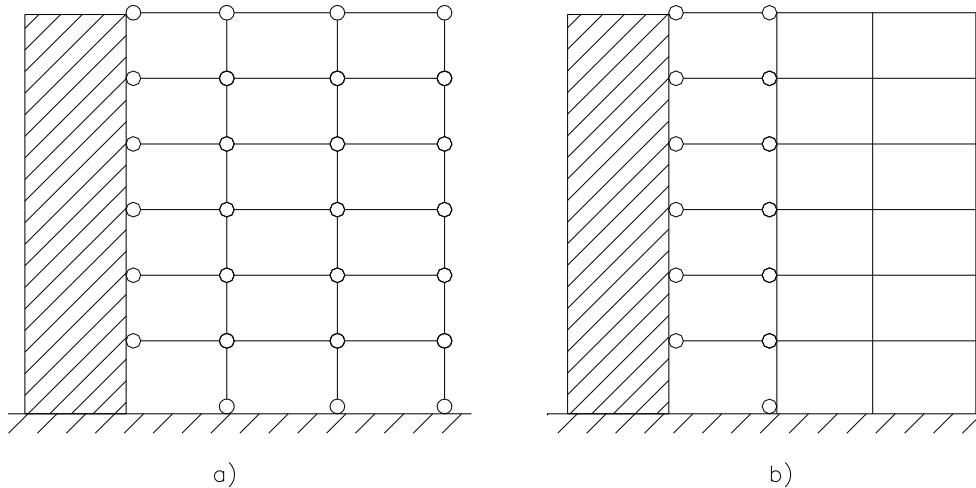
**I.2. Lựa chọn giải pháp kết cấu cho công trình:**

Qua phân tích một cách sơ bộ như trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những ưu, nhược điểm riêng. Với công trình này yêu cầu không gian linh hoạt cho các phòng ở cho từng hộ gia đình nên giải pháp tổng chịu lực khó đáp ứng được. Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích thước cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình, gây lãng phí. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lý trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng với công trình là nhà ở cũng như giao dịch buôn bán. Vậy để thỏa mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng làm chung cư cho các hộ gia đình ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích trên, ta chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ khung – lõi (hình 1.3).

**I.3. sơ đồ làm việc của hệ kết cấu chịu tác dụng của tải trọng ngang.**

**a. Sơ đồ giằng : (hình 1.4a)**

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do



Hình 1.4 : Sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng

các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, t-ờng chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn bé vô cùng.

**b. Sơ đồ khung - giằng : (hình 4b)**

Sơ đồ này coi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và ngang với các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Tr-ờng hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng) . Độ cứng tổng thể của hệ đ-ợc đảm bảo nhờ các kết cấu giằng đứng (vách), các tấm sàn ngang. So với các kết cấu sơ đồ giằng thì độ cứng của khung th-ờng bé hơn nhiều so với vách cứng. Vì vậy các kết cấu giằng chịu phần lớn tác dụng của tải trọng ngang.

**\* Lựa chọn sơ đồ làm việc cho kết cấu chịu lực :**

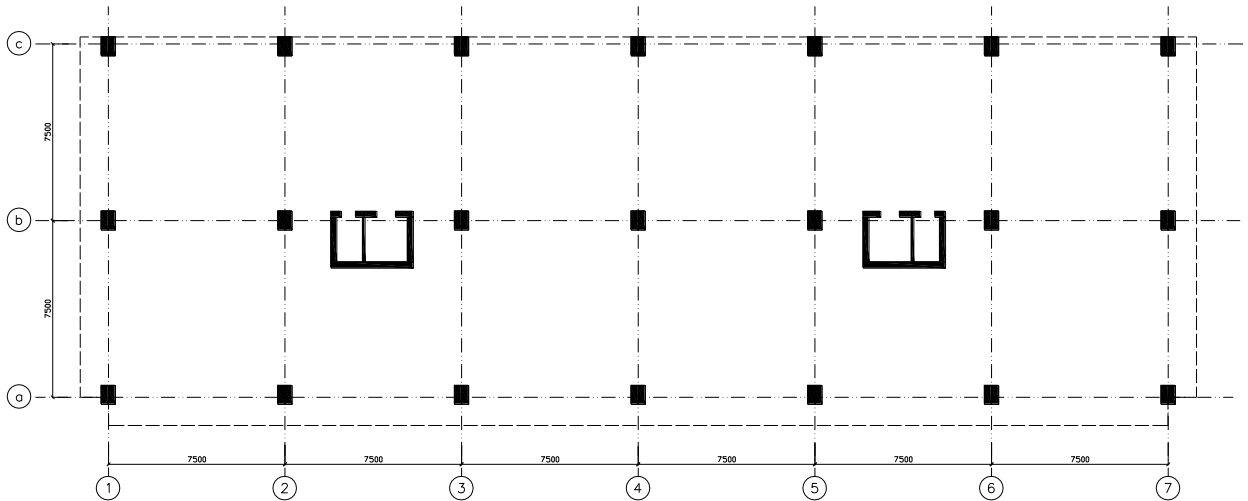
Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lí nhất. ở đây sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) kết hợp với khung. Sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đ-ợc khá nhiều trị số mômen do gió gây ra nhờ độ cứng chống uốn của lõi là rất lớn. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là -u điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chính chịu lực cho công trình.



Yêu cầu độ cứng của công trình . trên dọc chiều cao nhà và ph- ơng ngang nhà không nên thay đổi độ cứng , c- ờng độ của một tầng (một vài tầng hoặc một phần nào đó).Bởi vì khi xuất hiện một tầng mềm thì biến dạng sẽ tập trung vào tầng mềm này dễ dẫn đến nguy cơ sụp đổ toàn bộ công trình hoặc phần trên tầng mềm.

## II. Ph- ơng án kết cấu sàn

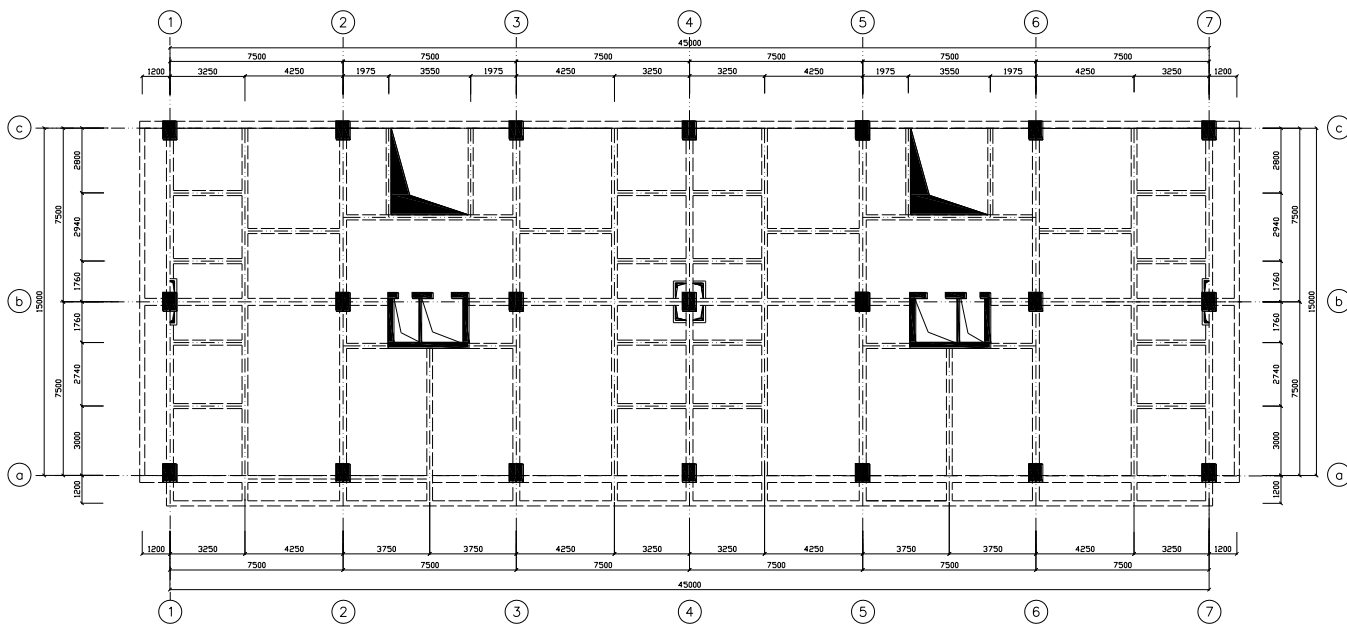
### 1.Sàn nấp :



Hình 1.5 : Sàn nấp

Là loại sàn không có dầm, bản sàn tựa trực tiếp lên cột. Dùng sàn nấp sẽ giảm đ- ợc chiều cao kết cấu, đơn giản thi công, chiếu sáng và thông gió tốt hơn, thích hợp với nhà có chiều rộng nhịp 4-8m, tuy nhiên chiều dày sàn lớn dẫn đến tăng khối l- ợng công trình. Mặt khác do công trình là nhà chung c- nên có nhiều t- ờng ngăn, dẫn đến nhiều lực tập trung.Vì vậy không thích hợp để sử dụng sàn nấp.

**2.Sàn s- ờn:**



Hình 1.6 : Sàn s- ờn

Là loại sàn có dầm, bản sàn tựa trực tiếp lên hệ dầm, thông qua đó truyền lực lên các cột. Do vậy bề dày sàn tương đối nhỏ, giảm trọng lượng công trình. Phù hợp với loại nhà chung cư cao tầng.

*Qua phân tích trên ta thấy thích hợp với công trình này là chọn giải pháp thiết kế Sàn s- ờn toàn khối.*

**CHƯƠNG II: LỰA CHỌN SƠ BỘ CẤU KIỆN**

**I. Xác định chiều dày bản**

Theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} ; \text{ ô sàn có tỷ số cạnh lớn nhất là } l_2/l_1 = 7.5/4.2 = 1.78 < 2 \Rightarrow \text{sàn là}$$

bản kê bốn cạnh làm việc theo hai phương.

Trong đó:  $D=0.8 \div 1.4$  phụ thuộc tải trọng, đối với nhà cao tầng tải trọng lớn nên :

Lấy  $D = 1$ ;  $m = (30 \div 45)$ ;  $l$  là cạnh ngắn của ô sàn,  $l = 4.2\text{m}$

$$\Rightarrow h_b = \left(\frac{1}{45} \div \frac{1}{30}\right)420 = (9.3 \div 14)\text{cm} .$$

Vậy ta chọn  $h_b = 10 \text{ cm}$  cho toàn bộ sàn nhà và mái.

## II. Xác định tiết diện dầm :

- Dầm chính trong các khung và các dầm dọc trục A,B,C kí hiệu : **D1**

Xác định theo công thức  $h = \frac{l_d}{m_d}$  coi nh- dầm đơn giản có  $l_d = 7.5$  m.

Với dầm chính  $m_d = (8 \div 12) \Rightarrow h = (0.625 \div 0.937)$ m. Chọn **h=700 mm**

$b = (0.3 \div 0.5)h = (210 \div 350)$ m; lấy **b = 300mm**

**Vậy các tầng có dầm trục D1 kích th- ớc : 300x700mm.**

- Dầm theo ph- ơng ngang nhà và ở giữa các khung : **D2**

Theo công thức  $h = \frac{l_d}{m_d}$  coi nh- dầm đơn giản có  $l_d = 7.5$  m.

Với dầm phụ  $m_d = (12 \div 20) \Rightarrow h = (0.375 \div 0.625)$ m. Chọn **h= 500 mm**

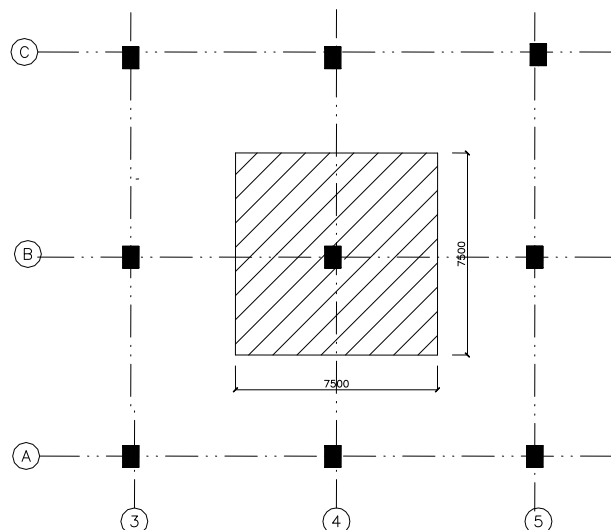
$b = (0.3 \div 0.5)h = (0.15 \div 0.25)$ m; Lấy **b = 220mm.**

**Vậy dầm phụ D2 có kích th- ớc : b x h = 220x500**

- Với các dầm nhỏ chia ô sàn vệ sinh và phòng ngủ : **D3** .Coi là các s- ờn tầng cứng ta chọn tiết diện **b x h = 220x350.**

- Dầm vành ngoài ban công chọn : **220x700mm.**

## III. Chọn tiết diện cột: *Hình 2.1 : Diện chịu tải của cột*



áp dụng công thức:  $F_c = (1.2 \div 1.5)N/R_n$

Trong đó:  $F_c$ : Điện tích tiết diện ngang của cột .

$R_n = 130 \text{ kg/cm}^2 = 1.3 \text{ kN/cm}^2$  đối với M<sup>#</sup>300.

**1.2 ÷ 1.5** là hệ số ảnh hưởng mô men.

**N**: Lực nén.

Xác định tải trọng:

Có thể sơ bộ lấy tải trọng tính toán là  $5 \text{ kN/m}^2$  sàn  $\Rightarrow$  đối với sàn cột trục 4B có diện tích chịu tải là  $56.25 \text{ m}^2$  (hình vẽ) nên lực dọc dự đoán là  $N = 5 \times 15 \times 56.25 = 4218.75 \text{ (kN)}$

$$\Rightarrow F_c = (1.2 \div 1.5) \times 4218.75 / 1.3 = (3894.23 \div 4867.8) \text{ cm}^2.$$

Ta chọn bề rộng cột đảm bảo yêu cầu của độ mảnh.

$$\lambda = l_0 / b \leq [\lambda_0], [\lambda_0] = 120$$

$$l_0 = 0.7 \times 3.7 = 2.59 \text{ m} \Rightarrow \lambda = \frac{2.59}{b} \leq 120 \Rightarrow b \geq 0.021 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{chọn } \mathbf{b = 50 \text{ cm}} \Rightarrow h = F/b = (3894.23 \div 4867.8) / 50 = (77.88 \div 97.35) \text{ cm}$$

lấy **h = 80 cm**. Đây là cột có diện tích chịu tải lớn nhất.

**Vậy ta chọn tiết diện cột từ tầng hầm đến tầng 3 :  $b \times h = 500 \times 800 \text{ mm}$**

\*Chọn tiết diện cột T4 đến T7 :

$$N = 5 \times 11 \times 56.25 = 3093.75 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow F_c = (1.2 \div 1.5) \times 3093.75 / 1.3 = (2855.77 \div 3569.71) \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{chọn } \mathbf{b = 50 \text{ cm}} \Rightarrow h = F/b = (2855.77 \div 3569.71) / 50 = (57.11 \div 71.4) \text{ cm};$$

lấy **h = 60 cm**.

**Vậy ta chọn tiết diện cột từ tầng 4 đến tầng 7 : b x h = 500 x 600 mm**

\*Chọn tiết diện cột T8 đến T12 :

$$N = 5 \times 7 \times 56.25 = 1968.75 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow F_c = (1.2 \div 1.5) \times 1968.75 / 1.3 = (1817.3 \div 2271.63) \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{chọn } \mathbf{b=40\text{cm}} \Rightarrow h = F/b = (1817.3 \div 2271.63) / 40 = (45.43 \div 56.79)$$

cm;

lấy  $\mathbf{h = 50 \text{ cm}}$ .

**Vậy ta chọn tiết diện cột từ tầng 8 đến tầng 11 : b x h = 400 x 500 mm**

\*Chọn tiết diện cột T12 đến T14 :

$$N = 5 \times 3 \times 56.25 = 843.75 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow F_c = (1.2 \div 1.5) \times 843.75 / 1.3 = (788.85 \div 973.56) \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{chọn } \mathbf{b=30\text{cm}} \Rightarrow h = F/b = (788.85 \div 973.56) / 30 = (25.96 \div 42.45)$$

cm;

lấy  $\mathbf{h = 40 \text{ cm}}$ .

**Vậy ta chọn tiết diện cột từ tầng 12 đến tầng 14 : b x h = 300 x 400 mm.**

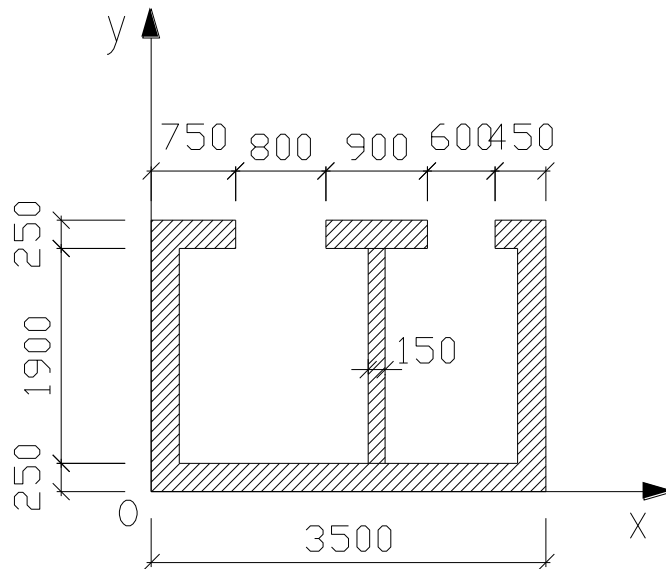
	D300x700		D300x700	
C300x400	D300x700	C300x400	D300x700	C300x400
C300x400	D300x700	C300x400	D300x700	C300x400
C300x400	D300x700	C300x400	D300x700	C300x400
C300x500	D300x700	C400x500	D300x700	C300x500
C300x500	D300x700	C400x500	D300x700	C300x500
C300x500	D300x700	C400x500	D300x700	C300x500
C300x500	D300x700	C400x500	D300x700	C300x500
C400x500	D300x700	C500x600	D300x700	C400x500
C400x500	D300x700	C500x600	D300x700	C400x500
C400x500	D300x700	C500x600	D300x700	C400x500
C400x500	D300x700	C500x600	D300x700	C400x500
C400x600	D300x700	C500x800	D300x700	C400x600
C400x600	D300x700	C500x800	D300x700	C400x600
C400x600	D300x700	C500x800	D300x700	C400x600
C400x600	D300x700	C500x800	D300x700	C400x600
C400x600		C500x800		C400x600

Hình 2.2 : Mặt cắt ngang

**IV. Chọn tiết diện lõi thang máy:**

Bề dày lõi thang máy chọn theo công thức sau :

$t \geq (16\text{cm}, \frac{1}{20}Ht = \frac{1}{20}3700=185\text{mm})$ . Do công trình có chiều cao lớn (sàn cao nhất là 42.7m) do đó tải trọng thẳng đứng truyền xuống lõi trong diện truyền tải của nó là khá lớn => chọn  $t = 25\text{cm}$  là hợp lý.



Hình 2.3 : Lõi thang máy

### CH- ƠNG III : TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

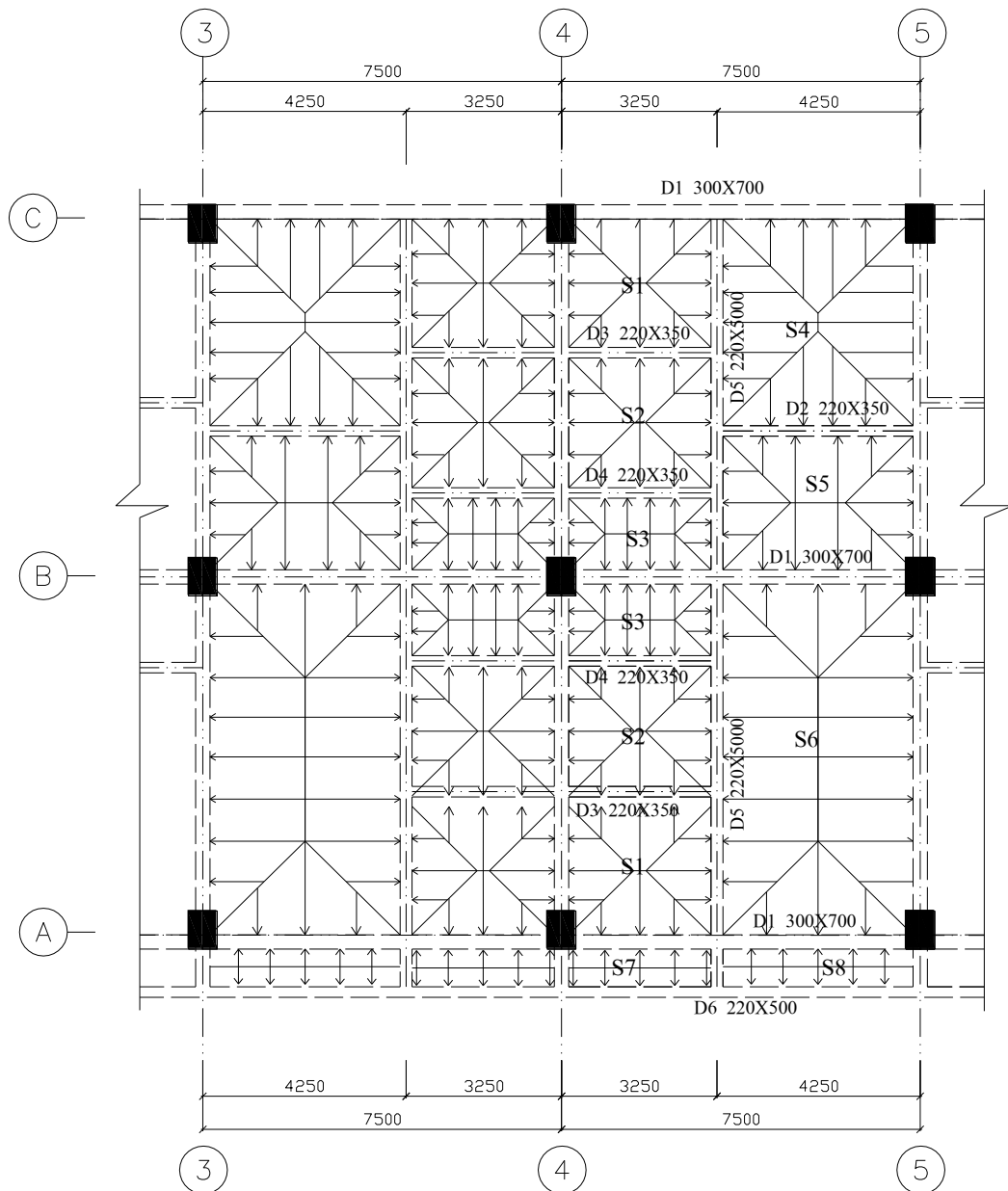
#### I : xác định tải trọng lên khung k4

Từ mặt bằng ta thấy khung thuộc trục 4 (K4) là khung chịu tải nhiều nhất, vì vậy ta chọn khung này để tính toán.

#### A. Xác định tĩnh tải

##### I.Xác định tĩnh tải tầng điển hình

##### I.1.Dồn tải từ sàn vào dầm.

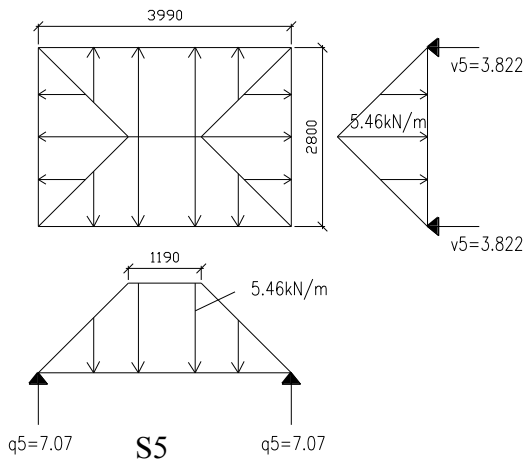
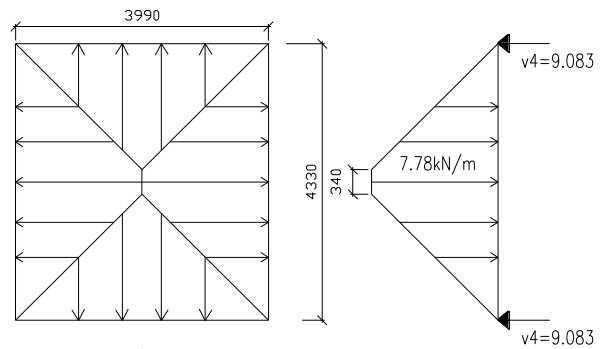
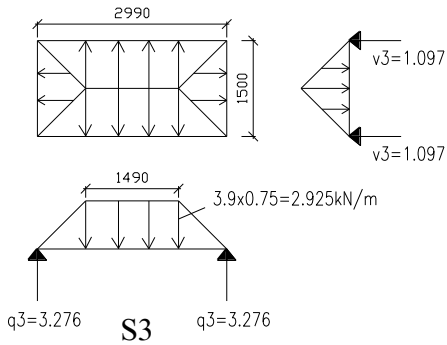
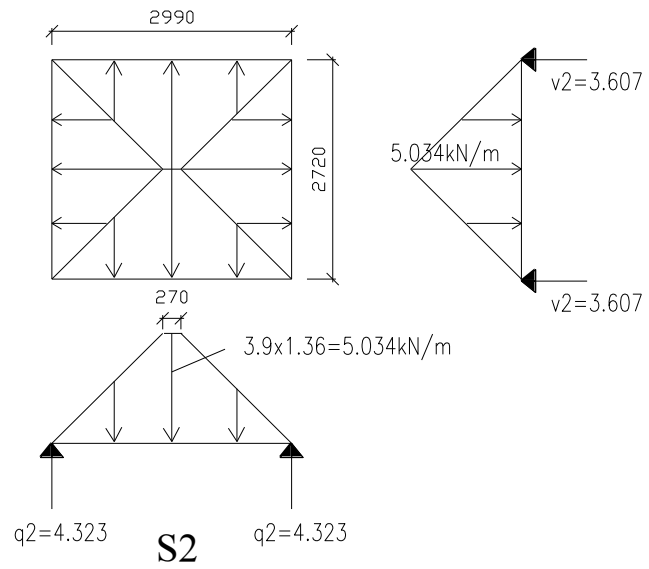
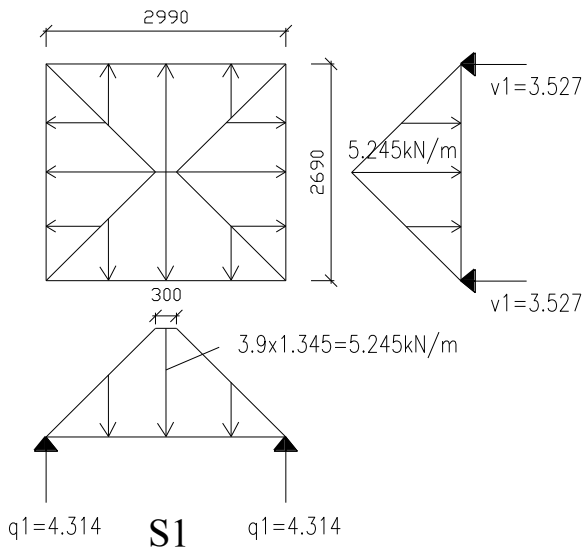


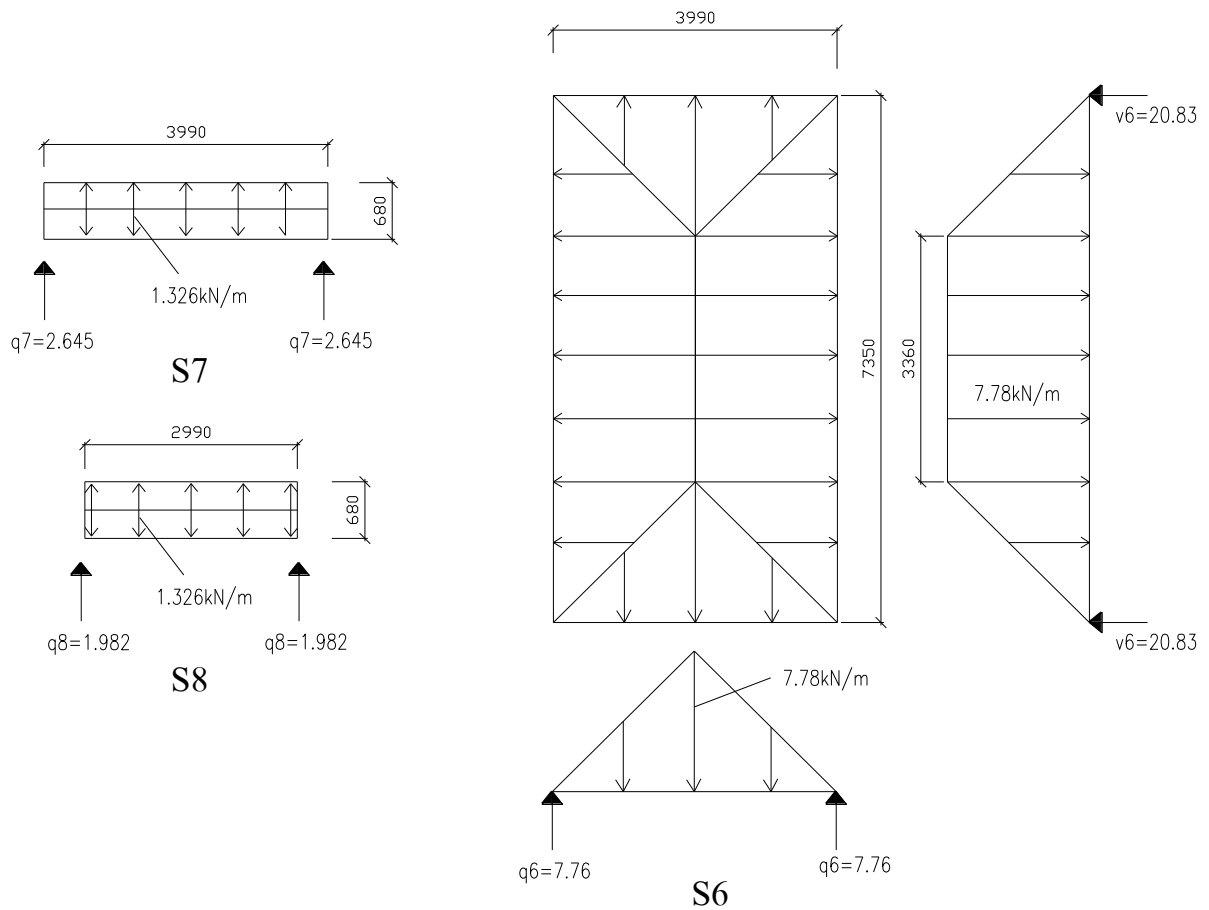
Hình 6.1: Sơ đồ truyền tải từ sàn lên dầm

Tải trọng các ô sàn : 3.9 kN/m<sup>2</sup>

Truyền tải lên các dầm nh- hình vẽ :





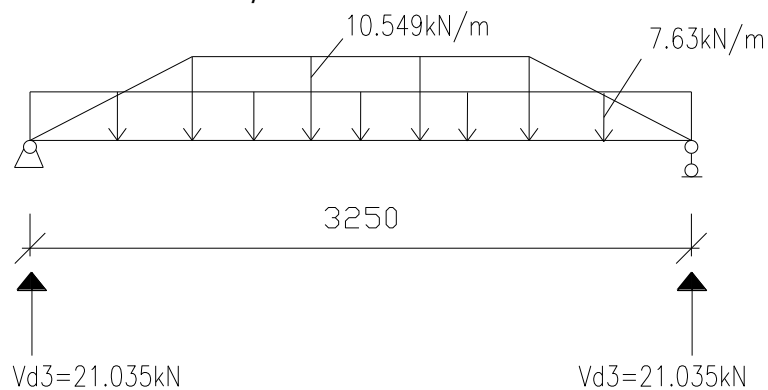


## I.2. Truyền tải vào dầm.

### 1. Dầm D3.

Tải trọng :

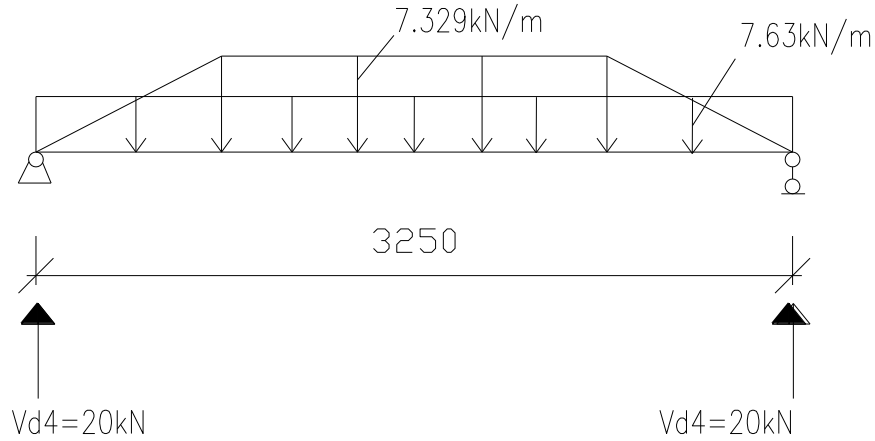
- Lực phân bố hình thang do sàn S1, S2 truyền vào : 10.549 kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 5.35 kN/m
- Tải trọng bản thân : 2.28 kN/m



### 2. Dầm D4.

Tải trọng :

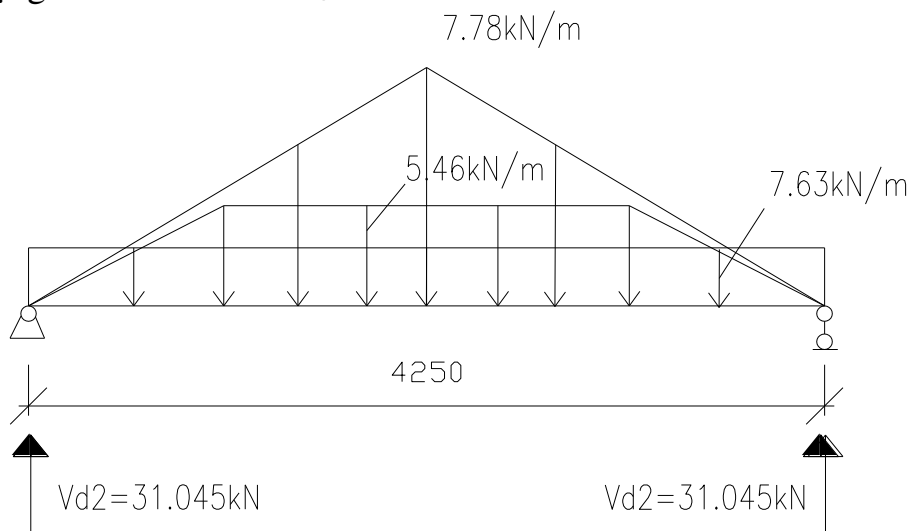
- Lực phân bố hình thang do sàn S2, S3 truyền vào : 7.329 kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 5.35 kN/m
- Tải trọng bản thân : 2.28kN/m



### 3. Dầm D2.

Tải trọng :

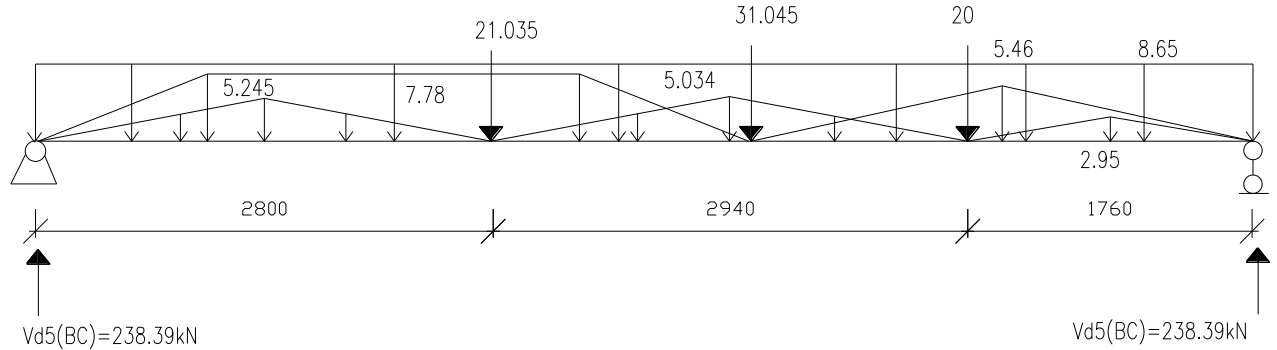
- Lực phân bố tam giác do sàn S4 truyền vào : 7.78 kN/m
- Lực phân bố hình thang do sàn S5 truyền vào : 5.46kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 5.35 kN/m
- Tải trọng bản thân : 2.28kN/m



### 4. Dầm D5 – nhịp BC

Tải trọng :

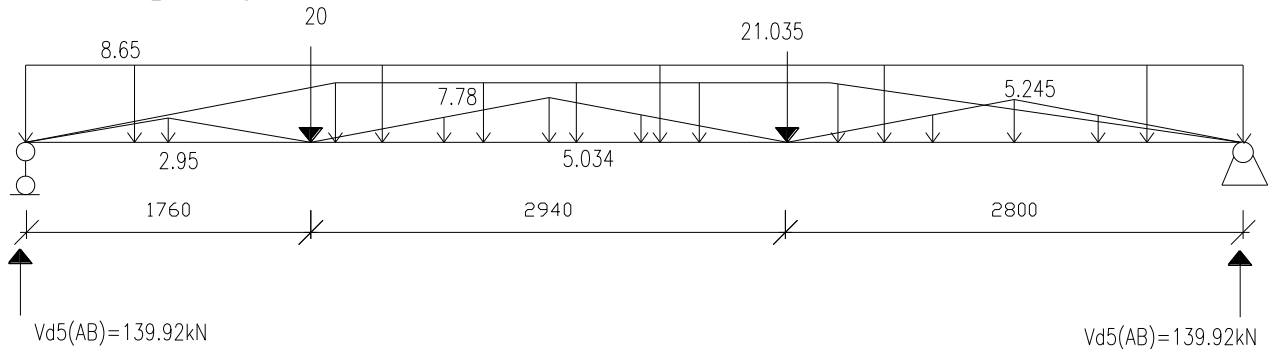
- Lực phân bố tam giác do sàn S1, S2, S3, S5 truyền vào :
- Lực phân bố hình thang do sàn S4 truyền vào : 7.78kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 5.35 kN/m
- Tải trọng bản thân : 3.3kN/m
- Lực tập trung :  $V_{D3}$ ,  $V_{D4}$ ,  $V_{D2}$



### 5. Dầm D5 – nhịp AB.

Tải trọng :

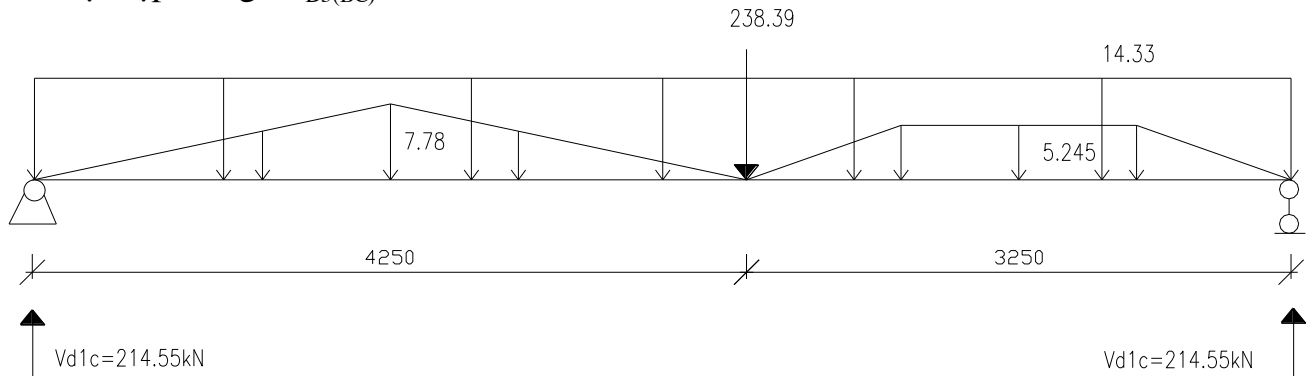
- Lực phân bố tam giác do sàn S1, S2, S3, truyền vào :
- Lực phân bố hình thang do sàn S6 truyền vào : 7.78kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 5.35 kN/m
- Tải trọng bản thân : 3.3kN/m
- Lực tập trung :  $V_{D3}$ ,  $V_{D4}$



### 6. Dầm D1 – Trục C - nhịp 3-4

Tải trọng :

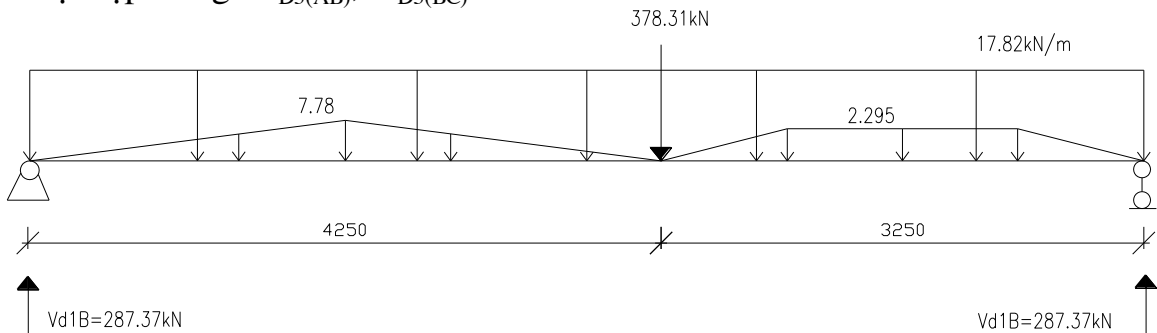
- Lực phân bố tam giác do sàn S4 truyền vào : 7.78kN/m
- Lực phân bố hình thang do sàn S1 truyền vào : 5.245kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 8.14 kN/m
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Lực tập trung :  $V_{D5(BC)} = 238.39\text{kN}$



### 7. Dầm D1 – Trục B - nhịp 3-4

Tải trọng :

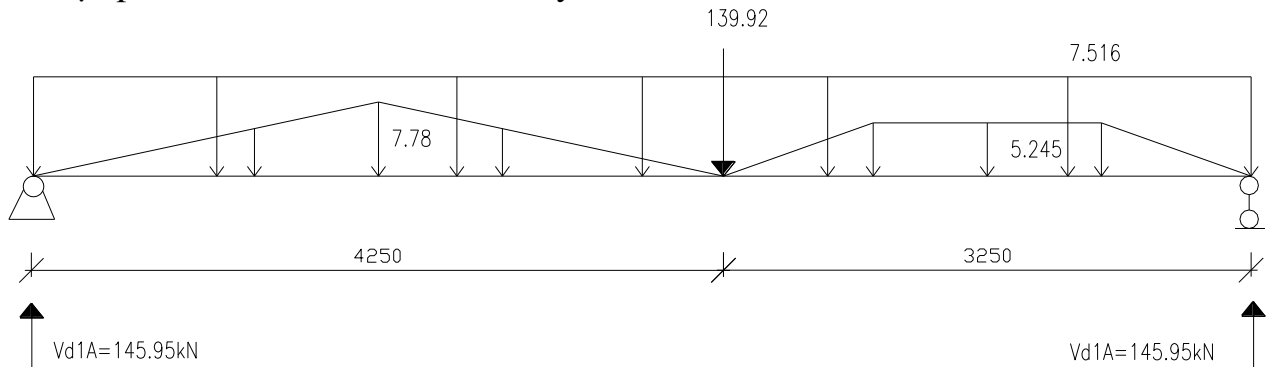
- Lực phân bố tam giác do sàn S6 truyền vào : 7.78kN/m
- Lực phân bố hình thang do sàn S3 truyền vào : 2.295kN/m
- Tải trọng do t-ờng phân bố đều : 11.63 kN/m
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Lực tập trung :  $V_{D5(AB)}$ ;  $V_{D5(BC)}$



### 8. Dầm D1 – Trục A - nhịp 3-4

Tải trọng :

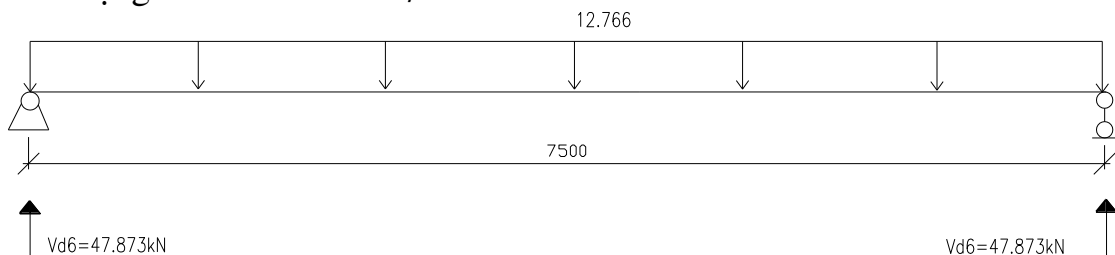
- Lực phân bố tam giác do sàn S6 truyền vào : 7.78kN/m
- Lực phân bố hình thang do sàn S1 truyền vào : 5.245kN/m
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Lực tập trung :  $V_{D5(AB)}$
- Lực phân bố đều do sàn S7, S8 truyền vào : 1.326kN/m



### 9. Dầm D6 – nhịp 3-4

Tải trọng :

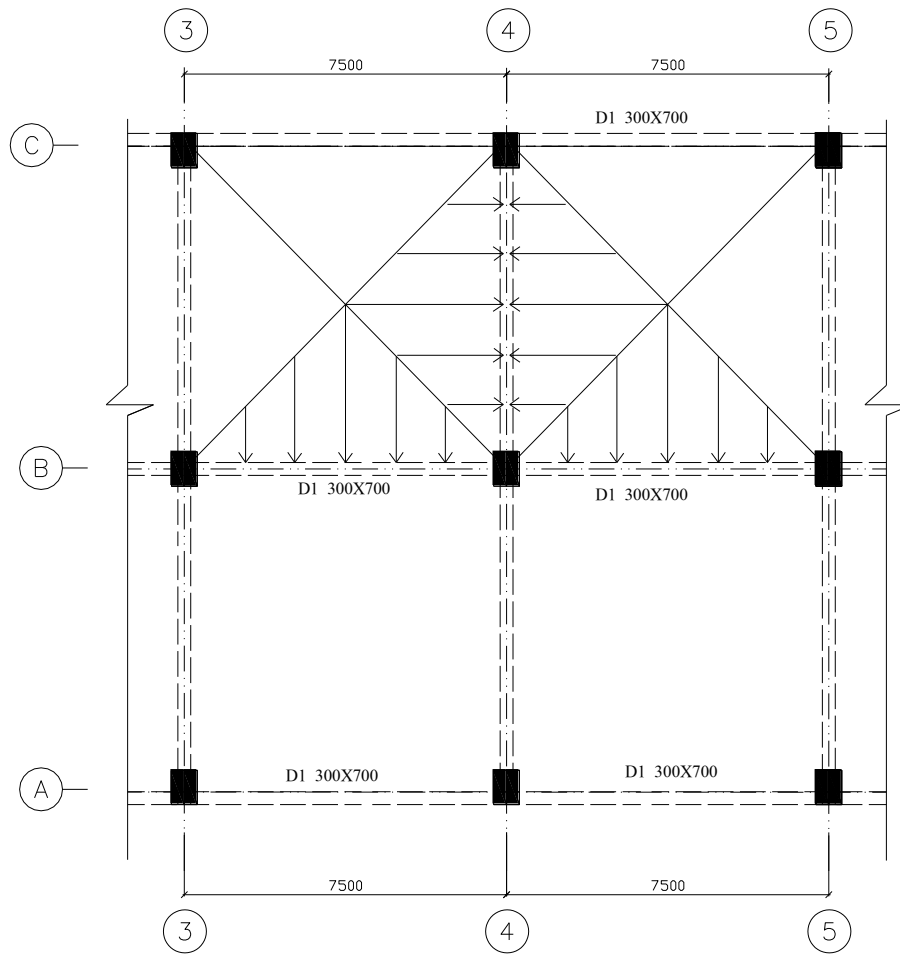
- Lực phân bố đều do sàn S7, S8 truyền vào : 1.326kN/m
- Tải trọng do t-ờng : 8.14kN/m
- Tải trọng bản thân : 3.3kN/m



## II. Xác định tĩnh tải tầng 1

### II.1. Tĩnh tải tại cao trình -1.00

Sơ đồ truyền tải :



Hình 6.1: Sơ đồ truyền tải của sàn tại cao trình -1.00

### 1. Tải trọng sàn.

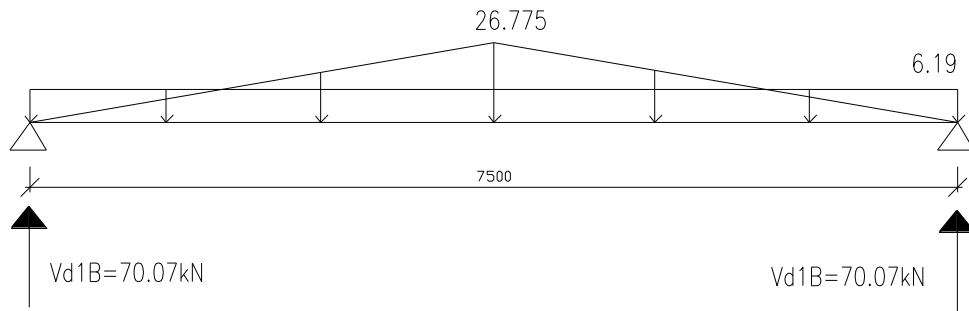
- Tĩnh tải phân bố đều 3.9kN/m<sup>2</sup>
  - T-ờng 220, cao 880:  $1.1 \times 0.22 \times 0.88 \times 18 = 3.83 \text{ kN/m}$
  - Tải trọng do cầu thang và sàn tại cao trình 0.00 truyền vào t-ờng :
- $$(3.9 + 1.386) \times 4.6 = 24.32 \text{ kN/m}$$

Quy về tải phân bố đều trên sàn :  $\frac{(3.83 + 24.32) \times 7.5}{7.5 \times 7.5} = 3.75 \text{ kN/m}^2$

Vậy tải trọng phân bố đều trên sàn :  $3.9 + 3.75 = 7.65 \text{ kN/m}^2$

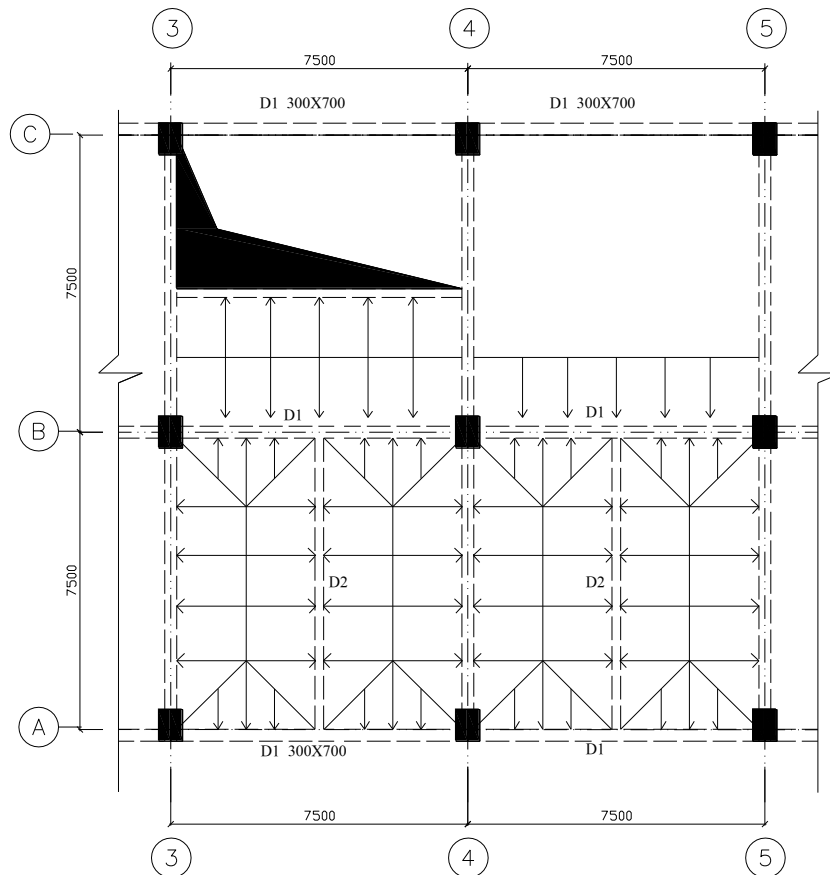
### 2. Sàn truyền lên dầm D1 – trục B

- Tải trọng phân bố tam giác do sàn truyền vào :  $7.65 \times 3.75 = 26.775 \text{ kN/m}$
- Tải trọng bản thân : 6.19 kN/m



## II.2. Tính tải tại cao trình 0.00

Sơ đồ truyền tải :

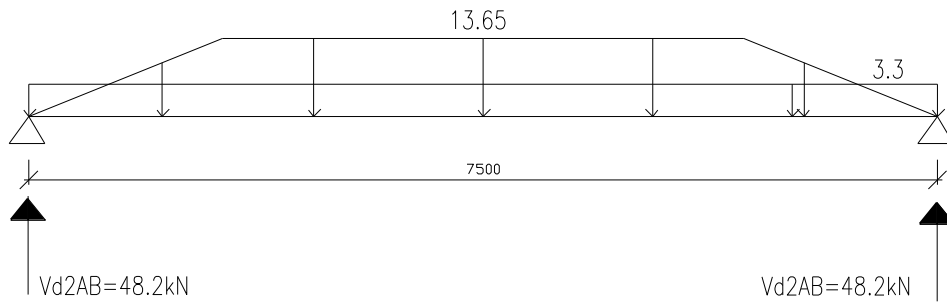


Hình 6.3: Sơ đồ truyền tải lên dầm tại cao trình 0.00

### 1. Tải trọng truyền lên dầm D2 – nhịp AB

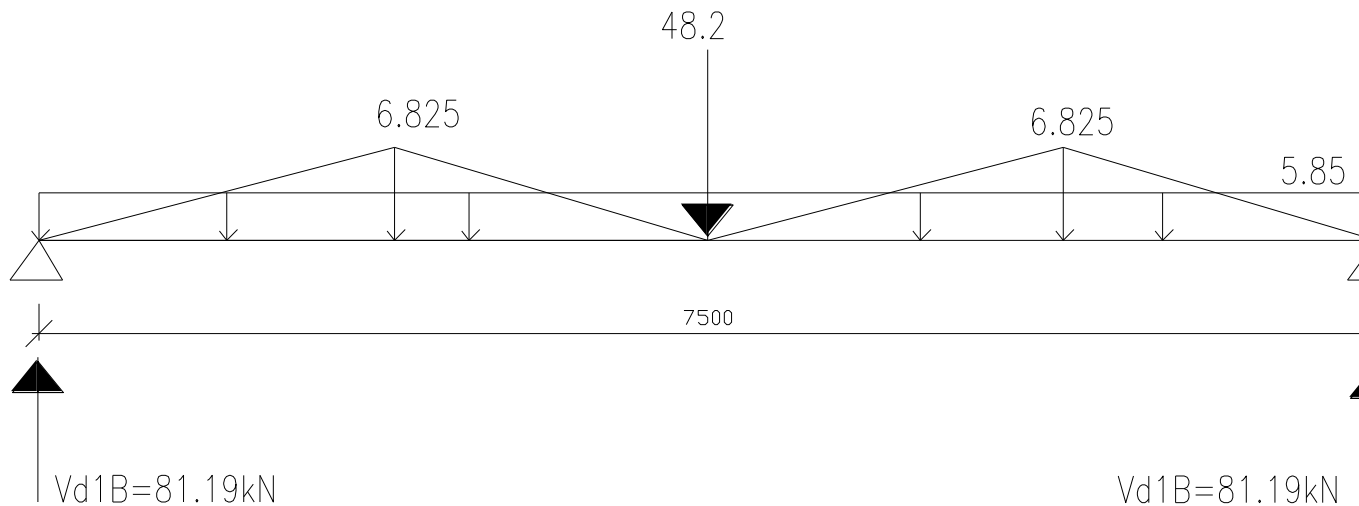
- Tải phân bố hình thang do sàn truyền vào :  $13.65 \text{ kN/m}$
- Tải trọng bản thân :  $3.3 \text{ kN/m}$





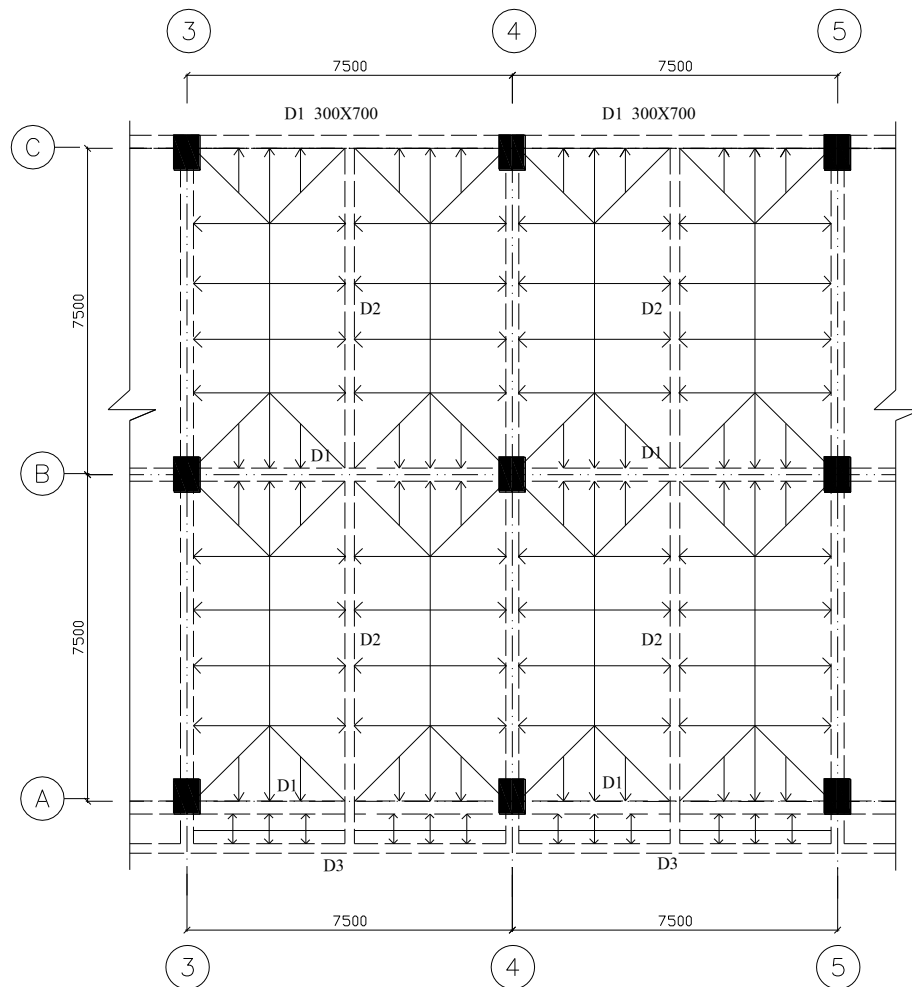
## 2. Tải trọng truyền lên dầm D1 – Trục B

- Tải phân bố tam giác do sàn truyền vào :  $6.825 \text{ kN/m}$
- Tải trọng phân bố đều do sàn truyền vào :  $5.85 \text{ kN/m}$
- Tải trọng bản thân :  $6.19 \text{ kN/m}$
- Tải tập trung :  $V_{D2AB}$



### III. Xác định tĩnh tải tầng mái

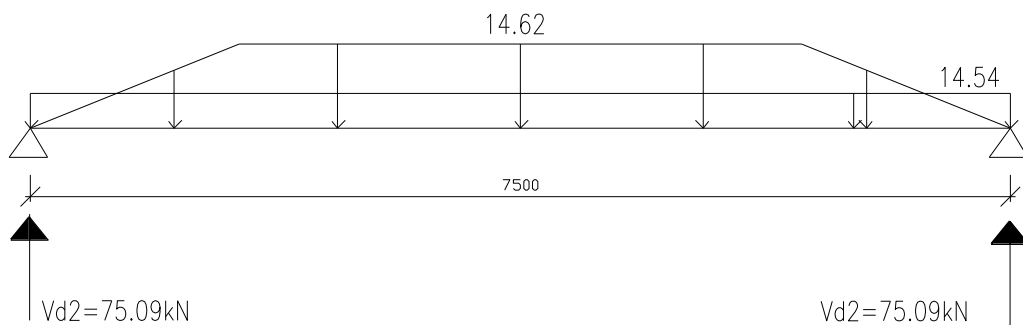
#### 1. Sơ đồ truyền tải



Hình 6.4: Sơ đồ truyền tải tầng mái

#### 2. Tải trọng truyền lên dầm D2

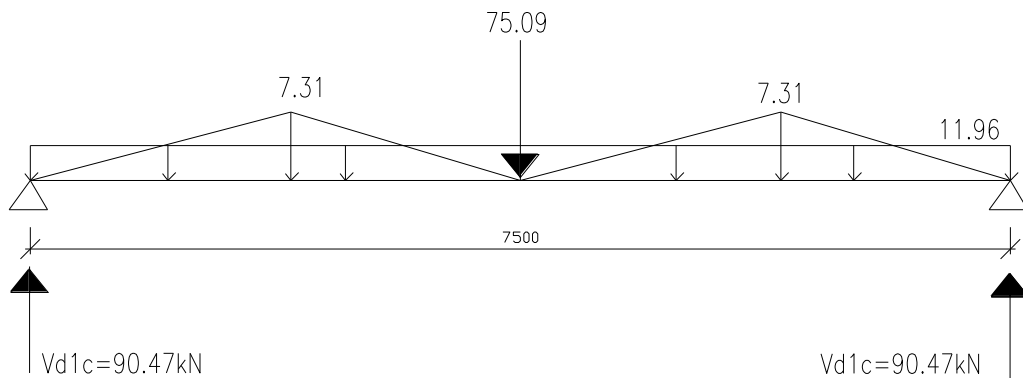
- Tải trọng phân bố hình thang do sàn truyền vào :  $7.31 \times 2 = 14.62 \text{ kN/m}$
- Tải trọng do t-ờng mái tum :  $1.1 \times 0.22 \times 2.65 \times 18 = 11.54 \text{ kN/m}$
- Tải trọng bản thân :  $3.3 \text{ kN/m}$



### 3. Tải trọng truyền lên dầm D1 – Trục C

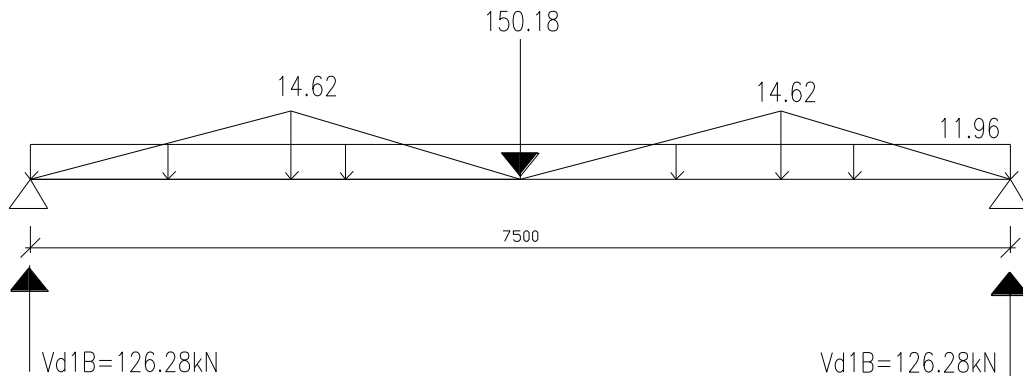
- Tải trọng phân bố tam giác do sàn truyền vào : 7.31kN/m
- Tải trọng tập trung do dầm D2 truyền vào : 75.09kN
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Tải trọng do t-ờng mái tum quy về tải phân bố đều :

$$(1.1 \times 0.22 \times 3.75 \times 2.65 \times 18) / 7.5 = 5.77 \text{ kN/m}$$



### 4. Tải trọng truyền lên dầm D1 – Trục B

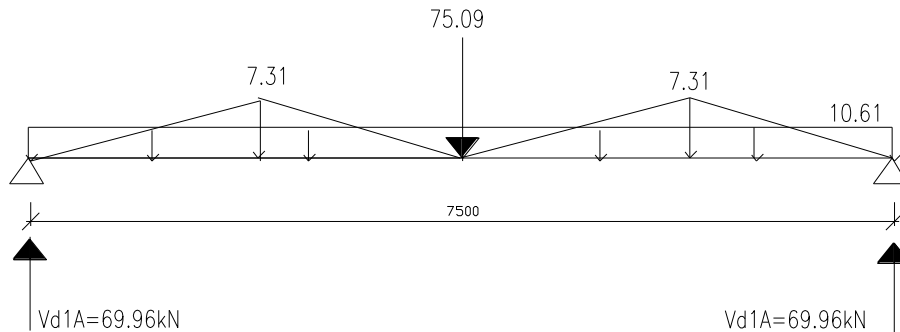
- Tải trọng phân bố tam giác do sàn truyền vào : 14.62kN/m
- Tải trọng tập trung do dầm D2 truyền vào :  $2 \times 75.09 = 150.18 \text{ kN}$
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Tải trọng do t-ờng mái tum : 5.77kN/m



### 5. Tải trọng truyền lên dầm D1 – Trục A

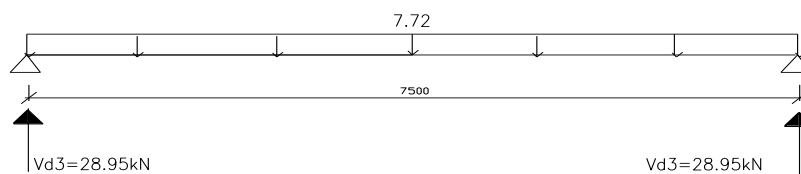
- Tải trọng phân bố tam giác do sàn truyền vào : 7.31kN/m

- Tải trọng tập trung do dầm D2 truyền vào : 75.09 kN
- Tải trọng bản thân : 6.19kN/m
- Tải trọng phân bố đều do sàn ban công truyền vào : 4.42kN/m



### 6. Tải trọng truyền lên dầm D3

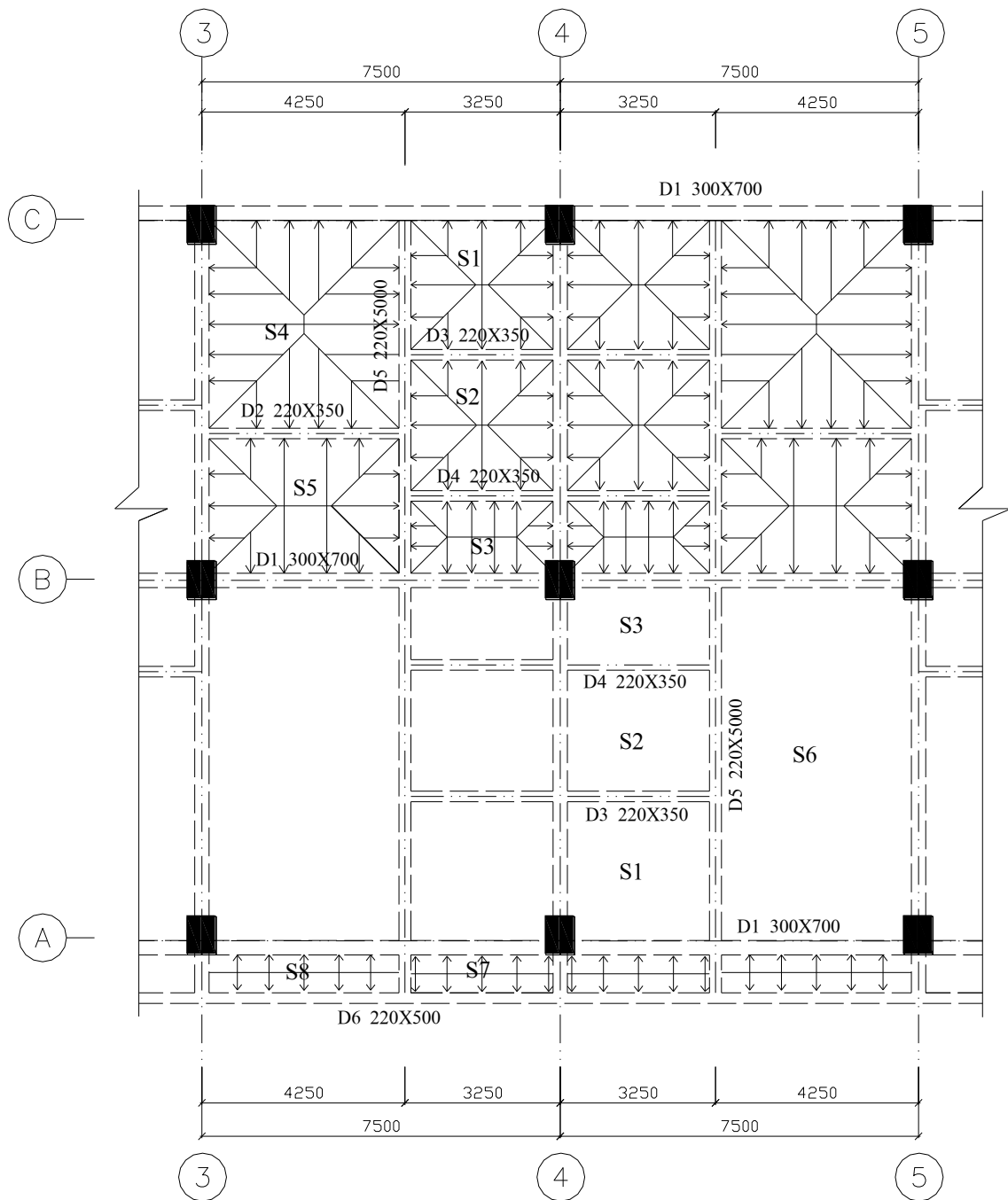
- Tải trọng phân bố đều do sàn truyền vào : 4.42kN/m
- Tải trọng bản thân : 3.3kN/m



## B. Xác định hoạt tải

### 1. Hoạt tải 1 tầng điển hình

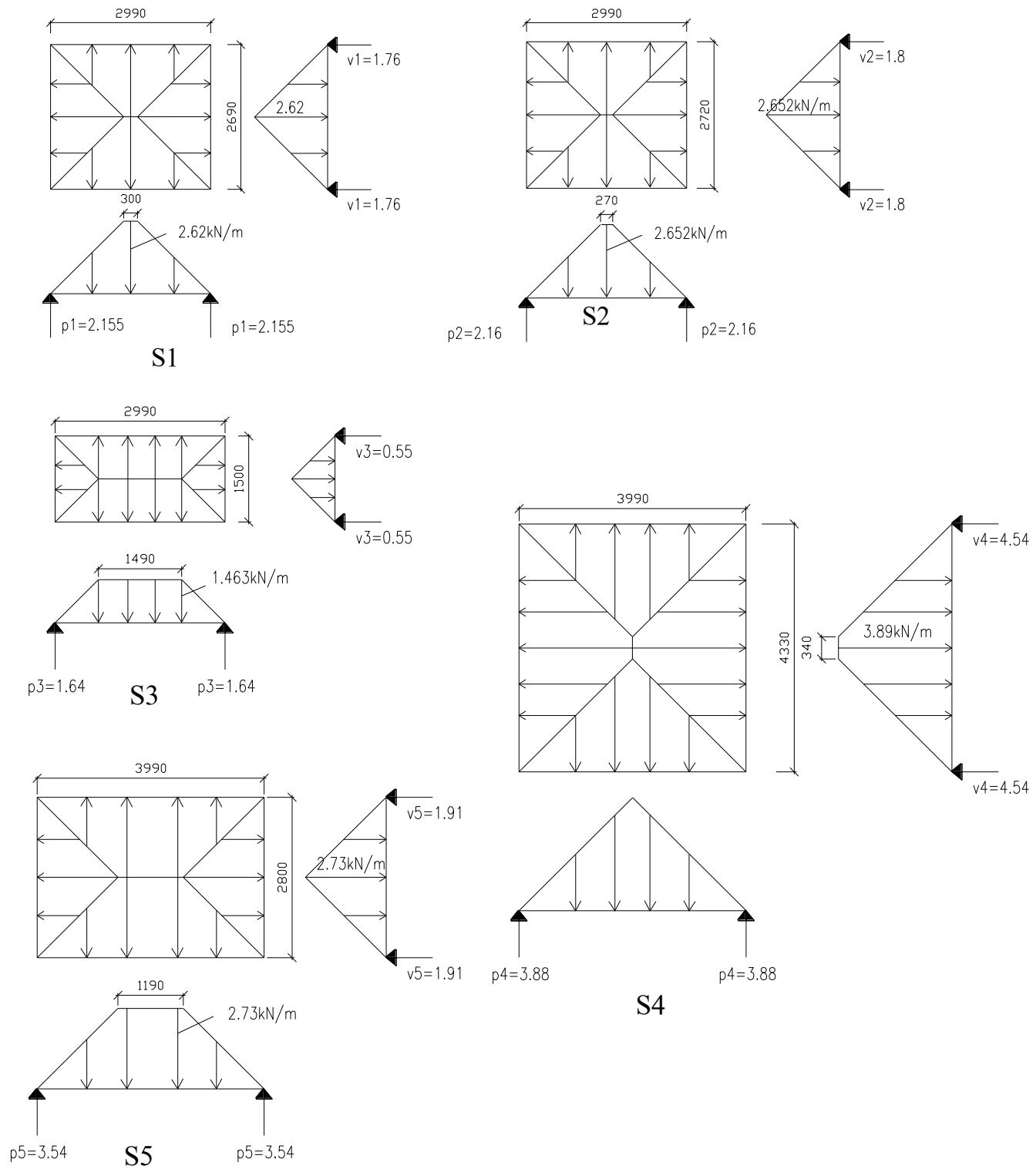
Sơ đồ truyền tải : Hoạt tải chất cách tầng cách nhịp



Hình 6.5: Sơ đồ truyền tải hoạt tải 1

- Hoạt tải các sàn :  $1.3 \times 1.5 = 1.95 \text{ kN/m}^2$

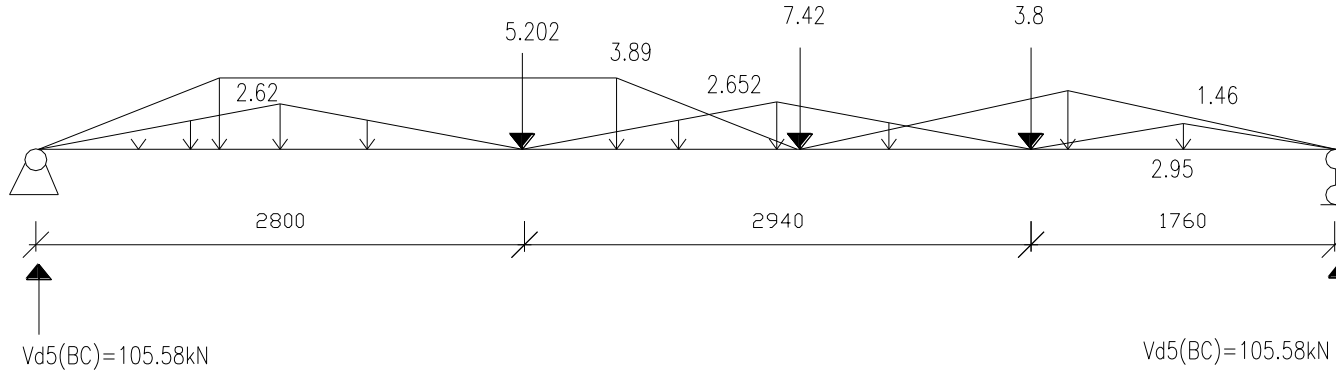
Truyền tải lên các dầm nh- hình vẽ :



**1. Truyền tải lên dầm D5.**

Tải trọng :

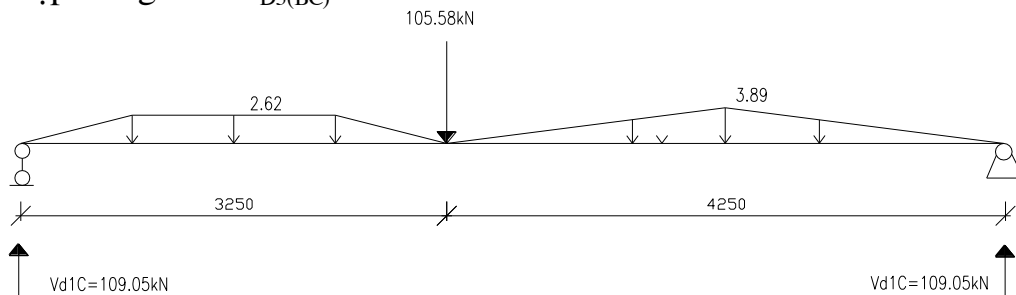
- Tải trọng phân bố tam giác do các sàn S1, S2, S3, S5
- Tải trọng phân bố hình thang do sàn S4 : 3.89kN/m
- Tải tập trung do :  $V_{D3}$ ;  $V_{D2}$ ;  $V_{D4}$



### 3. Truyền tải lên dầm D1 – trục C

Tải trọng :

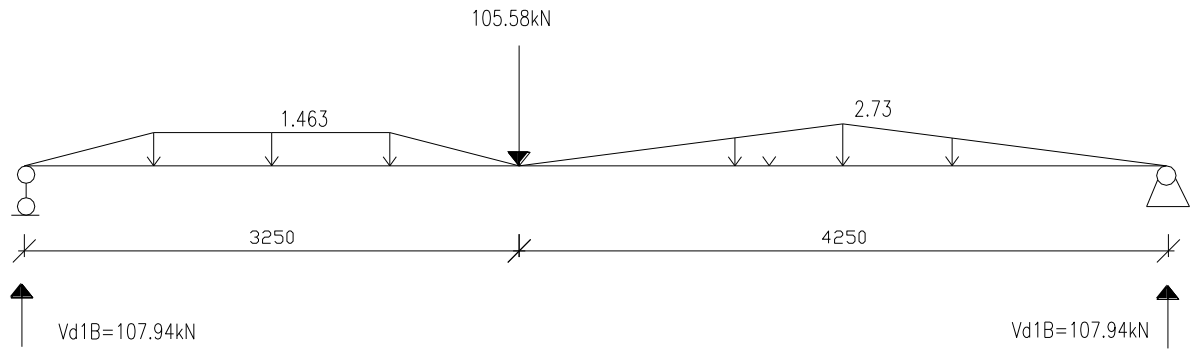
- Tải trọng phân bố tam giác do các sàn S4
- Tải trọng phân bố hình thang do sàn S1
- Tải tập trung do :  $V_{D5(BC)}$



### 4. Truyền tải lên dầm D1 – trục B

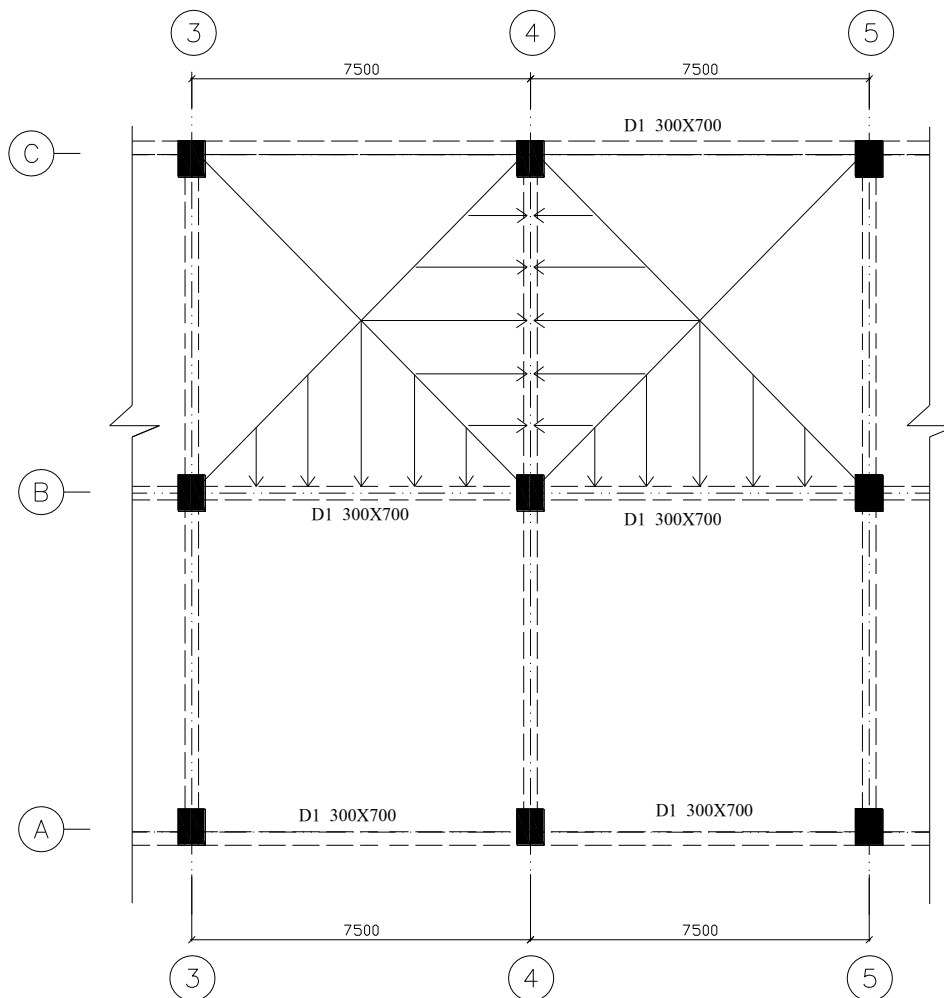
Tải trọng :

- Tải trọng phân bố hình thang do sàn S3; S5 truyền vào
- Tải tập trung do :  $V_{D5(BC)}$



## I.2. Hoạt tải tầng 1

Sơ đồ truyền tải:



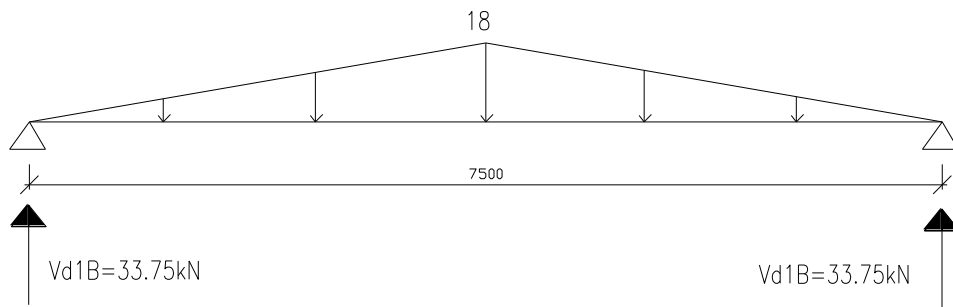
Hình 6.6 : Sơ đồ tính toán ô sàn số 1

- Giá trị hoạt tải :  $1.2 \times 4 = 4.8 \text{ kN/m}^2$

### 1. Dầm D1 – trục B

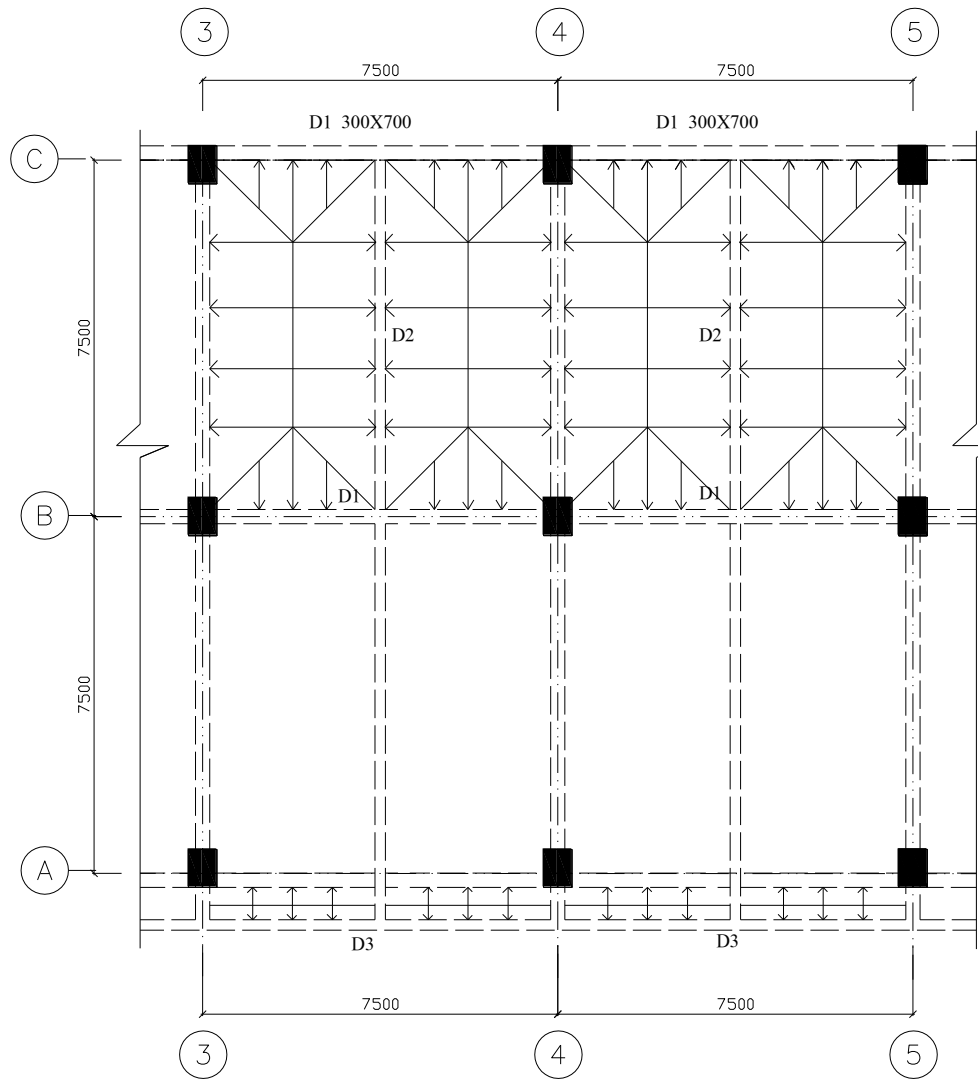


- Tải phân bố tam giác do sàn truyền vào :18 kN/m



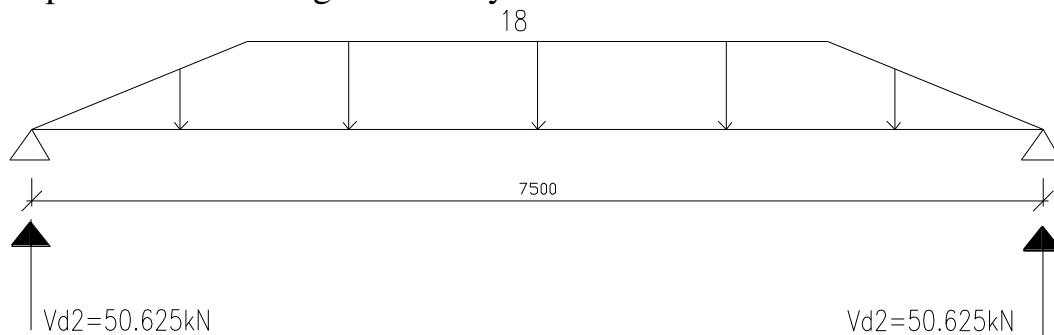
### I.3. Hoạt tải tầng mái

Sơ đồ truyền tải : giá trị hoạt tải 4.8kN/m<sup>2</sup>



#### 1. Dầm D2

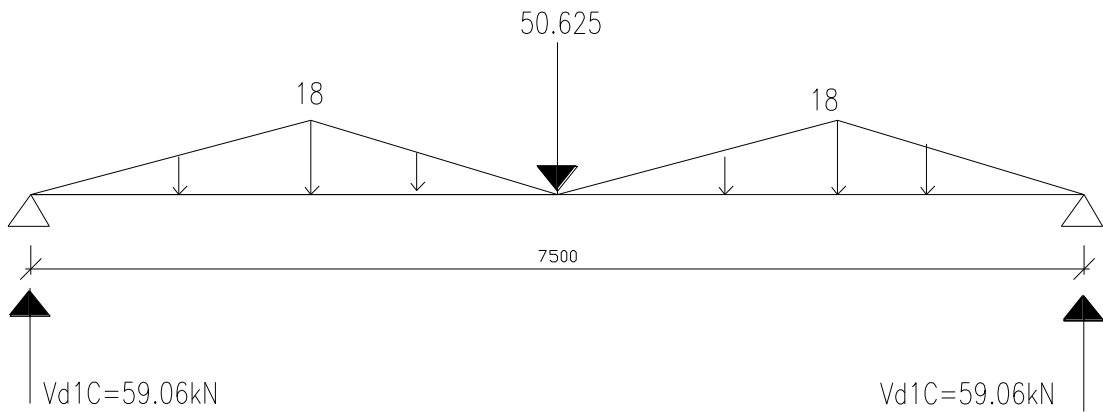
- Tải phân bố hình thang do sàn truyền vào :



#### 2. Dầm D1 - trục C

- Tải phân bố tam giác do sàn mái truyền vào

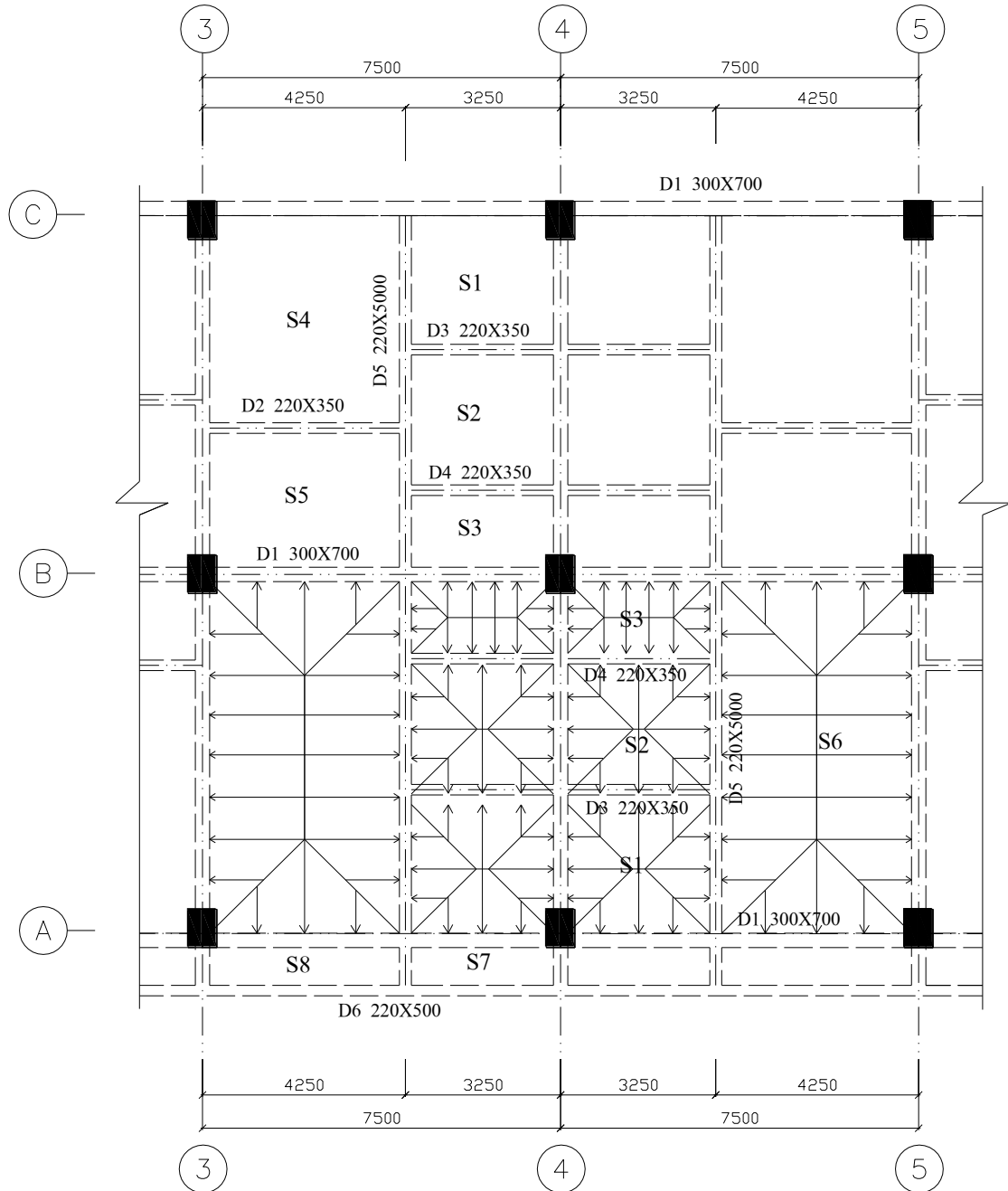
- Tải tập trung do dầm D2 truyền vào :



## II. Xác định hoạt tải nhịp 2

### II.1. Hoạt tải tầng điển hình

Sơ đồ truyền tải :

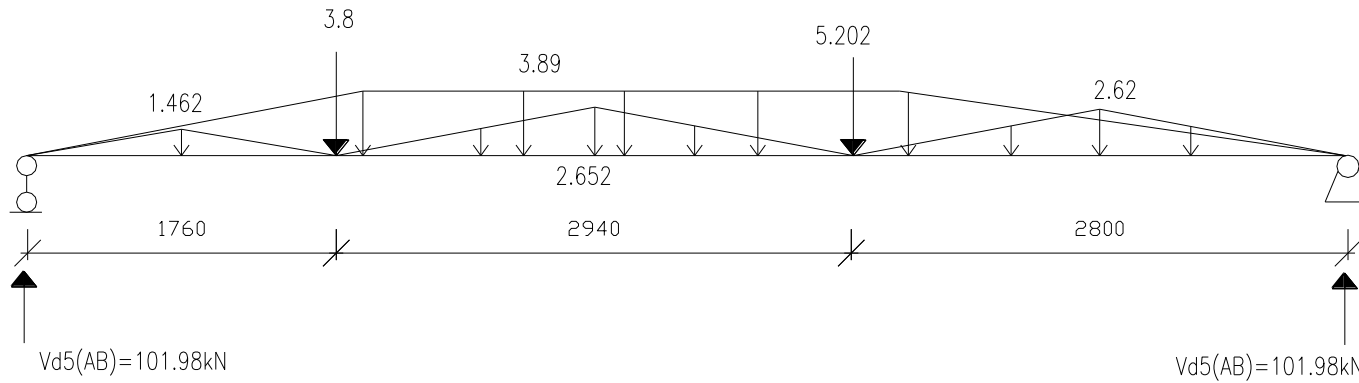


Hình 6.7 : Sơ đồ tính toán ô sàn số 1

#### 1. Truyền tải lên dầm D5

Tải trọng :

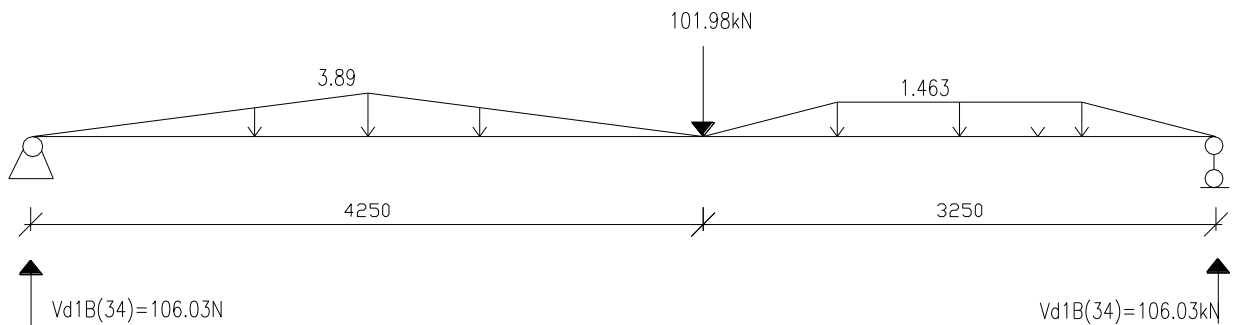
- Tải trọng phân bố tam giác do các sàn S1, S2, S3
- Tải trọng phân bố hình thang do sàn S6 : 3.89kN/m
- Tải tập trung do :  $V_{D3}$ ;  $V_{D2}$ ;  $V_{D4}$



## 2. Truyền tải lên dầm D1 – trục B

Tải trọng :

- Tải trọng phân bố hình thang do sàn S3 truyền vào
- Tải trọng phân bố tam giác do S6 truyền vào
- Tải tập trung do :  $V_{D5}(AB)$

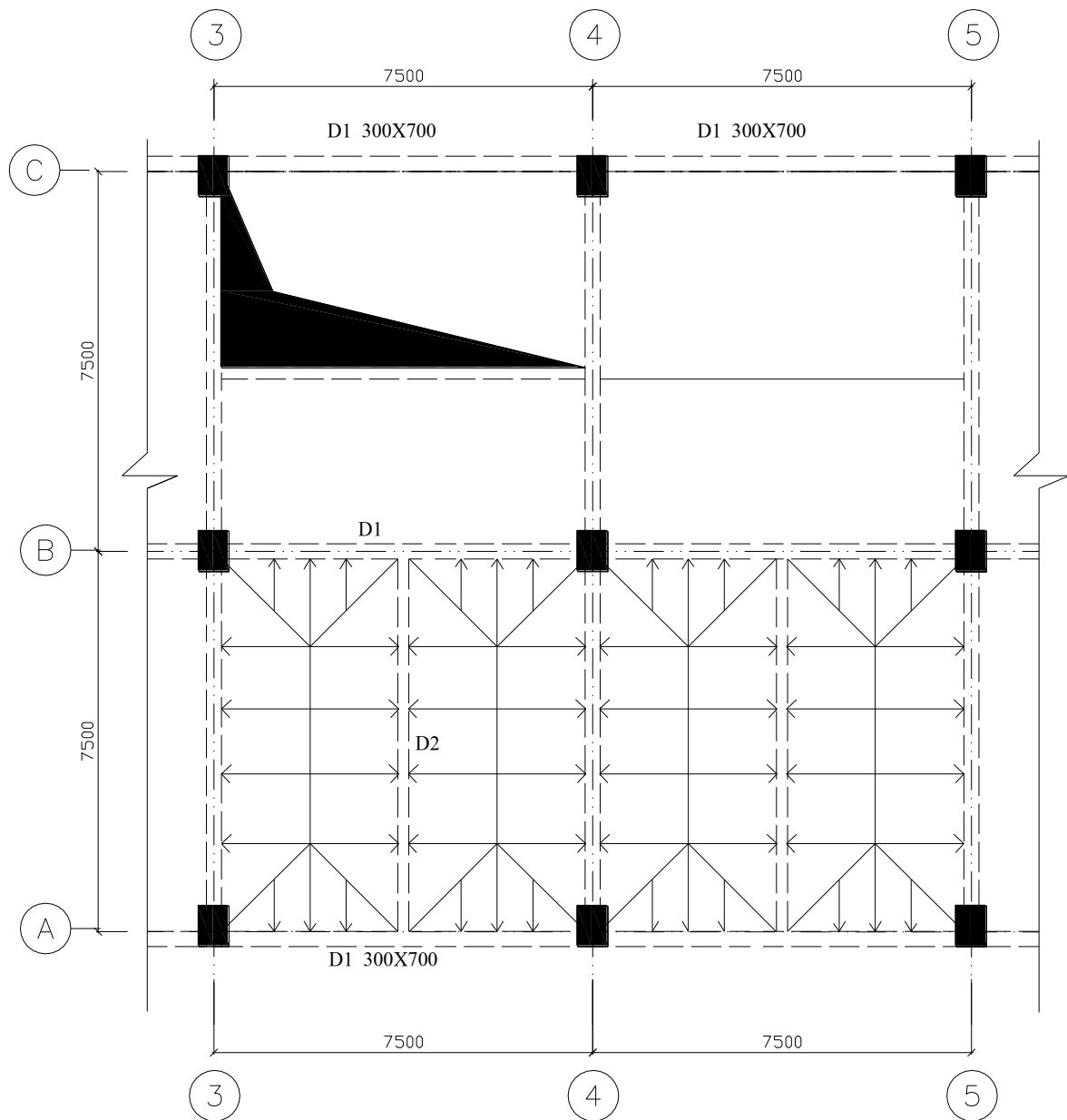


## 3. Truyền tải lên dầm D1 – trục A

(T- ong tự nh- dầm D1 – trục B )

## II.2. Hoạt tải tầng 1

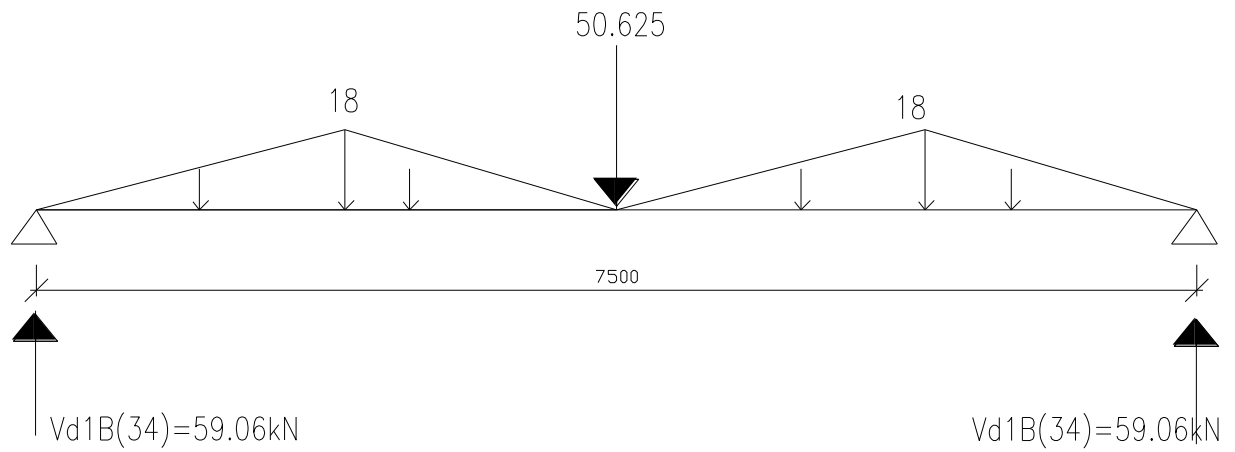
Sơ đồ truyền tải



Hình 6.8 : Sơ đồ tính toán ô sàn số 1

### 1. Dầm D1 – trục B

- Tải phân bố tam giác do sàn truyền vào : 18 kN/m
- Tải trọng tập trung :  $V_{D2}$

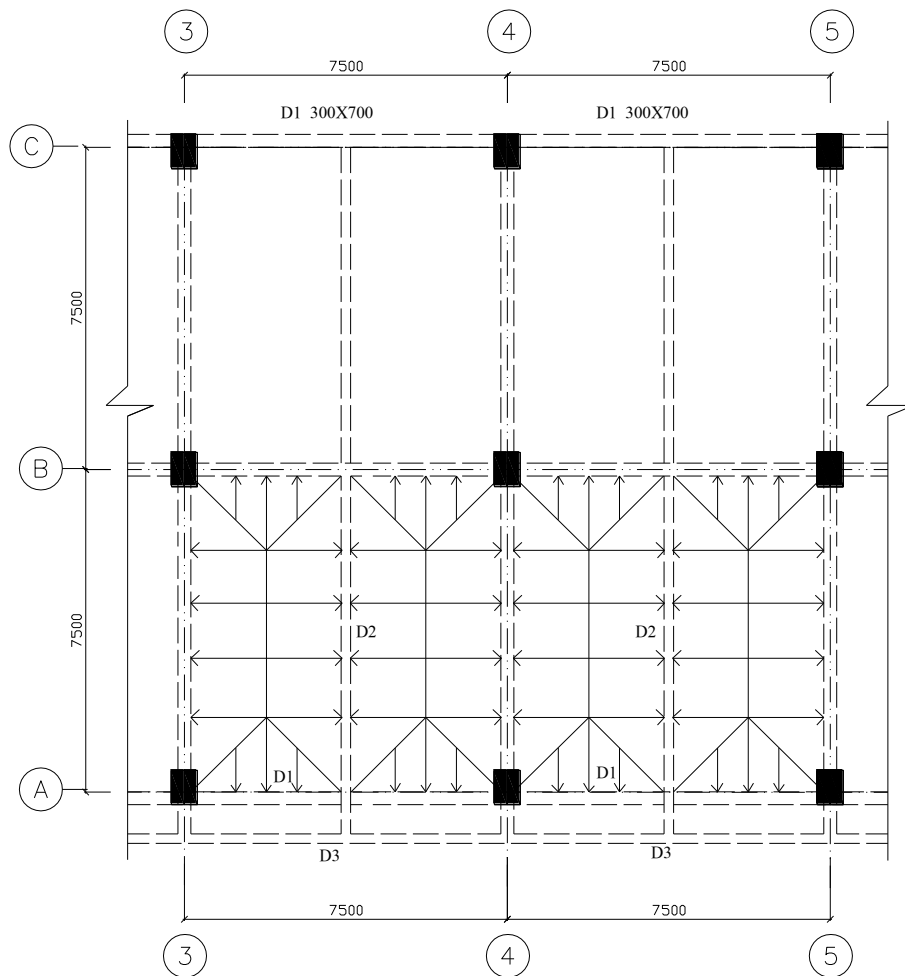


## 2. Dầm D1 – trục A – nhịp (3-4)

(T- ong tự nh- dầm D1 – trục B – nhịp (3-4))

### II.3. Hoạt tải tầng mái

Sơ đồ truyền tải : giá trị hoạt tải 4.8kN/m<sup>2</sup>



(Tính toán truyền tải t-ơng tự nh- trên )

#### c.Xác định tải trọng ngang tác dụng vào khung k4

Tải trọng ngang (gió và động đất ) đ- ợc quy về các lực tập trung đặt tại các mức sàn. Do mặt bằng công trình đối xứng nên tâm cứng nằm ở giữa công trình, tải trọng ngang không gây ra momen xoắn. Việc phân phối tải trọng ngang tới các vách cứng theo công thức sau :

- Tỷ lệ độ cứng 1 khung so với độ cứng ngang của nhà là:

$$T_i = \frac{EJ_i}{\sum EJ_i} \times T = \frac{1262567047}{455515760 + 1262567047 * 7} = 0.095$$

Vậy giá trị tải trọng phân về 1 khung theo ph- ơng ngang sẽ bằng 0.095 lần tổng tải tác dụng lên công trình.



**Bảng phân tải trọng ngang về khung K4**

Cao trình	Tải trọng gió		Tải trọng động đất	
	P(KN)	Pi(KN)	Sk(KN)	Ski(KN)
1	1,16	0,1102	59,2572	3,5554
2	190,472	18,0948	277,2965	16,6378
3	189,177	17,9718	469,3403	28,1604
4	212,649	20,2017	603,4911	36,2095
5	233,51	22,1835	665,6957	39,9417
6	255,202	24,2442	695,0183	41,7011
7	275,663	26,1880	738,8163	44,3290
8	296,91	28,2065	834,1497	50,0490
9	317,986	30,2087	956,5464	57,3928
10	340,517	32,3491	1.084,2095	65,0526
11	363,179	34,5020	1.195,0376	71,7023
12	384,857	36,5614	1.309,0039	78,5402
13	405,049	38,4797	1.447,3972	86,8438
14	426,844	40,5502	1.651,7143	99,1029
15	440,825	41,8784	1.885,3936	113,1236

**II. Tải trọng thẳng đứng:**

**I.1. Tĩnh tải:**

**1. Tĩnh tải sàn:**

+Tĩnh tải sàn tác dụng dài hạn do trọng lượng bê tông sàn được tính:

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

**n:** hệ số v-ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

**h:** chiều dày sàn

**$\gamma$ :** trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Stt	Tên CK	Các lớp	Tiêu chuẩn (kN/m <sup>2</sup> )	N	Tính toán (kN/m <sup>2</sup> )
<b>1</b>	<b>Sàn</b>	Gạch lát 1.5cm □ = 20kN/m <sup>3</sup>	0.30	1.1	0.33
		Vữa lát 2cm □ = 18kN/m <sup>3</sup>	0.36	1.3	0.47
		Sàn BTCT 10 cm □ = 25kN/m <sup>3</sup>	2.5	1.1	2.75
		Vữa trát trần 1.5cm □ = 18kN/m <sup>3</sup>	0.27	1.3	0.35
				Tổng =	<b>3.9</b>
<b>2</b>	<b>Mái</b>	Hai lớp gạch lá nem 2cm/lớp □ = 18kN/m <sup>3</sup>	0.72	1.1	0.79
		Vữa lát 2cm □ = 18kN/m <sup>3</sup>	0.36	1.3	0.47
		Bê tông chống nóng 10cm □ = 8kN/m <sup>3</sup>	0.80	1.3	1.04
		Bê tông chống thấm 4cm □ = 25kN/m <sup>3</sup>	1	1.1	1.10
		Bê tông sàn 10cm □ = 25kN/m <sup>3</sup>	2.5	1.1	2.75
		Vữa trát 1.5cm □ = 18kN/m <sup>3</sup>	0.27	1.3	0.35

				Tổng =	<b>6.5</b>
--	--	--	--	-----------	------------

**2. Tĩnh tải dầm:**

Phân bố trên chiều dài dầm, bao gồm khối lượng bê tông cốt thép trên toàn dầm (chiều cao dầm tính tới mặt sàn) và các lớp trát, lát.

$$g_{td} = n.h.b.\gamma \text{ (kN/m)}$$

**n:** hệ số v-ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

**h:** chiều cao lớp vật liệu,

**b:** bề rộng dầm,

**$\gamma$ :** trọng lượng riêng của vật liệu .

**Bảng trọng lượng dầm.**

Stt	Tên CK	Các lớp	Tiêu chuẩn (kN/m)	N	Tính toán (kN/m)
1	<b>Dầm 300x700</b>	Dầm BTCT 30x70cm $\square = 2.5t/m^3$	5.25	1.1	5.78
		Vữa trát 1.5cmx2 $\square = 1.8t/m^3$	0.32	1.3	0.41
				Tổng =	<b>6.19</b>
2	<b>Dầm 220x500</b>	Dầm BTCT 22x50cm $\square = 25kN/m^3$	2.75	1.1	3.03
		Vữa trát 1.5cmx2 $\square = 18kN/m^3$	0.21	1.3	0.27
				Tổng =	<b>3.3</b>
3	<b>Dầm 220x350</b>	Dầm BTCT 22x35cm $\square = 25k/m^3$	1.925	1.1	2.12
		Vữa trát 1.5cmx2 $\square = 18kN/m^3$	0.12	1.3	0.16
				Tổng =	<b>2.28</b>

**3. Tính tải do t-ờng ngăn và cửa:**

$$g_{td} = n.h.b.\gamma \text{ (kN/m)}$$

**n:** hệ số v-ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

**h:** chiều cao t-ờng,

**b:** bề rộng các lớp cấu tạo,

**$\gamma$ :** trọng l-ợng riêng của vật liệu t-ờng.

**Bảng khối l-ợng t-ờng không có cửa**

Stt	Tên CK	Các lớp cấu tạo	Khối l-ợng riêng (kN/m <sup>3</sup> )	Chiều cao (m)	Tiêu chuẩn (kN/m)	n	Tính toán (kN/m)	Tổng (kN/m)
1	<b>T-ờng 110</b>	Gạch 11cm	18	2.65	5.25	1.1	5.78	<b>7.64</b>
		Vữa trát 1.5cm/1m <sup>2</sup>	18	2.65	1.43	1.3	1.86	
2	<b>T-ờng 220</b>	Gạch 22cm	18	2.3	9.11	1.1	10.02	<b>11.63</b>
		Vữa trát 1.5cm/1m <sup>2</sup>	18	2.3	1.24	1.3	1.61	

- Các t-ờng có cửa lấy 70% khối l-ợng t-ờng không cửa :

+T-ờng 110 :  $0.7 \cdot 7.64 = 5.35 \text{ kN/m}$

+ T-ờng 220 :  $0.7 \cdot 11.63 = 8.14 \text{ KN/m}$

-Cửa kính lấy khối l-ợng tiêu chuẩn =  $0.4 \text{ kN/m}^2$

=> khối l-ợng tính toán là:  $1.1 \cdot 0.4 = 4.4 \text{ kN/m}^2$ .

-Cửa kính tầng 1 cao 3m

=> khối l-ợng phân bố là:  $4.4 \cdot 3 = 13.2 \text{ kN/m}$ .

**4. Tính tải tầng hầm**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19 \cdot (71.8 + 71.8) = 888.88 \text{ KN}$

- Dầm D2 220x500 :  $3.3 \cdot (22.05 + 47.9) = 230.84 \text{ KN}$

- Dầm D3 220x350 :  $2.28 \cdot (33.25 + 15.8) = 111.83 \text{ KN}$

- Sàn :  $3.9 \cdot (214.9 + 457.8) = 2623.53 \text{ KN}$

- Vách tầng hầm :  $1.1 \cdot 0.22 \cdot 3 \cdot 68.5 \cdot 25 = 1243.3 \text{ KN}$

- Lối thang máy :  $2 \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.35 \cdot 3 = 387.75 \text{ KN}$

- Tờng 220 :  $39 \cdot 11.63 = 437.97 \text{ KN}$
- Cột C1 500x800 :  $1.1 \cdot 0.5 \cdot 0.8 \cdot 25 \cdot 7 \cdot 3 = 231 \text{ KN}$
- Cột C2 400x600 :  $1.1 \cdot 0.4 \cdot 0.6 \cdot 25 \cdot 14 \cdot 3 = 231 \text{ KN}$

Tổng : 6386.08 KN

### **5. Tĩnh tải tầng 1**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19 \cdot 109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3 \cdot 163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28 \cdot 68.5 = 156.18 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9 \cdot (45 + 2 \cdot 1.2) \cdot (7.5 \cdot 2 + 1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2 \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.35 \cdot 3.7 = 478.23 \text{ KN}$
- Tờng 220 :  $11.63 \cdot 17.2 + 0.22 \cdot 0.88 \cdot 1.1 \cdot 18 \cdot 28.65 = 309.86 \text{ KN}$
- Tờng 110 :  $5.35 \cdot 13.8 = 78.83 \text{ KN}$
- Vách kính :  $13.2 \cdot 225.9 = 2981.88 \text{ KN}$
- Cột C1 500x800 :  $1.1 \cdot 0.5 \cdot 0.8 \cdot 25 \cdot 7 \cdot 3.7 = 284.9 \text{ KN}$
- Cột C2 400x600 :  $1.1 \cdot 0.4 \cdot 0.6 \cdot 25 \cdot 14 \cdot 3.7 = 284.9 \text{ KN}$

Tổng : 8885.72 KN

### **6. Tĩnh tải tầng 2, 3**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19 \cdot 109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3 \cdot 163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28 \cdot 68.5 = 156.18 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9 \cdot (45 + 2 \cdot 1.2) \cdot (7.5 \cdot 2 + 1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2 \cdot 1.1 \cdot 25 \cdot 2.35 \cdot 3 = 387.75 \text{ KN}$
- Tờng 220 :  $8.14 \cdot 120.8 = 983.31 \text{ KN}$
- Tờng 110 :  $5.35 \cdot 126.2 = 675.17 \text{ KN}$

- Vách kính :  $13.2 \times 172.8 = 2280.96 \text{ KN}$
- Cột C1 500x800 :  $1.1 \times 0.5 \times 0.8 \times 25 \times 7 \times 3 = 231 \text{ KN}$
- Cột C2 400x600 :  $1.1 \times 0.4 \times 0.6 \times 25 \times 14 \times 3 = 231 \text{ KN}$

Tổng : 9256.31 KN

### **7. Tính tải tầng 4, 5, 6, 7**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19 \times 109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3 \times 163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28 \times 68.5 = 156.18 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9 \times (45 + 2 \times 1.2) \times (7.5 \times 2 + 1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2 \times 1.1 \times 25 \times 2.35 \times 3 = 387.75 \text{ KN}$
- T-ờng 220 :  $8.14 \times 120.8 = 983.31 \text{ KN}$
- T-ờng 110 :  $5.35 \times 126.2 = 675.17 \text{ KN}$
- Vách kính :  $13.2 \times 172.8 = 2280.96 \text{ KN}$
- Cột C1 500x600 :  $1.1 \times 0.5 \times 0.6 \times 25 \times 7 \times 3 = 173.25 \text{ KN}$
- Cột C2 400x500 :  $1.1 \times 0.4 \times 0.5 \times 25 \times 14 \times 3 = 173.25 \text{ KN}$

Tổng : 9140.81 KN

### **8. Tính tải tầng 8, 9, 10, 11**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19 \times 109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3 \times 163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28 \times 68.5 = 156.18 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9 \times (45 + 2 \times 1.2) \times (7.5 \times 2 + 1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2 \times 1.1 \times 25 \times 2.35 \times 3 = 387.75 \text{ KN}$
- T-ờng 220 :  $8.14 \times 120.8 = 983.31 \text{ KN}$
- T-ờng 110 :  $5.35 \times 126.2 = 675.17 \text{ KN}$
- Vách kính :  $13.2 \times 172.8 = 2280.96 \text{ KN}$

- Cột C1 400x500 :  $1.1*0.4*0.5*25*7*3 = 115.5 \text{ KN}$
- Cột C2 300x500 :  $1.1*0.3*0.4*25*14*3 = 138.6 \text{ KN}$

*Tổng : 9048.41 KN*

### **9. Tĩnh tải tầng 12, 13**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19*109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3*163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28*68.5 = 156.18 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9*(45+2*1.2)*(7.5*2+1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2*1.1*25*2.35*3 = 387.75 \text{ KN}$
- Tờng 220 :  $8.14*120.8 = 983.31 \text{ KN}$
- Tờng 110 :  $5.35*126.2 = 675.17 \text{ KN}$
- Vách kính :  $13.2*172.8 = 2280.96 \text{ KN}$
- Cột C1 300x400 :  $1.1*0.3*0.4*25*7*3 = 51.98 \text{ KN}$
- Cột C2 300x400 :  $1.1*0.3*0.4*25*14*3 = 103.95 \text{ KN}$

*Tổng : 8950.24 KN*

### **10. Tĩnh tải tầng mái**

- Dầm D1 300x700 :  $6.19*109.06 = 675.08 \text{ KN}$
- Dầm D2 220x500 :  $3.3*163.98 = 641.13 \text{ KN}$
- Dầm D3 220x350 :  $2.28*42.31 = 96.47 \text{ KN}$
- Sàn :  $3.9*(45+2*1.2)*(7.5*2+1.2) = 2994.73 \text{ KN}$
- Lối thang máy :  $2*1.1*25*2.35*7.2 = 930.6 \text{ KN}$
- Bể nước : 1563 KN
- Phòng kỹ thuật : 564.7 KN

- Tầng + mái tum : 527.3 KN
- Cột C1 300x400 :  $1.1*0.3*0.4*25*7*3 = 51.98$  KN
- Cột C2 300x400 :  $1.1*0.3*0.4*25*14*3 = 103.95$  KN

*Tổng : 8148.91 KN*

**Bảng trọng lượng tĩnh tải các tầng**

<b>Tầng</b>	<b>Tĩnh tải (KN)</b>
Tầng Hầm	6386.08
Tầng 1	8885.72
Tầng 2, 3	9256.31
Tầng 4, 5, 6, 7	9140.81
Tầng 8, 9, 10, 11	9048.41
Tầng 12, 13	8950.24
Tầng mái	8148.91

**I.2. Hoạt tải**

**I.2.1. Hoạt tải tầng 1**

- Hành lang :  $1.2*3*(63.8+92.04) = 561.02$  KN
- Cầu thang :  $1.2*3*68.78 = 247.61$  KN
- Cửa hàng, Dịch vụ :  $1.2*4*294.34 = 1412.83$  KN
- Phòng vệ sinh :  $1.3*1.5*23.96 = 46.72$  KN

Tổng : 2268.18 KN

**I.2.2. Hoạt tải tầng điển hình**

- Hành lang :  $1.2*3*56.25 = 202.5$  KN
- Phòng ngủ :  $1.3*1.5*199.68 = 389.38$  KN
- Phòng SHC :  $1.3*1.5*247.28 = 482.2$  KN



- Phòng vệ sinh :  $1.3*1.5*46.08 = 89.86 \text{ KN}$

- Bếp :  $1.3*1.5*74.24 = 144.83 \text{ KN}$

- Ban công :  $1.3*1.5*26.18 = 65.52 \text{ KN}$

- Cầu thang :  $1.2*3*26.18 = 94.25 \text{ KN}$

Tổng : 1468.54 KN

### I.2.3. Hoạt tải tầng mái

- Mái bằng có sử dụng :  $1.2*4*484.25 = 2324.4 \text{ KN}$

**Bảng khối lượng hoạt tải các tầng**

Tầng	Hoạt tải (KN)
Hầm	2268,18
Tầng 1	1468,54
Tầng 2, 3	1468,54
Tầng 4, 5, 6, 7	1468,54
Tầng 8, 9, 10, 11	1468,54
Tầng 12, 13	1468,54
Tầng mái	2324,4

## III. Tải trọng ngang

### II.1 Tải trọng gió

- Do công trình có chiều cao  $>40\text{m}$   $\Rightarrow$  tải trọng gió tác dụng lên công trình đ- ợc tính với hai thành phần gió tĩnh và gió động.

-Giả thiết sàn cứng vô cùng trong mặt phẳng của nó $\Rightarrow$  tải gió phân phối về khung, lõi theo tỷ lệ độ cứng.

#### III.1.1. Thành phần gió tĩnh

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh tải trọng gió  $W$  ở độ cao  $z$  so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W=n*W_0*k*c,$$

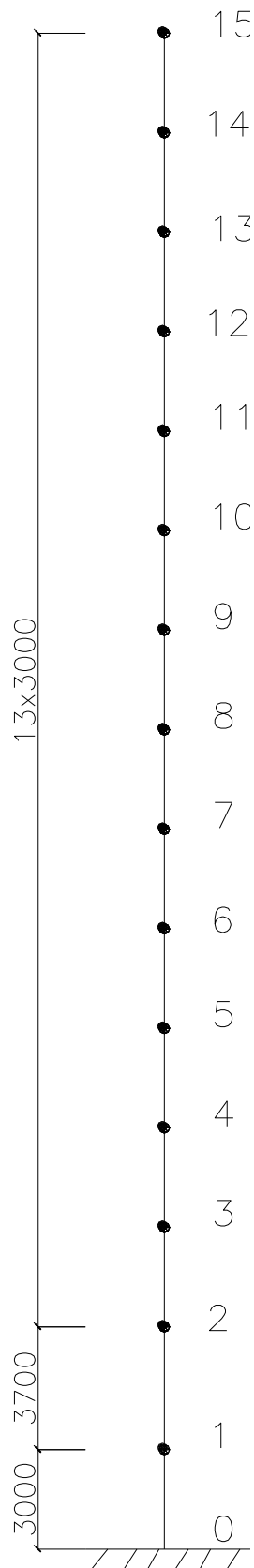
Trong đó:  $W_0$  - giá trị của áp lực gió theo bản đồ phân vùng : Công trình thuộc TP.Hà Nội, thuộc khu vực gió II-B, có  $W_0=95\text{kg/m}^2=0.95\text{kN/m}^2$

**k** - Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình.

**c** - Hệ số khí động. Với mặt đón gió bằng  $c=0.8$ , với mặt khuất gió  $c=-0.6$ .

**n** - hệ số v- ợt tải:  $n=1.2$  với công trình có thời gian sử dụng giả định là 50 năm.

Trong công thức trên hệ số k đ- ợc tính với mốc chuẩn là -1.00m. Sau khi tính toán ta có tải trọng gió tĩnh truyền về mức sàn tại các cao trình nh- bảng sau:(các giá trị F trong bảng đã đ- ợc nhân với diện truyền tải ở từng mức sàn).



Hình 3.1 : Cao trình các tầng nhà

**Bảng tổng thành phần gió tĩnh tác dụng tại các cao trình**

Cao trình	K	Cđẩy	Chút	W0 (KN/m2)	Wđẩy (KN/m2)	Whút (KN/m2)
1	0	0,8	0,6	0,95	0	0
2	0,828	0,8	0,6	0,95	0,6293	0,4720
3	0,921	0,8	0,6	0,95	0,7000	0,5250
4	0,993	0,8	0,6	0,95	0,7547	0,5660
5	1,043	0,8	0,6	0,95	0,7927	0,5945
6	1,087	0,8	0,6	0,95	0,8261	0,6196
7	1,117	0,8	0,6	0,95	0,8489	0,6367
8	1,145	0,8	0,6	0,95	0,8702	0,6527
9	1,172	0,8	0,6	0,95	0,8907	0,6680
10	1,199	0,8	0,6	0,95	0,9112	0,6834
11	1,224	0,8	0,6	0,95	0,9302	0,6977
12	1,242	0,8	0,6	0,95	0,9439	0,7079
13	1,260	0,8	0,6	0,95	0,9576	0,7182
14	1,278	0,8	0,6	0,95	0,9713	0,7285
15	1,296	0,8	0,6	0,95	0,9850	0,7387

**Bảng tải trọng gió tĩnh tác dụng tại từng cao trình**

Cao trình	B(m)	h(m)	Wđẩy (KN/m <sup>2</sup> )	Whút (KN/m <sup>2</sup> )	Fđẩy(KN)	Fhút(KN)
1	45	3	0	0	0,000	0,000
2	45	3,7	0,6293	0,4720	147,252	110,439
3	47,4	3	0,7000	0,5250	99,534	74,651
4	47,4	3	0,7547	0,5660	107,315	80,487
5	47,4	3	0,7927	0,5945	112,719	84,539
6	47,4	3	0,8261	0,6196	117,474	88,106
7	47,4	3	0,8489	0,6367	120,716	90,537
8	47,4	3	0,8702	0,6527	123,742	92,807
9	47,4	3	0,8907	0,6680	126,660	94,995
10	47,4	3	0,9112	0,6834	129,578	97,184
11	47,4	3	0,9302	0,6977	132,280	99,210
12	47,4	3	0,9439	0,7079	134,225	100,669
13	47,4	3	0,9576	0,7182	136,171	102,128
14	47,4	3	0,9713	0,7285	138,116	103,587
15	47,4	3	0,9850	0,7387	70,031	52,523

### III.1.2. Thành phần gió động

Công trình có chiều cao  $H = 45.7m > 40m$  nên phải kể đến thành phần động của tải trọng gió.

#### 1.Sơ đồ tính toán động lực.

Từ mặt bằng ta thấy độ cứng của nhà theo ph-ong ngang sẽ nhỏ hơn rất nhiều so với ph-ong dọc nhà. Do vậy ở đây ta chỉ tính toán khả năng chịu tải trọng ngang theo ph-ong ngang, bỏ qua ph-ong dọc nhà. Độ cứng theo ph-ong ngang của nhà : EJ ; 15 điểm tập trung khối l-ợng ứng với các mức sàn. Sơ đồ tính toán động lực của nhà lấy là 1 công xôn ngầm chăt vào đất.(hình 3.2)

Cao trình	Qtx(KN)	Qtt(KN)	$Q = Q_{tx} + 0,5Q_{tt}$ (KN)
1	6386,08	2268,18	7520,170
2	8885,72	1468,54	9619,990
3	9256,31	1468,54	9990,580
4	9256,31	1468,54	9990,580
5	9140,81	1468,54	9875,080
6	9140,81	1468,54	9875,080
7	9140,81	1468,54	9875,080
8	9140,81	1468,54	9875,080
9	9048,41	1468,54	9782,680
10	9048,41	1468,54	9782,680
11	9048,41	1468,54	9782,680
12	9048,41	1468,54	9782,680
13	8950,24	1468,54	9684,510
14	8950,24	1468,54	9684,510
15	8148,91	2324,4	9311,110



Hình 3.2 : Sơ đồ tính toán động lực của công trình

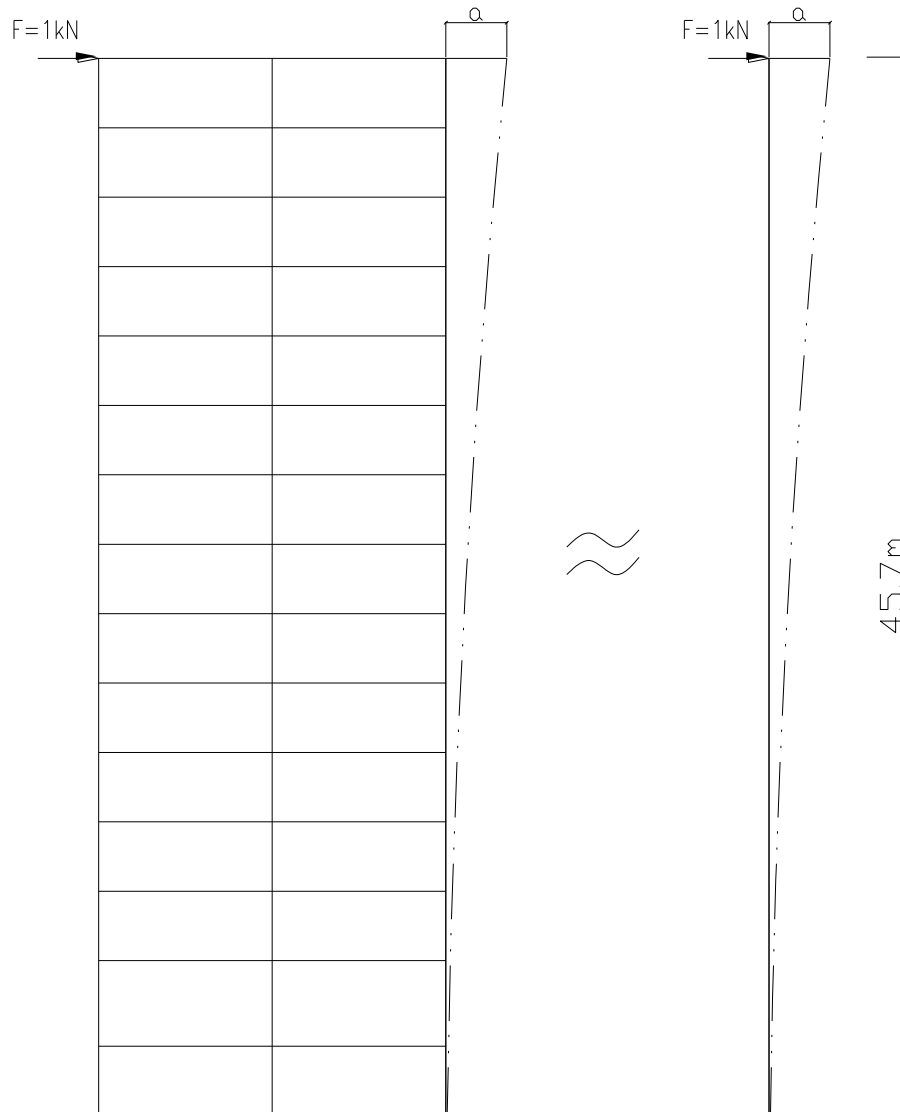
**2. Xác định độ cứng EJ của nhà :**

**a. Độ cứng t- ong đ- ong của khung:**

Để tính độ cứng của khung ta coi các khung nh- các vách cứng t- ơng đ- ơng cùng chiều cao và chuyển vị ở đỉnh a. Khi đó độ cứng của khung sẽ là:

$$EJ_k = \frac{H^3}{3a}, \text{ với lực tác dụng bằng 1 đơn vị đặt tại đỉnh khung (Hình 3.3 ).}$$

Việc tính chuyển vị của khung đ- ợc khai báo trong Sap2000 với đầy đủ tiết diện, cột ngầm tại mặt sàn tầng ngầm, coi sàn chỉ gác lên t- ờng tầng hầm=> không cần khai báo liên kết tại mặt sàn tầng 1.



Hình 3.3: Sơ đồ tính độ cứng t- ơng đ- ơng của khung

Sau khi chạy ch- ơng trình với  $F=1\text{kN}$  ta có  $a= 6.984 \cdot 10^{-6}\text{m}$ , chiều cao  $H=45,7\text{m}$  (tính từ sàn tầng hầm), ta có độ cứng t- ơng đ- ơng của khung là :

$$\Rightarrow EJ_{td} = \frac{45,7^3}{3 \cdot 6.984 \cdot 10^{-6}} = 1262567047 \text{ KNm}^2$$



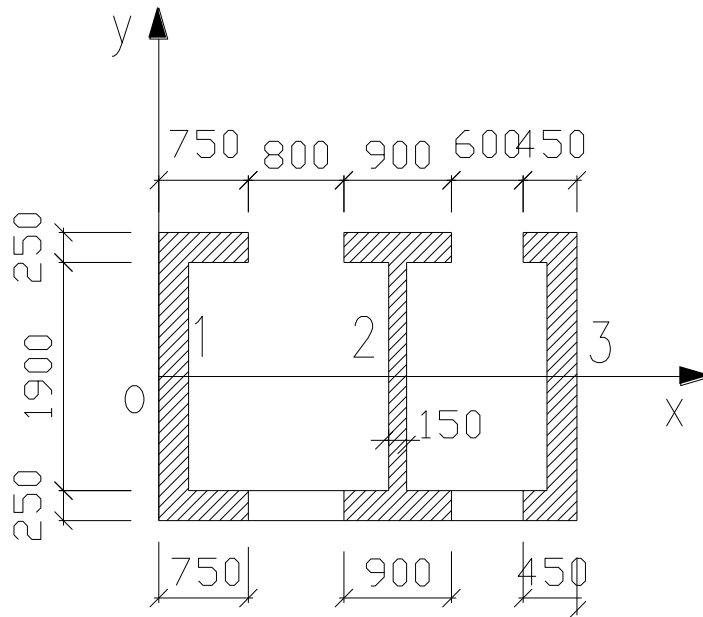
**b. Độ cứng của lõi thang máy:**

Độ cứng theo phương ngang nhà của lõi (phương trục y) được xác định như sau:

Chia lõi thành 3 phần, kích thước của các phần được xác định dựa vào công thức:

$$a \leq \min(8t; L_0/2; a_0)$$

Sơ đồ lõi như hình vẽ:



Xác định tọa độ tâm lõi cứng ( $X_c, Y_c$ )

Chọn hệ trục tọa độ  $xO_1y_1$  làm hệ trục tọa độ chuẩn.

Do tiết diện đối xứng qua trục  $O_1x$  nên  $Y_c = 0$ ; tức trục  $O_1x$  và  $Ox$  trùng nhau.

$$J_{x1} = \sum \left( \frac{b_i x h_i^3}{12} + a_i^2 x A_i^2 \right)$$

$$= 2x \left[ \frac{0.75x0.25^3}{12} + 0.825^2 x 0.25x0.75 \right] + \frac{0.25x1.9^3}{12} = 0.94318(m^4)$$

$$J_{x2} = \sum \left( \frac{b_i x h_i^3}{12} + a_i^2 x A_i^2 \right) = \frac{2x0.9x0.25^3}{12} + \frac{0.15x1.9^3}{12} = 0.20759(m^4)$$

$$J_{x3} = \sum \left( \frac{b_i x h_i^3}{12} + a_i^2 x A_i^2 \right) = 2x \left[ \frac{0.45x0.25^3}{12} + 0.825^2 x 0.25x0.45 \right] + \frac{0.25x1.9^3}{12} = 0.70053(m^4)$$

$$\Rightarrow J_{\text{lõi}} = J_{x1} + J_{x2} + J_{x3} = 1.8513 (m^4)$$

Vậy độ cứng chống uốn của lõi theo ph- ơng ngang nhà :

$$EJ_{\text{lõi}} = 2 \times 2.9 \times 10^7 \times 0.785372 = 4555157600 (KN m^2)$$

Vậy độ cứng chống uốn theo ph- ơng ngang nhà :

$$EJ = EJ_{\text{td}} + EJ_{\text{lõi}} = 1262567047 \times 7 + 4555157600 = 13393126930 \text{ kN } m^2$$

### 3. Xác định tần số dao động của công trình.

- Công trình coi nh- độ cứng không thay đổi theo chiều cao, tần số dao động riêng đ- ợc xác định theo công thức :

$$f_i = \frac{\alpha_i^2}{2\pi H^2} \sqrt{\frac{EJg}{q}} = \frac{\alpha_i^2}{2\pi H^2} \sqrt{\frac{EJh}{m}}$$

Trong đó :

-  $\alpha_i$ : Hệ số ứng với dạng dao động riêng của công trình, với 3 dạng đầu tiên ta có :

$$\alpha_1 = 1.875; \alpha_2 = 4.694; \alpha_3 = 7.86$$

- H : Chiều cao của công trình, H = 45.7m

- m : Khối l- ợng của công trình trên 1 đơn vị chiều dài theo chiều cao công trình. Ta lấy khối l- ợng trung bình của các tầng : 962.88 (KN/m)

Ta có :

$$f_1 = \frac{1.875^2}{2 \times 3.14 \times 45.7^2} \sqrt{\frac{13393126930 \times 3}{962.88}} = 0.547 \text{ Hz}$$

$$f_2 = \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right)^2 \times f_1 = \left(\frac{4.694}{1.875}\right)^2 \times 0.547 = 3.43 \text{ Hz}$$

$$f_3 = \left(\frac{\alpha_3}{\alpha_1}\right)^2 \times f_1 = \left(\frac{7.86}{1.875}\right)^2 \times 0.547 = 9.61 \text{ Hz}$$

Tần số dao động giới hạn  $f_L = 1.3 \text{ Hz}$  tra bảng với  $\delta = 0.3$  ( công trình BTCT).

Ta thấy  $f_L < f_2$  nên việc xác định thành phần động của tải trọng gió chỉ cần kể đến ảnh h- ớng của dạng dao động đầu tiên.

**2. Xác định các dạng dao động riêng.**

Biên độ dạng dao động riêng thứ i tại điểm j đ- ợc xác định theo công thức :

$$y_{ji} = \sin \alpha_i \xi_j^* - sh \alpha_i \xi_j^* - B(\cos \alpha_i \xi_j^* - ch \alpha_i \xi_j^*)$$

Với 2 dạng dao động đầu tiên ta có :  $\alpha_1 = 1.875$ ;  $B_1 = 1.365$ ;  $\xi_j^* = \frac{h_j}{H}$

Với  $h_j$  là khoảng cách từ điểm đặt khối l- ợng thứ j đến mặt móng của công trình.

Kết quả tính toán các giá trị  $y_{ji}$  của dạng dao động đầu tiên cho trong bảng :

Cao trình	$h_j$	$\xi_j^* = \frac{h_j}{H}$	$y_{j1}$
1	3	0,06565	0,02006
2	6,7	0,14661	0,09622
3	9,7	0,21225	0,1952
4	12,7	0,2779	0,32352
5	15,7	0,34354	0,47753
6	18,7	0,40919	0,65367
7	21,7	0,47484	0,84846
8	24,7	0,54048	1,05859
9	27,7	0,60613	1,28094
10	30,7	0,67177	1,51264
11	33,7	0,73742	1,75111
12	36,7	0,80306	1,99411
13	39,7	0,86871	2,23981
14	42,7	0,93435	2,48684
15	45,7	1	2,73434

**3. Xác định thành phần động của tải trọng gió tác dụng lên công trình.**

Giá trị tính toán thành phần gió động tác dụng lên phần thứ j (có độ cao z) ứng với dạng dao động riêng thứ i được xác định theo công thức :

$$W_p = n * m * \xi * \psi * y ,$$

Trong đó:

**n** - hệ số độ tin cậy = 1.2

**m** - khối lượng của phần công trình mà trọng tâm có độ cao z, đã tính ở trên.

**$\xi$**  - hệ số động lực được xác định bằng đồ thị, phụ thuộc vào thông số  $\varepsilon$  và độ giảm lôga của dao động  $\delta=0.3$ .

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{n * W_o}}{940 * f_i}$$

**y** - dịch chuyển ngang của công trình ở độ cao z ứng với dạng dao động riêng thứ 1.

**$\psi$**  - hệ số xác định bằng cách chia công trình thành r phần, trong phạm vi mỗi phần tải trọng gió không đổi ta có:

$$\psi = \frac{\sum_{k=1}^r y_k * W_{pk}}{\sum_{k=1}^r y_k^2 * M_k} ,$$

Trong đó:

**$M_k$** - khối lượng phần thứ k của công trình.

**$y_k$**  - dịch chuyển ngang của trọng tâm phần thứ k ứng với dạng dao động riêng thứ i.

**$W_{pk}$** - thành phần động của tải trọng gió lên phần thứ k của công trình:

$$W_{pk} = W_j * \xi * S * v$$

Trong đó:  **$W_k$**  - giá trị tiêu chuẩn của thành phần tĩnh của tải trọng gió ở độ cao tính toán,  $W_k = W_o * k * c$ , ở đây lấy gộp gió hút và gió đẩy:  $c = 0.8 + 0.6 = 1.4$ .

**$\xi$** - hệ số áp lực động của tải trọng gió ở độ cao z xác định theo bảng

v- hệ số t-ong quan không gian áp lực động của tải trọng gió, xác định

Theo bảng 2.7 – **Kết Cấu Bê Tông Cốt Thép**, phụ thuộc vào  $\rho$  và  $\chi$ .

Tra bảng 2.8 – **Kết Cấu Bê Tông Cốt Thép** ta đ-ợc :

$$\rho = D = 47.4\text{m}$$

$$\chi = H = 43.7\text{m}$$

Thực hiện tính toán ta có các kết quả sau: Bảng

**Bảng tính toán  $W_{pk}$**

<b>Cao trình</b>	$\xi$	$\rho$	$\chi$	$\nu$	<b><math>W_{pk}(KN)</math></b>
1	0,517	47,4	43.7	0,65	0,0000
2	0,517	47,4	43.7	0,65	61,6169
3	0,500	47,4	43.7	0,65	56,6101
4	0,484	47,4	43.7	0,65	59,0825
5	0,475	47,4	43.7	0,65	60,9035
6	0,467	47,4	43.7	0,65	62,4038
7	0,458	47,4	43.7	0,65	62,8902
8	0,453	47,4	43.7	0,65	63,7629
9	0,449	47,4	43.7	0,65	64,6902
10	0,445	47,4	43.7	0,65	65,5909
11	0,441	47,4	43.7	0,65	66,3567
12	0,436	47,4	43.7	0,65	66,5691
13	0,432	47,4	43.7	0,65	66,9143
14	0,428	47,4	43.7	0,65	67,2418
15	0,426	47,4	43.7	0,65	67,8702

\*\*\* Tính toán với dạng dao động riêng thứ nhất:

**Bảng tính  $\psi$**

Cao trình	$y_k(m)$	$m_k(kN)$	$W_{pk}(KN)$	$y_k * W_{pk}$	$y_k^2 * m_k$	$\psi$
1	0,02006	767,3643	0,0000	0,00000	0,03087	<b>0,03650</b>
2	0,09622	981,6316	61,6169	0,59290	0,90889	
3	0,19520	1019,4469	56,6101	1,10502	3,88435	
4	0,32352	1019,4469	59,0825	1,91143	10,66999	
5	0,47753	1007,6612	60,9035	2,90835	22,97860	
6	0,65367	1007,6612	62,4038	4,07914	43,05569	
7	0,84846	1007,6612	62,8902	5,33598	72,53981	
8	1,05859	1007,6612	63,7629	6,74988	112,91984	
9	1,28094	998,2327	64,6902	8,28645	163,79165	
10	1,51264	998,2327	65,5909	9,92157	228,40485	
11	1,75111	998,2327	66,3567	11,61979	306,09708	
12	1,99411	998,2327	66,5691	13,27462	396,94510	
13	2,23981	988,2153	66,9143	14,98755	495,76394	
14	2,48684	988,2153	67,2418	16,72197	611,15035	
15	2,73434	950,1133	67,8702	18,55803	710,36352	

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{1.2 * 950}}{940 * 0.547} = 0.066 . \text{ Tra đồ thị ta cú } \xi = 1.72$$

Giá trị tính toán thành phần gió động nh- sau:

Cao trình	$y_k(m)$	$m_k(kN)$	$\xi$	$\psi$	$W_p(kN)$
1	0,02006	767,3643	1,72	0,0365	1,1596
2	0,09622	981,6316	1,72	0,0365	7,1159
3	0,19520	1019,4469	1,72	0,0365	14,9915
4	0,32352	1019,4469	1,72	0,0365	24,8466
5	0,47753	1007,6612	1,72	0,0365	36,2511
6	0,65367	1007,6612	1,72	0,0365	49,6221
7	0,84846	1007,6612	1,72	0,0365	64,4092
8	1,05859	1007,6612	1,72	0,0365	80,3609
9	1,28094	998,2327	1,72	0,0365	96,3306
10	1,51264	998,2327	1,72	0,0365	113,7552
11	1,75111	998,2327	1,72	0,0365	131,6886
12	1,99411	998,2327	1,72	0,0365	149,9628
13	2,23981	988,2153	1,72	0,0365	166,7500
14	2,48684	988,2153	1,72	0,0365	185,1409
15	2,73434	950,1133	1,72	0,0365	195,7179

**Bảng tổng hợp tải trọng gió**



Cao trình	F <sub>tĩnh</sub> (KN)	F <sub>động</sub> (KN)	F=F <sub>tĩnh</sub> + F <sub>động</sub> (KN)
1	0,000	1,160	1,160
2	183,356	7,116	190,472
3	174,185	14,991	189,177
4	187,802	24,847	212,649
5	197,258	36,251	233,510
6	205,580	49,622	255,202
7	211,254	64,409	275,663
8	216,549	80,361	296,910
9	221,656	96,331	317,986
10	226,762	113,755	340,517
11	231,490	131,689	363,179
12	234,894	149,963	384,857
13	238,299	166,750	405,049
14	241,703	185,141	426,844
15	245,107	195,718	440,825

#### IV. Tổ hợp nội lực

##### 1. Xác định nội lực trong các cấu kiện của khung:

Để tính nội lực của công trình xây dựng, có các ph- ơng pháp tính sau:

1.1 Ph- ơng pháp H.Cross: là hình thức của ph- ơng pháp chuyển vị, trong đó giải hệ ph- ơng trình chính tắc theo ph- ơng pháp đúng dần:

-- Ưu điểm: phép tính đ- ược sử dụng trong ph- ơng pháp này là đơn giản( chủ yếu là các phép nhân và cộng). Giải một l- ượng ph- ơng trình ít hơn rất nhiều

so với 1- ạng ph- ơng trình khi tính chính xác.( Có tr- ờng hợp không cần phải giải hệ ph- ơng trình)

1.2 Ph- ơng pháp G.KANI: Thực chất đây là ph- ơng pháp thuộc loại đúng dần kiểu phân phối momen t- ơng tự nh- H.Cross , cơ sở của nó chủ yếu là ph- ơng pháp chuyển vị cộng với giải hệ ph- ơng trình chính tắc.

-- Ưu điểm: Tự động khử đ- ợc các sai số mắc phải trong quá trình phân phối.

-- Nh- ợc điểm: Chỉ áp dụng tính các kết cấu khung nhiều tầng, nhiều nhịp nh- ng không lệch tầng, lệch nhịp và kết cấu khung phải gồm các thanh đứng song song.

1.3 Ph- ơng pháp phần tử hữu hạn:

Sử dụng các ch- ơng trình phần mềm như: Sap2000, Etabs ... để đưa ra kết quả nội lực cho các phần tử.

- Ưu điểm: nhanh ra đ- ợc kết quả.

- Nh- ợc điểm: khó kiểm soát đ- ợc sự chính xác của kết quả( nếu không có kinh nghiệm)

1.4 Lựa chọn ph- ơng pháp:

Dựa trên cơ sở đánh giá ở trên, em sử dụng ph- ơng pháp Phần tử hữu hạn để tính. Dùng ch- ơng trình Sap2000 để tính toán nội lực. Đây là phần mềm rất mạnh trong lĩnh vực tính toán thiết kế kết cấu các loại nhà có khẩu độ lớn hay các công trình có kết cấu hệ thanh đặc biệt. Đồng thời ta có thể kiểm soát đ- ợc quá trình nhập số liệu tải trọng cũng nh- xem kết quả chạy một cách dễ dàng.

## 2. Tổ hợp nội lực:

Sau khi chạy ch- ơng trình Sap2000 ta thu đ- ợc kết quả nội lực trong các tiết diện do từng tr- ờng hợp tải trọng gây ra.

Ta tiến hành tổ hợp tất cả các nội lực để tìm ra cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện trong các cấu kiện : cột , dầm.

Có hai loại tổ hợp:

2.1 Tổ hợp cơ bản:

\* Tổ hợp cơ bản 1: gồm nội lực do tĩnh tải và một nội lực do hoạt tải bất lợi nhất gây ra.

\* Tổ hợp cơ bản 2: gồm nội lực do tĩnh tải và nhiều hơn một nội lực do hoạt tải hay do gió gây ra( có nhân thêm hệ số tổ hợp 0,9).

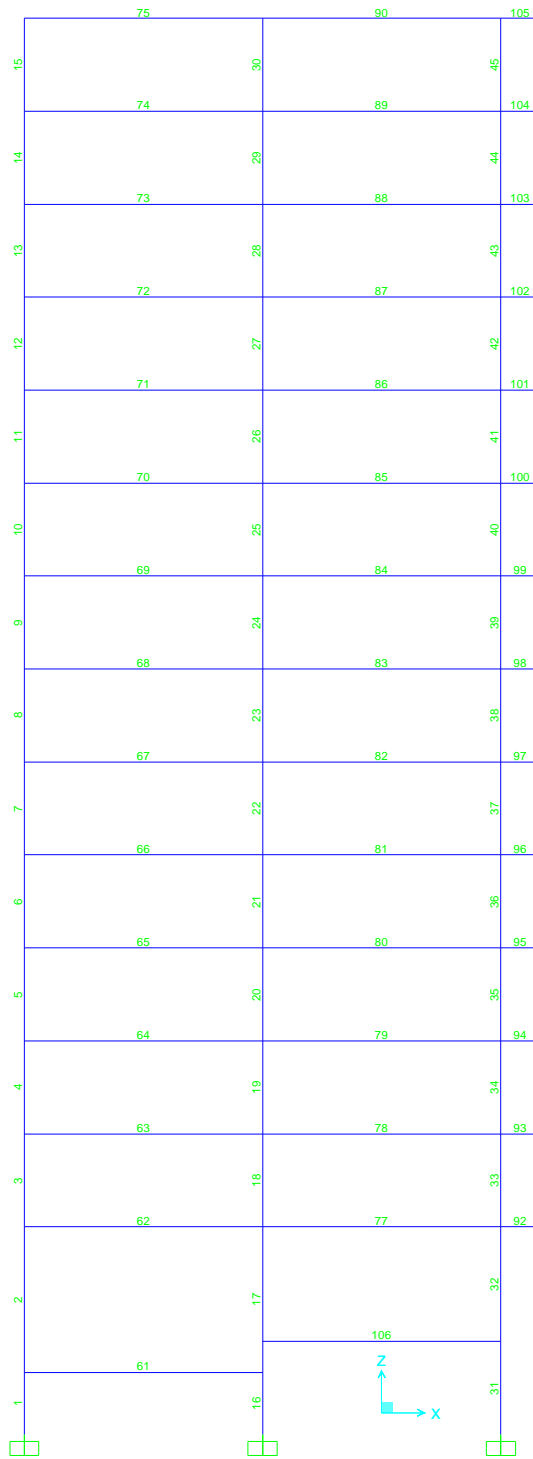
2.2 Tổ hợp đặc biệt:

- Gồm một nội lực do tĩnh tải, một nội lực do hoạt tải( có nhân hệ số 0,9) và một nội lực do tải trọng đặc biệt( nhân hệ số 0,8)

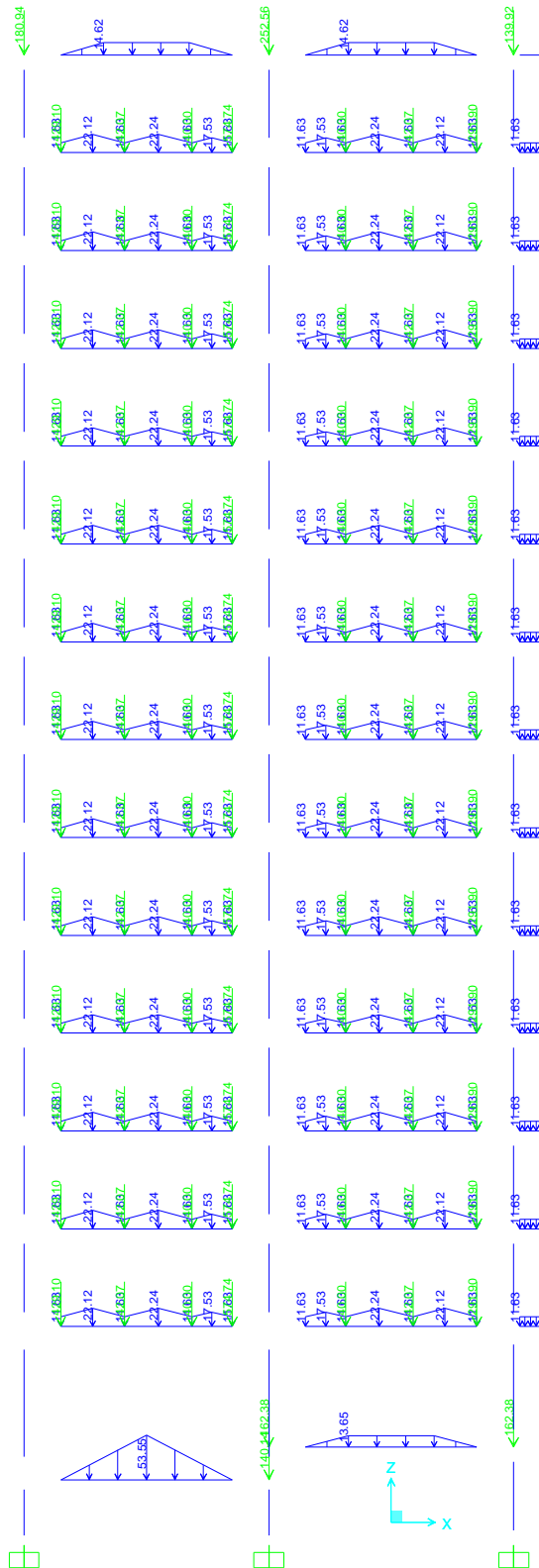
Trong mỗi tr- ờng hợp nói trên cần xét đến ba cặp nội lực nguy hiểm sau:

- Cặp : momen d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng  $(M_{MAX}^+, N_{TU})$
- Cặp : momen âm lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng.  $(M_{MAX}^-, N_{TU})$
- Cặp : lực dọc lớn nhất và momen t- ơng ứng  $(N_{MAX}, M_{TU})$

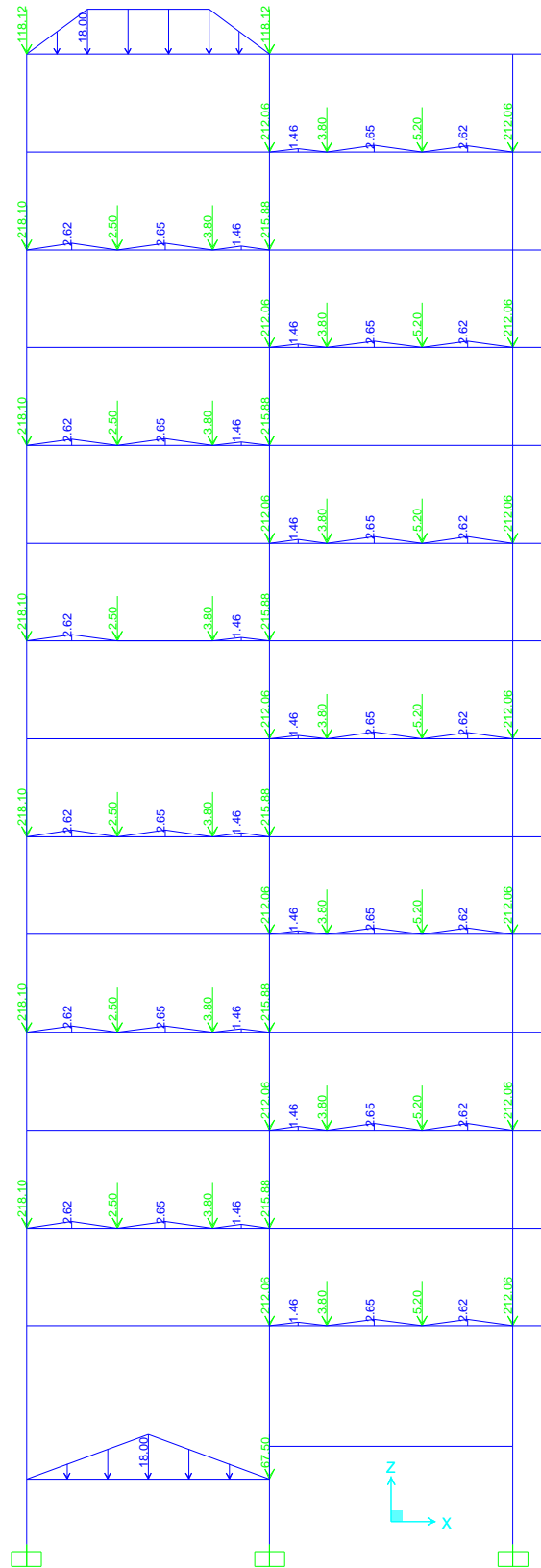
**Sơ đồ chất tải lên khung K4**



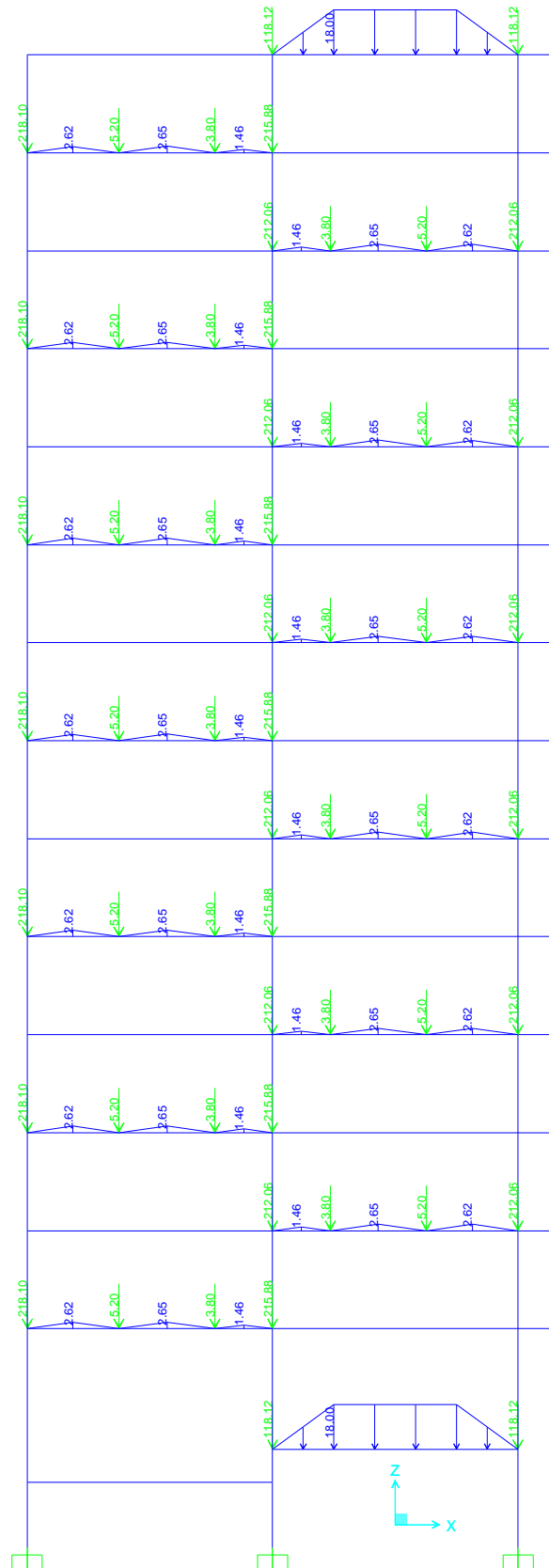
*Sơ đồ thứ tự cấu kiện*



Hình 1: Sơ đồ tĩnh tải khung K4



Hình 2: Hoạt tải 1

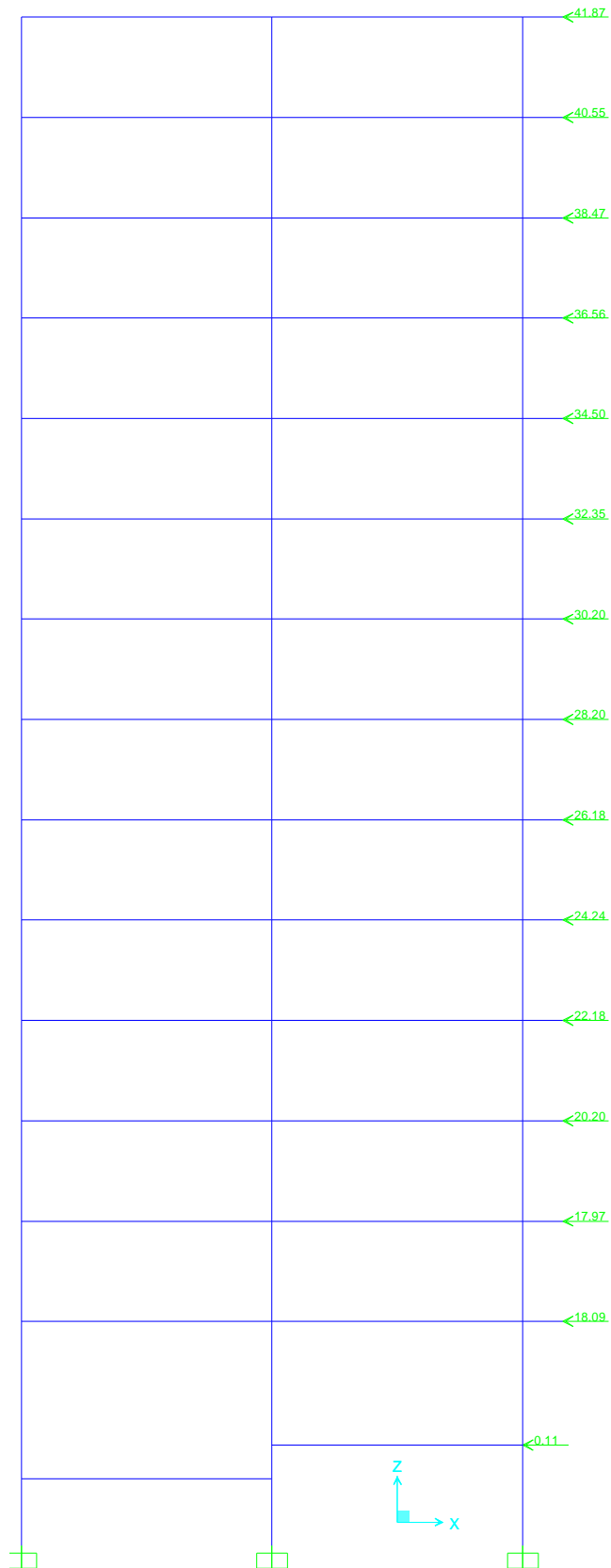


Hình 3: Hoạt tải 2



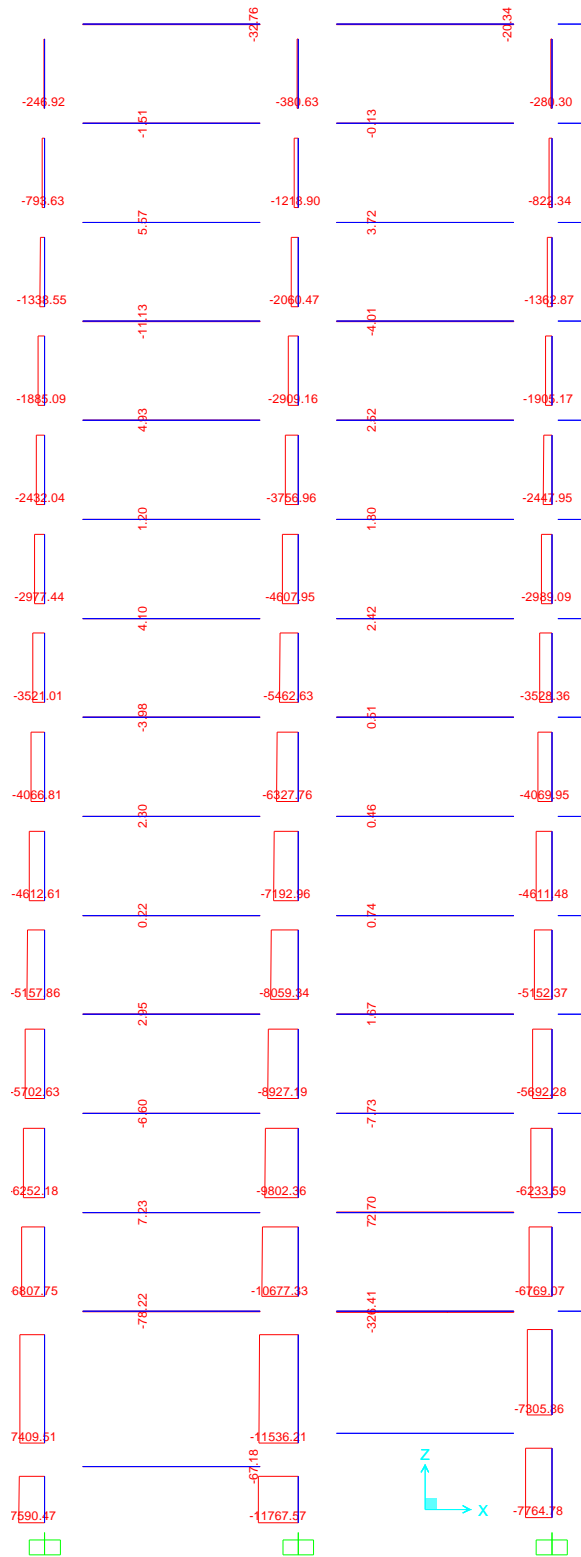
Hình 4: Gió trái



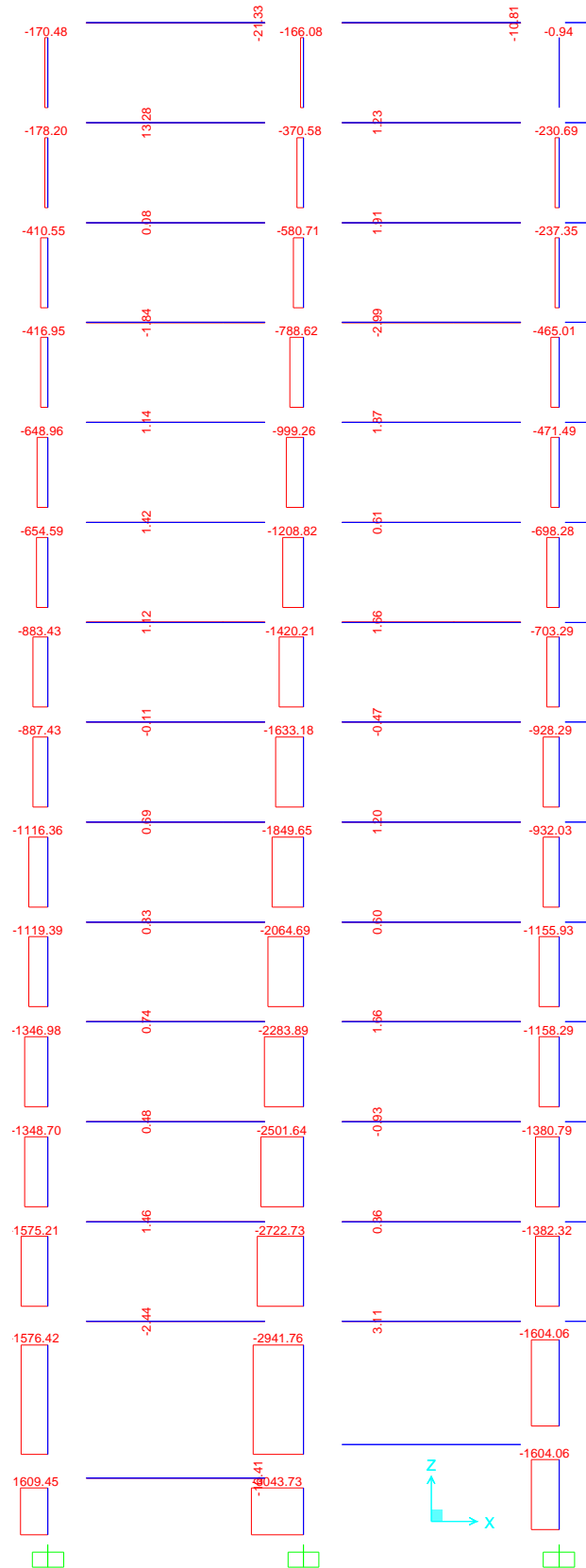


Hình 5: Gió phải

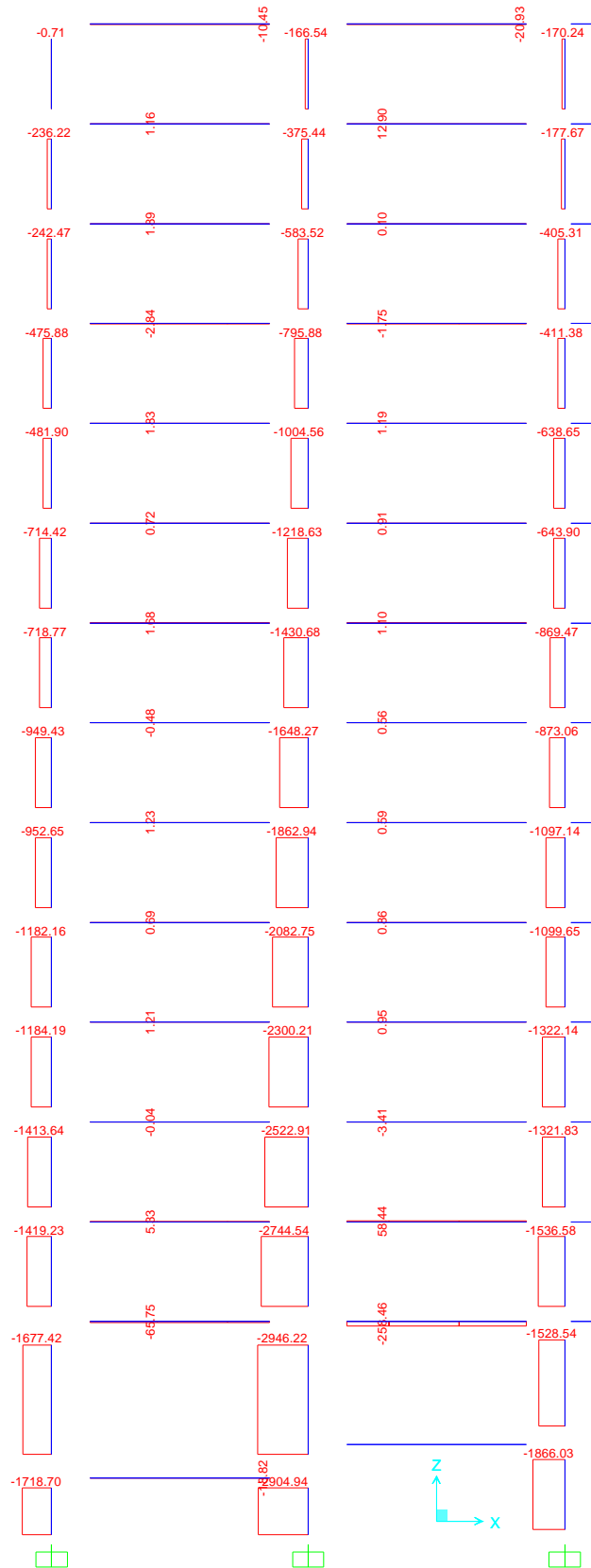
**Lực dọc khung K4**



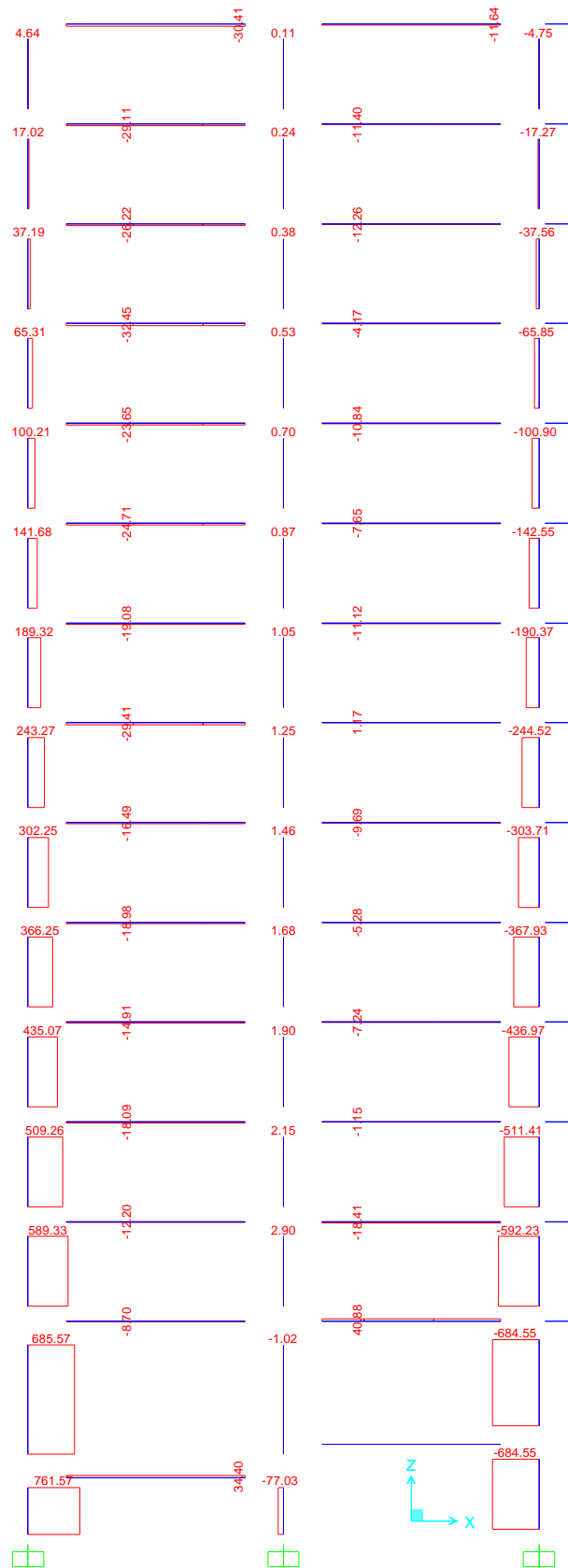
Hình 6: Tĩnh tải



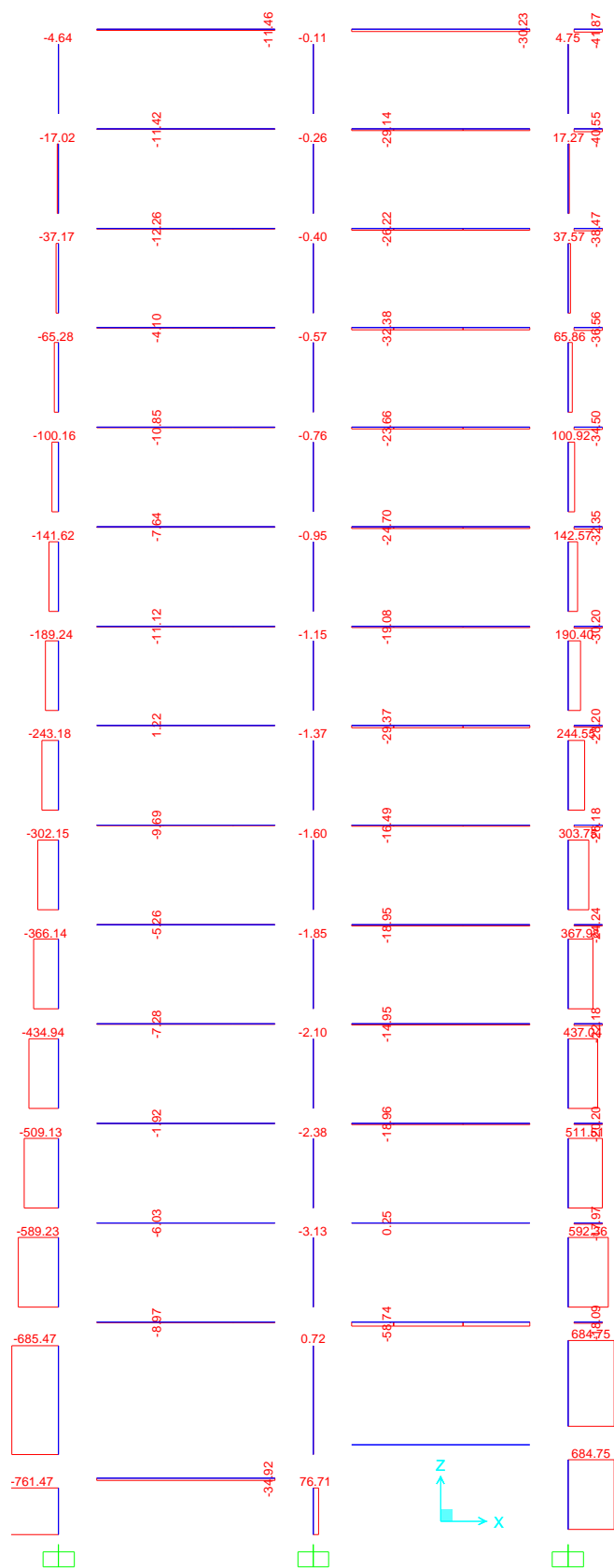
Hình 7: Hoạt tải 1



Hình 8: Hoạt tải 2

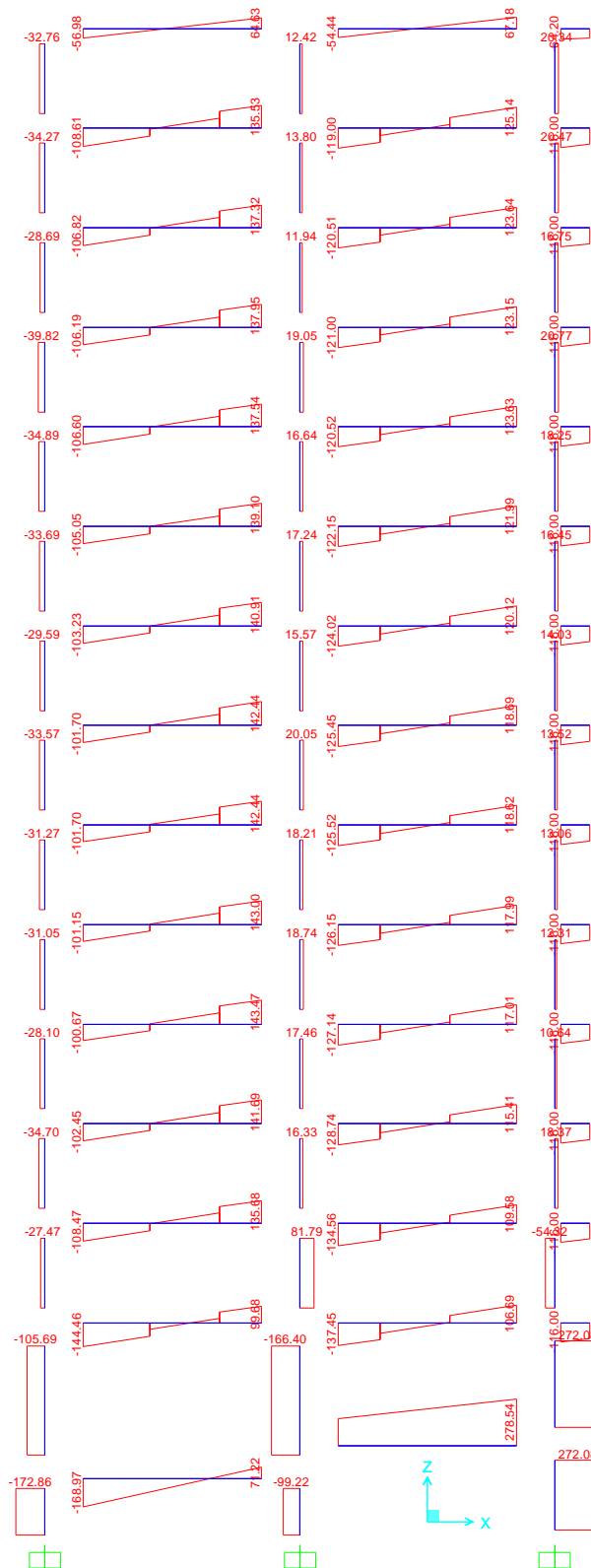


Hình 9 : Gió trái

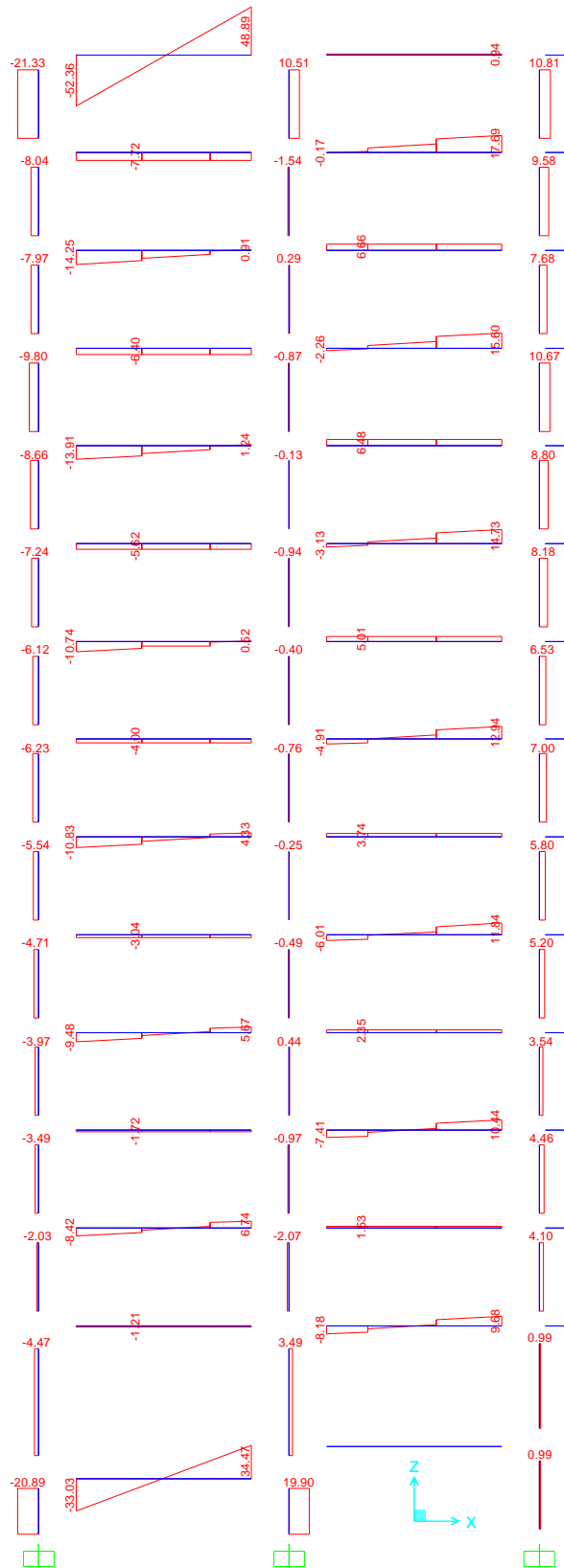


Hình 10 : Gió phải

Lực cắt khung K4

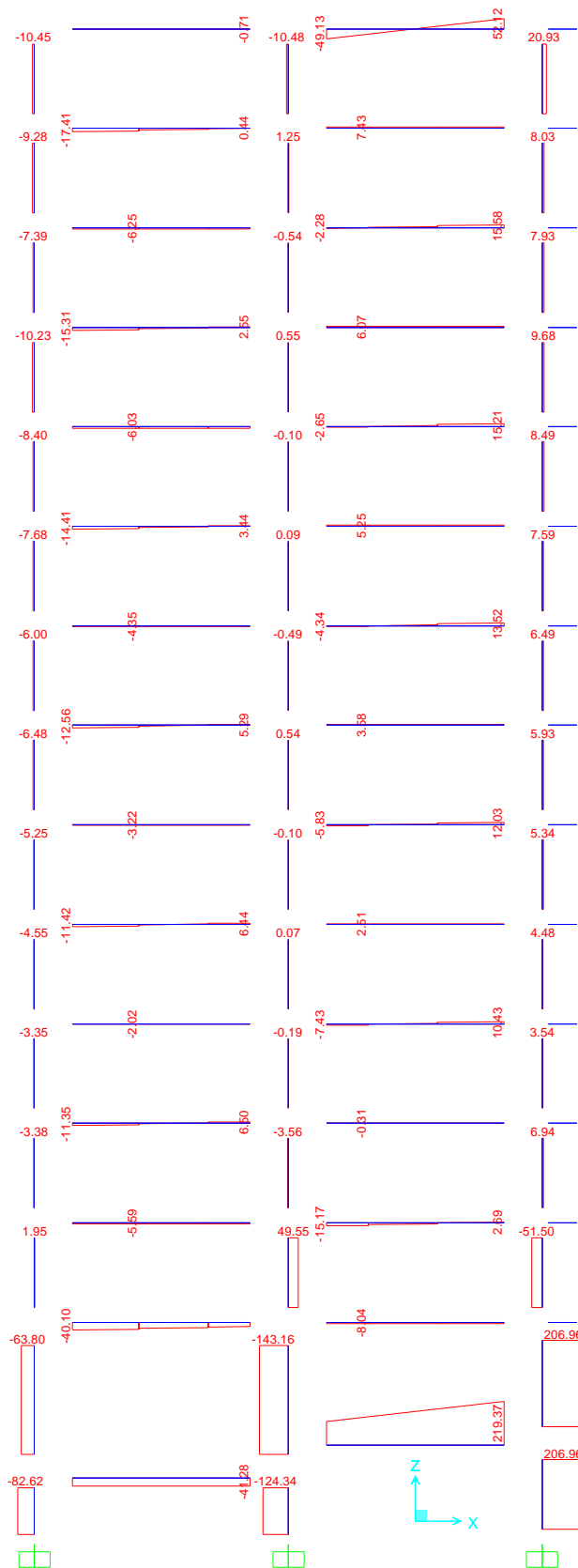


Hình 11 : Tĩnh tải

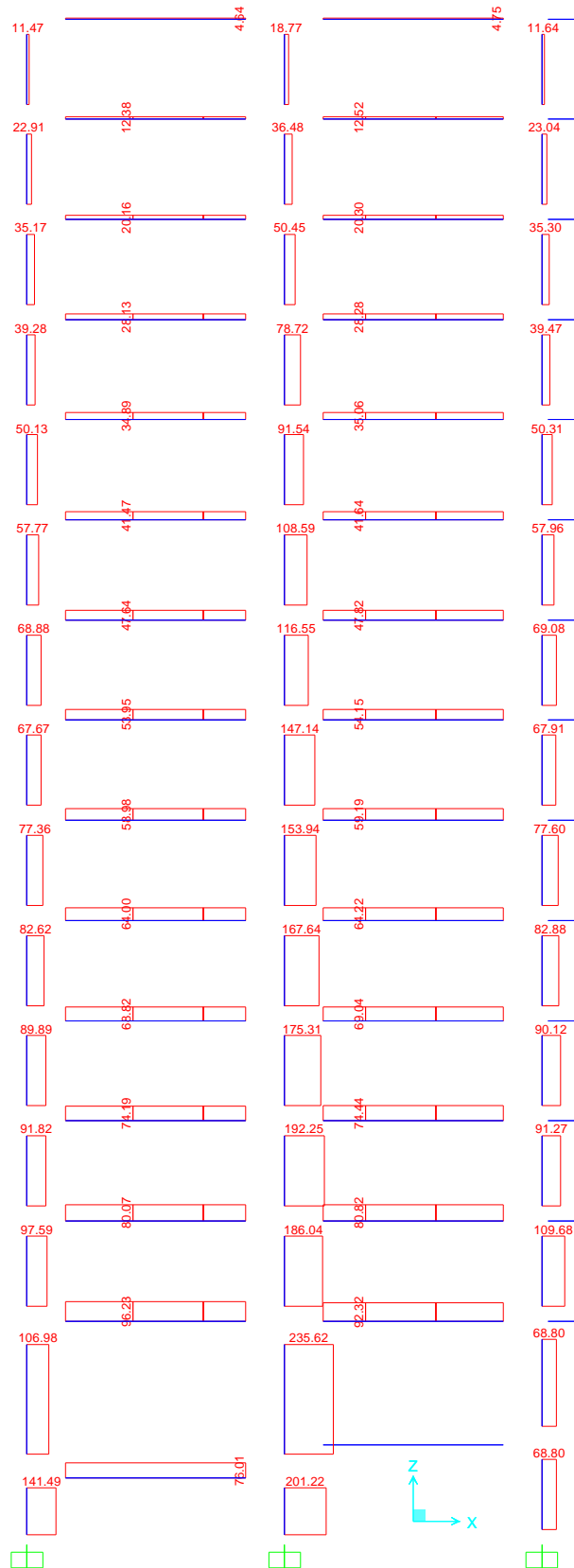


Hình 12 : Hoạt tải 1

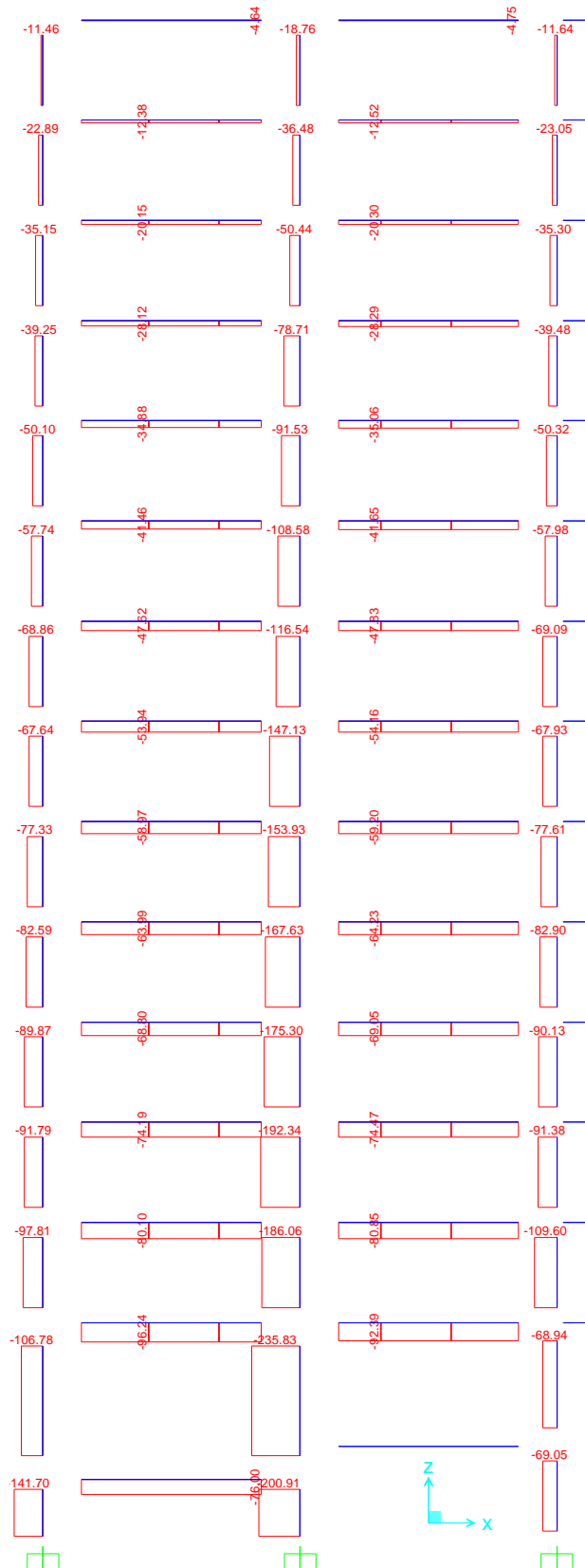




Hình 13 : Hoạt tải 2

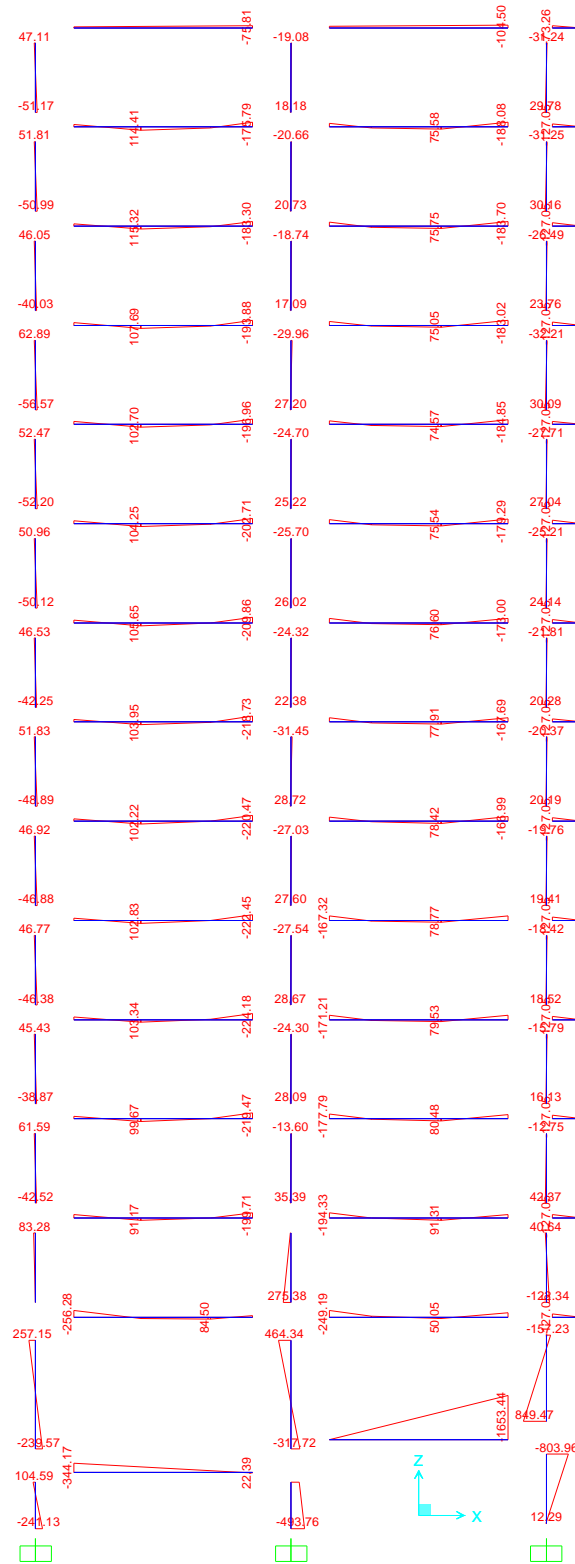


Hình 14 : Gió trái

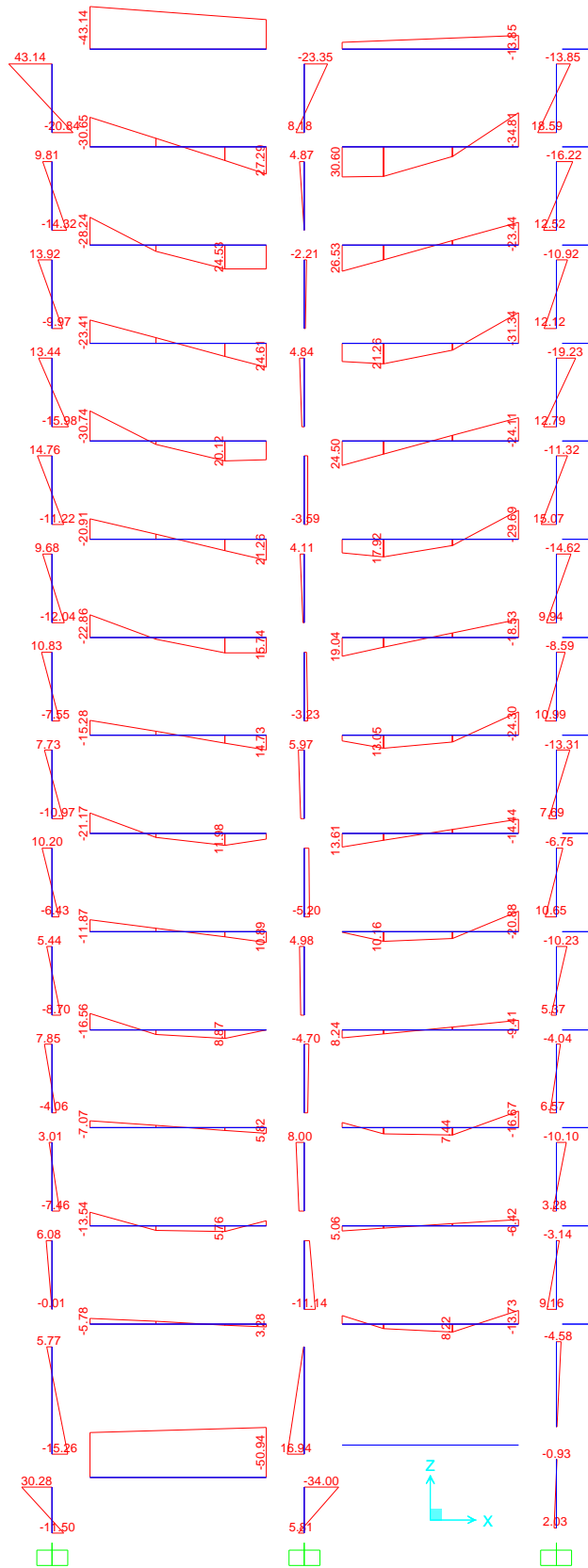


Hình 15 : Gió phải

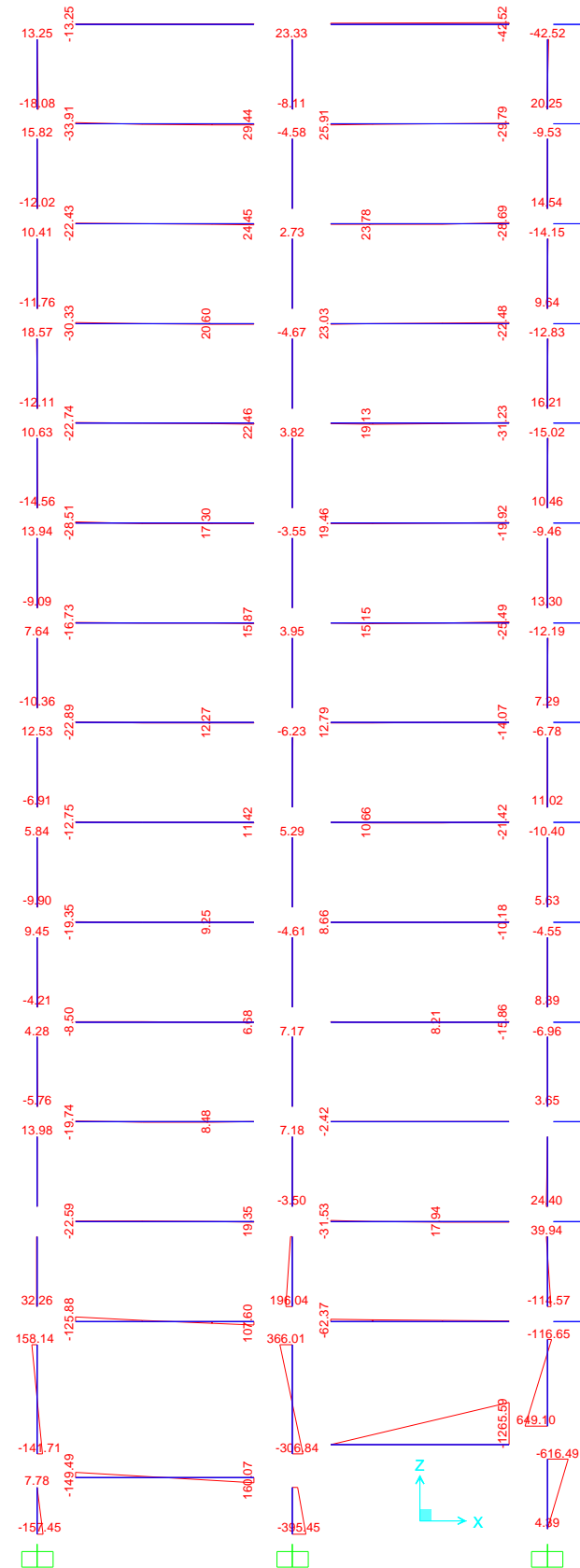
**Momen khung K4**



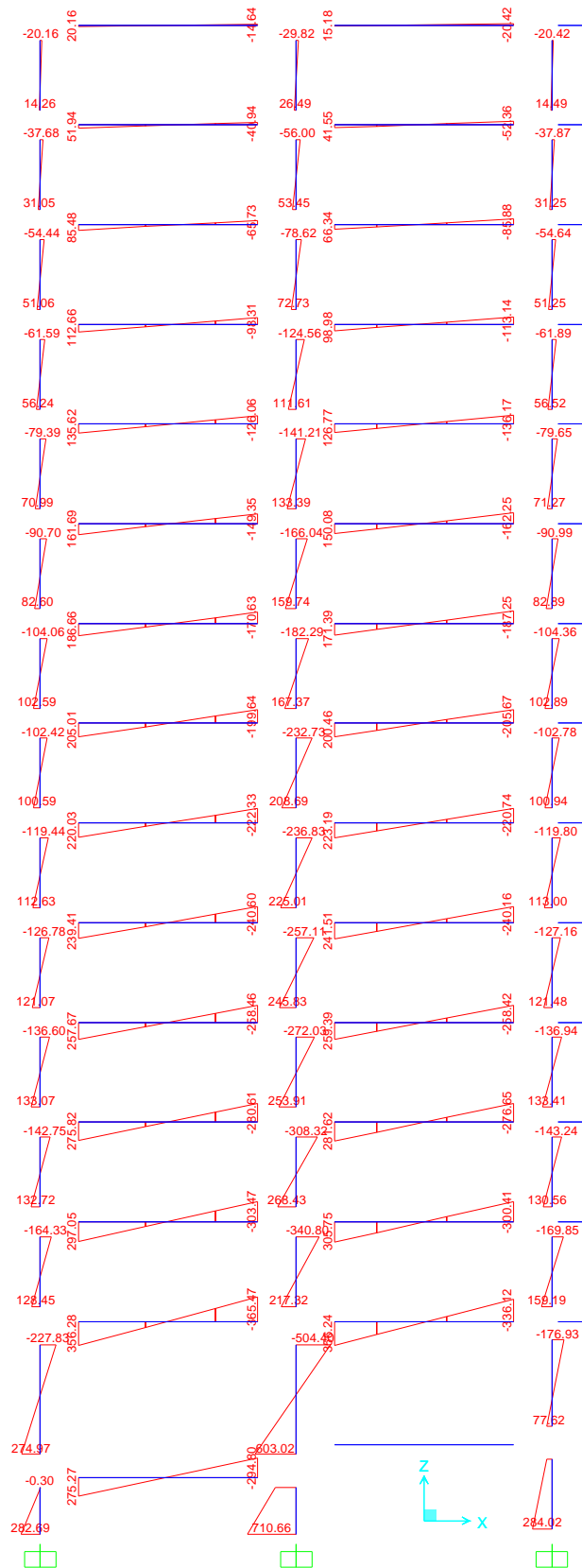
Hình 16 : Moment do tĩnh tải



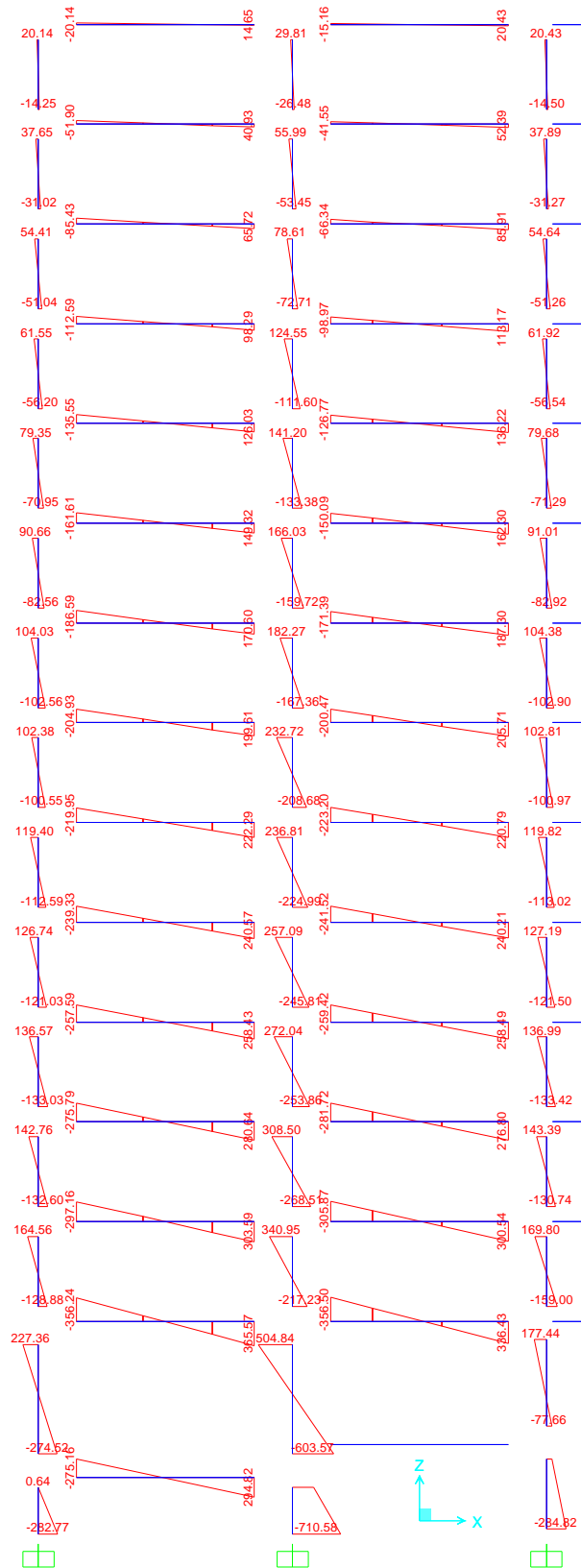
Hình 17 : Momen do hoạt tải 1



Hình 18 : Momen do hoạt tải 2



Hình 19 : Momen do gió trái



Hình 20 : Momen do gió phải

**Tổ hợp nội lực cột**



PHẦN TỬ CỘT	MAT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					MM N T
			tinhtai	HT1	HT2	giotrai	giophai	
			4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	I/I							4+5
		M(kgm)	-200,8104	-12,2843	124,3628	258,8729	258,9018	
		N(KG)	-7312,996	1552,521	1668,977	929,8924	929,7069	
	II/II							4+8
		M(kgm)	11.66	1.99	-0.1333	-6.47	6.41	
		N(KG)	-548.17	-33.06	-30.18	30.75	-30.75	-5
2	I/I							4+7
		M(kgm)	-16.46	-2.32	-0.3098	8	-8.05	
		N(KG)	-499.81	-27.24	-30.14	26.96	-26.96	
	II/II							4+8
		M(kgm)	13.86	0.1382	2.11	-7.85	7.86	
		N(KG)	-495.73	-27.24	-30.14	26.96	-26.96	-5
3	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.92	-0.1643	-2.3	6.98	-6.97	
		N(KG)	-447.27	-27.18	-24.29	23.03	-23.03	
	II/II							4+8
		M(kgm)	14.55	2.25	0.1733	-8.46	8.46	
		N(KG)	-443.18	-27.18	-24.29	23.03	-23.03	-4
4	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.63	-2.25	-0.214	5.97	-5.96	
		N(KG)	-394.62	-21.31	-24.21	19.2	-19.2	
	II/II							4+8
		M(kgm)	16.78	0.01488	2.83	-7.47	7.47	
		N(KG)	-390.53	-21.31	-24.21	19.2	-19.2	-4
5	I/I							4+7
		M(kgm)	-12.36	-0.4573	-1.67	6.35	-6.35	
		N(KG)	-341.92	-21.2	-18.33	15.54	-15.54	
	II/II							4+8
		M(kgm)	14.23	2.25	0.2161	-7.79	7.79	
		N(KG)	-339.28	-21.2	-18.33	15.54	-15.54	-3
6	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.74	-2.23	-0.3492	4.98	-4.98	
		N(KG)	-290.62	-15.31	-18.2	12.18	-12.18	

	II/II							4+8
		M(kgm)	14.56	0.3222	2.24	-7.14	7.14	
		N(KG)	-287.98	-15.31	-18.2	12.18	-12.18	-3
7	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.73	-0.3388	-2.29	4.28	-4.28	
		N(KG)	-239.24	-15.16	-12.29	9.17	-9.17	
	II/II							4+8
		M(kgm)	14.5	2.32	0.2862	-6.49	6.49	
		N(KG)	-236.6	-15.16	-12.29	9.17	-9.17	-2
8	I/I							4+7
		M(kgm)	-15.06	-2.28	-0.4318	3.52	-3.52	
		N(KG)	-187.81	-9.23	-12.13	6.51	-6.52	
	II/II							4+8
		M(kgm)	17.58	0.1734	3	-5.25	5.25	
		N(KG)	-185.17	-9.23	-12.13	6.51	-6.52	-1
9	I/I							4+7
		M(kgm)	-11.42	-0.6227	-1.45	3.54	-3.54	
		N(KG)	-136.4	-9.06	-6.21	4.19	-4.2	
	II/II							4+8
		M(kgm)	13.41	2.13	0.2954	-4.63	4.63	
		N(KG)	-134.42	-9.06	-6.21	4.19	-4.2	-1
10	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.34	-2.09	-0.5199	2.44	-2.43	
		N(KG)	-85.75	-3.15	-6.04	2.33	-2.33	
	II/II							4+8
		M(kgm)	13.92	0.5064	2.09	-3.65	3.65	
		N(KG)	-83.77	-3.15	-6.04	2.33	-2.33	
11	I/I							4+7
		M(kgm)	-14.2	-0.3936	-2.11	1.64	-1.65	
		N(KG)	-35.05	-2.97	-0.1462	0.9181	-0.9201	
	II/II							4+8
		M(kgm)	16.5	1.97	0.6924	-3.23	3.24	
		N(KG)	-33.07	-2.97	-0.1462	0.9181	-0.9201	-33
12	I/I							4+7
		M(kgm)	4.05	0.8039	-0.2758	38.84	-38.83	
		N(KG)	-619.17	-49.66	-48.06	46.98	-46.98	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	-8.54	-1.71	0.584	-14.86	14.85	
		N(KG)	-612.74	-49.66	-48.06	46.98	-46.98	-6
13	I/I							4+7

		M(kgm)	15.61	1.96	0.09433	21.31	-21.31	
		N(KG)	-557.47	-43.9	-44.24	36.65	-36.64	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	-13.08	0.2099	-1.9	-18.82	18.82	
		N(KG)	-553.39	-43.9	-44.24	36.65	-36.64	-5
14	I/I							4+7
		M(kgm)	11.68	-0.2786	1.73	17.55	-17.55	
		N(KG)	-498.21	-40.15	-38.51	26.71	-26.71	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-11.74	-1.82	0.3798	-18.43	18.43	
		N(KG)	-494.13	-40.15	-38.51	26.71	-26.71	-5
15	I/I							4+7
		M(kgm)	12.64	1.7	-0.1673	15.39	-15.39	
		N(KG)	-439.06	-34.45	-34.73	18.07	-18.07	-4
	II/II							4+8
		M(kgm)	-14.22	0.5943	-2.3	-17.67	17.67	
		N(KG)	-434.98	-34.45	-34.73	18.07	-18.07	-4
16	I/I							4+7
		M(kgm)	9.35	0.02536	1.06	12.8	-12.8	
		N(KG)	-379.96	-30.74	-29.03	10.93	-10.93	-3
	II/II							4+8
		M(kgm)	-10.73	-1.61	0.384	-14.58	14.58	
		N(KG)	-377.32	-30.74	-29.03	10.93	-10.93	-3
17	I/I							4+7
		M(kgm)	11.55	1.47	-0.1728	11.28	-11.28	
		N(KG)	-322.35	-25.06	-25.29	5.69	-5.68	-3
	II/II							4+8
		M(kgm)	-11.3	0.3035	-1.55	-12.82	12.82	
		N(KG)	-319.71	-25.06	-25.29	5.69	-5.68	-3
18	I/I							4+7
		M(kgm)	10.9	-0.2869	1.46	9.18	-9.18	
		N(KG)	-264.82	-21.4	-19.62	1.76	-1.76	-2
	II/II							4+8
		M(kgm)	-10.59	-1.53	0.4101	-10.86	10.86	
		N(KG)	-262.18	-21.4	-19.62	1.76	-1.76	-2
19	I/I							4+7
		M(kgm)	11.62	1.39	-0.1722	7.38	-7.38	
		N(KG)	-207.34	-15.75	-15.92	-0.9724	0.9751	208
	II/II							4+8

		M(kgm)	-13.27	0.6058	-2	-9.2	9.2	
		N(KG)	-204.7	-15.75	-15.92	-0.9724	0.9751	
20	I/I							4+7
		M(kgm)	7.7	0.04618	0.7431	5.36	-5.36	
		N(KG)	-149.84	-12.12	-10.26	-2.51	2.52	-1
	II/II							4+8
		M(kgm)	-8.99	-1.22	0.3019	-6.34	6.34	
		N(KG)	-147.86	-12.12	-10.26	-2.51	2.52	
21	I/I							4+7
		M(kgm)	9.86	1.14	-0.1022	3.65	-3.65	
		N(KG)	-92.89	-6.44	-6.56	-2.69	2.69	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-9.57	0.1325	-1.17	-4.5	4.5	
		N(KG)	-90.91	-6.44	-6.56	-2.69	2.69	
22	I/I							4+7
		M(kgm)	9.65	-0.326	1.21	1.49	-1.49	
		N(KG)	-36	-2.82	-0.8769	-1.77	1.78	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-9.89	-0.7066	0.03029	-2.22	2.22	
		N(KG)	-34.02	-2.82	-0.8769	-1.77	1.78	
23	I/I							4+7
		M(kgm)	-4.05	-0.8039	0.2758	38.83	-38.84	
		N(KG)	-619.17	-49.66	-48.06	-46.98	46.98	-6
	II/II							4+8
		M(kgm)	8.54	1.71	-0.584	-14.85	14.86	
		N(KG)	-612.74	-49.66	-48.06	-46.98	46.98	-5
24	I/I							4+7
		M(kgm)	-15.61	-1.96	-0.09433	21.31	-21.31	
		N(KG)	-557.47	-43.9	-44.24	-36.64	36.65	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	13.08	-0.2099	1.9	-18.82	18.82	
		N(KG)	-553.39	-43.9	-44.24	-36.64	36.65	-5
25	I/I							4+7
		M(kgm)	-11.68	0.2786	-1.73	17.55	-17.55	
		N(KG)	-498.21	-40.15	-38.51	-26.71	26.71	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	11.74	1.82	-0.3798	-18.43	18.43	

		N(KG)	-494.13	-40.15	-38.51	-26.71	26.71	-4
26	I/I							4+7
		M(kgm)	-12.64	-1.7	0.1673	15.39	-15.39	
		N(KG)	-439.06	-34.45	-34.73	-18.07	18.07	-4
	II/II							4+8
		M(kgm)	14.22	-0.5943	2.3	-17.67	17.67	
		N(KG)	-434.98	-34.45	-34.73	-18.07	18.07	-4
27	I/I							4+7
		M(kgm)	-9.35	-0.02536	-1.06	12.8	-12.8	
		N(KG)	-379.96	-30.74	-29.03	-10.93	10.93	-3
	II/II							4+8
		M(kgm)	10.73	1.61	-0.384	-14.58	14.58	
		N(KG)	-377.32	-30.74	-29.03	-10.93	10.93	-3
28	I/I							4+7
		M(kgm)	-11.55	-1.47	0.1728	11.28	-11.28	
		N(KG)	-322.35	-25.06	-25.29	-5.68	5.69	
	II/II							4+8
		M(kgm)	11.3	-0.3035	1.55	-12.82	12.82	
		N(KG)	-319.71	-25.06	-25.29	-5.68	5.69	-3
29	I/I							4+7
		M(kgm)	-10.9	0.2869	-1.46	9.18	-9.18	
		N(KG)	-264.82	-21.4	-19.62	-1.76	1.76	
	II/II							4+8
		M(kgm)	10.59	1.53	-0.4101	-10.86	10.86	
		N(KG)	-262.18	-21.4	-19.62	-1.76	1.76	-2
30	I/I							4+7
		M(kgm)	-11.62	-1.39	0.1722	7.38	-7.38	
		N(KG)	-207.34	-15.75	-15.92	0.9751	-0.9724	
	II/II							4+8
		M(kgm)	13.27	-0.6058	2	-9.2	9.2	
		N(KG)	-204.7	-15.75	-15.92	0.9751	-0.9724	205
31	I/I							4+7
		M(kgm)	-7.7	-0.04618	-0.7431	5.36	-5.36	
		N(KG)	-149.84	-12.12	-10.26	2.52	-2.51	
	II/II							4+8
		M(kgm)	8.99	1.22	-0.3019	-6.34	6.34	
		N(KG)	-147.86	-12.12	-10.26	2.52	-2.51	-3

32	I/I							4+7
		M(kgm)	-9.86	-1.14	0.1022	3.65	-3.65	
		N(KG)	-92.89	-6.44	-6.56	2.69	-2.69	
	II/II							4+8
		M(kgm)	9.57	-0.1325	1.17	-4.5	4.5	
		N(KG)	-90.91	-6.44	-6.56	2.69	-2.69	
33	I/I							4+7
		M(kgm)	-9.65	0.326	-1.21	1.49	-1.49	
		N(KG)	-36	-2.82	-0.8769	1.78	-1.77	
	II/II							4+8
		M(kgm)	9.89	0.7066	-0.03029	-2.22	2.22	
		N(KG)	-34.02	-2.82	-0.8769	1.78	-1.77	
34	I/I							4+7
		M(kgm)	6.22	0.9667	0.03268	34.63	-34.71	
		N(KG)	-554.61	-33.06	-30.18	-30.75	30.75	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	-11.66	-1.99	0.1333	-6.41	6.47	
		N(KG)	-548.17	-33.06	-30.18	-30.75	30.75	
35	I/I							4+7
		M(kgm)	16.46	2.32	0.3098	8.05	-8	
		N(KG)	-499.81	-27.24	-30.14	-26.96	26.96	-5
	II/II							4+8
		M(kgm)	-13.86	-0.1382	-2.11	-7.86	7.85	
		N(KG)	-495.73	-27.24	-30.14	-26.96	26.96	
36	I/I							4+7
		M(kgm)	14.92	0.1643	2.3	6.97	-6.98	
		N(KG)	-447.27	-27.18	-24.29	-23.03	23.03	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-14.55	-2.25	-0.1733	-8.46	8.46	
		N(KG)	-443.18	-27.18	-24.29	-23.03	23.03	
37	I/I							4+7
		M(kgm)	14.63	2.25	0.214	5.96	-5.97	
		N(KG)	-394.62	-21.31	-24.21	-19.2	19.2	-4
	II/II							4+8
		M(kgm)	-16.78	-0.01488	-2.83	-7.47	7.47	
		N(KG)	-390.53	-21.31	-24.21	-19.2	19.2	
38	I/I							4+7
		M(kgm)	12.36	0.4573	1.67	6.35	-6.35	
		N(KG)	-341.92	-21.2	-18.33	-15.54	15.54	-3

	II/II							4+8
		M(kgm)	-14.23	-2.25	-0.2161	-7.79	7.79	
		N(KG)	-339.28	-21.2	-18.33	-15.54	15.54	
39	I/I							4+7
		M(kgm)	14.74	2.23	0.3492	4.98	-4.98	
		N(KG)	-290.62	-15.31	-18.2	-12.18	12.18	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-14.56	-0.3222	-2.24	-7.14	7.14	
		N(KG)	-287.98	-15.31	-18.2	-12.18	12.18	
40	I/I							4+7
		M(kgm)	14.73	0.3388	2.29	4.28	-4.28	
		N(KG)	-239.24	-15.16	-12.29	-9.17	9.17	-2
	II/II							4+8
		M(kgm)	-14.5	-2.32	-0.2862	-6.49	6.49	
		N(KG)	-236.6	-15.16	-12.29	-9.17	9.17	
41	I/I							4+7
		M(kgm)	15.06	2.28	0.4318	3.52	-3.52	
		N(KG)	-187.81	-9.23	-12.13	-6.52	6.51	-1
	II/II							4+8
		M(kgm)	-17.58	-0.1734	-3	-5.25	5.25	
		N(KG)	-185.17	-9.23	-12.13	-6.52	6.51	
42	I/I							4+7
		M(kgm)	11.42	0.6227	1.45	3.54	-3.54	
		N(KG)	-136.4	-9.06	-6.21	-4.2	4.19	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-13.41	-2.13	-0.2954	-4.63	4.63	
		N(KG)	-134.42	-9.06	-6.21	-4.2	4.19	
43	I/I							4+5
		M(kgm)	14.34	2.09	0.5199	2.43	-2.44	16
		N(KG)	-85.75	-3.15	-6.04	-2.33	2.33	
	II/II							4+8
		M(kgm)	-13.92	-0.5064	-2.09	-3.65	3.65	
		N(KG)	-83.77	-3.15	-6.04	-2.33	2.33	
44	I/I							4+5
		M(kgm)	14.2	0.3936	2.11	1.65	-1.64	16
		N(KG)	-35.05	-2.97	-0.1462	-0.9201	0.9181	-38
	II/II							4+8
		M(kgm)	-16.5	-1.97	-0.6924	-3.24	3.23	
		N(KG)	-33.07	-2.97	-0.1462	-0.9201	0.9181	
45	I/I							4+5

		M(kgm)	13.992	0.3936	2.11	1.65	-1.64	16
		N(KG)	-35.05	-2.97	-0.1462	-0.9201	0.9181	-38
	II/II							4+8
		M(kgm)	-16.5	-1.97	-0.6924	-3.24	3.23	
		N(KG)	-33.07	-2.97	-0.1462	-0.9201	0.9181	



**Tổ hợp nội lực dầm khung K4**

PHẦN TỬ DẦM									
STT	MAT CAT	NOI LUC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG				TỔ HỢP COBÁ		
			tinhtai	HT1	HT2	giotrai	giophai	M MAX Q TU	M I Q T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
46	I-I							<b>4+7</b>	<b>4+8</b>
		M(kgm)	-28.12	-4.31	-0.1765	14.47	-14.46	-13.65	-4.
		Q(KG)	-20	-2.85	0.03595	3.8	-3.79	-16.2	-2.
	II-II							<b>4+5</b>	<b>4+8</b>
		M(kgm)	17.25	2.79	0.04321	0.3843	-0.3824	20.04	16.
		Q(KG)	0.0992	0.03422	0.03595	3.8	-3.79	0.13342	-3.
	III-III							<b>4+8</b>	<b>4+7</b>
		M(kgm)	-27.39	-4.06	0.08994	-13.7	13.69	-13.7	-4.
	Q(KG)	19.8	2.79	0.03595	3.8	-3.79	16.01		
47	I-I							<b>4+7</b>	<b>4+8</b>
		M(kgm)	-28.78	-0.3025	-4.42	14.83	-14.83	-13.95	-4.
		Q(KG)	-20.1	0.06164	-2.88	3.93	-3.93	-16.17	-2.
	II-II							<b>4+6</b>	<b>4+8</b>
		M(kgm)	16.96	0.07384	2.78	0.2501	-0.2503	19.74	16.
		Q(KG)	0.1968	0.06164	0.05896	3.93	-3.93	0.25576	-4.
	III-III							<b>4+8</b>	<b>4+7</b>
		M(kgm)	-27.32	0.1549	-3.98	-14.33	14.33	-12.99	-4.
	Q(KG)	19.71	0.06164	2.76	3.93	-3.93	15.78	2.	
48	I-I							<b>4+7</b>	<b>4+8</b>
		M(kgm)	-29.18	-4.5	-0.3873	14.42	-14.42	-14.76	
		Q(KG)	-20.2	-2.9	0.08307	3.83	-3.83	-16.37	-2.
	II-II							<b>4+5</b>	<b>4+8</b>
	M(kgm)	16.94	2.78	-0.0792	0.2155	-0.2154	19.72	16.	

		Q(KG)	0.3001	0.08341	0.08307	3.83	-3.83	0.38351	-4.
	III-III							<b>4+8</b>	<b>4+7</b>
		M(kgm)	-26.95	-3.88	0.2289	-13.99	13.99	-12.96	-4.
		Q(KG)	19.6	2.74	0.08307	3.83	-3.83	15.77	2.
49	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-29.14	-0.4722	-4.5	13.82	-13.82	-15.32	-4.
		Q(KG)	-20.25	-0.1022	-2.92	3.66	-3.66	-16.59	-2.
	II-II							4+6	4+8
		M(kgm)	17.16	0.09297	2.83	0.2596	-0.2594	19.99	16.
		Q(KG)	0.3469	-0.1022	0.09358	3.66	-3.66	0.44048	-4.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-26.57	0.2863	-3.8	-13.31	13.3	-13.27	-3.
		Q(KG)	19.56	-0.1022	2.73	3.66	-3.66	15.9	2.
50	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-28.97	-4.47	-0.5653	12.76	-12.76	-16.21	-4.
		Q(KG)	-20.3	-2.93	-0.1216	3.36	-3.36	-16.94	-2.
	II-II							4+5	4+8
		M(kgm)	17.52	2.9	-0.1141	0.2988	-0.2987	20.42	17.
		Q(KG)	0.3997	-0.1083	-0.1216	3.36	-3.36	-0.508	-3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-26	-3.67	0.3371	-12.17	12.17	-13.83	-3.
		Q(KG)	19.5	2.71	-0.1216	3.36	-3.36	16.14	2.
51	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-29.29	-0.6611	-4.53	11.42	-11.42	-17.87	-4.
		Q(KG)	-20.38	-0.144	-2.95	3.02	-3.02	-17.36	-1.
	II-II							4+6	4+8
		M(kgm)	17.47	-0.1267	2.91	0.2296	-0.2295	20.38	17.
		Q(KG)	-0.473	-0.144	-0.1249	3.02	-3.02	-0.5979	-3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-25.78	0.4076	-3.61	-10.96	10.96	-14.82	-3.
		Q(KG)	19.43	-0.144	2.7	3.02	-3.02	16.41	2.
52	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-29.56	-4.6	-0.718	10.01	-10.01	-19.55	-3.
		Q(KG)	-20.43	-2.96	-0.1554	2.65	-2.65	-17.78	-2.
	II-II							4+5	4+8

		M(kgm)	17.41	2.91	-0.1415	0.1702	-0.17	20.32	1
		Q(KG)	0.5308	-0.1452	-0.1554	2.65	-2.65	-0.676	-3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-25.63	-3.52	0.4349	-9.67	9.67	-15.96	
		Q(KG)	19.37	2.67	-0.1554	2.65	-2.65	16.72	2
53	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-29	-0.7961	-4.45	8.79	-8.79	-20.21	-3
		Q(KG)	-20.41	-0.171	-2.95	2.32	-2.32	-18.09	-2
	II-II							4+6	4+8
		M(kgm)	17.88	-0.1615	3.01	0.1811	-0.181	20.89	17
		Q(KG)	0.5038	-0.171	-0.1296	2.32	-2.32	-0.6334	-2.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-25.26	0.4733	-3.49	-8.43	8.43	-16.83	-3
	Q(KG)	19.4	-0.171	2.69	2.32	-2.32	17.08	2	
54	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-27.75	-4.22	-0.8153	7.06	-7.06	-20.69	-3
		Q(KG)	-20.31	-2.93	-0.1667	1.86	-1.86	-18.45	-2
	II-II							4+5	4+6
		M(kgm)	18.76	3.17	-0.1969	0.1522	-0.1519	21.93	18.
		Q(KG)	0.4035	-0.1121	-0.1667	1.86	-1.86	-0.5156	-0.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-24.76	-3.39	0.4213	-6.76	6.76	-18	-3
	Q(KG)	19.5	2.71	-0.1667	1.86	-1.86	17.64	2	
55	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-28.12	-0.9	-4.2	5.3	-5.3	-22.82	-3
		Q(KG)	-20.36	-0.1873	-2.93	1.41	-1.41	-18.95	-2
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	18.57	-0.2051	3.17	0.0538	-0.05514	21.74	18.
		Q(KG)	0.4529	-0.1873	-0.1066	1.41	-1.41	-0.5595	-0.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-24.76	0.4897	-3.41	-5.19	5.19	-19.57	-2
	Q(KG)	19.45	-0.1873	2.71	1.41	-1.41	18.04	2	
56	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-16.5	-1.97	-0.6924	3.23	-3.24	-13.27	-1
		Q(KG)	-13.45	-1.48	-0.1462	0.9181	-0.9201	12.5319	14.

	II-II							4+5	4+7
	M(kgm)	13.87	1.8	-0.1492	-0.1747	0.1721	15.67	13.	
	Q(KG)	-0.024	0.07313	-0.1462	0.9181	-0.9201	0.09713	0.	
	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-16.31	-1.42	0.3948	-3.58	3.58	-12.73	-1.	
	Q(KG)	13.41	1.34	-0.1462	0.9181	-0.9201	12.4899	14.	
57	I-I							4+7	4+8
	M(kgm)	-3.24	-0.3846	-0.3997	22.47	-22.47	19.23	-2.	
	Q(KG)	-2.17	0	-0.8014	14.13	-14.13	11.96		
	II-II							4+6	4+5
	M(kgm)	-1.16	-0.3846	0.4497	0.000693	0.000693	-0.7103	-1.	
	Q(KG)	0	0	0	14.13	-14.13	0		
58	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-3.24	-0.3846	-0.3997	-22.47	22.47	19.23	-2.	
	Q(KG)	2.17	0	0.8014	14.13	-14.13	-11.96		
	I-I							4+7	4+8
	M(kgm)	-2.56	-0.3336	-0.3516	22.04	-22.04	19.48		
	Q(KG)	-2.17	-0.8014	0	13.86	-13.86	11.69	-1.	
59	II-II							4+5	4+6
	M(kgm)	-0.48	0.5158	-0.3516	8.41E-06	8.41E-06	0.0358	-0.	
	Q(KG)	0	0	0	13.86	-13.86	0		
	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-2.56	-0.3336	-0.3516	-22.04	22.04	19.48		
	Q(KG)	2.17	0.8014	0	13.86	-13.86	-11.69	1.	
60	I-I							4+7	4+8
	M(kgm)	-2.58	-0.3645	-0.3182	19.83	-19.83	17.25	-2.	
	Q(KG)	-2.17	0	-0.8014	12.47	-12.47	10.3	-1.	
	II-II							4+6	4+5
	M(kgm)	0.4975	-0.3645	0.5313	4.03E-05	4.02E-05	0.0338	-0.	
	Q(KG)	0	0	0	12.47	-12.47	0		
60	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-2.58	-0.3645	-0.3182	-19.83	19.83	17.25	-2.	
	Q(KG)	2.17	0	0.8014	12.47	-12.47	-10.3	1.	
	I-I							4+7	4+8
	M(kgm)	-3	-0.2826	-0.4463	17.16	-17.16	14.16	-2.	
	Q(KG)	-2.17	-0.8014	0	10.79	-10.79	8.62	-1.	
60	II-II							4+5	4+6
	M(kgm)	-	0.5668	-0.4463	7.69E-05	7.68E-05	-0.3537	-1.	

			0.9205						
		Q(KG)	0	0	0	10.79	-10.79	0	
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-3	-0.2826	-0.4463	-17.16	17.16	14.16	-2
		Q(KG)	2.17	0.8014	0	10.79	-10.79	-8.62	1
61	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-3.72	-0.5843	-0.2197	13.69	-13.69	9.97	-1
		Q(KG)	-2.17	0	-0.8014	8.61	-8.61	6.44	-1
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	-1.64	-0.5843	0.6297	4.51E-05	4.52E-05	-1.0103	-2
		Q(KG)	0	0	0	8.61	-8.61	0	
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-3.72	-0.5843	-0.2197	-13.69	13.69	9.97	-1
		Q(KG)	2.17	0	0.8014	8.61	-8.61	-6.44	1
62	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-3.59	-0.1828	-0.5945	11.04	-11.04	7.45	-1
		Q(KG)	-2.17	-0.8014	0	6.94	-6.94	4.77	
	II-II							4+5	4+6
		M(kgm)	-1.51	0.6666	-0.5945	3.96E-05	3.97E-05	-0.8434	-2
		Q(KG)	0	0	0	6.94	-6.94	0	
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-3.59	-0.1828	-0.5945	-11.04	11.04	7.45	-1
		Q(KG)	2.17	0.8014	0	6.94	-6.94	-4.77	
63	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-3.43	-0.6016	-0.1475	8.56	-8.56	5.13	-1
		Q(KG)	-2.17	0	-0.8014	5.38	-5.38	3.21	
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	-1.35	-0.6016	0.702	3.65E-05	3.65E-05	-0.648	-1
		Q(KG)	0	0	0	5.38	-5.38	0	
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-3.43	-0.6016	-0.1475	-8.56	8.56	5.13	-1
		Q(KG)	2.17	0	0.8014	5.38	-5.38	-3.21	
64	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-4.29	0.08624	-0.7515	6.14	-6.14	1.85	-1
		Q(KG)	-2.17	-0.8014	0	3.86	-3.86	1.69	
	II-II							4+5	4+6
		M(kgm)	-2.21	0.7632	-0.7515	3.41E-05	3.41E-05	-1.4468	-2
		Q(KG)	0	0	0	3.86	-3.86	0	
	III-III							4+8	4+7

		M(kgm)	-4.29	0.08624	-0.7515	-6.14	6.14	1.85	-1
		Q(KG)	2.17	0.8014	0	3.86	-3.86	-1.69	
65	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-5.9	-1.02	0.01728	3.24	-3.24	-2.66	
		Q(KG)	-2.17	0	-0.8014	2.04	-2.04	-0.13	
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	-3.82	-1.02	0.8667	-3.5E-05	-3.5E-05	-2.9533	
		Q(KG)	0	0	0	2.04	-2.04	0	
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-5.9	-1.02	0.01728	-3.24	3.24	-2.66	
	Q(KG)	2.17	0	0.8014	2.04	-2.04	0.13		
66	I-I							4+7	4+6
		M(kgm)	-5.54	0.03121	-1.03	0.7976	-0.7983	-4.7424	
		Q(KG)	-2.17	-0.8014	0	0.5017	-0.5017	-1.6683	
	II-II							4+5	4+6
		M(kgm)	-3.46	0.8806	-1.03	-0.00035	-0.00035	-2.5794	
		Q(KG)	0	0	0	0.5017	-0.5017	0	
	III-III							4+8	4+6
		M(kgm)	-5.54	0.03121	-1.03	-0.7983	0.7976	-4.7424	
	Q(KG)	2.17	0.8014	0	0.5017	-0.5017	1.6683		
67	I-I							4+8	4+7
		M(kgm)	-6.42	-0.716	0.3645	-1.36	1.36	-5.06	
		Q(KG)	-3.29	0	-0.217	-0.8566	0.8566	-2.4334	-4.
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	-3.47	-0.7161	0.5947	-9.8E-05	-9.8E-05	-2.8753	-4.
		Q(KG)	0	0	0	-0.8566	0.8566	0	
	III-III							4+7	4+8
		M(kgm)	-6.42	-0.716	0.3645	1.36	-1.36	-5.06	
	Q(KG)	3.29	0	0.217	-0.8566	0.8566	2.4334	4.	
68	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-27.39	-4.06	0.08994	13.69	-13.7	-13.7	-4.
		Q(KG)	-19.8	-2.79	0.03595	3.79	-3.8	-16.01	
	II-II							4+5	4+7
		M(kgm)	17.25	2.79	0.04321	-0.3824	0.3843	20.04	16.
		Q(KG)	0.0992	0.03422	0.03595	3.79	-3.8	0.13342	3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-28.12	-4.31	-0.1765	-14.46	14.47	-13.65	-4.
	Q(KG)	20	2.85	0.03595	3.79	-3.8	16.2	2	

69	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-27.32	0.1549	-3.98	14.33	-14.33	-12.99	-4
		Q(KG)	-19.71	0.06164	-2.76	3.93	-3.93	-15.78	-2
	II-II							4+6	4+7
		M(kgm)	16.96	0.07384	2.78	-0.2503	0.2501	19.74	16.
		Q(KG)	0.1968	0.06164	0.05896	3.93	-3.93	0.25576	4.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-28.78	-0.3025	-4.42	-14.83	14.83	-13.95	-4
	Q(KG)	20.1	0.06164	2.88	3.93	-3.93	16.17	2	
70	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-26.95	-3.88	0.2289	13.99	-13.99	-12.96	-4
		Q(KG)	-19.6	-2.74	0.08307	3.83	-3.83	-15.77	-2
	II-II							4+5	4+7
		M(kgm)	16.94	2.78	-0.0792	-0.2154	0.2155	19.72	16.
		Q(KG)	0.3001	0.08341	0.08307	3.83	-3.83	0.38351	4.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-29.18	-4.5	-0.3873	-14.42	14.42	-14.76	-
	Q(KG)	20.2	2.9	0.08307	3.83	-3.83	16.37	2	
71	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-26.57	0.2863	-3.8	13.3	-13.31	-13.27	-3
		Q(KG)	-19.56	0.1022	-2.73	3.66	-3.66	-15.9	-2
	II-II							4+6	4+7
		M(kgm)	17.16	0.09297	2.83	-0.2594	0.2596	19.99	16.
		Q(KG)	0.3469	0.1022	0.09358	3.66	-3.66	0.44048	4.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-29.14	-0.4722	-4.5	-13.82	13.82	-15.32	-4
	Q(KG)	20.25	0.1022	2.92	3.66	-3.66	16.59	2	
72	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-26	-3.67	0.3371	12.17	-12.17	-13.83	-3
		Q(KG)	-19.5	-2.71	0.1216	3.36	-3.36	-16.14	-2
	II-II							4+5	4+7
		M(kgm)	17.52	2.9	-0.1141	-0.2987	0.2988	20.42	17.
		Q(KG)	0.3997	0.1083	0.1216	3.36	-3.36	0.508	3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-28.97	-4.47	-0.5653	-12.76	12.76	-16.21	-4
	Q(KG)	20.3	2.93	0.1216	3.36	-3.36	16.94	2	
73	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-25.78	0.4076	-3.61	10.96	-10.96	-14.82	-3

		Q(KG)	-19.43	0.144	-2.7	3.02	-3.02	-16.41	-2
	II-II							4+6	4+7
		M(kgm)	17.47	-0.1267	2.91	-0.2295	0.2296	20.38	17.
		Q(KG)	0.473	0.144	0.1249	3.02	-3.02	0.5979	3
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-29.29	-0.6611	-4.53	-11.42	11.42	-17.87	-4
		Q(KG)	20.38	0.144	2.95	3.02	-3.02	17.36	
74	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-25.63	-3.52	0.4349	9.67	-9.67	-15.96	
		Q(KG)	-19.37	-2.67	0.1554	2.65	-2.65	-16.72	-2
	II-II							4+5	4+7
		M(kgm)	17.41	2.91	-0.1415	-0.17	0.1702	20.32	1
		Q(KG)	0.5308	0.1452	0.1554	2.65	-2.65	0.676	3.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-29.56	-4.6	-0.718	-10.01	10.01	-19.55	-3
		Q(KG)	20.43	2.96	0.1554	2.65	-2.65	17.78	2
75	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-25.26	0.4733	-3.49	8.43	-8.43	-16.83	-3
		Q(KG)	-19.4	0.171	-2.69	2.32	-2.32	-17.08	-2
	II-II							4+6	4+7
		M(kgm)	17.88	-0.1615	3.01	-0.181	0.1811	20.89	17
		Q(KG)	0.5038	0.171	0.1296	2.32	-2.32	0.6334	2.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-29	-0.7961	-4.45	-8.79	8.79	-20.21	-3
		Q(KG)	20.41	0.171	2.95	2.32	-2.32	18.09	2
76	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-24.76	-3.39	0.4213	6.76	-6.76	-18	-3
		Q(KG)	-19.5	-2.71	0.1667	1.86	-1.86	-17.64	-2
	II-II							4+5	4+6
		M(kgm)	18.76	3.17	-0.1969	-0.1519	0.1522	21.93	18.
		Q(KG)	0.4035	0.1121	0.1667	1.86	-1.86	0.5156	0.
	III-III							4+8	4+7
		M(kgm)	-27.75	-4.22	-0.8153	-7.06	7.06	-20.69	-3
		Q(KG)	20.31	2.93	0.1667	1.86	-1.86	18.45	2
77	I-I							4+7	4+8
		M(kgm)	-24.76	0.4897	-3.41	5.19	-5.19	-19.57	-2
		Q(KG)	-19.45	0.1873	-2.71	1.41	-1.41	-18.04	-2
	II-II							4+6	4+5
		M(kgm)	18.57	-0.2051	3.17	-0.05514	0.0538	21.74	18.
		Q(KG)	0.4529	0.1873	0.1066	1.41	-1.41	0.5595	0.

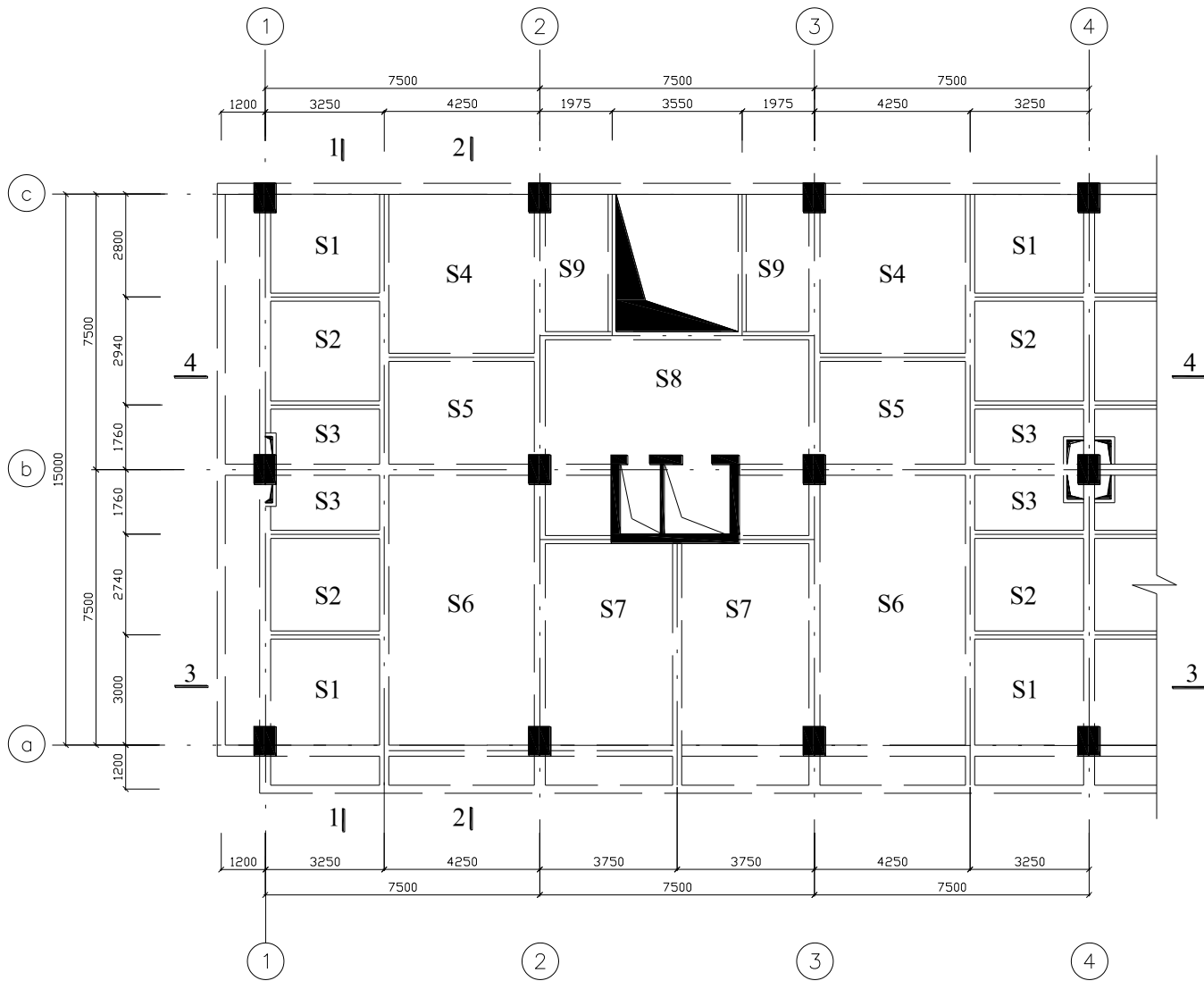


	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-28.12	-0.9	-4.2	-5.3	5.3	-22.82	-3	-3
	Q(KG)	20.36	0.1873	2.93	1.41	-1.41	18.95	2	2
78	I-I							4+7	4+8
	M(kgm)	-16.31	-1.42	0.3948	3.58	-3.58	-12.73	-1	-1
	Q(KG)	-13.41	-1.34	0.1462	0.9201	-0.9181	12.4899	14.	14.
	II-II							4+5	4+8
	M(kgm)	13.87	1.8	-0.1492	0.1721	-0.1747	15.67	13.	13.
	Q(KG)	0.024	0.07313	0.1462	0.9201	-0.9181	0.09713	-0.	-0.
	III-III							4+8	4+7
	M(kgm)	-16.5	-1.97	-0.6924	-3.24	3.23	-13.27	-1	-1
	Q(KG)	13.45	1.48	0.1462	0.9201	-0.9181	12.5319	14.	14.

#### CH- ỜNG IV : TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

##### I. Sơ đồ cấu tạo các ô sàn.

Do mặt bằng đối xứng các ô sàn có cấu tạo nh- sau:



Hình 4.1 : Mặt bằng kết cấu sàn

**II. Ph- ơng pháp tính toán :**  
**Tính toán bản loại dầm**

Do các ô sàn có tỷ lệ các cạnh khác nhau (một số ô làm việc theo 2 ph- ơng, một số làm việc theo một ph- ơng ) . Do vậy để đơn giản ta lần l- ợt cắt 1 dải có bề rộng 1m theo 2 ph- ơng để tính toán .

**III. Tính toán các ô sàn.**

**1. Tải trọng.**

$$q = g + p \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Các ô sàn : S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S9 có :  $q = 3.9 + 1.5 \times 1.3 = 5.85 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Ô sàn S8 có :  $q = 3.9 + 1.2 \times 3 = 7.5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

**2. Xác định nội lực.**

Từ kích th- ớc các ô sàn ta có bảng sau :

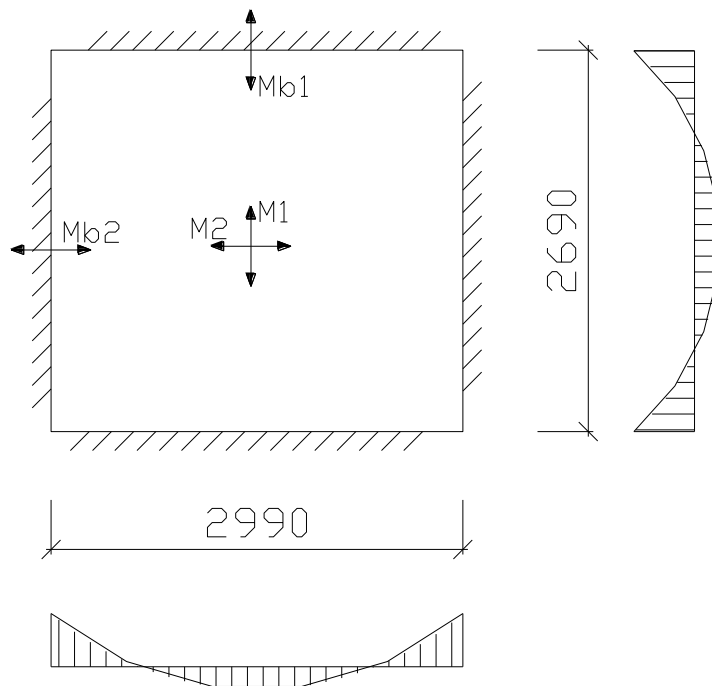
**Sơ đồ làm việc của các ô sàn**

Ô sàn	Ln	Ld	Ld/Ln	Ph- ơng làm việc
S1	2,69	2,99	1,11	Làm việc 2 ph- ơng
S2	2,72	2,99	1,10	Làm việc 2 ph- ơng
S3	1,5	2,99	1,99	Làm việc 2 ph- ơng
S4	4,34	4,41	1,02	Làm việc 2 ph- ơng
S5	2,8	4,41	1,58	Làm việc 2 ph- ơng
S6	4,41	7,35	1,67	Làm việc 2 ph- ơng
S7	3,49	5,4	1,55	Làm việc 2 ph- ơng
S8	3,25	7,2	2,22	Làm việc 1 ph- ơng
S9	1,825	3,88	2,13	Làm việc 1 ph- ơng

**2.1. Xác định nội lực các ô sàn.**

**a. Ô sàn S1.**

\* Sơ đồ tính toán.



Hình 4.2 : Sơ đồ tính toán ô sàn số 1

Sàn liên kết ngầm với các dầm theo cả 2 ph- ơng, tỉ số  $l_d/l_n = 2.99/2.69 < 2$ . Do vậy tính toán theo ph- ơng pháp đàn hồi, coi nh- 1 sàn độc lập làm việc 2 chiều.

- Tải trọng bao gồm tĩnh tải và hoạt tải :  $q = 3.9 + 1.5 \times 1.3 = 5.85$  (kN/m<sup>2</sup>)

\* Xác định nội lực

Nội lực đ- ợc xác định bằng cách tra bảng theo sơ đồ 9 :

$$M_1 = m_{g1} * P$$

$$M_2 = m_{g2} * P$$

$$M_{b1} = -k_{g1} * P$$

$$M_{b2} = -k_{g2} * P$$

Trong đó:  $m_{g1}$ ,  $m_{g2}$ ,  $k_{g1}$ ,  $k_{g2}$ : hệ số tra bảng Kết cấu BTCT – Nguyễn đình Cống, Nguyễn xuân Liên, Nguyễn phẩn Tấn- NXB Xây Dựng - 1984 theo sơ đồ 9, phụ thuộc vào  $l_2/l_1 = 2.99/2.69 = 1.11$

Ta có  $m_{g1} = 0.0132$ ,  $m_{g2} = 0.0159$ ,  $k_{g1} = 0.0452$ ,  $k_{g2} = 0.0367$

$P = l_1 * l_2 * q = 2.99 * 2.69 * 5.85 = 47.05$  kN. Thay số ta có:

$$M_1 = 0.0132 * 47.05 = 0.6211 \text{ kNm/m} = 62.11 \text{ kNcm/m}$$

$$M_2 = 0.0159 * 47.05 = 0.7481 \text{ kNm/m} = 74.81 \text{ kNcm/m}$$

$$M_{b1} = -0.0452 * 47.05 = -2.1268 \text{ kNm/m} = -212.68 \text{ kNcm/m}$$

$$M_{b2} = -0.0367 * 47.05 = -1.7268 \text{ kNm/m} = -172.68 \text{ kNcm}$$

**\*Tinh toán t- ong tự ta đ- ợc kết quả nội lực các ô sàn nh- trong bảng :**

Ô sàn	L1 (m)	L2 (m)	L2/L1	q (kN/m)	P (kN)	m91	M92	k91	k92
S1	2,69	2,99	1,11	5,85	47,052	0,0132	0,0159	-0,0452	0,0367
S2	2,72	2,99	1,10	5,85	47,577	0,0134	0,0161	-0,0450	0,0372
S3	1,5	2,99	1,99	5,85	26,237	0,0183	0,0046	-0,0392	0,0098
S4	4,34	4,41	1,02	5,85	111,965	0,0170	0,0175	-0,0424	0,0408
S5	2,8	4,41	1,58	5,85	72,236	0,0206	0,0090	-0,0454	0,0171
S6	4,41	7,35	1,67	5,85	189,619	0,0202	0,0073	-0,0442	0,0161
S7	3,49	5,4	1,55	5,85	110,249	0,0206	0,0087	-0,0458	0,0192

Ô sàn	P (kN)	m91	m92	k91	k92	M1 (kNm)	M2 (kNm)	Mb1 (kNm)	Mb2 (kNm)
S1	47,052	0,0132	0,0159	-0,0452	-0,0367	0,6211	0,7481	-2,1268	1,7268

S2	47,577	0,0134	0,0161	-0,0450	-0,0372	0,6375	0,7660	-2,1410	1,7699
S3	26,237	0,0183	0,0046	-0,0392	-0,0098	0,4801	0,1207	-1,0285	0,2571
S4	111,965	0,0170	0,0175	-0,0424	-0,0408	1,9034	1,9594	-4,7473	4,5682
S5	72,236	0,0206	0,0090	-0,0454	-0,0171	1,4881	0,6501	-3,2795	1,2352
S6	189,619	0,0202	0,0073	-0,0442	-0,0161	3,8303	1,3842	-8,3812	3,0529
S7	110,249	0,0206	0,0087	-0,0458	-0,0192	2,2711	0,9592	-5,0494	2,1168

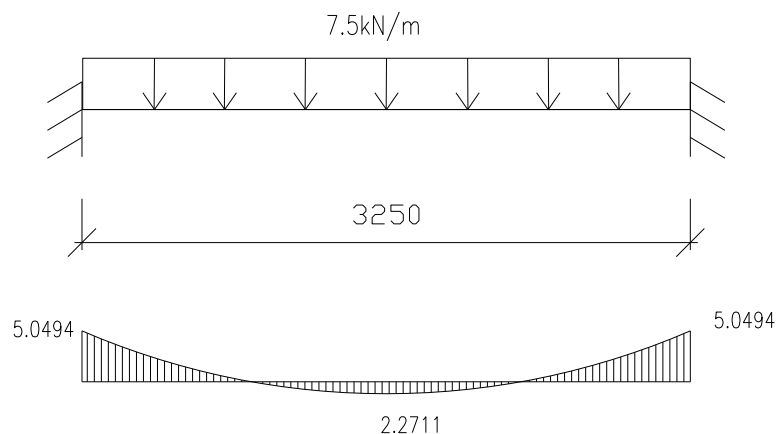
**b. Ô sàn 8 :**

Làm việc 1 chiều theo phương cạnh ngắn, do vậy ta cắt 1 dải bản có  $b = 1\text{m}$  theo 2 phương

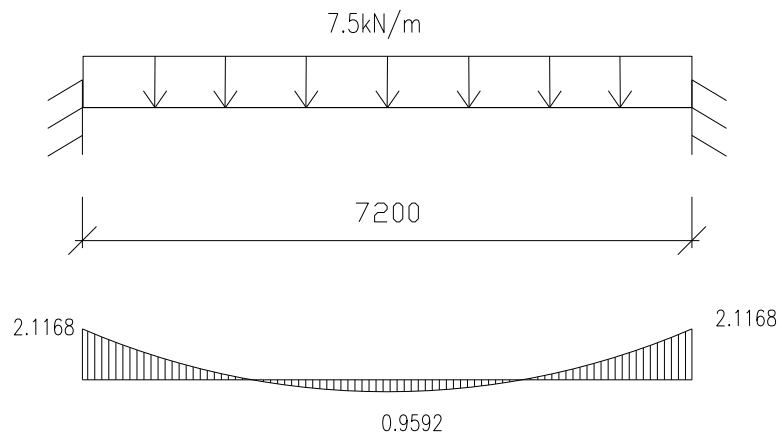
Ta được :

Tải trọng :  $q = 7.5 \text{ kN/m}$

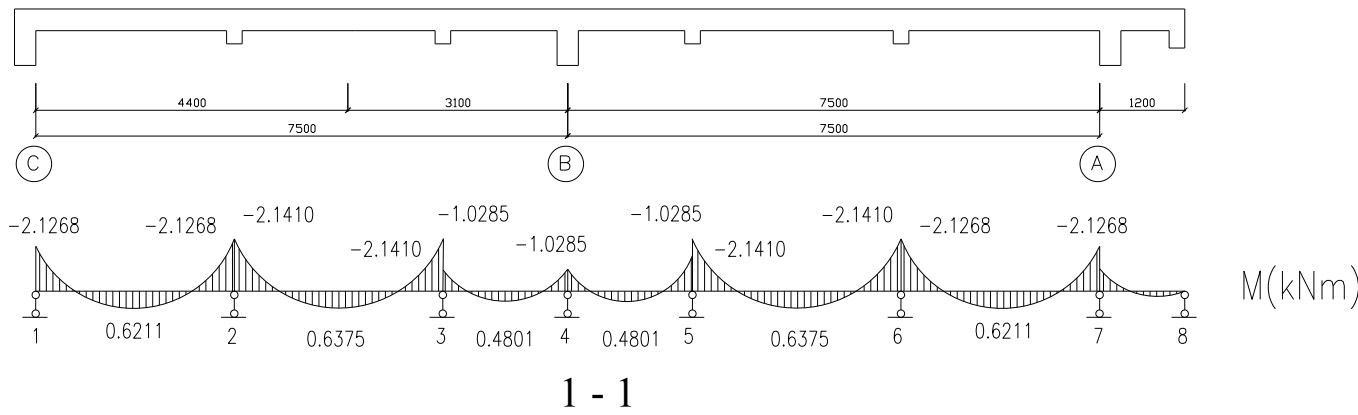
- Phương cạnh ngắn :

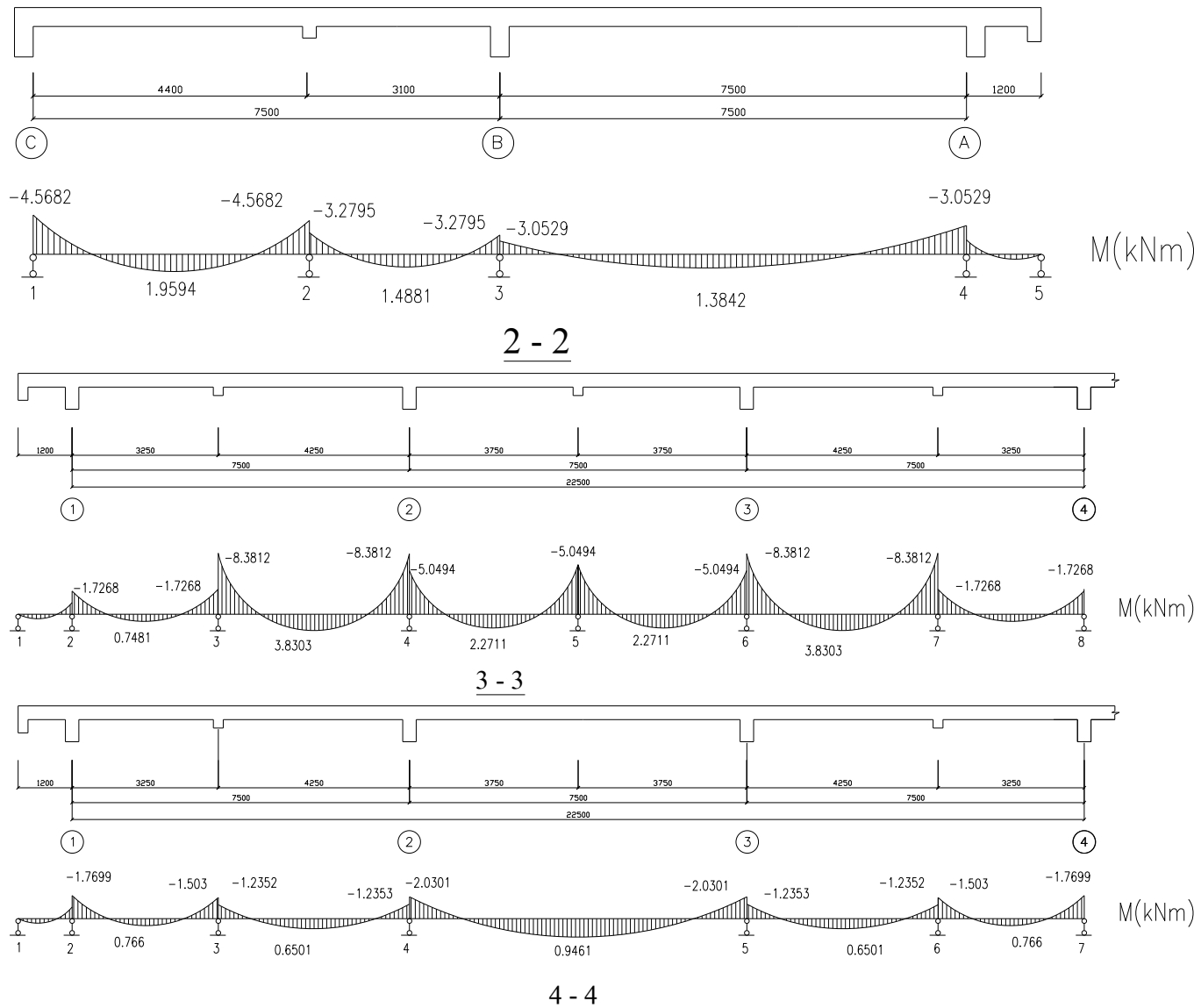


- Phương cạnh dài :



Vậy nội lực của các ô sàn đ-ợc thể hiện bằng 4 mặt cắt nh- sau :





Hình 4.3 : Biểu đồ nội lực các ô sàn

### 3. Tính toán cốt thép.

#### 3.1. Cốt thép theo phương dọc nhà.

##### a, Cốt thép chịu momen âm.

\* Các gối : 4, 5, 6 (Mặt cắt 3 - 3)

Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\min} = \frac{8.3812 + 5.0494}{2} = 6.7153(\text{kNm})$

-Bê tông sàn mác 300,  $R_n = 1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k = 0.1\text{kN/cm}^2$ . Thép AI,  $R_a = R'_a = 23\text{kN/cm}^2$ .

Ta có :  $M = 212.68\text{kNm/m}$ . Chọn lớp bảo vệ  $a_0 = 2\text{cm}$ ,  $\Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8\text{ cm}$ .



$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{671.53}{1.3 * 100 * 8^2} = 0.0807, \gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0807}) = 0.9578$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{671.53}{23 * 0.9578 * 8} = 3.81 \text{ cm}^2.$$

**Chọn  $\Phi 8a120$ ,  $F_a = 4.19 \text{ cm}^2$ .**

\* Các gối :2, 3, 7, 8(mặt cắt 3 - 3)

Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\min} = \frac{8.3812 + 1.7268}{2} = 5.054 \text{ (kNm)}$

-Bê tông sàn mác 300,  $R_n = 1.3 \text{ kN/cm}^2$ ,  $R_k = 0.1 \text{ kN/cm}^2$ . Thép AI,  $R_a = R_a' = 23 \text{ kN/cm}^2$ .

Ta có :  $M = 212.68 \text{ kNm/m}$ . Chọn lớp bảo vệ  $a_0 = 2 \text{ cm}$ ,  $\Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{505.4}{1.3 * 100 * 8^2} = 0.0607, \gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0607}) = 0.9686$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{505.4}{23 * 0.9686 * 8} = 2.83 \text{ cm}^2.$$

**Chọn  $\Phi 8a150$ ,  $F_a = 3.35 \text{ cm}^2$ .**

\* Các gối :2, 3, 4, 5, 6, 7 (Mặt cắt 4 - 4)

Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\min} = 1.7699 \text{ (kNm)}$

-Bê tông sàn mác 300,  $R_n = 1.3 \text{ kN/cm}^2$ ,  $R_k = 0.1 \text{ kN/cm}^2$ . Thép AI,  $R_a = R_a' = 23 \text{ kN/cm}^2$ .

Ta có :  $M = 212.68 \text{ kNm/m}$ . Chọn lớp bảo vệ  $a_0 = 2 \text{ cm}$ ,  $\Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{176.99}{1.3 * 100 * 8^2} = 0.0213, \gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0213}) = 0.9892$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{176.99}{23 * 0.9892 * 8} = 0.972 \text{ cm}^2.$$

**Chọn  $\Phi 8a200$ ,  $F_a = 2.51 \text{ cm}^2$ .**

**b, Cốt thép chịu momen d- ơng.**

Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\max} = 3.8303$  (kNm)

-Bê tông sàn mác 300,  $R_n=1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k= 0.1\text{kN/cm}^2$ . Thép AI,  $R_a=R_a'=23\text{kN/cm}^2$ .

Ta có :  $M= 212.68\text{kNcm/m}$ . Chọn lớp bảo vệ  $a_0= 2\text{cm}$ ,  $\Rightarrow h_0=10-2= 8$  cm.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{383.03}{1.3 * 100 * 8^2} = 0.046, \gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.046}) = 0.9764$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{383.03}{23 * 0.9764 * 8} = 2.13 \text{cm}^2.$$

**Chọn  $\Phi 8a200$ ,  $F_a=2.51\text{cm}^2$ .**

### 3.1. Cốt thép theo ph- ong ngang nhà.

#### a,Cốt thép chịu momen âm.

Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\min} = 4.5682$  (kNm)

-Bê tông sàn mác 300,  $R_n=1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k= 0.1\text{kN/cm}^2$ . Thép AI,  $R_a=R_a'=23\text{kN/cm}^2$ .

Ta có :  $M= 212.68\text{kNcm/m}$ . Chọn lớp bảo vệ  $a_0= 2\text{cm}$ ,  $\Rightarrow h_0=10-2= 8$  cm.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{456.82}{1.3 * 100 * 8^2} = 0.0549, \gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0549}) = 0.9717$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{456.82}{23 * 0.9717 * 8} = 2.5 \text{cm}^2.$$

**Chọn  $\Phi 8a200$ ,  $F_a=2.51\text{cm}^2$ .**

#### b,Cốt thép chịu momen d- ong.

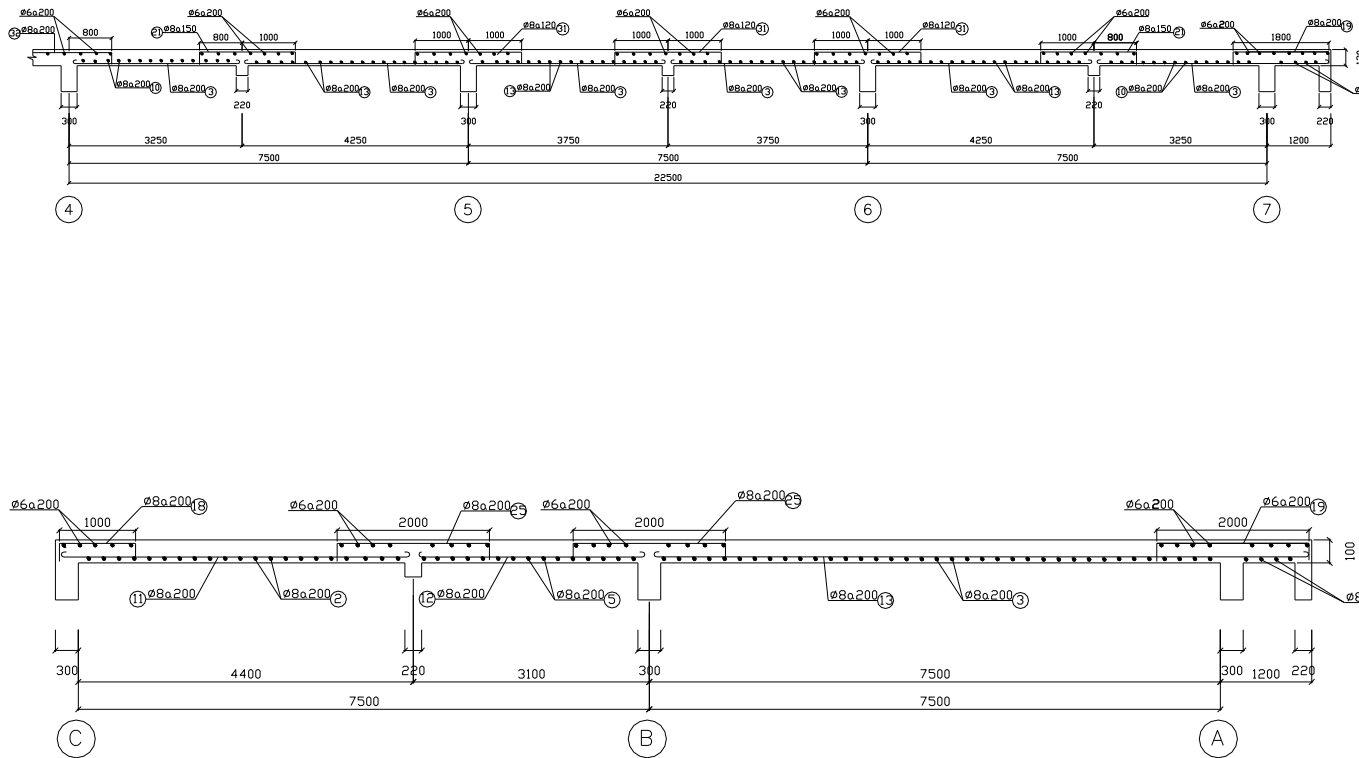
Từ biểu đồ nội lực nh- trên ta có :  $M_{\max} = 1.9594$  (kNm) < 3.8303 (kNm)

**Chọn  $\Phi 8a200$ ,  $F_a=2.51\text{cm}^2$ .**

### 3.3. Cốt thép ô sàn S8.

- Theo ph- ong cạnh dài : **Chọn  $\Phi 8a200$**

- Theo ph- ong cạnh ngắn :  $M_{\min} = 5.0494(\text{kNm}) < 5.054 (\text{kNm})$ , **Chọn  $\Phi 8a150$ ,**  
 **$F_a = 3.35\text{cm}^2$**



Hình 4.4 : Cấu tạo cốt thép sàn

CH- ƠNG V: TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG K4

**I: Cột trục B**

Cột B:

Tầng ngầm tới tầng 3: 500x800, tầng 4 tới tầng 7: 500x600, tầng 8 tới tầng 11: 400x500, các tầng còn lại 300x400.

Cột A&C:

Tầng ngầm tới tầng 3: 400x600, tầng 4 tới tầng 7: 400x500, tầng 8 tới tầng 11: 300x500, các tầng còn lại 300x400.

Với mỗi loại kích th-ớc ta chọn 3 cặp nội lực nguy hiểm :  $M_{max}, N_t$  ;  $M_t, N_{max}$  ;  $e_{o_{max}}$  để tính thép sau đó bố trí cho các phần còn lại.(có thể các cặp nội lực trùng nhau ta chỉ lấy 1 cặp để tính)

Giá trị lệch tâm không lớn, mômen âm và d- ơng chênh lệch không nhiều =>tính toán cốt thép đối xứng:

Tổng số thép trong cột phải thoả mãn:  $0.005 \leq \mu \leq 0.03$  theo yêu cầu kháng chấn (do tính khung phẳng), và phải đảm bảo hàm l- ợng thép nhỏ nhất theo yêu cầu cấu tạo cầu kiện chịu nén phụ thuộc vào độ mảnh, khoảng cách các thanh cốt dọc chịu lực kể từ tâm không quá 200mm.

**I.1. Cột giữa tầng hầm** : tiết diện 500x800. Vị trí tính toán: tầng hầm

**Bảng nội lực tính toán:**

PT	Cặp NL	M(kNm)	N(kN)	eo (cm)	Ndh (kN)	Mdh (kNm)
16	1	-1641.75	-11643.8	14.09	-11767.57	-493.76
	2	-883.41	-17716.24	49.86	-11767.57	-493.76

Độ lệch tâm  $e_{o1} = M/N$ ,  $e_{ngħ} = \max(1/600; h/30)$

$M_{dh}$  và  $N_{dh}$  lấy t- ơng ứng theo bảng tổ hợp bằng tĩnh tải cộng 0.2\*(nội lực do hoạt tải).

Mác bê tông 300#,  $R_n = 1.3 \text{ kN/cm}^2$ ,  $R_k = 0.1 \text{ kN/cm}^2$ ,  $E_b = 2900 \text{ kN/cm}^2$ .

Cốt thép AII,  $R_a = R_a' = 28 \text{ kN/cm}^2$ ,  $E_a = 21000 \text{ kN/cm}^2$ .

Chiều dài tính toán cột khung nhà nhiều tầng liên kết cứng giữa xà và cột có số nhịp từ 2 trở lên:  $l_0 = 0.7 * H$ , cột tầng ngầm  $l_0 = 0.7 * 2 = 1.4 \text{ m}$ .

**\*Tính toán với cặp nội lực 1 :**

Tra số liệu có:  $R_a$ ,  $R_a'$ ,  $E_b$  theo mác bê tông. Thép AII là  $21000 \text{ kN/cm}^2$ .  $\alpha_o = 0.58$ ,  $A_o = 0.412$ .

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm}$  ;  $h_o = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ cm}$ .

$$\frac{e_o}{h} = \frac{14.09}{80} = 0.176 \Rightarrow S \text{ bằng } 0.5$$

$$k_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}(0.5h - a)}{M + N(0.5h - a)} = 1 + \frac{49376 + 11767.57 * (0.5 * 80 - 5)}{164175 + 11643.8 * (0.5 * 80 - 5)} = 1.81 > 1, \quad M_{dh} \text{ có}$$

chiều tác dụng cùng với M => mang dấu (+)

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{50 * 80^3}{12} = 2133333333 \text{ cm}^4$$

Giả thiết  $\mu_t = 1 \%$

$$\text{Tính } J_a = \mu_t b h_o (0.5h - a)^2 = 0.01 * 50 * 75 * (0.5 * 80 - 5)^2 = 45937.5 \text{ cm}^4.$$

Lực dọc tối hạn xác định theo công thức:

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_o^2} \left( \frac{s}{k_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6.4}{140^2} * \left( \frac{0.5}{1.83} * 2900 * 2133333333 + 21000 * 45937.5 \right) = 776086.6 \text{ kN}$$

N

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{11643.8}{776086.6}} = 1$$

Khoảng cách từ lực N tới trọng tâm cốt thép  $F_a$  là:

$$e = \eta e_o + 0.5h - a = 1 * 14.09 + 0.5 * 80 - 5 = 49.09 \text{ cm}$$

Tính toán cốt thép đối xứng . Xác định chiều cao vùng nén theo công thức:

$$x = \frac{N}{R_n b} = \frac{11643.8}{1.3 * 50} = 179.13 \text{ cm}.$$

so sánh  $\alpha_o h_o = 0.58 * 75 = 43.5 < x \Rightarrow$  lệch tâm bé.

Ta có  $\eta e_o = 1 * 14.09 = 14.09 < 0.2h_o = 0.2 * 75 = 15$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1.8 + \frac{0.5 * h}{h_o} - 1.4 * \alpha_o \right) * \eta e_o = 80 - \left( 1.8 + 0.5 * 80 / 75 - 1.4 * 0.58 \right) * 1 * 14.09 = 58.56 \text{ cm}.$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne' - R_n b x (h_o - 0.5x)}{R_a' (h_o - a')} = \frac{11643.8 * 20.91 - 1.3 * 50 * 58.56 * (75 - 0.5 * 58.56)}{28 * (75 - 5)} =$$

$$35.43 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{35.43}{50 * 75} = 0.95 \% > \mu_{\min} = 0.25 \%, \quad \mu_t = 0.95 \%$$

Chọn thép : 6Φ28,  $F_a = F_a' = 36.95 \text{ cm}^2$ .

**\*Tính toán với cặp nội lực 2 :**

Tính toán t-ong tự ta đ-ợc :  $F_a = 39.54 \text{ cm}^2$

⇒ Diện tích cốt thép yêu cầu : 39.54 cm<sup>2</sup>. Chọn 7Φ28, có  $F_a = 43.1 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l-ợng cốt thép : } \mu = \frac{43.1}{50 * 75} = 1.15 \% < \mu_{\max} = 3 \%$$

**\*Tính cốt đai :**

Vì lực cắt trong cột nhỏ, nên cốt đai đ-ợc đặt theo cấu tạo.

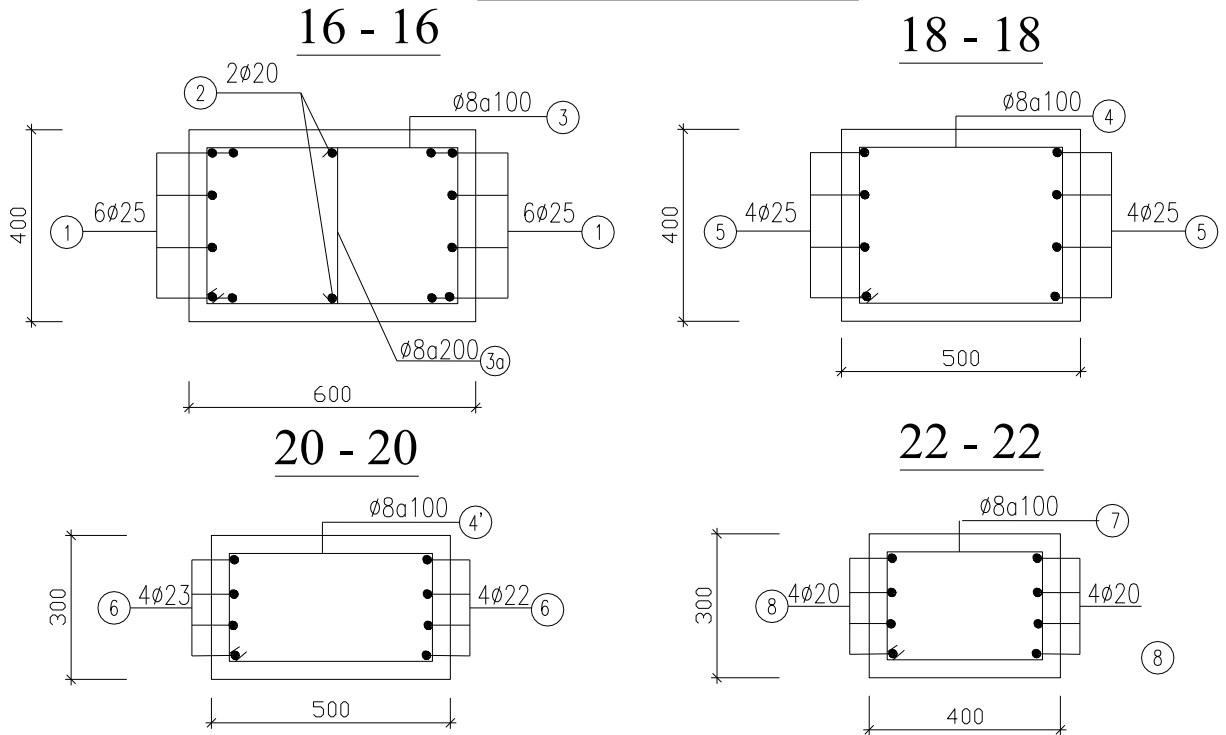
- Đường kính cốt đai:  $\Phi_{đai} \geq (\Phi_d/4 ; 5mm) \geq (7mm)$ . Chọn  $\Phi_{đai} = 8mm$ .
  - Khoảng cách giữa các cốt đai :
- + Trong vùng tối hạn :  $l = \max(h; l/6; 450mm) = \max(800mm; 333mm; 450mm) = 800mm$ , khoảng cách giữa các cốt đai  $u_{đai} = 100mm$ .
- + ở giữa cột  $u_{đai} = 200mm$ .

**I.2. Các cột khác tính toán t- ong tự ta đ- ợc :**

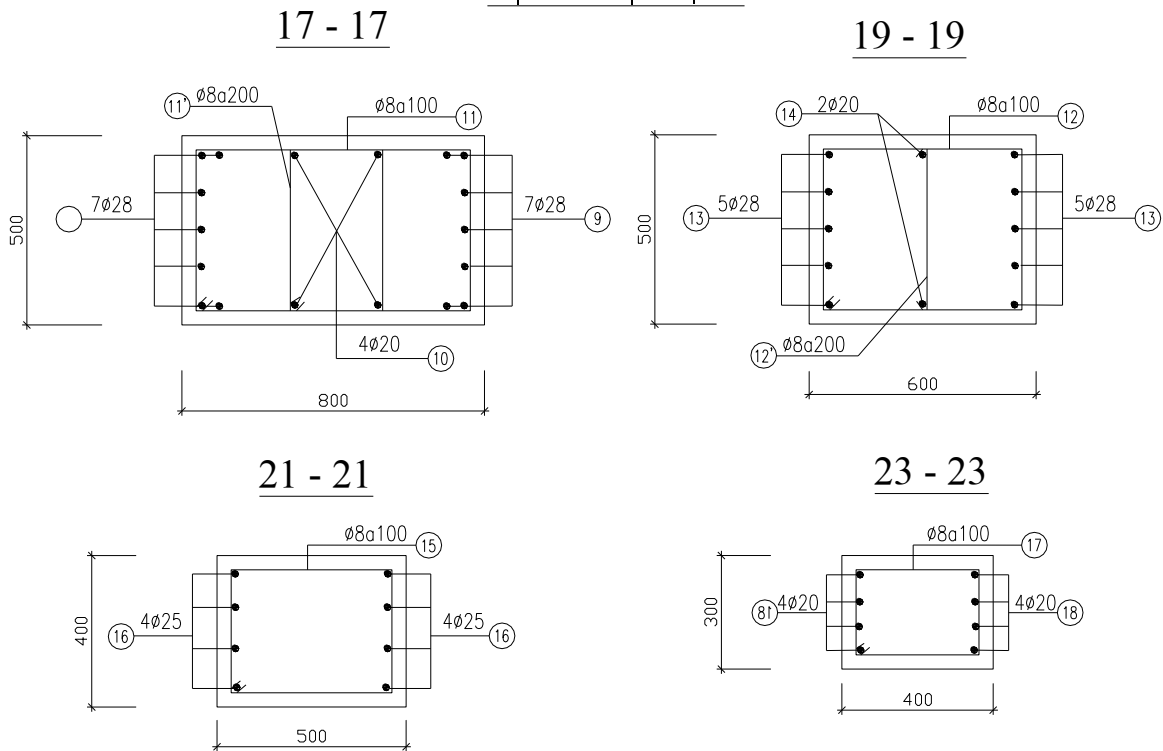
Tầng	Cấu kiện	Kích th- ớc			Fa (cm <sup>2</sup> )		
		b(cm)	h(cm)	l(cm)	Tính toán	Thực tế	
Hầm - 3	Cột giữa	50	80	200	39,54	7 $\Phi$ 28	43,1
	Cột biên	40	60	300	26,09	6 $\Phi$ 25	29,44
4 - 7	Cột giữa	50	60	300	28,82	5 $\Phi$ 28	30,79
	Cột biên	40	50	300	16,56	4 $\Phi$ 25	19.625
8 - 11	Cột giữa	40	50	300	16,75	4 $\Phi$ 25	19,64
	Cột biên	30	50	300	9,13	4 $\Phi$ 22	11,39
12 – 14	Cột giữa	30	40	300	8,37	4 $\Phi$ 20	12,56
	Cột biên	30	40	300	5,76	4 $\Phi$ 20	9,42

**I.3. cấu tạo cốt thép cột**

MẶT CẮT CỘT TRỤC A, C



MẶT CẮT CỘT TRỤC B



Hình 7.1: Cấu tạo cốt thép cột

## II. Tính toán cốt thép dầm

### II.1 - Chọn cặp nội lực:

Cốt dọc chọn cặp có mômen lớn nhất.

Cốt đai chọn tổ hợp có lực cắt lớn nhất (xem phụ lục tổ hợp nội lực dầm).

- Thép dọc chịu kéo theo yêu cầu kháng chấn phải có hàm l- ợng :

$$\mu_{\min} = \frac{1.4}{R_a} \leq \mu \leq \mu_{\max} = \frac{7}{R_a}, \text{ thép AII, } R_a = 280 \text{MPa} \Rightarrow 0.5\% \leq \mu\% \leq 2.5\%.$$

### II.2. Tính toán dầm tÇng 4

Mỗi đoạn dầm lấy 3 cặp nội lực

### Bảng nội lực và vị trí tính toán

PT	vị trí	M( kNm)	Q(kN)
65	0	-550.067	-656.51
	3.75	99.21	-95.99
	7.5	-661.33	634.6
80	0	-609.92	-243.9
	3.75	92.54	111.13
	7.5	-621.14	728.03

### \*Tính toán dầm 65 :

#### a, Tính toán cốt dọc

Số liệu tính toán:

$b = 30\text{cm}, h = 70\text{cm}, a = 5\text{cm}, l_d = 7.5\text{m}, h_b = 10\text{cm},$

Bê tông mác 300,  $R_n = 1.3\text{kN/cm}^2, R_k = 0.1\text{kN/cm}^2 \Rightarrow A_0 = 0.412, \alpha_d = 0.37.$

Cốt thép nhóm AII,  $R_a = R_a' = 28\text{kN/cm}^2.$

Chiều cao làm việc của dầm  $h_0 = h - a = 70 - 5 = 65\text{cm}.$

- **Vị trí 0** : Tính toán tiết diện chữ nhật:



$$A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{550067}{1.3 * 30 * 65^2} = 0.334 < A_0.$$

$$\gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * A}) = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.334}) = 0.788$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{550067}{28 * 0.788 * 65} = 28.34 \text{ cm}^2. \mu = \frac{F_a}{b h_o} = \frac{28.34}{30 * 65} = 1.45\% > \mu_{\min} = 0.5\%.$$

Chọn thép: 5Φ28,  $F_a = 30.77 \text{ cm}^2$ ,  $\mu = 1.157\%$ .

- **Vị trí 3.75** : Tính toán tiết diện chữ T:

Chiều rộng cánh d- a vào tính toán là  $b_c = b + 2 * C_1$ .

$C_1$ : giá trị nhỏ nhất trong 3 trị số:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $l = 7.2 / 2 = 3.6 \text{ m}$ ,

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm :  $7.5 / 6 = 1.25 \text{ m}$ ,

+  $9 * h_b$  ( vì  $h_b > 0.1h = 7 \text{ cm}$ ):  $9 * 10 = 90 \text{ cm}$ .

Vậy  $C_1 = 90 \text{ cm}$ .

$$b_c = 30 + 2 * 90 = 210 \text{ cm}.$$

Xác định trục trung hoà bằng cách tính

$$M_c = R_n b_c h_b (h_o - 0.5 h_b) = 1.3 * 210 * 10 * (65 - 0.5 * 10) = 163800 \text{ kNcm}.$$

So sánh:  $M_c > M = 9921 \text{ kNcm} \Rightarrow$  Trục trung hoà qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật:  $210 \times 70 \text{ cm}$ .

$$A = \frac{9921}{1.3 * 210 * 65^2} = 0.0086$$

$$\gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.0086}) = 0.995$$

$$F_a = \frac{9921}{28 * 0.995 * 65} = 5.48 \text{ cm}^2. \text{ Chọn thép } 3\Phi 22, F_a = 11.4 \text{ cm}^2, \mu = 0.58\% > \mu_{\min} = 0.5\%.$$

- **Vị trí 7.5** : Tính toán tiết diện chữ nhật:

$$A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{66133}{1.3 * 30 * 65^2} = 0.057 < A_d.$$

$$\gamma = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * A}) = 0.5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.171}) = 0.97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{66133}{28 * 0.97 * 65} = 30.26 \text{cm}^2. \mu = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{30.26}{30 * 65} = 1.55\% > \mu_{\min} = 0.5\%.$$

Chọn thép: 5Φ28,  $F_a = 30.77 \text{cm}^2$ ,  $\mu = 1.157\%$ .

## b, Tính toán cốt đai

### -Vị trí 0:

Tính toán với  $Q_1 = -656.51 \text{kNm}$ .

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

$Q = 656.51 < k_o R_n b h_o = 0.35 * 1.3 * 30 * 65 = 887.25 \text{kN} \Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện hạn chế về lực cắt.

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$Q = 656.51 \text{kN} > k_1 R_k b h_o = 0.6 * 0.1 * 30 * 65 = 117 \text{kN} \Rightarrow$  cần tính toán cốt đai.

Lực cốt đai phải chịu là:

$$q_d = \frac{Q^2}{8 * R_k b h_o^2} = \frac{656.51^2}{8 * 0.1 * 30 * 65^2} = 4.25 \text{kN}$$

Chọn đai Φ8,  $f_d = 0.503 \text{cm}^2$ , 2 nhánh  $\Rightarrow$  khoảng cách tính toán của cốt đai là:

$$u_{tt} = \frac{R_{ad} n f_d}{q_d} = \frac{22 * 2 * 0.503}{4.25} = 25.2 \text{cm}.$$

$$u_{\max} = \frac{1.5 * R_k b h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 0.1 * 30 * 65^2}{656.51} = 28.96 \text{cm}.$$

$$u_{ct} = \min(h/3, 30 \text{cm}) = 70/3 = 23.3 \text{cm}.$$

Khoảng cách cốt đai:  $u = \min(u_{tt}, u_{\max}, u_{ct})$

Chọn cốt đai dầm là Φ8a150.

Trong vùng tối hạn có chiều dài = 140cm tính từ mép cột cốt đai đặt với khoảng cách  $u = \min(0.25h, 8d, 24\Phi_d, 200\text{mm})$ , trong đó:  $d$  - đường kính cốt dọc  $\min = 22\text{mm}$ ,

=> Chọn  $\Phi 8a100$ .

**-Vị trí 7.5 :**

Tính t-ơng tự ta có đai  $\Phi 8a150$ , vùng tối hạn  $\Phi 8a100$ .

**\*Tính toán dầm 80 :**

**a, Tính toán cốt dọc**

Tiến hành t-ơng tự trên: mômen âm tính tiết diện chữ nhật, mômen d-ơng tính theo tiết diện chữ T, ta có kết quả:

**-Vị trí 0 :**

$$A = 0.053,$$

$$\gamma = 0.973,$$

$$F_a = 30.01\text{cm}^2. \text{ chọn thép: } 5\Phi 28, F_a = 30.77\text{cm}^2, \mu = 1.157\%.$$

**-Vị trí 3.75 :**

$$A = 0.008,$$

$$\gamma = 0.996,$$

$$F_a = 5.11\text{cm}^2. \text{ chọn thép: } 3\Phi 22, F_a = 11.4\text{cm}^2. \mu = 0.58\%.$$

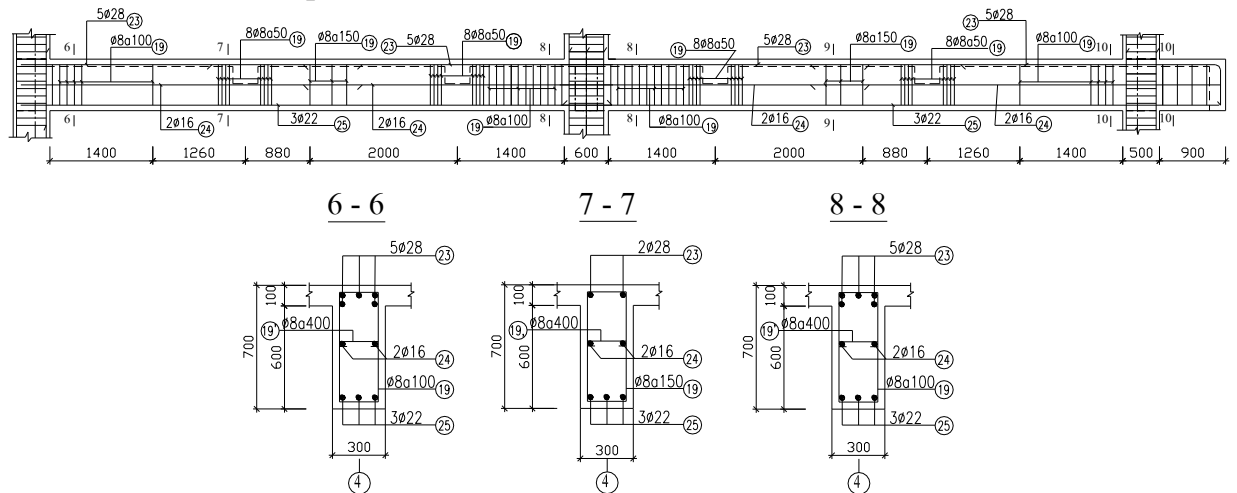
**-Vị trí 7.5 :**

$$A = 0.054,$$

$$\gamma = 0.972,$$

$$F_a = 30.15\text{cm}^2. \text{ chọn thép: } 5\Phi 28, F_a = 30.77\text{cm}^2, \mu = 1.157\%.$$

### III. Cấu tạo cốt thép dầm.



Hình 7.2 : Cấu tạo cốt thép dầm

### IV. Tính toán cốt đai

Tính t-ơng tự ta có cốt đai của dầm là :  $\Phi 8a150$ , vùng tới hạn  $\Phi 8a100$ .

T-ơng tự ta tính các dầm khác và kết quả nh- trong bảng

Tầng	Cấu kiện	Tiết diện	Cốt dọc chịu lực Fa (cm <sup>2</sup> )			Cốt đai
			Tính toán	Thực tế		
Hầm	Dầm nhịp AB	0	33,68	6 $\Phi 28$	36,92	
		3,75	12,68	3 $\Phi 25$	14,72	$\Phi 8a150$
		7,5	35,72	6 $\Phi 28$	36,92	
	Dầm nhịp BC	0	35,81	6 $\Phi 28$	36,92	
		3,75	11,23	3 $\Phi 25$	14,72	$\Phi 8a150$
		7,5	33,76	6 $\Phi 28$	36,92	
4	Dầm nhịp AB	0	30,01	5 $\Phi 28$	30,77	
		3,75	5,11	3 $\Phi 22$	11,4	$\Phi 8a150$

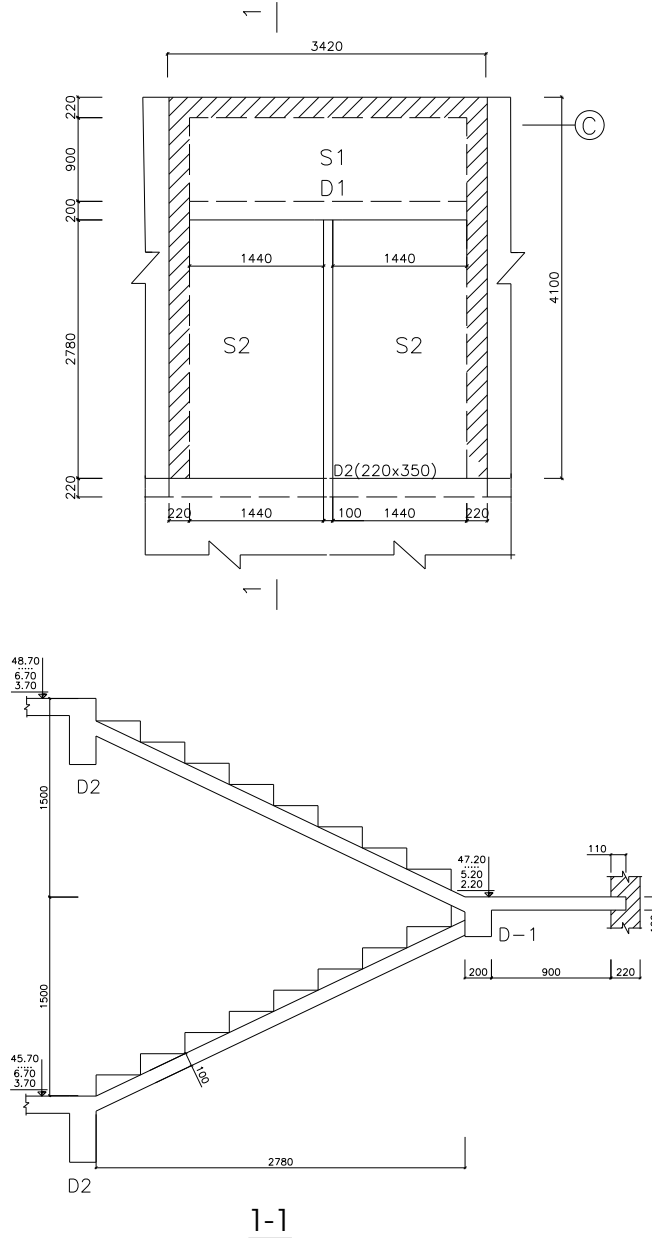
		7,5	30,15	5Φ28	30,77	
	Dầm nhịp BC	0	28,34	5Φ28	30,77	
		3,75	5,48	3Φ22	11,4	Φ8a150
		7,5	30,26	5Φ28	30,77	
Mái	Dầm nhịp AB	0	22,69	5Φ25	24,53	
		3,75	8,35	3Φ22	11,4	Φ8a150
		7,5	21,38	5Φ25	24,53	
	Dầm nhịp BC	0	20,97	5Φ25	24,53	
		3,75	8,47	3Φ22	11,4	Φ8a150
		7,5	21,54	5Φ25	24,53	

CHƯƠNG VI: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CẦU THANG

I. Tính toán thép cầu thang bộ tầng điển hình:

1. Cấu tạo:

Thang điển hình có kích thước trên mặt bằng như hình vẽ:



Hình 5.1 : Cấu tạo cầu thang bộ tầng điển hình

\* Góc nghiêng của bản S2:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1.5}{2.86} = 0.5395 \Rightarrow \alpha = 28.35^\circ$$

\* Chọn kích thước tiết diện :

Bản S1 kích thước 1120x3200,  $l_2/l_1=2.857$  ; Bản S2 kích thước 1550x3300, kê hai đầu lên dầm D1 và D2.

Chọn bề dày chung cho 2 loại bản là  $h_b = \frac{D}{m} l_1$ , lấy  $l_1 = 3.3\text{m}$ ,  $D=1$ ,  $m=35 \Rightarrow$

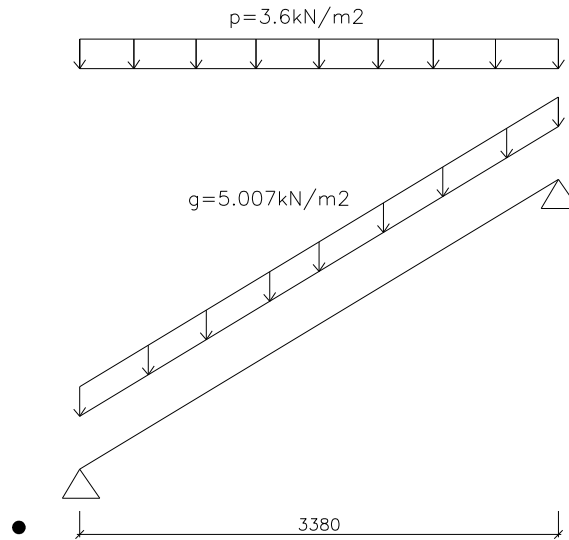
$h_b = 10\text{cm}$ .

Dầm D-1 kích thước 200x300mm, Dầm D-2 kích thước 220x500mm.

## 2. Tính toán các bộ phận cầu thang.

### 2.1. Tính toán đơn thang (S2)

- Sơ đồ tính toán :



Hình 5.2 : Sơ đồ tính toán đơn thang

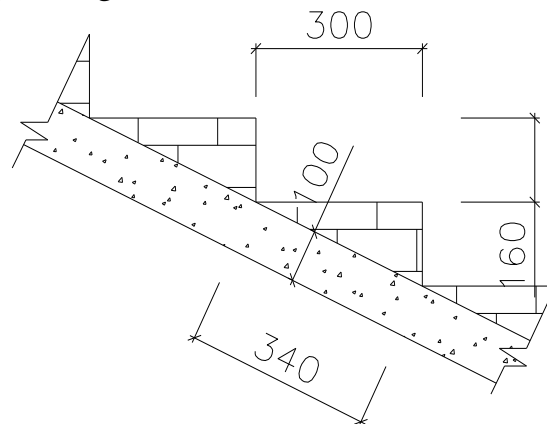
Cắt 1 dải bản theo phương cạnh dài, coi như 1 dầm 2 đầu ngàm tại vị trí mép trong của dầm D1 và D2.

- Tải trọng :

+ ) Tải trọng cầu thang :

Dựa vào chiều cao tầng  $H=3\text{m}$  và chiều dài  $L=2.78\text{m}$  về thang ta chọn chiều cao bậc thang là  $h=160\text{mm}$ , rộng bậc thang  $b=300$

-Diện tích mặt cắt ngang bậc thang :



$$S = \frac{0.16 \times 0.3}{2} = 0.024 m^2$$

-Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$$h = \frac{S}{0.34} = \frac{0.024}{0.34} = 0.07(m)$$

-Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều theo chiều dài bản:

$$q_{tt} = \gamma x h = 18 \times 0.07 = 1.26 (kN/m^2)$$

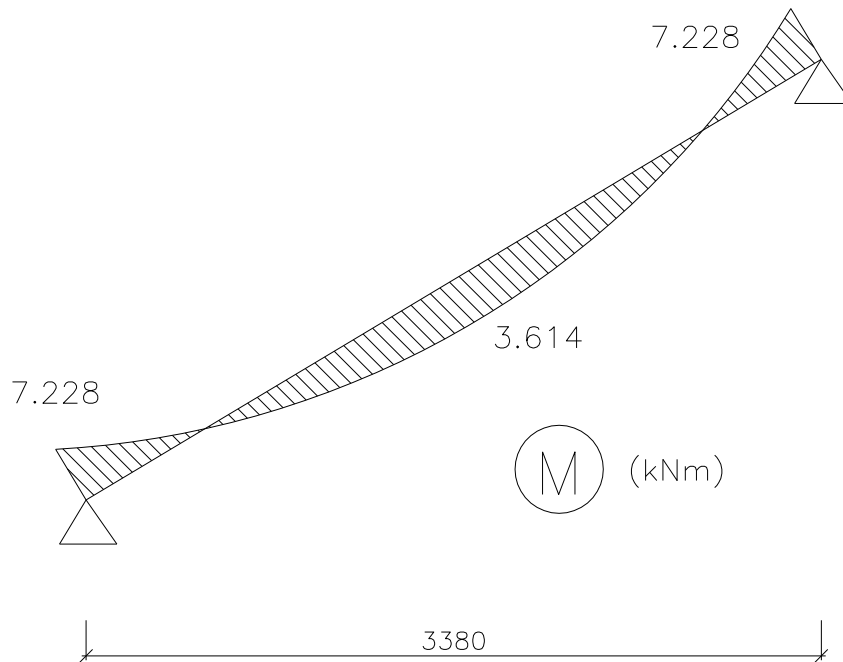
**Bảng tính tải cầu thang**

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc(kN/m <sup>2</sup> ).	n	Tải trọng tính toán (kN/m <sup>2</sup> ).
Vữa xi măng M75#	0.40	1.3	0.52
Bậc gạch	1.26	1.1	1.386
Bản BTCT dày 10mm	2.5	1.1	2.75
Vữa trát 15 mm	0.27	1.3	0.351
Tổng tính tải thang			<b>5.007</b>

+) *Hoạt tải* : p = 3.6 kN/m<sup>2</sup>

- Tính toán nội lực:

Biểu đồ mô men nh- hình vẽ:



*Hình 5.3 : Biểu đồ nội lực tính thép đan thang*

Momen lớn nhất  $M_{max} = 3.614 kNm$ ;  $M_{min} = 7.228 kNm$

- Tính toán cốt thép chịu momen d- ong :



Bê tông mác 300,  $R_n=1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k=0.1\text{kN/cm}^2$ . Cốt thép AI,  $R_a=R_a'=23\text{kN/cm}^2$ .

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm  $\Rightarrow h_o=10-2=8\text{cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{361.4}{1.3 \times 8^2 \times 100} = 0,0278.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0278}) = 0,986$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{361.4}{23 \times 0,986 \times 8} = 1.593(\text{cm}^2)$$

**Chọn  $\phi 8a200$**   $\rightarrow F_a$  chọn bằng 2.51( $\text{cm}^2$ )

- Tính toán cốt thép chịu mômen âm:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm  $\Rightarrow h_o=10-2=8\text{cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{722.8}{1.3 \times 8^2 \times 100} = 0,0556.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0556}) = 0,971$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{722.8}{23 \times 0,971 \times 8} = 3.24(\text{cm}^2)$$

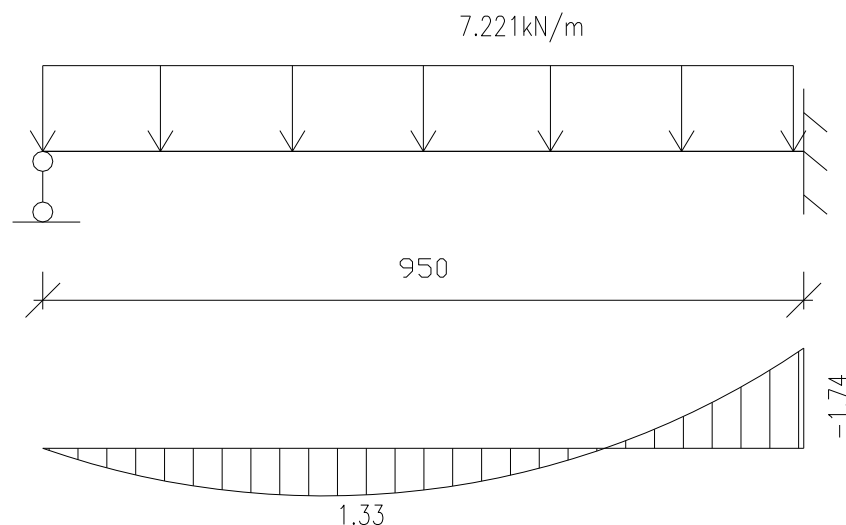
**Chọn  $\phi 8a150$**   $\rightarrow F_a$  chọn bằng 3.35( $\text{cm}^2$ )

\* Cốt thép theo ph- ong cạnh ngắn đặt theo cấu tạo : **Chọn  $\phi 6a200$ ,  $F_a = 1.41\text{cm}^2$**

## 2.2. Tính toán chiếu nghỉ (S1)

- Sơ đồ tính toán :

Cốt 1 dải bản theo ph- ong cạnh ngắn, tính nh- 1 dầm 1 đầu liên kết ngàm vào dầm D1, 1 đầu kê lên t- ờng.



Hình 5.4 : Sơ đồ tính toán chiếu nghỉ

- Tải trọng :

+) *Tĩnh tải* :

**Bảng tĩnh tải chiếu nghỉ**

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kN/m <sup>2</sup> .	n	Tải trọng tính toán (kN/m <sup>2</sup> )
Vữa xi măng M75#	0.40	1.3	0.52
Bản BTCT dày 100mm	2.5	1.1	2.75
Vữa trát 15 mm	0.27	1.3	0.351
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			<b>3.621</b>

+) *Hoạt tải* :  $p = 3.6 \text{ kN/m}^2$

- Tính toán nội lực:

Biểu đồ mô men nh- hình vẽ:  $M_{\max} = 1.33 \text{ kNm}$ ,  $M_{\min} = 1.74 \text{ kNm}$ .

- Tính toán cốt thép chịu mômen âm:

Bê tông mác 300,  $R_n = 1.3 \text{ kN/cm}^2$ ,  $R_k = 0.1 \text{ kN/cm}^2$ . Cốt thép AI,  $R_a = R_a' = 23 \text{ kN/cm}^2$ .

Chọn chiều dày lớp bảo vệ cốt thép 2cm  $\Rightarrow h_o = 10 - 2 = 10 \text{ cm}$ .

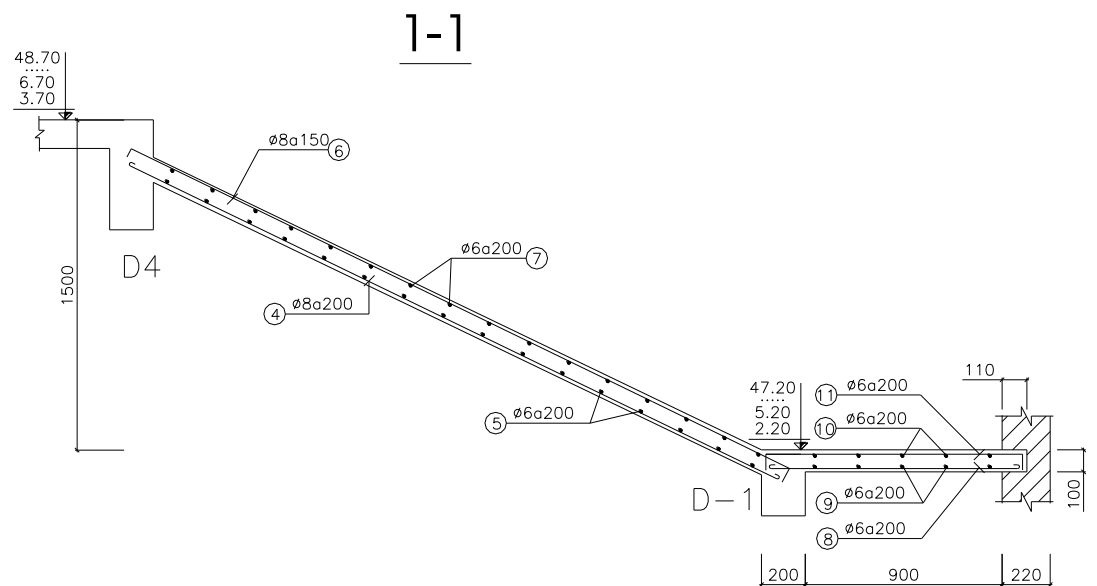
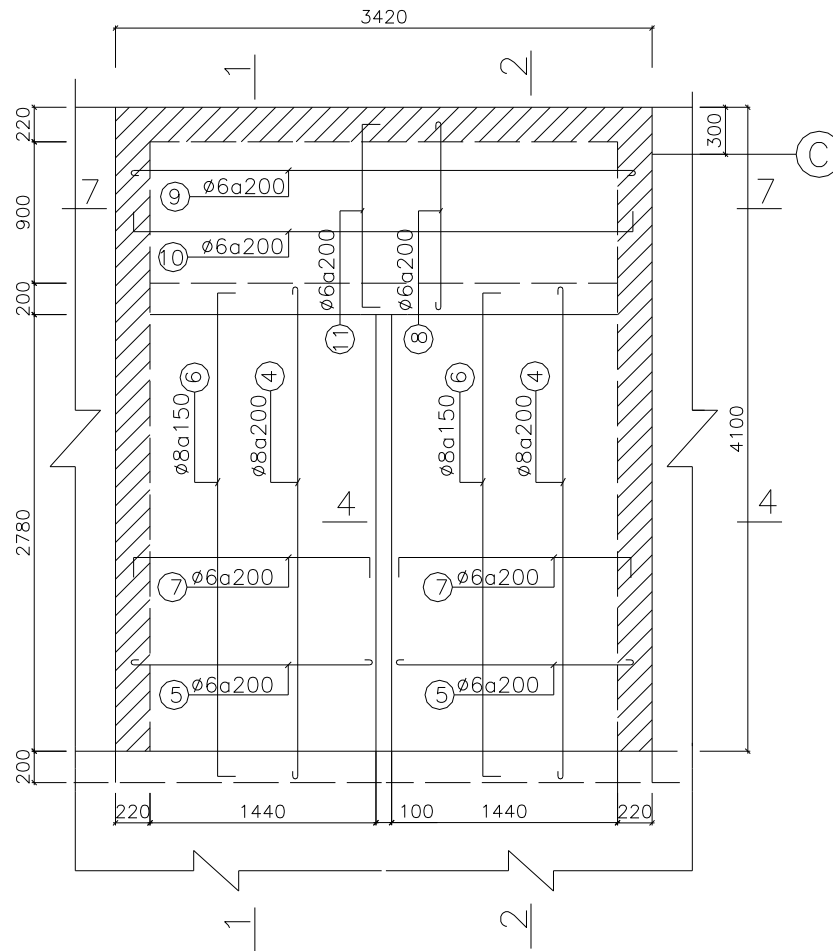
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{174}{1.3 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,0209$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [ 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0209} ] = 0,9894$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{174}{23 \cdot 0,9894 \cdot 8} = 0,96 (\text{cm}^2)$$

Đặt thép cấu tạo  $\phi 6 \text{ a}200$ ,  $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

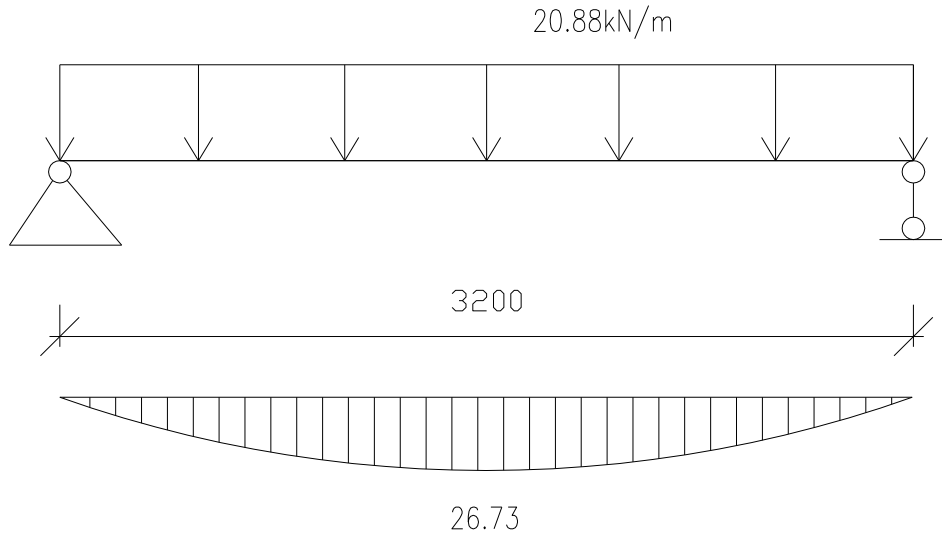
Theo ph- ơng còn lại và thép mômen d- ơng đặt theo cấu tạo  $\phi 6 \text{ a}200$ .



Hình 5.5 : Cấu tạo cốt thép đan thang và chiếu nghỉ

### 2.3. Tính toán dầm chiếu nghỉ D1

Sơ đồ tính toán : Tính nh- 1 dầm đơn giản 2 đầu gối lên t- ờng. Nhip tính toán lấy theo trục t- ờng,  $l = 3420 - 220 = 3200\text{mm}$ .



Hình 5.6 : Sơ đồ tính toán dầm chiếu nghỉ

- Tải trọng :

Dầm D1 chịu tải trọng truyền từ các bản thang, bản chiếu nghỉ và trọng l- ọng bản thân.

- Tải trọng bản thân:  $q_1 = 1.1 * 0.2 * 0.3 * 25 = 1.65\text{kN/m}$
  - Tải trọng bản chiếu nghỉ :  $q_2 = 7.221 * 0.9 / 2 = 3.25\text{kN/m}$ .
  - Tải truyền từ bản thang S2:  $q_3 = (5.574 + 3.6) * 2.86 / 2 = 15.98\text{ kN/m}$ .
- ⇒ Tổng tải trọng:  $q = \sum q_i = 1.65 + 3.25 + 15.98 = 20.88\text{ kN/m}$ .

- Tính toán nội lực.

Momen lớn nhất tại tiết diện giữa dầm:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{20.88 * 3.2^2}{8} = 26.73\text{ (kNm)} = 2673\text{ (kNcm)}$$

- Tính thép :

\* **Tính cốt thép dọc :**

Chọn tiết diện  $300 \times 20\text{cm}$  và chọn  $a = 3\text{cm}$

$$h_0 = 30 - 3 = 27\text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2673}{1.3 \cdot 20 \cdot 27^2} = 0.141$$

$$\gamma = 0.5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.924$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2673}{28.0 \cdot 0.924 \cdot 27} = 3.83\text{ (cm}^2\text{)}$$

**Chọn 2φ16  $F_a = 4.02\text{ cm}^2$**

$$\mu_t = \frac{4.02.100}{20.27} = 0.74\% > M_{\min} = 0,05\%$$

\* **Tính thép đai :**

-Lực cắt lớn nhất trong dầm  $Q = 20.88 \cdot 1.6 = 32.28$  (kN)

-Theo điều kiện hạn chế

$$K_0 \cdot b \cdot R_n \cdot x_{h_0} = 0.35 \cdot 20 \cdot 1.3 \cdot 27 = 245.7 \text{ kN} > Q = 32.28$$
 (kN)

-Theo điều kiện chịu cắt:

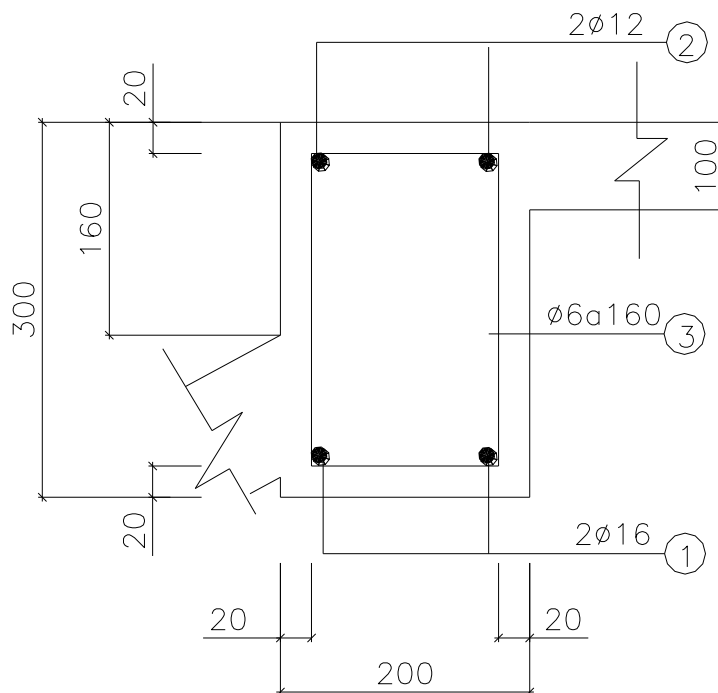
$$0.6 \cdot R_{kx} \cdot b \cdot x_{h_0} = 0.6 \cdot 0.1 \cdot 20 \cdot 27 = 32.4$$
 (kN)  $> Q = 32.28$  (kN)

ta thấy rằng bê tông đủ khả năng chịu lực cắt do đó ta không cần tính cốt đai chịu lực mà ta chỉ đặt

cốt đai theo cấu tạo

$\Phi 6$  a150.

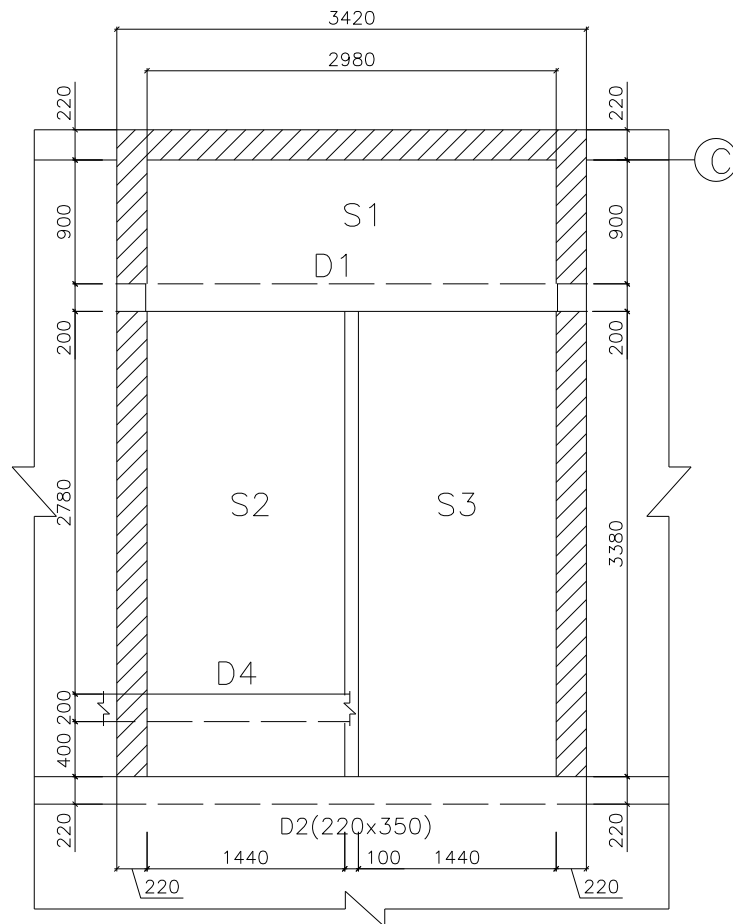
**5-5**



Hình 5.7 : Cấu tạo cốt thép dầm chiếu nghỉ

**II. Tính toán thép thang bộ tầng 1:**

**1. Cấu tạo :** mặt bằng kết cấu nh- hình vẽ :



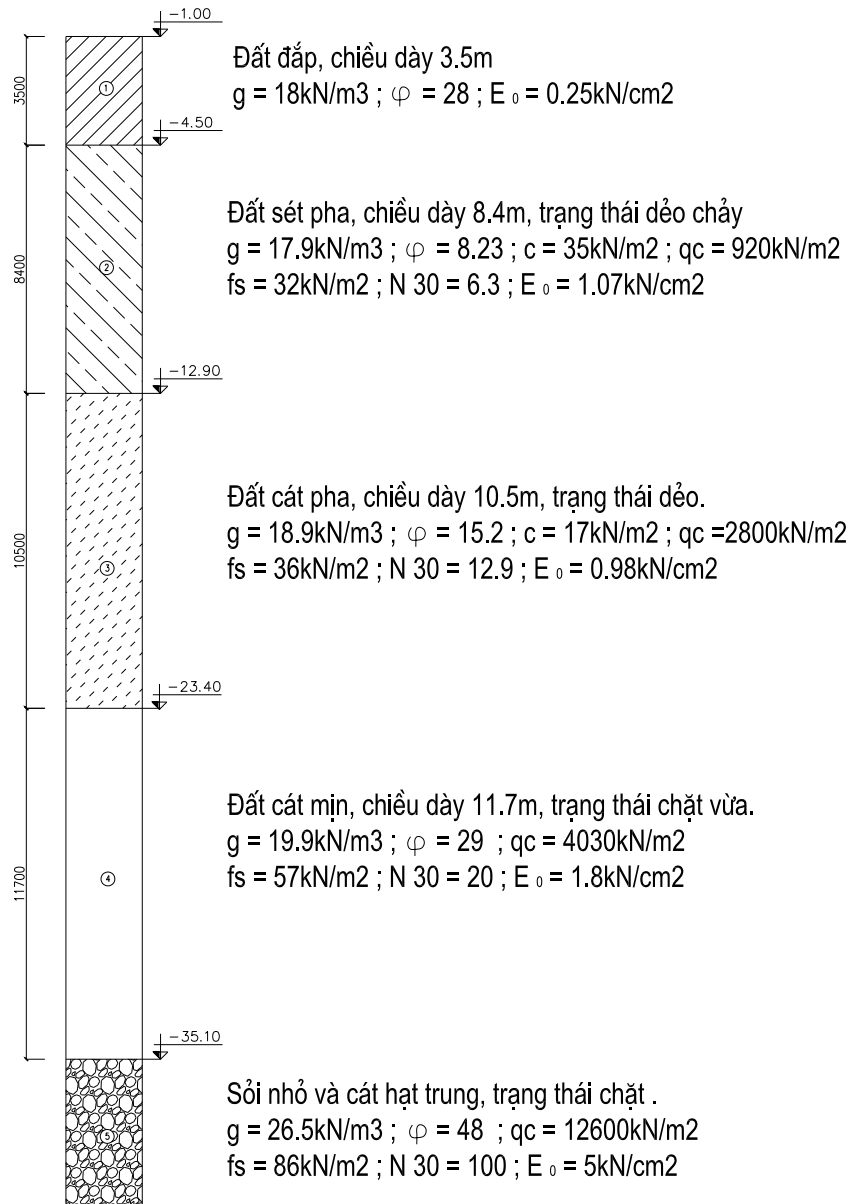
*Hình 5.8 : Sơ đồ cấu tạo cầu thang tầng 1*

Các bộ phận tính toán tương tự như trên.

CH- ƠNG VII-THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 4

I.Tài liệu địa chất.

Căn cứ vào kết quả khoan khảo sát địa chất và thí nghiệm, địa tầng trong phạm vi khảo sát nh- sau :



Hình : Trụ địa chất

**\*Nhận xét :**

Từ trụ địa chất ta thấy :

- Lớp đất 1, 2 , 3 là các lớp đất yếu, không đủ khả năng chịu lực

- Lớp đất 4 có bề dày trung bình, bắt đầu có khả năng chịu đ- ợc tải trọng của công trình truyền xuống.
- Lớp đất 5 có khả năng chịu tải rất tốt.

## II. Đề xuất ph- ơng án móng.

Việc lựa chọn ph- ơng án móng phụ thuộc vào điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng tại chân cột, đảm bảo yêu cầu về độ lún của công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc địa điểm xây dựng để lựa chọn biện pháp thi công móng.

Lực nén lớn nhất tại chân cột là xxxxx kN nên móng chịu nén rất lớn, vì vậy chọn ph- ơng án móng cọc sâu để đưa tải trọng công trình xuống lớp sỏi nhỏ có khả năng chịu tải tốt phía d- ới.

Các giải pháp móng đề xuất :

- Ph- ơng án móng cọc đúc sẵn (Công trình xây dựng trong thành phố nên sử dụng móng cọc ép ), kích th- ớc cọc 350x350mm. Mũi cọc đ- ợc đặt vào lớp đất cuối cùng.
  - + Ưu điểm : dễ thi công, kiểm tra đ- ợc chất l- ợng cọc, giá thành rẻ.

+ Nh- ợc điểm : Kích th- ớc và sức chịu tải của cọc bị hạn chế do tiết diện cọc, chiều dài cọc không có khả năng mở rộng và phát triển do thiết bị thi công cọc bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác, thời gian thi công kéo dài.

- Ph- ơng án cọc khoan nhồi : Dùng cọc khoan nhồi đ- ờng kính  $d = 1000\text{mm}$ , mũi cọc đ- ợc đặt vào lớp đất cuối cùng.
  - + Ưu điểm : Có thể khoan đến độ sâu lớn, kích th- ớc cọc lớn (đ- ờng kính và chiều dài cọc không hạn chế ), do vậy sức chịu tải của cọc lớn, chịu tải trọng động tốt., không gây chấn động trong quá trình thi công.

+ Nh- ợc điểm : Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng. Khó kiểm tra chất l- ợng cọc, giá thành cao.

### \*Nhận xét :

So sánh 2 ph- ơng án trên thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi là phù hợp hơn về yêu cầu sức chịu tải cũng nh- khả năng thi công thực tế cho công trình.



### III. Thiết kế móng trục 4

- **Vật liệu**

- Cọc : Bê tông mác 300,  $R_n=1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k=0.1\text{kN/cm}^2$ .

Cốt thép dọc chịu lực All,  $R_a=R_a'=28\text{kN/cm}^2$ .

- Đàl : Bê tông mác 300,  $R_n=1.3\text{kN/cm}^2$ ,  $R_k=0.1\text{kN/cm}^2$ .

Cốt thép dọc chịu lực All,  $R_a=R_a'=28\text{kN/cm}^2$ .

Bê tông lót mác 100.

- **Tải trọng**

Từ bảng tổ hợp nội lực chân cột chọn ra cặp nội lực để tính :

Cấu kiện	Nmax (kN)	Mx (kNm)	Qy (kN)
Cột biên	11503	273.68	112
Cột giữa	17246	306	172,4

### III.1. THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI CỘT BIÊN TRỤC 4 ( MÓNG M1 )

#### III.1.1. Sơ bộ chọn cọc và đàl cọc

- Chọn chiều cao đàl cọc 1.5m (Cốt đáy đàl -4.5m )  
Mũi cọc đặt vào lớp đất cuối cùng tới độ sâu -37.1m. ( Sỏi nhỏ và cát hạt trung trạng thái chặt )

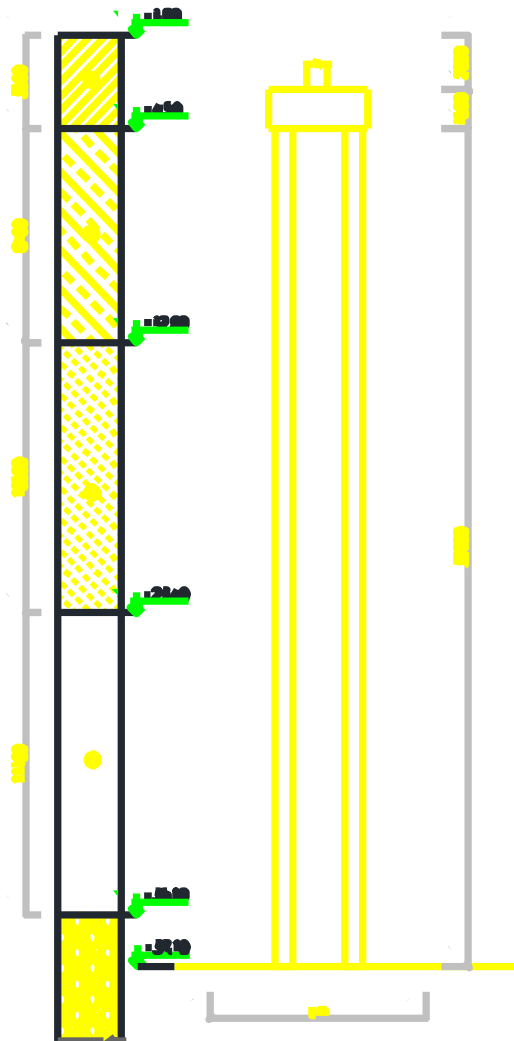
Đ- ờng kính cọc chọn phụ thuộc vào tải trọng chân cột và điều kiện địa chất. Chọn đ- ờng kính cọc  $D = 1\text{m}$ .

Giả thiết hàm l- ợng cốt thép  $\mu = 1\% \Rightarrow F_a = 68.5\text{cm}^2$ . Chọn  $24\Phi 20$  có  $F_a = 75.36\text{cm}^2$ .

#### III.1.2. Kiểm tra chiều sâu chôn đàl.

Chiều sâu chôn đàl tính từ đầđ đầđ đến mặđ nằđ đầđ (  $h_d$  ) và phảđ thoả mẫđ điềđ kiệđ  $h_d > 0.7h_{min}$  để đảđ bảđ điềđ kiệđ là mốđ cộđ đầđ thấđ. (  $h_{min}$  : chiềđ cao tồđ thiểđ củđ đầđ để tồđ cấđ lực ngắđ táđ dụnđ vào đầđ đ-ợc tiếđ thu hếđ ở phầđ đấđ đốđ diệđ, cộđ chỉ làm việđ nh- cộđ chụđ kéo hoặđ nén đứđg tâm ).

$$h_{min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$



Trong đốđ :

-  $\varphi, \gamma$ : góc ma sát trong và trọng lượng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$\varphi = 28^\circ ; \gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

-  $\sum H$ : tổng tải trọng ngang.

Từ kết quả nội lực ta có  $Q_{\max} = 112 \text{ kN}$

-  $b$ : bề rộng đài, chọn sơ bộ  $b = 4.6 \text{ m}$ .

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{28^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{112}{18 \times 4.6}} = 0.7 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$  chọn  $h_m = 1.5 \text{ m} > 0.7 h_{\min} = 0.7 \times 0.7 = 0.49 \text{ m}$

### III.1.3. Xác định sức chịu tải của cọc

- Theo vật liệu làm cọc

- Sức chịu tải của cọc nhồi chịu nén:

$$P_{vl} = \varphi (m_1 \cdot m_2 R_b \cdot A_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

- $\varphi$ : Hệ số uốn dọc, với móng đài thấp = 1.
- $m_1$ : Hệ số điều kiện việc. Đối với cọc BTCT khoan nhồi theo phương thẳng đứng  $m_1 = 0,85$
- $m_2$ : Hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc, phương pháp thi công cọc, lấy  $m_2 = 0.7$
- $P_{vl}$ : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc
- $R_b$ : Cường độ tính toán của bê tông,  $R_b = 1.45 \text{ KN}$
- $A_b$ : Diện tích tiết diện cọc

$$A_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 100^2}{4} = 7853.98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- $R_s$ : Cường độ tính toán của cốt thép  
+ Đối với thép có đường kính  $\leq \Phi 10$ ,  $R_s = 22.5 \text{ KN}$

+ Đối với thép có đường kính  $> \Phi 10$ ,  $R_s = 28 \text{ KN}$

- $F_a$  : Diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.  $F_a = 75.36 \text{ cm}^2$ .

$$\Rightarrow P_{vl} = 1.(0,8.0,7.1,45.7853,98 + 28.75,36) = 8487,51 \text{ KN}$$

- **Xác định sức chịu tải của cọc theo c- ờng độ đất nền.**  
Xác định theo tiêu chuẩn 2005 : 1998

- Theo Meyerhof :

$$Q_u = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$$

Trong đó :

- $Q_u$  : Sức chịu tải cực hạn của cọc đơn
- $N$  : Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc,  $N=100$
- $A_p$  : Diện tích tiết diện mũi cọc =  $0.785 \text{ m}^2$
- $N_{tb}$  : Chỉ số SPT trung bình dọc theo thân cọc.

$$N_{tb} = \frac{6.3 * 8.4 + 12.9 * 10.5 + 20 * 11.7 + 100 * 2}{8.4 + 10.5 + 11.7 + 2} = 19$$

- $A_s$  : Diện tích mặt bên của cọc

$$A_s = 32.6 * 3.14 * 1 = 102.364 \text{ m}^2$$

- $K_1$  : Hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi.
- $K_2$  : Hệ số lấy bằng 1 cho cọc khoan nhồi

$$\Rightarrow Q_u = 120 * 100 * 0.785 + 1 * 19 * 102.364 = 13365 \text{ kN}$$

Sức chịu tải tính toán :

$$Q_a = Q_u / F_s = 13365 / 2.5 = 5146 \text{ kN}$$

- Theo công thức của Nhật Bản :

Sức chịu tải cho phép của cọc trong nền gồm các lớp đất dính và đất rời tính theo công thức :

$$Q_u = (\alpha \cdot N_a \cdot A_p + (0.2 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d) (T)$$

Trong đó :

- $\alpha$  : Hệ số phụ thuộc vào ph- ơng pháp thi công cọc,  $\alpha = 15$ .
- $N_a$  : Chỉ số SPT của đất d- ới mũi cọc,  $N_a = 100$ .
- $N_s$  : Chỉ số SPT của lớp đất cát bên thân cọc.
- $L_s$  : Chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát.
- $L_c$  : Chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất sét.
- $C$  : Lực dính của đất sét.
- Sức chịu tải cực hạn do chống mũi :

$$Q_p = \alpha \cdot N_a \cdot A_p = 0.15 \cdot 100 \cdot 0.785 = 1178 T$$

- Sức chịu tải cực hạn do ma sát :

$$Q_s = (0.2 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d$$

$$Q_s = (0.2 \cdot (12.9 \cdot 10.5 + 20 \cdot 11.7 + 100 \cdot 2) + (3.5 \cdot 8.4)) \cdot 3.14 \cdot 1 = 450 T$$

$$\Rightarrow Q_u = 1178 + 450 = 1628 T$$

Sức chịu tải tính toán :

$$Q_a = Q_u / F_s = 1628 / 3 = 542.7 T = 5427 kN$$

Vậy sức chịu tải cho phép của cọc :  $P = \min(P_{vl}; Q_a) = 5146 kN$

### III.1.4. Xác định số l- ợng và bố trí cọc.

- **Xác định số l- ợng cọc**

$$n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó :

$n$  : Số l- ợng cọc trong đài.

$\beta$  : Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh h- ớng của lực ngang và momen,  
 $\beta = 1.2 \div 1.4$

$N$  : Tổng tải trọng đứng tính đến cao trình đáy đài cọc.

$$N = N_{\max} + N_1$$

$N_{\max}$  : Lực dọc tại chân cột,  $N_{\max} = 13056 \text{ kN}$

$N_1$  : Tải trọng do đài, giằng móng, t- ờng tầng hầm và sàn tầng hầm truyền xuống.

Trọng l- ợng đài :  $Q_d = 4.6 * 4.6 * (1.5 - 0.3) * 25 * 1.1 = 452 \text{ kN}$

Trọng l- ợng sàn tầng hầm :  $Q_s = 4.6 * 4.6 * 0.3 * 25 * 1.1 = 175 \text{ kN}$

Trọng l- ợng giằng móng : Chọn tiết diện GM : 500x1500mm

$$Q_{gm} = 0.5 * (1.5 - 0.3) * (7.5 - 4.6) * 25 * 1.1 = 48 \text{ kN}$$

Trọng l- ợng t- ờng tầng hầm :  $Q_t = 0.3 * 3 * 7.5 * 25 * 1.1 = 186 \text{ kN}$

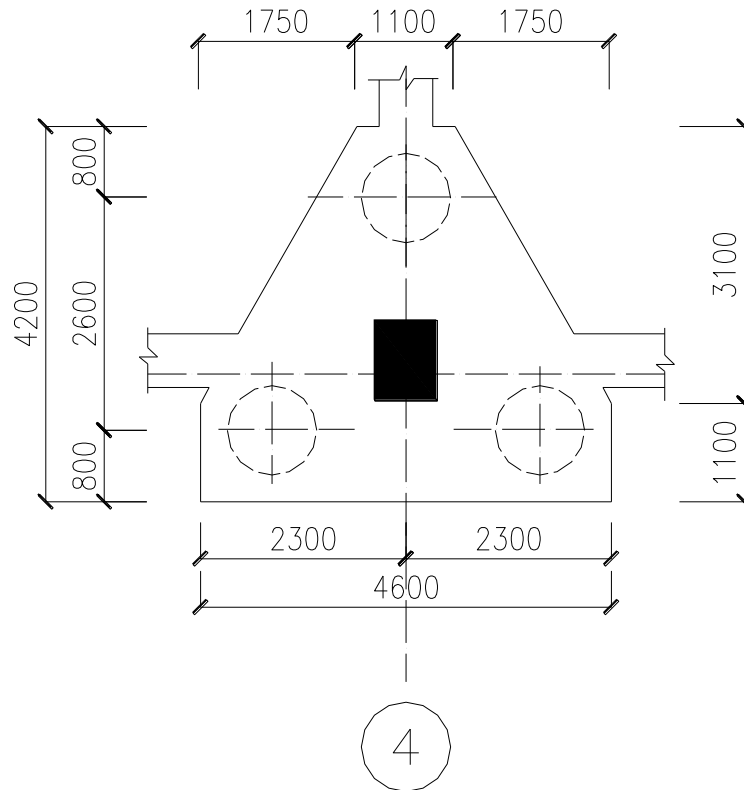
$$\Rightarrow N = 11503 + 452 + 175 + 48 + 186 = 12364 \text{ kN}$$

$P$  : Sức chịu tải tính toán của cọc,  $P = 5146 \text{ kN}$

$$\Rightarrow n = \beta \frac{N}{P} = 1.2 * \frac{12364}{5146} = 2.9$$

Chọn  $n = 3$  cọc.

• **Bố trí cọc (Hình )**



Hình : Bố trí cọc biên trục 4

**III.1.5. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.**

\* Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu cọc khi cọc làm việc trong móng cọc.

Tải trọng tác dụng lên từng cọc :

$$P = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

Trong đó :

- N : Tổng tải trọng đứng tại cao trình đáy đài, N = 12364 kN
- M : Tổng momen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại cao trình đáy đài.

$$M = M_0 + Q_y \cdot h_{\bar{d}} = 273.68 + 112 \cdot 1.5 = 441.68 \text{ kNm}$$

Bảng tính tải trọng tác dụng lên từng cọc ( không kể trọng lượng bản thân cọc )

Tên cọc	Toạ độ cọc		Tải trọng tác dụng lên cọc (kN)
	Xi (m)	Yi (m)	
1	0	1.82	4045.3
2	-1,5	0,78	4199
3	1.5	0.78	4199

- Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 1.1 \cdot (3.14 \cdot 1^2 / 4) \cdot 32.6 \cdot 25 = 603.75 \text{ kN}$$

Vậy :  $P_{\max} + P_c = 4199 + 603.75 = 4802.75 \text{ kN} < Q_a = 5146 \text{ kN}$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

$P_{\min} > 0$  nên không cần kiểm tra điều kiện chịu nhổ.

### III.1.6. Kiểm tra c- ờng độ đất nền.

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất tại mũi cọc, ta coi cọc, đà cọc và phần đất và phần đất giữa các cọc là 1 móng khối quy - ớc có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ đáy đà tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.

- Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức :

$$F_q = L_m \cdot B_m$$

Trong đó :  $L_m = 4.2 + 2 \cdot 32.6 \cdot \text{tg} 5^\circ = 9.6 \text{ m}$

$$B_m = 4.6 + 2 \cdot 32.6 \cdot \text{tg} 5^\circ = 10 \text{ m}$$

-  $\alpha$  : góc mở của khối móng quy - ớc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{8.23 \cdot 8.4 + 15.2 \cdot 10.5 + 29 \cdot 11.7 + 48 \cdot 2}{4 \cdot (4 + 10.5 + 11.7 + 2)} \approx 5^\circ$$



$$\Rightarrow F_q = 9.6 \cdot 10 = 96 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn của khối móng quy - ớc là :

$$W_{q-} = \frac{10 \cdot 9.6^2}{6} = 153.6 \text{ m}^3$$

- Tải trọng tính toán tại đáy khối móng quy - ớc :
  - Trọng l- ợng của khối đất từ đáy ðàl tới mũi cọc :  
 $N_1 = (L_m \cdot B_m - A_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (9.6 \cdot 10 - 3 \cdot 0.785) \cdot (8.4 \cdot 17.9 + 10.5 \cdot 18.9 + 11.7 \cdot 19.9 + 2 \cdot 19.9) = 58195 \text{ kN}$
  - Trọng l- ợng của cọc :  
 $N_2 = 603.75 \cdot 3 = 1811 \text{ kN}$
  - Trọng l- ợng của ðất từ đáy ðàl trở lên :  
 $N_3 = 18 \cdot 3.5 \cdot 9.6 \cdot 10 = 6048 \text{ kN}$
  - Lực dọc d- ới ðáy móng khối quy - ớc :  
 $N = N_{\max} + N_1 + N_2 + N_3 = 11503 + 58195 + 1811 + 6048 = 77557 \text{ kN}$
  - Mômen t- ợng ứng tại trọng tâm ðáy móng quy - ớc :  
 $M_x = M_0 + Q_y \cdot h_m = 273.68 + 112 \cdot 32.6 = 3925 \text{ kNm}$
  - Áp lực tính toán d- ới ðáy khối móng quy - ớc :  

$$p_{\max, \min}'' = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_{qu}} = \frac{77557}{96} \pm \frac{3925}{153.6} = 813.5 ; 782.33 \text{ kN/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền ðất d- ới ðáy khối móng quy - ớc tính theo công thức Terzaghi :

$$R_d = \frac{0.5 N_\gamma \gamma B_m + (N_q - 1) \gamma' H_m + N_c C}{F_s} + \gamma' H_m$$

Trong ðó :

$$\varphi = 32^\circ \Rightarrow N_\gamma = 297; N_q = 135; N_c = 135$$

$\gamma$  : Dung trọng của ðất tại ðáy móng,  $\gamma = 26.5 \text{ kN/m}^3$

$\gamma'$  : Dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,

$$\gamma' = \gamma_{tb} = \frac{18 \cdot 3.5 + 17.9 \cdot 8.4 + 18.9 \cdot 10.5 + 19.9 \cdot 11.7 + 26.5 \cdot 2}{36.1} = 19.33 \text{ kN/m}^3$$

$H_m$  : khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,  $H_m = 36.1 \text{ m}$

C : Lực dính của nền đất, (đất cát nên  $C = 0$ )

$$\Rightarrow R_d = \frac{0.5 \cdot 297 \cdot 26.5 \cdot 10 + (135 - 1) \cdot 19.33 \cdot 36.1}{3} + 19.33 \cdot 36.1 = 44984.3 \text{ kN/m}^2$$

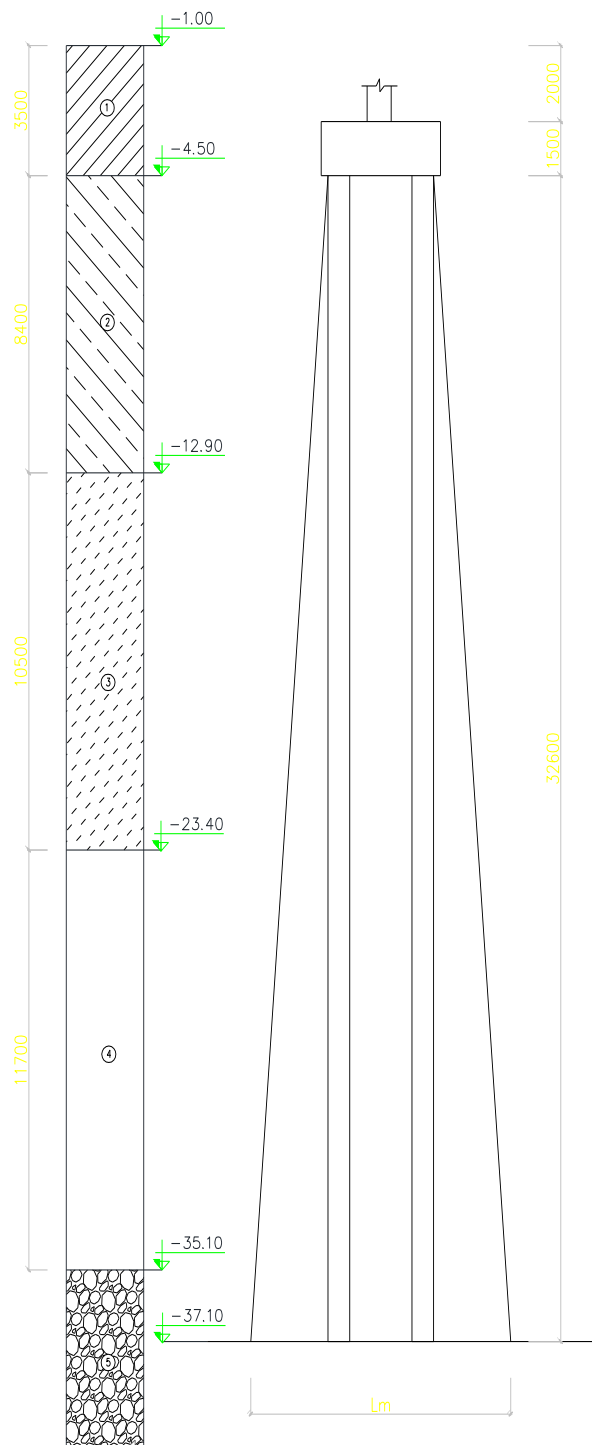
Ta có :

$$P_{\min}'' = 782.33 \text{ kN/m}^2 < R_d = 44984.3 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\max}'' = 813.5 \text{ kN/m}^2 < 1.2R_d = 53981 \text{ kN/m}^2$$

Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

III.1.7. Kiểm tra độ lún của móng cọc.



- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ước :

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_m = 19.33 \cdot 36.1 = 697.8 \text{ kN/m}^2$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ước :

$$\sigma_{gl} = \sigma^{tt} - \sigma^{bt} = 813.5 - 697.8 = 115.7 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma^{bt} = 697.8 > 5\sigma_{gt} = 578.5 \text{ kN/m}^2$$

Do vậy không cần kiểm tra độ lún của móng.

### III.1.8. Tính toán đà cọc.

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

Lực tác dụng lên các cọc :

- Cọc 1 :  $P_1 = P_{\min} = 4045.3 \text{ kN}$
- Cọc 2 và 3 :  $P_2 = P_3 = P_{\max} = 4199 \text{ kN}$
- **Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cọc.**

Điều kiện :

$$P \leq \left[ \alpha_1 (C_c + C_2) + \alpha_2 (C_c + C_1) \right] h_0 R_{bt}$$

Trong đó :

- P : Lực đâm thủng  
 $P = 4045.3 + 2 \cdot 4199 = 12443.3 \text{ kN}$

-  $C_1; C_2$  : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cọc đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$C_1 = C_2 = 600 \text{ mm.}$$

Do  $C_1 = C_2 < 0.5h_0 = 0.5 \cdot (1500 - 70) = 715 \text{ mm}$  nên lấy  $C_1 = C_2 = 0.5h_0 = 715 \text{ mm}$ .

- $b_c; h_c$  : Kích thước cọc biên 400x600

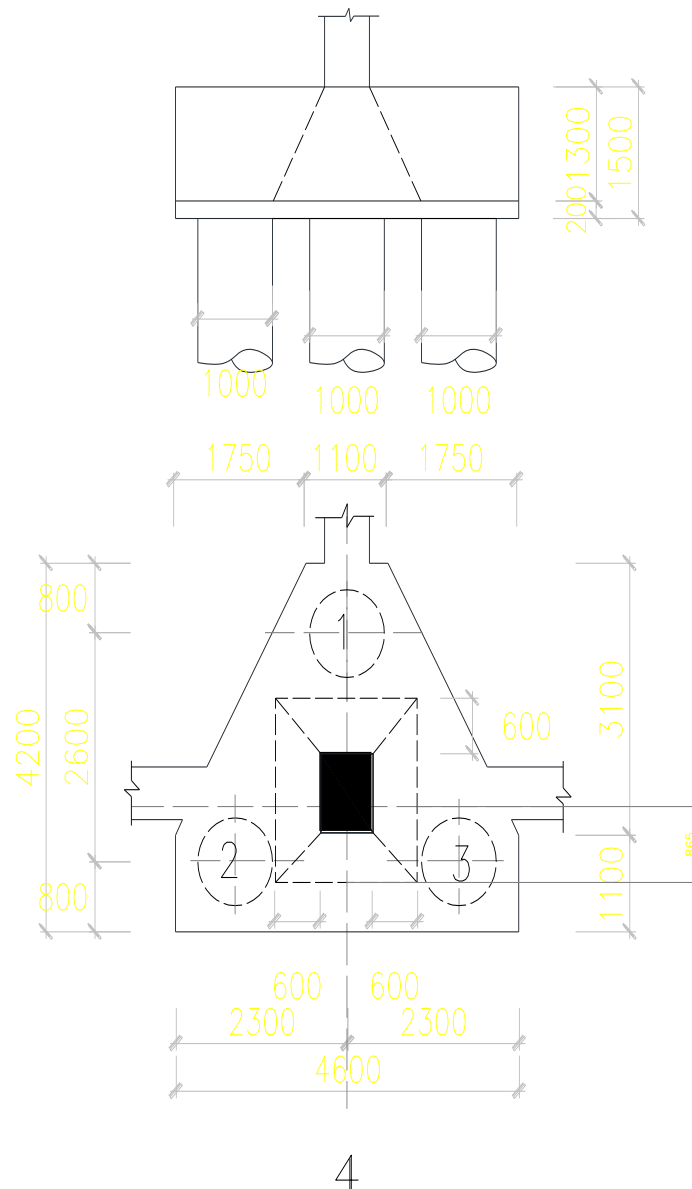
$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 3.35$$

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 3.35$$

Ta có :

$$\left[ \alpha_1 (C_c + C_2) + \alpha_2 (C_c + C_1) \right] h_0 R_k = (3.35 \cdot (40 + 71.5) + 3.35 \cdot (60 + 71.5)) \cdot 143 \cdot 0.1 = 21640.9 \text{ kN}$$

Nh- vậy :  $P = 12443.3 \text{ kN} < 21640.9 \text{ kN}$ , thoả mãn điều kiện chống chọc thủng do cột.



Hình : Sơ đồ tính chọc thủng đầm móng M1

• **Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.**  
 Kiểm tra theo điều kiện :

$$Q \leq \beta b h_0 R_k$$

Trong đó :  $Q = P_1 + P_2 = 2 \cdot 4199 = 8398 \text{ kN}$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 1.565$$

$C = 600\text{mm} < 0.5h_0 = 715\text{mm}$  nên lấy  $C = 0.5h_0$  để tính.

Ta có :  $\beta bh_0 R_k = 1.565 \cdot 460 \cdot 143 \cdot 0.1 = 10294.6 \text{ kN} > Q = 89398 \text{ kN}$ .

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc d- ợc thoả mãn.

- **Tính toán cốt thép cho đài**

Ta phải tính toán và bố trí cốt thép trong đài theo cả 2 ph- ơng.

Chọn lớp bảo vệ cốt thép :  $a = 7\text{cm}$

Chiều cao làm việc :  $h_0 = 1500 - 70 = 1430 \text{ mm}$

Ta thấy khoảng cách từ mép cột đến các đầu cọc là t- ơng đối bé, do vậy ta chỉ tính cốt thép đài cọc theo điều kiện chịu cắt.

Mômen tác dụng lên đáy đài:

Sử dụng công thức:  $M_{\text{đáy}} = M^{\text{cột}} + Q^{\text{cột}} \cdot h_m \pm N^{\text{cột}} \cdot e$

Trong đó:  $M^{\text{cột}}$  - mô men tại chân cột.

$e$  - độ lệch tâm.

tại vị trí cọc số một ta có:

$$M_{\text{đ1}} = P_1 \cdot x_1 + Q^{\text{cột}} \cdot h_m - N^{\text{cột}} \cdot e = 4045,3 \cdot 1,73 + 112 \cdot 1,5 - 1150 \cdot 0,087 = 6165 \text{ kN.m}$$

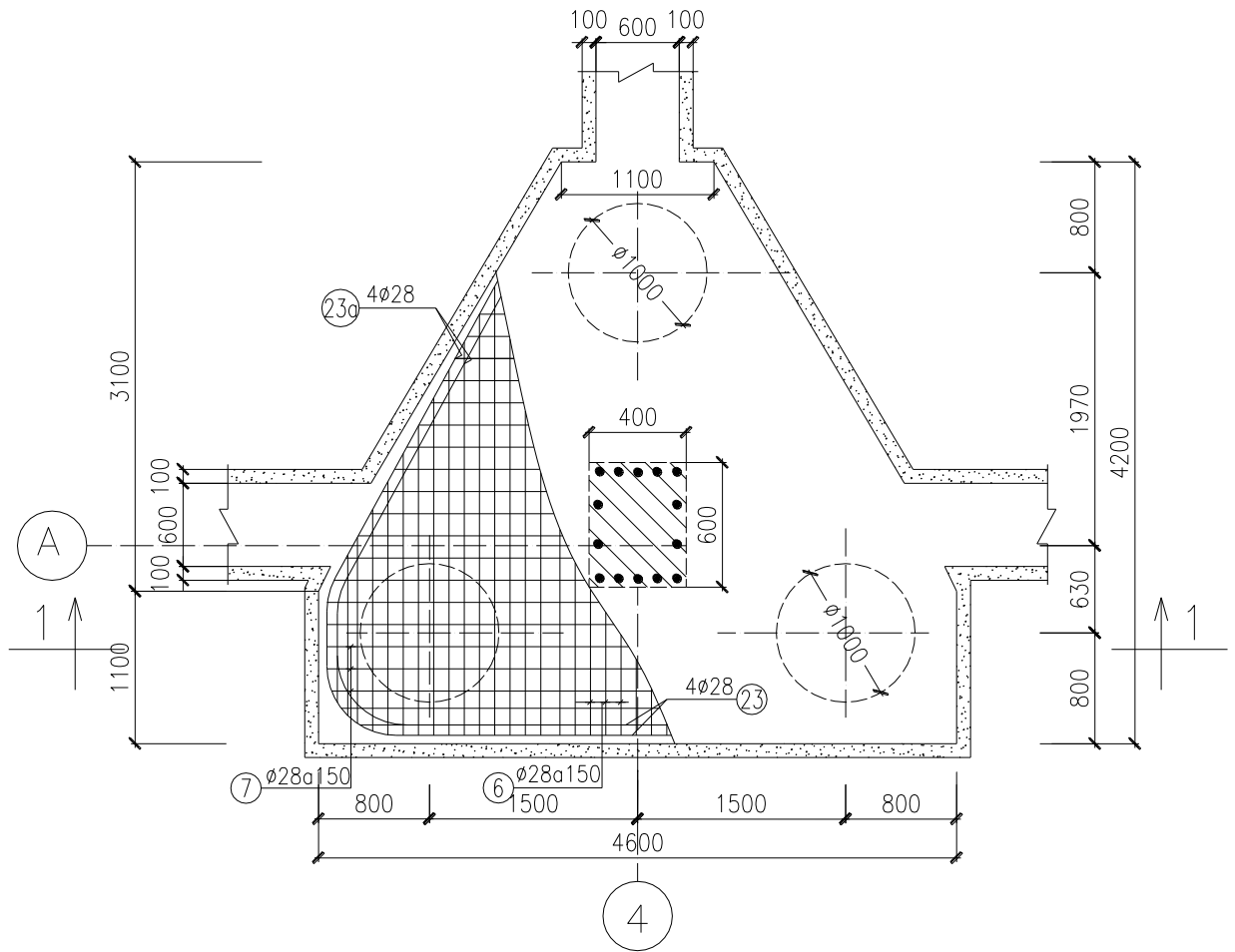
$$\begin{aligned} M_{\text{đ23}} &= M_{\text{đ2}} + M_{\text{đ3}} = 2(P_2 \cdot x_2 + Q^{\text{cột}} \cdot h_m - N^{\text{cột}} \cdot e) \\ &= 2(4199 \cdot 0,867 + 112 \cdot 1,5 + 1150 \cdot 0,087) = \\ &5640,74 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

⇒ Mô-men nguy hiểm nhất  $M_{\text{đ1}} = 6165 \text{ kN.m}$

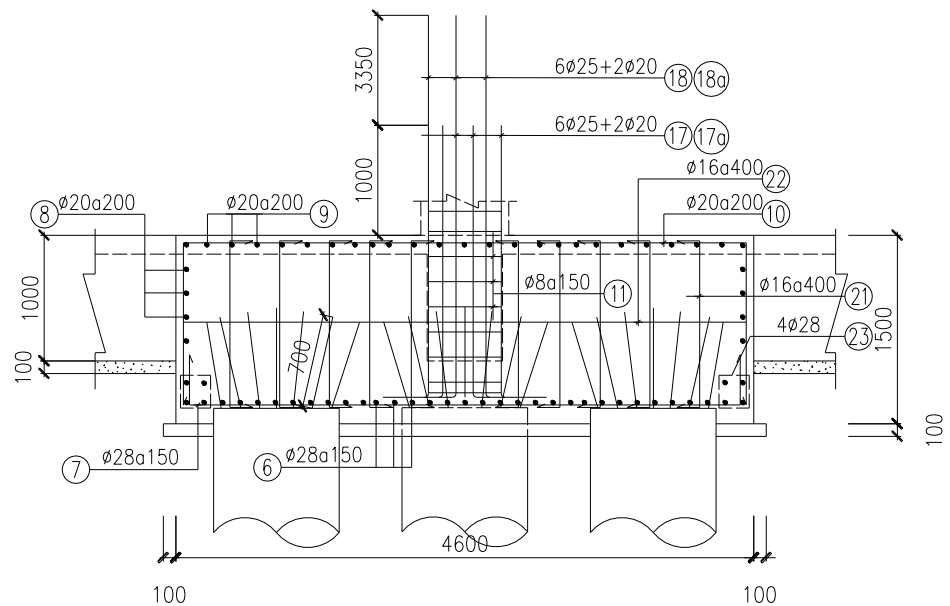
- **Tính toán cốt thép cho móng M1.**

$$F_a = \frac{M_{\text{đ1}}}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_k} = \frac{616500}{0.9 \cdot 143 \cdot 28} = 171,07 \text{ cm}^2$$

⇒ chọn 29 thanh  $\Phi 28$   $a150 = 178,582 \text{ cm}^2$



**MẶT CẮT 1 - 1**



Hình : Cấu tạo cốt thép đāl móng M1

### III.2. THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI CỘT GIỮA TRỤC 4 ( MÓNG M2 )

#### III.2.1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

Chiều cao đài cọc, đường kính cọc, cốt thép cọc chọn tương tự như móng M1

#### III.1.3. Kiểm tra chiều sâu chôn đài.

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó :

-  $\varphi, \gamma$  : góc ma sát trong và trọng lượng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$\varphi = 28^\circ ; \gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

-  $\sum H$  : tổng tải trọng ngang.

Từ kết quả nội lực ta có  $Q_{\max} = 172.4 \text{ kN}$

-  $b$  : bề rộng đài, chọn sơ bộ  $b = 4.6 \text{ m}$ .

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{28^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{172.4}{18 \times 4.6}} = 0.87 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{đài}} = 1.5 \text{ m} > 0.7 h_{\min} = 0.7 \times 0.87 = 0.609 \text{ m}$$

#### III.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc

- Theo vật liệu làm cọc ( TCXD 195 : 1997 )
- Theo vật liệu làm cọc
- Sức chịu tải của cọc nhồi chịu nén :

$$P_{\text{vl}} = \varphi (m_1 \cdot m_2 R_b \cdot A_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó :

- $\varphi$  : Hệ số uốn dọc, với móng đài thấp = 1.
- $m_1$  : Hệ số điều kiện việc. Đối với cọc BTCT khoan nhồi theo phương thẳng đứng  $m_1 = 0,85$



- $m_2$  : Hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc, phương pháp thi công cọc, lấy  $m_2 = 0.7$
- $P_{vl}$  : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc
- $R_b$  : Cường độ tính toán của bê tông,  $R_b = 1.45 \text{KN}$
- $A_b$  : Diện tích tiết diện cọc

$$A_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 100^2}{4} = 7853.98 (\text{cm}^2)$$

- $R_s$  : Cường độ tính toán của cốt thép  
+ Đối với thép có đường kính  $\leq \Phi 10$ ,  $R_s = 22.5 \text{ KN}$   
+ Đối với thép có đường kính  $> \Phi 10$ ,  $R_s = 28 \text{ KN}$
- $F_a$  : Diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.  $F_a = 75.36 \text{ cm}^2$ .

$$\Rightarrow P_{vl} = 1. (0.8.0.7.1.45.7853.98 + 28.75.36) = 8487.51 \text{ KN}$$

- **Xác định sức chịu tải của cọc theo cường độ đất nền. (TCXD 2005 : 1998 )**

- Theo Meyerhof :

$$Q_u = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$$

Trong đó :

- $Q_u$  : Sức chịu tải cực hạn của cọc đơn
- $N$  : Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d-ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc,  $N=100$
- $A_p$  : Diện tích tiết diện mũi cọc =  $0.785 \text{m}^2$
- $N_{tb}$  : Chỉ số SPT trung bình dọc theo thân cọc.

$$N_{tb} = \frac{6.3 \cdot 8.4 + 12.9 \cdot 10.5 + 20 \cdot 11.7 + 100 \cdot 2}{8.4 + 10.5 + 11.7 + 2} = 19$$

- $A_s$  : Diện tích mặt bên của cọc

$$A_s = 32.6 \cdot 3.14 \cdot 1 = 102.364 \text{ m}^2$$

- $K_1$  : Hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi.
- $K_2$  : Hệ số lấy bằng 1 cho cọc khoan nhồi

$$\Rightarrow Q_u = 120 \cdot 100 \cdot 0.785 + 1 \cdot 19 \cdot 102.364 = 13365 \text{ kN}$$

Sức chịu tải tính toán :

$$Q_a = Q_u / F_s = 13365 / 2.5 = 5146 \text{ kN}$$

- Theo công thức của Nhật Bản :

Sức chịu tải cho phép của cọc trong nền gồm các lớp đất dính và đất rời tính theo công thức :

$$Q_u = (\alpha \cdot N_a \cdot A_p + (0.2 \cdot N_s \cdot L_s + C \cdot L_c) \cdot \pi \cdot d) \text{ (T)}$$

T- ơng tự nh- trên ta có :

$$\Rightarrow Q_u = 1178 + 450 = 1628 \text{ T}$$

Sức chịu tải tính toán :

$$Q_a = Q_u / F_s = 1628 / 3 = 542.7 \text{ T} = 5427 \text{ kN}$$

Vậy sức chịu tải cho phép của cọc :  $P = \min(P_{vl}; Q_a) = 5146 \text{ kN}$

### III.2.4. Xác định số l- ợng và bố trí cọc.

- Xác định số l- ợng cọc

$$n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó :

$n$  : Số l- ợng cọc trong đài.

$\beta$  : Hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh h- ớng của lực ngang và momen,  
 $\beta = 1.1 \div 1.4$

$N$  : Tổng tải trọng đứng tính đến cao trình đáy đài cọc.

$$N = N_{\max} + N_1$$

$N_{\max}$  : Lực dọc tại chân cột,  $N_{\max} = 17246 \text{ kN}$

$N_1$  : Tải trọng do đài, giằng móng, t- ờng tầng hầm và sàn tầng hầm truyền xuống.

Trọng lượng đàl :  $Q_d = 4.6 \cdot 4.6 \cdot (1.5 - 0.3) \cdot 25 \cdot 1.1 = 452 \text{ kN}$

Trọng lượng sàn tầng hầm :  $Q_s = 4.6 \cdot 4.6 \cdot 0.3 \cdot 25 \cdot 1.1 = 175 \text{ kN}$

Trọng lượng giằng móng : Chọn tiết diện GM : 500x1500mm

$$Q_{gm} = 0.5 \cdot (1.5 - 0.3) \cdot (7.5 - 4.6) \cdot 25 \cdot 1.1 = 48 \text{ kN}$$

Trọng lượng tầng hầm :  $Q_t = 0.3 \cdot 3 \cdot 7.5 \cdot 25 \cdot 1.1 = 186 \text{ kN}$

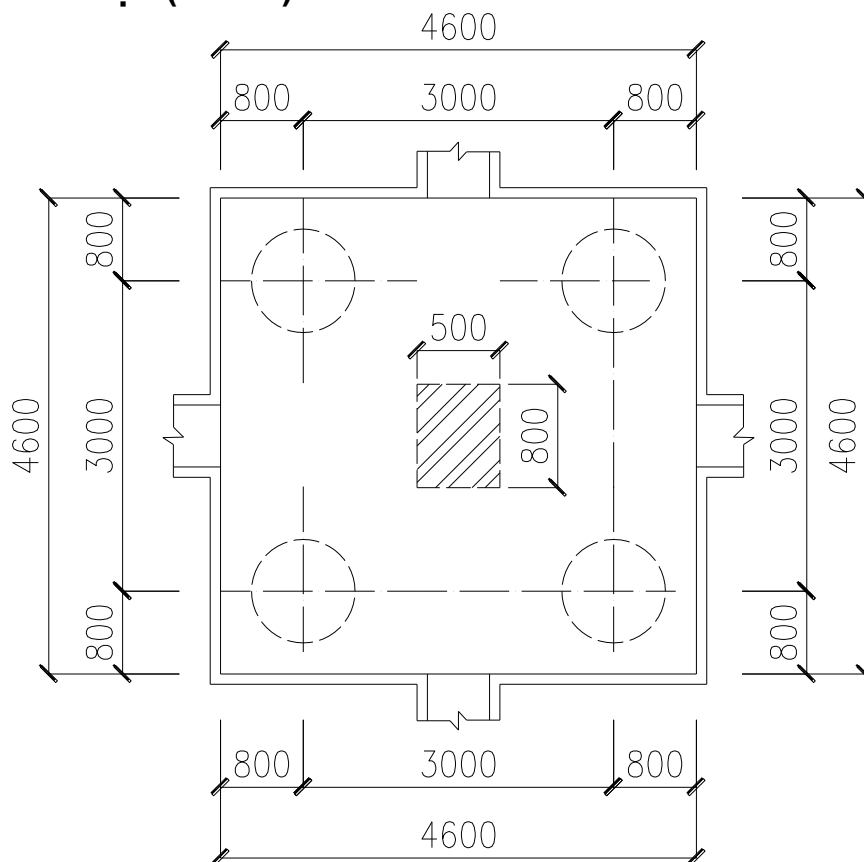
$$\Rightarrow N = 17246 + 452 + 175 + 48 + 186 = 18107 \text{ kN}$$

P : Sức chịu tải tính toán của cọc, P = 5146 kN

$$\Rightarrow n = \beta \frac{N}{P} = 1.1 \cdot \frac{18107}{5146} = 3.87$$

Chọn n = 4 cọc.

• **Bố trí cọc (Hình )**



Hình : Bố trí cọc giữa trục 4

**III.2.5. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.**

**\* Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu cọc khi cọc làm việc trong móng cọc.**

Tải trọng tác dụng lên từng cọc :

$$P = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

Trong đó :

- N : Tổng tải trọng đứng tại cao trình đáy đài, N = 18107 kN
- M : Tổng momen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại cao trình đáy đài.

$$M = M_0 + Q_y \cdot h_d = 306 + 172.4 \cdot 1.5 = 564.6 \text{ kNm}$$

Bảng tính tải trọng tác dụng lên từng cọc ( không kể trọng l- ợng bản thân cọc )

Tên cọc	Toạ độ cọc		Tải trọng tác dụng lên cọc (kN)
	Xi (m)	Yi (m)	
1	-1,5	1,5	4233
2	1,5	1,5	4233
3	-1,5	-1,5	4420
4	1,5	-1,5	4420

- Trọng l- ợng tính toán của cọc :

$$P_c = 1.1 \cdot (3.14 \cdot 1^2 / 4) \cdot 32.6 \cdot 25 = 603.75 \text{ kN}$$

Vậy :  $P_{\max} + P_c = 4420 + 603.75 = 5024 \text{ kN} < Q_a = 5146 \text{ kN}$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

$P_{\min} > 0$  nên không cần kiểm tra điều kiện chịu nhổ.

### III.2.6. Kiểm tra c- ờng độ đất nền.

Để kiểm tra c-ờng độ của nền đất tại mũi cọc, ta coi cọc, đà cọc và phần đất và phần đất giữa các cọc là 1 móng khối quy - ớc có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ đáy đà tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.

- Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức :
$$F_q = L_m \cdot B_m = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

Trong đó :

- $A_1; B_1$  : kích th- ớc hình vuông ngoại tiếp nhóm cọc.

$$A_1 = B_1 = 4600 - 600 = 4000 \text{ mm}$$

- $\alpha$  : góc mở của khối móng quy - ớc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{8.23 \cdot 8.4 + 15.2 \cdot 10.5 + 29 \cdot 11.7 + 48 \cdot 2}{4 \cdot (4 + 10.5 + 11.7 + 2)} \approx 5^\circ$$

- $L$  : Chiều dài cọc tính từ đáy đà đến mũi cọc,  $L = 32.6 \text{ m}$

$$\Rightarrow F_q = (4 + 2 \cdot 32.6 \operatorname{tg} 5^\circ) \cdot (4 + 2 \cdot 32.6 \operatorname{tg} 5^\circ) = 10.72 \cdot 10.72 = 115 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn của khối móng quy - ớc là :

$$W_q = \frac{10.72 \cdot 10.72^2}{6} = 205.3 \text{ m}^3$$

- Tải trọng tính toán tại đáy khối móng quy - ớc :

- Trọng l- ợng của khối đất từ đáy đà tới mũi cọc :

$$N_1 = (L_m \cdot B_m - A_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (10.72 \cdot 10.72 - 4 \cdot 0.785) \cdot (8.4 \cdot 17.9 + 10.5 \cdot 18.9 + 11.7 \cdot 19.9 + 2 \cdot 26.5) = 70939 \text{ kN}$$

- Trọng l- ợng của cọc :

$$N_2 = 603.75 \cdot 4 = 2415 \text{ kN}$$

- Trọng l- ợng của đất từ đáy đà trở lên :

$$N_3 = 18 \cdot 3.5 \cdot 10.72 \cdot 10.72 = 7240 \text{ kN}$$

- Lực dọc d- ới đáy móng khối quy - ớc :

$$N = N_{\max} + N_1 + N_2 + N_3 = 18107 + 70939 + 2415 + 7240 = 98698 \text{ kN}$$

- Mômen t- ợng ứng tại trọng tâm đáy móng quy - ớc :

$$M_x = M_0 + Q_y \cdot h_m = 306 + 172.4 \cdot 32.6 = 5926.2 \text{ kNm}$$

- Áp lực tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc :

$$p''_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_{qu}} = \frac{98698}{10.72 \cdot 10.72} \pm \frac{5926.2}{205.3} = 837.7 ; 805 \text{ kN/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc tính theo công thức Terzaghi :

$$R_d = \frac{0.5 N_\gamma \gamma B_m + (N_q - 1) \gamma' H_m + N_c C}{F_s} + \gamma' H_m$$

Trong đó :

$$\varphi = 32^\circ \Rightarrow N_\gamma = 297; N_q = 135; N_c = 135$$

$\gamma$  : Dung trọng của đất tại đáy móng,  $\gamma = 26.5 \text{ kN/m}^3$

$\gamma'$  : Dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,

$$\gamma' = \gamma_{tb} = \frac{18 \cdot 3.5 + 17.9 \cdot 8.4 + 18.9 \cdot 10.5 + 19.9 \cdot 11.7 + 26.5 \cdot 2}{36.1} = \text{kN/m}^3$$

$H_m$  : khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên,  $H_m = 36.1 \text{ m}$

$C$  : Lực dính của nền đất, (đất cát nên  $C = 0$ )

$$\Rightarrow R_d = \frac{0.5 \cdot 297 \cdot 26.5 \cdot 10 + (135 - 1) \cdot 19.33 \cdot 36.1}{3} + 19.33 \cdot 36.1 = 44984.3 \text{ kN/m}^2$$

Ta có :

$$P''_{\min} = 805 \text{ kN/m}^2 < R_d = 44984.3 \text{ kN/m}^2$$

$$P''_{\max} = 837.7 \text{ kN/m}^2 < 1.2 R_d = 53981 \text{ kN/m}^2$$

Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### III.2.7. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_m = 19.33 \cdot 36.1 = 697.8 \text{ kN/m}^2$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{gl} = \sigma^{tt} - \sigma^{bt} = 837.7 - 697.8 = 139.9 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma^{bt} = 697.8 > 5\sigma_{gl} = 689 \text{ kN/m}^2$$

Do vậy không cần kiểm tra độ lún của móng.

### III.2.8. Tính toán đà cọc.

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

Lực tác dụng lên các cọc :

- Cọc 1 và 2 :  $P = P_{\min} = 4233 \text{ kN}$
- Cọc 3 và 4 :  $P = P_{\max} = 4420 \text{ kN}$
- **Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cọc.**

Điều kiện :

$$P \leq \left[ \alpha_1 (C_c + C_2) + \alpha_2 (C_c + C_1) \right] A_0 R_{bt}$$

Trong đó :

- $P$  : Lực đâm thủng  
 $P = 2 \cdot 4420 + 2 \cdot 4233 = 17306 \text{ kN}$

-  $C_1; C_2$  : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cọc đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$C_1 = C_2 = 600 \text{ mm.}$$

Do  $C_1 = C_2 < 0.5h_0 = 0.5 \cdot (1500 - 70) = 715 \text{ mm}$  nên lấy  $C_1 = C_2 = 0.5h_0 = 715 \text{ mm}$ .

- $b_c; h_c$  : Kích thước cọc biên 400x600

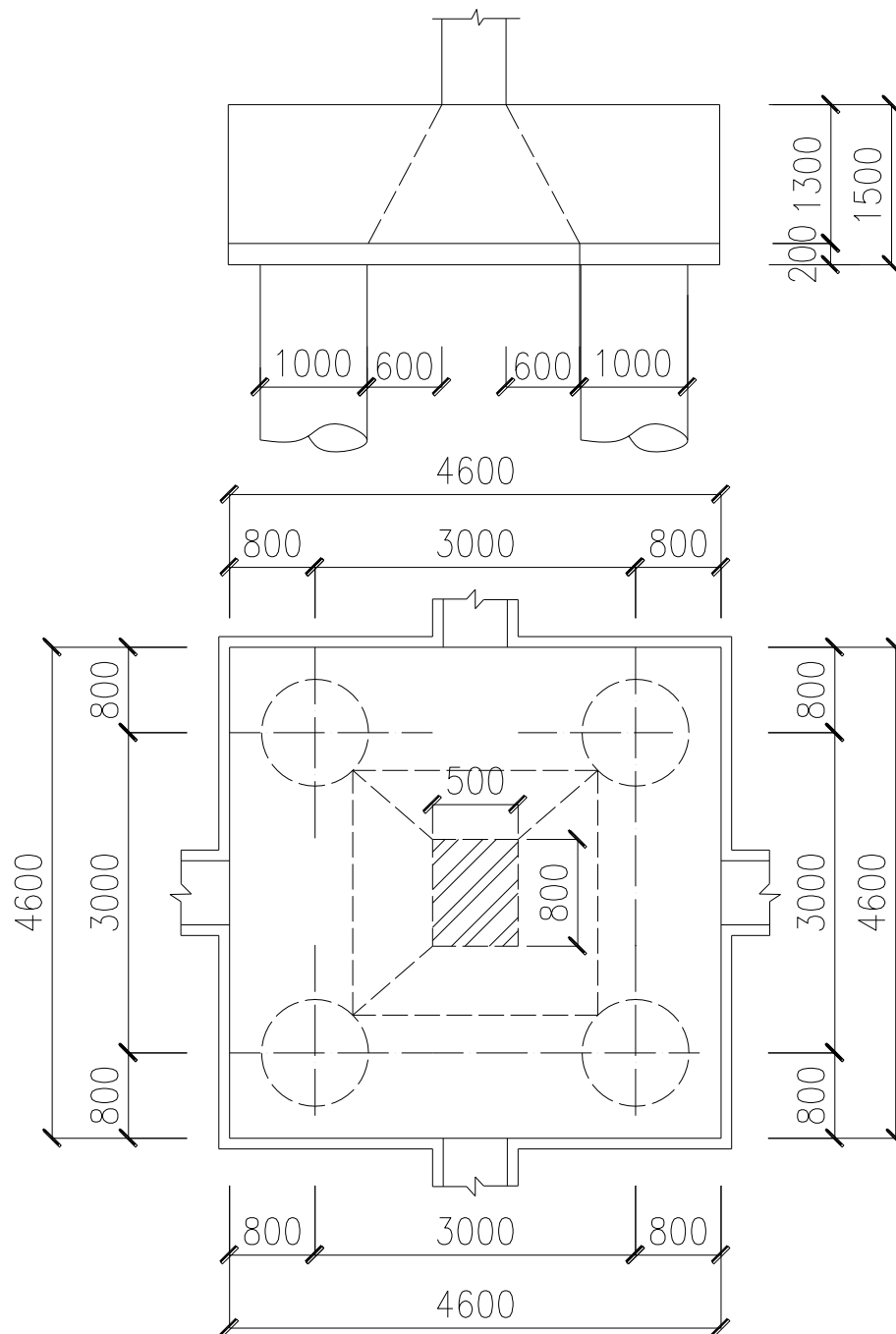
$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 3.35$$

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 3.35$$

Ta có :

$$[\alpha_1 \gamma_c + C_2] \alpha_2 \gamma_c + C_1 \gamma_0 R_k = (3.35 \cdot (50 + 71.5) + 3.35 \cdot (80 + 71.5)) \cdot 143 \cdot 0.1 = 33078 \text{ kN}$$

Nh- vậy :  $P = 17306 < 33078 \text{ kN}$ , thoả mãn điều kiện chống chọc thủng do cột.



Hình : Sơ đồ tính chọc thủng đà móng M1



- **Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.**  
Kiểm tra theo điều kiện :

$$Q \leq \beta b h_0 R_k$$

Trong đó :  $Q = P_1 + P_2 = 2 \cdot 4420 = 8840 \text{ kN}$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 1.565$$

$C = 600 \text{ mm} < 0.5h_0 = 715 \text{ mm}$  nên lấy  $C = 0.5h_0$  để tính.

Ta có :  $\beta b h_0 R_k = 1.565 \cdot 460 \cdot 143 \cdot 0.1 = 10294.6 \text{ kN} > Q = 8840 \text{ kN}$ .

Vậy điều kiện chọc thủng của hàng cọc d- ợc thoả mãn.

- **Tính toán cốt thép cho đài**

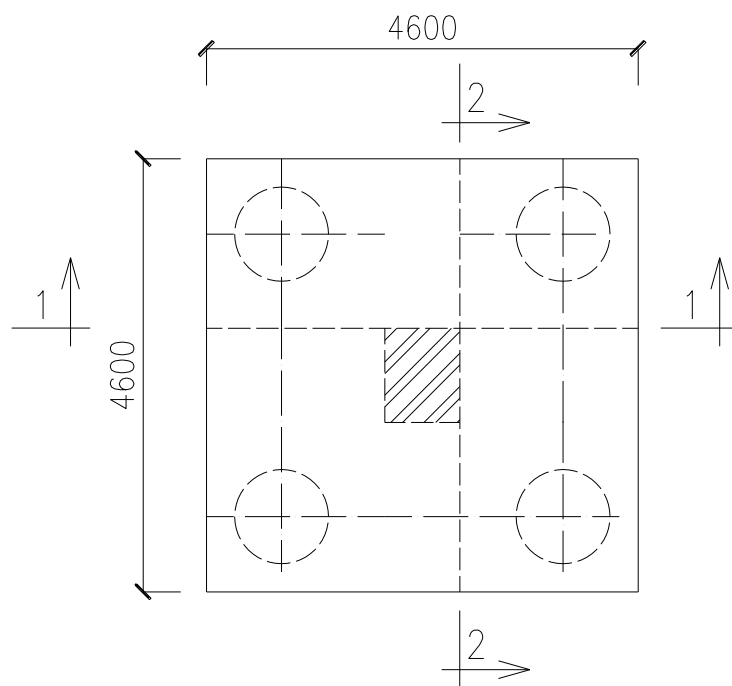
Ta phải tính toán và bố trí cốt thép trong đài theo cả 2 ph- ơng.

Chọn lớp bảo vệ cốt thép :  $a = 7 \text{ cm}$

Chiều cao làm việc :  $h_0 = 1500 - 70 = 1430 \text{ mm}$

Sơ đồ tính là thanh công xôn ngầm tại mép cột, tải trọng là các phản lực đầu cọc.

**a, Tính thép cho mặt cắt I-I**



Hình : Sơ đồ tính toán cốt thép đài móng M2

**a. Momen t- ứng với mặt ngàm I – I :**

$$M_1 = r_1 \cdot (P_1 + P_2) = 1 \cdot (4420 + 4420) = 8840 \text{ kNm}$$

+ Cốt thép theo ph- ứng vuông góc với mặt ngàm :

$$F_1 = \frac{M_1}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_k} = \frac{884000}{0.9 \cdot 143 \cdot 28} = 225.3 \text{ cm}^2$$

Chọn  $\Phi 28a120$ ,  $F_a = 228 \text{ cm}^2$

**b. Tính thép cho mặt cắt II-II**

+ Momen t- ứng với mặt ngàm II – II :

$$M_1 = r_1 \cdot (P_1 + P_2) = 1 \cdot (4420 + 4233) = 8653 \text{ kNm}$$

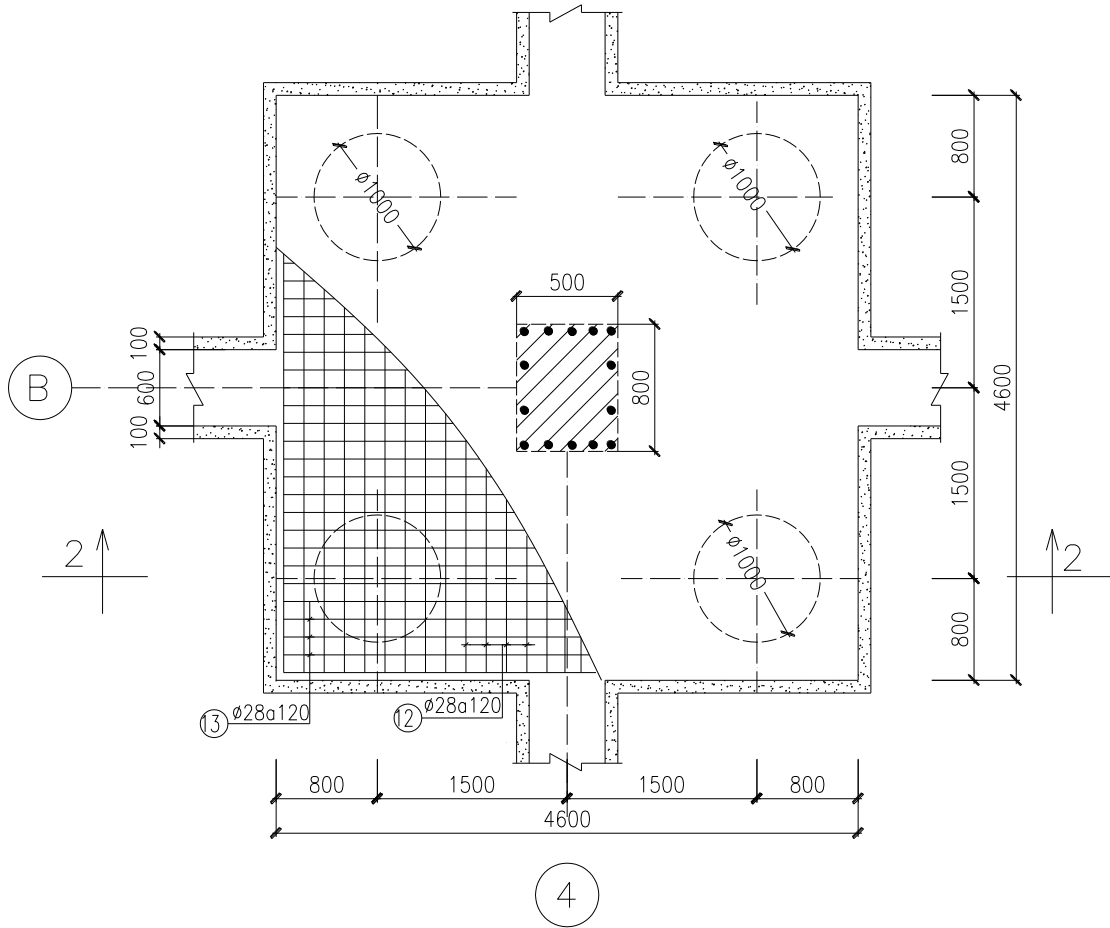
+ Cốt thép theo ph- ứng vuông góc với mặt ngàm :

$$F_1 = \frac{M_1}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_k} = \frac{865030}{0.9 \cdot 143 \cdot 28} = 223.7 \text{ cm}^2$$

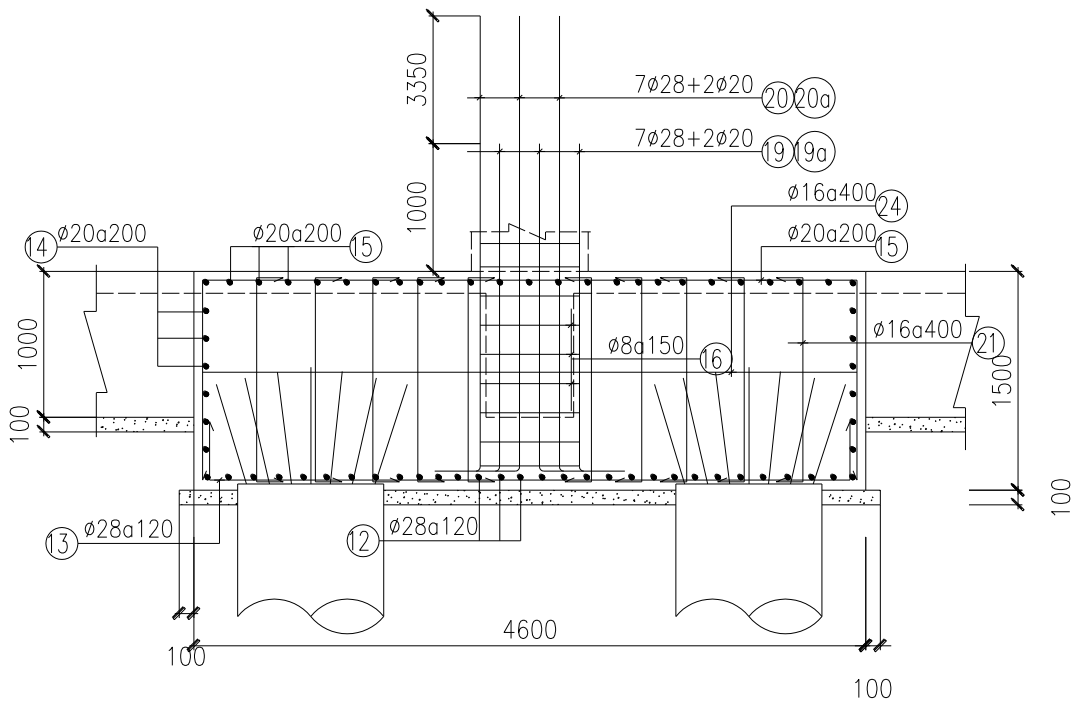
Chọn  $\Phi 28a120$ ,  $F_a = 228 \text{ cm}^2$

Cốt thép lớp trên đặt theo cấu tạo :  $\Phi 20a200$ .

Hình a: trang bên



MẶT CẮT 2-2



Hình a : Cấu tạo cốt thép đài móng M2

# PHẦN III

## THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : GVC.Ths. Trần Văn Sơn

Nhiệm vụ :

- Lập biện pháp thi công phần ngầm,
- Lập biện pháp thi công phần thân,
- Lập tổng tiến độ thi công,
- Lập tổng mặt bằng xây dựng phần thân.

Bản vẽ kèm theo:

- 01 bản KTTC cọc khoan nhồi,
- 01 bản KTTC đài giằng móng,
- 01 bản vẽ KTTC phần thân,
- 01 bản vẽ tiến độ thi công,
- 01 bản vẽ tổng mặt bằng xây dựng.

## CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

### I. Đặc điểm công trình:

- Chung cư 14 tầng CT5 có 1 mặt tiếp giáp với đường có khả năng cho phép các phương tiện vận chuyển hoạt động.

- Công trình thi công xây dựng trong thành phố tuy nhiên có mặt bằng khá rộng rãi, chỉ có 1 tầng hầm sâu 2m so với mặt đất => biện pháp thi công đất không gặp nhiều khó khăn, không cần dùng cọc chống đỡ đất.

Đặc điểm địa chất công trình như hình vẽ: (các cao trình theo cốt kiến trúc, cốt -1m là cốt mặt đất tự nhiên).

Mức nước ngầm có cao trình -6.5m (cốt kiến trúc) => việc thi công đào móng dễ dàng do không gặp nước ngầm, tuy nhiên cũng cần chú ý thoát nước khi thi công gặp trời mưa.

### II. Điều kiện giao thông, điện, nước, vật tư:

#### \* Hệ thống giao thông:

Công trình nằm trong thành phố, giao thông thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên vật liệu thiết bị thi công, nhưng đòi hỏi khắc khe về chấp hành luật lệ giao thông đô thị và vệ sinh môi trường thành phố.

#### \* Hệ thống cấp điện thi công:

Điện cung cấp cho công trình được lấy từ nguồn điện thành phố, đồng thời bố trí thêm máy phát điện để phòng lúc mất điện ảnh hưởng tới thi công.

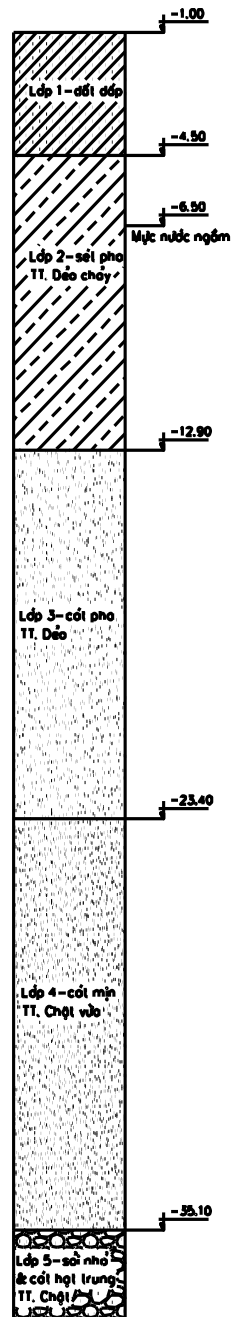
#### \* Hệ thống cấp và thoát nước:

Nước sử dụng trong công trình lấy từ nguồn nước thành phố, nước thải sau khi xử lý sơ bộ thoát vào mạng lưới thoát nước chung của thành phố.

#### \* Vật tư:

Được cung cấp liên tục đầy đủ phụ thuộc vào giai đoạn thi công:

Bê tông dùng trong công trình là bê tông thương phẩm mác 300#.



Thép: sử dụng thép Thái Nguyên loại I đảm bảo yêu cầu và có chứng nhận chất lượng của nhà máy.

Dùng xi măng Hải Phòng PC40 có chứng nhận chất lượng của nhà máy.

Đá, cát được xác định chất lượng theo TCVN.

Gạch lát, gạch lá nem dùng sản phẩm của công ty Vilacera.

Khung Nhôm, cửa kính Singapo.

Máy móc thi công gồm:

Một máy đào đất.

Một cầu bánh xích.

Một cần trục tháp.

Xe vận chuyển đất.

Đầm dùi, đầm bàn, máy bơm nước.

### **III. Các yếu tố khác**

Nhân lực: đủ đáp ứng theo yêu cầu của tiến độ thi công. Sử dụng các tổ đội công nhân của đơn vị thi công và 1 phần nhân công tại địa phương để giảm bớt chi phí.

Công trình thực hiện theo tài liệu thiết kế được duyệt, tuân thủ quy phạm, tiêu chuẩn xây dựng Việt nam và các chỉ dẫn giám sát của Chủ đầu tư và tư vấn giám sát.

CH- ƠNG II: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

**A: Thi công phần ngầm.**

*Công tác thi công phần ngầm bao gồm có ba phần là:*

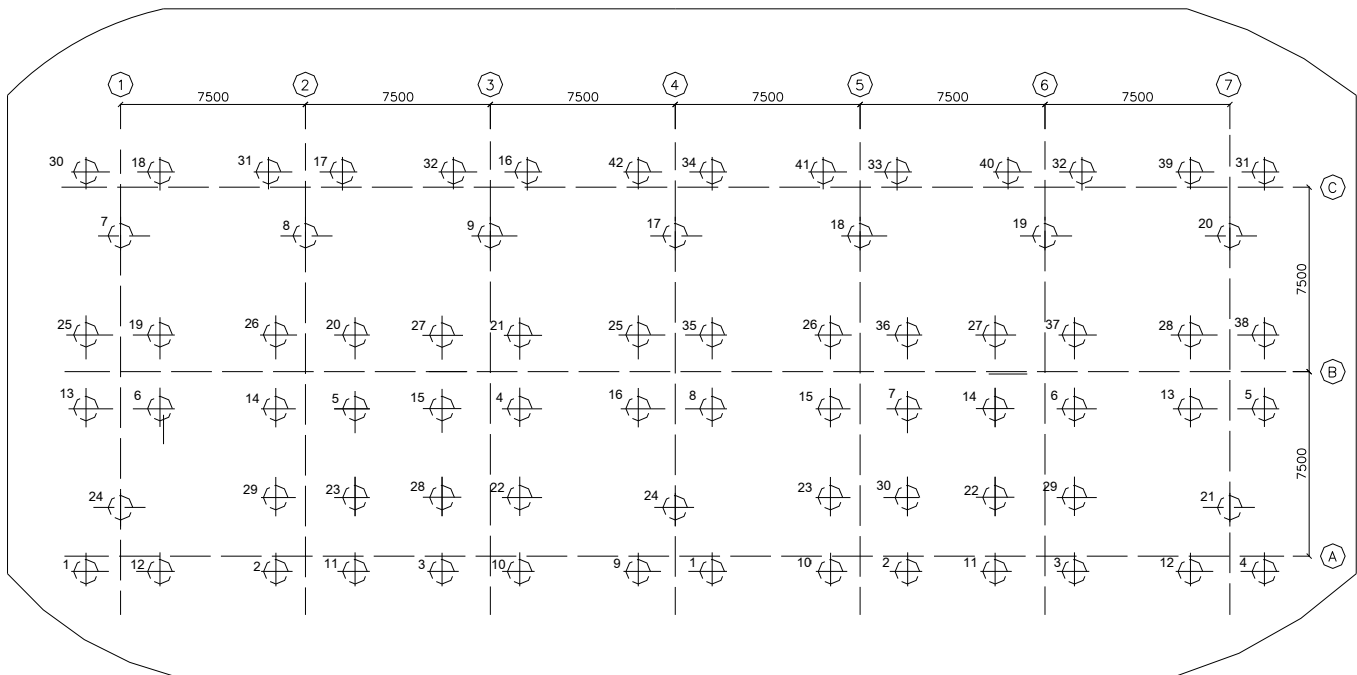
- Thi công cọc khoan nhồi
- Thi công đất
- Thi công đài + giằng móng

Để thuận lợi cho việc di chuyển máy và đi lại thao tác của công nhân khi thi công cọc khoan nhồi ta chọn phương án thi công cọc khoan nhồi trước. Vì nếu tiến hành thi công đất trước thì mặt bằng thi công rất lầy lội do nước mặt sinh hoạt thành phố, nước ngầm chảy vào hố đào. Sau khi bê tông cọc đạt cường độ yêu cầu ta tiến hành đào đất bằng máy.

**I. Biện pháp thi công cọc khoan nhồi**

**I.1 - Tính toán khối lượng thi công.**

- **Mặt bằng l- ới cọc:**



Hình 2.1 : Mặt bằng l- ới cọc

- **Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc:**

Bê tông:  $V_{bt} = 1.1 * 32.6 * (\pi D^2 / 4) = 28.16 \text{ m}^3.$

( 1.1: hệ số kể tới l- ượng bê tông tăng so với thiết kế)

Cốt thép: Cốt thép cho cọc gồm 3 lồng thép dài 11.7m, trong đó có 2 lồng gồm 12φ20. Và 1 lồng trên cùng dài 11.7m gồm 24φ20.

Tổng chiều dài thép cọc:  $11.7*24+11.7*12+11.7*12 = 561.6$  (m).

Trọng l- ượng thép:  $561.6*0.000314*7.85 = 1.384$  (Tấn).

L- ượng đất khoan cho một cọc:  $V = \mu.Vđ = 1,2*36.1*(\pi.D^2/4) = 34.02$  (m<sup>3</sup>).

Khối l- ượng Bentonite:

– Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản* ta có l- ượng Bentonite cho 1 m<sup>3</sup> dung dịch là: 39,26 Kg/1 m<sup>3</sup>.

– Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó l- ượng Bentonite cần dùng là:  $39.26*36.1*(3.14*1^2/4) = 1112.56$  (Kg).

**Bảng 1: Bảng tổng hợp khối l- ượng thi công cọc khoan nhồi**

Công việc	Đào đất (m <sup>3</sup> )	Bê tông (m <sup>3</sup> )	Cốt thép (Tấn)	Bentonite (Tấn)
Đơn vị	1 hố khoan	1 cọc	1 cọc	1 hố khoan
Khối l- ượng đơn vị	34.02	28.16	1.384	1.1126



Số l- ợng	74	74	74	74
Tổng số	2517.48	2083.84	102.416	82.3324

## I.2. Tính toán thời gian thi công, chọn máy.

### 2.1. Thời gian để thi công một cọc:

Công tác chuẩn bị:

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 20 phút.

- Thời gian hạ ống vách:

Tr- ớc khi hạ ống vách, ta đào môi 5,4 m; trung bình mất (30 - 45) phút.

Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: (15 - 30 ) phút.

- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 36.1 m kể từ mặt đất tự nhiên.

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có D = 1.0 m là: 0,03 ca/1 m.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách :  $36.1 - 5,4 = 30.7$  m.

⇒ Thời gian cần thiết :  $30.7 \times 0,03 = 0.921$  (ca) = 7.368 (giờ) = 442 (phút).

Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1: 15 phút

Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là : 120 phút.

Thời gian lắp ống dẫn : (45 - 60) phút.

Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.

Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là 0,6 m<sup>3</sup>/phút

Thể tích bê tông một cọc:  $V = 28.16m^3$

Thời gian đổ bê tông cọc :  $28.16/0,6 = 47$  phút.

Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 120 phút.

Thời gian rút ống vách : 20 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$$T = 20 + 30 + 20 + 442 + 15 + 120 + 45 + 30 + 120 + 20 = 862 \text{ phút.}$$

$$T = 14.4 \text{ (giờ).}$$

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

Để giảm thời gian thi công ,bố trí 2 máy khoan làm việc đồng thời. Ngoài ra bố trí các máy thi công đi kèm:

- 2 máy cầu mã hiệu MKG -10.
- Một máy ủi.
- Một máy xúc.
- 5 xe ô tô chở bùn đất ra khỏi công tr- ờng.
- 6 tổ thợ trên công tr- ờng 2 tổ thép,2 tổ bê tông,2 tổ khoan va bentonite

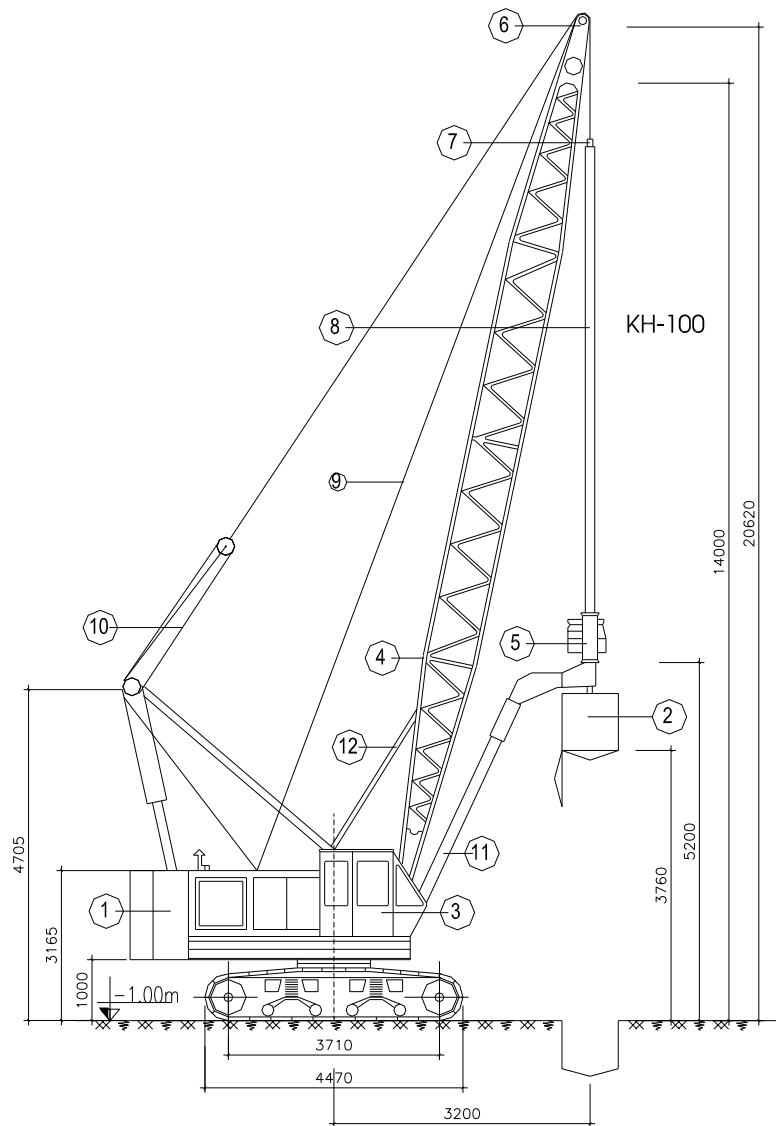
Các tổ thợ làm việc song song trên công tr- ờng th- ờng xuyên có liên hệ hợp đồng nhau sao cho công việc không bị chồng chéo , đảm bảo đúng tiến độ đặt ra.

## **2.2.Chọn máy thi công cọc :**

Dựa vào chiều sâu và đ- ờng kính cọc cần khoan, ta chọn máy nh- sau:

- Máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật :  
+ Chiều dài giá : 19 m.

- + Đường kính lỗ khoan : ( 600 - 1500 ) mm.
- + Chiều sâu khoan : 43 m.
- + Tốc độ quay của máy : ( 12 - 24 ) vòng/phút.
- + Mô men quay : ( 40 - 51 ) KN.m
- + Trọng lượng máy : 36,8 T.
- + áp lực lên đất : 0,077 KPa.



## MÁY KHOAN CẠC NHỒI

**KH-100**  
(HI TA CHI)

CHÚ THÍCH :

- |                     |                 |                         |
|---------------------|-----------------|-------------------------|
| ① KHOANG MÁY        | ⑤ TRỤC QUAY     | ⑨ CÁP CỦA CÁN KHOAN     |
| ② GẦU KHOAN         | ⑥ BÁNH LƯỚN CÁP | ⑩ CÁP NÂNG HẠ GIÁ KHOAN |
| ③ CA BIN ĐIỀU KHIỂN | ⑦ KHỚP NỐI      | ⑪ KHUNG ĐỖ PHÍA TR- ỚC  |
| ④ BÊ MÁY            | ⑧ CÁN KHOAN     | ⑫ THANH GIẪNG CHO GIÁ   |

*Hình 2.2 : Máy khoan KH - 100*

- Cần trục MKG - 10 :

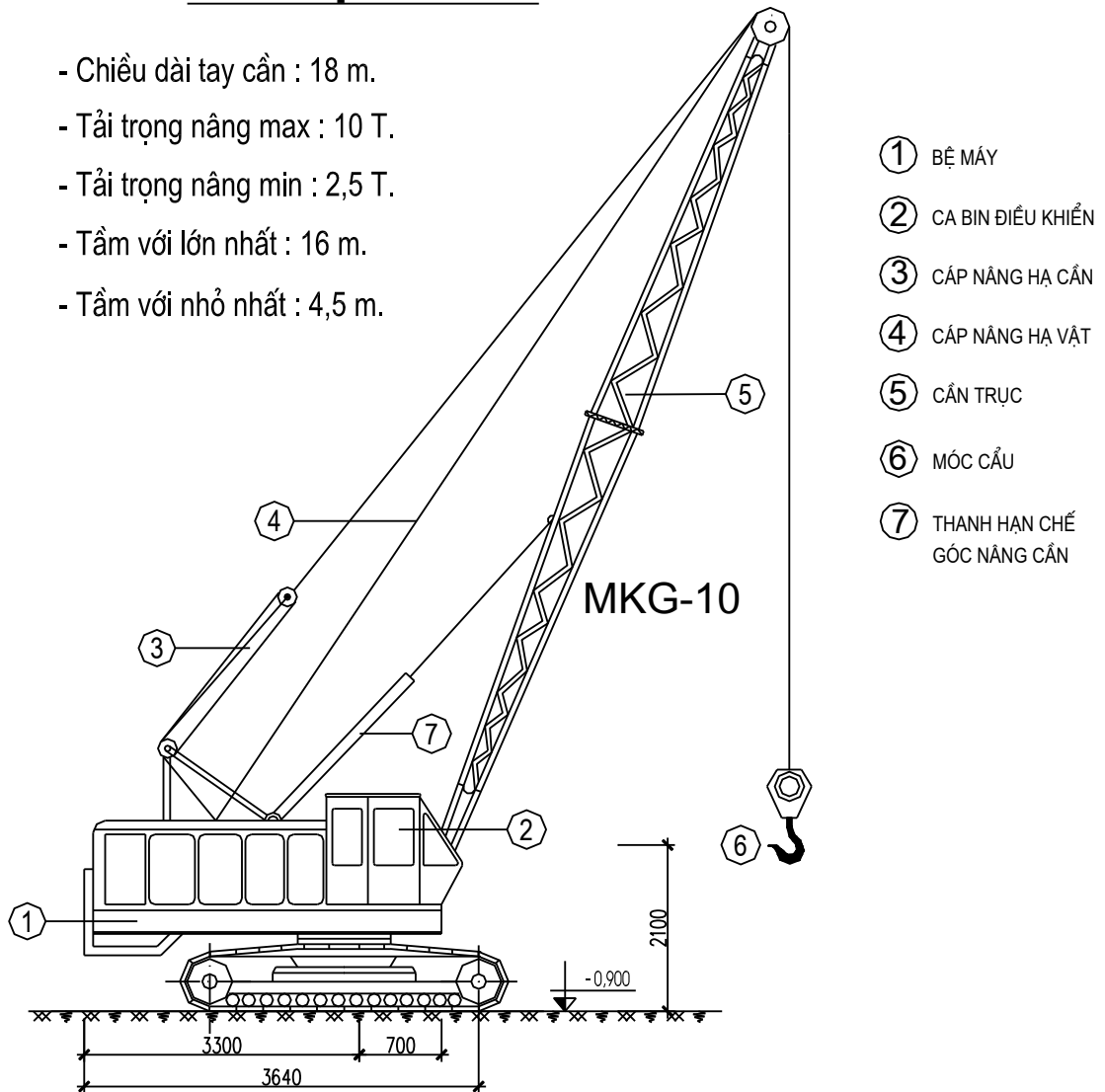
Các thông số kỹ thuật :

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| - Chiều dài tay cần : 18m   | - Tầm với lớn nhất : 16m      |
| - Tải trọng nâng lớn nhất : | - 10T Tầm với nhỏ nhất : 4.5m |

- Tải trọng nâng nhỏ nhất : 2.5T

### **CÂN TRỤC MKG-10**

- Chiều dài tay cần : 18 m.
- Tải trọng nâng max : 10 T.
- Tải trọng nâng min : 2,5 T.
- Tầm với lớn nhất : 16 m.
- Tầm với nhỏ nhất : 4,5 m.



Hình 2.3 : Cân trục MKG - 10

#### ❖ Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản, số nhân công phục vụ cho  $1\text{m}^3$  bê tông bao gồm các công việc: chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dẫn ống đổ đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật:

Nhân công 3,5/7 : 1.1 công/ $\text{m}^3$ .  $V_{\text{bt}} = 28.16 \text{ m}^3 \Rightarrow$  số nhân công theo định mức:  $1.1 \cdot 28.16 = 31$

Chọn số nhân công 30 ng- ời.

Nhân công cho công tác thép:  $10.8 \text{ công} / 1 \text{ Tấn thép} \Rightarrow$  số công nhân là:  
 $10.8 * 1.384 = 15$

Chọn 15 ng-ời.

• **Chọn xe vận chuyển bê tông :**

Chọn ô tô vận chuyển mã hiệu SB\_92B có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích thùng trộn :  $q = 6 \text{ m}^3$ .
- + Ô tô cơ sở : KamAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-ớc :  $0,75 \text{ m}^3$ .
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : ( 9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra :  $t = 10$  phút.
- + Trọng l-ợng xe ( có bê tông ) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình :  $v = 30 \text{ km/h}$ .

$\Rightarrow 1 \text{ m}^3$  bê tông cần thời gian đổ là  $6/10 = 0.6$  phút

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:  $T_{nhận} = 10$  phút.

$$T_{chạy} = (10/30) * 60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Do yêu cầu đổ bê tông 1 cọc không quá 4h, mỗi xe xuất phát cách nhau 10 phút, mặt khác khối lượng bê tông 1 cọc là  $28.16\text{m}^3 \Rightarrow$  nhiều nhất cũng chỉ cần 5 lượt xe, thời gian ít nhất một xe có thể quay vòng là:  $4\text{h} - 5 \cdot 10' = 3\text{h}10' = 190\text{ph}$

$\Rightarrow$  số chuyến mỗi xe có thể chạy là :

$m = 190 \cdot 0.85 / T_{ck} = 190 \cdot 0.85 / 70 = 2.3$ , trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

chọn 2 chuyến  $\Rightarrow$  số xe cần cho vận chuyển là  $5/2 = 2.5$ , để nâng cao tiến độ, ta chọn 3 xe, mỗi xe trở 2 chuyến.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, ta dùng 3 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

- **Chọn máy xúc :** để xúc đất lên ô tô vận chuyển khi khoan cọc, ta chọn máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực loại: **EO - 2621a**, có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích gầu :  $0,25 \text{ m}^3$ .

+ Bán kính làm việc :  $R_{\max} = 5 \text{ m}$ .

+ Chiều cao nâng gầu :  $H_{\max} = 2,2 \text{ m}$ .

+ Chiều sâu hố đào :  $h_{\max} = 3,3 \text{ m}$ .

+ Trọng lượng máy : 5,1 T.

+ Chiều rộng : 2,1 m.

+ Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài :  $a = 2,81 \text{ m}$ .

+ Chiều cao máy :  $c = 2,46 \text{ m}$ .

- **Chọn ô tô chuyên đất :** chọn 2 xe KAMAZ - 5511

Theo *Sinh viên: Vũ Lê Nghiêu* , ®Ó thi c«ng 1 tên thĐp các nhải mÊt 0,12 ca m,y cña cÇn cÈu lo'i 25 tên. Ta chän cÇn cÈu lo'i: MKG - 10.

Ngoài ra còn chọn một số loại thiết bị khác:

+ Bể chứa vữa sét :  $36 \text{ m}^3$ .

+ Bể n-ớc :  $36 \text{ m}^3$ .

+ Máy nén khí.

+ Máy trộn dung dịch Bentonite.

+ Máy bơm hút dung dịch Bentonite  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

+ Máy bơm hút cặn lắng.

**Tổng hợp thiết bị thi công:**

Máy khoan đất : **HITACHI\_KH 100.**

Cần cẩu : **mkg - 10**

Máy xúc gầu nghịch : **EO\_2621A.**

Gầu khoan :  $\phi 1000$

Gầu làm sạch :  $\phi 1000$ .

ống vách :  $\phi 1100$ .

Bể chứa dung dịch bentonite :  $36 \text{ m}^3$ .

Bể chứa n-ớc :  $36 \text{ m}^3$ .

Máy ủi.

Ô tô vận chuyển **Kamaz - 5511.**

Máy nén khí.

Máy trộn dung dịch bentonite.

Máy bơm hút dung dịch bentonite  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ .



ống đổ bê tông .

Máy hàn.

Xe vận chuyển bê tông **SB\_92B**

Máy kinh vĩ.

Máy thủy bình. Dội,th-ớc đo sâu > 50m.

### **I.3. Lựa chọn biện pháp kỹ thuật thi công cọc khoan nhồi:**

Thi công cọc khoan nhồi bao gồm việc tạo lỗ và đổ bê tông cọc. Hiện nay, trên thị trường có nhiều phương pháp thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Mỗi một phương pháp đều có những ưu nhược điểm riêng. Để chọn một phương án thi công hợp lý phải dựa vào điều kiện thi công cụ thể của từng công trình như: điều kiện kinh tế; điều kiện địa chất thủy văn; kích thước, chiều sâu đặt móng...Sau đây là một số phương pháp thi công cọc khoan nhồi và ưu nhược điểm của chúng.

- **Khoan cọc nhồi bằng phương pháp thổi rửa.**

Gồm phương pháp khoan-thổi rửa tuần hoàn và phản tuần hoàn. Theo phương pháp này, dùng khoan guồng xoắn đất để phá vỡ kết cấu của đất. Dùng dung dịch Bentonite và áp lực bơm để đẩy bùn đất đã bị phá vỡ ra ngoài hố khoan. Vách hố khoan được giữ trong quá trình khoan và đổ bê tông trong dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm của phương pháp này là thi công đơn giản và giá thành rẻ.

- Nhược điểm là thi công chậm, chất lượng của hố khoan không cao và nếu khoan trong các lớp đất như vùng đá, vùng đất sét...thì sẽ gặp khó khăn, nếu không phá vụn được tảng đất đá thì sẽ không đẩy đất đá lên được.

- Về mặt thi công, phương pháp này chỉ phù hợp với các loại nền đất bùn hoặc cát pha sét. Các hố khoan không sâu và yêu cầu chất lượng không cao.

- **Khoan cọc nhồi bằng ph-ong pháp gầu ngoạm trong dung dịch Bentonite.**

Lỗ khoan đ-ợc tạo bằng cách dùng một thùng ngoạm với trọng l-ợng bản thân lớn, đ-ợc thả rơi tự do vào trong đất. Thùng đ-ợc cắm vào đất và sau đó nắp gầu đ-ợc khép lại, dùng cầu nâng gầu và đất trong gầu đ- a ra ngoài .Thi công theo cách này thì tiến độ sẽ nhanh, tuy nhiên, thi công khá phức tạp, nhất là việc điều chỉnh để tạo lỗ đúng vị trí tim trục. Ngoài ra, nếu gặp phải đá mồ côi thì phải dùng khoan phá, sau đó mới tiếp tục đ-ợc.

Ph-ong pháp này phù hợp với các loại đất sét, bùn, cát pha sét. Không sử dụng đ-ợc với các loại đất đá sỏi, đất cứng hoặc đá mồ côi.

- **Khoan cọc nhồi bằng ph-ong pháp khoan gầu xoắn trong dung dịch Bentonite.**

Dùng gầu xoay để cắt đất và gầu ngoạm để đ- a đất ra ngoài. Dùng dung dịch Bentonite để giữ vách. Sau khi khoan xong, ng-ời ta cũng làm sạch bằng cách bơm áp lực đẩy đất đá vụn còn lại ra ngoài.

Ph-ong pháp này khắc phục đ-ợc các nh-ợc điểm của ph-ong pháp thổi rửa là thi công nhanh hơn, chất l-ợng hố khoan đảm bảo hơn. Thích hợp đ-ợc cả trong nền đất sét và cát to. Tuy nhiên, do giữ vách bằng dung dịch Bentonite nên vẫn không kiểm soát hết chất l-ợng của thành hố khoan.

Có thể sử dụng ph-ong pháp này với các loại đất sét, các loại đất cát và sỏi. Tuy nhiên, nếu gặp đá mồ côi thì cần phải dùng khoan phá.

- **Khoan cọc nhồi bằng ph-ong pháp sử dụng ống vách.**

Vách hố khoan đ-ợc giữ bằng ống kim loại. ống vách đ-ợc đóng xuống tr-ớc bằng máy ép rung hoặc phun n-ớc. Sau đó, dùng các ph-ong pháp khoan để tạo lỗ. Sau khi đổ bê tông xong có thể thu hồi ống vách.

- Ưu điểm của ph-ong pháp này chất l-ợng hố khoan đ-ợc đảm bảo tốt nhất.

- Nh- ọc điểm là thi công phức tạp, giá thành cao; thời gian kéo dài do phải mất thời gian hạ ống vách và thu hồi ống vách.

Ph- ơng pháp này chỉ dùng khi nền đất là đất bùn, sét yếu hoặc cát chảy, sỏi nhỏ. Với các loại đất cứng hoặc đất đá to, đá mồ côi thì việc hạ ống vách gặp khó khăn và hiệu quả thấp, do đó ng- ời ta không dùng ph- ơng pháp này.

Xét cả về mặt thi công, về mặt kinh tế và dựa vào các ph- ơng pháp phổ biến trên thị tr- ờng, ta chọn ph- ơng án thi công là khoan cọc nhồi sử dụng dung dịch Bentonite giữ vách, khoan đất bằng khoan gầu xoắn. Trong tr- ờng hợp gặp các loại đất phức tạp có thể thay đổi đầu khoan cho phù hợp với từng loại đất.

#### **I.4. Quy trình thi công cọc khoan nhồi bằng ph- ơng pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite.**

##### **1. Công tác chuẩn bị:**

Để tạo lỗ khoan dùng ph- ơng pháp khoan gầu trong dung dịch Bentônite. Vách hố khoan đ- ợc giữ ổn định bằng dung dịch Bentônite. Quá trình tạo lỗ đ- ợc thực hiện trong dung dịch sét Bentônite, trong quá trình khoan có thể thay các đầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và v- ợt qua dị vật.

Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt cần thực hiện nghiêm chỉnh các công việc sau:

Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.

Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thiết bị thi công thích hợp.

Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

Nghiên cứu mặt bằng thi công, thứ tự thi công cọc, đ- ờng di chuyển máy đào, đ- ờng cấp, thu hồi dung dịch Bentônite, đ- ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ- ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr- ờng, đ- ờng thoát n- ớc, .. Những yêu cầu về lán trại, kho bãi, khu vực gia công vật liệu, ..

Kiểm tra khả năng cung ứng điện n- ớc cho công tr- ờng.

Xem xét khả năng cung cấp và chất l- ợng vật t- : xi măng, cốt thép, đá, cát,..

Xem xét khả năng gây ảnh h- ờng đến các công trình lân cận để có biện pháp xử lý thích hợp về: môi tr- ờng, bụi, tiếng ồn, giao thông, lún nứt công trình sẵn có. Ngoài ra để có thể tiến hành thi công đ- ợc liên tục theo đúng quy trình công nghệ còn phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

- **Bê tông:**

Bê tông dùng Mác 300 là bê tông th- ơng phẩm, do việc đổ bê tông đ- ợc tiến hành bằng bơm nên độ sụt yêu cầu là  $17 \pm 2$  cm. Việc cung cấp vữa bê tông phải liên tục sao cho thời gian đổ bê tông một cọc nhỏ hơn 4 giờ.

Các cốt liệu và n- ớc phải sạch theo đúng yêu cầu. Cần kiểm tra năng lực của nhà máy, cân trộn thử và kiểm tra chất l- ợng của bê tông để chọn thành phần cấp phối và phụ gia tr- ớc khi cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi.

Tại công tr- ờng, mỗi xe bê tông th- ơng phẩm đều phải kiểm tra sơ bộ chất l- ợng, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian đến khi đổ bê tông, độ sụt nón cụt. Mỗi một cọc phải lấy 3 tổ mẫu để kiểm tra c- ờng độ: một tổ hợp ở mũi cọc, một tổ hợp ở giữa thân cọc và một tổ hợp ở đầu cọc. Trong đó mỗi tổ hợp lấy 3 mẫu thử. Vậy mỗi cọc nhồi phải có ít nhất 9 mẫu để kiểm tra c- ờng độ.

- **Cốt thép:**

Cốt thép đ- ợc sử dụng theo đúng chủng loại mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ- ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ cho từng lô tr- ớc khi đ- a vào sử dụng.

Cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng dài 11.7 m; các lồng đ- ợc nối với nhau bằng nối buộc, không đ- ợc nối hàn.

Đ- ờng kính lồng thép phải nhỏ hơn đ- ờng kính lỗ khoan 80 mm, có nghĩa là đ- ờng kính trong của lồng thép là 900 mm.

Để đảm bảo lồng thép khi cầu lắp không bị biến dạng ta đặt các đai gia công  $\phi 18$ , khoảng cách là 2m.

- **Dung dịch Bentonite:**

Các đặc tính kỹ thuật của Bentonite để đưa vào sử dụng :

Độ ẩm (9 ÷ 11)%

Độ trương nở: 14 ÷ 16 ml/g.

Khối lượng riêng: 2,1 g/cm<sup>3</sup>.

Độ pH của dung dịch keo 5%: 9,8 ÷ 10,5.

Giới hạn lỏng Aherberg: > 400 ÷ 450.

Chỉ số dẻo: 350 ÷ 400.

Độ lọt sàng cỡ 100: 98 ÷ 99 %

Tồn trên sàng cỡ 74: (2,2 ÷ 2,5 )%.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentonite được khống chế như sau:

Hàm lượng cát : < 5%

Dung trọng: 1,05 ÷ 1,15.

Độ nhớt: 32 ÷ 40 s.

Độ pH: 9,5 ÷ 11,7.

Tỷ lệ chất keo: >95%.

Lượng mất nước: < 30 ml/ 30 phút.

Độ dày của lớp áo sét: (1 ÷ 3)mm/ 30 phút.

Lực cắt tĩnh: 1 phút: 20 ÷ 30 mg/cm<sup>2</sup>

10 phút:  $50 \div 100 \text{ mg/cm}^2$ .

Tính ổn định:  $< 0,03 \text{ g/cm}^2$ .

Quy trình trộn dung dịch Bentonite :

Đổ 80% lượng nước theo tính toán vào thùng trộn.

Đổ từ từ lượng bột Bentonite vào theo thiết kế.

Trộn đều từ 15÷20 phút, đổ từ từ lượng phụ gia nếu cần, sau đó trộn tiếp từ 15÷20 phút.

Đổ nốt 20% nước còn lại, và trộn trong 10 phút.

Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang Xilô sẵn sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite đã thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

### **Chú ý:**

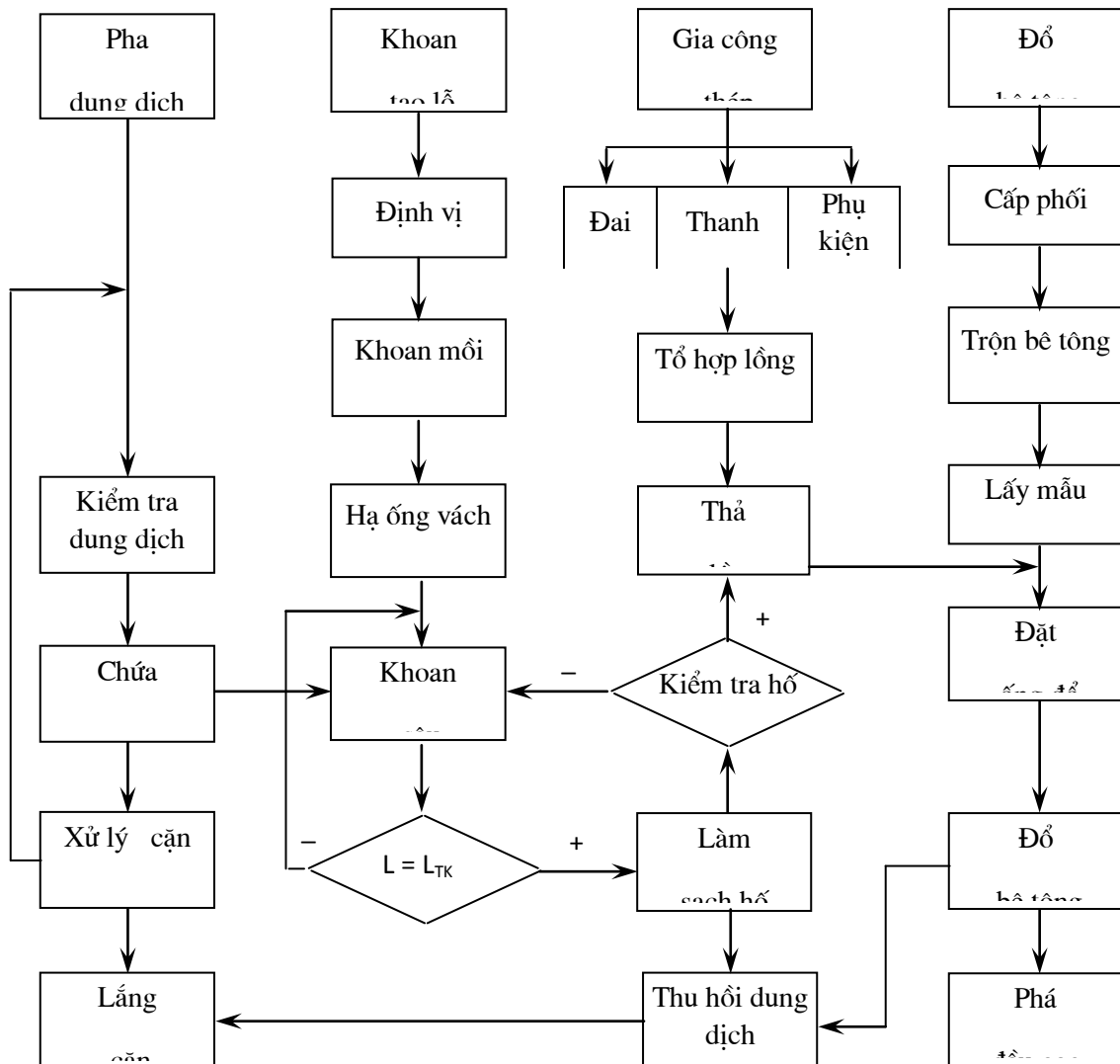
Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực nước ngầm  $1 \div 1,5 \text{ m}$ .

Cần quản lý chất lượng dung dịch cho phù hợp với từng độ sâu của lớp đất và từng loại đất khác nhau.

Trước khi đổ bê tông, khối lượng riêng của dung dịch trong khoảng 500 mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25; hàm lượng cát  $\leq 8\%$ ; độ nhớt  $\leq 28 \text{ s}$  để dễ bị đẩy lên mặt đất trong quá trình đổ bê tông.

## **2. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi.**

Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi được thể hiện trình tự công việc theo sơ đồ sau : (trang bên)



*Dây chuyền công nghệ thi công cọc khoan nhồi*

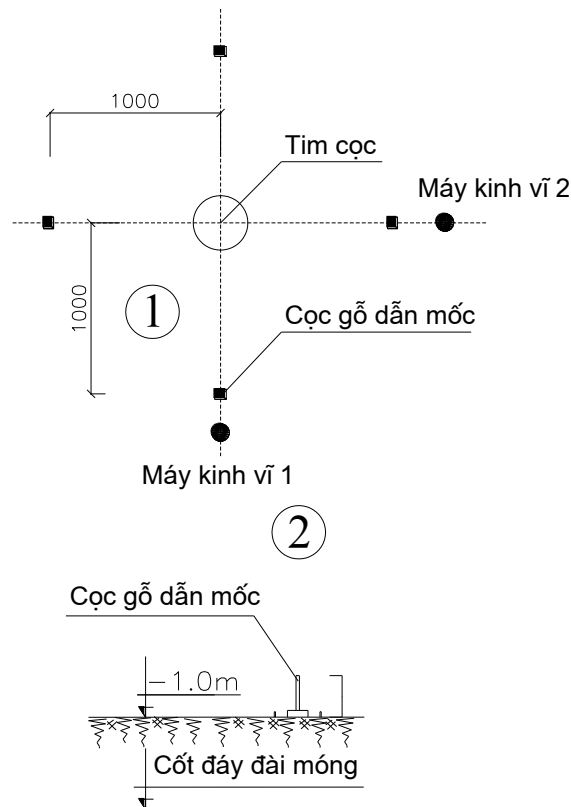
### 2.1. Định vị vị trí tim cọc:

Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc s- tr- ởng hoặc cơ quan t- ơng đ- ơng cấp, lập mốc giới công trình, các mốc này phải đ- ợc cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị và l- ới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ Oxy. Các l- ới định vị này đ- ợc chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận, hoặc lập thành các mốc định vị. Các

mốc này đ- ợc rào chắn, bảo vệ chu đáo và phải liên tục kiểm tra đề phòng xô dịch do va chạm hay lún gây ra.

Hố khoan và tim cọc đ- ợc định vị tr- ớc khi hạ ống chống. Từ hệ thống mốc dẫn trắc địa, xác định vị trí tim cọc bằng hai máy kinh vĩ đặt theo hai trục vuông góc nhau. Sai số của tim cọc không đ- ợc lớn hơn 5 cm về mọi h- ớng. Hai mốc kiểm tra vuông góc với nhau nằm trên hai trục X, Y và cùng cách tim cọc một khoảng bằng nhau.



Hình 2.4 : Định vị tim cọc

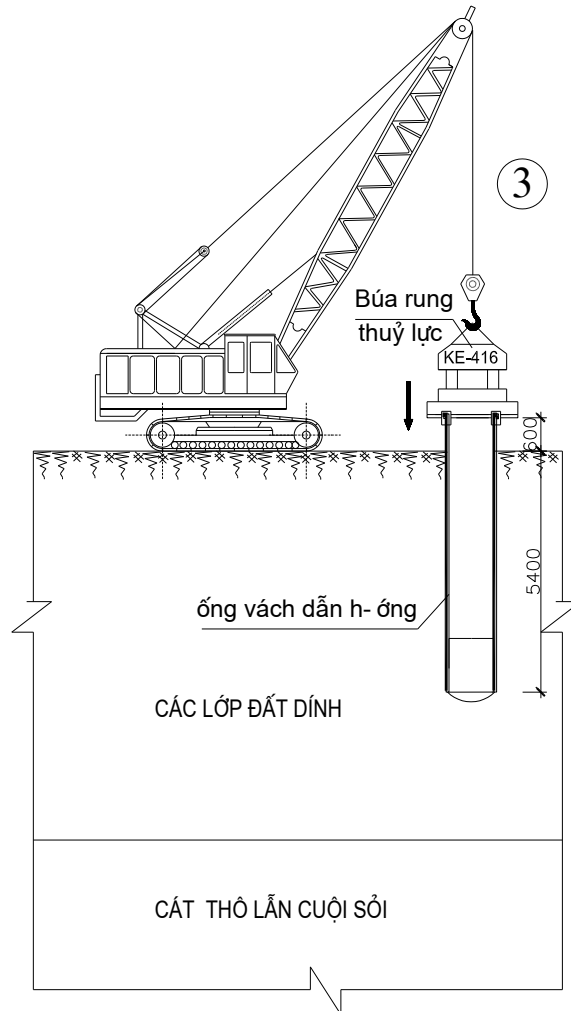
## 2.2. Hạ ống vách:

ống vách bằng thép dài 6 m, đ- ờng kính  $\phi = 1100$  mm đ- ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất một khoảng 0,6 m. ống vách đ- ợc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

Ph- ơng pháp hạ ống: sử dụng máy khoan với gầu có lắp thêm đai sắt để mở rộng đ- ờng kính, khoan sẵn một lỗ gần đến độ sâu của ống vách. Sử dụng



cần cầu đ- a ống vách vào vị trí, hạ ống xuống đúng cao trình thiết kế. Sau đó chèn chặt ống vách bằng đất sét và nê-m chặt, cố định không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.



Hình 2.5 : Hạ ống vách

### 2.3. Công tác khoan tạo lỗ:

#### Chuẩn bị:

Lắp tấm tôn dày 2 cm để kê máy khoan đảm bảo máy khoan ổn định trong suốt quá trình thi công.

Đ- a máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thăng bằng, thẳng đứng. Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

Kiểm tra lượng dung dịch Bentonite, dòng cấp Bentonite, dòng thu hồi dung dịch Bentonite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentonite nếu cần thiết.

Khoan :

Thực hiện bằng máy khoan xoay.

Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. Nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

Đối với đất cát, cát pha tốc độ quay gầu khoan  $20 \div 30$  vòng/phút; đối với đất sét, sét pha:  $20 \div 22$  vòng/ phút. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ được kéo lên từ từ với tốc độ  $0,3 \div 0,5$  m/s đảm bảo không gây ra hiệu ứng Pittông làm sập thành hố khoan. Trong quá trình khoan cần theo dõi, điều chỉnh cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng, độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực để giữ thành hố khoan không bị sập, cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn cao trình mực nước ngầm  $1 \div 1,5$  m.

Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế. Chiều sâu khoan có thể ước tính qua chiều dài cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan, để xác định chính xác ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu thước dây thả xuống đáy để đo chiều sâu hố khoan .

Trong quá trình khoan qua các tầng đất khác nhau hoặc khi gặp dị vật ta thay mũi khoan cho phù hợp.

Khi khoan qua lớp cát, sỏi: dùng gầu thùng.

Khi khoan qua lớp sét dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà.

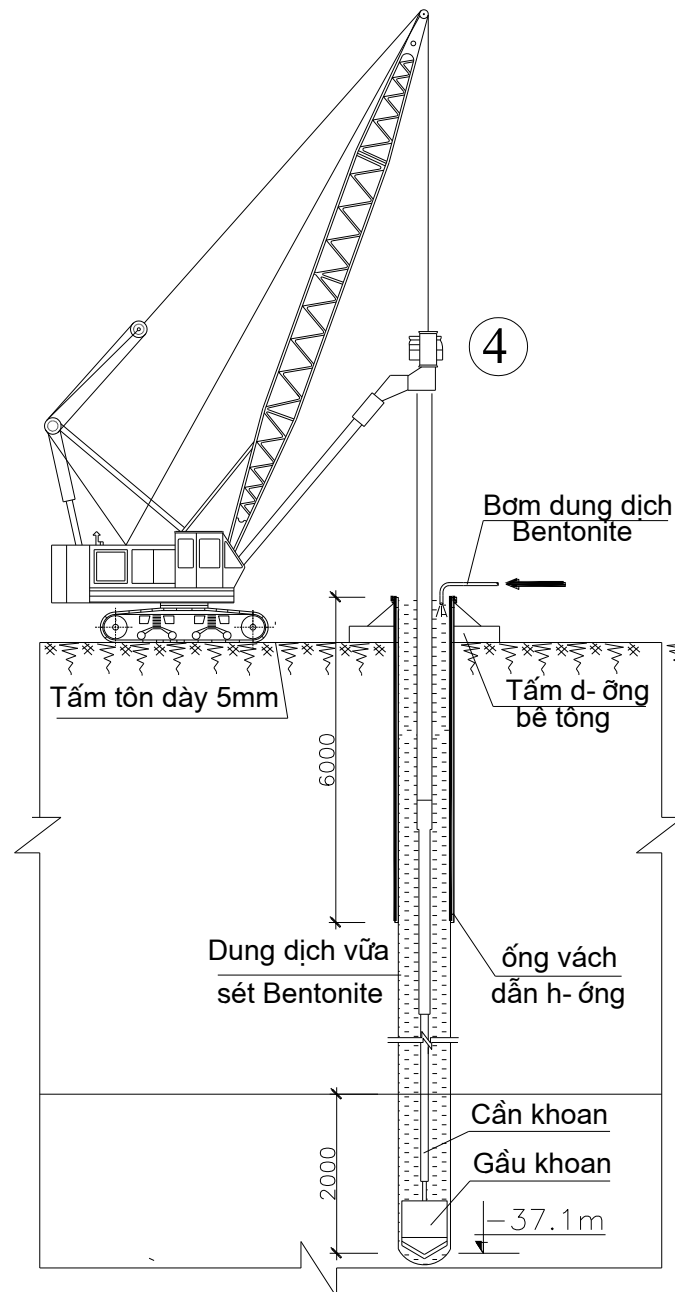
Khi gặp đá tảng nhỏ, dị vật nên dùng gầu ngoạm hoặc kéo.

Khi gặp gốc, thân cây cổ tràm tích thì dùng guồng xoắn xuyên qua rồi tiếp tục khoan nh- th- ờng.

Khi gặp đá non, đá cố kết dùng gầu đập, mũi phá, khoan đá kết hợp.

Do các lớp địa chất có thể không đồng đều do đó không phải nhất thiết phải khoan sâu đến độ sâu thiết kế mà chỉ cần khoan thoã mãn điều kiện mũi cọc đặt sâu vào lớp cuội sỏi 2 m.

Sau khi đạt độ sâu yêu cầu, ghi chép đầy đủ cao trình mũi cọc thực tế, kể cả ảnh chụp mẫu khoan làm t- liệu. Sau đó dùng khoan, dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan. Đo chiều sâu hố khoan chính xác bằng quả dọi.



Hình 2.6 : Khoan tạo lỗ

## 2.4. Hạ cốt thép:

### a) Gia công cốt thép:

-Cốt thép đ- ợc sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ- ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có t- cách pháp nhân.

-Cốt thép đ- ọc gia công, buộc sẵn thành lồng dài 11.7 m .Các lồng đ- ọc nối với nhau bằng nối buộc.Đ- ờng kính trong của lồng thép là  $\varnothing 700$ .

-Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tầng c- ờng  $3\varnothing 10$  , khoảng cách 2m. Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép hàn các thép kê, nhô ra từ mép lồng thép là 60mm.

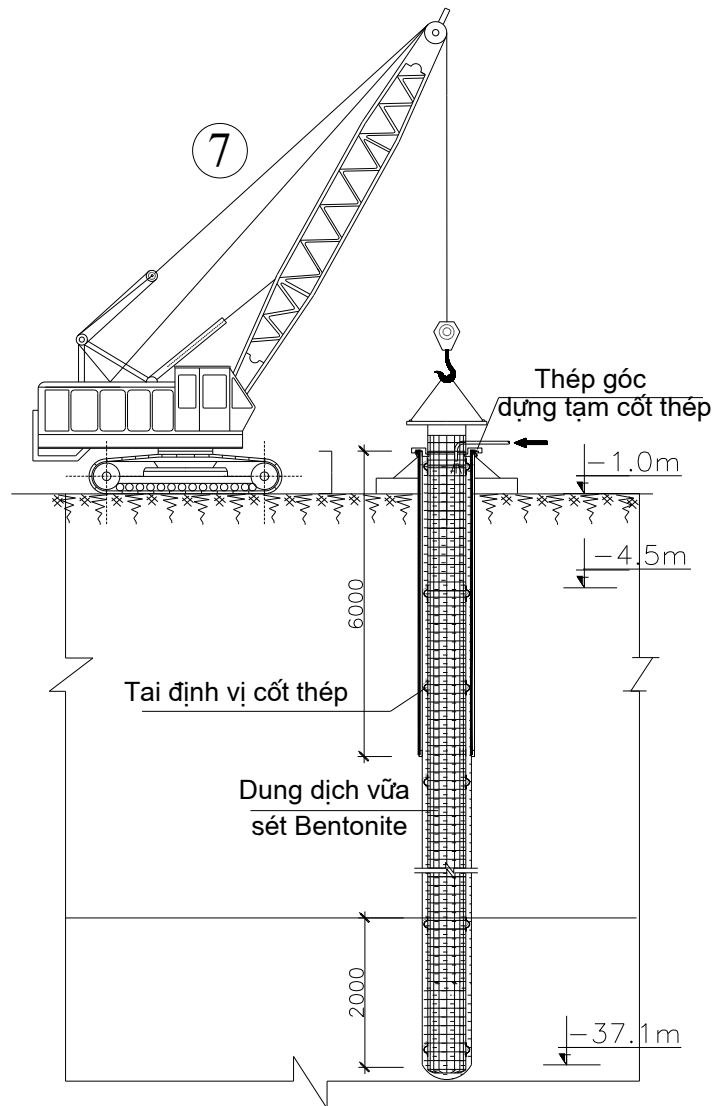
b) Ha lồng thép:

Sau khi kiÓm tra líp bìn, c,t l¼ng d-í ®,y hê khoan kh«ng qu, 10 cm th× tiÕn hµnh h¹, l¼p ®Æt cèt thÐp. Cèt thÐp ®-íc h¹ xuêng tång l¼ng mét, sau ®ã c,c l¼ng ®-íc nèi víi nhau b»ng nèi buéc, d¼ng thÐp mÒm  $\phi = 1$  ®Ó nèi. C,c l¼ng thÐp h¹ tr-íc ®-íc neo gi÷ t¹m thêi trªn miÖng èng v, ch b»ng c, ch d¼ng thanh thÐp hoÆc gç ng, ng qua ®ai gia c-êng buéc s½n c, ch ®Çu l¼ng kho¶ng 1,5 m. D¼ng cÈu ®-a l¼ng thÐp tiÕp theo tói nèi vµo vµ tiÕp tôc h¹ ®Õn khi h¹ xong.

-Chiều dài nối chồng thép chủ là 900 mm.

-Để tránh hiện t- ợng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

-Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.



Hin2.7 : Hạ lồng thép

## 2.5. Lắp ống đổ bê tông:

ống đổ bê tông có đ- ờng kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3m; riêng ống đáy dài 4m; ngoài ra có các ống chiều dài khác nhau, một số đoạn có chiều dài 2m; 1,5m; 1 m;

để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào. ống đổ bê tông đ- ợc nối bằng ren kín. Dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khayên có bản lè. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống. Một đầu ống đ- ợc chế tạo to hơn nên ống đổ sẽ đ- ợc treo trên miệng ống vách qua giá đỡ. Đáy d- ới của ống đỡ đ- ợc đặt cách đáy hố khoan  $20 \div 30$  cm để tránh tắc ống.

## 2.6. Xử lý cặn đáy lỗ khoan:

Do các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức chịu tải của cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

Dùng phương pháp thổi rửa để xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống. Đầu thổi rửa có hai cửa: một cửa nối với ống dẫn  $\phi 150$  để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy lỗ khoan về thiết bị lọc dung dịch, một cửa khác để xả ống khí nén đường kính  $\phi 45$ , ống này dài bằng 80% chiều dài cọc. Khi thổi rửa khí nén được thổi qua đường ống  $\phi 45$  nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng  $7 \text{ kG/cm}^2$ , áp lực này được giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống  $\phi 45$  quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ để đẩy dung dịch Bentonite và bùn đất theo ống đổ bê tông đến máy lọc. Trong quá trình thổi rửa phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình Bentonite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa thường kéo dài 20 ÷ 30 phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, dùng thước đo độ sâu. nếu độ sâu được đảm bảo, cặn lắng nhỏ hơn 10 cm thì kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy lỗ khoan. Lòng hố khoan được coi là sạch khi dung dịch Bentonite thỏa mãn các điều kiện:

Tỷ trọng:  $1,04 \div 1,2 \text{ g/cm}^3$ .

Độ nhớt:  $\eta = 20 \div 30 \text{ s}$ .

Độ pH:  $9 \div 12$ .

## 2.7. Đổ bê tông:

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông thương phẩm có độ sụt:  $17 \pm 2 \text{ cm}$ .

Việc đổ bê tông trong dung dịch Bentônite đ- ợc thi công bằng ph- ơng pháp rút ống. Tr- ớc khi đổ bê tông đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách bê tông và dung dịch Bentônite trong ống đổ, sau này nút bấc đó sẽ nổi lên và đ- ợc thu hồi. Trong quá trình đổ bê tông ống đổ bê tông đ- ợc rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho đảm bảo đầu ống đổ luôn ngập trong bê tông không nhỏ hơn 2 m. Để tránh hiện t- ợng tắc ống khi chờ bê tông cho phép nâng lên hạ xuống ống đổ bê tông trong hố khoan nh- ư phải đảm bảo đầu ống luôn ngập trong bê tông.

Tốc độ cung cấp bê tông ở phễu phải đ- ợc giữ đều độ, phù hợp với vận tốc di chuyển trong ống, khoảng 0.6m<sup>3</sup>/phút. Không nhanh quá gây tràn ra ngoài, cũng không chậm quá vì bê tông có thể bị gián đoạn.

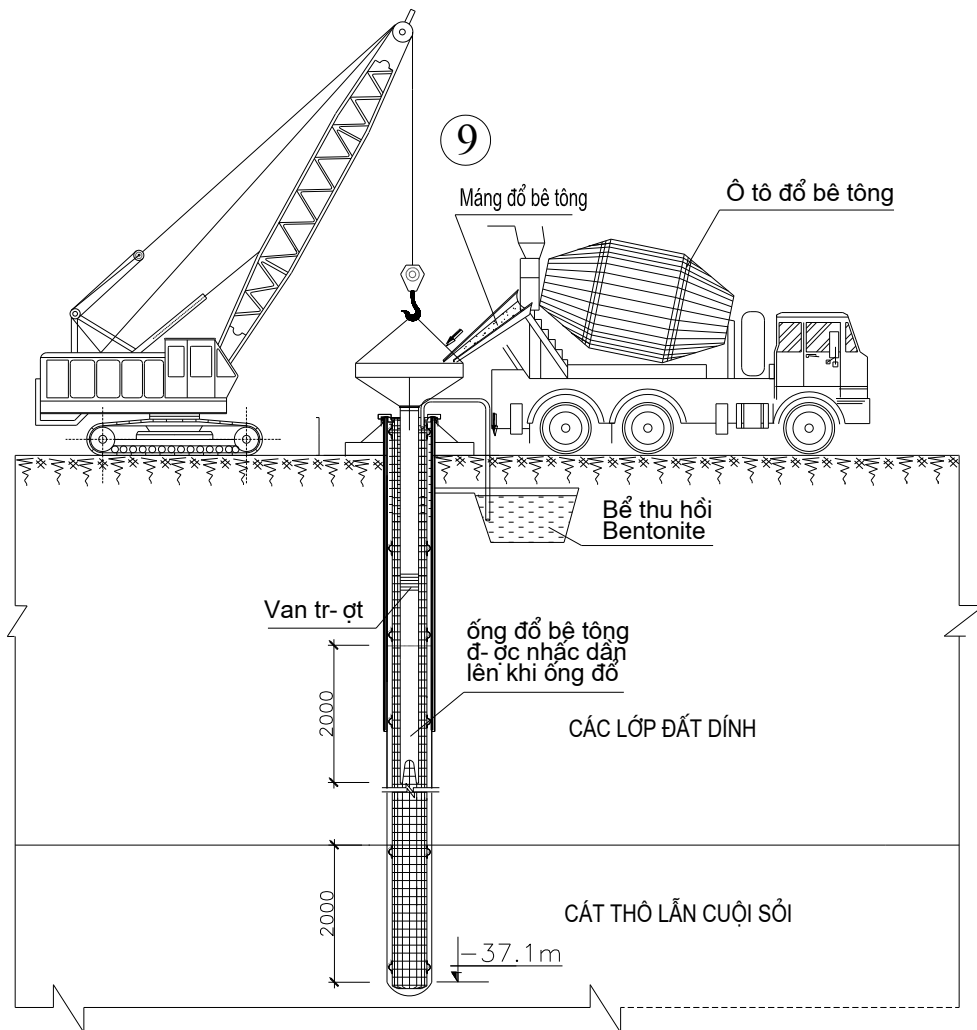
Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentônite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải thu hồi Bentônite liên tục sao cho dung dịch không chảy ra quanh chỗ thi công.

Khối l- ợng bê tông một cọc đ- ợc tính toán cho sự hao hụt 1,05 ÷ 1,1 %.

Quá trình đổ bê tông đ- ợc khống chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông th- ờng lẫn vào bùn đất nên chất l- ợng xấu cần đập bỏ sau này, do đó cần xác định cao trình thật của bê tông chất l- ợng tốt trừ đi khoảng 0.8 m phía trên. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đ- ờng kính ống vách to hơn lỗ khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế phải tiến hành nối cọc. Ng- ợc lại, nếu cao hơn quá nhiều dẫn tới đập bỏ nhiều gây tốn kém do đó việc ngừng đổ bê tông do nhà thầu đề xuất và giám sát hiện tr- ờng chấp nhận.

Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ đ- ợc rút ra khỏi cọc, các đoạn ống đ- ợc rửa sạch xếp vào nơi quy định.





Hình 2.8 : Đổ bê tông cọc

### 2.8. Rút ống vách:

Các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách đ- ợc kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống đ- ợc dễ dàng, không gây thắt cổ chai nơi kết thúc ống vách.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không đ- ợc gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc.

**2.9. Công tác kiểm tra chất lượng cọc trong quá trình thi công:**

Kiểm tra dung dịch Bentonite đảm bảo thành hố khoan không bị sập trong quá trình khoan và đổ bê tông. Kiểm tra việc thổi rửa đáy hố khoan trước khi đổ bê tông. Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentonite:

Hàm lượng cát : nhỏ hơn 5%.

Dung trọng : 1,01 ÷ 1,05.

Độ nhớt: 35 s.

Độ pH: 9,5 ÷ 12.

Kiểm tra chất lượng của vật liệu : cốt thép, bê tông , ...

Cần ghi chép đầy đủ các tình hình từ khi bắt đầu tới khi kết thúc.

Kiểm tra kích thước hố khoan bằng các thiết bị chuyên dụng, sử dụng một trong các biện pháp:

Phương pháp kiểm tra	Thông số kiểm tra
Kiểm tra bằng mắt + đèn dọi	Tình trạng hố
Siêu âm	
So sánh lượng đất lấy lên với thể tích cọc	Độ thẳng đứng và độ sâu.
Theo thể tích dung dịch giữ thành	
Theo chiều dài tời khoan	
Dùng quả dọi	
Lấy mẫu và so sánh đất đá lúc khoan và đo độ sâu trước và sau thời gian quy định.	Tình trạng đáy lỗ và độ sâu của mũi cọc trong đất.
Độ sạch của dung dịch thu hồi khi thổi	

rửa.	
Ph- ơng pháp quả tạ rơi hoặc xuyên động.	
Ph- ơng pháp điện (điện trở, điện dung, ... )	

Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi.

Đ- ờng kính cọc :  $0,1D$  và  $\leq -50$  mm

Độ thẳng đứng : 1%.

Sai số về vị trí:  $D/6$  và không đ- ợc lớn hơn 100.

### 3. Kiểm tra chất l- ượng cọc sau khi thi công

#### 3.1.Kiểm tra chất l- ượng cọc bằng ph- ơng pháp siêu âm

+ Các ống thép đ- ợc đặt sẵn trong lồng thép (3 ống với cọc  $\Phi 1000$  ) đều theo chu vi cọc tạo thành hình tam giác đều. Các ống phải đổ đầy n- ớc tr- ớc khi tiến hành kiểm tra

+ Thả 2 đầu thu , phát vào trong ống khác nhau( 2 đầu phải ở cùng một cao mức).

+ Đo thời gian hành trình và biểu lộ độ dao động thu đ- ợc.

- Số l- ượng cọc thí nghiệm : Cứ 10 cọc thì chọn 1 cọc làm thí nghiệm , cọc thí nghiệm đ- ợc chọn ngẫu nhiên và thống nhất với bên t- vấn thiết kế hoặc  $10 \div 25\%$  tổng số cọc theo TCXD 206 -1998( khi có tiến hành thí nghiệm cùng với ph- ơng pháp khác).

- Điều kiện áp dụng :

+Các ống phải rất sạch tr-ớc khi sử dụng : tẩy rửa chất cặn hoặc bùn đọng trong ống .

+Tuổi tối thiểu của cọc khi thăm dò trong điều kiện tốt phải là 2 ngày.

+Không đ-ợc cắt cọc tr-ớc khi đo.

- Một số chỉ dẫn đặt ống :

+Dạng ống và đ-ờng kính ống : ống dùng để thăm dò thân cọc là các ống thép mà đ-ờng kính trong nhỏ hơn 50 (mm) có chiều dài 6 (m) có ren ở đầu với b-ớc ren nh- đ-ờng ống dẫn gas , không để bê tông chui qua khe nối gây tắc ống .

+ Nối ống : Các ống bắt buộc phải nối với nhau bằng măng sông bắt vít, trong mọi tr-ờng hợp không đ-ợc hàn.

+ Nút : Các nút nối ống phải đóng kín đáy ống nhằm tránh bùn, chất lắng đọng hoặc bê tông tràn lên .

+Có thể sử dụng nắp khít bằng chất dẻo tổng hợp nh- loại BBG 2 hoặc B6.60 đối với ống 50/60mm .

+ Đầu trên phải đ-ợc đậy kín nhằm tránh mảnh vụn hoặc bê tông rơi vào ống .

+ Định vị ống thép vào lồng thép : Hệ định vị phải chắc chắn để chống lại sự rời bê tông va vào ống và phải đủ gần nhau ( khoảng 3m).

+ ống để thăm dò thân cọc phải đặt tới đáy lồng thép , ở trên đầu cọc ống phải v-ợt ít nhất 0,50(m) trên mặt bê tông cọc .

### **3.2.Kiểm tra tính nguyên dạng của cọc theo ph- ơng pháp biến dạng nhỏ**

- Bộ thiết bị gồm có :

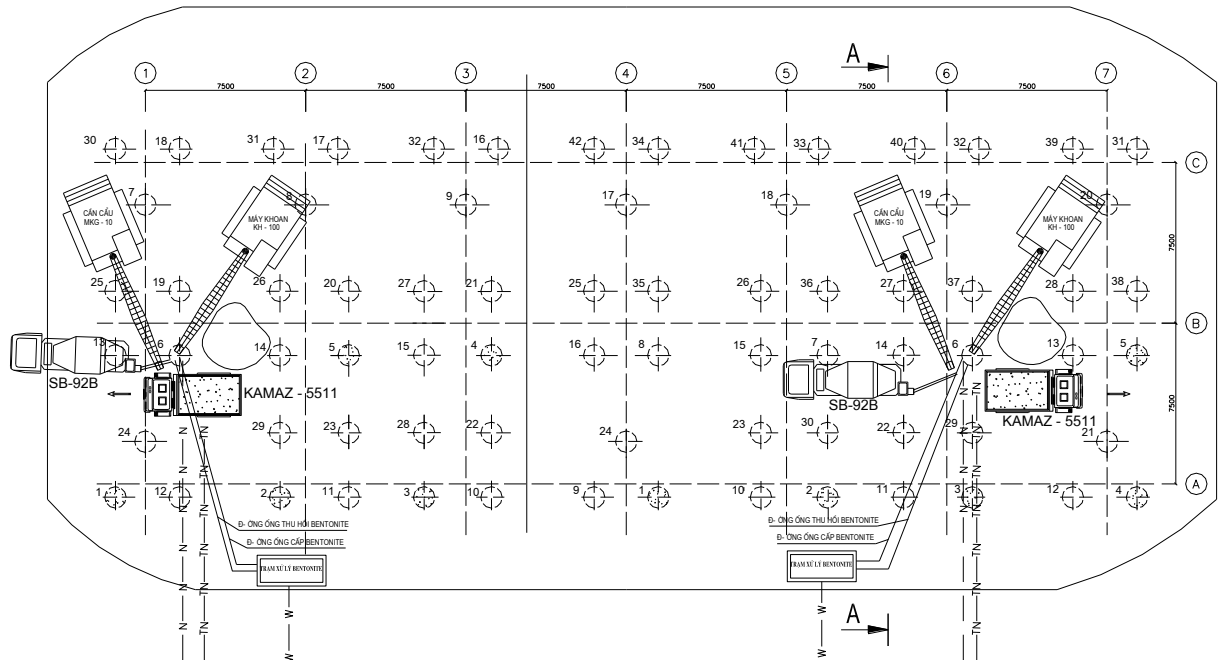
+Búa gây chấn động có trọng l- ượng khoảng 2kg

- +Đầu đo gia tốc đầu cọc .
- +Các bộ phận ghi và phân tích kết quả .
- Điều kiện áp dụng :
  - +Tiếp điểm giữa búa gỗ và đầu cọc phải đảm bảo tiếp xúc tốt .
  - +Đầu đo gia tốc vào thân cọc phải thỏa mãn tiêu chuẩn kỹ thuật đo .
- Số l- ợng cọc kiểm tra không nhỏ hơn 50% tổng số cọc .

**Bảng khối l- ợng kiểm tra chất l- ợng bê tông cọc:**

Thông số kiểm tra	Ph- ơng pháp kiểm tra	Tỷ lệ kiểm tra min(%)
Sự nguyên vẹn của thân cọc	So sánh thể tích bê tông đổ vào với thể tích hình học của cọc.  Khoan lấy lõi.  Siêu âm.	100  2% + ph- ơng pháp khác  10÷25%+ ph- ơng pháp khác.
C- ường độ bê tông thân cọc.	Thí nghiệm mẫu lúc đổ bê tông.  Thí nghiệm trên lõi lúc khoan.  Theo tốc độ khoan (khoan thổi không lấy lõi).  Súng bật nảy hoặc siêu âm đối với bê tông đầu cọc.	2 %      35%

## II. Lập Biện pháp thi công đất



Hình 2.9 : Trình tự thi công cọc khoan nhồi

### II.1. Lựa chọn ph- ơng án thi công đất.

#### 1.1. Các ph- ơng án thi công đất:

❖ Ph- ơng án 1:

Thi công đất bằng cách đào hố móng có mái dốc.

❖ Ph- ơng án 2:

Thành hố đào đ- ợc gia cố

#### 1.2. Lựa chọn ph- ơng án thi công đất.

a. Đặc điểm công trình:

- Công trình có tầng hầm sâu -2 m (so với cốt thiên nhiên), kể cả chiều cao đài (1.5m), lớp tôn nền, lớp bê tông lót móng ta phải thi công đất xuống độ sâu -4.6 m so với cốt tự nhiên.

- Xung quanh khu đất xây dựng là hiện còn bỏ trống, chỉ có 1 mặt tiếp giáp với đ- ờng giao thông.

b. Ph- ơng án thi công:

Do mặt bằng còn rộng, chiều sâu hố đào không lớn (đào bằng máy 3m và sửa thủ công các đáy đài móng 0.6m) nên ta chọn thi công theo phương án 1 : Thi công đào đất hố móng có mái dốc.

Quá trình thi công đào chia làm 2 giai đoạn chính như sau: giai đoạn một thi công đào máy lớp thứ nhất đến độ sâu cao trình đáy giằng (-4m), sau đó thi công đào thủ công hố móng đến cao trình đáy móng (-4.6m).

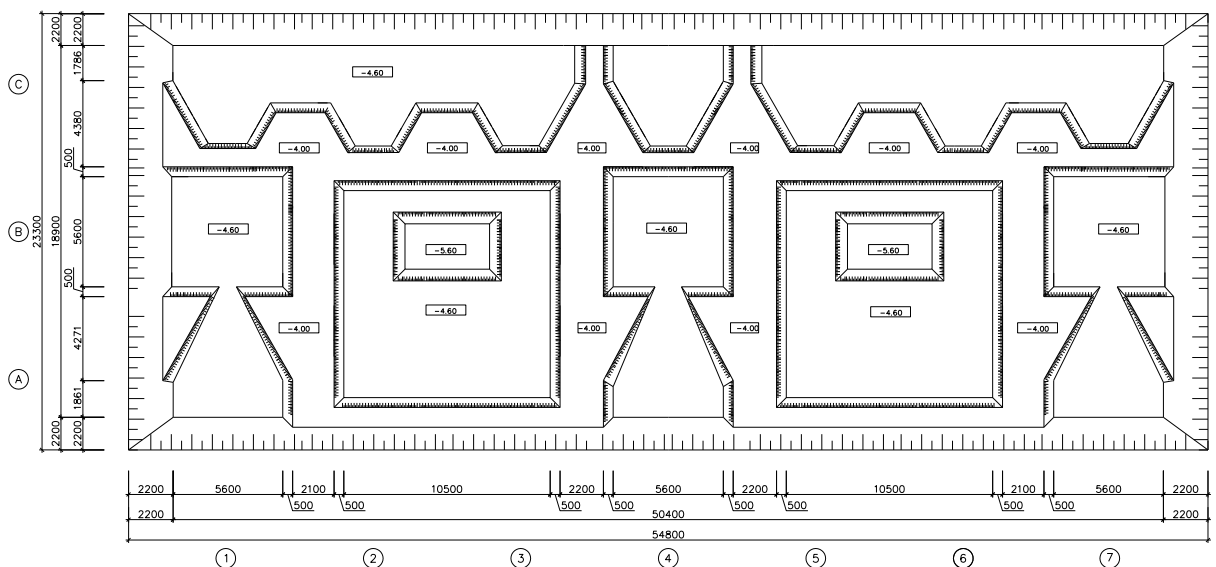
Giai đoạn một bố trí một máy đào gầu nghịch mã hiệu E70-B đào trong 10 ngày kết hợp với 6 xe ô tô chở đất trong 1 ca ( đã tính ở phần thi công đất).

Quá trình đào kết hợp với thi công tạo đường rãnh thoát nước mặt cho công trình bằng cách đào các rãnh thu nước mặt thu đến hố ga thu nước và bơm ra khỏi hố móng.

## II.2. tính toán khối lượng thi công đất.

### 2.1. Khối lượng đất đào:

Khối đất đào dạng hình khối kích thước như hình vẽ:

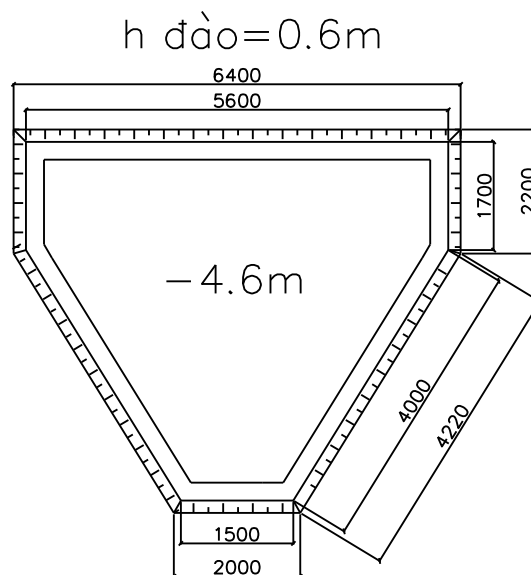


Hình 2.10 : Mặt bằng đào đất thủ công

Góc ma sát lớp đất trên cùng đất đắp  $\varphi = 28^\circ$ ,  $\Rightarrow$  lấy độ dốc đào  $\alpha = 60^\circ$ ,  
 $\text{tg}(\alpha) = 1.732$  kích th- ớc đáy hố đào rộng ra mỗi phía 0.5m để tiện thi công  
 đài móng, do vậy khoảng mở rộng là  $3/1.732 = 1.732\text{m}$ . ta có các kích th- ớc  
 nh- sau :

Kích th- ớc công trình:  $L=45\text{m}$  ;  $B=15\text{m}$ ;

- Khối l- ượng đất đào thủ công :
  - Khối l- ượng đào thủ công của hố móng thứ nhất:  $H \text{ đào} = 0.6\text{m}$ .



$$V_{\text{tcl}} = (V_1 + V_2) / 2 = (12.9 + 18) / 2 = 15\text{m}^3$$

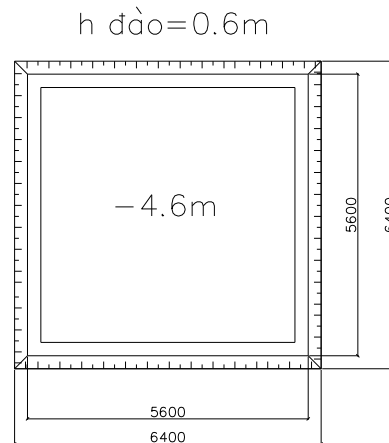
Trong đó:

$$V_1 = (3.4 * 1.5 + 5.6 * 1.7 + 2.05 * 3.4) * 0.6 = 12.9\text{m}^3$$

$$V_2 = (3.8 * 2 + 6.4 * 2.2 + 2.2 * 3.8) * 0.6 = 18\text{m}^3$$

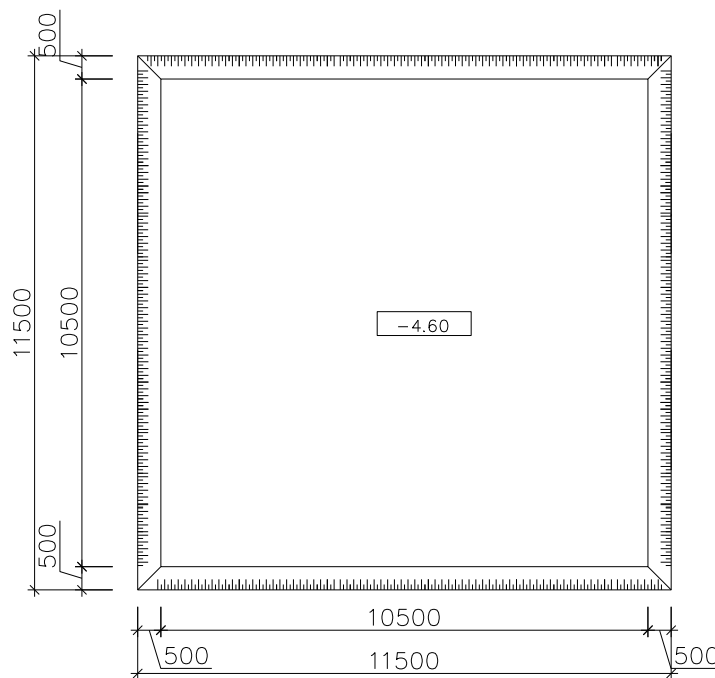
-Khối l- ượng đào thủ công của hố móng thứ hai:  $H \text{ đào} = 0.6\text{m}$ .





$$\begin{aligned}
 V_{tc2} &= H \cdot (a \cdot c + (a+b) \cdot (c+d) + b \cdot d) / 6 \\
 &= 0.6 \cdot (5.6 \cdot 5.6 + (5.6+6.4) \cdot (5.6+6.4) + 6.4 \cdot 6.4) / 6 \\
 &= 21.6 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

-Khối lượng đào thủ công của hố móng thứ ba : H đào=0.6m.



Kích thước 2 hố là: 11.5x11.5m

=> thể tích đất đào thủ công là

$$\begin{aligned}
 V_{tc3} &= H \cdot (a \cdot c + (a+b) \cdot (c+d) + b \cdot d) / 6 \\
 &= 0.6 \cdot (10.5 \cdot 10.5 + (10.5+11.5) \cdot (10.5+11.5) + 11.5 \cdot 11.5) / 6 \\
 &= 174 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Vậy khối lượng đào thủ công là:

$$\begin{aligned} V_{tc} &= 10 \cdot V_{tc1} + 3 \cdot V_{tc2} + 2 \cdot V_{tc3} \\ &= 10 \cdot 15 + 3 \cdot 21.6 + 2 \cdot 174 \\ &= 715 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Khối lượng đất đào bằng máy: Tính với chiều sâu đào bằng  $H = 3\text{m}$  ta có:

$$a = 45 + 2 \cdot 2.3 + 2 \cdot 0.5 + 2 \cdot 0.6 / 1.732 = 51.3\text{m}$$

$$b = 51.3 + 2 \cdot 3 / 1.732 = 54.26 \text{ m,}$$

$$c = 15 + 2 \cdot 1.43 + 1 + 2 \cdot 0.6 / 1.732 = 19.56\text{m,}$$

$$d = 19.56 + 2 \cdot 3 / 1.732 = 22.32\text{m ta có}$$

$$\begin{aligned} V_m &= H \cdot (a \cdot c + (a+b) \cdot (c+d) + b \cdot d) / 6 \\ &= 2684.8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Kích thước công trình ở vị trí -2m là:

$$a = 51.3 + 2 \cdot 1 / 1.732 = 52.5\text{m}$$

$$c = 19.56 + 2 \cdot 1 / 1.732 = 20.7\text{m}$$

Thể tích công trình đào sau khi thi công sàn tầng hầm:

$$\begin{aligned} V_s &= H \cdot (a \cdot c + (a+b) \cdot (c+d) + b \cdot d) / 6 \\ &= 2 \cdot (51.3 \cdot 19.56 + (51.3 + 54.26) \cdot (19.56 + 22.32) + 54.26 \cdot 22.32) / 6 \\ &= 1866.3 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## 2.2. Khối lượng đất đắp:

Tính toán khối lượng đất đắp, san nền: Đất dùng để đắp móng và san nền là lượng đất đào thủ công và bằng máy để lại. Sàn tầng hầm dày 20cm, lớp lót 10cm, tổng cộng là 30cm.

Khối lượng chiếm chỗ của từng phần công trình như sau: (Tính cả bê tông lót)

Giàng móng: chiều cao:  $1.2 - 0.3 + 0.1 = 1\text{m}$ ,

rộng:  $0.6\text{m}$ ,

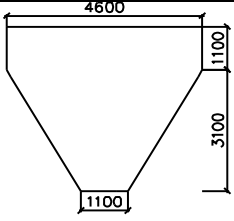
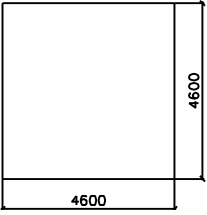
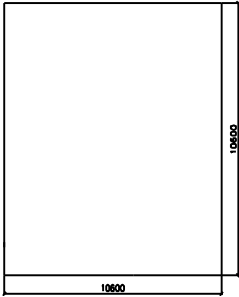
tổng chiều dài căn cứ vào bản vẽ mặt bằng móng :

$$l = 4 * 5.5 + 4 * 4.2 + 3 * 3.95 + 2 * 35.54 = 121\text{m}$$

=> Thể tích giàng móng:

$$V_{\text{gi}} = 1 * 0.6 * 121 = 73\text{m}^3.$$

**Bảng tính thể tích móng chiếm chỗ**

Cấu kiện	Hình dạng	Chiều cao	Số l- - ợng	Diễn giải	Thể tích
Móng1		1.5	10	$=10*[4.6*1.1+3.1*(4.6+1.1)/2]*1.5$	180.64
Móng2		1.5	3	$=4.6*4.6*1.5*3$	82.524
Móng3		1.5	2	$=[10.6*10.6]*2*1.5$	359.552

Tổng V phần móng, giằng chiếm chỗ :

$$V_1=73+180.64+82.524+359.552= 696\text{m}^3.$$

Thể tích tầng hầm& sàn tầng hầm:

$$V_2= 15*45*(2+0.3)= 1552.5\text{m}^3.$$

Vậy tổng thể tích đất cần giữ lại để đắp là:

$$V_{\text{đắp}}=V_m+V_{\text{tc}}-(V_1+V_2)= 2684.8+715-(696+1552.5) = 1151.3\text{m}^3.$$

Khối l- ợng đất cần lấp lần 3(lấp quanh t- ờng tầng hầm sau khi thi công t- ờng hầm) :

$$V_2 = 1866.3 - 15 \cdot 45 \cdot 2 = 516.3 \text{ m}^3.$$

Vậy khối lượng đất lấp lần 1,2 là:

$$V_1 = 1151.3 - 516.3 = 635 \text{ m}^3$$

Trong đó: Lần 1, lấp quanh đài móng thang máy

Lần 2, lấp tới cao trình đáy sàn tầng hầm

### 2.3. Tính toán và lựa chọn sơ đồ đào đất cho máy đào.

- Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu nghịch hiệu **E70-B** do hãng CATERPILAR sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của máy đào như sau:

- + Dung tích gầu :  $0,25 \text{ m}^3$ .
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển :  $4,1 \text{ km/h}$ .
- + Chiều sâu đào lớn nhất :  $3,78 \text{ m}$ .
- + Bán kính đào lớn nhất :  $5,93 \text{ m}$ .
- + Chiều cao đổ lớn nhất :  $4,46 \text{ m}$ .
- + Chu kỳ làm việc :  $t = 20 \text{ s}$ .
- + Kích thước bao: Chiều dài :  $6085 \text{ mm}$ .  
Chiều rộng :  $2260 \text{ mm}$ .  
Chiều cao :  $2570 \text{ mm}$ .
- + Khối lượng máy :  $6,9 \text{ Tấn}$ .

#### ***Tính năng suất của máy:***

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó:  $q$  : Dung tích gầu.  $q = 0,25 \text{ m}^3$ .

$k_d$  : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có:  $k_d = 1,2$ .

$k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$k_t$  : Hệ số toi của đất. Với đất loại I ta có:  $k_t = 1,25$ .

$T_{ck}$  : Thời gian của một chu kỳ làm việc.  $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$ .

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là  $90^0$ . Tra sổ tay chọn máy  
 $t_{ck} = 20 \text{ (s)}$

$k_{\phi t}$  : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất  $k_{\phi t} = 1$ .

$k_{quay}$  : Hệ số phụ thuộc góc quay  $\phi$  của máy đào. Với  $\phi = 110^0$  thì  
 $k_{quay} = 1,1$ .

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1 \cdot 1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

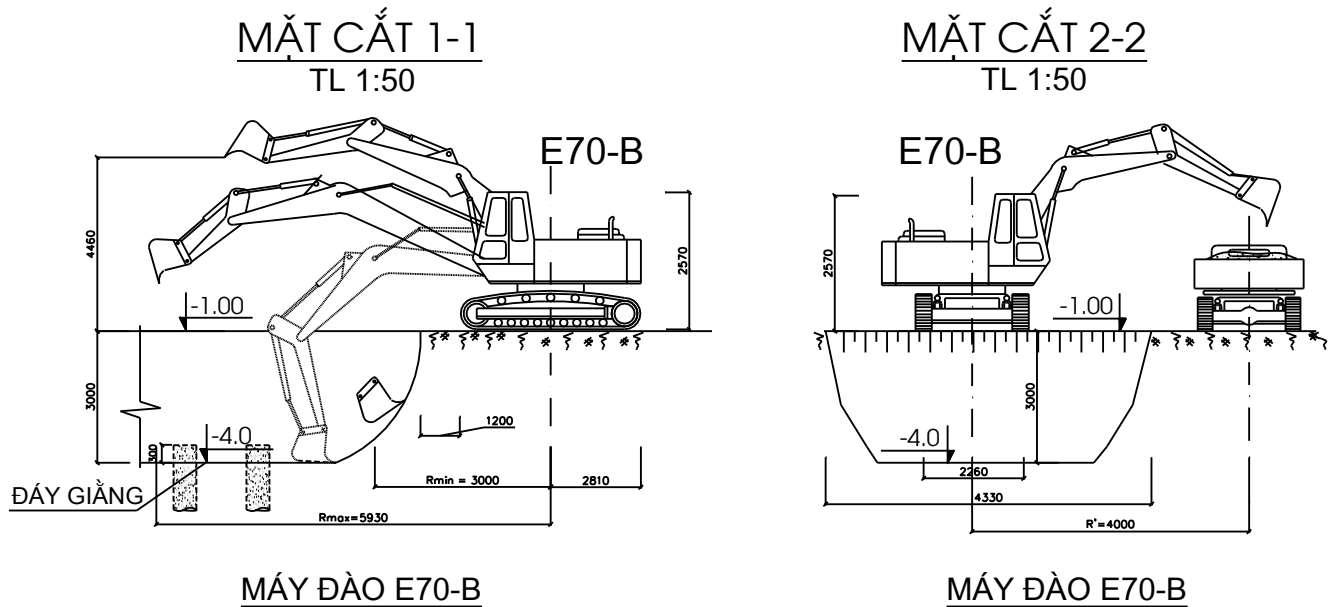
Năng suất của máy xúc là :  $Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{22 \cdot 1,25} = 33,6 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

Khối lượng đất đào trong 1 ca là:  $8 \cdot 33,6 = 268,8 \text{ (m}^3)$ .

Vậy số ca máy cần thiết là :  $n = \frac{2684,8}{268,8} = 10 \text{ (ca)}$ .

Chọn 1 máy thi công trong 10 ngày.

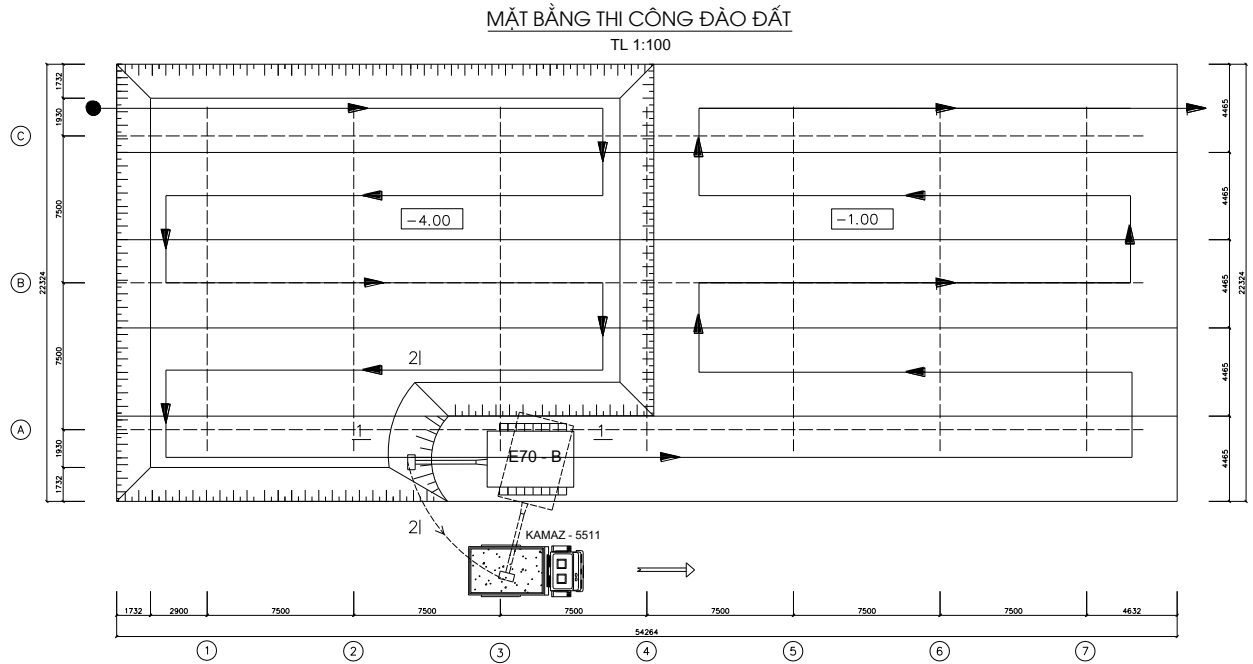
Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 4 ng- òi/máy



Hình 2.11 : Máy đào đất

- Lựa chọn phương án đào đất :
  - Đào dọc : Máy đào đến đầu lùì đến đó và đổ đất sang 2 bên, áp dụng khi chiều rộng hố đào từ 1.5 – 1.9 lần bán kính đào lớn nhất.
  - Đào ngang : Trục của cần quay vuông góc với trục tịnh tiến của máy, chỉ nên áp dụng khi khoang đào rộng.

Từ phân tích trên ta lựa chọn phương án đào dọc : Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. ý nghĩa quyết định trong việc nâng cao năng suất máy đào là tiết kiệm thời gian chuyển gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ. Lấy góc mở của cần về mỗi bên là  $45^\circ$ ;  $R_{max} = 5.93m$ , vậy bề rộng khoang đào lớn nhất máy có thể đào là :  $2 \cdot 5.93 / \sqrt{2} = 8.4m$ . Nh- vậy để đảm bảo máy đào làm việc 1 cách ổn định ta chia hố đào ra thành 5 khoang, bề rộng mỗi khoang là 4.465m.



Hình 2.12 : Mặt bằng đào đất bằng máy

#### 2.4. Ô tô vận chuyển đất:

Chọn xe vận chuyển đất có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng chở :  $q = 6 \text{ m}^3$ .
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Độ cao đổ đất vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ đất ra :  $t = 2$  phút.
- + Trọng lượng xe ( có đất ) : 20,15 T.
- + Vận tốc trung bình :  $v = 30 \text{ km/h}$ .

Giả thiết bãi lếp công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:  $T_{nhận} = 5$  phút.

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$



$$T_{\text{đổ}} = 2 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{chờ}} = 5 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 5 + 2.20 + 5 + 5 = 52 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:  $m = 8.0,85.60/T_{\text{ck}} = 8.0,85.60/52 = 8$

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số l- ợng xe cần để trở đất trong 1 ca:  $n=268.8/(6*8) = 6\text{xe.}$

### III. Biện pháp thi công đài cọc, giằng móng.

#### III.1. Tính toán khối l- ợng thi công (đã tính ở phần sau).

#### III.2. Tính toán ván khuôn móng.

##### 2.1. Cấu tạo ván khuôn móng.

Ván khuôn đài và giằng móng đ- ợc dùng là loại ván khuôn thép định hình có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

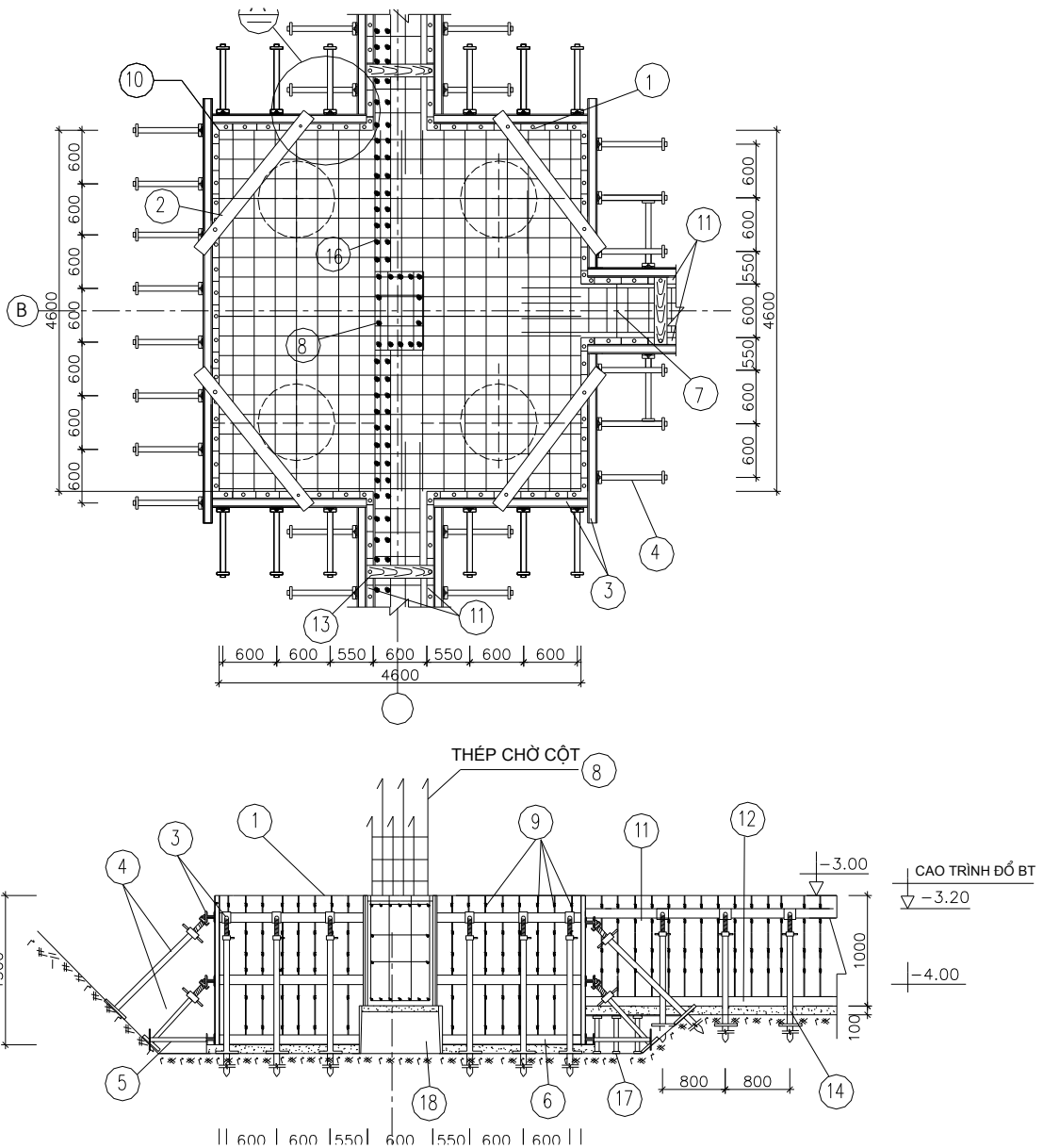
**Bảng ván khuôn định hình dùng trong thi công**

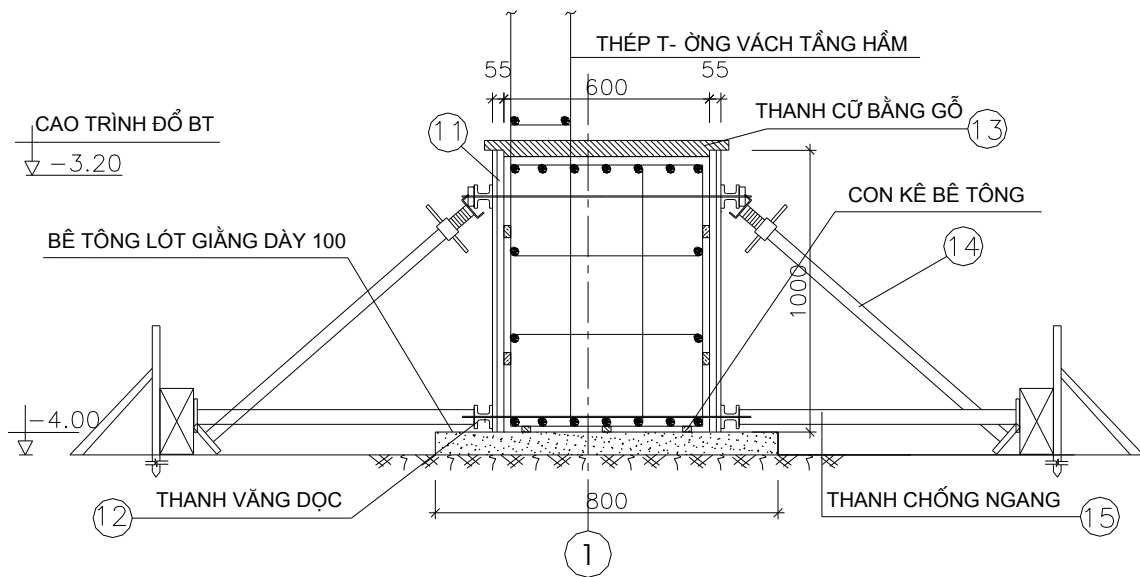
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mô men chống uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800		28,46	6,55
300	1500		28,46	6,55
220	1200		22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900		17,63	4,38
150	750		17,63	4,38
100	600		15,63	4,08

Sử dụng ván khuôn góc 110x110x55mm.

Dùng các thanh chống xiên bằng thép chống lên thanh nẹp ngang của ván khuôn. Như vậy khi thiết kế ván khuôn móng ta cấu tạo tr-ớc, sau đó tính toán kiểm tra khả năng chịu lực cũng nh- độ võng của ván khuôn. Ta có cấu tạo ván khuôn móng nh- sau :

- Khoảng cách giữa các thanh chống xiên chống ván khuôn dài : 60cm.
- Khoảng cách giữa các thanh chống xiên chống ván khuôn giàng : 80cm.





Hình 2.14 : Cấu tạo ván khuôn đà cọc, giằng móng

## 2.2. Tính toán kiểm tra khoảng cách nẹp ngang và cây chống xiên.

### ◆ Nẹp ngang đỡ ván thành dài:

Do ván khuôn làm bằng thép, chiều cao đà là 1.5m nên ta dùng 3 nẹp ngang ( 2 đầu và nẹp ở giữa).

\* Kiểm tra khoảng cách giữa các cột chống nẹp ngang :

Coi thanh nẹp ngang làm việc nh- 1 dầm liên tục có các gối đỡ tại các vị trí chống xiên. Khoảng cách giữa các gối đỡ là 60cm.

- Tải trọng : Tải trọng bao gồm do áp lực vữa, do áp lực bơm bê tông và đầm bê tông.

$$q = q_1 + q_2 + q_3$$

Trong đó:

$q_1$ - áp lực vữa.

$$q_1 = 0,7 \cdot \gamma \cdot H = 0,7 \times 2500 \times 1,5 = 2625 \text{ kG/m}^2$$

$q_2$ - áp lực do bơm bê tông

$$q_2 = 700 \text{ kG/m}^2.$$

$q_2$ - áp lực do đầm bê tông.

$q_3=300 \text{ kG/m}^2$ .

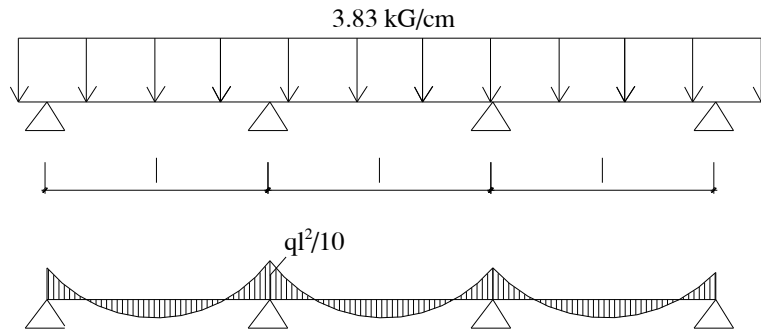
Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = \sum q_i = 1,1.2625 + 1,3.700 + 1,3.300 = 4187 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Để đơn giản và thiên về an toàn, coi tải  $q= 4187 \text{ kG/m}^2$  là phân bố đều lên ván thành để tính toán.

Diện chịu tải của thanh nẹp ngang là  $b = 0.6\text{m}$ , tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q = 4187.0,6 = 2512.2 \text{ kG/m} = 25.12 \text{ kG/cm}.$$

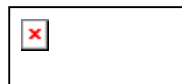


Hình 2.13: Sơ đồ tính toán nẹp đứng

Mô men uốn lớn nhất trong dầm.:

$$M = \frac{q.l^2}{10}$$

+Kiểm tra theo điều kiện bền:



$W$  : mô men chống uốn của ván khuôn.

Thép hình chữ C16 có  $W = 13.6 \text{ cm}^3$ ;  $J = 62.6 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{25.12 * 60^2}{10 * 13.6} = 665 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kgG/cm}^2$$

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$q^{tc} = (2625 + 700 + 300) * 0.6 = 2175 \text{ kG/m} = 21.75 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{21.75 * 60^4}{128 * 2100000 * 62.6} = 0.0167 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

⇒ Vậy khoảng cách giữa các thanh chống xiên đảm bảo.

Tính toán thanh chống xiên đỡ ván thành đài :

- Việc tính toán cột chống là xác định lực tác dụng vào đầu cột chống (bằng phản lực gối tựa của dầm liên tục là thanh nẹp ngang). Sau đó, kiểm tra cột chống theo điều kiện cột chịu nén đúng tâm theo sơ đồ 2 đầu khớp. ở đây ta dùng cột chống bằng thép, tải trọng nhỏ nên ta không cần tính toán kiểm tra.

◆ Nẹp ngang đỡ ván khuôn thành giếng:

Giếng cao 1m nên ta dùng 2 nẹp ngang tại 2 đầu ván khuôn nh- hình vẽ.

Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh chống ván khuôn giếng :

Coi thanh nẹp ngang làm việc nh- 1 dầm liên tục có các gối đỡ tại các vị trí chống xiên. Khoảng cách giữa các gối đỡ là 80cm.

T- ơng tự nh- với ván thành đài, tải trọng gồm:

$$q_0 = q_1 + q_2 + q_3$$

$$Q'' = 0,7 \cdot 1,1 \cdot 2500 \cdot 1 + 1,3 \cdot 700 + 1,3 \cdot 300 = 3225 \text{ kG/m}^2$$

$$Q^{tc} = 0,7 \cdot 2500 \cdot 1 + 700 + 300 = 2750 \text{ kG/m}^2$$

Diện chịu tải : b=50cm, nh- vậy tải phân bố trên thanh nẹp ngang là:

$$q'' = 3225 \cdot 0,5 = 1612,5 \text{ kG/m} = 16.12 \text{ kG/cm}$$

$$q^{tc} = 2750 \cdot 0,5 = 1375 \text{ kG/m} = 13.75 \text{ kG/cm}$$

+Kiểm tra theo điều kiện bền:



W : mô men chống uốn của ván khuôn.

Thép hình chữ C16 có W = 13.6 cm<sup>3</sup>; J = 62.6 (cm<sup>4</sup>)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{10.W} = \frac{16.12 * 80^2}{10 * 13.6} = 758.6 \text{kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{kg/cm}^2$$

+Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128.E.J} = \frac{13.75 * 80^4}{128 * 2100000 * 62.6} = 0.0334 \text{cm} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

⇒ Vậy khoảng cách giữa các thanh chống xiên đảm bảo.

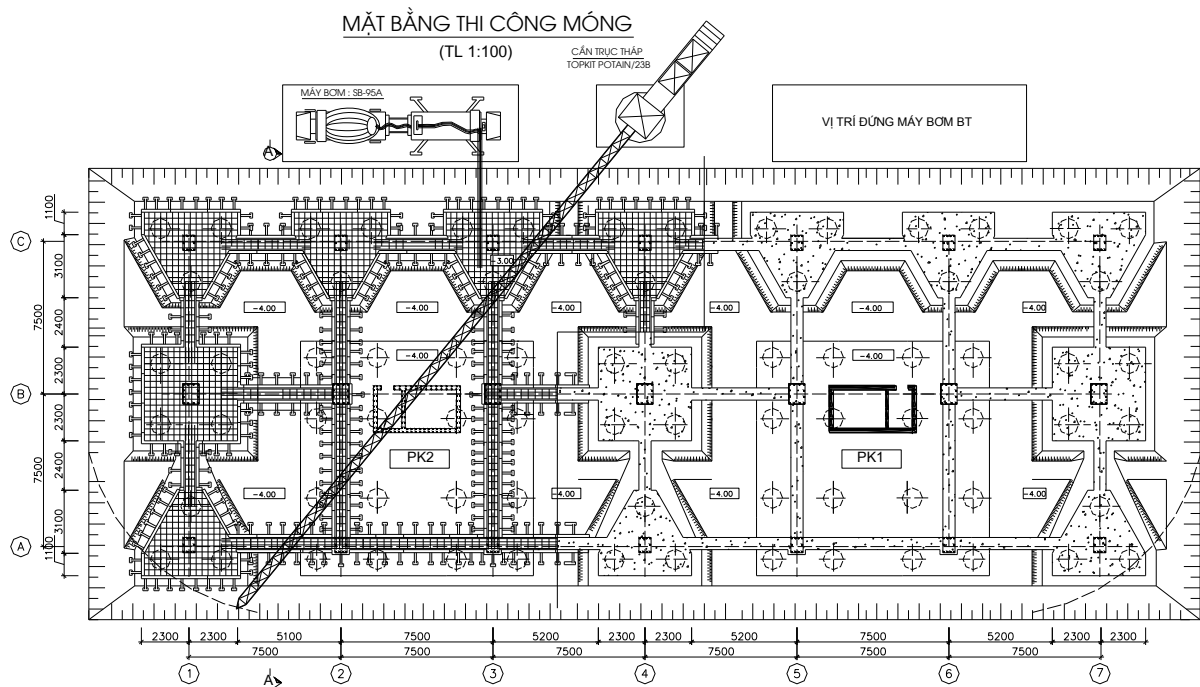
Chống xiên đỡ ván thành giằng :

- Việc tính toán cột chống là xác định lực tác dụng vào đầu cột chống (bằng phản lực gối tựa của dầm liên tục là thanh nẹp ngang). Sau đó, kiểm tra cột chống theo điều kiện cột chịu nén đúng tâm theo sơ đồ 2 đầu khớp. ở đây ta dùng cột chống bằng thép, tải trọng nhỏ nên ta không cần tính toán kiểm tra.

### III.3. Chia mặt bằng phân khu thi công bê tông móng.

Bê tông đ- ợc vận chuyển bằng bơm nên khối l- ợng bê tông t- ợng đối lớn, khi phân khu thi công cho công tác bê tông phải đảm bảo đủ khối l- ợng bê tông bơm, tránh sử dụng máy lãng phí và phải đảm bảo các tiêu chuẩn thi công bê tông khối lớn.

Từ mặt bằng móng ta chia ra làm 2 phân khu :



Hình 2.14 : Phân khu thi công bê tông móng

### III.4. tính toán chọn máy thi công

- **Đập bê tông đầu cọc:**

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn  $15 \div 20$  cm. Nh- vậy phân bê tông đập bỏ là 0,8 m.

Khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 0,8 \cdot 3,14 \cdot 14^2 / 4 = 0.628 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0.628 \cdot 74 = 46.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Với khối l- ượng nh- trên ta chọn chọn ph- ơng pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất  $P = 7$  at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m<sup>3</sup>.

Số nhân công cần thiết là:  $46.5 \cdot 28 / 100 = 13$  (công).

Cần 6 công nhân làm trong 2 ngày.

• **Ô tô vận chuyển bê tông:**

Chọn xe vận chuyển bê tông SB\_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn :  $q = 6 \text{ m}^3$ .
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-ớc :  $0,75 \text{ m}^3$ .
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : ( 9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra :  $t = 10$  phút.
- + Trọng l-ợng xe ( có bê tông ) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình :  $v = 30 \text{ km/h}$ .

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:  $T_{nhận} = 10$  phút.

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:  $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8.0,85.60/70 = 6.0$ .

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.



Tổng khối lượng bê tông cần đổ tới vị trí d-ới mặt đài 20cm là:  
 $222.23+95.22+72.6=390.1\text{m}^3$  ( xem phụ lục khối lượng bê tông phần ngầm)

Số xe chở bê tông cần thiết chọn phục vụ cho đổ bê tông móng một ngày  
( thi công trong 2 ngày):

$$n = 390.1/(6*6*2)= 6 \text{ (chiếc).}$$

Số xe chở bê tông cần thiết chọn phục vụ cho đổ bê tông nền một ngày  
(thi công trong 1 ngày):

$$n = 84.45/(6*6*1)= 3 \text{ (chiếc).}$$

• **Chọn máy bơm bê tông:**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường vận chuyển,
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là  $390.05 \text{ m}^3$  thi công trong 2 ngày, trung bình mỗi ngày bơm  $195\text{m}^3$  bê tông, (khối lượng bê tông 1 đài có thang máy là 168.54). Chọn máy bơm loại : **SB-95A** , có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật :	25	( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
+ Công suất động cơ :	32,5	(kW)
+ Đường kính ống bơm :	150	(mm).
+ Trọng lượng máy :	6,8	(Tấn).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_{\text{m}} \cdot T} = \frac{195}{25 \cdot 8 \cdot 0,85} = 1.$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ để 1 phân khu móng trong 1 ngày.

• **Chọn máy đầm dùi:**

Ta thấy rằng khối lượng bê tông móng khá lớn: 195 m<sup>3</sup>(trong một ngày bơm).

Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: **GH-45A**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính đầu đầm dùi : 45 mm.

+ Chiều dài đầu đầm dùi : 494 mm.

+ Biên độ rung : 2 mm.

+ Tần số : 9000 ÷ 12500 (vòng/phút).

+ Thời gian đầm bê tông : 40 s

+ Bán kính tác dụng : 50 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm : } N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2).$$

Trong đó :  $r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 60$  cm.

$\Delta$  : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.

$t_1$  : Thời gian đầm bê tông.  $t_1 = 30$  s.

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6$  s.

$k$  : Hệ số hữu ích.  $k = 0,7$

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,6^2 \cdot 0,35 \cdot 3600 / (40 + 6) = 9,59 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết : } n = V / N \cdot T = 195 / (9,59 \cdot 8 \cdot 0,85) = 2,9$$

Vậy ta cần chọn 3 đầm dùi loại **GH-45A**.

### III.5. Biện pháp kỹ thuật thi công đài cọc, giằng móng.

#### 5.1. Giác đài cọc :

Trước khi thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trả vị trí công trình trên bản vẽ ra hiện trường. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lối đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lối ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Trả lối ô trên bản vẽ thành lối ô trên hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Khi giác móng cần dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng, sau đó đóng 2 đinh vào 2 mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Căng dây thép ( $d=1\text{mm}$ ) nối các lối ô mép đào, lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào. Phần đào máy cũng lấy vôi bột để đánh dấu vị trí đào.

#### 5.2. Phá bê tông đầu cọc:

Trình tự thi công như sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đến điểm đánh dấu.

#### 5.3. Đổ bê tông lót móng:

Sau khi đào sửa hố móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100 đổ ở đáy đài và lót ở giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

#### 5.4. Công tác cốt thép móng:

Sau khi bê tông lót móng đủ cường độ chịu lực ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

Cốt thép được gia công tại bãi thép của công trường theo đúng chủng loại, theo thiết kế. Vận chuyển thép xuống hố móng bằng cần trục, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công.

Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm  $\phi 1$ .

Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.

Cốt thép chờ cổ móng được đặt ở chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm  $\phi = 1$  mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

#### 5.5. Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta được ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn được

liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

### **5.6.Công tác đổ bê tông:**

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng.

Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ợng phẩm mác 300, thi công bằng máy bơm bê tông.Tr- ớc tiên ta thi công 2 đài cọc đ- ới lõi thang máy, các đài còn lại và giằng móng ta chia làm 2 phân khu để thi công.

Công việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông đ- ợc chuyển đến bằng xe chuyên dùng và đ- ợc bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải đ- ợc đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp  $10 \div 15\text{cm}$  với đài và  $25 \div 30\text{cm}$  với giằng, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi n- ớc lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện t- ợng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm  $<30\text{cm}$ . Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

### **5.7.Công tác bảo d- ỡng bê tông:**

Bê tông sau khi đổ  $4 \div 7$  giờ phải đ- ợc t- ới n- ớc bảo d- ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, những ngày sau từ  $3 \div 10$  giờ t- ới n- ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo d- ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ- ợc xử lý ngay.

### **5.8.Công tác tháo ván khuôn móng:**

Ván khuôn móng đ- ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c- ờng độ  $25 \text{ kG/cm}^2$  ( $1 \div 2$  ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ- ợc thực hiện ng- ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

### **5.9.Lắp đất hố móng.**

Sau khi tháo ván khuôn móng ta tiến hành lắp đất hố móng, đầm chặt để tiến hành thi công sàn tầng hầm.Sàn tầng hầm cũng đ- ợc chia làm 2 phân khu, các công tác cốt thép, ván khuôn đ- ợc tiến hành t- ơng tự.

## **B. Thi công phần thân.**

### **I. Lựa chọn ph- ơng án thi công**

#### **I.1.ph- ơng án ván khuôn.**

Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh h- ờng nhiều đến thời gian thi công và chất l- ợng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Tuy nhiên có những tr- ờng hợp cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Vì vậy, ta chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

- + Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.
- + Xà gồ đ- ợc sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện  $10 \times 10 \text{ cm}$ .
- + Cột chống cho dầm là cột chống thép, cho sàn là hệ giáo PAL.

**Bảng ván khuôn định hình dùng trong thi công**

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mô men chống uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800		28,46	6,55
300	1500		28,46	6,55
220	1200		22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900		17,63	4,38
150	750		17,63	4,38
100	600		15,63	4,08

## I.2. Ph- ơng án bê tông.

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l- ượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m<sup>3</sup>). Chất l- ượng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mác cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi.

Xét riêng giá theo m<sup>3</sup> bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ờng về mặt chất l- ượng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

➤ Từ những yếu tố kinh tế và kỹ thuật ta lựa chọn giải pháp sau:

Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công đầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột, lõi và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo chất lượng kỹ thuật an toàn.

- ***Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:***

+ Ghép đặt cốt thép cột, vách, lõi.

+ Lắp dựng, ghép cốt pha cột, vách, lõi.

+ Đổ bê tông cột, vách, lõi.

+ Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

+ Cốt thép dầm sàn.

+ Đổ bê tông dầm sàn.

+ Bảo dưỡng bê tông.

+ Tháo dỡ ván khuôn.

+ Hoàn thiện.

## **II. Công tác ván khuôn, dàn giáo**

- Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.



+ Phải dùng đ- ọc nhiều lần.

+ Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.

+ Lắp dựng, tháo dỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt gien nên khi lắp dỡ ít bị h- hỏng.

+ Các bộ phận ván khuôn đều đ- ọc chế tạo ở nhà máy nên chất l- ượng bảo đảm.

+ Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy việc ta chọn ván khuôn định hình bằng thép và cột chống thép, giáo PAL là hợp lý.

## II.1.Thiết kế ván khuôn cột.

- Theo thiết kế bê tông đầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy đầm.

- Cốp pha cột đ- ọc tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông thép theo hai ph- ơng. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.

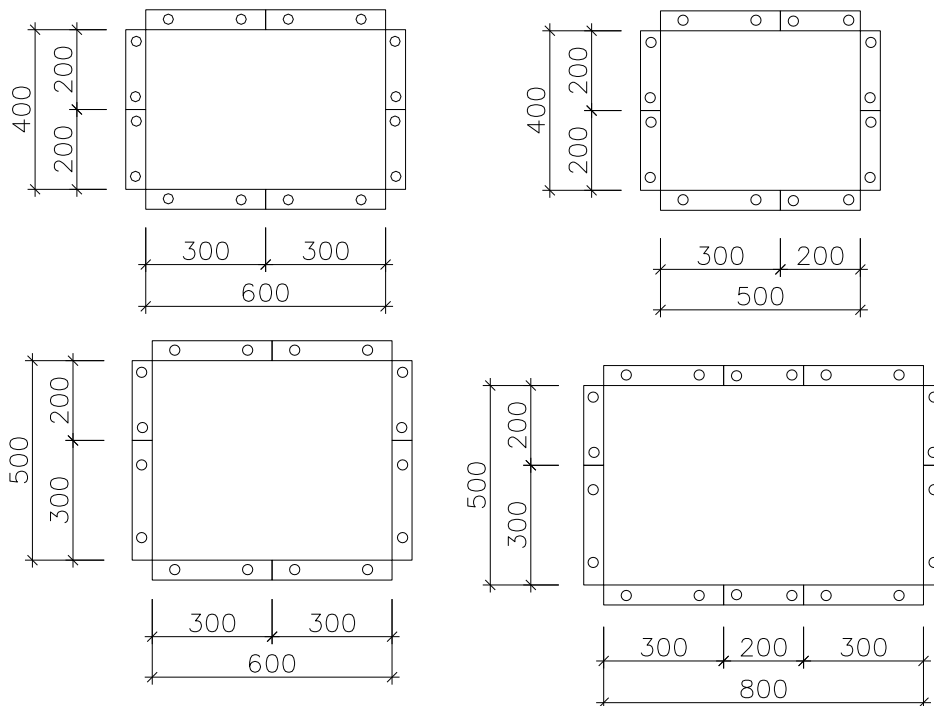
- Độ ổn định và bền của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình kích th- ớc trong bảng:

**Bảng ván khuôn định hình dùng trong thi công:**

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mô men chống uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800		28,46	6,55
300	1500		28,46	6,55
220	1200		22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900		17,63	4,38
150	750		17,63	4,38
100	600		15,63	4,08

- Tổ hợp ván khuôn cột :



Hình 2.16 : Tổ hợp ván khuôn cột

- Chọn gông cột là thép hình L75x5, khoảng cách giữa các gông là 60cm.
- Tính toán kiểm tra khoảng cách giữa các gông :

Coi các tấm ván khuôn cột là dầm liên tục có gối đỡ là các gông cột, khoảng cách giữa các gối đỡ là 60cm.

- Tính toán kiểm tra cho cột tầng 1 độ cao lớn nhất 4m. Các tầng còn lại độ cao cột không lớn=> không cần kiểm tra.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:  $P_0 = P_1 + P_2$

- Tải trọng do đổ hoặc đầm bê tông :  $P_1 = 300 \text{ kG/m}^2$ .

- Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông đ- ợc xác định theo công thức:

$$P_2 = 0.75W_0H$$

$W_0$  : trọng l- ợng của bê tông.  $W_0 = 2500 \text{ kG/m}^3$ .

H: Chiều cao lớp bê tông ch- a đông cứng.

H = 4 m đối với ván khuôn cột tầng 1

$$\Rightarrow P_2 = 0.75 \times 2500 \times 4 = 7500 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow P = (P_1 + P_2) \times 0.2 = (300 + 7500) \times 0.2 = 2100 \text{ (kG/m)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục:

$$M = \frac{q.l^2}{10}.$$

$$W = 4.42 \text{ cm}^3 \quad J = 20.02 \text{ cm}^4$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn.

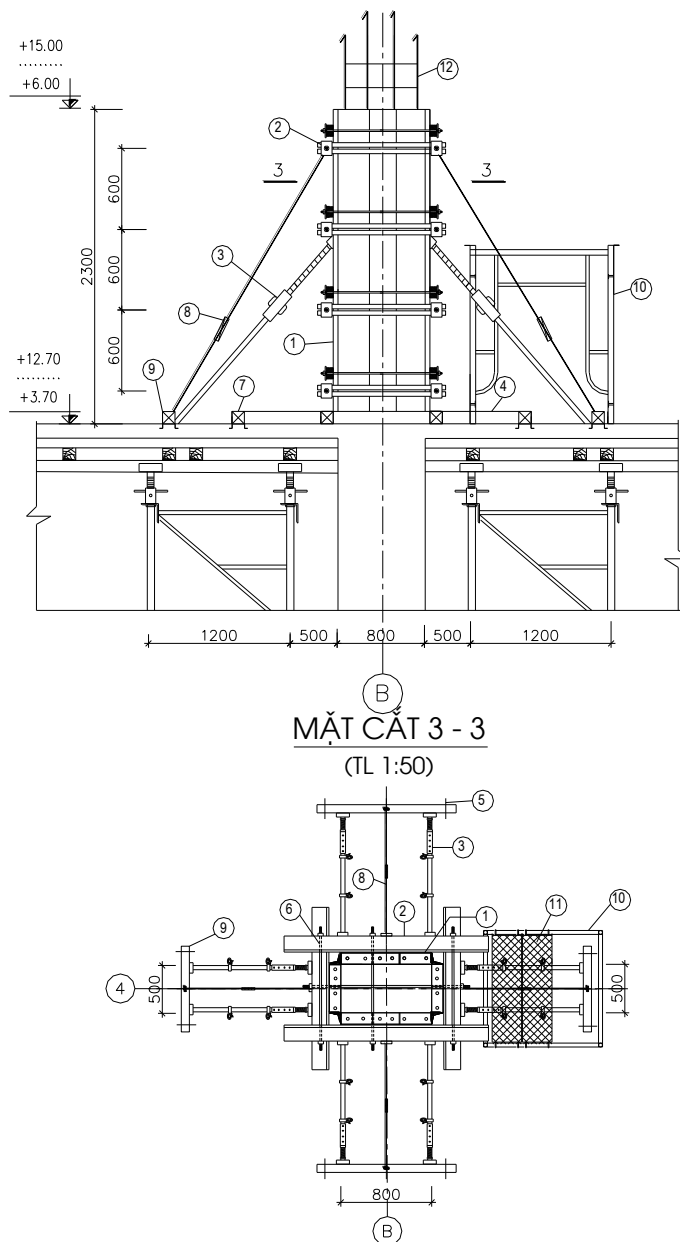
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10.W} = \frac{21 \cdot 60^2}{10 \cdot 4.42} = 1710 \text{ kg/cm}^2 \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{ql^4}{128.E.J} = \frac{21 \cdot 60^4}{128 \cdot 2100000 \cdot 20.2} = 0.0174 \leq [f] = \frac{l}{400}$$

⇒ khoảng cách giữa các gông ván khuôn cột đảm bảo chịu lực.

- Kiểm tra cột chống : do cột chống bằng thép, có độ ổn định cao, tải trọng nhỏ nên ta không cần tính toán kiểm tra.



Hình 2.17 : Cấu tạo ván khuôn cột

## II.2. Thiết kế ván khuôn sàn.

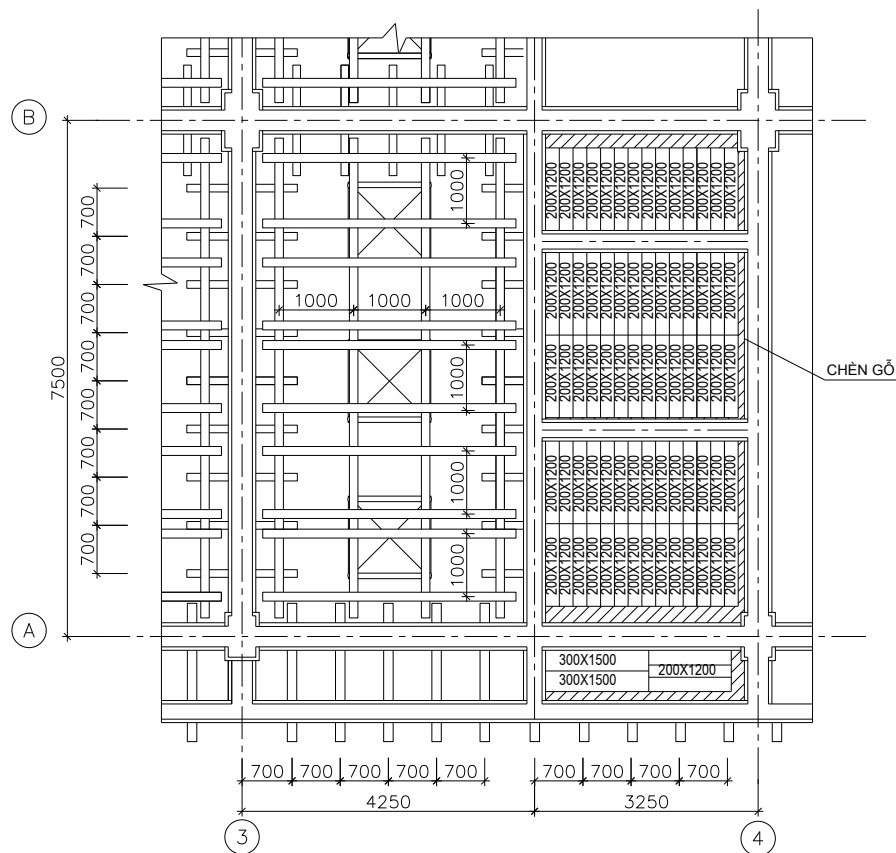
### 2.1. Cấu tạo.

Ván khuôn sàn đ-ợc tạo bởi các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc từ trực tiếp lên đỉnh giáo PAL, hoặc cột chống thép tùy thuộc vào khoảng cách thực tế.

Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th-ớc sàn, ván khuôn chọn cấu tạo, sau đó tính toán kiểm tra khoảng cách xà gồ. Vì không có ô sàn điển hình, ta tính cho 1 ô sàn bất kỳ, các ô sàn khác t-ơng tự.

+ Cấu tạo ô sàn điển hình : Ván khuôn sàn gồm các tấm ván 20x120cm và 30x150cm. Còn lại các khe hở ta dùng gỗ chèn. Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn đ-ợc thể hiện nh- sau :



Hình 2.18 : Cấu tạo ván khuôn sàn

**2.2. Kiểm tra khả năng chịu lực của ván khuôn và khoảng cách giữa các xà gỗ :**

- Xà gỗ ngang, dọc tiết diện 100x100 đặt cách nhau 1m.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của ván khuôn :

Coi các tấm ván khuôn làm việc nh- 1 dầm đơn giản, có các gối tựa kê lên các xà gỗ ngang.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$g^{tc} = g_1 + g_2 + g_3 + g_4$$

+ Sàn bê tông cốt thép:

$$g_1 = \gamma_b \cdot b \cdot \delta_{bs} = 2500 \times 0.2 \times 0.1 = 50 \text{ kG/m}$$

+ Trọng l- ợng ván sàn: Trọng l- ợng một tấm là 13Kg

$$g_2 = \frac{13}{1,2} = 10.83 \text{ kG/m}$$

+ Hoạt tải do chấn động rung và đầm gây ra khi đổ bê tông:

$$g_3 = 0,2 \cdot 400 = 80 \text{ kG/m}$$

+ Hoạt tải do ng- ời và máy vận chuyển:

$$g_4 = 0,2 \cdot 200 = 40 \text{ kG/m}$$

+ Tổng tải trọng phân bố trên xà gỗ:

$$g^{tc} = 50 + 10.83 + 80 + 40 = 180.83 \text{ kG/m}$$

$$g^{tt} = 1,1 \times 50 + 1,3(10.83 + 80 + 40) = 255.1 \text{ kG/m}$$

$$+ \text{ Momen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{255.1^2}{8} = 31.9 \text{ kGm}$$

Ván khuôn sàn 20x120cm có :  $W = 4.42\text{cm}^3$ ,  $J = 20.02\text{cm}^4$

$$\text{Ta có : } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{3190}{4.42} = 721\text{kG/cm}^2 < \sigma_{\text{c}} = 2100\text{kG/cm}^2$$

+ Độ võng:

$$f = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128EJ} = \frac{180.100^4}{128.21.10^5.10.10^3} = 0,0016\text{cm} < f_{\text{c}} = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25\text{cm}$$

Nh- vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ bền và biến dạng.

- Kiểm tra khoảng cách giữa các xà gồ :

Coi các xà gồ ngang là các dầm liên tục có các gối đỡ kê lên các xà gồ dọc.

Kiểm tra độ ổn định của xà gồ ngang : Tiết diện 10x10 cm

$$\text{+ Tải trọng : } q_{\text{tt}} = ((2500.*0.1*1.1)+(\frac{13}{1.2*0.2}+400+200)*1.3)*0.6=675.2\text{kG/m}$$

$$q_{\text{tc}} = 2500*0.1+10.83/0.2+400+200 = 542.5\text{kG/m}$$

$$\text{+ Mômen lớn nhất : } M_{\text{max}} = \frac{ql^2}{10} = \frac{675.2*1^2}{10} = 67.52\text{kGm}$$

$$\text{+ Độ cứng chống uốn : } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,67\text{cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6752}{166,67} = 40.51\text{kG/cm}^2 < \sigma_{\text{c}} = 110\text{kG/cm}^2$$

+ Độ võng:

$$f = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128EJ} = 0,12\text{cm} < f_{\text{c}} = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25\text{cm}$$

Nh- vậy xà gồ ngang đảm bảo điều kiện về độ bền và biến dạng.

- Kiểm tra xà gồ dọc : Tiết diện 10x10cm.

+ Coi xà gồ dọc là dầm liên tục có các gối tựa kê lên giá PAL và chịu tải trọng là các lực tập trung do xà gồ ngang gây ra:

$$P^{tc} = g^{tc} \cdot 1 = 542.5 \text{ kG}$$

$$P^{tt} = g^{tt} \cdot 1 = 675.2 \text{ kG}$$

+ Mômen lớn nhất : Dựa vào phần mềm Sap 2000 ta xác định đ- ợc mômen và độ võng lớn nhất của dầm nh- sau:

$$M = 130,99 \text{ kGm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{13999}{166,67} = 78,6 \text{ kG/cm}^2 < \sigma_{\text{c}} = 110 \text{ kG/cm}^2$$

+ Độ võng giữa nhịp :

$$y = 0,057 \text{ cm} < f_{\text{c}} = 0,3 \text{ cm}$$

Nh- vậy xà gỗ dọc đảm bảo điều kiện về độ bền và biến dạng.

- Do cột chống bằng giáo PAL có độ cứng và độ ổn định lớn nên ta không cần tính toán kiểm tra.

### II.3. Thiết kế ván khuôn dầm.

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm đ- ợc chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành đ- ợc chống bởi các thanh chống xiên bằng gỗ. Tiết diện dầm nh- sau 700x300, 500x250, 350x220, 700x220. Ta sử dụng các loại ván khuôn có sẵn trong cataloz. Nếu không thể gia công ( không tổ hợp từ ván khuôn thép định hình đ- ợc do thành dầm có kích th- ớc dầm lẻ ) thì có thể dùng gỗ để đệm.

Cột chống sử dụng cột chống thép có thể thay đổi đ- ợc chiều cao.

Ván thành đ- ợc chống bởi các thanh gỗ chống xiên.

- **Ván khuôn dầm:**

- Ván khuôn dầm chính: hxb=70x30cm

+ Chiều cao ván thành yêu cầu:  $h_0 = 700 - 100 - 150 + 55 = 505 \text{ mm} \Rightarrow$  ta dùng 1P20+2P15 và 1 tấm gỗ chèn.



+ Ván đáy các dầm có  $b=30$  cm ta dùng 2P15

- Ván khuôn dầm dọc :  $h \times b = 50 \times 25$  cm

+  $h_0 = 500 - 100 - 150 + 55 = 305$  mm  $\Rightarrow$  dùng 2P15 và 1 tấm gỗ chèn.

+ Ván đáy  $b=25$ cm dùng 1P25.

- Ván khuôn dầm phụ 1 :  $h \times b = 70 \times 22$  cm

+  $h_0 = 700 - 100 - 105 + 55 = 550$  mm  $\Rightarrow$  dùng 2P20+1P15

+ Ván đáy  $b=22$  cm ta dùng 1P22.

- Ván khuôn dầm phụ 2 :  $h \times b = 35 \times 22$  cm

+  $h_0 = 350 - 100 - 150 + 55 = 155$  mm  $\Rightarrow$  ta dùng 1P15 và 1 tấm gỗ chèn.

+ Ván đáy  $b=22$  cm ta dùng 1P22.

**a. Thiết kế hệ thống xà gỗ:**

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

+ Tính tải do trọng lượng bê tông gây ra:

$$g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d \cdot b_d = 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 525 \text{ kG/m}$$

+ Trọng lượng bản thân ván đáy dầm:  $g_2 = 14$  kG/m

+ Hoạt tải do chấn động khi đổ và đầm bê tông:  $g_3 = 400 \cdot 0,4 = 160$  kG/m

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

$$q^{lc} = 525 + 14 + 160 = 700 \text{ kG/m}$$

$$q^{lt} = 1,1 \times 525 + 1,3(14 + 160) = 804 \text{ kG/m}$$

- Chọn xà ngang: 10x10cm, khoảng cách các xà ngang được tính dựa vào điều kiện làm việc của ván đáy.

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1800}{8,04}} = 160(\text{cm})$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{1c}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.7}} = 124 (\text{cm}).$$

Vậy chọn khoảng cách các xà ngang là 60cm

- Coi xà ngang nh- dầm đơn giản kê lên các xà dọc, các xà dọc đặt cách nhau 1,2 m (vì gối lên giáo PAL):

$$+ \text{Điều kiện chịu lực của xà gỗ: } \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$+ M_{\max} = Pl/4 = (0,6.q) \times 1,2/4 = 0,6 \times 804 \times 1,2/4 = 145 \text{ Kgm}$$

$$+ W = bh^2/6 = 10 \times 10^2/6 = 166,67 \text{ cm}^3; [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{M}{W} = 14500/166,67 = 87 < [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

- Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm,

- T- ong tự ta thiết kế cho các dầm khác:

Dầm dọc 50x25cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 70cm.

Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm.

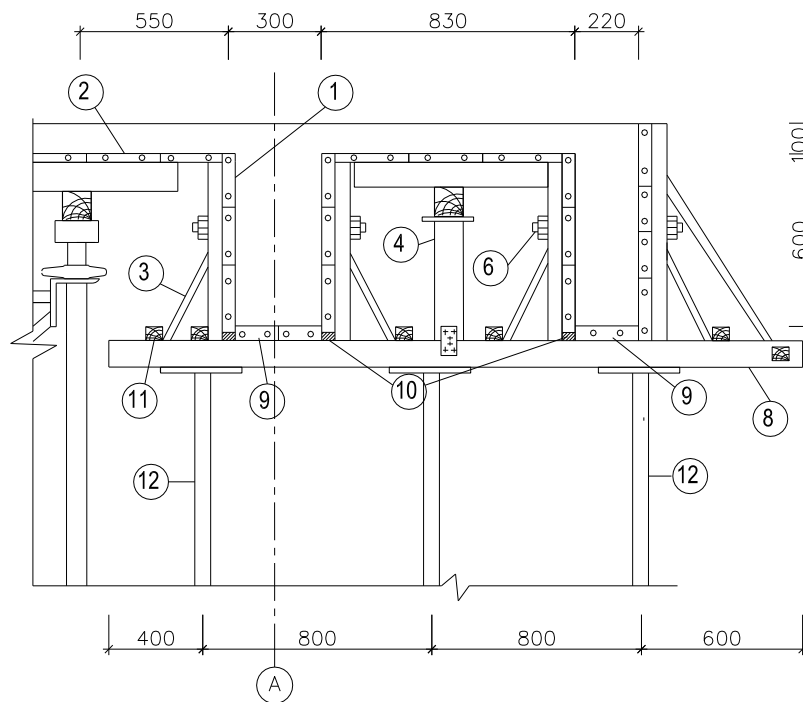
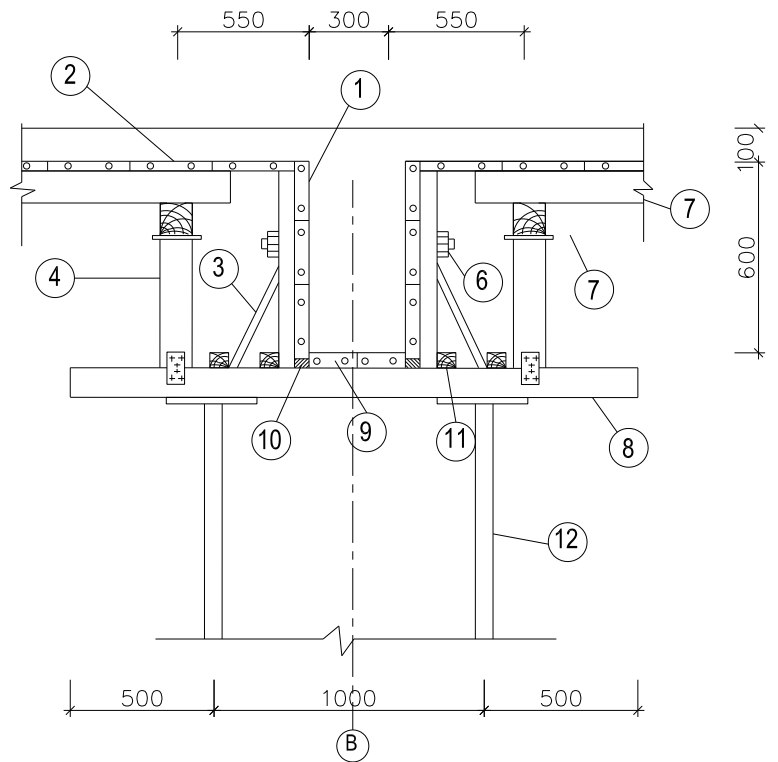
Dầm phụ 1: 70x22cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 70cm.

Chọn xà gỗ dọc: 10x10cm.

Dầm phụ 1: 35x22cm. Chọn xà gỗ ngang: 10x10cm, l = 100cm.

GHI CHÚ VK DẦM SÀN

- ① VÁN KHUÔN THÀNH DẦM
- ② VÁN KHUÔN SÀN
- ③ CÂY CHỐNG XIÊN BẰNG GỖ 40X60
- ④ CÂY CHỐNG GỖ 100X100
- ⑤ KHUNG GIÁO PAL
- ⑥ BU LÔNG  $\phi 14$
- ⑦ XÀ GỖ ĐỖ VÁN KHUÔN SÀN 100X100
- ⑧ XÀ GỖ ĐỖ VÁN KHUÔN DẦM 100X100
- ⑨ VÁN KHUÔN ĐÁY DẦM
- ⑩ GỖ CHÈN VÁN KHUÔN THÀNH DẦM
- ⑪ BỘ GỖ 40X60
- ⑫ CỘT CHỐNG ĐƠN BẰNG THÉP



Hình 2.19 : Cấu tạo ván khuôn dầm chính.

**b. Khoảng cách giữa các nẹp thành dầm:**

**c. Nẹp thành dầm đ- ợc bố trí theo cấu tạo ván khuôn định hình : nẹp tại 3 vị trí (ở 2 đầu và ở giữa).**

#### II.4. Ván khuôn lõi thang máy.

Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn thép định hình, dùng các xà gỗ tiết diện 100x100 mm nẹp ngang ván khuôn lõi. Dùng các xà gỗ gỗ 100x100 mm hoặc các xà gỗ thép ống có tiết diện hình chữ nhật để nẹp đứng, sau đó dùng bulông và các tấm thép đệm cố định khoảng giữa ván thành trong và ván thành ngoài.

Dùng cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đơ để chống giữ ổn định cho lõi.

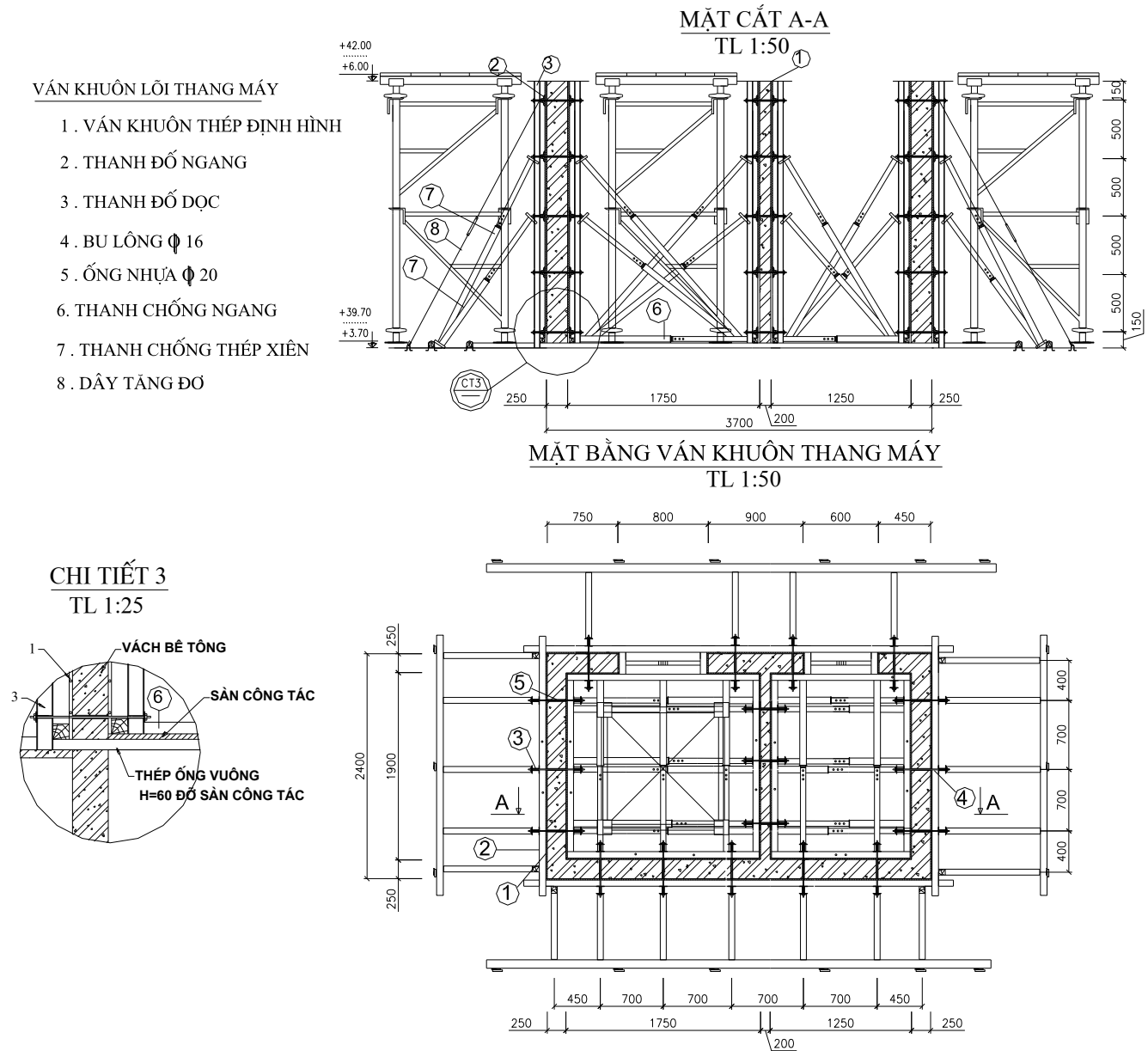
Yêu cầu đối với ván khuôn:

- + Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện.
- + Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- + Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.
- + Kín khít, không để chảy nước xi măng.

Trước khi đổ bê tông cần chặn đáy ván khuôn bằng đệm mút tránh mất nước xi măng.

- ***Khoảng cách giữa các nẹp ngang ván khuôn lõi:***

Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn thép định hình. Tấm ván khuôn dựng đứng, xà gỗ ngang được đặt ở 3 vị trí : 2 đầu và ở giữa (do lõi cao < 3m, đã kiểm tra ở phần tính khoảng cách gông cột)=> khoảng cách 500mm.



Hình 2.20 : Cấu tạo ván khuôn lõi thang máy.

### III. Biện pháp kỹ thuật thi công phân thân.

#### III.1. Công tác trắc địa.

Công tác trắc địa là công tác rất quan trọng đảm bảo thi công đúng theo vị trí và kích thước thiết kế. Trên cơ sở hệ thống 1- ới khống chế mặt bằng từ quá trình thi công phân ngầm, ta tiến hành lập hệ trục định vị cho các vị trí cần thi công của phân thân. Quá trình chuyển trục và tính toán phải đ- ợc tiến hành chính xác, đảm bảo đúng vị trí tim trục. Các cột mốc phải đ- ợc ghi chú và bảo vệ cẩn then trong suốt quá trình thi công.

L- ới khống chế cao độ : từ hệ thống tim trục trên mặt bằng, việc chuyển trục lên các tầng đ- ợc thực hiện nhờ máy thủy bình và th- ớc thép hoặc sử dụng máy toàn đạc. Việc chuyển trục lên tầng khi đổ bê tông sàn có để các lỗ chờ kích th- ớc 20x20 cm. Từ các lỗ chờ dùng máy dọi đứng quang học để chuyển tọa độ cho các tầng, sau đó kiểm tra và triển khai bằng máy kinh vĩ.

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph- ơng vuông góc với nhau để xác định vị trí tim cốt các trục của vách cứng và các móc đặt ván khuôn, dùng dây bật mực đánh dấu các trục, các móc đặt ván khuôn, dùng sơn đỏ đánh dấu các vị trí cao trình đổ bê trên cốt thép để các tổ đội thi công dễ dàng xác định. Công việc xác định tim cốt do 1 tổ đội đo đạc thực hiện.

### III.2. Công tác cốt thép.

Nắn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần .Với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ ( $< \Phi 10$ )

Với cốt thép đ- ờng kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng ph- ơng pháp cơ học. Dùng th- ớc dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cũ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy  $\Delta = 0,5d$  khi góc uốn bằng  $45^\circ$ ,  $\Delta = 1,5d$  khi góc uốn bằng  $90^\circ$ .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn... theo quy phạm.

- *Hàn cốt thép*: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép theo quy định thiết kế. Mỗi mối nối đảm bảo ít nhất 3 vị trí buộc : 2 đầu và ở giữa.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần l- u ý:

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

Công tác lắp dựng cốt thép cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch vị trí khi lắp dựng cốt thép phải đảm bảo theo quy phạm.

– *Dựng lắp thép cột:*

+ Thép cột đ- ợc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đ- ợc dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột tr- ớc khi ghép ván khuôn, mỗi nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau 0,8 – 1 m.

– *Cốt thép dầm, sàn:*

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

### III.3. Công tác ván khuôn.

– Chuẩn bị:

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bê tông và đất bám.

– Yêu cầu :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– Lắp ván khuôn cột :

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh nhau có lỗ luôn hai bulông. Gông được bố trí so le.

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giàng chống cột: dùng hai loại giàng cột.

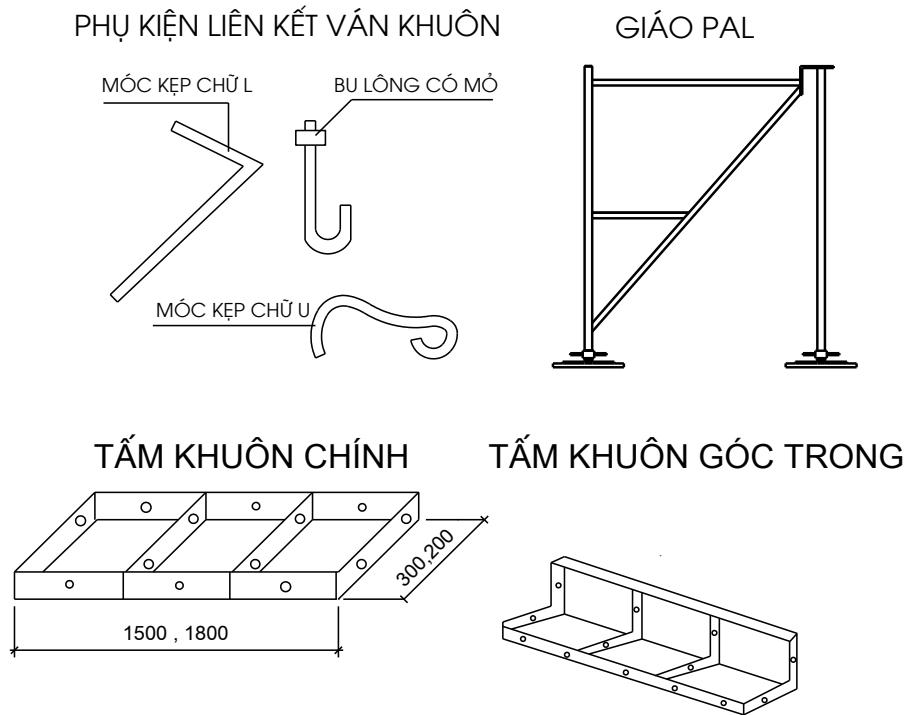
– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích để điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mẫu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.

– Lắp ván khuôn dầm, sàn:

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gỗ là 1,2m





Hình 2.20 : Ván khuôn thép, giáo PAL

- + Gác các thanh xà gỗ lên đầu kích theo 2 ph- ơng dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
- + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tìm cốt và định vị ván đáy.
- + Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
- + Đặt ván sàn lên hệ xà gỗ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.
- Lắp ván khuôn cầu thang máy:
- + Ván khuôn cầu thang máy đ- ợc dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
- + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr- ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.

- + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.
- + Để chống phình cho lõi, dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván. Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.
- + Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định trước khi đổ bê tông.

#### III.4. Công tác bê tông.

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp nhằm hạ giá thành.

*a/ Nguyên tắc chung:*

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

- + Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.
- + Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.
- + Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ trước đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nâng, cầu tháp, ống vòi vôi, đầm dùi và đầm bàn.
- + Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hướng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph-ong tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph-ong pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột. Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn t-ong đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ong truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: dùng thanh gỗ hoặc xà gỗ thép hoặc ván khuôn để tạo t-ong ngăn bê tông. Tr-ớc khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ bằng n-ớc xi măng sau đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng cấu tạo bằng l-ới thép với mặt l-ới  $5 \div 10\text{mm}$ . Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

- Vị trí mạch ngừng đ-ợc đệm mút để tránh mất n-ớc bê tông.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph-ong tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu  $\leq 2,5\text{m}$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph-ong pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công  $h = 10 \div 15\text{ cm}$

Đầm máy:  $3/4l$  của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa ( $20 \div 30\text{cm}$ )

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr-ớc sao cho lớp bê tông tr-ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

**b. Đổ bê tông cột, vách:**

Dùng vữa bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng cần trục.

Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, ximăng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ- ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm (20÷40cm), đầm lớp sau ăn xuống lớp tr- ớc 5 ÷ 10cm. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n- ớc nổi lên là đ- ợc

Trong khi đổ bê tông có thể có 1÷ 2 ng- ời dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

**c. Đổ bê tông dầm sàn**

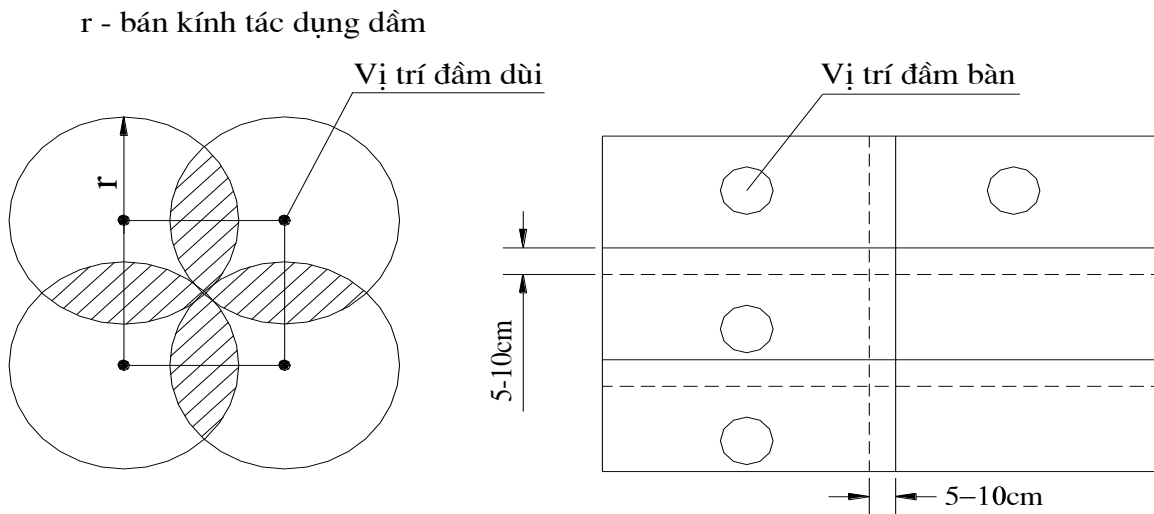
Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: dầm dùi

Sơ đồ mái ngói: dầm bàn



#### d. Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

\* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ 1- ời trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột.

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại.

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các tầng trên từ đó xác định được tim cột.
- Chiều cao cột được xác định thông qua cốt mặt sàn
  - \* Trắc địa cốt sàn:
- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy nên ta có thể dẫn lên phân cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch được cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có được cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không được phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao
- Nên thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

### **III.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn.**

*Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”*

- Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ cốp pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh.

- Thực hiện tháo dỡ cốp pha đà giáo theo quy trình sau:

- a) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề dưới tấm sàn sắp đổ bê tông;
- b) Tháo dỡ từng bộ phận cột chống cốp pha của tấm sàn phía dưới nữa và giữ lại các cột chống "an toàn" cách nhau 3m dưới các dầm có nhịp lớn hơn 4m.

- Ván thành dầm, ván khuôn cột (và các ván khác có tác dụng t-ong tự) có thể tháo dỡ sau khi bê tông đổ đ-ợc 48 giờ.

- Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các cốp pha đà giáo, chỉ đ-ợc thực hiện khi bê tông đạt c-ờng độ thiết kế sau 28 ngày.

- Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

### **III.6. Công tác bảo d-ỡng bê tông.**

- Mục đích của việc bảo d-ỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho n-ớc bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất n-ớc bề mặt.

- Bảo d-ỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần t-ới cho bê tông 2giờ /1 lần, các ngày sau th- a hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ đ-ợc phép khi bê tông đạt c-ờng độ  $24\text{kg}/\text{cm}^2$ , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

### **III.7. Biện pháp thi công t-ờng tầng hầm.**

Thứ tự thi công : Sau khi thi công xong nền tầng hầm ta tiến hành thi công t-ờng tầng hầm:

- + Đặt cốt thép t-ờng
- + Lắp ván khuôn t-ờng
- + Đổ bê tông t-ờng

- Cốt thép t-ờng đ-ợc gia cố, chế tạo sẵn ở x-ởng sau đó đặt đúng vị trí, và tiến hành nối buộc, lắp ghép với các cấu kiện khác. Dùng thanh chống chống tạm thời cho tấm thép đ-ợc thẳng đứng. Tiếp đó dùng các con kê bằng bê tông buộc sẵn vào tấm thép để định vị khoảng cách bảo vệ cốt thép. Khoảng cách giữa hai tấm thép t-ờng ta dùng các thanh thép uốn hình chữ U sau đó buộc cố định vào một tấm khi tấm thứ hai đ-ợc cấu lên ta buộc vào.

- Lắp dựng ván khuôn t-ờng:

Trình tự lắp ráp cốp pha t-ờng nh- sau:

- + Phúc tra vị trí lắp cốt pha ghi số cho cốt pha
- + Lắp ráp các linh kiện định vị chôn sẵn lên cốt pha
- + Đ- a vào vị trí cốt pha một bên
- + Lắp ráp hệ thanh chống
- + Buộc cốt thép
- + Cắm bulông chịu kéo hai đầu và ống luồn
- + Lắp ghép phía cốt pha còn lại và lắp chống
- + Lắp ráp bulông xiết hai đầu, nối hai tấm cốt pha với nhau
- + Điều chỉnh vị trí cốt pha và độ thẳng đứng
- + Vặn chặt hai đầu bu lông
- + Cố định hệ thanh chống
- + Kiểm tra toàn diện
- + Nối với cốt pha t- ờng gần đó

Cốt pha t- ờng đ- ợc lắp ráp từ các mảng chế tạo sẵn, cần phải đ- a vào định vị, vừa điều chỉnh vừa lắp các thanh liên kết, vừa lắp thanh chống, phải đợi cho cốt pha đ- ợc chống ổn định xong mới đ- ợc tháo móc cầu. Diện tích t- ờng lớn nên cốt pha đ- ợc chia thành mảnh chế sẵn để dễ mang vác. Giữa các mảnh đ- ợc tăng thêm các thanh nẹp phụ dọc, ngang.

- Biện pháp đổ bê tông:

Bê tông đ- ợc chở đến công tr- ờng bằng xe chuyên dụng sau đó cần trực tháp cầu lên vị trí đổ. Bê tông đ- ợc đổ bằng ống vòi voi. ống đ- ợc luồn vào trong thành ván khuôn, công nhân đứng trên sàn công tác để tháo tác.

Bê tông đ- ợc đổ từng lớp sau đó dùng đầm dùi để đầm.



- Biện pháp chống thấm nền và tầng hầm ta sử dụng công nghệ chống thấm mới nh- đã trình bày trong bản vẽ KC-05.

#### IV. Chọn máy móc thiết bị thi công.

Dựa vào khối l- ợng của công trình nh- tính toán ở phần sau, ta chọn máy móc thiết bị thi công phân thân nh- sau :

Chọn máy thi công công trình :

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).
- + Máy trộn vữa xây, trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

#### IV.1. Máy vận chuyển lên cao.

##### 1.1. Chọn cần trục tháp:

- Ta thấy công trình là một công trình có mặt bằng hình chữ nhật, dài 47.4 m, khối l- ợng xây dựng không cao lắm (48m), do đó ta chọn loại cần trục cố định neo vào công trình là phù hợp nhất.

- Chọn trục ®-i cầnh ph¶i ®, p ợng ®-i c, c yªu cÇu kü thuËt thi c«ng c«ng tr×nh. C, c th«ng sè lµ chän cÇn trục : H, R, Q, nªng suËt cÇn trục.

+ H: Độ cao nâng vật:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

$h_{ct}$ : chiều cao cần nâng vật,  $h_{ct} = 47.95 + 1 = 48.95m$

$h_{at}$ : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0.5-1m. Lấy  $h_{at} = 1 m$

$h_{ck}$ : chiều cao của cấu kiện  $h_{ck} = 1m$

$h_t$ : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy  $h_t = 1.5 m$

Ta chọn cần trục tháp theo yêu cầu lắp dựng tháp tính khi ta lắp đoạn tháp thứ 2

Vậy :

$$H = 48.95 + 1 + 1.5 + 1 = 52.45 \text{ m}$$

+ Bề rộng nhà : 16.2 m

+ Chiều dài nhà: 47.4m

Nh- vậy ta cần hai vị trí đặt xa nhất thì vị trí gác cũng trung tâm vị trí di chuyển với cột trục.

Ta có :

$$Y_A = 16.2 + 4 = 20.2 \text{ m}, X_A = 23.7 \text{ m}$$

$$R_{ycA} = \sqrt{20.2^2 + 23.7^2} = 31.14 \text{ (m)}$$

Vậy bán kính nâng vật  $R \geq 31.14 \text{ m}$ .

+ Q: Yêu cầu của cần trục là phải có sức nâng đủ nâng khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn cột chống của một ca có khối lượng lớn nhất.

- Năng suất cần thiết để nâng được khối lượng công việc của một ca

Trong một ca lớn nhất có

- Khối lượng bê tông  $q_1 = 36 \text{ m}^3/\text{ca} = 36 \times 2.5 = 90 \text{ t/ca}$

- Khối lượng cốt thép  $q_2 = 3.17 \text{ t/ca}$

- Khối lượng ván khuôn  $q_3 = 157 \text{ m}^2 / \text{ca} = 6.6 \text{ t/ca}$

- Khối lượng xà gồ tính  $1 \text{ m}^2$  ván khuôn có 3m xà gồ  $100 \times 100$ ,  $\gamma = 0.6$ ,

$$q_4 = 0.6 * 157 * 0.1 * 0.1 * 3 = 2.85 \text{ t/ca}$$

Nh- vậy năng suất phải đạt là:

$$N_{yc} = 90 + 3.17 + 6.6 + 2.85 = 103 \text{ tấn/ca}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục:  $H_{\max} = 77 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục:  $R_{\max} = 40 \text{ (m)}$

+ Tầm với nhỏ nhất của cần trục:  $R_{\min} = 2.9 \text{ (m)}$

- + Sức nâng của cần trục :  $Q_{\max} = 3,65$  (T)
  - + Bán kính của đối trọng:  $R_{dt} = 11,9$  (m)
  - + Chiều cao của đối trọng:  $h_{dt} = 7,2$  (m)
  - + Kích thước chân đế:  $(4,5 \times 4,5)$  m
  - + Vận tốc nâng:  $v = 60$  (m/ph) = 1 (m/s)
  - + Vận tốc quay: 0,6 (v/ph)
  - + Vận tốc xe con:  $v_{xecon} = 27,5$  (m/ph) = 0,458 (m/s).
- Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục đ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

**Trong đó:**  $n_{ck}$ : 3600 /  $t_{ck}$  là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

$Q$ : Trọng tải của cần trục ở tầm với  $R \Rightarrow Q = 3.65$  (t)

$t_{ck}$ : là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản, ta tính  $t_{ck}$  theo công thức sau:

$$T_{ck} = t_n + t_h + 2t_q + t_{ch\grave{o}} + t_{r\acute{u}t} = 1 + 1 + 2 \times 1 + 1.5 + 1.5 = 7(\text{phút})$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / 7 = 514 \text{ lần / ca}$$

$k_{tt} = 0.6$  – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0.85$  – hệ số sử dụng thời gian

$$\Rightarrow N = 3.65 \times 514 \times 0.6 \times 0.85 = 126 \text{ tấn /ca} > N_{y\acute{e}uc\grave{a}u}$$

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc.

## 1.2.Chọn máy vận thăng.

Vận thăng để vận chuyển ng- òi, vữa xây, trát, gạch lát

+ Vữa xây:  $V = 30\%$  khối l- ợng xây của một ca( mỗi tầng thi công 15 ngày)

$$= 0.3 \times 135 / 15 = 3 \text{ m}^3 \Rightarrow g_1 = 3 \times 1.8 = 5.4 \text{ tấn}$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch lát, vữa lót trong 1 ca:

$$g = (5.4 + 5.4 * 0.7 / 0.3 + 762 * (0.025 + 0.02) * 1.8 / 15 + 762 * 0.015 * 2 / 15) = 24 \text{ (t/ ca)}$$

– Chiều cao yêu cầu :  $H > 43.7 \text{ m}$

– Năng suất thùng tải:  $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó :  $Q = 0.5 \text{ (t)}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0.85$$

$n_{ck}$  : Số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck} \quad \text{với } t_{ck} = (2 \times S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 2 * 43.7 / 7 + 12 * 60 = 733 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow N = 0.5 \times 3600 * 8 / 733 \times 0.85 = 16 \text{ (t/ca)}$$

Chọn 2 vận thăng TP5:  $H_{nâng} = 50 \text{ m}$

$$v_{nâng} = 7 \text{ m/s}$$

$$Q = 0,5 \text{ T}$$

=> Năng suất 32t/ca, thỏa mãn yêu cầu nâng.

#### IV.2. Máy trộn vữa xây, trát.

– Khối lượng vữa xây, trát của 1 ca lớn nhất ( thi công trong 15 ngày):

+ Vữa xây t- òng lấy bằng 30% khối lượng t- òng :

$$V_1 = 3 \text{ m}^3$$

+ Vữa trát, lát:  $V_2 = 762 * (0.025 + 0.02) / 15 + 2738 * 0.025 / 15 = 6.8 \text{ m}^3$

– Năng suất yêu cầu:  $V = V_1 + V_2 = 9.8 \text{ m}^3$

– Chọn loại máy trộn vữa SB –133 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	L	1500
Dung tích hình học	L	1000
Năng suất	m <sup>3</sup> /h	3.2
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	Kw	4
Kích thước hạt	mm	40
Chiều dài, rộng,cao	m	1.12x0.66x1
Trọng lượng	T	0,18

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0.6 \times V_{hh} = 0.6 \times 100 = 60 \text{ (lít)}$$

$$k_{xl} = 0.85 \text{ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0.85$$

$$n_{ck}: \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : } n_{ck} = 3600/t_{ck}$$

$$\text{Có : } t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$= 20 + 100 + 20 = 140 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 25.7$$

$$k_{tg} = 0.85 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vậy } N = 0.06 \times 0.85 \times 25.7 \times 0.85 = 1.14 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn đ-ợc } N = 8 \times 1.14 = 8.91 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$$

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB-133.

**IV.3. Chọn đầm dùi, đầm bàn.**

**3.1. Chọn đầm dùi.**

– Khối lượng BT trong cột, vách ở tầng hầm là lớn nhất có giá trị  $V = 17.8 \text{ m}^3/\text{ca}$ . Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	$\text{m}^3/\text{h}$	3.15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó :  $r_0$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0.3m

$\Delta$ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0.25m

$t_1$ : Thời gian đầm BT  $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy  $t_2 = 6\text{s}$

$k$ : Hệ số hữu ích lấy  $k = 0.7$

Vậy:  $N = 2 \times 0.7 \times 0.3^2 \times 0.25 \times 3600 / (30 + 6) = 3.15 \text{ m}^3/\text{h}$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \times 3.15 = 25.2 \text{ m}^3/\text{ca} > 74.322/5 = 14.87 \text{ m}^3$$

– Để đề phòng hỏng hóc, ta chọn hai đầm dùi

**3.2. Chọn đầm bàn.**

- Khối lượng bê tông cần đầm lớn nhất trong 1 ca khi thi công là.

$$V=0.12*16.7*9.7=19.4 \text{ m}^3$$

- Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:  $S = 140 \text{ m}^2/\text{ca}$ .

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng:  $20 \div 30 \text{ cm}$ .

+Chiều sâu lớp đầm:  $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất:  $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta. \frac{3600}{t_1 + t_2}$$

Trong đó: F: Diện tích đầm bê tông tính bằng  $\text{m}^2$

k: Hệ số hữu ích =  $0,6 \div 0,85$ . Ta lấy = 0,8

$\delta$ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,12 m

$t_1$ : Thời gian đầm = 50s

$t_2$ : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

Vậy:  $N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06 F \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là  $25 \text{ m}^2/\text{h}$ .

Nếu ta lấy  $k = 0,8$  thì năng suất máy đầm là:  $N = 0,8.25.8 = 160 \text{ m}^2/\text{ca} > 140 \text{ m}^2/\text{ca}$ .

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất  $25 \text{ m}^2/\text{h}$ . Chọn 2 máy.

**IV.4. Chọn xe vận chuyển bê tông.**

- Khối lượng bê tông 1 ca là  $36 \text{ m}^3$

- Ô tô chở bê tông loại KAMAZ-SB-92B dung tích  $6 \text{ m}^3$ .

Số chuyến xe trong một ca :

$$N = T \times 0.85 / t_{ck} = 8 \times 0.85 \times 60 / 70 = 6.$$

Số xe chở bê tông  $n = 36 / (6 \times 6) = 1$

- Vậy chọn 1 xe chở bê tông.

**Bảng thống kê chọn máy thi công thân:**

Loại máy	Mã hiệu	Số lượng
Cần trục tháp	TOPKIT POTAIN /23B	1
Đầm dùi	U 50	2
Đầm bàn	U7	2
Vận thăng	TP-5	2
Máy trộn vữa	SB-133	2



## C. Các công tác khác.

### I.1. Công tác xây.

#### 1.1. Tuyển công tác xây.

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong 1 tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh-ng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao t-ờng cần xây là 2,3m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo c-ờng độ khối xây.

#### 1.2. Biện pháp kỹ thuật.

- Công tác xây t-ờng đ-ợc chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao nh- vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác nh- đối với công tác BT. Công tác xây đ-ợc thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo ph-ơng ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích th-ớc 105x220x65,  $R_n=75\text{kg/cm}^2$ .

Gạch không cong vênh nứt nẻ. Tr-ớc khi xây nếu gạch khô thì phải t-ới n-ớc ớt gạch, nếu gạch - ớt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải đ-ợc pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm tr-ớc cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải t-ới n-ớc để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức t-ờng thì phải chú ý để mở giut.
- Phải che m-a nắng cho các bức t-ờng mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây t-ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng-ời về phía tr-ớc.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Phải đảm bảo giàng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang. Chiều cao một đợt xây là 1.5 m thì dừng lại sau đó một ngày sau mới đ-ợc xây tiếp.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm dàn giáo khi xây t-ờng.

## **I.2. Công tác trát,bả.**

*a/ Trát theo thứ tự:* Trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

*b/ Yêu cầu công tác trát:*

- + Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.
- + Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.
- + Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.
- + Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

*c/ Kỹ thuật trát:*

- + Tr-ớc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

- + Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.
- + Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.
- + Dùng thước thép dài 2 m để kiểm tra, nghiệm thu công tác trát.

### **I.3. Công tác lát nền.**

- Công tác lát nền đ-ợc thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát : làm vệ sinh mặt nền.
- Đánh độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc.
- Độ dốc của nền h-ớng ra phía cửa.
- Quy trình lát nền :
  - + Phải căng dây làm mốc lát cho phẳng.
  - + Trải một lớp xi măng t-ờng đối dẻo Mác 25 xuống phía d-ới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.
  - + Lát từ trong ra ngoài cửa.
  - + Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp .
  - + Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho n-ớc xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút n-ớc và lau sạch nền.

### **I.4. Công tác quét sơn.**

- Công tác quét sơn t-ờng đ-ợc thực hiện sau công tác lát nền và để tránh mốc t-ờng thì việc quét sơn đ-ợc thực hiện sau khi trát t-ờng ít nhất 15 ngày.
- Yêu cầu :
  - + Mặt t-ờng phải khô đều.

+ N- ớc khô phải khuấy đều, lọc kỹ.

+ Khi quét sơn chổi đ- a theo ph- ơng thẳng đứng, không đ- a chổi ngang.

Quét n- ớc sơn tr- ớc để khô rồi mới quét n- ớc sơn sau.

- Trình tự quét từ trên xuống d- ới, từ trong ra ngoài.

#### **I.5. Công tác lắp dựng khuôn cửa.**

- Công tác lắp khung cửa đ- ợc thực hiện cùng công tác xây t- ờng

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo  $90^0$ .

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

A. Lập tiến độ thi công.

I. Tính toán khối lượng công trình, máy móc, nhân công.

**Bảng 1: Khối lượng bê tông đài, giằng móng**

Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Diện tích	Chiều dày (m)	Khối lượng (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng khối lượng (m <sup>3</sup> )	Tổng cộng (m <sup>3</sup> )	
	b	h	(m <sup>2</sup> )						
Bê tông lót	M1	4.8	4.8	23.04	0.1	2.30	3	6.91	56.6
	M2	4.8	4.6	16.66	0.1	1.67	10	16.66	
	M3	10.8	10.8	116.64	0.1	11.66	2	23.33	
	G1	121	0.8	96.80	0.1	9.68	1	9.68	
Đài	M1	4.6	4.6	21.16	1.5	31.74	3	95.22	654.5
	M2	4.6	4.4	14.82	1.5	22.22	10	222.23	
	M3	10.6	10.6	112.36	1.5	168.54	2	337.08	
Giằng	G1	121	0.6	72.60	1	72.60	1	72.60	72.6

**Bảng 2: Khối lượng cốt thép dài, giằng móng**

Tên cấu kiện		Khối lượng BT (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng thép %	Khối lượng thép (m <sup>3</sup> )	Khối lượng (kg)	Tổng khối lượng (Tấn)
Móng	M1	95.2	1.5	1.428	12497.6	85.91
	M2	222.2	1.5	3.333	29167.0	
	M3	337.1	1.5	5.056	44241.8	
Giằng	G1	72.6	1.5	1.089	9528.8	9.53

**Bảng 3: Khối lượng ván khuôn dài, giằng móng**

Tên cấu kiện	kích thước (m)		Chu vi	Chiều dài (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Tổng cộng (m <sup>2</sup> )	
	b	h							
Móng	M1		1.5	18.40		27.60	3	82.8	435.3
	M2		1.5	15.02		22.53	10	225.3	
	M3		1.5	42.40		63.60	2	127.2	
Giằng	G1	0.60	1		121	242.00	1	242.00	242.00

**Bảng 4: Thống kê bê tông cột**

Tầng	Kích thước			Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng (m <sup>3</sup> )
	a (m)	b (m)	h (m)			
Hầm	0.4	0.6	2	0.48	7	3.36
	0.5	0.8	3	1.2	7	8.4
	0.4	0.6	3	0.72	7	5.04
1	0.4	0.6	4.6	1.104	7	7.728
	0.5	0.8	4.6	1.84	7	12.88
	0.4	0.6	3.6	0.864	7	6.048
2 - 3	0.5	0.8	2.9	1.16	7	8.12
	0.4	0.6	2.9	0.696	14	9.744
4 - 7	0.5	0.6	2.9	0.87	7	6.09
	0.4	0.5	2.9	0.58	14	8.12
8 - 11	0.4	0.5	2.9	0.58	7	4.06
	0.3	0.5	2.9	0.435	14	6.09
12 - 14	0.3	0.4	2.9	0.348	21	7.308
Tổng khối lượng bê tông cột						92.988

**Bảng 5: Thống kê bê tông vách lõi**

Tầng	Cấu kiện	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Chiều cao (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Diện tích cửa (m <sup>2</sup> )	Thể tích thực (m <sup>3</sup> )
Hầm	lõi	5.462	4.8	26.218	6.6	24.24
	t-ờng	29.46	2	58.92	0	58.92
1	lõi	5.462	3.7	20.209	6.6	18.23
2-14	lõi	5.462	3	16.38	6.6	14.41
Tum	lõi	5.462	4.15	22.667	6.6	20.69

**Bảng 6: Thống kê bê tông dầm tầng hầm**

Tên cấu kiện	Kích thước			Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng (m <sup>3</sup> )
	h (m)	b (m)	l (m)			
Dầm chính	0.6	0.3	6.8	1.224	14	17.136
Dầm phụ 1	0.4	0.25	7.2	0.72	6	4.320
Dầm phụ 2	0.25	0.22	51.26	2.8193	1	2.819
Tổng khối lượng bê tông dầm						24.275

**Bảng 7: Thống kê thép dầm sàn tầng hầm**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích	Hàm lượng	Khối lượng	Tổng KL
------	----------	----------	-----------	------------	---------



		(m <sup>3</sup> )	thép (kg/m <sup>3</sup> )	thép (kg)	(Tấn)
Hầm	Dầm chính	17.136	170	2913.12	8.034
	Dầm phụ	7.139	150	1070.895	
	Sàn	67.5	60	4050	

**Bảng 8: Thống kê bê tông dầm tầng điển hình**

Tên cấu kiện	Kích th- ớc			Thể tích	Số	Tổng	
	h (m)	b (m)	l (m)	(m <sup>3</sup> )	l- ợng	(m <sup>3</sup> )	
Dầm chính	0.6	0.3	6.8	1.224	14	17.136	18.27
	0.6	0.3	0.9	0.162	7	1.134	
Dầm dọc	0.6	0.3	7.1	1.278	16	20.448	21.42
	0.6	0.3	0.9	0.162	6	0.972	
Dầm phụ1	0.4	0.25	7.2	0.720	10	7.200	8.87
	0.4	0.25	1.05	0.105	6	0.630	
	0.4	0.25	5.2	0.520	2	1.040	
Dầm phụ2	0.25	0.22	71.34	3.924	1	3.924	13.82
	0.6	0.22	7.5	0.990	10	9.900	
Tổng khối lượng bê tông dầm							62.38

**Bảng 9: Thống kê bê tông sàn tầng hầm**

Kích th-ớc ô sàn			Thể tích	Số l-ợng	Tổng
a (m)	b (m)	h (m)	(m <sup>3</sup> )		(m <sup>3</sup> )
3.1	7.5	0.1	2.325	6	13.95
7.5	7.5	0.1	5.625	8	45
5.4	7.5	0.1	4.05	2	8.1
Tổng khối l-ợng bê tông sàn					67.05

**Bảng 10: Thống kê bê tông sàn tầng điển hình**

Kích th-ớc ô sàn			Thể tích	Số l-ợng	Tổng
a (m)	b (m)	h (m)	(m <sup>3</sup> )		(m <sup>3</sup> )
1.2	7.5	0.1	0.9	10	9
7.5	7.5	0.1	5.625	8	45
6.3	7.5	0.1	4.725	2	9.45
5.6	7.5	0.1	4.2	2	8.4
Tổng khối l-ợng bê tông sàn					71.85

**Bảng 11: Thống kê bê tông toàn công trình**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Hầm	Lõi, t-ờng	83.16	191.29
	Cột	16.8	
	Dầm chính	17.136	
	Dầm phụ 1	4.32	
	Dầm phụ 2	2.819	
	Sàn	67.05	
1	Lõi	18.23	176.96
	Cột	24.5	
	Dầm chính	18.27	
	Dầm dọc	21.42	
	Dầm phụ 1	8.87	
	Dầm phụ2	13.82	
	Sàn	71.85	
2-3	Lõi	14.41	167.12
	Cột	18.48	
	Dầm chính	18.27	
	Dầm dọc	21.42	

	Dầm phụ 1	8.87	
	Dầm phụ2	13.82	
	Sàn	71.85	
4-7	Lõi	14.41	172.34
	Cột	14.7	
	Dầm chính	18.27	
	Dầm dọc	21.42	
	Dầm phụ 1	8.87	
	Dầm phụ2	13.82	
	Sàn	71.85	
8-11	Lõi	14.41	168.14
	Cột	10.5	
	Dầm chính	18.27	
	Dầm dọc	21.42	
	Dầm phụ 1	8.87	
	Dầm phụ2	13.82	
	Sàn	71.85	
12-14	Lõi	14.41	165.2
	Cột	7.56	
	Dầm chính	18.27	

	Dầm dọc	21.42
	Dầm phụ 1	8.87
	Dầm phụ 2	13.82
	Sàn	71.85

**Bảng 12: Thống kê ván khuôn dầm tầng hầm**

Cấu kiện	Kích th- ớc		Chu vi (m)	Chiều dài (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số l- ợng	Tổng (m <sup>2</sup> )
	h	b					
Dầm chính	0.6	0.3	1.5	6.8	10.20	14	142.80
Dầm phụ 1	0.4	0.25	1.05	7.2	7.56	6	45.36
Dầm phụ 2	0.25	0.22	0.72	51.26	36.91	1	36.91
<b>Tổng ván khuôn dầm tầng hầm</b>							<b>225.07</b>

**Bảng 13: Thống kê ván khuôn dầm tầng điển hình**

Cấu kiện	Kích th- ớc		Chu vi	Chiều dài	Diện tích	Số l- ợng	Tổng	
	h	b	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>2</sup> )	
Dầm chính	0.6	0.3	1.5	6.8	10.20	14	142.80	152.25
	0.6	0.3	1.5	0.9	1.35	7	9.45	
Dầm dọc	0.6	0.3	1.5	7.1	10.65	16	170.40	178.50
	0.6	0.3	1.5	0.9	1.35	6	8.10	
Dầm phụ 1	0.4	0.25	1.05	7.2	7.56	10	75.60	93.14
	0.4	0.25	1.05	1.05	1.10	6	6.62	
	0.4	0.25	1.05	5.2	5.46	2	10.92	
Dầm phụ 2	0.25	0.22	0.72	71.34	51.36	1	51.36	157.86
	0.6	0.22	1.42	7.5	10.65	10	106.50	
Tổng ván khuôn dầm 1 tầng							581.75	

**Bảng 14: Thống kê ván khuôn toàn công trình**

Tầng	Cấu kiện	Kích th-ớc		Diện tích	Tổng
		h(m)	b(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )
Hầm	Lõi, t-ờng			464.64	1449.81
	Cột			89.6	
	Dầm chính	0.7	0.3	142.8	
	Dầm dọc	0.7	0.3		
	Dầm phụ			82.27	
	Sàn			670.5	
1	Lõi			173.16	1577.01
	Cột			103.6	
	Dầm chính	0.7	0.3	152.25	
	Dầm dọc	0.7	0.3	178.5	
	Dầm phụ			251	
	Sàn			718.5	
2 - 3	Lõi			140.4	1514.71
	Cột			74.06	
	Dầm chính	0.7	0.3	152.25	
	Dầm dọc	0.7	0.3	178.5	
	Dầm phụ			251	

	Sàn			718.5	
4 - 7	Lõi			140.4	1487.34
	Cột			46.69	
	Dầm chính	0.7	0.3	152.25	
	Dầm dọc	0.7	0.3	178.5	
	Dầm phụ			251	
	Sàn			718.5	
8 - 11	Lõi			140.4	1480.9
	Cột			40.25	
	Dầm chính	0.7	0.3	152.25	
	Dầm dọc	0.7	0.3	178.5	
	Dầm phụ			251	
	Sàn			718.5	
12 - 14	Lõi			140.4	1474.46
	Cột			33.81	
	Dầm chính	0.7	0.3	152.25	
	Dầm dọc	0.7	0.3	178.5	
	Dầm phụ			251	
	Sàn			718.5	



**Bảng 15: Thống kê lao động bê tông**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích BT (m <sup>3</sup> )	Định mức h/m <sup>3</sup>	Tổng giờ công	Ngày công
Hầm	Lõi, tông	83.16	12.32	1024.53	128.1
	Cột	16.8	11.8	198.24	24.8
	Dầm chính	17.136	7	119.95	15.0
	Dầm dọc	4.32	7	30.24	3.8
	Dầm phụ	2.819	7	19.73	2.5
	Sàn	67.05	6.45	432.47	54.1
1	Lõi	18.23	12.32	224.59	28.1
	Cột	24.5	11.8	289.10	36.1
	Dầm chính	18.27	7	127.89	16.0
	Dầm dọc	21.42	7	149.94	18.7
	Dầm phụ 1	8.87	7	62.09	7.8
	Dầm phụ2	13.82	7	96.74	12.1
2 - 3	Sàn	71.85	6.45	463.43	57.9
	Lõi	14.41	12.32	177.53	22.2
	Cột	18.48	11.8	218.06	27.3
	Dầm chính	18.27	7	127.89	16.0
	Dầm dọc	21.42	7	149.94	18.7

	Dầm phụ 1	8.87	7	62.09	7.8
	Dầm phụ2	13.82	7	96.74	12.1
	Sàn	71.85	6.45	463.43	57.9
4 - 7	Lõi	14.41	12.32	177.53	22.2
	Cột	14.7	11.8	173.46	21.7
	Dầm chính	18.27	7	127.89	16.0
	Dầm dọc	21.42	7	149.94	18.7
	Dầm phụ 1	8.87	7	62.09	7.8
	Dầm phụ2	13.82	7	96.74	12.1
	Sàn	71.85	6.45	463.43	57.9
8 - 11	Lõi	14.41	12.32	177.53	22.2
	Cột	10.5	11.8	123.90	15.5
	Dầm chính	18.27	7	127.89	16.0
	Dầm dọc	21.42	7	149.94	18.7
	Dầm phụ 1	8.87	7	62.09	7.8
	Dầm phụ2	13.82	7	96.74	12.1
	Sàn	71.85	6.45	463.43	57.9
12 - 14	Lõi	14.41	12.32	177.53	22.2
	Cột	7.56	11.8	89.21	11.2
	Dầm chính	18.27	7	127.89	16.0

	Dầm dọc	21.42	7	149.94	18.7
	Dầm phụ 1	8.87	7	62.09	7.8
	Dầm phụ 2	13.82	7	96.74	12.1
	Sàn	71.85	6.45	463.43	57.9

**Bảng 16: Thống kê lao động cốt thép**

Tầng	Cấu kiện	Khối l- - ọng thép (100kg)	Định mức h/100kg	Tổng giờ công	Ngày công
Hầm	Lõi, t- ờng	124.74	9.9	1234.93	154.4
	Cột	13.2	8.35	110.22	13.8
	Dầm chính	20.18	7.4	149.33	18.7
	Dầm phụ 1	5.09	7.4	37.67	4.7
	Dầm phụ 2	3.32	7.4	24.57	3.1
	Sàn	39.475	9.3	367.12	45.9
1	Lõi	21.47	9.9	212.55	26.6
	Cột	28.84	8.35	240.81	30.1
	Dầm chính	21.5	7.4	159.10	19.9
	Dầm dọc	25.22	7.4	186.63	23.3
	Dầm phụ 1	10.44	7.4	77.26	9.7

	Dầm phụ2	16.27	7.4	120.40	15.0
	Sàn	42.3	9.3	393.39	49.2
2 - 3	Lõi	16.97	9.9	168.00	21.0
	Cột	21.76	8.35	181.70	22.7
	Dầm chính	21.5	7.4	159.10	19.9
	Dầm dọc	25.22	7.4	186.63	23.3
	Dầm phụ 1	10.44	7.4	77.26	9.7
	Dầm phụ2	16.27	7.4	120.40	15.0
	Sàn	42.3	9.3	393.39	49.2
4 - 7	Lõi	16.97	9.9	168.00	21.0
	Cột	17.3	8.35	144.46	18.1
	Dầm chính	21.5	7.4	159.10	19.9
	Dầm dọc	25.22	7.4	186.63	23.3
	Dầm phụ 1	10.44	7.4	77.26	9.7
	Dầm phụ2	16.27	7.4	120.40	15.0
	Sàn	42.3	9.3	393.39	49.2
8 - 11	Lõi	16.97	9.9	168.00	21.0
	Cột	12.36	8.35	103.21	12.9
	Dầm chính	21.5	7.4	159.10	19.9
	Dầm dọc	25.22	7.4	186.63	23.3

12 - 14	Dầm phụ 1	10.44	7.4	77.26	9.7
	Dầm phụ2	16.27	7.4	120.40	15.0
	Sàn	42.3	9.3	393.39	49.2
	Lõi	16.97	9.9	168.00	21.0
	Cột	8.9	8.35	74.32	9.3
	Dầm chính	21.5	7.4	159.10	19.9
	Dầm dọc	25.22	7.4	186.63	23.3
12 - 14	Dầm phụ 1	10.44	7.4	77.26	9.7
	Dầm phụ2	16.27	7.4	120.40	15.0
	Sàn	42.3	9.3	393.39	49.2

**Bảng 17: Thống kê lao động lắp và tháo ván khuôn**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Định mức h/m <sup>2</sup>		Lắp VK		Tháo VK	
			Lắp VK	Tháo VK	Giờ công	Ngày công	Giờ công	Ngày công
Hầm	Lõi vách	464.64	1.45	0.32	673.73	84.2	148.68	18.6
	Cột	89.6	1.3	0.32	116.48	14.6	28.67	3.6
	Dầm	225.07	1.6	0.32	360.11	45.0	72.02	9.0
	Sàn	670.5	1	0.27	670.50	83.8	181.04	22.6

1	Lõi	173.16	1.45	0.32	251.08	31.4	55.41	6.9
	Cột	103.6	1.3	0.32	134.68	16.8	33.15	4.1
	Dầm	581.75	1.6	0.32	930.80	116.4	186.16	23.3
	Sàn	718.5	1	0.27	718.50	89.8	194.00	24.2
2 - 3	Lõi	140.4	1.45	0.32	203.58	25.4	44.93	5.6
	Cột	74.06	1.3	0.32	96.28	12.0	23.70	3.0
	Dầm	581.75	1.6	0.32	930.80	116.4	186.16	23.3
	Sàn	718.5	1	0.27	718.50	89.8	194.00	24.2
4 - 7	Lõi	140.4	1.45	0.32	203.58	25.4	44.93	5.6
	Cột	46.69	1.3	0.32	60.70	7.6	14.94	1.9
	Dầm	581.75	1.6	0.32	930.80	116.4	186.16	23.3
	Sàn	718.5	1	0.27	718.50	89.8	194.00	24.2
8 - 11	Lõi	140.4	1.45	0.32	203.58	25.4	44.93	5.6
	Cột	40.25	1.3	0.32	52.33	6.5	12.88	1.6
	Dầm	581.75	1.6	0.32	930.80	116.4	186.16	23.3
	Sàn	718.5	1	0.27	718.50	89.8	194.00	24.2
12-14	Lõi	140.4	1.45	0.32	203.58	25.4	44.93	5.6
	Cột	33.81	1.3	0.32	43.95	5.5	10.82	1.4
	Dầm	581.75	1.6	0.32	930.80	116.4	186.16	23.3
	Sàn	718.5	1	0.27	718.50	89.8	194.00	24.2

**Bảng 18: Thống kê khối lượng bê tông chống thấm, chống nóng**

STT	Tên cấu kiện	Kích Th-ớc			Thể Tích (m <sup>3</sup> )
		Dày	Rộng	Dài	
		(m)	(m)	(m)	
1	Bê tông chống thấm	0.04	16.2	47.4	30.72
2	Bê tông chống nóng	0.1	16.2	47.4	76.79

**Bảng 19: Thống kê lao động bê tông chống thấm, chống nóng**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Định mức h/m <sup>3</sup>	Tổng giờ công	Ngày công
Mái	Bt chống thấm	30.72	6.45	198.14	25
	Bt chống nóng	76.79	6.45	495.30	62

**Bảng 20: Thống kê khối l- ượng t- ờng xây 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích			Thể tích	Số l- ượng	Tổng	Tổng
		Dày	Dài	Cao	Mặt	Cửa	T- - ờng			Diện tích	Thể tích
		(m)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )			(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Diễn hình	TB1	0.22	31	2.3	71.5	14.3	57.22	12.6	1	114.45	12.59
	TB2	0.22	41	2.3	95.2	19	76.18	16.8	2	304.7	33.52
	TB3	0.22	7.1	1	7.05	0	7.05	1.55	2	28.2	3.1
	TB4	0.22	14	2.3	32.4	6.49	25.94	5.71	2	103.78	11.42
	TB5	0.22	17	2.3	38.4	0	38.41	8.45	1	76.82	8.45
	TB6	0.22	4.8	2.5	12	0	12	2.64	2	48	5.28
	TB7	0.11	17	2.5	41.8	8.35	33.4	3.67	4	267.2	14.7
	TB8	0.11	4.8	2.3	11	2.21	8.832	0.97	4	70.656	3.89
	TB9	0.11	3.3	2.7	8.91	1.78	7.128	0.78	8	114.05	6.27
	TB10	0.11	11	2.5	26.8	0	26.75	2.94	2	107	5.89
	TB11	0.11	6.6	2.7	17.8	3.56	14.26	1.57	4	114.05	6.27



**Bảng 21: Thống kê khối lượng lao động công tác xây dựng 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Định mức công/m <sup>3</sup>	Số công	Tổng công	Số người	Số ngày
Diễn hình	TB1	12.59	1.13	14.23	125.86	8	16
	TB2	33.52	1.13	37.88			
	TB3	3.1	1.13	3.50			
	TB4	11.42	1.13	12.90			
	TB5	8.45	1.13	9.55			
	TB6	5.28	1.13	5.97			
	TB7	14.7	1.13	16.61			
	TB8	3.89	1.13	4.40			
	TB9	6.27	1.13	7.09			
	TB10	5.89	1.13	6.66			
	TB11	6.27	1.13	7.09			

**Bảng 22: Thống kê khối l- ượng vữa trát + bả + sơn 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích (m2)	Số l- ượng	Diện tích cấu kiện (m2)	Tổng (m2)
		Cao	Rộng	Dài				
		(m)	(m)	(m)				
Điện hình	Cột C1	2.9	0.5	0.8	7.54	7	52.78	2811.88
	Cột C2	2.9	0.4	0.6	5.80	14	81.20	
	Lõi (Ngoài)	3	2.4	3.5	25.20	2	50.40	
	Lõi (Trong)	3	1.9	3	17.10	2	34.20	
	Dầm chính	0.6	0.3	6.8	10.20	14	142.80	
		0.6	0.3	0.9	1.35	7	9.45	
	Dầm dọc	0.6	0.3	7.1	10.65	16	170.40	
		0.6	0.3	1.05	1.58	6	9.45	
	Dầm phụ 1	0.4	0.25	7.2	7.56	10	75.60	
		0.4	0.25	1.05	1.10	6	6.62	
		0.4	0.25	5.2	5.46	2	10.92	
	Dầm phụ 2	0.25	0.22	71.3	51.36	1	51.36	
		0.6	0.22	7.5	10.65	10	106.50	
	Sàn 1	0.1	2.8	3.25	9.10	8	72.80	
	Sàn 2	0.1	2.94	3.25	9.56	8	76.44	

Sàn 3	0.1	1.76	3.25	5.72	8	45.76
Sàn 4	0.1	4.25	4.5	19.13	4	76.50
Sàn 5	0.1	4.25	3	12.75	4	51.00
Sàn 6	0.1	4.25	7.5	31.88	4	127.50
Sàn 7	0.1	3.75	5.4	20.25	4	81.00
Sàn 8	0.1	3.75	7.5	28.13	2	56.25
Sàn 9	0.1	1.975	3.75	7.41	4	29.63
Sàn 10	0.1	0.63	7.05	4.44	10	44.42
TB1	2.3	0.22	31.1	114.45	1	114.45
TB2	2.3	0.22	41.4	152.35	2	304.70
TB3	1	0.22	7.05	14.10	2	28.20
TB4	2.3	0.22	14.1	51.89	2	103.78
TB5	2.3	0.22	16.7	76.82	1	76.82
TB6	2.5	0.22	4.8	24.00	2	48.00
TB7	2.5	0.11	16.7	66.80	4	267.20
TB8	2.3	0.11	4.8	17.66	4	70.66
TB9	2.7	0.11	3.3	14.26	8	114.05
TB10	2.5	0.11	10.7	53.50	2	107.00
TB11	2.7	0.11	6.6	28.51	4	114.05

**Bảng 23: Thống kê khối l- ợng lao động công tác trát trong 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện Tích trát (m2)	Định Mức (công/m2)	Số Công	Tổng công	Số người	Số ngày
Diễn hình	Cột C1	52.78	0.298	15.73	436.55	30	15
	Cột C2	81.20	0.298	24.20			
	Lõi (Ngoài)	50.40	0.298	15.02			
	Lõi (Trong)	34.20	0.298	10.19			
	Dầm chính	142.80	0.18	25.70			
		9.45	0.18	1.70			
	Dầm dọc	170.40	0.18	30.67			
		9.45	0.18	1.70			
	Dầm phụ 1	75.60	0.18	13.61			
		6.62	0.18	1.19			
		10.92	0.18	1.97			
	Dầm phụ 2	51.36	0.18	9.25			
		106.50	0.18	19.17			
	Sàn 1	72.80	0.15	10.92			
	Sàn 2	76.44	0.15	11.47			

Sàn 3	45.76	0.15	6.86		
Sàn 4	76.50	0.15	11.48		
Sàn 5	51.00	0.15	7.65		
Sàn 6	127.50	0.15	19.13		
Sàn 7	81.00	0.15	12.15		
Sàn 8	56.25	0.15	8.44		
Sàn 9	29.63	0.15	4.44		
Sàn 10	44.42	0.15	6.66		
TB1	114.45	0.124	14.19		
TB2	304.70	0.124	37.78		
TB3	28.20	0.124	3.50		
TB4	103.78	0.124	12.87		
TB5	76.82	0.124	9.53		
TB6	48.00	0.124	5.95		
TB7	267.20	0.124	33.13		
TB8	70.66	0.124	8.76		
TB9	114.05	0.124	14.14		
TB10	107.00	0.124	13.27		
TB11	114.05	0.124	14.14		

**Bảng 24: Thống kê khối l- ợng lao động công tác bả trong 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện Tích trát (m2)	Định Mức (công/m2)	Số Công	Tổng công	Số ng- ời	Số ngày
Điễn hình	Cột C1	52.78	0.032	1.69	89.98	22	4
	Cột C2	81.20	0.032	2.60			
	Lõi (Ngoài)	50.40	0.032	1.61			
	Lõi (Trong)	34.20	0.032	1.09			
	Dầm chính	142.80	0.032	4.57			
		9.45	0.032	0.30			
	Dầm dọc	170.40	0.032	5.45			
		9.45	0.032	0.30			
	Dầm phụ 1	75.60	0.032	2.42			
		6.62	0.032	0.21			
		10.92	0.032	0.35			
	Dầm phụ 2	51.36	0.032	1.64			
		106.50	0.032	3.41			
	Sàn 1	72.80	0.032	2.33			
	Sàn 2	76.44	0.032	2.45			

Sàn 3	45.76	0.032	1.46		
Sàn 4	76.50	0.032	2.45		
Sàn 5	51.00	0.032	1.63		
Sàn 6	127.50	0.032	4.08		
Sàn 7	81.00	0.032	2.59		
Sàn 8	56.25	0.032	1.80		
Sàn 9	29.63	0.032	0.95		
Sàn 10	44.42	0.032	1.42		
TB1	114.45	0.032	3.66		
TB2	304.70	0.032	9.75		
TB3	28.20	0.032	0.90		
TB4	103.78	0.032	3.32		
TB5	76.82	0.032	2.46		
TB6	48.00	0.032	1.54		
TB7	267.20	0.032	8.55		
TB8	70.66	0.032	2.26		
TB9	114.05	0.032	3.65		
TB10	107.00	0.032	3.42		
TB11	114.05	0.032	3.65		

**Bảng 25: Thống kê khối l- ợng lao động công tác sơn trong 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện Tích trát (m2)	Định Mức (công/m2)	Số Công	Tổng công	Số người	Số ngày
Điển hình	Cột C1	52.78	0.072	3.80	202.46	30	7
	Cột C2	81.20	0.072	5.85			
	Lõi (Ngoài)	50.40	0.072	3.63			
	Lõi (Trong)	34.20	0.072	2.46			
	Dầm chính	142.80	0.072	10.28			
		9.45	0.072	0.68			
	Dầm dọc	170.40	0.072	12.27			
		9.45	0.072	0.68			
	Dầm phụ 1	75.60	0.072	5.44			
		6.62	0.072	0.48			
		10.92	0.072	0.79			
	Dầm phụ 2	51.36	0.072	3.70			
		106.50	0.072	7.67			
	Sàn 1	72.80	0.072	5.24			
	Sàn 2	76.44	0.072	5.50			



Sàn 3	45.76	0.072	3.29		
Sàn 4	76.50	0.072	5.51		
Sàn 5	51.00	0.072	3.67		
Sàn 6	127.50	0.072	9.18		
Sàn 7	81.00	0.072	5.83		
Sàn 8	56.25	0.072	4.05		
Sàn 9	29.63	0.072	2.13		
Sàn 10	44.42	0.072	3.20		
TB1	114.45	0.072	8.24		
TB2	304.70	0.072	21.94		
TB3	28.20	0.072	2.03		
TB4	103.78	0.072	7.47		
TB5	76.82	0.072	5.53		
TB6	48.00	0.072	3.46		
TB7	267.20	0.072	19.24		
TB8	70.66	0.072	5.09		
TB9	114.05	0.072	8.21		
TB10	107.00	0.072	7.70		
TB11	114.05	0.072	8.21		

**Bảng 26: Thống kê khối l- ợng lao động công tác trát ngoài 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện Tích trát (m <sup>2</sup> )	Định Mức (công/m <sup>2</sup> )	Số Công	Tổng công	Số người	Số ngày
Điển hình	TB2	198.72	0.196	38.95	41.71	15	3
	TB3	14.1	0.196	2.76			

**Bảng 27: Thống kê khối l- ợng lao động công tác sơn ngoài 1 tầng**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện Tích Trát (m <sup>2</sup> )	Định Mức (Công/m <sup>2</sup> )	Số Công	Tổng	Số người	Số ngày
Điển hình	TB2	198.72	0.08	15.90	17.37	10	2
	TB3	18.39	0.08	1.47			

**Bảng 28: Thống kê khối lượng xây dựng mái**

STT	Kích Thước			Thể Tích (m <sup>3</sup> )	Số L- ượng	Tổng thể tích
	Dày	Rộng,dài	Cao			
	(m)	(m)	(m)			
1	0.22		3.25	70.79	1	70.79
2	0.11	110.4	0.5	6.07	1	6.07
3	0.22	3.4	3.15	2.36	4	9.42
4	0.22	7.5	3.15	5.20	4	20.79

**Bảng 29: Thống kê khối lượng lao động công tác xây dựng mái**

STT	Thể Tích T- ờng Xây (m <sup>3</sup> )	Định Mức (Công/m <sup>3</sup> )	Số công	Tổng công	Số ng- ời	Số ngày
1	70.79	1.13	79.99	121	30	4
2	6.07	1.13	6.86			
3	30.21	1.13	34.14			



**Bảng 30: Thống kê khối l- ợng tôn mái**

Tên cấu kiện	Kích Th- ớc		Diện Tích (m <sup>2</sup> )	Số L- ợng	Tổng Diện Tích (m <sup>2</sup> )
	Rộng (m)	Dài (m)			
Tôn Mái1	4	5.3	25.44	2	50.88
Tôn Mái 2	4	4.7	22.56	2	45.12
Tôn Mái 3	6.9	6.9	57.132	1	57.132

**Bảng 31: Thống kê khối l- ợng lao động công tác lợp tôn mái**

Tên cấu kiện	Diện Tích Tôn Mái (m <sup>2</sup> )	Định Mức (Công/100m <sup>2</sup> )	Số công	Tổng công	Số ng- ời	Số ngày
Tôn Mái 1	50.88	4.5	2.29	7	7	1
Tôn Mái 2	45.12	4.5	2.03			
Tôn Mái 3	57.132	4.5	2.57			

**Bảng 32: Thống kê khối lượng bê tông bể**

STT	Tên cấu kiện	Kích Th- ớc			Thể Tích (m <sup>3</sup> )	Số L- ợng	Tổng thể tích
		Dày (m)	Rộng,dài (m)	Cao (m)			
1	Bể N- ớc	0.2	3.4	2.1	1.43	4	5.71
2		0.2	7.5	2.1	3.15	4	12.60
3		0.2	7.5	3.4	5.10	2	10.20

**Bảng 33: Thống kê lao động ván khuôn,cốt thép,bê tông bể**

Tầng	Cấu kiện	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức	Tổng giờ công	Ngày công
Mái	Đáy bể	Diện tích vk(m <sup>2</sup> )	51	1	51	6
		Khối l- ợng thép(t)	1.53	9.3	142.29	18
		Thể tích bê tông(m <sup>3</sup> )	10.20	6.45	65.79	8
	Thành bể	Diện tích vk(m <sup>2</sup> )	183	1.45	265.35	33
		Khối l- ợng thép(t)	2.7465	9.9	271.90	34

	Thể tích bê tông(m <sup>3</sup> )	18.31	12.32	225.58	28
--	-----------------------------------	-------	-------	--------	----

**Bảng 34: Thống kê khối l- ượng bê tông chống thấm, chống nóng**

STT	Tên cấu kiện	Kích Thước			Thể Tích (m <sup>3</sup> )	Số L- ượng	Tổng thể tích
		Dày (m)	Rộng (m)	Dài (m)			
1	Bê tông chống thấm	0.04	16.2	47.4	30.04	1	30.04
2	Bê tông chống nóng	0.1	16.2	47.4	75.09	1	75.09

**Bảng 35: Thống kê lao động bê tông chống thấm, chống nóng**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích BT(m <sup>3</sup> )	Định mức (h/m <sup>3</sup> )	Tổng giờ công	Ngày công
Mái	Bt chống thấm	30	6.45	193.73	24
	Bt chống nóng	75	6.45	484.32	61

**Bảng36: Thống kê khối l- ợng lao động công tác lát gạch chống nóng**

STT	Tên cấu kiện	Diện Tích Mái (m2)	Định Mức (Công/100m2)	Số công	Số ng- ời	Số ngày
1	Gạch lát	750	18.3	137	30	5

## II. Tổ chức thi công.

### II.1. Thi công cọc khoan nhồi.

Tr- ớc khi thi công cần phải chuẩn bị mặt bằng thi công nh- sau:

- Làm hàng rào quanh khu vực thi công.
- Dọn dẹp các ch- ớng ngại vật có trên mặt bằng xung quanh vị trí cọc khoan.

Quyết định h- ớng đứng của máy khoan để thuận tiện cho việc vận hành khoan, đổ đất thải.

Lát các tấm thép để tạo chỗ đứng, đ- ờng di chuyển của máy khoan.

Bố trí hệ thống điện, hệ thống cấp - thoát n- ớc.

Làm các công trình tạm.

Xác định l- ới định vị.



Xác định các thông số tổ chức thi công cho một cọc:

**1.1. I- ọng Nhân công để thi công một cọc:**

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, số nhân công phục vụ cho  $1\text{m}^3$  bê tông bao gồm các công việc: chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dẫn ống đổ đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật:

Nhân công 3,5/7 :  $1.1 \text{ công/m}^3$ .  $V_{bt} = 28.16 \text{ m}^3 \Rightarrow$  số nhân công theo định mức:  
 $1.1 * 28.16 = 31$

Chọn số nhân công 30 ng- ời.

Nhân công cho công tác thép:  $10.8 \text{ công/ 1 Tấn thép} \Rightarrow$  số công nhân là:  $10.8 * 1.384 = 15$

Chọn 15 ng- ời.

**1.2. Thời gian để thi công một cọc:**

Công tác chuẩn bị:

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 20 phút.

- Thời gian hạ ống vách:

Tr- ớc khi hạ ống vách, ta đào mỗi 5,4 m; trung bình mất (30 - 45) phút.

Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: (15 - 30) phút.

- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 36.1 m kể từ mặt đất tự nhiên.

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có  $D = 1.0 \text{ m}$  là: 0,03 ca/1 m.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách :  $36.1 - 5,4 = 30.7 \text{ m}$ .

$\Rightarrow$  Thời gian cần thiết :  $30.7 * 0,03 = 0.921 \text{ (ca)} = 7.368 \text{ (giờ)} = 442 \text{ (phút)}$ .

Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1:15 phút

Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là : 120 phút.

Thời gian lắp ống dẫn : (45 - 60) phút.

Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.

Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là  $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$

Thể tích bê tông một cọc:  $V = 28.16 \text{ m}^3$

Thời gian đổ bê tông cọc :  $28.16/0,6 = 47$  phút.

Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 120 phút.

Thời gian rút ống vách : 20 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$$T = 20 + 30 + 20 + 442 + 15 + 120 + 45 + 30 + 120 + 20 = 862 \text{ phút.}$$

$$T = 14.4 \text{ (giờ).}$$

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

Để giảm thời gian thi công ,bố trí 2 máy khoan làm việc đồng thời. Ngoài ra bố trí các máy thi công đi kèm:

- 2 máy cầu mã hiệu MKG -10.
- Một máy ủi.
- Một máy xúc.
- 5 xe ô tô chở bùn đất ra khỏi công tr- ờng.

- 6 tổ thợ trên công tr- ờng 2 tổ thép, 2 tổ bê tông, 2 tổ khoan và bentonite

Các tổ thợ làm việc song song trên công tr- ờng th- ờng xuyên có liên hệ hợp đồng nhau sao cho công việc không bị chông chéo , đảm bảo đúng tiến độ đặt ra.

## 2.Thi công đào và đắp đất.

Quá trình thi công đào chia làm 2 giai đoạn chính nh- sau: giai đoạn một thi công đào máy lớp thứ nhất đến độ sâu cao trình đáy giếng (-4m), sau đó thi công đất tiếp lớp 2, thi công đào thủ công hố móng đến cao trình đáy móng (-4.6m).

Giai đoạn một bố trí một máy đào gầu nghịch mã hiệu E70-B đào trong 10 ngày kết hợp với 6 xe ô tô chở đất trong 1 ca ( đã tính ở phần thi công đất).

Quá trình đào kết hợp với thi công tạo đ- ờng rãnh thoát n- ớc mặt cho công trình bằng cách đào các rãnh thu n- ớc mặt thu đến hố ga thu n- ớc và bơm ra khỏi hố móng.

- Tính toán nhân lực thi công đào đắp đất bằng thủ công:

Khối l- ượng đất đào thủ công :  $V_1 = 715m^3$ .

Số nhân công đào đất:  $715 \times 0.5 = 358$  công/ ngày.

Lấy số nhân công thi công là : 30 ng- ời thi ngày thi công là 12 ngày .

Khối l- ượng đất đắp tới cao trình đáy sàn tầng hầm( lần 2):  $V_{\text{đắp}} = 635 m^3$

Số nhân công đất lấp thủ công :  $0.32 \times 635 = 203$  công.

Lấy số nhân công thi công là : 30 ng- ời thì ngày thi công là 8 ngày .

Khối l- ượng đất đắp quanh t- ờng tầng hầm( lần 3):  $V_{\text{đắp}} = 516.3m^3$

Trong khối l- ượng này coi 20% làm bằng thủ công=>  $V_{\text{đắptc}} = 0.2 \times 516.3 = 103m^3$ . Phần còn lại kết hợp máy.

Số nhân công đất lấp thủ công :  $0.32 \times 103 = 33$  công

Lấy số nhân công thi công là : 30 ng- ời thi công trong 1 ngày.

## 3.Thi công móng.

Ta tổ chức thi công đài thang máy tr-ớc,sau khi thi công xong 2 đài này rồi mới thi công tiếp đài và giằng móng còn lại.Thi công phần này đ-ợc chia làm 2 phân đoạn thi công . Bố trí thi công trên công tr-ờng những tổ thợ sau.

Tổ bê tông móng.

Tổ cốt thép móng.

Tổ ván khuôn móng.

Bê tông lót móng thi công trong 2 ngày , tiếp đó thi công cốt thép móng thi công trong 6 ngày t-ương ứng với các phân khu.

Thi công cốp pha móng sau khi cốt thép móng hoàn thành tiếp đến thi công bê tông móng . tháo ván khuôn và bảo d-ỡng.

Sau khi thi công móng xong lấp đất hố móng tiếp tục thi công sàn tầng hầm.

#### **4. Thi công phần thân và hoàn thiện.**

Phần thân chia ra 5 phân khu, phụ thuộc vào năng suất máy, số công nhân cần thiết để thi công trong 1 ngày, diện tích cần thiết cho thao tác của công nhân.

Khối l-ợng công tác và thống kê lao động cho từng công tác đ-ợc tính thành bảng..

Việc xác lập tiến độ thi công phụ thuộc vào các gián đoạn kĩ thuật, yêu cầu công nghệ và yêu cầu tổ chức.

### **III. Lựa chọn tiến độ và lập tiến độ thi công.**

Dựa vào khối l-ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ-ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l-ợng 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 kĩ 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.

Đề lập tiến độ ta có 3 phương pháp : sơ đồ ngang; sơ đồ mạng và sơ đồ xiên.

Đối với công trình này do quy mô công trình không lớn, số phân khu không nhiều, để dễ dàng điều hành ta lựa chọn phương pháp thể hiện tiến độ trên sơ đồ ngang.

**Bảng 37: Thống kê KL và lao động những công việc chính của 1 PK**

Công việc	Cấu kiện	Khối lượng	Đơn vị	Tổng giờ công	Ngày công
Bê tông	Cột, lõi	8.55	m <sup>3</sup>	103.11	13
	Dầm	12.5	m <sup>3</sup>	87.50	11
	Sàn	14.37	m <sup>3</sup>	92.69	12
Cốt thép	Cột, lõi	10.062	100Kg	91.82	11
	Dầm	14.7	100Kg	108.78	14
	Sàn	8.46	100Kg	78.68	10
Lắp VK	Cột, lõi	55.35	m <sup>2</sup>	76.11	10
	Dầm	116.35	m <sup>2</sup>	186.16	23
	Sàn	143.7	m <sup>2</sup>	143.70	18

Tháo VK	Cột, lõi	55.35	m2	17.71	2
	Dầm	116.35	m2	37.23	5
	Sàn	143.7	m2	38.80	5

Trên cơ sở phân tích trên ta có bảng tính toán tiến độ thi công:

Dựa vào bảng tính tiến độ kết hợp ch- ong trình Project để lập tiến độ thi công toàn công trình.

**Bảng tính toán tiến độ thi công**

ST T	Công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức (công/đ v)	Ngày công	t.gian (ngà y)	cn
	<b>Tổng tiến độ</b>						
	<b>Thi công phần ngầm</b>						
1	Chuẩn bị mặt bằng					2	20
2	Thi công cọc khoan nhồi	cọc	74	15	1110	42	26
3	Đào đất bằng máy	m3	2684. 8			10	4

4	Lắp dựng cần trục					7	7
5	Đào đất thủ công	m3	715	0.5	358.0	12	30
6	Phá bê tông đầu cọc	m3	46.5	0.28	13.0	2	6
7	Đổ bê tông lót móng đài thang máy	m3	23.3	0.78	18.2	2	10
8	Đặt cốt thép đài thang máy	t	44.24	6.35	281.0	10	30
9	Ghép ván khuôn đài thang máy	100m 2	1.27	5.13	6.5	1	10
10	Đổ bê tông đài thang máy	m3	337	0.15	50.0	2	25
11	Tháo ván khuôn đài	100m 2	1.27	2.88	3.7	2	2
12	Lấp đất quanh đài t máy	m3	30	1.92	57.6	3	20
13	Bê tông lót đài móng cột,giằng	m3	33.25	0.78	25.9	2	15
14	Cốt thép đài móng cột ,giằng pd1	t	25.6	6.35	162.6	6	30
15	Cốt thép đài móng cột ,giằng pd2	t	25.6	6.35	162.6	6	30
16	Ván khuôn đài móng,cột giằng pd1	100m 2	2.75	5.13	14.1	1	15
17	Ván khuôn đài móng,cột giằng pd2	100m 2	2.75	5.13	14.1	1	15
18	Lắp đặt đ- ờng ống	m2	710	0.1	71	3	25

19	Bê tông đài móng cột,giằng pđ1	m3	195	0.15	29.3	1	30
20	Bê tông đài móng cột,giằng pđ2	m3	195	0.15	29.3	1	30
21	Tháo ván khuôn đài móng cột,giằng	100m					
		2	5.5	2.88	15.8	2	8
22	Lấp đất đến đáy sàn tầng hầm	m3	635	0.32	203.3	7	30
23	Bê tông lót nền	m3	41	0.78	32.0	3	10
24	Đặt cốt thép sàn tầng hầm	t	10.76	11.62	125.0	4	30
25	Đổ bê tông sàn tầng hầm	m3	135	0.65	87.75	3	30
	<b>Thi công phần thân</b>						
	<b>Thi công tầng hầm</b>						
1	cốt thép cột,lõi, t-ờng bao	t	13.8	12	165.6	7	25
2	ván khuôn cột, lõi, t-ờng bao	100m					
		2	5.54	17.7	98	5	20
3	bê tông cột, lõi, t-ờng bao	m3	99.96	1.5	150	5	30
4	Tháo ván khuôn cột ,lõi ,t-ờng	100m					
		2	5.54	4	22	4	6
5	ván khuôn dầm sàn tầng hầm	100m					
		2	8.96	15.5	139	5	30
6	cốt thép dầm sàn tầng hầm	t	6.87	10.3	70	3	25
7	bê tông dầm sàn tầng hầm	m3	91.32	0.8	73	3	25



11	tháo ván khuôn dầm sàn tầng hầm	100m 2	8.96	3.6	32	4	8
12	ván khuôn,cốt thép,bt thang bộ				8	1	8
13	tháo ván khuôn thang bộ				2	1	2
14	Lấp đất xung quanh t-ờng hầm	m3	103	0.32	33	2	15
<b>Thi công tầng 1</b>							
1	cốt thép cột, lõi	t	5.03	11.0	55	4	15
2	ván khuôn cột, lõi	100m 2	2.76	17.0	47	3	15
3	bê tông cột, lõi	m3	42.73	1.5	64	2	30
4	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk1	100m 2	2.6	13.0	34	2	20
5	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk2	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
6	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk3	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
7	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk4	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
8	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk5	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
9	cốt thép dầm sàn tb pk1	t	2.32	10.0	23.2	1	25

10	cốt thép dầm sàn tb pk2	t	2.32	10.0	23.2	1	25
11	cốt thép dầm sàn tb pk3	t	2.32	10.0	23.2	1	25
12	cốt thép dầm sàn tb pk4	t	2.32	10.0	23.2	1	25
13	cốt thép dầm sàn tb pk5	t	2.32	10.0	23.2	1	25
14	đổ bt pk1	m3	26.87	0.8	22	1	30
15	đổ bt pk2	m3	26.87	0.8	22	1	30
16	đổ bt pk3	m3	26.87	0.8	22	1	30
17	đổ bt pk4	m3	26.87	0.8	22	1	30
18	đổ bt pk5	m3	26.87	0.8	22	1	30
19	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk1	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
20	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk2	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
21	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk3	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
22	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk4	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
23	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk5	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
24	ván khuôn,cốt thép,bt thang				8	1	8

25	tháo ván khuôn thang bộ				2	1	2
<b>Thi công tầng 2</b>							
1	cốt thép cột, lõi	t	3.87	11.0	43	3	15
2	ván khuôn cột, lõi	100m 2	2.15	25.0	54	2	25
3	bê tông cột, lõi	m3	32.89	1.5	50	2	30
4	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk1	100m 2	2.6	13.0	34	2	20
5	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk2	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
6	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk3	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
7	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk4	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
8	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk5	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
9	cốt thép dầm sàn tb pk1	t	2.32	10.0	23.2	1	25
10	cốt thép dầm sàn tb pk2	t	2.32	10.0	23.2	1	25
11	cốt thép dầm sàn tb pk3	t	2.32	10.0	23.2	1	25
12	cốt thép dầm sàn tb pk4	t	2.32	10.0	23.2	1	25

13	cốt thép dầm sàn tb pk5	t	2.32	10.0	23.2	1	25
14	đổ bt pk1	m3	26.87	0.8	22	1	30
15	đổ bt pk2	m3	26.87	0.8	22	1	30
16	đổ bt pk3	m3	26.87	0.8	22	1	30
17	đổ bt pk4	m3	26.87	0.8	22	1	30
18	đổ bt pk5	m3	26.87	0.8	22	1	30
		100m					
19	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk1	2	2.6	4.0	10.4	1	10
		100m					
20	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk2	2	2.6	4.0	10.4	1	10
		100m					
21	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk3	2	2.6	4.0	10.4	1	10
		100m					
22	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk4	2	2.6	4.0	10.4	1	10
		100m					
23	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk5	2	2.6	4.0	10.4	1	10
24	ván khuôn,cốt thép,bt thang				8	1	8
25	tháo ván khuôn thang bộ				2	1	2
	<b>Thi công tầng 3</b>						
	<b>Thi công tầng 4</b>						

	<b>Thi công tầng 5</b>						
	<b>Thi công tầng 6</b>						
	<b>Thi công tầng 7</b>						
	<b>Thi công tầng 8</b>						
	<b>Thi công tầng 9</b>						
	<b>Thi công tầng 10</b>						
	<b>Thi công tầng 11</b>						
	<b>Thi công tầng 12</b>						
	<b>Thi công tầng 13</b>						
	<b>Thi công tầng 14</b>						
1	cốt thép cột, lõi	t	2.6	11	29	2	15
2	ván khuôn cột, lõi	100m 2	1.74	25	44	2	25
3	bê tông cột, lõi	m3	21.97	1.5	33	2	30
4	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk1	100m 2	2.6	13.0	34	2	20
5	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk2	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
6	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb	100m	2.6	13.0	45	2	20

	pk3	2					
7	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk4	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
8	tháo vk cột và lắp vk dầm sàn tb pk5	100m 2	2.6	13.0	45	2	20
9	cốt thép dầm sàn tb pk1	t	2.32	10.0	23.2	1	25
10	cốt thép dầm sàn tb pk2	t	2.32	10.0	23.2	1	25
11	cốt thép dầm sàn tb pk3	t	2.32	10.0	23.2	1	25
12	cốt thép dầm sàn tb pk4	t	2.32	10.0	23.2	1	25
13	cốt thép dầm sàn tb pk5	t	2.32	10.0	23.2	1	25
14	đổ bt pk1	m3	26.87	0.8	22	1	30
15	đổ bt pk2	m3	26.87	0.8	22	1	30
16	đổ bt pk3	m3	26.87	0.8	22	1	30
17	đổ bt pk4	m3	26.87	0.8	22	1	30
18	đổ bt pk5	m3	26.87	0.8	22	1	30
19	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk1	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
20	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk2	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
21	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk3	100m 100m	2.6	4.0	10.4	1	10

		2					
22	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk4	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
23	tháo ván khuôn dầm sàn tb pk5	100m 2	2.6	4.0	10.4	1	10
24	ván khuôn,cốt thép,bt thang				8	1	8
25	tháo ván khuôn thang bộ				2	1	2
	<b>Thi công mái</b>						
1	vk, cốt thép, bê tông đáy bể				32	1	30
2	vk, cốt thép, bê tông thành bể				95	3	30
3	tháo ván khuôn thành bể	m2	183	0.04	7	1	8
4	xây t-ờng kt& lan can mái	m3	107	1.13	121	4	30
5	bê tông chống thấm	m3	30	0.8	24	1	30
6	bê tông chống nóng	m3	75	0.81	61	2	30
7	lát gạch lá nem chống nóng	m2	750	0.183	137	5	30
8	lợp mái tôn kt	m2	153	0.045	7	1	10
9	tháo ván khuôn sàn đáy bể	m2	51	0.04	2	1	2
	<b>Thi công phần hoàn thiện (1 tầng)</b>						

1	xây t-ờng & lắp khuôn cửa	m3	111.3 7	1.13	126	15	10
2	lắp đ-ờng ống điện n-óc	m2	710	0.2	142	14	10
3	trát trong	100m 2	27.4	16	441	15	30
4	ốp lát nền	m2	762	0.183	139	15	10
5	bả t-ờng, trần trong	100m 2	27.4	3.2	88	4	20
6	son trong tầng	100m 2	27.4	7.2	197	7	30
7	lắp cửa, vách kính	m2	136	0.4	55	6	10
8	lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8	0.6	5	1	5
9	lắp đặt thang máy					6	10
10	trát ngoài	100m 2	2.13	19.7	42	3	15
11	son ngoài	100m 2	2.13	8.17	17	2	10
12	Dọn vệ sinh bàn giao					5	20



**B. Thiết kế tổng mặt bằng thi công**

**I. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng công trình.**

Công trình nằm trên trục đ-ờng giao thông thành phố, lối vào công trình rộng, đ-ờng tạm đã có sẵn, lại nằm trong cụm công trình đang xây dựng, xe vận chuyển vật liệu đ-ợc l- u thông trên đ-ờng vào ban ngày do đó ta thi công đào đất và đổ bê tông vào ban ngày .

Điện n- ớc có thể lấy trực tiếp từ mạng l- ới điện n- ớc của thành phố Hà Nội.

**II. Tính toán tổng mặt bằng thi công :**

**a. Diện tích kho bãi :**

- Xác định l- ợng vật liệu dự trữ : do công trình dùng bê tông th- ơng phẩm nên chỉ cần tính kho bãi vật liệu cho công tác xây t- ờng, trát và lát.

Coi khối l- ợng vữa xây bằng 1/3 khối l- ợng t- ờng và vữa trát dày 2.5cm. Kết hợp với bảng thống kê khối lượng tường, trát... Đồng thời kết hợp với thời gian thi công phần hoàn thiện từ tổng tiến độ . Ta tính đ- ợc l- ợng vật liệu sử dụng trong 1 kì kế hoạch .

**L- ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 kỳ kế hoạch(1 tháng)**

TT	Tên công việc	KL	Xi măng		Cát		Gạch	
			ĐM kg/m <sup>3</sup>	NC Tấn	ĐM m <sup>3</sup>	NC m <sup>3</sup>	ĐM m <sup>3</sup>	NC m <sup>3</sup>
1	Vữa xây t- ờng	80m <sup>3</sup>	213.02	17	1.15	92	–	156
2	Vữa trát t- ờng, cột	80m <sup>3</sup>	213.02	17	1.15	92		
3	Vữa nền, trần	100 m <sup>3</sup>	116.01	11	1.19	119	–	

- L- ợng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất :  $r_{\max} = \frac{R_{\max}}{T} * k$ , trong đó:  $R_{\max}$ - Tổng khối l- ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một kỳ kế hoạch; T- thời gian sử dụng vật liệu

trong kỳ kế hoạch (30ngày); k=1.2 hệ số tiêu dùng vật liệu không điều hoà. Sau khi tính toán ta có bảng sau:

**Bảng 1- ợng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất**

	Xi măng(t)	Cát (m <sup>3</sup> )	Cốt thép(t)	Ván khuôn (m <sup>2</sup> )	Gạch (viên)
Khối l- ợng	1.8	12.12	3.17	157	4156

Trong đó cốt thép và ván khuôn tính cho 1 phân khu và l- ợng yêu cầu cho 1 ngày.

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F.\alpha = \frac{q_{dt}.\alpha}{q} = \frac{q_{sdng\grave{a}y(max)}.t_{dt}.\alpha}{q} \quad (m2)$$

Trong đó :

+ F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m<sup>2</sup>).

+  $\alpha$  : hệ số sử dụng mặt bằng, phụ thuộc loại vật liệu chứa.

+  $q_{dt}$  : l- ợng vật liệu cần dự trữ.

+ q : l- ợng vật liệu cho phép chứa trên 1m<sup>2</sup>.

+  $q_{sdng\grave{a}y(max)}$ : l- ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

+  $t_{dt}$  : thời gian dự trữ vật liệu.

– Ta có :  $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ .

Với :

+  $t_1=1$  ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

+  $t_2=0.5$  ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

+  $t_3=0.5$  ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

+  $t_4=2$  ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối.

+  $t_5=3$  ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc.

Vậy :  $T_{dt} = 1+0.5+0.5+2+3= 7$  ngày.

- Thời gian dự trữ này không áp dụng cho tất cả các loại vật liệu, mà tùy thuộc vào tính chất của từng loại mà ta quyết định thời gian dự trữ.

- Công tác bê tông: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ như đổ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát.

- Tính toán nhà tạm cho các công tác còn lại.

+ Vữa xây trát.

+ Bê tông lót.

+ Cốp pha, xà gồ, cột chống

Vậy lượng cốp pha lớn nhất là:  $157m^2$

+ Cốt thép: lượng thép trên công trường gồm: Dầm, sàn, cột, cầu thang.

Vậy lượng thép lớn nhất là:  $3.17 T$

+ Gạch xây

*Bảng diện tích kho bãi*

STT	Vật liệu	Đơn vị	KL	VL/m <sup>2</sup>	Loại kho	Thời gian dự trữ	$\alpha$	Diện tích kho ( m <sup>2</sup> )
1	Cát	m <sup>3</sup>	12.12	3	Lộ thiên	7	1.2	34
2	Ximăng	Tấn	1.8	1.3	Kho kín	7	1.5	15
3	Gạch xây	v	4156	700	Lộ thiên	5	1.1	33
4	Ván khuôn	m <sup>2</sup>	157	45	Kho kín	5	1.5	26
5	Cốt thép	Tấn	3.17	4	Kho kín	12	1.5	14

b. Tính toán nhà tạm trên công tr-ờng.

• *Dân số trên công tr-ờng.*

– Dân số trên công tr-ờng :  $N = 1.06 ( A+B+C+D+E)$

Trong đó :

+ A : nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực.  $A= 180$  (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x-ởng gia công :

$$B = 30\%. A = 0.3 \times 180 = 54 \text{ (ng-ời).}$$

+ C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật :  $C = 4 \div 8 \%$ . (A+B).

Lấy  $C = 6 \%$  (A+B)  $= 0.06 \times (180+54) = 14$  (ng-ời).

+ D : Nhóm ng- ời phục vụ ở bộ phận hành chính :  $D = 5 \div 6 \% . (A+B)$ .

Lấy  $D = 5 \% (A+B) = 0.05x(180+55) = 12$  (ng- ời).

+ E : Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho :

$$E = 5 \% . (A+B+C+D) = 0.05x(180+54+14+12) = 14 \text{ (ng- ời)}.$$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1.06x (180+54+14+12+14 ) = 290 \text{ (ng- ời)}.$$

• **Diện tích lán trại, nhà tạm.**

– Ta giả thiết số công nhân l- u lại trên công tr- ờng để nghỉ tr- a là 40%, số còn lại về nhà riêng.

– Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S_1 = 40\% \times 290 \times 0.4 = 47 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng :

$$S_2 = 14 \times 4 = 56 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính:

$$S_3 = 12 \times 4 = 48 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà ăn

$$S_4 = 40\% \times 290 \times 0.5 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích khu vệ sinh, nhà tắm

$$S_5 = 20 \text{ m}^2.$$

– Diện tích trạm y tế

$$S_6 = 20 \text{ m}^2.$$

– Diện tích phòng bảo vệ

$$S_7 = 16 \text{ m}^2.$$

**c. Tính toán diện n- ớc phục vụ công trình :**

**\*Tính toán cấp điện cho công trình :**

**+ Công thức tính công suất điện năng :**

$$P = \alpha \cdot [ \sum k_1 \cdot P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \cdot P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \cdot P_4 ]$$

Trong đó :

+  $\alpha = 1.1$  : hệ số tổn hao nhiệt công suất trên toàn mạch.

+  $\cos\varphi = 0.75$  : hệ số công suất trong mạng điện.

+  $P_1, P_2, P_3, P_4$  : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp sáng ngoài trời.

+  $k_1, k_2, k_3, k_4$  : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

–  $k_1 = 0.75$  : đối với động cơ.

–  $k_2 = 0.75$  : đối với máy hàn cắt.

–  $k_3 = 0.8$  : điện thắp sáng trong nhà.

–  $k_4 = 1$  : điện thắp sáng ngoài nhà.

**Bảng thống kê sử dụng điện :**

Pi	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Kl- ợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện (KW)	Tổng nhu cầu (KW)
P1	Cần trục tháp	75 KW	1 máy	75	91.4
	Thăng tải	2.2 KW	2 máy	4.4	
	Máy trộn vữa	4 KW	2 máy	8	

	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P2	Máy hàn	18.5 KW	1máy	18.5	22.2
	Máy cắt	1.5 KW	1máy	1.5	
	Máy uốn	2.2 KW	1máy	2.2	
P3	Điện sinh hoạt	13 W/ m2	48 m2	0.624	3.224
	Nhà làm việc,bảo vệ	13 W/ m2	108 m2	1.4	
	Nhà ăn, trạm y tế	13 W/ m2	62 m2	0.8	
	Nhà tắm,vệ sinh	10 W/ m2	20 m2	0.2	
	Kho chứa VL	6 W/ m2	34 m2	0.2	
P4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	1.5
	Địa điểm thi công	2.4W/ m2	625 m2	1.5	

Vậy :

$$P = 1.1 \times ( 0.75 \times 91.4 / 0.75 + 0.75 \times 22.2 + 0.8 \times 3.22 + 1 \times 1.5 ) = 112.126 \text{ KW}$$

**+ Thiết kế mạng l- ới điện :**

- + Chọn vị trí góc ít ng-ời qua lại trên công tr-ờng đặt trạm biến thế.
- + M<sup>1</sup>ng l-í i<sup>0</sup>ĩn số đông b»ng d©y c,p bắc, n»m phÝa ngoµi i<sup>0</sup>-êng giao th«ng xung quanh c«ng tr×nh. i<sup>0</sup>ĩn số đông 3 pha, 3 d©y. T<sup>1</sup>i c,c vÞ trÝ d©y đến c¾t i<sup>0</sup>-êng giao th«ng bè trÝ d©y đến trong èng nh÷a ch«n s©u 1.5 m.

Công suất phản kháng tính toán 
$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{112.126}{0.75} = 149.5 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán 
$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{112.126^2 + 149.5^2} = 186.87 \text{ KVA}$$

- Chọn máy biến thế 320-6.6/0.4 có công suất định mức là 320 KVA do Việt Nam sản xuất.

- Tính toán tiết diện dây dẫn yêu cầu :

- + Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.
- + Đảm bảo c-ờng độ dòng điện.
- + Đảm bảo độ bền của dây.

- Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại.

+ Tiết diện dây :

Đối với đ-ờng dây dẫn điện đến phụ tải tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình L=200 m. Do đó:

$$S = \frac{\sum PL}{C[\Delta U\%]}$$

Trong đó :  $C = 83$  : hệ số điện áp dây đồng,  $U_d = 380 \text{ V}$ ,  $U_{pha} = 220 \text{ V}$  .

$[\Delta U]$  : Độ sụt điện áp cho phép  $[\Delta U] = 2.5 (\%)$



$\Sigma P.L$  : tổng mô men tải cho các đoạn dây.

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình  $L=200$  m.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

Vậy :  $\Sigma P.L = 112.126 \cdot 200 = 22425.2$  ( KW.m)

$$S = \frac{\Sigma PL}{C[\Delta U\%]} = \frac{22425.2 \times 10^{-3}}{83 \times 0.025} = 10.8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$  chọn dây đồng tiết diện  $50 \text{ mm}^2$ , c-ờng độ cho phép  $[I] = 335 \text{ A}$ .

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1.73 \times U_d \times \cos\phi} = \frac{112.126 \times 10^3}{1.73 \times 380 \times 0.75} = 227.42 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện.

Đối với dòng điện thấp sáng và sinh hoạt điện áp  $220\text{V}$  với tổng chiều dài là  $L=300$  m

Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha  $220\text{V}$

$$S = \frac{P.L}{k \cdot \Delta U\%} = \frac{4.724 \times 300}{83 \times 5} = 3.41 \text{ mm}^2$$

trong đó: P - công suất truyền tải trên đ-ờng dây

L - chiều dài đ-ờng dây (km)

K - hệ số điện áp tra bảng

$[\Delta U\%]$  - tổn thất điện áp tra bảng  $[\Delta U\%] = 5$

Nh- vậy chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện  $S = 10 \text{ mm}^2$ , có c-ờng độ cho phép là  $[I] = 110 \text{ (A)}$

Kiểm tra theo yêu cầu về c-ờng độ  $I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{4.724 \times 1000}{220} = 21.5 \text{ A} < [I] = 110 \text{ A}$

Kiểm tra theo độ bền cơ học : Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy đặt trong nhà, với dây đồng là  $1.5 \text{ mm}^2$ . Do đó việc chọn dây có  $S = 10 \text{ mm}^2$  là an toàn hợp lý.

**\*Tính toán cấp n-ớc cho công trình :**

**+ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :**

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+  $Q_1$  : l- u l- ợng n- ớc sản xuất :  $Q_1 = 1.2 \times \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8 \times 3600} k_g \text{ (l/s)}$

+  $n$  : là số điểm dùng n- ớc

+  $A_i$  : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày).

+  $k_g$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa. Lấy  $k_g = 2.3$

+ 1.2 : hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

+ 8 : số giờ làm việc ở công tr- ờng

+ 3600 : đổi từ giờ sang giây

**Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :**

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ ( m <sup>3</sup> / ngày)
Trộn vữa xây	3.2 m <sup>3</sup>	300 l/ m <sup>3</sup> vữa	1
Trộn vữa trát+lát	6 m <sup>3</sup>	300 l/ m <sup>3</sup> vữa	1.8
Bảo d- ỡng BT	332 m <sup>2</sup>	1.5 l/ m <sup>2</sup> sàn	0.498
Công tác khác			0.5

$$Q_1 = 1.2 \times \frac{1+1.8+0.498+0.5}{8 \times 3600} \times 2.3 = 0.00036 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0.36 \text{ l/s}$$

+  $Q_2$  : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / (3600 \times 8)$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng.

Theo biểu đồ tiến độ N= 185 ng- ời.

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 18 \quad (1 / \text{ng- ời.})$$

–  $k_g$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa.  $k_g = 1.8 \text{ 42}$

Vậy :

$$Q_2 = 185 \times 18 \times 1.9 / (3600 \times 8) = 0.22 \text{ (1/s)}$$

+  $Q_3$  : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = \frac{N_c * C}{14 * 3600} * k_g * k_{ng}, \text{ trong đó:}$$

$N_c$  - số người ở khu nhà ở = 120 người (lấy 40% dân số công trường)

$C$  - tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày 40l/ngày

$K_g$  - hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ := 1.6

$K_{ng}$  - hệ số sử dụng nước không điều hòa trong ngày = 1.4

$$\Rightarrow Q_3 = 0.22 \text{ l/s}$$

+  $Q_4$ : lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa :  $Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$ .

- Như vậy : tổng lưu lượng nước :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0.36 + 0.22 + 0.22 + 10 = 10.8 \text{ (l/s)}$$

**+ Thiết kế mạng lưới đường ống dẫn :**

- Đường kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi x v x 1000}} = \sqrt{\frac{4x10.8}{3.14x1.5x1000}} = 0.096 \text{ (m)} = 96 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn đường ống chính có đường kính  $D = 100 \text{ mm}$ .

- Mạng lưới đường ống phụ : dùng loại ống có đường kính  $D = 50 \text{ mm}$ .

- Nước lấy từ mạng lưới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình.

Bố trí tổng mặt bằng thi công.

Nguyên tắc bố trí :

- Tổng chi phí là nhỏ nhất.

- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu.

+ Đảm bảo an toàn lao động.

- + An toàn phòng chống cháy, nổ.
- + Điều kiện vệ sinh môi trường.
- Thuận lợi cho quá trình thi công.
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

Tổng mặt bằng thi công :

Đường xá công trình :

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu.

Mạng lưới cấp điện :

– Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy, chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông.

Mạng lưới cấp nước :

– Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước.

– Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh.

Bố trí kho, bãi:

– Bố trí kho bãi cần gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý.

– Những cấu kiện công kênh ( Ván khuôn, thép ) không cần xây dựng mà chỉ cần làm mái bao che.

– Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi... cần bố trí trong kho khô ráo.

– Bãi để vật liệu khác : gạch, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có mưa.

Bố trí lán trại, nhà tạm :

– Nhà tạm để ở : bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch.

– Nhà bếp, vệ sinh : bố trí cuối hướng gió.

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công trường là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu tư cho xây dựng lán trại tạm đã được nhà nước giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công trường, người ta hạn chế xây dựng nhà tạm.

Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa phương.

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng dưới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác trước. Ví dụ như công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép ( lúc này đã trống) để chứa.

## CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

### I. Kỹ thuật an toàn trong thi công.

#### 1. An toàn lao động khi thi công cọc.

Trong quá trình thi công có nhiều bùn đất, dung dịch bentonite, cho nên khi thi công cọc khoan nhồi phải có phương án đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường

- Chấp hành nghiêm ngặt quy định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:
  - + Động cơ thủy lực, động cơ điện.
  - + Cần cầu, máy hàn điện .
  - + Hệ tời cáp, ròng rọc.
  - + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.
  - + Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.
  - + Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.
- Có các biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường trong công trường và khu vực xung quanh:
  - + Phải có nơi thu hồi và xử lý dung dịch Bentonite bản.
  - + Phải rửa xe trước khi ra khỏi công trường
  - + Có biện pháp che phủ xe chở đất khi ra khỏi công trường.

#### 2. An toàn lao động trong thi công đào đất.

##### 2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải  $>1\text{m}$ .
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

## **2.2. Đào đất bằng thủ công.**

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

## **3. An toàn lao động trong công tác bê tông.**

### **3.1. Dụng cụ lắp, tháo dỡ dàn giáo.**

- Không được sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận : móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình  $>0,05\text{ m}$  khi xây và  $0,2\text{ m}$  khi trát.



- Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- ỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

### ***3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa.***

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hố hứng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

### **3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.**

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

### **3.4. *Đổ và đầm bê tông.***

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
  - + Nối đất với vỏ đầm rung.
  - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
  - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
  - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
  - + Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

### **3.5. *Tháo dỡ coffa.***

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

#### **4. Công tác làm mái.**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng  $> 3m$ .

#### **5. Công tác xây và hoàn thiện.**

##### **5.1. Xây dựng.**

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép :
  - + Đứng ở bờ t-ờng để xây.
  - + Đi lại trên bờ t-ờng.
  - + Đứng trên mái hắt để xây.
  - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.
  - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.
- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

### **5.2. Công tác hoàn thiện.**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

## **II. Vệ sinh công nghiệp.**

Do công trình thi công trong thành phố, do vậy việc đảm bảo vệ sinh lao động là rất cần thiết.

Có các biện pháp phòng chống bụi nh- sử dụng l- ới chắn bụi, sử dụng vật liệu ít bụi, những khu vực gây ra bụi nên đặt ở cuối h- ớng gió. Việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm là biện pháp tốt để hạn chế l- ợng bụi cũng nh- đảm bảo tốt vệ sinh công nghiệp.

Th- ờng xuyên kiểm tra máy móc để hạn chế tối đa tiếng ồn.

Khi thi công trong khu vực nguy hiểm cần có mũ, găng tay, đeo khẩu trang để đảm bảo an toàn

Có biện pháp giáo dục ý thức, trách nhiệm th- ờng xuyên cho mọi ng- ời trên công tr- ờng.