

# Lời nói đầu

*Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên đại học Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên đại học khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế.*

*Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của thầy Lương Anh Tuấn và thầy Trần Dũng em đã hoàn thành đề tài*

*“ Trục sở giao dịch Bảo hiểm tiền gửi Việt Nam “.*

*Em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.*

*Sau bốn năm học, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà trường để phục vụ cho đất nước.*

*Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đối với các thầy hướng dẫn cùng toàn thể các thầy trong khoa xây dựng đã cho em kiến thức ngay hôm nay!*

**Em xin chân thành cảm ơn !**

**Kính chúc các thầy cô dồi dào sức khỏe !**

*Hải Phòng, ngày 23 tháng 1 năm*

*2015.*

*Sinh viên*

*Phạm Văn Tuyên*

**Phạm Văn Tuyên**

bộ giáo dục và đào tạo  
Trường đại học DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
\*\*\*\*\*oOo\*\*\*\*\*

**phần một**



**kiến trúc**

**10%**

**nhiệm vụ:**

- Vẽ mặt đứng kiến trúc trục 1 - 8
- Vẽ mặt bên kiến trúc trục a-d
- Vẽ mặt bằng các tầng ( 6 tầng )
- Vẽ mặt bằng tầng tum thang
- Vẽ mặt bằng mái
- Vẽ mặt cắt a-a
- Vẽ mặt cắt b-b

Ng- ời h- ớng dẫn: *Th.s Trần Dũng*

## **I/ Giới thiệu về công trình:**

- Mục đích xây dựng công trình:

**Trụ sở giao dịch** là nơi thu các nguồn tiền tệ nhàn rỗi trong nhân dân để đầu tư - phát triển nguồn vốn đó ngày càng sinh lợi và có ích hơn, đồng thời nó cũng đảm bảo an toàn cho người gửi. Nhất là trong tình hình hiện nay nước ta đang phát triển trên đà hội nhập quốc tế nên rất cần có vốn để xây dựng và phát triển các cơ sở hạ tầng thu hút các doanh nghiệp nước ngoài vào đầu tư, góp phần làm cho dân giàu nước mạnh. Chính vì vậy mà khối lượng công việc nhiều. Để thực hiện được khối lượng công việc đó cần có các máy móc, các trang thiết bị và đội ngũ cán bộ nhân viên phục vụ cho các công việc có liên quan.

- Thực hiện được các vấn đề trên cần phải xây dựng một công trình mới bao gồm các chức năng:

+ Có các phòng làm việc

+ Phòng cho cán bộ lãnh đạo

+ Có các phòng trang bị các phương tiện hiện đại phục vụ cho cán bộ công nhân viên theo tính chất riêng của chức năng như: kế toán, giáo dục, giám sát,...

+ Có các phòng không gian lớn làm nơi hội họp, tổ chức các cuộc hội thảo, đón tiếp khách hàng.

+ Kèm theo đó là các phòng hành chính, nơi phục vụ nhu cầu về ăn uống, giải trí và một số phòng chức năng khác.

- Trụ sở giao dịch là công trình được xây dựng để đáp ứng nhu cầu về nơi làm việc cho một cơ quan nhà nước với một khối lượng công việc và đội ngũ cán bộ công nhân viên lớn.

- Tên công trình: Trụ sở giao dịch - Chi nhánh Bảo hiểm tiền gửi Hải

Phòng

- Địa điểm xây dựng: Cát Bi - Hải Phòng.
- Diện tích mặt bằng xây dựng :  $60 \times 67,5 = 4050 \text{ m}^2$ .
- Diện tích mặt bằng công trình:  $16,2 \times 30,5 = 494,1 \text{ m}^2$ .

## **II/ Một số yêu cầu khi thiết kế công trình:**

### **1/ Yêu cầu thích dụng:**

- Đây là yêu cầu rất quan trọng khi thiết kế công trình. Do công trình là một Trụ sở giao dịch nên đòi hỏi về kiến trúc của nó phải đầy đủ chức năng của một Trụ sở giao dịch. Đó là tạo cho khách có cảm giác thoải mái, thuận tiện, chọn hình thức và bố trí các phòng theo đặc điểm và yêu cầu sử dụng của từng khu vực cụ thể trong công trình, sắp xếp các phòng chặt chẽ, thuận tiện, bố trí nội thất trong phòng phù hợp như máy móc, bàn làm việc, nhà vệ sinh.
- Để tạo cho khách đến giao dịch được thoải mái thì phải bố trí hệ thống cửa sổ, cửa kính như thế nào đó cho thật thuận tiện. Bên cạnh đó, phải đáp ứng được yêu cầu giao thông trong công trình nhằm giải quyết tốt vấn đề đi lại, chiếu sáng tự nhiên và bố trí hợp lý các vị trí sảnh, hành lang, cầu thang, thang máy.

### **2/ Yêu cầu bền vững:**

- Đây là yêu cầu thể hiện khả năng chống đỡ của công trình đối với các yếu tố như trọng lượng bản thân kết cấu, hoạt tải sử dụng, gió... Khi thiết kế phải tính hết các yếu tố đó dựa trên tính năng cơ lý của vật liệu, khả năng chịu lực của tiết diện và phải chọn giải pháp kết cấu hợp lý.

### **3/ Yêu cầu kinh tế:**

- Yêu cầu kinh tế thường hay mâu thuẫn với yêu cầu mỹ quan và yêu cầu bền vững khi sử dụng công trình. Do đó ta phải tính sao cho hài hòa các

yếu tố trên. Bền vững không có nghĩa là ta bố trí một cách quá lãng phí vật liệu.

- Muốn thoả mãn yêu cầu về kinh tế thì phải có hình khối kiến trúc phù hợp, thi công dễ dàng để giảm giá thành khi thi công xây lắp, tính toán để tiết kiệm tối đa

vật liệu sao cho vẫn đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan của công trình. Mặt khác khi chọn vật liệu cho xây dựng phải tính đến sử dụng các vật liệu sẵn có ở địa phương, đó cũng là cách làm giảm giá thành công trình.

#### **4/ Yêu cầu mỹ quan:**

- Do mang tính chất là Trụ sở giao dịch nên ngoài tính sử dụng còn đòi hỏi phải mang tính thẩm mỹ cả về hình khối kiến trúc và sự pha trộn màu sắc. Công trình phải mang dáng dấp hiện đại, khoẻ khoắn, bề thế.

### **III/ Sơ lược về phương án thiết kế:**

#### **1/ Công năng và quy mô công trình:**

- Công năng: Trụ sở giao dịch.

- Quy mô:

Công trình gồm 6 tầng sử dụng.

Chiều dài công trình 30,5 m.

Chiều rộng công trình 16,2 m .

Diện tích mỗi tầng là 494,1 m<sup>2</sup>.

#### **2/ Giải pháp mặt bằng:**

- Công trình thiết kế là Trụ sở giao dịch nên giải pháp về mặt bằng rất quan trọng, nó đảm bảo cho tính linh hoạt và chặt chẽ từ không gian kiến trúc đến bố trí các nội thất bên trong.

- Từ yêu cầu về công năng mà bố trí thành các phòng ở mỗi tầng như sau:

+Tầng 1: Bố trí gara để xe, 2 phòng đặt máy phát điện và máy điều hoà trung tâm phục vụ cho cả công trình.

+Tầng 2: Bao gồm tiền sảnh là nơi giao thông, giao dịch chính của công trình và các phòng ban có liên quan như: kho tài sản thế chấp, kho lưu trữ, phòng phó giám đốc, phòng kế toán trưởng.

+Tầng 3,4: Là các phòng ban khác như: phòng giám đốc, phó giám đốc, trưởng phòng hành chính nhân sự, phòng hành chính, phòng tổ chức cán bộ, phòng họp giao ban, phòng tổng hợp, văn phòng công đoàn, phòng giám sát từ xa, phòng hỗ trợ và đầu tư vốn, văn phòng thanh tra nhân dân, văn phòng công đoàn, văn phòng đoàn thanh niên, phòng kiểm tra tại chỗ.

+Tầng 5: Bao gồm các phòng: phòng bí thư, phó bí thư, văn phòng Đảng uỷ, phòng chủ tịch công đoàn, phòng tiếp khách, phòng văn thư, phòng chuẩn bị và 1 phòng họp lớn.

+Tầng 6: Toàn bộ mặt bằng tầng 6 dùng làm hội trường lớn và các công trình phụ trợ khác.

+Tầng tum thang: dùng để điều khiển và sửa chữa thang máy khi có sự cố, hay bảo dưỡng định kỳ.

- Ngoài ra, còn khu vệ sinh được bố trí riêng mỗi tầng, riêng các phòng giám đốc, phó giám đốc mỗi phòng được bố trí một nhà vệ sinh riêng. Xung quanh công trình có bố trí vườn hoa, cây cảnh, các công trình phục vụ như: căng tin sân thể thao tạo cảnh quan cho công trình.

- Giao thông chính trong công trình là 2 cầu thang máy và 2 cầu thang bộ đảm bảo cho lưu thông người đi lại, kết hợp hành lang giữa thông đến

các phòng sẽ thuận tiện cho việc giao thông nhanh chóng và linh hoạt.

### **3/ Giải pháp về mặt đứng :**

- Từ những yêu cầu về sử dụng , yêu cầu mỹ quan ta chọn giải pháp kiến trúc mặt đứng thẳng nó phù hợp với dáng dấp hiện đại của công trình đó là toàn bộ mặt chính đ- ọc trang trí bằng hệ thống cửa kính kết hợp với t- ờng đ- ọc quét vôi màu, ốp đá chân t- ờng và sơn kẻ góc cạnh, tạo nhiều mảng khác nhau làm tăng vẻ sinh động về kiến trúc. Bên cạnh đó , màu sắc của công trình cũng góp phần tạo nên hiệu quả về kiến trúc mặt đứng của công trình . Bằng sự kết hợp giữa gam màu vàng chanh với các lăng kính màu đã tạo ra sự dịu mát về màu sắc và nó phù hợp với cảnh quan xung quanh của công trình.

- Nền đ- ọc tôn cao 0,45 m so với cốt đất tự nhiên, các tầng có chiều cao lớn 4,2 m và nhỏ 3,0 m làm cho không gian phòng lớn tạo cảm giác thoải mái , thoáng mát.

- Phía tr- ớc mặt chính có bậc lên xuống h- ớng vuông góc với mặt chính dẫn thẳng vào sảnh. Hai bên là 2 đ- ờng dốc thoải để ô tô có thể lên để đ- a đón khách ra vào sảnh.

- Tại vị trí góc công trình có bố trí hai thang máy thông suốt 6 tầng vừa phục cho nhu cầu đi lại của khách và cán bộ, vừa sử dụng để vận chuyển đồ đạc, trang thiết bị thuận tiện mà không làm ảnh h- ớng đến giao thông chung.

- Phía góc nhà hai bên, còn bố trí hai thang bộ để giải quyết giao thông cục bộ, tránh sự tập trung vào một nơi và đáp ứng nhu cầu khi có sự cố, hoả hoạn.

- Do chiều rộng nhà lớn (17,4m) và nhu cầu sử dụng cần bố trí nhiều phòng làm việc và chức năng khác có bề rộng vừa phải, nên dùng giải pháp hành lang giữa. Hai bên hành lang là hệ thống các phòng.

- Hành lang công trình với bề rộng 3,0 m. Liên hệ giữa hành lang giữa chạy dọc theo chiều dài của công trình với các phòng chức năng thông qua cửa đi mở thông ra hành lang. Dùng hệ thống cửa gỗ kính để chống ồn và lấy ánh sáng.

#### **4/ Giải pháp kết cấu:**

Ph- ơng án khung:

- Kết cấu t- ờng chịu lực:

+T- ờng chịu lực có thể là t- ờng gạch, t- ờng bê tông hoặc bê tông cốt thép . Với loại kết cấu này có thể dùng t- ờng ngang chịu lực, t- ờng dọc chịu lực hoặc kết hợp t- ờng ngang và t- ờng dọc cùng chịu lực.

+Ưu điểm của loại kết cấu này là bố trí đ- ợc không gian linh hoạt, không gian nhỏ phù hợp với nhà ở. Tuy nhiên, kết cấu t- ờng chịu lực có độ cứng không gian kém, muốn tăng c- ờng độ cứng của nhà thì phải sử dụng hệ giằng t- ờng. Nếu sử dụng loại cấu này thì sẽ không kinh tế bởi vì công trình này gồm sáu tầng do đó bề dày của t- ờng sẽ rất lớn, trọng l- ợng bản thân kết cấu lớn đòi hỏi móng cũng phải có kích th- ớc lớn, ngoài ra nó còn làm thu hẹp không gian của ngôi nhà .

- Kết cấu khung chịu lực:

+ Kết cấu khung bao gồm các dầm , giằng , cột kết hợp với nhau tạo thành một hệ không gian, liên kết giữa các kết cấu có thể là liên kết cứng .So với t- ờng chịu lực , kết cấu khung có độ cứng không gian lớn hơn, ổn định hơn chịu đ- ợc lực chấn động tốt hơn và có trọng l- ợng nhỏ hơn do đó kinh tế hơn .

+ Ngoài ra khi sử dụng loại kết cấu này còn có thể tạo d- ợc kiến trúc có hình dáng phức tạp mà trông vẫn có cảm giác nhẹ nhàng, bố trí phòng linh hoạt, tiết kiệm đ- ợc không gian.



- Kết cấu khung kết hợp vách cứng:

Công trình này có thể sử dụng hệ khung kết hợp vách cứng tại lồng cầu thang để cùng chịu lực, vách cứng có thể là tầng gạch hoặc bê tông cốt thép. Ngoài tác dụng chịu lực nó còn có thể tạo được hình khối kiến trúc và có thể bao che một phần cho ngôi nhà.

Phương án sàn

- Sử dụng sàn sàn bê tông cốt thép toàn khối. Theo phương án này bản, dầm, cột được đổ liền với nhau tạo thành một không gian vững chắc bởi các liên kết cứng, nhờ vậy mà tạo được độ cứng lớn và tăng tính ổn định cho công trình.

- Sử dụng các tấm panel đúc sẵn lắp ghép lại thành sàn (sàn lắp ghép). Theo phương án này có thể giảm được thời gian thi công nhưng độ cứng không gian của ngôi nhà sẽ giảm đi do các panel không được liên kết cứng với dầm và cũng không được liên kết cứng với nhau. Ngoài ra khi sử dụng sàn panel sẽ làm giảm chiều cao thông thủy của ngôi nhà hoặc sẽ làm tăng thêm chiều cao tầng nhà cũng như chiều cao toàn bộ ngôi nhà.

\* Từ các phân tích nêu trên em sẽ dùng loại kết cấu khung chịu lực bao gồm các khung dọc và các khung ngang liên kết cứng với nhau. Loại sàn được sử dụng là sàn bê tông cốt thép toàn khối có bản kê bốn cạnh (bản làm việc theo hai phương):

- Hệ chịu lực chính của công trình là khung BTCT đổ liền khối. Khung được ngầm với móng tại chân các cột.

- Hệ thống cột và dầm tạo thành các khung chịu lực, chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang trong diện chịu tải của nó (tải trọng bản thân, hoạt tải sử dụng, và hoạt tải gió).

- Giải pháp này nhằm thoả mãn cho yêu cầu bền vững của công trình khi thiết kế và nó phù hợp với kiến trúc hiện đại ngày nay.

- Các khung đỡ liên kết với nhau bởi các dầm dọc đặt vuông góc với mặt phẳng khung.
- Các kích thước của hệ thống khung dầm chọn đảm bảo yêu cầu chịu lực và bền vững của công trình.
- Để đơn giản hoá trong quá trình xác định nội lực của các cấu kiện có sử dụng một số giả thiết sau:
  - + Các liên kết trong công trình là các liên kết cứng (liên kết dầm – cột; cột – móng).
  - + Độ cứng của sàn trong mặt phẳng của nó là vô cùng lớn (sàn cứng tuyệt đối).
  - + Móng: dùng giải pháp móng cọc, phương pháp thi công là ép trực vì đây là công trình thi công trong thành phố. Đài móng BTCT đổ tại chỗ.

#### **5/ Giải pháp về giao thông:**

- Giải quyết giao thông đi lại theo phương ngang ta dùng hành lang. Hành lang trên các tầng nằm giữa trục B & C thoáng mát rộng rãi tiện lợi cho giao thông đi lại của khách.
- Giao thông theo phương thẳng đứng dùng giải pháp kết hợp giữa thang máy và thang bộ. Công trình có tính chất hiện đại và cao tầng do đó bố trí hai buồng thang máy đặt giữa trục 1 – 2 và hai thang bộ là giải quyết tốt vấn đề thoát người cho Trụ sở giao dịch.
- Cầu thang rộng, độ dốc hợp lý tạo cảm giác thoải mái cho người đi.
- Giao thông với bên ngoài: Lối chính đi vào Trụ sở giao dịch bố trí cửa lớn bằng kính tạo vẻ sang trọng hiện đại với một tiền sảnh rộng ở tầng hai nên khách có thể đi vào Trụ sở giao dịch thuận tiện dễ dàng.
- Nếu khách có ô tô có thể đi vào lối cửa bên cạnh Trụ sở giao dịch vào gara ở tầng một và từ gara có cửa đi lên tiền sảnh nơi giao dịch chính

nên rất tiện lợi.

- Vấn đề phòng hoả và thoát ng- ời:

+ Phòng hoả:

Đọc theo các lối giao thông nh- hành lang, cầu thang và trong một số phòng có đặt các bình cứu hoả.

+ Thoát ng- ời:

- Các phòng đều mở cửa thông ra hành lang, các phòng học lớn có mở hai cửa thông ra hành lang.

- Hành lang rộng và liên hệ hai thang bộ có lối thoát ra khỏi công trình qua sảnh và thang bộ xuống sân.

### **6/ Giải pháp về khí hậu:**

- Môi tr- ờng xung quanh có ảnh h- ưởng lớn đến điều kiện sống của con ng- ời. Kiến trúc vì mục đích công năng, thẩm mỹ cũng không thể thoát ly đ- ợc ảnh h- ưởng của hoàn cảnh thiên nhiên môi tr- ờng.

Do đặc điểm khí hậu n- ớc ta là nóng và ẩm nên vấn đề che nắng, cách nhiệt và thông gió là rất quan trọng. Vì vậy ta chọn giải pháp “kiến trúc thoáng hở” cho công trình.

+ Về vấn đề thông gió: Các phòng đ- ợc đón gió trực tiếp từ bên ngoài vào thông qua các ô cửa kính và hành lang hút gió. Mặt khác các phòng còn có hệ thống thông gió, cấp nhiệt nhân tạo bởi các máy điều hoà nhiệt độ ở những nơi yêu cầu.

- Thông gió tự nhiên: Đầu và cuối hành lang có các ô cửa lớn để thông gió. Hai mặt tr- ớc và sau dùng hệ thống cửa sổ kích th- ớc lớn .

- Thông gió nhân tạo : Tại các phòng hội họp lớn, phòng làm việc, các phòng chức năng đặc biệt có lắp máy điều hoà nhiệt độ. Các phòng

dùng hệ thống quạt trần.

+ Về vấn đề cách nhiệt: đ- ợc bảo đảm tốt. T- ờng xây 220 đảm bảo tốt cách nhiệt hơn nữa trên mỗi ô cửa kính có rèm vải ngăn rất nhiều l- ợng bức xạ mặt trời vào công trình. Bên cạnh đó có đặt chậu cây cảnh để hạn chế bớt nắng và tạo cảm giác mát mẻ.

- Cách nhiệt mái: Mái tôn phòng hội tr- ờng đ- ợc làm hệ thống xà gồ, vì kèo và đóng trần thạch cao.

- Thân công trình: Dùng rèm che màu sẫm và cây cảnh cũng góp phần cách nhiệt rất tốt cho công trình.

+ Về chiếu sáng:

Để chiếu sáng cho công trình dùng kết hợp hai biện pháp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo .

- Chiếu sáng tự nhiên: Thông qua hệ thống cửa kính lớn. Các phòng đều có cửa sổ để đón nhận ánh sáng bên ngoài, toàn bộ các cửa sổ đều đ- ợc lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên. Hai mặt tr- ớc và sau công trình, ở hai đầu hành lang có các ô cửa kính rộng, ở cầu thang cũng có các ô lấy ánh sáng.

- Chiếu sáng nhân tạo: Dùng hệ thống đèn đ- ợc bố trí đảm bảo đủ ánh sáng trong điều kiện thời tiết bất lợi nhất. Do cấu tạo hành lang giữa nên dọc theo

hành lang có bố trí hệ thống đèn chiếu sáng, vì ở đây ánh sáng tự nhiên không đảm bảo.

Các phòng, sảnh đều đ- ợc bố trí hệ thống đèn chiếu sáng đảm bảo đủ ánh sáng cho khách và các cán bộ công nhân viên chức sinh hoạt và làm việc theo yêu cầu, tiện nghi ánh sáng với từng phòng.

## **7/ Giải phát cấp thoát n- ớc:**

- Việc cấp nước và thoát nước nhà thiết kế rất chú trọng. Mỗi tầng đều có một khu vệ sinh, xong được tập trung vào một góc công trình vừa tiết kiệm đường ống vừa tránh gây khúc gãy tắc đường ống thoát.

- Thoát nước:

+ Thoát nước mưa: Qua hệ thống sênô dẫn nước từ mái theo đường ống nhựa đặt bên cạnh nhà chảy vào hệ thống cống ngầm rồi thoát ra hệ thống thoát nước thành phố. Độ dốc thoát nước mưa là 5%.

+ Thoát nước thải sinh hoạt và của khu vệ sinh: Thông qua bể tự hoại thoát ra cống rồi thoát ra hệ thống thoát nước thải chung của thành phố.

- Cấp nước: Mặt bằng khu vệ sinh bố trí hợp lý, tiện lợi, làm cho người sử dụng cảm thấy thoải mái. Hệ thống làm sạch cục bộ nước khi thải được lắp đặt với thiết bị hợp lý. Nguồn cung cấp nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố đạt tiêu chuẩn sạch vệ sinh. Dùng hai máy bơm cấp nước (1 máy dự trữ).

Máy bơm hoạt động theo chế độ tự đóng ngắt đưa nước lên dự trữ trên bể nước tầng 6 và bể ngầm. Có hai téc nước chứa ở tầng 6 đủ dùng cho sinh hoạt. Ngoài ra, hệ thống bình cứu hỏa được bố trí dọc hành lang, trong các phòng.

### **8/ Giải pháp điện:**

- Các thiết bị lắp đặt, chống sét, hệ thống báo cháy nội bộ, điện thoại, điện báo được bố trí rất hợp lý. Dùng hệ thống điện áp 22KW và dự phòng các máy phát điện.



bộ giáo dục và đào tạo  
Tr- ờng đạ học DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
\*\*\*\*\*oOo\*\*\*\*\*

**phần hai**



**kết cấu**

**45%**

**nhiệm vụ:**

- tính khung trục k3
- tính sàn tầng điển hình
- tính móng d- ới khung trục 3
- tính cầu thang bộ

Ng- ời h- ớng dẫn: **th.s trần dũng**

**I. số liệu tính toán:**

- Nhà 6 tầng: chiều cao 24,60 m, chiều dài 30,50 m, chiều rộng 16,20 m, các b- ớc cột là 6,50 m và 4,00 m.

Giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép chịu lực.

- + Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,90 \text{ MPa}, E_b = 27.10^3 \text{ MPa}$$

- + Sử dụng thép :

- Thép  $\phi < 12$  nhóm AI :  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép  $\phi \geq 12$  nhóm AII :  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- Thép  $\phi \geq 22$  nhóm AIII :  $R_s = R_{sc} = 365 \text{ MPa}, E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$

- + Các loại vật liệu khác thể hiện trong các hình vẽ cấu tạo.

**II. kích th- ớc Sơ bộ:**

**1) Bản sàn :**

Xét ô bản có kích th- ớc lớn nhất  $l_1 \times l_2 = 6,5 \text{ (m)} \times 3,45 \text{ (m)}$ .

Tỉ số:  $l_1 / l_2 = 6,5 / 3,45 = 1,88 < 2$  , bản làm việc 2 ph- ơng

sơ bộ xác định chiều dày theo công thức :  $h_b = D.l / m$

$$m = 40 \div 45 \text{ chọn } m = 45$$

$$D = 0,8 \div 1,4 ; D = 1,2$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2 \times 3,45}{45} = 0,092 \text{ chọn chiều dày sàn cho toàn công trình là}$$

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

**2) Dầm:**

**Dầm chính:**

Sơ bộ chọn theo công thức :  $h = l_d / m_d$

$l_d$  : nhịp dầm đang xét

$$m_d = 8 \div 12 \text{ (dầm chính)}$$

$$m_d = 5 \div 7 \text{ (dầm côngxôn)}$$

$$b = (0,3 \div 0,5)h$$

$$m_d = 12 \div 20 \text{ (dầm phụ)}$$

Dầm nhịp biên tầng 1 ÷ 3:  $h = 690 / 8 \div 690 / 12 = 86 \div 57$  , chọn  $h = 70 \text{ cm}$  ;

$$b = 30 \text{ cm}$$

Dầm nhịp biên tầng 4 ÷ 6 :  $h = 690 / 8 \div 690 / 12$  , chọn  $h = 60 \text{ cm}$  ;  $b = 25$



cm

Dầm nhịp giữa tầng 1÷3 :  $h = 240/8 \div 240/12$  , chọn  $h = 30$  cm ;  $b = 25$

cm

Dầm nhịp giữa tầng 4÷6 :  $h = 240/8 \div 240/12$ , chọn  $h = 30$  cm ;  $b = 25$

cm

Dầm công xon tầng 4 ÷ 6 :  $h = 100/5 \div 100/7$  , chọn  $h = 35$  cm;  $b = 25$

cm

Dầm công xon tầng 2 ÷ 3 :  $h = 150/5 \div 150/7$  , chọn  $h = 40$  cm ;  $b = 30$

cm

### **Dầm phụ:**

Dầm phụ là dầm chạy dọc theo chiều dài nhà. Để đơn giản ta chọn cùng một tiết diện.

Chiều cao tiết diện dầm phụ trong khoảng:  $h = (1/12 \div 1/20) L$ .

L: là nhịp dầm phụ, nhịp dài nhất = 6,5 m ;  $m_d = 12 \div 20$  (dầm phụ)

$h = 650/12 \div 650/20 \Rightarrow$  Chọn tiết diện dầm phụ sơ bộ:  $h \times b = 35 \times 25$  cm.

### **3) Cột:**

- Tiết diện cột, sơ bộ đ- ợc chọn theo công thức :  $F_c = KN/R_n$

$K=0,9 \div 1,1$ : Nén đúng tâm ;  $K=1,2 \div 1,5$ : Nén lệch tâm

$R_n$ : C- ờng độ chịu nén của BT. ; N: lực nén tác dụng vào cột.

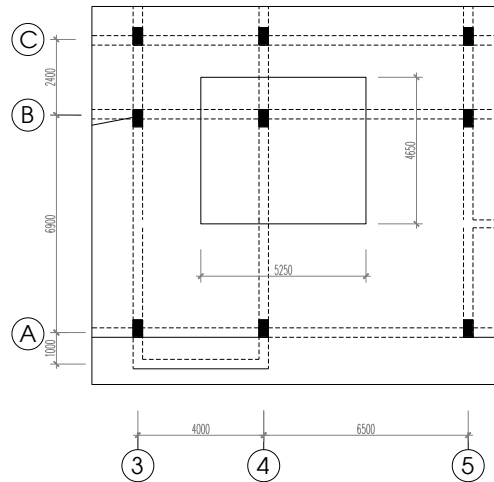
Trong đó :  $N = nqS$

n: Số tầng (n=6)

S : Diện tích

q: Tải trọng t- ơng đ- ơng

$q = 1,2 (T/m^2)$



$$N=6 \times 1,2 \times [4,65 \times 5,25] = 175(T)$$

$$\text{Diện tích tiết diện cột: } F_c = 1,2 \times 175 \times 770 \times 1000 / 115 = 1834(\text{cm}^2)$$

Chọn tiết diện cột :  $b \times h = 0,30 \times 0,55 \text{ m}$

Tiết diện cột phải đảm bảo điều kiện ổn định :  $\lambda_c < [\lambda]_c$

$[\lambda]_c$  : độ mảnh giới hạn cột nhà  $[\lambda]_c = 25$  .Chiều dài cột tầng 6:  $l = 3,6 \text{ m}$ .

\* Theo độ ổn định:

Theo cấu tạo, để đảm bảo cho cột có độ dẻo cần thiết, đối với nhà cao tầng, kích thước tiết diện cột cần đảm bảo:

$$b_c \geq 25\text{cm} \quad b_c = 30\text{cm} > 25\text{cm}.$$

$$l_c / b_c \leq 25 \quad l_c / b_c = 360 / 30 = 1,2 < 25$$

Thoả mãn điều kiện.

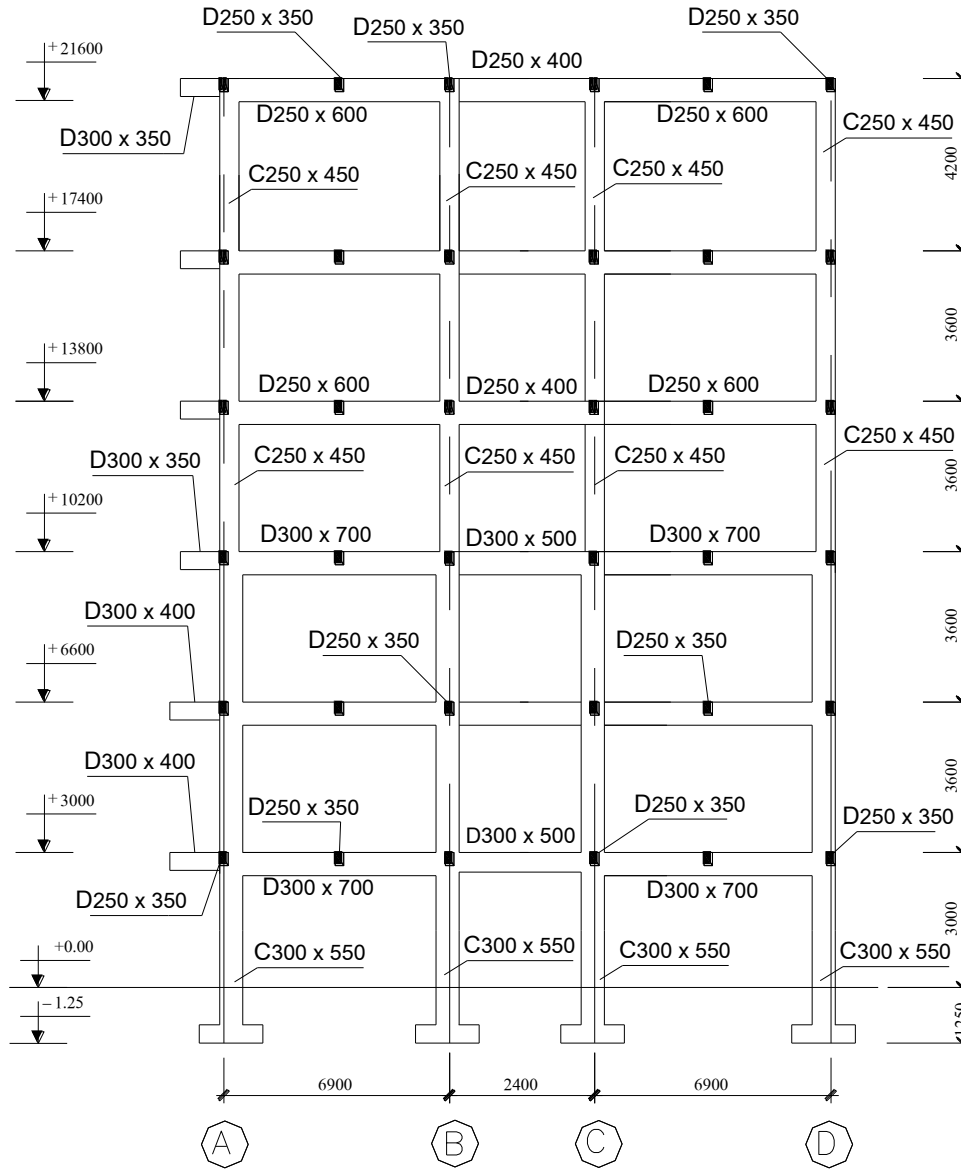
Trong đó  $l_c$  : chiều dài cột.

$b_c$ : kích thước nhỏ nhất của tiết diện cột.

- Tiết diện cột sẽ giảm theo chiều cao tầng.

$$\text{Tầng } 1 \div 3 \quad : \quad b \times h = 300 \times 550$$

$$\text{Tầng } 4 \div 6 \quad : \quad b \times h = 250 \times 450$$

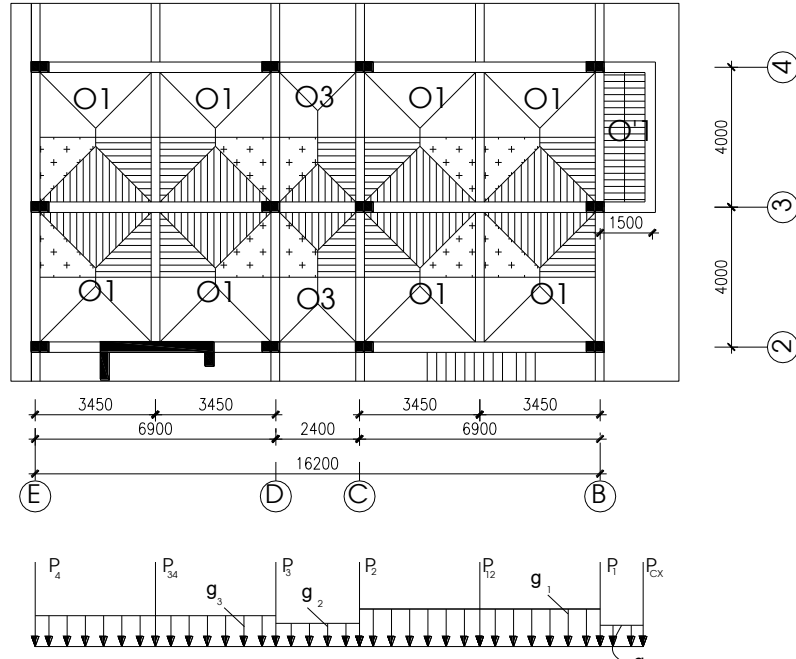


Sơ đồ hình học khung ngang

Mặt bằng tầng kết cấu tầng điển hình

**1. Tính tải tác dụng vào khung K3:**

**a) Tầng 2,3,4,5:**



**Sơ đồ phân tính tải tầng 2,3,4,5**

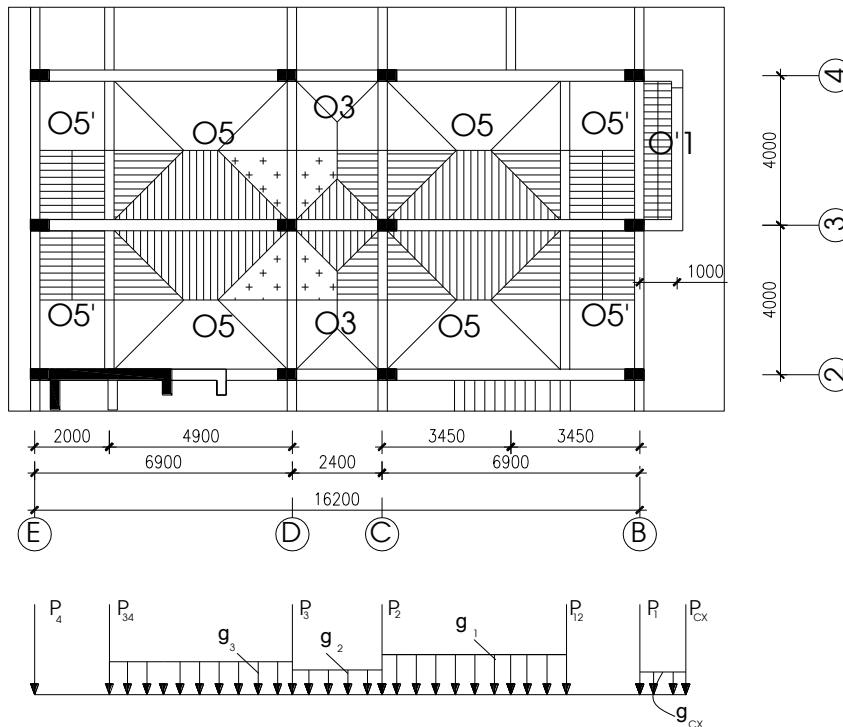
Tính tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_1$	1	Do tải trọng từ sàn O1 truyền vào dưới dạng hình tam giác đã qui đổi:  $q = 425 \times 2$	850
$g_2$	1	Do tải trọng từ sàn O3 truyền vào dưới dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = 296 \times 2$	592

g <sub>3</sub>	1	Do tải trọng từ sàn O1 truyền vào dưới dạng hình tam giác đã qui đổi: q=425x2	850
	2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm cao 0,7:3,6 -0,7 =2,9m : g <sub>t2</sub> = 506 x 2,9	1467
	Tổng cộng		2317
g <sub>cx</sub>		Do VK3: 140,8	141
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P <sub>1</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: 394x(0,55+4)x3,45/4	1544
	2	Do trọng lượng sàn O'1 truyền vào: 394x2x1,5/2	591
	3	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x4	1068
	4	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,9(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x2,9 x2 x0,7	2054
	Tổng cộng		5257
	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào:	

P <sub>1-2</sub> = P <sub>3-4</sub>		$2 \times 394 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	3088
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: $267 \times 4$	1068
		Tổng cộng	4156
P <sub>2</sub> = P <sub>3</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $394 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1544
	2	Do trọng lượng sàn O3 truyền vào: $394 \times (0,55 + 4) \times 2,4 / 4$	1076
	3	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: $267 \times 4$	1068
	4	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,9(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,9 \times 4 \times 0,7$	4108
		Tổng cộng	7796
P <sub>4</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $394 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1544
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: $267 \times 4$	1068
	3	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,9(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $506 \times 2,9 \times 4 \times 0,7$	4108

		Tổng cộng	6720
$P_{cx}$	1	Do trọng lượng sàn O'1 truyền vào: 394x2x1,0/2	394
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x2	534
	2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm dọc cao : 2,9(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x2,9 x2 x0,7	2054
		Tổng cộng	2982

**b) Tầng 6:**



**Sơ đồ phân tích tải tầng 6**

Tĩnh tải phân bố – kG/m

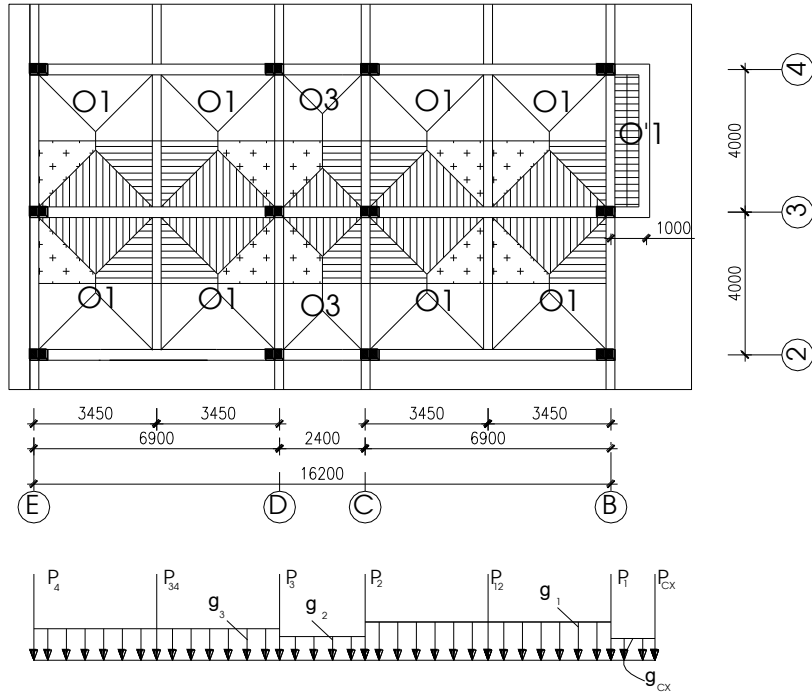
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_1 = g_3$	1	Do tải trọng từ sàn O5 truyền vào dới dạng hình thang đã qui đổi: $q = 485 \times 2$	970
	2	Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm cao 4,2: $4,2 - 0,7 = 3,5m$ : $g_{t2} = 506 \times 3,5 \times 0,7$	1240
		Tổng cộng	2210
$g_2$	1	Do tải trọng từ sàn O3 truyền vào dới dạng tam giác đã qui đổi: $q_{tg} = 296 \times 2$	592
$g_{cx}$		Do VK3: 140,8	141
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P 1	1	Do trọng l- ợng sàn O5' truyền vào: $394 \times 1 \times 4$	1576
	2	Do trọng l- ợng sàn O'1 truyền vào: $394 \times 2 \times 1,0/2$	394
	3	Do trọng l- ợng dầm dọc $0,2 \times 0,35$ : $267 \times 4$	1068



	4	Do trọng lượng t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,5(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,5 x2 x0,7	247 9
		Tổng cộng	5517
P <sub>1-2</sub> = P <sub>3-4</sub>	1	Do trọng lượng sàn O5' truyền vào:  394x1x4	1576
		Do trọng lượng sàn O5 truyền vào hình tam giác:  394x(4x2)/2	1576
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x4	106 8
		Tổng cộng	422 0
P <sub>2</sub> = P <sub>3</sub>	1	Do trọng lượng sàn O5 truyền vào hình tam giác:  394x(4x2)/2	1576
	2	Do trọng lượng sàn O3 truyền vào:  394x(0,55+4)x2,4/4	1076
	3	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x4	1068
		Tổng cộng	3720

$P_4$	1	Do trọng lượng sàn O5' truyền vào:  394x1x4	1576
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x4	106 8
	3	Do trọng lượng t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,5(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,5 x4 x0,7	495 8
		Tổng cộng	7603
$P_{cx}$	1	Do trọng lượng sàn O'1 truyền vào: 394x2x1,0/2	394
	1	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x2	534
	2	Do trọng lượng t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao : 3,5(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 506 x3,5 x2 x0,7	2479
		Tổng cộng	3407

**c) Tầng mái:**



**Sơ đồ phân tích tải mái**

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
g <sub>1</sub> = g <sub>3</sub>	1	Do tải trọng từ sàn O1 truyền vào dưới dạng hình tam giác đã qui đổi:  q= 5/8x379x3,45/2x2	817
	2	Do trọng l- ợng t- ờng xây thu hồi trên dầm cao 1,5: g <sub>t2</sub> = 288x0,8	230
	Tổng cộng		1047
g <sub>2</sub>	1	Do tải trọng từ sàn O3 truyền vào dưới dạng tam giác đã qui đổi:	

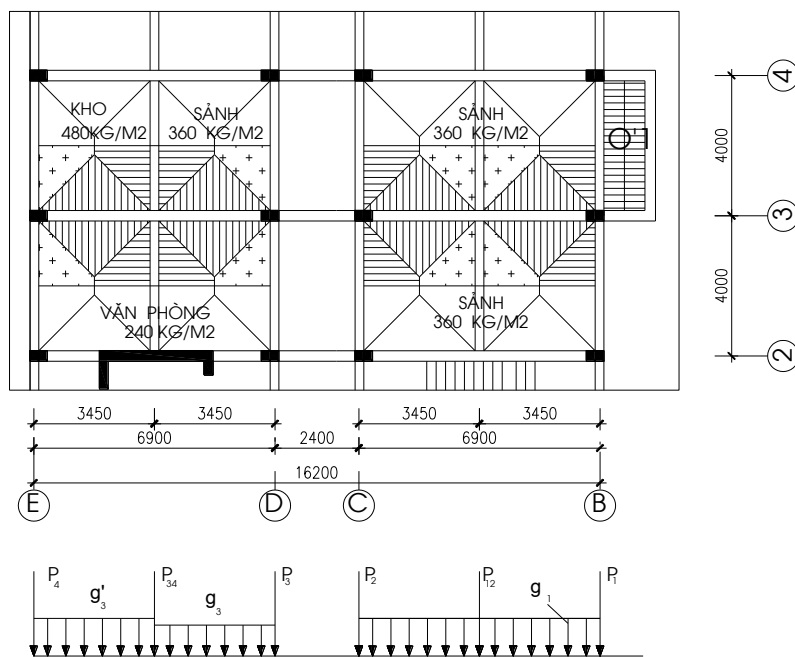
		$q_{tg} = 296 \times 2$	592
	2	Do trọng lượng tầng xây thu hồi trên dầm cao 1,5: $g_{t2} = 288 \times 1$	288
		Tổng cộng	880
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P <sub>1</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $379 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1485
	2	Do trọng lượng sàn O'1 truyền vào: $379 \times 2 \times 1,0 / 2$	379
	3	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: $267 \times 4$	1068
	4	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm dọc cao : 0,6(m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $288 \times 0,6 \times 2 \times 0,7$	242
		Tổng cộng	3174
P <sub>1-2</sub> = P <sub>3-4</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $2 \times 379 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	2971
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: $267 \times 4$	1068
		Tổng cộng	4039

P <sub>2</sub> = P <sub>3</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $379 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1485
	2	Do trọng lượng sàn O3 truyền vào: $379 \times (0,55 + 4) \times 2,4 / 4$	1035
	3	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x 4	1068
		Tổng cộng	3587
P <sub>4</sub>	1	Do trọng lượng sàn O1 truyền vào: $379 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1485
	2	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x 4	1068
	3	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm dọc cao : 0,6(m) với hệ số giảm tải cửa 0,7: $288 \times 0,6 \times 2 \times 0,7$	242
		Tổng cộng	2795
P <sub>CX</sub>	1	Do trọng lượng sàn O'1 truyền vào: $379 \times 2 \times 1,0 / 2$	379
	1	Do trọng lượng dầm dọc 0,2 x 0,35: 267 x 2	534
	2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm dọc cao : 0,6(m) với hệ số giảm tải cửa 0,7: $288 \times 0,6 \times 2 \times 0,7$	242

		Tổng cộng	1155
--	--	-----------	------

**2. Hoạt tải 1 tác dụng vào khung K3:**

**a) Tầng 2**



**Sơ đồ hoạt tải 1 tầng 2**

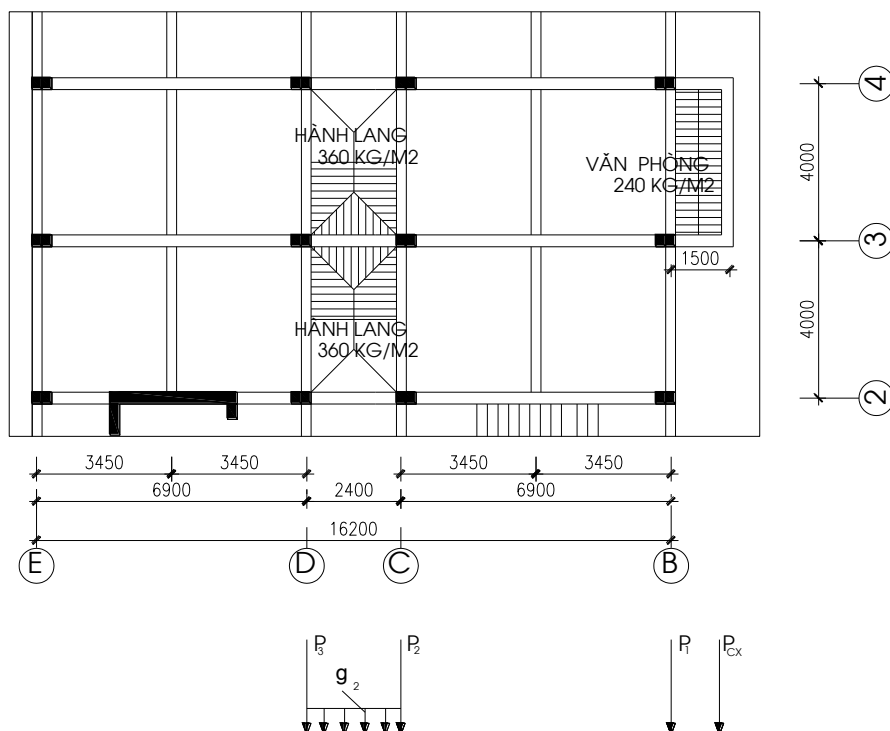
Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_1$	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào dới dạng hình tam giác đã qui đổi:  $q=2x \frac{5}{8}x360x3,45/2$	776
$g_3$	1	Do tải trọng từ sàn sảnh truyền vào dới dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = \frac{5}{8}x360x3,45/2$	388
	2	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào dới dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = \frac{5}{8}x240x3,45/2$	259
		Tổng cộng	647
$g'_3$	1	Do tải trọng từ sàn kho truyền vào dới dạng hình tam giác đã qui đổi:  $q= \frac{5}{8}x480x3,45/2$	517
	2	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = \frac{5}{8}x240x3,45/2$	259
		Tổng cộng	777

Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1 = P_2$	1	Do trọng l- ợng sàn sảnh truyền vào: $360 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1411
$P_{1-2}$	1	Do trọng l- ợng sàn sảnh truyền vào: $2 \times 360 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	2822
$P_3$	1	Do trọng l- ợng sàn sảnh truyền vào: $0,5 \times 360 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	705,5
	2	Do trọng l- ợng sàn văn phòng truyền vào: $0,5 \times 240 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	470
		Tổng cộng	1176
$P_{3-4}$	1	Do trọng l- ợng sàn sảnh truyền vào: $0,5 \times 360 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	705,5
	2	Do trọng l- ợng sàn văn phòng truyền vào: $2 \times 240 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	940
	3	Do trọng l- ợng sàn kho truyền vào:	941



		$0,5 \times 480 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	
		Tổng cộng	258 6
P 4	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào: $0,5 \times 240 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	470
	2	Do trọng lượng sàn kho truyền vào: $0,5 \times 480 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	941
		Tổng cộng	1411

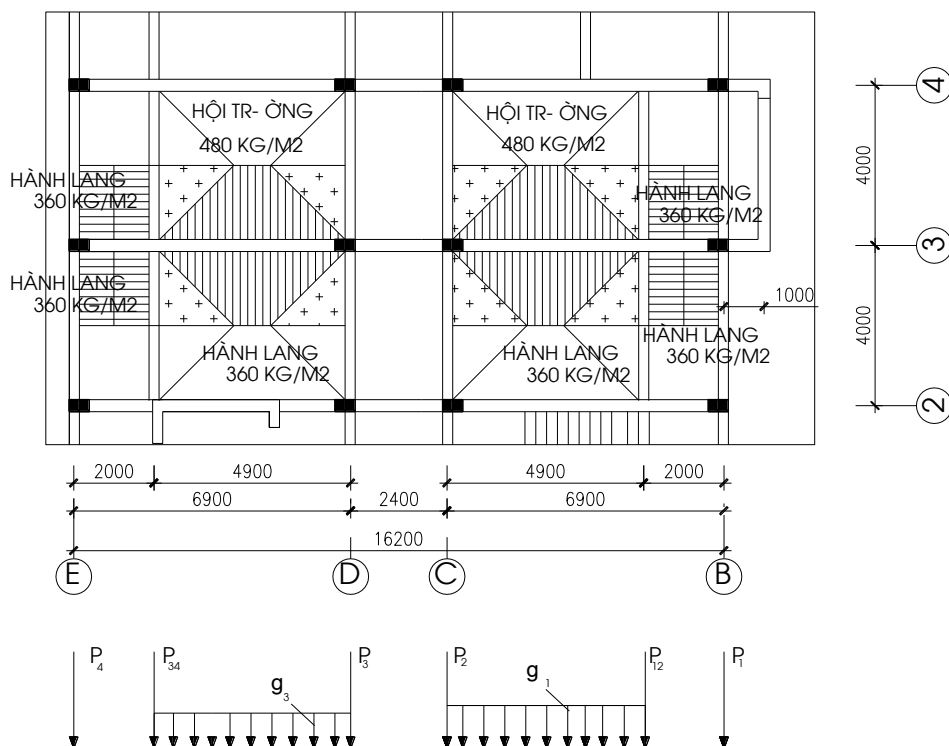
**b) Tầng 3,4,5:**



**Sơ đồ hoạt tải 1 tầng 3,4,5**

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_2$	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào dới dạng hình tam giác đã qui đổi:  $q=2 \times 5/8 \times 360 \times 2,4/2$	540
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_3 = P_2$	1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:  $360 \times (1,6 + 4) \times 2,4/4$	1209
$P_1$	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào:  $2 \times 240 \times 0,75$	360
$P_{cx}$	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào:  $2 \times 240 \times 0,75$	360

**c) Tầng 6:**

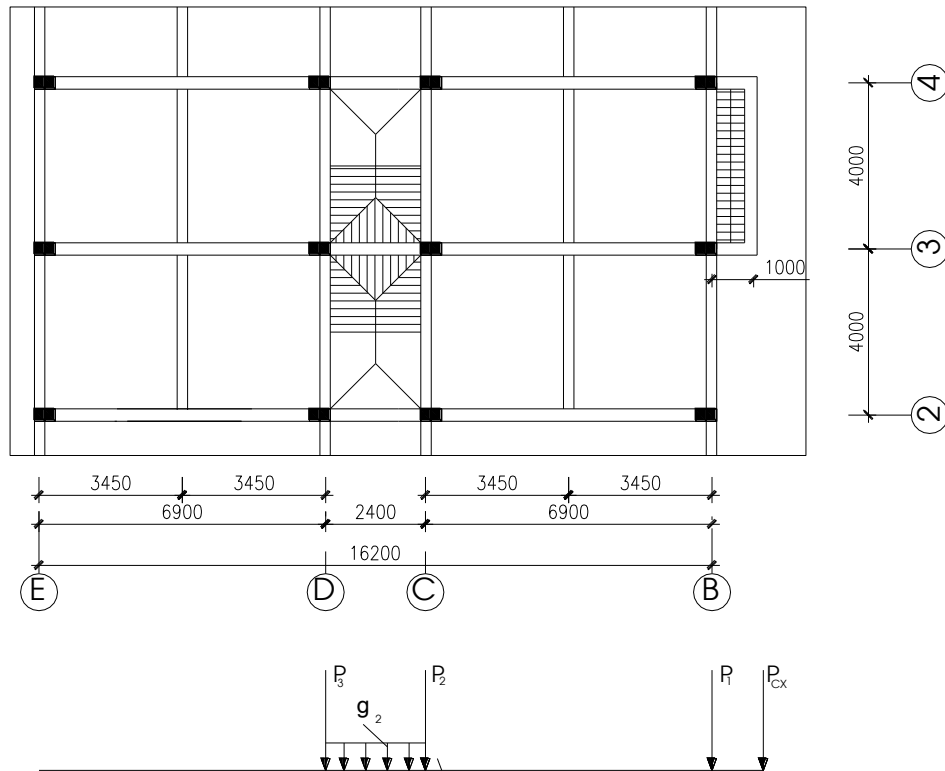


**Sơ đồ hoạt tải 1 tầng 6**

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
g <sub>1</sub> =g <sub>3</sub>	1	Do tải trọng từ sàn hội tr- ờng truyền vào d- ối dạng hình thang đã qui đổi:  $q_{tg} = (1 - 2 \times 0,4^2 + 0,4^3) \times 480 \times 4/2$	590
	2	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào d- ối dạng hình thang đã qui đổi:  $q_{tg} = (1 - 2 \times 0,4^2 + 0,4^3) \times 360 \times 4/2$	443
		Tổng cộng	1033
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
P <sub>1-2</sub> = P <sub>3-4</sub>	1	Do trọng l- ượng sàn hành lang truyền vào:  $(360 \times 4 \times 2/2)/2 + 360 \times 1 \times 4$	2160
		Do tải trọng từ sàn hội tr- ờng truyền vào :  $(480 \times 4 \times 2/2)/2$	960
		Tổng cộng	3120

$P_1 =$ $P_4$	1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:  $360 \times 1 \times 4$	1440
$P_2 =$ $P_3$	1	Do tải trọng từ sàn hội trường truyền vào:  $(480 \times 4 \times 2 / 2) / 2$	960
	2	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:  $(360 \times 4 \times 2 / 2) / 2$	720
		Tổng cộng	1680

d) Tầng mái:



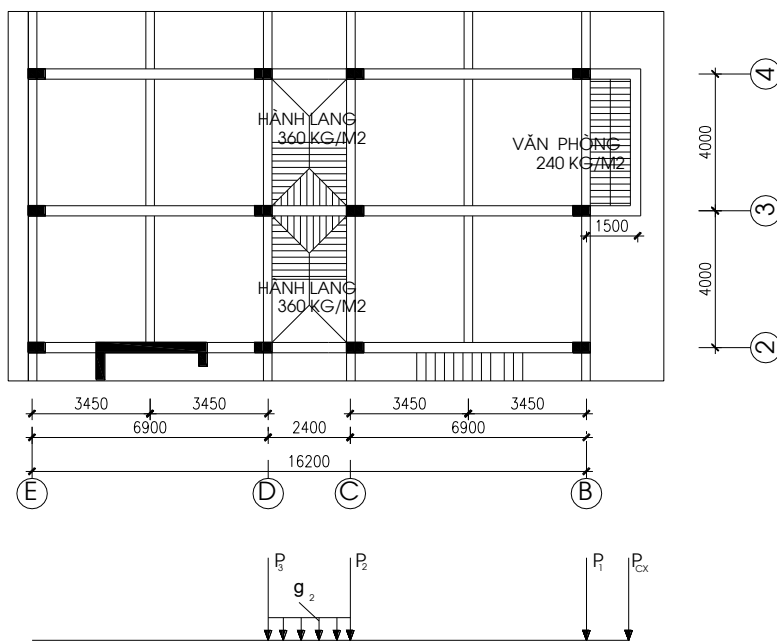
Sơ đồ hoạt tải 1 tầng mái

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_2$	1	Do tải trọng từ sàn mái truyền vào dưới dạng hình tam giác đã qui đổi: $q=2 \times 5/8 \times 97,5 \times 2,4/2$	146
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_3=$	1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền	

$P_2$		vào:  97,5x(1,6+4)x2,4/4	655
$P_1$	1	Do trọng lượng sàn bê tông truyền vào:  2x292,5x0,75	439
$P_{cx}$	1	Do trọng lượng bê tông truyền vào:  2x292,5x0,75	439

**3. Hoạt tải 2 tác dụng vào khung K3:**

**a) Tầng 2,4,6:**



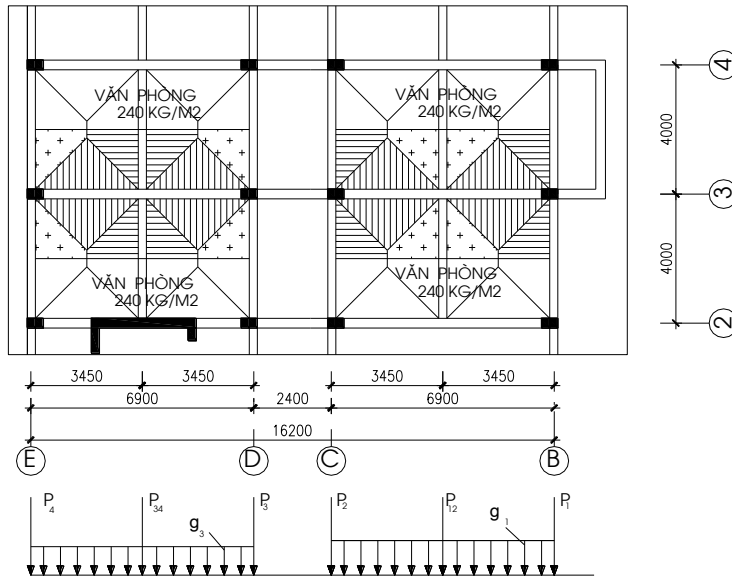
**Sơ đồ hoạt tải 2 tầng 2,4,6**

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả

$g_2$	1	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào dới dạng hình tam giác đã qui đổi:  $q=2 \times 5/8 \times 360 \times 2,4/2$	540
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_3 = P_2$	1	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:  $360 \times (1,6 + 4) \times 2,4/4$	1209
$P_1$	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào:  $2 \times 240 \times 0,75$	360
$P_{cx}$	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào:  $2 \times 240 \times 0,75$	360

**b) Tầng 3,5:**



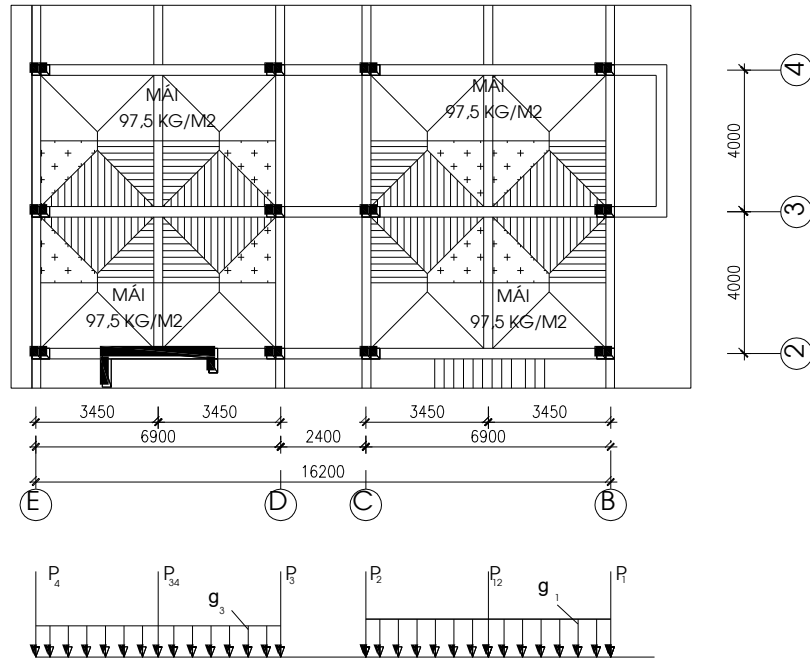


**Sơ đồ hoạt tải 1 tầng 3,5**

Tĩnh tải phân bố – kG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_1 = g_3$	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ối dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = 2 \times 5/8 \times 240 \times 3,45/2$	518
Tĩnh tải Tập trung – kG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1 =$ $P_2 =$ $P_3 =$  $= P_4$	1	Do trọng l- ọng sàn văn phòng truyền vào:  $240 \times (0,55 + 4) \times 3,45/4$	941

$P_{1-2} =$ $P_{3-4}$	1	Do trọng lượng sản phẩm truyền vào: $2 \times 240 \times (0,55 + 4) \times 3,45 / 4$	1882
--------------------------	---	---	------

c) Tầng mái:



Sơ đồ hoạt tải 1 tầng mái

Tĩnh tải phân bố – KG/m			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$g_1 = g_3$	1	Do tải trọng từ sàn văn phòng truyền vào d- ới dạng tam giác đã qui đổi:  $q_{tg} = 2 \times 5/8 \times 97,5 \times 3,45/2$	210
Tĩnh tải Tập trung – KG			
Tải	TT	Cách tính	Kết quả
$P_1 = P_2 = P_3$	1	Do trọng l- ợng sàn văn phòng truyền vào:	383

= P <sub>4</sub>		97,5x(0,55+4)x3,45/4	
P <sub>1-2</sub> = P <sub>3-4</sub>	1	Do trọng lượng sàn văn phòng truyền vào:  2x97,5x(0,55+4)x3,45/4	766

**2. Tính toán tải trọng gió tác dụng lên khung :**

Theo cách chọn hệ kết cấu ta chỉ xét gió song song với phương ngang.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:  $W = W_0 \times k \times c$  (kg/m<sup>2</sup>)

W<sub>0</sub> : Giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng - Công trình đang xét là công trình được xây dựng ở Hải Phòng nên lấy theo vùng gió IVB .

W<sub>0</sub> =155 (kg/m<sup>2</sup>) ; k : Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao.

c: Hệ số khí động với mặt đứng: - hướng đón gió c = + 0,8.

- hướng khuất gió c = - 0,6.

n : Hệ số tin cậy của tải trọng gió n = 1,2

Giá trị tính toán của tải trọng gió tĩnh :  $q = n \times W = n \times W_0 \times k \times c$  (kg/m<sup>2</sup>)

Quá trình tính toán lập thành bảng sau : (Kg/m<sup>2</sup>)

Tầng	Z (m)	k	q (c = +0,8)	q'(c = -0,6)
1	3,0	0,8	119,04	89,28
2	6,6	0,92	136,90	102,67
3	10,2	1,0032	149,28	111,96
4	13,8	1,0608	157,85	118,39
5	17,4	1,1196	166,60	124,95
6	21,6	1,1444	170,29	127,72

Sê nô	22,2	1,15	171,12	128,34
-------	------	------	--------	--------

Tải trọng gió truyền lên cột khung là: (Kg/m)

Tầng	Diện chịu tải	k	H- ớng đón gió	H- ớng khuất gió
1	4	0,8	476,16	357,12
2	4	0,92	547,6	410,68
3	4	1,0032	597,12	447,84
4	4	1,0608	631,4	473,56
5	4	1,1196	666,4	499,8
6	4	1,1444	681,16	510,88
Sê nô	0,9 x 4	1,15	616,04 Kg	462,04 Kg

\* Đỉnh mái: z = 23,1 m, ta tra K = 1,16, hệ số khí động mái dốc C = -0,7 và

C = -0,5. Quá trình tính toán lập thành bảng sau : (Kg/m<sup>2</sup>)

Tầng	Z (m)	k	q (c = +0,7)	q'(c = -0,5)
mái	23,1	1,16	151,032	107,88

Tải trọng gió mái truyền lên đỉnh cột khung là: (Kg)

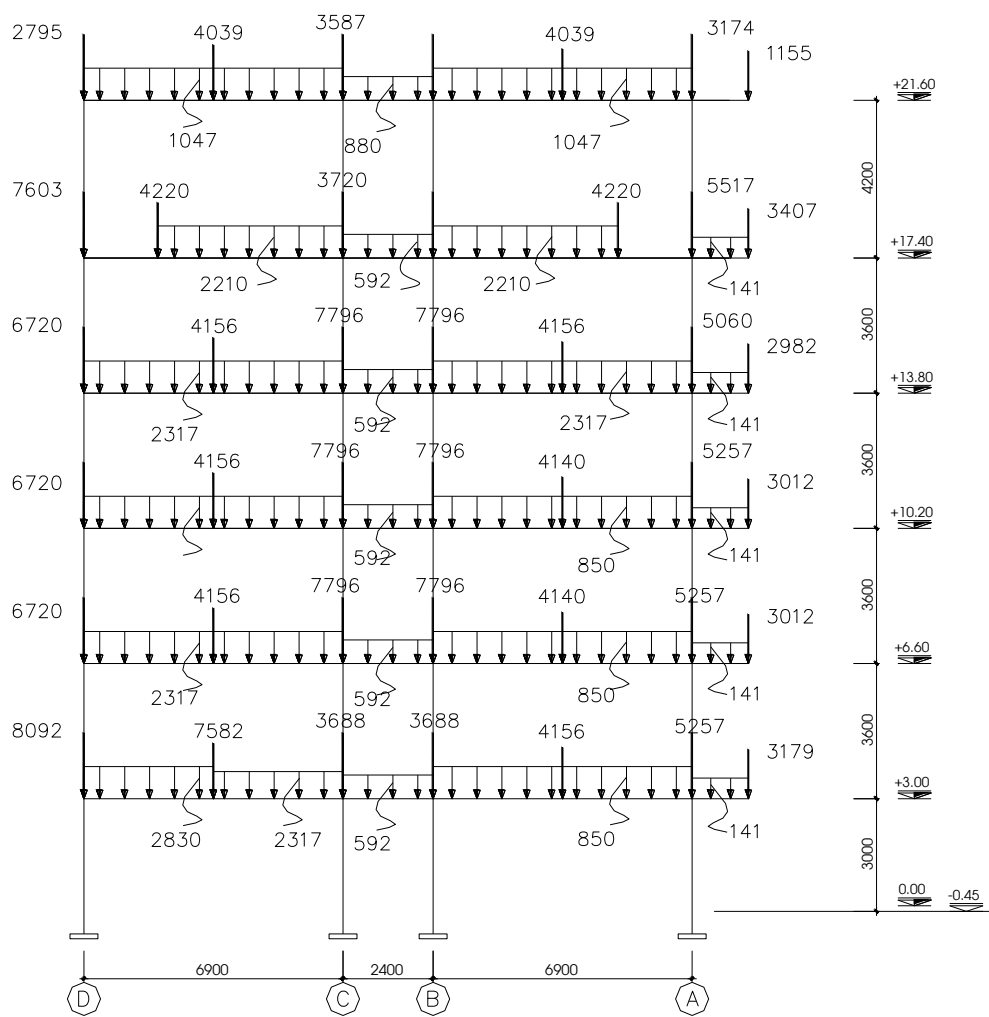
Tầng	Diện chịu tải	k	H- ớng đón gió	H- ớng khuất gió
mái	1,5 x 8,83 x sin $\alpha$	1,16	336,07	240,18

$\text{tg } \alpha = 0,17 \Rightarrow \sin \alpha = 0,168$ , vậy mái dốc dài =  $\sqrt{1,5^2 + \frac{17,4^2}{4}} = 8,83(m)$

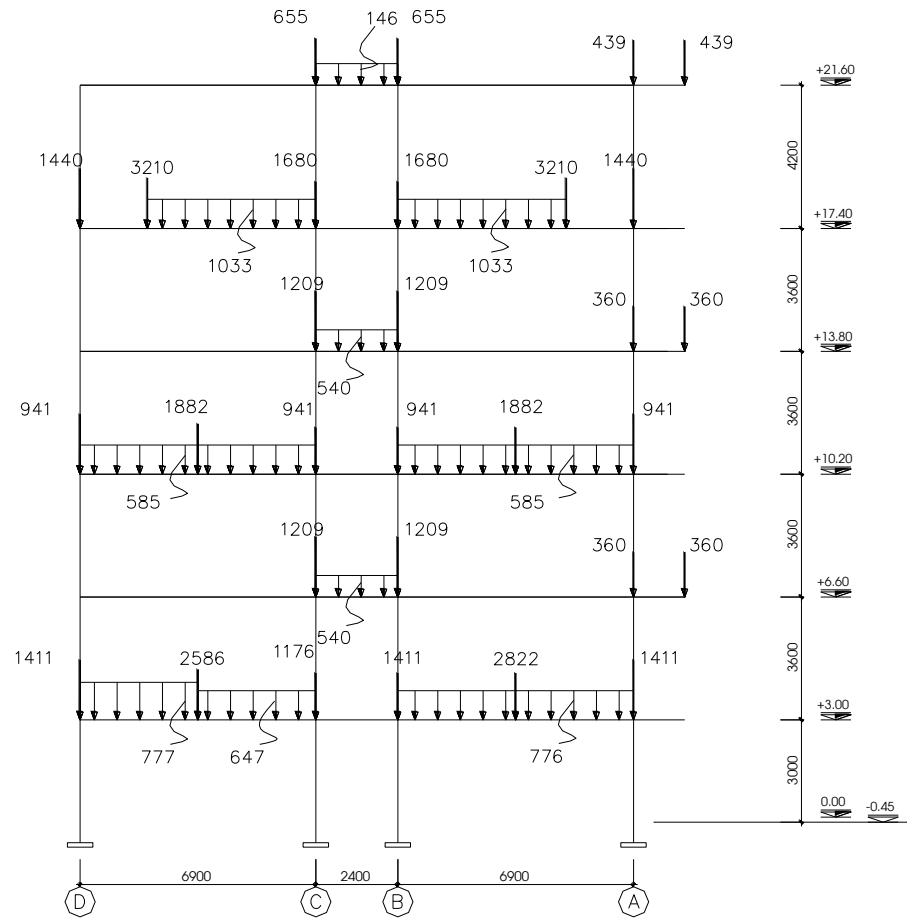
- Tổng tải trọng gió ở đỉnh cột là:

Phía đẩy gió: 616,04 + 336,07 = 952,11 (Kg)

Phía hút gió: 462,04 + 240,18 = 702,22 (Kg)

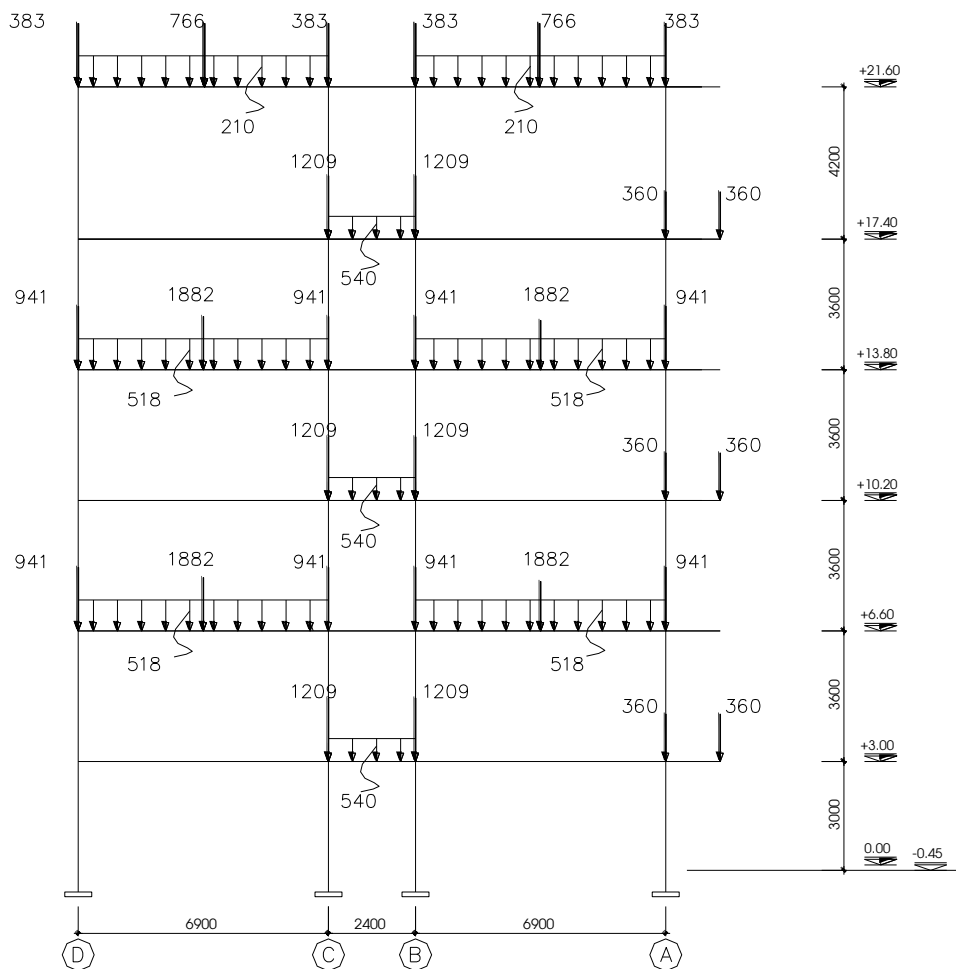


Sơ đồ tính tải lên khung K3

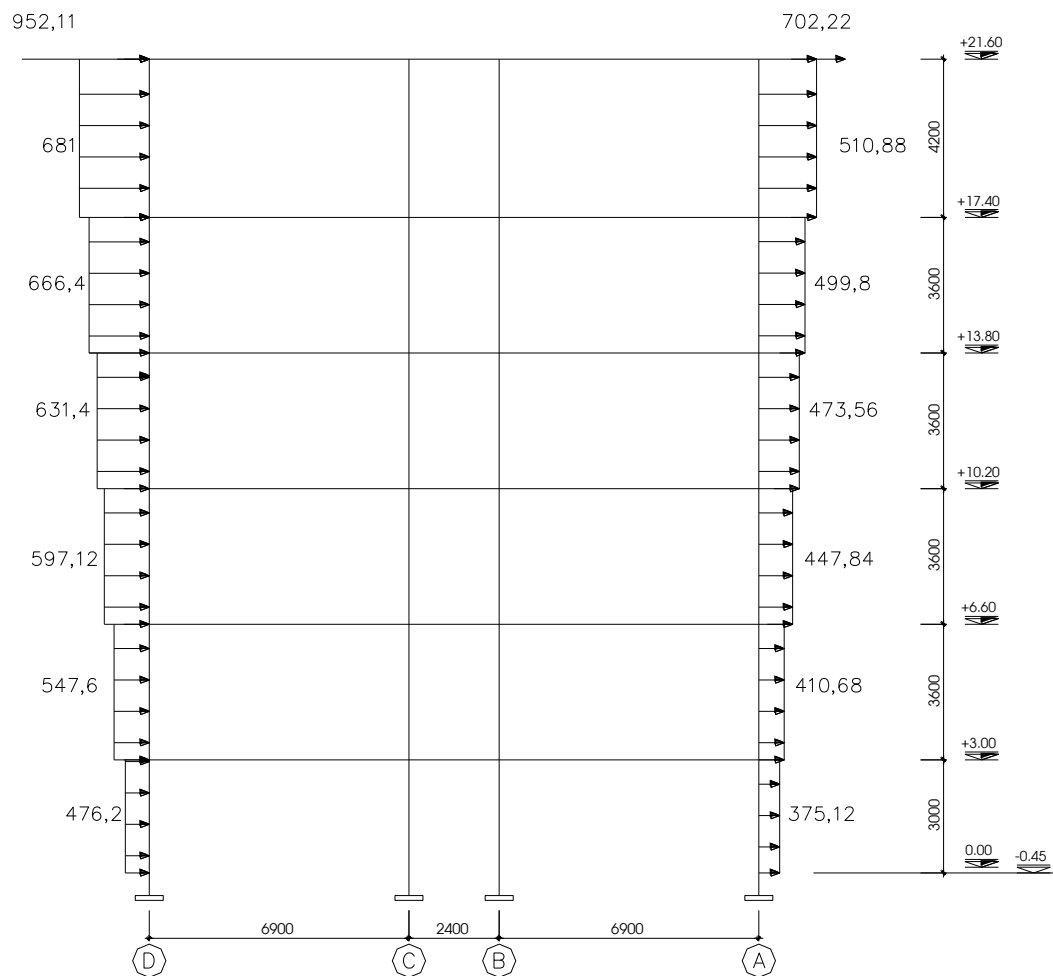


Sơ đồ hoạt tải 1 lên khung K3

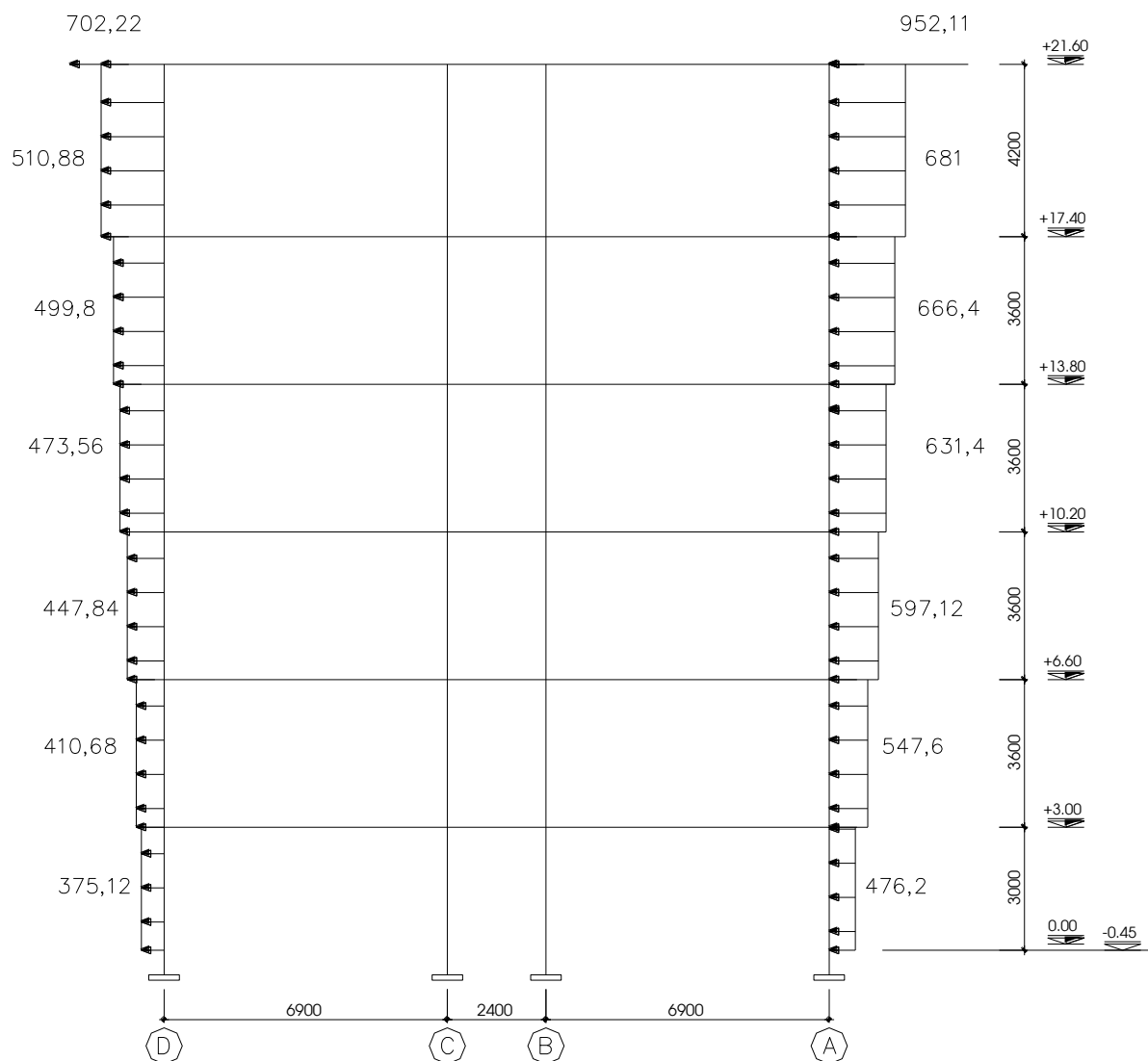




Sơ đồ hoạt tải 2 lên khung K3



**Sơ đồ gió trái lên khung K3**

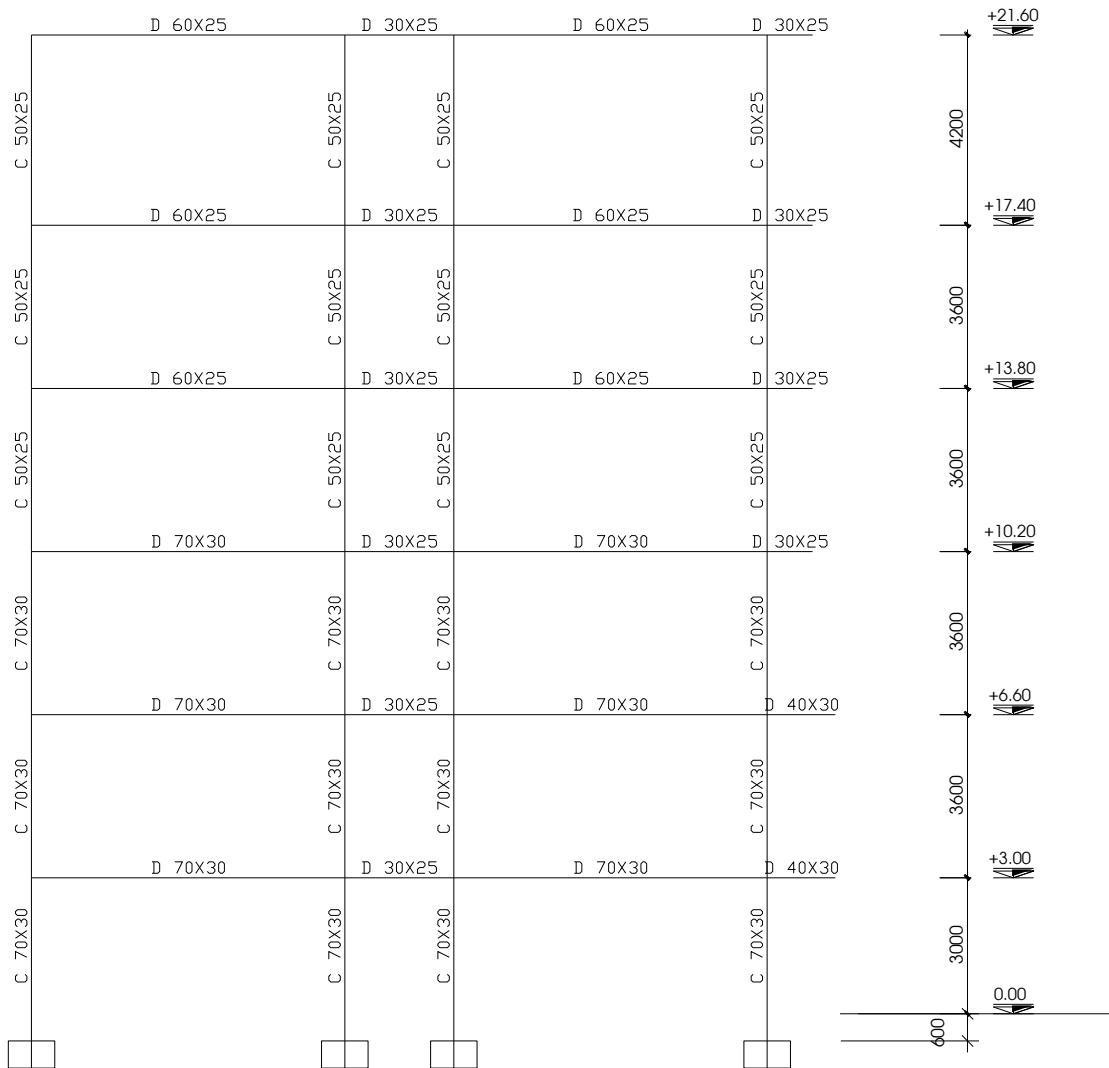


Sơ đồ gió phải lên khung K3

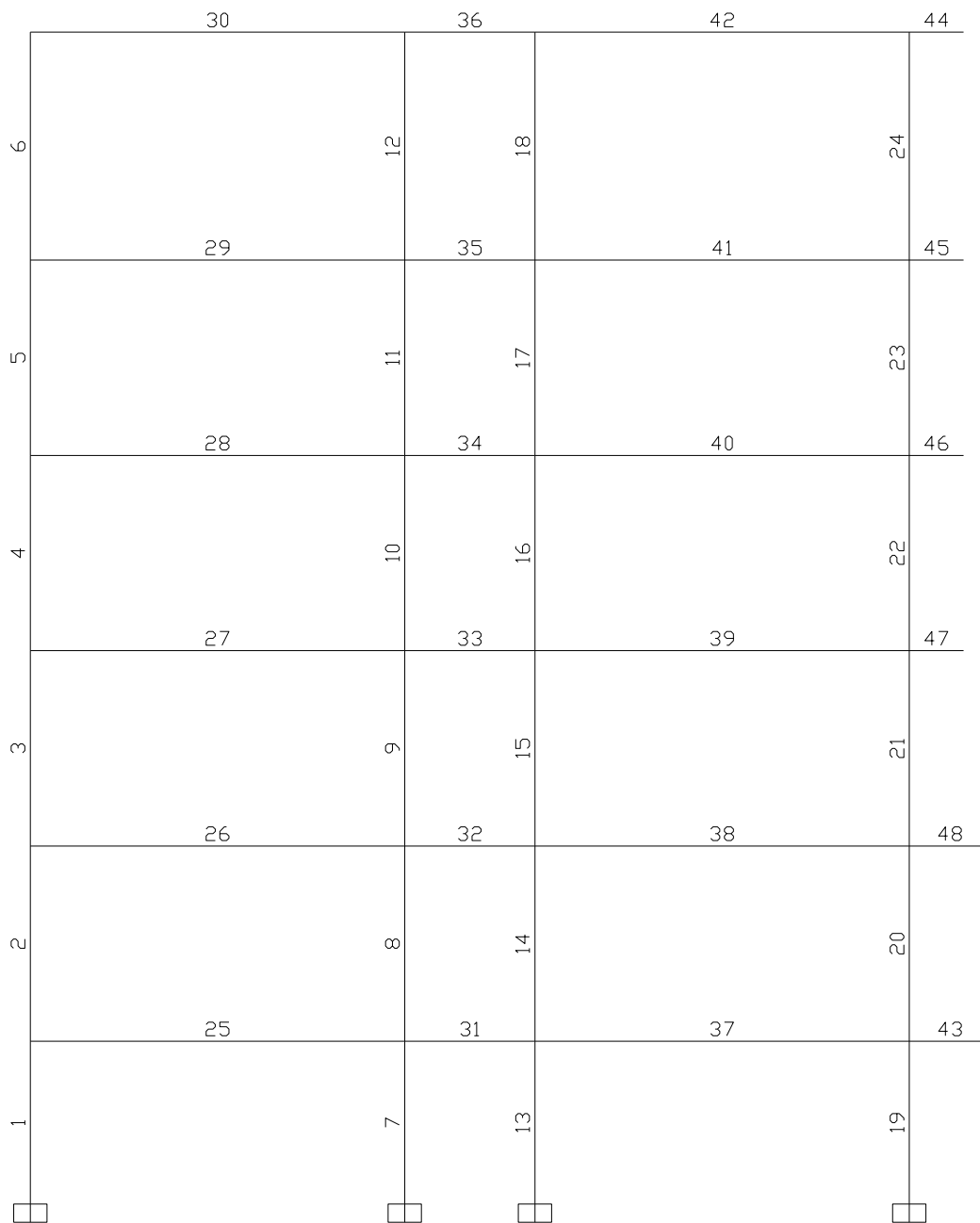
**Iv. xác định nội lực:**

Sử dụng chương trình Sap2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ phần tử dầm, cột như hình 3.17 dưới đây.

**Chú ý:** Khi khai báo tải trọng trong Sap2000 với trường hợp tĩnh tải phải kể đến trọng lượng bản thân của kết cấu (dầm, cột khung) với hệ số  $n = 1$



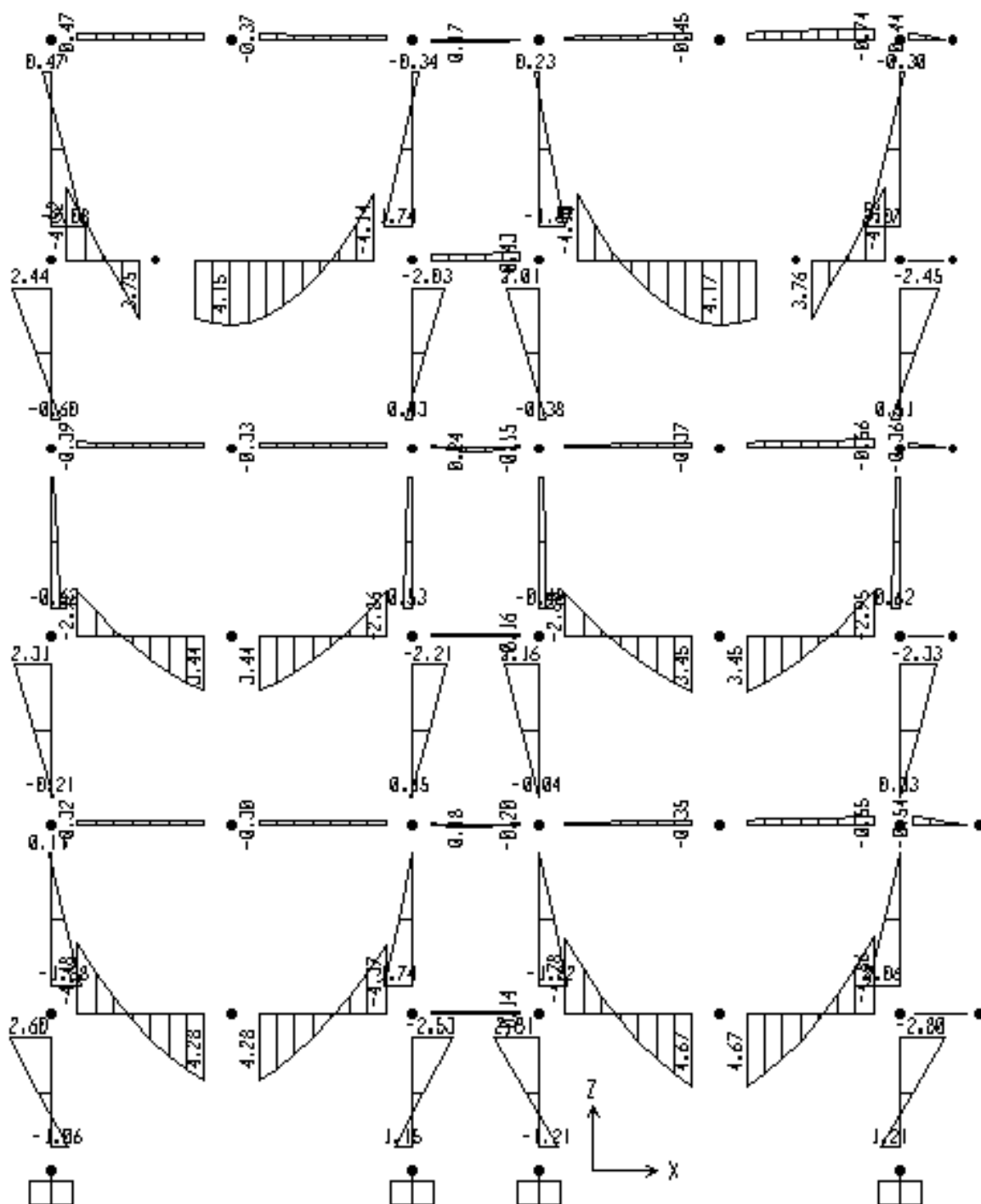
**Hình 3.17: Sơ đồ cấu kiện dầm, cột của khung K3**



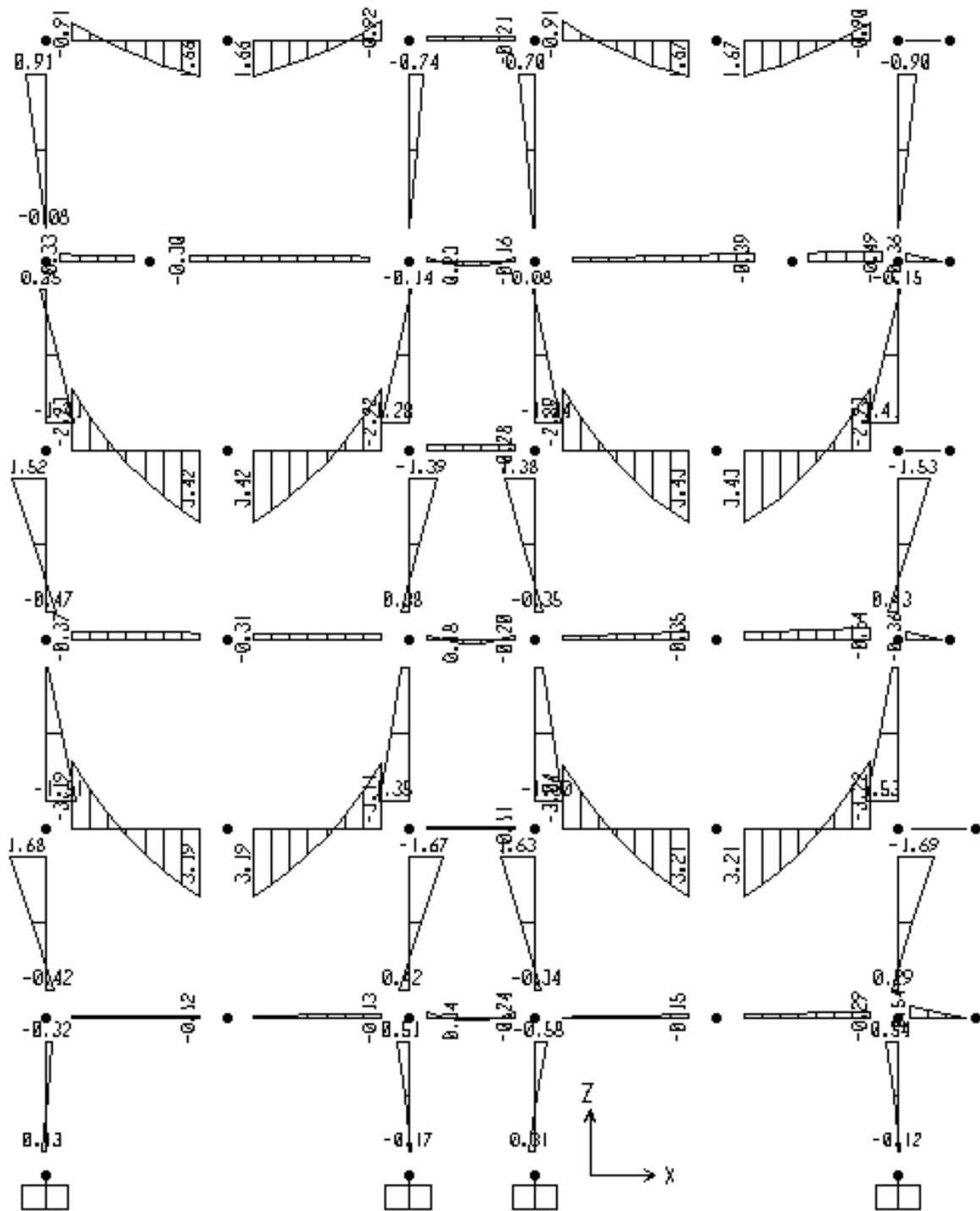
**Hình 3.17: Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung K3**

Sau khi chất tải cho khung ta dùng ch- ơng trình tính kết cấu SAP2000 giải ra đ- ợc nội lực khung . Đ- ợc các biểu đồ sau:





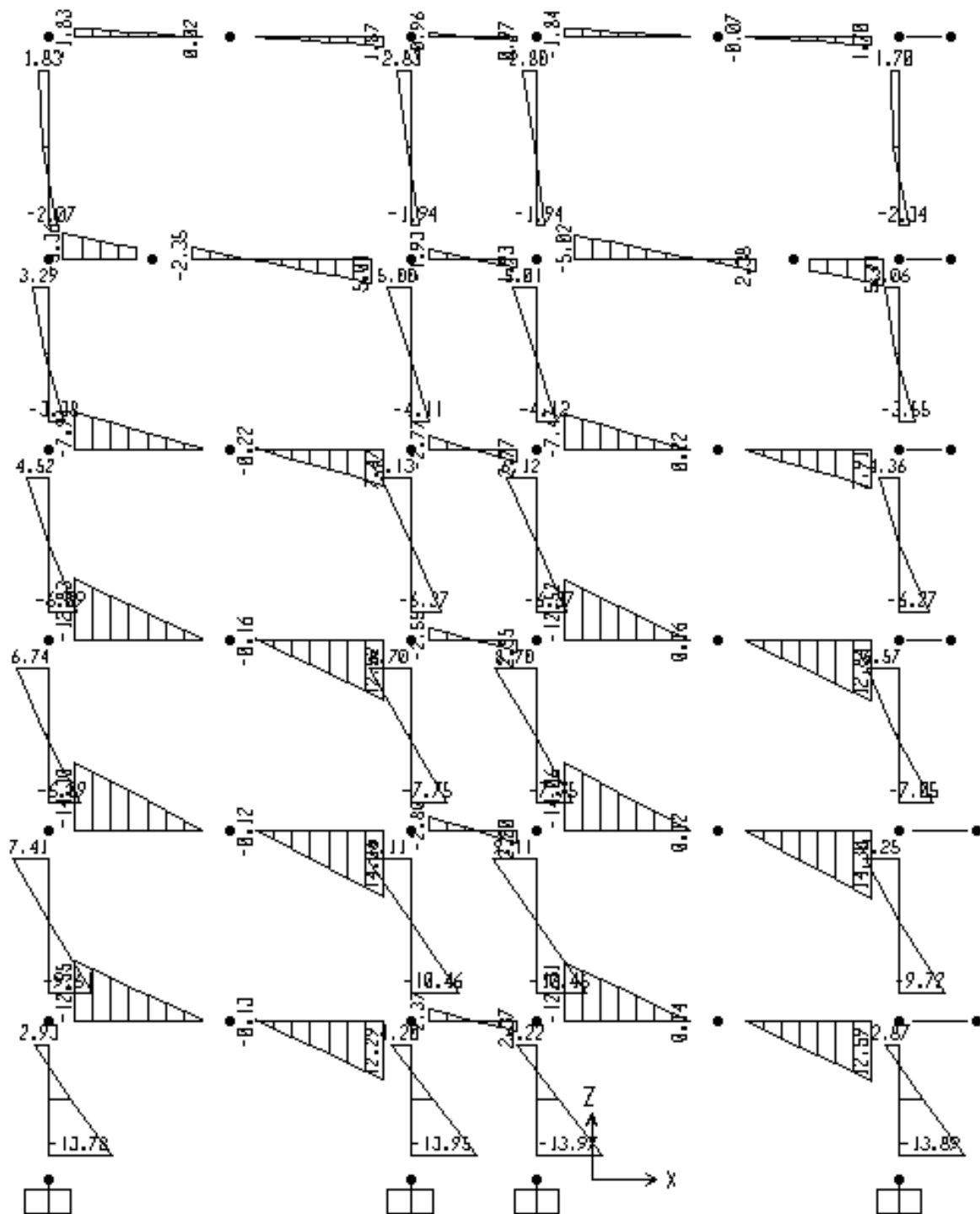
Biểu đồ mô men hoạt tải 1



Biểu đồ mô men hoạt tải 2







Biểu đồ mô men gió phải

Tổ hợp nội lực bao gồm :

+Tổ hợp cơ bản 1 : Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của 1 trong các hoạt tải .

+Tổ hợp cơ bản 2 : Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của mọi hoạt tải . Trong mỗi cặp nội lực cần xét 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất là:

- $M_{max}$  và  $N_t$

- $M_{min}$  và  $N_t$

- $N_{max}$  và  $M_t$

Kết quả đ- ợc thể hiện ở các bảng bên d- ới đây:

**BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT**

Phần Tử	Mặt cắt	Tên Nội lực	Nội lực do		Nội lực		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2				
			tĩnh tải	hoạt tải		do gió		M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>	N <sub>max</sub>	M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>	N <sub>max</sub>	
				HT1	HT2	TRái	PHải	N <sub>tư</sub>	N <sub>tư</sub>	M <sub>t</sub>	N <sub>tư</sub>	N <sub>TƯ</sub>	M <sub>tư</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,9	4,6,8	4,5,6,9	
		M (Tm)	-1.05	-0,874	0,924	9.846	-9.773	-10.82	8.8	-1	-10.63	8.643	-9.8	
		N (T)	-116.5	-19.62	-7.52	14.46	-14.57	-131.07	-102.04	-143.64	-147.3	110.254	-154.04	
		Q (T)	-0.92	-0.907	0,105	6.425	-6.225	-7.145	5.5	-1.72	-7.33	5	-7.24	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,6,8	4,5,9	4,5,6,9
		M (Tm)	1.705	1.847	-0,222	-6.742	6.89	-5.04	8.6	3.34	-4.6	9.57	9.4	
	N (T)	-115.3	-19.62	-7.52	14.46	-14.57	-100.84	-130	-142.44	-109	-146	-152.84		
7	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,6,9	4,5,8	4,5,6,9	
		M (Tm)	0.59	0.78	-0.142	10.414	-10.47	-9.88	11	1.23	-8.96	10.67	-8.26	
		N (T)	-106.43	-	-	3.974	-4	-110.43	-102.46	-148.7	-128	-123	-148	
									4,8	4,9	4,5,6	4,5,8	4,6,9	4,5,6,9
	II-II	M (Tm)	-1.642	-1.54	0.27	-9.3	9.344	-10.942	7.7	-22.8	-11.4	7	20.5	

		N (T)	-105.2	-	-	3.974	-4	-101.23	-109.2	-156	-121.7	-127	-190
<b>13</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,9	4,6,8	4,5,6,8
		M (Tm)	-2.243	-0.503	0.1	10.41	-10.47	-12.71	8.17	-2.643	-12.12	7.22	6.77
		N (T)	-131.3	-20.19	-19.68	-3.96	4	-127.3	135.26	-171.17	-145.87	-152.58	-170.75
	II-II	Q (T)	-2.13	-0.53	0.109	6.565	-6.6	-8.73	4.44	-2.55	-8.55	3.88	3.4
								4,8	4,9	4,5,6	4,6,8	4,5,9	4,5,6,8
		M (Tm)	4.147	1.076	-0.224	-9.29	9.34	-5.14	13.5	5	2.08	13.52	-3.44
	N (T)	-130	-20.19	-19.68	-3.96	4	-133.96	-126	-169.87	-151.28	-144.57	-169.45	
<b>19</b>	I-I							4,9	4,8	4,5	4,6,9	4,5,8	4,5,8
		M (Tm)	2.133	0.67	-0.076	9.72	-9.9	-7.76	11.86	2.8	-6.84	11.49	11.49
		N (T)	-114.14	-18.27	-8.764	-14.47	14.55	-99.6	-128.61	-132.41	-108.93	-143.6	-143.6
	II-II							4,8	4,9	4,5	4,5,8	4,6,9	4,5,8
		M (Tm)	-4.78	-1.322	0.152	-6.853	6.78	-11.63	2	6.1	-12.14	1.46	-12.14
		N (T)	-112.9	-18.27	-8.764	-14.47	14.553	-127.37	-98.35	-131.17	-142.37	-107.7	-142.37
<b>2</b>	I-I							4,9	4,8	4,5		4,5,8	4,5,8
		M (Tm)	5.3	0.962	0.436	8.53	-8.73	-3.43	13.83	6.26		13.84	13.84
		N (T)	-91.36	-14.19	-8.77	-10.63	10.68	-80.7	-102	-105.6		-113.7	-113.7
	II-II							4,8	4,9	4,5	4,5,6,8		4,5,8
		M (Tm)	-4.73	-0.262	-1.1	-7.67	7.55	-12.4	2.82	-5	-12.86		-11.87

		N (T)	-89.88	-14.19	-8.77	-10.63	10.68	-100.51	-79.2	-104.07	-120.15		-112.22	
<b>8</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,8	
		M (Tm)	-4.9	-0.76	-0.25	10.58	-10.65	-15.55	5.68		5.9	-15.4		3.72
		N (T)	-106.2	-17.35	-16.07	-2.74	2.78	-103.42	108.94	-139.62		-133.8		-138.74
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,8
		M (Tm)	4.47	0.12	0.82	-10.57	10.64	-6.1	15.11	5.41		14.9		-4.2
		N (T)	-104.71	-17.35	-16.07	-2.74	2.78	-107.45	-101.93	-138.13		-132.3		-137.26
<b>14</b>	I-I	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
									4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,9
		M (Tm)	1.8	1.1	0.22	10.58	-10.64	-8.84	12.38	3.12		12.51		-6.6
	N (T)	-94.1	-16.97	-15.94	2.76	-2.76	-97	-91.34	-127.1		-121.32		-126.3	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,9
		M (Tm)	-1.67	-0.294	-0.79	-10.57	10.63	-12.24	8.96	-2.76	-12.16			6.92
N (T)		-92.61	-16.97	-15.94	2.76	-2.76	-89.85	-95.37	-125.61	-119,8			-124.8	
<b>20</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,9	
		M (Tm)	-2.12	-1.38	-0.38	8.68	-8.58	-10.7	6.56	-3.88	-11.43			-11.43
		N (T)	-99.04	-13.32	-7.17	10.6	-10.7	-109.74	-88.44	-119,54	-127,12			-127,12
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,9
		M (Tm)	2.01	0.365	1.1	-7.5	7.71	-5.49	9.72	3.51		10.3		10.3
		N (T)	-97.56	-13.32	-7.17	10.6	-10.7	-87	-108.26	-118.06		-125.64		-125.64

<b>3</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,9	
		M (Tm)	-2	-0.275	-1.07	7.05	-6.94	-8.94	5.05	-3.345	-9.46		-9.46	
		N (T)	-81.43	-13.05	-4.13	6.95	-7.02	-88.45	-74.48	-98.61	-103.21		-103.21	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,9
		M (Tm)	2.133	1.17	0.32	-6	6.22	-4.133	8.353	3.63		9.08	9.08	
		N (T)	-79.95	-13.05	-4.13	6.95	-7.02	-73	-87	-97.13		-101.73	-101.73	
<b>9</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,9	
		M (Tm)	1.64	0.17	0.72	8.67	-8.73	-7.09	10.31	2.53		10.24	-5.42	
		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
		N (T)	-76.84	-13.54	-12.7	1.47	-1.46	-78.3	-75.37	-103.08		-99.13	-101.8	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,9
		M (Tm)	-1.71	-0.89	-0.07	-8.85	8.92	-10.56	7.21	-2.67	-10.54		5.45	
		N (T)	-75.35	-13.54	-12.7	1.47	-1.46	-73.88	-76.81	-101.6	-97.64		-100.28	
<b>15</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,8	
		M (Tm)	-4.22	-0.22	-0.72	8.67	-8.73	-12.95	4.45	-5.16	-12.92		2.74	
		N (T)	-83	-13.7	-12.83	-1.45	1.48	-81.52	-84.45	-109.53	-105.55		-108.2	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,8
		M (Tm)	4.44	0.91	0.074	-8.85	8.92	-4.41	13.36	5.44		13.37	-2.63	
		N (T)	-81.5	-13.7	-12.83	-1.45	1.48	-82.95	-80.02	-108.03		-104	-106.7	
<b>21</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8	

		M (Tm)	4.55	0.34	1.06	6.89	-7.1	-2.55	11.44		6		12.01	12.01
		N (T)	-70.35	-14.47	-4.7	-6.97	7	-63.35	-77.32	-89.22			-93.6	-93.6
	II-II							4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,8	
		M (Tm)	-4.89	-1.17	-0.33	-6.17	6.05	-11.06	1.16	-6.39	-11.8		-11.8	
		N (T)	-68.86	-14.17	-4.7	-6.97	7	-75.83	-61.86	-87.73	-92.1		-92.1	
<b>4</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,9	
		M (Tm)	1.642	0.34	0.26	6.47	-6.52	-4.88	8.112	2.24		8	-4.3	
		N (T)	-59.63	-	10.247	-9.22	0.68	-0.66	-60.3	-59	-79.13		-76.57	-77.8
		Q (T)	1.15	0.066	0.292	3.55	-3.58	-2.43	4.7	-2.11		5.2	-1.2	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,6,8	4,5,9	4,5,6,9
		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
		M (Tm)	-2.48	0.096	-0.8	-6.31	6.362	-8.8	3.88	-3.18	-8.88	3.33	2.62	
		N (T)	-58.614	-	10.247	-9.22	0.68	-0.66	-58	-59.28	-78.11	-66.3	-68.43	-76.76
<b>10</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Tm)	3.12	0.47	0.44	5.94	-6.18	-3.06	9.06	4		9.3	9.3	
		N (T)	-51.5	-	10.185	-4.643	-3.951	3.96	-47.54	-55.45	-66.33		-68.4	-68.4
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,8
		M (Tm)	-3.77	-0.04	-1.063	-4.65	4.5	-8.42	0.73	-4.87	-8.95		-8.95	
		N (T)	-50.5	-	10.185	-4.643	-3.951	3.96	-54.45	-46.54	-65.33	-67.4	-67.4	



16	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,8	
		M (Tm)	-2.82	-0.336	-0.26	6.47	-6.52	-9.34	3.65	-3.42	-9.23		2.46	
		N (T)	-58.86	-10.38	-9.3	-0.655	0.685	-58.2	-59.52	-78.54	-76		-77.16	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,8
		M (Tm)	3.42	0.09	0.794	-6.3	6.36	-2.88	-11.8	4.32		9.95	-13.8	
		N (T)	-57.85	-10.38	-9.3	0.655	0.685	-58.5	-122	-77.53		-75	-99.8	
22	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,9	
		M (Tm)	-4.02	-0.83	-1.04	4.02	-3.87	-7.89	0	-5.89	-13.8		-9.2	
		N (T)	-39.93	-9.9	-0.87	1.78	-1.82	-41.75	-38.15	-50.7	-99.8		-51.26	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,9
		M (Tm)	4.4	2.27	0.38	-2.83	3.06	1.57	7.46	7.05		9.54	11.8	
		N (T)	-38.92	-9.9	-0.87	1.78	-1.82	-37.14	-40.74	-49.7		-50.25	-122	
5	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,9		4,5,6,9	
		M (Tm)	-1.96	-0.472	-0.43	6.133	-6	-7.96	4.178	-2.86	-7.8		-8.17	
		N (T)	-62.63	-10.08	-3.92	3.93	-3.98	-66.6	-58.7	-76.63	-75.3		-78.81	
		Q (T)	-1.325	-0.117	-0.42	4.17	-3.883	-5.2	2.85	-1.87	-4.92		-5.3	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,5,8	4,5,6,9	4,5,6,9
		M (Tm)	2.814	-0.05	1.07	-4.46	4.68	-1.65	7.5	3.83	-1.25	8	8	
		N (T)	-61.62	-10.08	-3.92	3.93	-3.98	-57.7	-65.6	-75.62	-67.16	-77.8	-77.8	
11	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8	

		M (Tm)	3.36	0.56	0.74	4.34	-4.37	-1.01	7.7	4.66		8.44	8.44	
		N (T)	-36.83	-6.73	-6	0.37	-0.35	-37.18	-36.46	-49.56		-48	-48	
	II-II							4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,9	
		M (Tm)	-3.46	-1.65	-0.15	-4.52	4.55	-7.98	1.09	-5.26	-1		-1	
		N (T)	-35.82	-6.73	-6	0.37	-0.35	-35.45	-36.17	-48.55	-47.6		-47.6	
<b>17</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9		4,5,6,8	
		M (Tm)	-4.17	-0.56	-0.75	4.34	-4.38	-8.55	0.17	-5.48	-9.3		-1.44	
		N (T)	-36.4	-6.8	-6.06	-0.34	0.37	-36	-36.74	-49.26	-49		-48.3	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,8
		M (Tm)	4.3	1.66	0.17	-4.52	4.56	-0.22	8.86	6.13		10.05		1.87
		N (T)	-35.4	-6.8	-6.06	-0.34	0.37	-35.74	-35	-48.26		-46.64		-47.3
<b>23</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Tm)	4.8	0.84	1.05	3.83	-4.04	0.76	8.63	6.7		9.96		9.96
		N (T)	-33.45	-10.15	-0.57	-1.8	1.8	-31.65	-35.25	-44.17		-44.72		-44.72
	II-II	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
									4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,8
		M (Tm)	-5.28	-2.27	-0.41	-3.04	2.86	-8.32	-2.42	-7.96	-10.43			-10.43
	N (T)	-32.44	-10.15	-0.57	-1.8	1.8	-34.24	-30.64	-43.16	-43.7			-43.7	
<b>6</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6		4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Tm)	4.36	1.97	0.018	2.53	-2.82	1.54	6.9	6.36		8.44		8.44

		N (T)	-11.64	-0.76	-0.56	-0.4	0.37	-11.27	-12.04	-13		-13.2	-13.2	
	II-II							4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,8		4,5,6,8	
		M (Tm)	-3.7	-0.76	-0.21	-1.45	1.25	-5.15	-2.45	-4.67	-5.88		-5.88	
		N (T)	-10.46	-0.76	-0.56	-0.4	0.37	-10.86	-10	-11.78	-12		-12	
<b>12</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,9	4,6,8	4,5,6,8	
		M (Tm)	-3.43	-1.46	0.17	2.26	-2.27	-5.7	-1.17	-4.73	-6.8	-1.24	-2.6	
		N (T)	-13.42	-0.2	-0.57	-0.23	0.27	-13.15	-13.65	-14.19	-13.48	-14.14	14.32	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,8
		M (Tm)	3.08	0.57	0.02	-2.41	2.41	0.67	5.49	3.68		5.8	1.45	
		N (T)	-12.24	-0.2	-0.57	-0.23	0.27	-12.47	-11.97	-13.01		-12.7	-13.14	
<b>18</b>	I-I							4,9	4,8	4,5,6	4,5,6,9	4,5,8	4,5,6,9	
		M (Tm)	2.77	1.46	-0.2	2.26	-2.28	0.49	5.03	4.03	0.54	6.12	1.85	
		N (T)	-13.82	-0.13	-0.56	0.26	-0.23	-14.05	-13.56	-14.52	-14.53	-13.7	-14.7	
	II-II								4,8	4,9	4,5,6	4,5,6,7		4,5,6,9
		M (Tm)	-2.42	-0.56	-0.005	-2.4	2.43	-4.81	0.01	-3	-5		-0.74	
		N (T)	-12.64	-0.13	-0.56	0.26	-0.23	-12.38	-12.87	-13.34	-13		-13.48	
<b>24</b>	I-I	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	
									4,9	4,8	4,5,6	4,5,9	4,6,8	4,5,6,9
		M (Tm)	-3.6	-1.98	0.01	2.8	-2.56	-6.16	-0.8	-5.57	-7.7	-1.07	-7.7	
		N (T)	-12.66	-0.23	-0.56	0.37	-0.4	-13.06	-12.29	-13.44	-13.23	-12.83	-13.72	

								4,8	4,9	4,5,6		4,5,6,9	4,5,6,9
	II-II	M (Tm)	3.14	0.75	0.2	-1.24	1.45	0.9	4.6	3.91		5.14	5.14
		N (T)	-11.48	-0.23	-0.56	0.37	-0.4	-11.11	-11.88	-12.26		-12.54	-12.54

**bảng tổ hợp nội lực cho dầm**

PHẦN TỬ	mặt cắt	Nội Lực	TRờng hợp tải trọng						tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			tt	ht1	ht2	ht3	gt	gp	M <sub>MAX</sub>	M <sub>MIN</sub>	M,N <sub>TU</sub>	M <sub>MAX</sub>	M <sub>MIN</sub>	M,N <sub>TU</sub>	
									N,Q <sub>TU</sub>	N,Q <sub>TU</sub>	Q <sub>MAX</sub>	N,Q <sub>TU</sub>	N,Q <sub>TU</sub>	Q <sub>MAX</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	
25	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-16.5	-4.47	-0.097	-4.567	12.89	-	12.54	-	29.04	21.067	-	31.8963	31.8963
		q	-14.9	3.87	0	3.87	-3.69	3.6	-	-11.3	-18.59	-	-8.177	-8.177	
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-17.5	-4.36	0	-4.36	-3.69	12.25	-	-5.25	-21.86	-	-10.399	-10.399	
		Q	-14.3	-3.6	0	-3.6	6.36	-3.6	-	-17.9	-17.9	-	-20.78	-20.78	
	iii/iii									4,5		4,8	4,5,9		4,7,9
		m	14.74	4.28	-0.11	4.17	0.14	-	0.128	19.02	-	14.88	18.4768	-	18.3778
q		3.19	1.2	0	1.2	-3.69	3.6	4.39	-	-0.5	7.51	-	7.51		
26	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	

	m	-13.2	-0.31	-3.18	-3.49	14.7	-14.3	-	-27.5	-16.69	-	-29.211	-29.211	
		q	11.8	0	2.74	2.74	-4.2	4.1	-	14.54	14.54	-	17.956	17.956
	ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-14.8	-0.28	-3.1	-3.38	-	14.05	-	29,26	-29.26	-	-5.197	-5.197
		Q	-12.3	0	-2.74	-2.74	-4.2	4.1	-	-16.5	-16.5	-	-11.076	-11.076
	iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9
		m	10.4	-0.29	3.19	2.9	0.12	-0.12	13.59		10.52	13.163	-	12.902
		q	1.8	0	0.95	0.95	-4.2	4.1	2.75		-2.4	6.345	-	6.345
	27	i/i								4,7	4,7		4,7,9	4,7,9
m			-13.2	-0.31	-3.18	-3.49	14.7	-14.3	-	-27.5	-16.69	-	-29.211	-29.211
q			11.8	0	2.74	2.74	-4.2	4.1	-	14.54	14.54	-	17.956	17.956
ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-14.8	-0.28	-3.1	-3.38	-	14.05	-	29,26	-29.26	-	-5.197	-5.197
		Q	-12.3	0	-2.74	-2.74	-4.2	4.1	-	-16.5	-16.5	-	-11.076	-11.076
iii/iii									4,6		4,8	4,6,9		4,7,9
		m	10.4	-0.29	3.19	2.9	0.12	-0.12	13.59		10.52	13.163	-	12.902
		q	1.8	0	0.95	0.95	-4.2	4.1	2.75		-2.4	6.345	-	6.345
28	i/i								4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-13.2	-0.31	-3.18	-3.49	14.7	-14.3	-	-27.5	-16.69	-	-29.211	-29.211

	q	11.8	0	2.74	2.74	-4.2	4.1	-	14.54	14.54	-	17.956	17.956	
ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9	
	M	-14.8	-0.28	-3.1	-3.38	-	14.05	-	29,26	-29.26	-	-5.197	-5.197	
	Q	-12.3	0	-2.74	-2.74	-4.2	4.1	-	-16.5	-16.5	-	-11.076	-11.076	
iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9	
	m	10.4	-0.29	3.19	2.9	0.12	-0.12	13.59	-	10.52	13.163	-	12.902	
	q	1.8	0	0.95	0.95	-4.2	4.1	2.75	-	-2.4	6.345	-	6.345	
29	i/i								4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-7.3	-4.74	0	-4.74	12.6	-12.4	-	-19.7	-12.04	-	-22.726	-22.726
		q	6.64	4.06	-0.04	4.02	-3.7	3.6	-	10,66	10.66	-	13.498	13.498
	ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-9.85	-4.8	-0.29	-5.09	-	12.6	-	-22.7	-29.26	-	-3.091	-3.091
		Q	-7.4	-4	-0.04	-4.04	-3.7	3.6	-	-11.1	-11.1	-	-7.796	-7.796
	iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9
		m	7.04	4.66	-0.15	4.51	-0.13	0.13	6.89	-	6.91	7.022	-	11.216
		q	-2.4	-1.42	-0.04	-1.46	-3.7	3.6	-2.44	-	-6.1	0.804	-	-0.474
30	i/i								4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-6.1	-0.46	-0.9	-1.36	1.73	-1.82	-	-7,92	-7.46	-	-8.962	-8.962
		q	6.9	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	0.53	-	5,829	5.829	-	6.4131	6.4131
	ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-7.07	-0.26	-0.92	-1.18	-1.93	1.86	-	-9	-29.26	-	-6.458	-6.458

		Q	-7.2	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	-0.53	-	-7.7	-7.7	-	-8.6409	-8.6409	
	iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9	
		m	9.02	-0.36	1.65	1.29	-0.1	0.02	10.67		8.92	10.523	-	10.199	
		q	1.8	0.029	0.38	0.409	-0.53	0.5	2.18		1.27	2.592	-	2.6181	
31	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3.49	-1.09	-	-3.538	-3.538	
		q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246	
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4.46	-29.26	-	0.537	0.537	
		Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3.7	-3.7	-	0.1724	0.1724	
	iii/iii										4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85		-0.59	-0.824	-	-0.617	
		q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354		-2.74	1.7174	-	1.7174
32	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3.49	-1.09	-	-3.538	-3.538	
		q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246	
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4.46	-29.26	-	0.537	0.537	
		Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3.7	-3.7	-	0.1724	0.1724	
	iii/iii										4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85		-0.59	-0.824	-	-0.617	
		q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354		-2.74	1.7174	-	1.7174
33	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3.49	-1.09	-	-3.538	-3.538	

		q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246	
	ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9	
		M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4,46	-29.26	-	0.537	0.537	
		Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3,7	-3,7	-	0.1724	0.1724	
	iii/iii									4,6		4,8	4,6,9	4,7,9	
		m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85	-	-0.59	-0.824	-	-0.617	
		q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354	-	-2.74	1.7174	-	1.7174
34	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
			m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3,49	-1.09	-	-3.538	-3.538
			q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
			M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4,46	-29.26	-	0.537	0.537
			Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3,7	-3,7	-	0.1724	0.1724
	iii/iii										4,6		4,8	4,6,9	4,7,9
			m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85	-	-0.59	-0.824	-	-0.617
			q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354	-	-2.74	1.7174	-
35	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
			m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3,49	-1.09	-	-3.538	-3.538
			q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
			M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4,46	-29.26	-	0.537	0.537
			Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3,7	-3,7	-	0.1724	0.1724
	iii/iii										4,6		4,8	4,6,9	4,7,9
			m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85	-	-0.59	-0.824	-	-0.617



		q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354	-	-2.74	1.7174	-	1.7174	
36	i/i										4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-0.73	-0.12	-0.24	-0.36	2.89	-2.76	-	-3.49	-1.09	-	-3.538	-3.538		
		q	0.6	0.63	0.01	0.64	-2.4	2.3	-	1.24	1.24	-	3.246	3.246		
	ii/ii											4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-1.56	-0.15	-0.28	-0.43	-2.9	2.76	-	-4.46	-29.26	-	0.537	0.537		
		Q	-1.3	-0.65	-0.014	-0.664	-2.4	2.3	-	-3.7	-3.7	-	0.1724	0.1724		
	iii/iii											4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	-0.59	0.23	-0.26	-0.03	0	0	-0.85	-	-0.59	-0.824	-	-0.617		
		q	-0.34	0	-0.014	-0.014	-2.4	2.3	-	0.354	-	-2.74	1.7174	-	1.7174	
37	i/i										4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-7.3	-4.74	0	-4.74	12.6	-12.4	-	-19.7	-12.04	-	-22.726	-22.726		
		q	6.64	4.06	-0.04	4.02	-3.7	3.6	-	10.66	10.66	-	13.498	13.498		
	ii/ii											4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-9.85	-4.8	-0.29	-5.09	-	12.85	12.6	-	-22.7	-29.26	-	-3.091	-3.091	
		Q	-7.4	-4	-0.04	-4.04	-3.7	3.6	-	-11.1	-11.1	-	-7.796	-7.796		
	iii/iii											4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	7.04	4.66	-0.15	4.51	-0.13	0.13	6.89	-	6.91	7.022	-	11.216		
		q	-2.4	-1.42	-0.04	-1.46	-3.7	3.6	-2.44	-	-6.1	0.804	-	-0.474		
38	i/i										4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-6.1	-0.46	-0.9	-1.36	1.73	-1.82	-	-7.92	-7.46	-	-8.962	-8.962		
		q	6.9	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	0.53	-	5.829	5.829	-	6.4131	6.4131		
	ii/ii											4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-7.07	-0.26	-0.92	-1.18	-1.93	1.86	-	-9	-29.26	-	-6.458	-6.458		

		Q	-7.2	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	-0.53	-	-7.7	-7.7	-	-8.6409	-8.6409	
	iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9	
		m	9.02	-0.36	1.65	1.29	-0.1	0.02	10.67		8.92	10.523	-	10.199	
		q	1.8	0.029	0.38	0.409	-0.53	0.5	2.18		1.27	2.592	-	2.6181	
39	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-6.1	-0.46	-0.9	-1.36	1.73	-1.82	-	-7.92	-7.46	-	-8.962	-8.962	
		q	6.9	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	0.53	-	5.829	5.829	-	6.4131	6.4131	
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-7.07	-0.26	-0.92	-1.18	-1.93	1.86	-	-9	-29.26	-	-6.458	-6.458	
		Q	-7.2	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	-0.53	-	-7.7	-7.7	-	-8.6409	-8.6409	
	iii/iii										4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	9.02	-0.36	1.65	1.29	-0.1	0.02	10.67			8.92	10.523	-	10.199
		q	1.8	0.029	0.38	0.409	-0.53	0.5	2.18			1.27	2.592	-	2.6181
40	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-13.2	-0.31	-3.18	-3.49	14.7	-14.3	-	-27.5	-16.69	-	-29.211	-29.211	
		q	11.8	0	2.74	2.74	-4.2	4.1	-	14.54	14.54	-	17.956	17.956	
	ii/ii										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9
		M	-14.8	-0.28	-3.1	-3.38	-	14.05	-	29.26	-29.26	-	-5.197	-5.197	
		Q	-12.3	0	-2.74	-2.74	-4.2	4.1	-	-16.5	-16.5	-	-11.076	-11.076	
	iii/iii										4,6	4,8	4,6,9		4,7,9
		m	10.4	-0.29	3.19	2.9	0.12	-0.12	13.59			10.52	13.163	-	12.902
		q	1.8	0	0.95	0.95	-4.2	4.1	2.75			-2.4	6.345	-	6.345
41	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-7.3	-4.74	0	-4.74	12.6	-12.4	-	-19.7	-12.04	-	-22.726	-22.726	
		q	6.64	4.06	-0.04	4.02	-3.7	3.6	-	10.66	10.66	-	13.498	13.498	

										4,9	4,7		4,7,9	4,7,9	
	ii/ii	M	-9.85	-4.8	-0.29	-5.09	-12.85	12.6	-	-22.7	-29.26	-	-3.091	-3.091	
		Q	-7.4	-4	-0.04	-4.04	-3.7	3.6	-	-11.1	-11.1	-	-7.796	-7.796	
	iii/iii								4,6		4,8	4,6,9		4,7,9	
		m	7.04	4.66	-0.15	4.51	-0.13	0.13	6.89	-	6.91	7.022	-	11.216	
		q	-2.4	-1.42	-0.04	-1.46	-3.7	3.6	-2.44	-	-6.1	0.804	-	-0.474	
42	i/i									4,7	4,7		4,7,9	4,7,9	
		m	-6.1	-0.46	-0.9	-1.36	1.73	-1.82	-	-7.92	-7.46	-	-8.962	-8.962	
		q	6.9	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	0.53	-	5.829	5.829	-	6.4131	6.4131	
	ii/ii									4,9	4,7		4,7,9	4,7,9	
		M	-7.07	-0.26	-0.92	-1.18	-1.93	1.86	-	-9	-29.26	-	-6.458	-6.458	
		Q	-7.2	0.029	-1.1	-1.071	-0.5	-0.53	-	-7.7	-7.7	-	-8.6409	-8.6409	
	iii/iii									4,6		4,8	4,6,9		4,7,9
		m	9.02	-0.36	1.65	1.29	-0.1	0.02	10.67	-	8.92	10.523	-	10.199	
		q	1.8	0.029	0.38	0.409	-0.53	0.5	2.18	-	1.27	2.592	-	2.6181	

## thiết kế sàn

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

### I. xác định tải trọng tác dụng lên sàn:

#### 1. Tính tải:

Stt	Lớp vật liệu	h (m)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	g <sub>tc</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	n	g <sub>tt</sub> (kg/m <sup>2</sup> )
1	Gạch lát dày 1,5cm	0,015	2000	30	1,1	33
2	Vữa lót dày 2cm	0,02	1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT	0,10	2500	250	1,1	275
4	Hệ trần kim loại			30	1,3	39
<b>Tổng</b>						<b>393,8</b>

#### 2. Hoạt tải tác dụng lên sàn: Lấy theo TCVN-2737-95

Hoạt tải phòng hội họp, ban công :  $p_{tt} = 1,2 \times 400 = 480$   
(Kg/cm<sup>2</sup>)

Hoạt tải hành lang :  $p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360$   
(Kg/cm<sup>2</sup>)

Hoạt tải khu WC :  $p_{tt} = 1,2 \times 200 = 240$   
(Kg/cm<sup>2</sup>)

### II. tính toán nội lực - cốt thép các ô sàn:

Vật liệu sử dụng :

+ Bê tông B20 có cường độ tính toán  $R_b = 115$  (kG/cm<sup>2</sup>)

+ Cốt thép AI có  $R_s = 2250$  (kG/cm<sup>2</sup>)

#### 1. Ô sàn phòng hội họp : (6,5m x 6,9m)

**Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn:**  $q = g_{tt} + p_{tt} = 394 + 480 = 955$   
(Kg/m<sup>2</sup>)

$l_1 = 6,5$  (m) ,  $l_2 = 6,9$  (m)      Xét:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{6} = 1,2 < 2$

áp dụng công thức :  $q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_1$

Nhập tính toán:

Theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{t1} = l_1 - 2 \times 0,5 \times b_d = 600 - 2 \times 0,5 \times 30 = 570$   
(cm )

Theo ph- ơng cạnh dài :  $l_{t2} = l_2 - 2 \times 0,5 \times b_d = 720 - 2 \times 0,5 \times 30 = 690$   
(cm)

Xét:  $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{690}{570} = 1,21$  tra bảng nội suy ta đ- ợc :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,79 ; A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1,116 ; A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0,916$$

Thay vào ta đ- ợc

$$955 \frac{5,7^2(3.6,9 - 5,7)}{12} = (2M_1 + 2.1,116.M_1)6,9 + (2.0,79M_1 + 2.0,916.M_1)5,7$$

$$M_1 = 797,25 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 629,8 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 730,3 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 889,7 \text{ (Kgm)}$$

### **c. Tính toán cốt thép:**

\* Tính cốt thép chịu mô men d- ơng: Cắt một dải bản rộng 1m

Giả thiết :  $a = 1,5$  (cm)  $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5$  (cm)

+ theo ph- ơng cạnh ngắn:  $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{797,25.100}{90.100.8,5^2} = 0,0615 < A_d = 0,3$

$$\Rightarrow \gamma = 0,97 \quad \text{Vây: } F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{79725}{2000.0,97.8,5} = 3,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :  $\mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{3,42}{100.8,5} = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503$  (cm<sup>2</sup>)

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $U = \frac{f_a b}{F_a} = \frac{0,503.100}{3,42} = 14,7$  (cm)

Đặt cốt thép  $\phi 8a120$

+Theo ph- ơng cạnh dài:  $M_2 = 629,8$  (Kgm )

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{629,8.100}{90.100.8,5^2} = 0,055 < A_d = 0,3 \quad \Rightarrow \gamma = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma . h_0} = \frac{62980}{2000.0,97.8,5} = 2,7(\text{cm}^2)$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503 (\text{cm}^2)$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $U = \frac{f_a . b}{F_a} = \frac{0,503.100}{2,7} = 18,63(\text{cm})$

Đặt cốt thép  $\phi 8a150$

Tính cốt thép chịu mômen âm:

$$M_{A1} = M_{B1} = 889,7 (\text{Kgm})$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{889,7.100}{90.100.8,5^2} = 0,07 < A_d = 0,3 \quad \Rightarrow \gamma = 0,96$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma . h_0} = \frac{88970}{2000.0,96.8,5} = 3,86(\text{cm}^2)$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503 (\text{cm}^2)$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $U = \frac{f_a . b}{F_a} = \frac{0,503.100}{3,86} = 13(\text{cm})$

Đặt cốt thép  $\phi 8a120$

$$M_{A2} = M_{B2} = 730,3 (\text{Kgm})$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{730,3.100}{90.100.8,5^2} = 0,056 < A_d = 0,3 \quad \Rightarrow \gamma = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma . h_0} = \frac{73030}{2000.0,97.8,5} = 3,13(\text{cm}^2)$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503 (\text{cm}^2)$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $U = \frac{f_a . b}{F_a} = \frac{0,503.100}{3,13} = 16,07(\text{cm})$

Đặt cốt thép  $\phi 8a150$

## **2. Tính ô sàn (4 m x 7,2 m)**

Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn:  $q = g_{tt} + p_{tt} = 475 + 480 = 955 (\text{Kg/m}^2)$

$$l_1 = 4 \text{ (m)} , l_2 = 7,2 \text{ (m)}. \text{ Xét tỉ số 2 cạnh ô bản: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{4} = 1,8 \leq 2$$

$$\text{áp dụng công thức : } q_b \times \frac{l_{t1}^2(3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$l_{t1} = l_1 - 2 \times 0,5 \times b_d = 400 - 2 \times 0,5 \times 30 = 370 \text{ (cm)}$$

$$l_{t2} = l_2 - 2 \times 0,5 \times b_d = 720 - 2 \times 0,5 \times 30 = 690 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xét: } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{690}{370} = 1,865 \text{ tra bảng nội suy ta đ-ợc :}$$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,381 ; A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1 ; A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0,581$$

Thay vào ta đ-ợc

$$955 \frac{3,7^2(3.6,9 - 3,7)}{12} = (2M_1 + 2.M_1)6,9 + (2.0,381M_1 + 2.0,581.M_1)3,7$$

$$M_1 = 533,75 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 203,35 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 310,1 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 533,75 \text{ (Kgm)}$$

Với  $M_1 = 533,75 \text{ (Kgm)}$  . giả thiết :  $a = 1,5 \text{ (cm)}$   $h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n b_1 h_0^2} = \frac{533,75.100}{90.100.8,5^2} = 0,041 < A_d = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma . h_0} = \frac{53375}{2000.0,98.8,5} = 2,269 \text{ (cm}^2\text{)};$$

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{2,269}{100.8,5} = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép: } U = \frac{f_a . b}{F_a} = \frac{0,503.100}{2,269} = 22,16 \text{ (cm)}$$

Đặt cốt thép  $\phi 8a200$

Cốt thép theo ph-ơng cạnh dài và cốt mũ chịu mômen âm ta chọn  $\phi 8a200$

### 3. Tính ô sàn hành lang: (3m x 4 m)

$$\text{Tải trọng tác dụng lên ô sàn: } q = g_{tt} + p_{tt} = 475 + 360 = 835 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$l_1 = 3 \text{ (m)} , l_2 = 4 \text{ (m)}. \text{ Xét tỉ số 2 cạnh ô bản: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4}{3} = 1,33 \leq 2$$

Chọn ph- ơng án bố trí cốt thép đều theo 2 ph- ơng. Nh- vậy ta có:

$$q_b \times \frac{l_{t1}^2(3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

Theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{t1} = l_1 - 2 \times 0,5 \times b_d = 300 - 2 \times 0,5 \times 30 = 270$  (cm)

Theo ph- ơng cạnh dài :  $l_{t2} = l_2 - 2 \times 0,5 \times b_d = 400 - 2 \times 0,5 \times 30 = 370$  (cm)

Xét:  $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{370}{270} = 1,37$ . Với  $r = 1,37$  tra bảng nội suy ta đ- ợc :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,63; A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1,052; A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0,852$$

Thay vào ta đ- ợc:

$$835 \frac{2,7^2(3,3,7 - 2,7)}{12} = (2M_1 + 2,1,052.M_1)3,7 + (2,0,63M_1 + 2,0,852.M_1)2,7$$

$$M_1 = 183,82 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 115,8 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 156,6 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 193,37 \text{ (Kgm)}$$

\* Tính cốt thép chịu mô men d- ơng: giả thiết  $a = 1,5$  (cm)  $h_0 = 8,5$  (cm)

+ theo ph- ơng cạnh ngắn:  $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{183,82.100}{90.100.8,5^2} = 0,014 < A_d = 0,3$

$$\Rightarrow \gamma = 0,99 \quad \text{Vậy: } F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{18382}{2000.0,99.8,5} = 0,77 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{0,503.100}{0,77} = 65,3 \text{ (cm)}. \text{ Đặt cốt thép } \phi 8a200$$

+ Theo ph- ơng cạnh dài: Ta có  $M_2 < M_1$  nên đặt cốt thép  $\phi 8a200$

Tính cốt thép chịu mômen âm:  $M_{A1} = M_{B1} = 193,37$  (Kgm)

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{193,37.100}{90.100.8,5^2} = 0,015 < A_d = 0,3 \quad \Rightarrow \gamma = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{19337}{2000.0,99.8,5} = 0,813 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{0,503.100}{0,813} = 61,8 \text{ (cm)}. \text{ Đặt cốt thép } \phi 8a200$$



**4. Tính ô sàn hành lang: (3m x 6 m)**

Tải trọng tác dụng lên ô sàn:  $q = g_{tt} + p_{tt} = 475 + 360 = 835 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$l_1 = 3 \text{ (m)}$  ,  $l_2 = 6 \text{ (m)}$ . Xét tỉ số 2 cạnh ô bản:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{3} = 2 \geq 2$

Nhịp tính toán:  $l_{tt} = l_1 - 2 \times 0,5 \times b_d = 300 - 2 \times 0,5 \times 30 = 270 \text{ (cm)}$

Ta có:  $M = \frac{q_b \cdot l^2}{16} = \frac{835 \cdot 2,7^2}{16} = 380,44 \text{ (Kg/m)}$

Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (cm)}$        $h_0 = 8,5 \text{ (cm)}$

$A = \frac{M}{R_n b_1 h_0^2} = \frac{380,44 \cdot 100}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,03 < A_d = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,985$

$F_a = \frac{M}{R_a \gamma \cdot h_0} = \frac{38044}{2000 \cdot 0,985 \cdot 8,5} = 1,61 \text{ (cm}^2\text{)} ; \quad U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,61} = 31,24 \text{ (cm)}$

Đặt cốt thép  $\phi 8a200$ . Cốt thép theo ph- ơng cạnh dài chọn  $\phi 8a200$

**5. Tính ô sàn ban công: (4m x 1,5m)**

Tải trọng tác dụng lên ô sàn:  $q = g_{tt} + p_{tt} = 475 + 480 = 955 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$q_b = q \times b = 955 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \times 1\text{m} = 955 \text{ (Kg/m)}$

Ta có:  $M = \frac{q_b \cdot l^2}{2} = \frac{955 \cdot 1,5^2}{2} = 1074,3 \text{ (Kgm)}$

Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (cm)}$        $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$

$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{1074,3 \cdot 100}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,082 < A_d = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,96$

$F_a = \frac{M}{R_a \gamma \cdot h_0} = \frac{107430}{2000 \cdot 0,96 \cdot 8,5} = 4,66 \text{ (cm}^2\text{)} ; \quad U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{0,503 \cdot 100}{4,66} = 10,79 \text{ (cm)}$ .

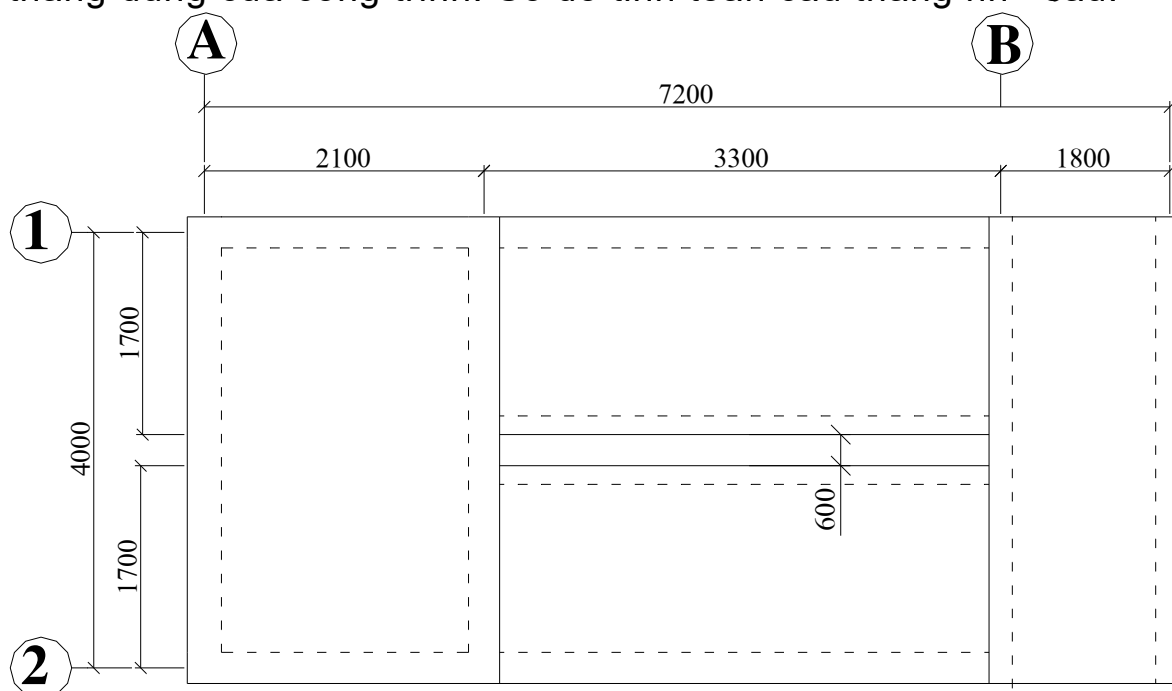
Đặt cốt thép  $\phi 8a100$

+Theo ph- ơng cạnh dài đặt cốt thép  $\phi 8a200$

## thiết kế cầu thang

### i. đặc điểm :

Công trình có 2 cầu thang bộ, đó là cầu thang giữa trục 1-2 và cầu thang trục 7-8, ta chọn tính toán cầu thang qua trục 1-2. Cầu thang có hai đợt. Đây là một trong những ph-ương tiện giao thông thẳng đứng của công trình. Sơ đồ tính toán cầu thang nh- sau:



Chiều cao  $h$  và bề rộng  $b$  của bậc thoả mãn điều kiện:  $2h + b = 60 \pm 2$  (cm)

Độ dốc của cầu thang trong khoảng  $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$  ( $\alpha = 27^\circ$ )

Xét đối với tầng điển hình  $H = 3600$

chọn  $h = 15$  (cm);  $b = 30$  (cm)

Ta có số bậc của cầu thang tầng điển hình là:  $n = \frac{H}{h} = \frac{3600}{150} = 24$  bậc

### II. tính toán cầu thang:

Gồm có : + Tính bản thang, dầm thang

+ Tính bản chiếu nghỉ, dầm chiếu nghỉ

#### 1. Tính toán bản thang:

##### a) Số liệu chung:

Bê tông M 200 :  $R_n = 90 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} ; R_k = 7,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Thép bản CI :  $R_a = R_a' = 2000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Bản thang có liên kết khớp tại 4 cạnh, kích thước trên mặt bằng ( tính đến tim dầm, tim t-ờng ) là: 1,7 (m) x 3,3 (m)

Kích thước bản thang :  $l_1 = 1,7 \text{ (m)}$  (Chiều rộng bản thang)

$$l_2 = \sqrt{1,8^2 + 3,3^2} = 3,76 \text{ (m)}$$
 (Chiều dài bản thang)

Xét tỉ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,76}{1,7} = 2,21 > 2$

Sơ đồ tính là dầm đơn giản 1 đầu kê lên cốt thang, 1 đầu kê lên t-ờng

Chiều dày của bản sơ bộ xác định theo công thức:  $h_b = \frac{D \times l}{m}$

$D = 0,8 \div 1,4$  Chọn  $D = 1,3$  ;  $m = 30 \div 35$ , Chọn  $m = 30$  ;  $l = 1,7 \text{ (m)}$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,3 \cdot 1,7}{30} = 0,074 \text{ (m)}, \text{ Chọn } h_b = 8 \text{ (cm)}$$

Nhịp tính toán:  $l_0 = l_1 - \frac{b_{ct}}{2} - \frac{t}{2} + 0,5h_b$

$b_{ct}$ : Chiều rộng cốt thang, giả thiết:  $b_{ct} = 10 \text{ (cm)}$

$t$  : Chiều dày t-ờng,  $t = 22 \text{ (cm)}$

$h_b$  : Chiều dày bản,  $h_b = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow l_0 = 1,7 - \frac{0,1}{2} - \frac{0,22}{2} + 0,5 \times 0,08 = 1,58 \text{ (m)}$$

**b) Xác định tải trọng tác dụng:**

**\* Tĩnh tải:**

Gần đúng coi chiều dày của bản thang bao gồm :

- Chiều dày lớp vữa trát
- Chiều dày của bản bê tông cốt thép
- Chiều dày trung bình của các bậc gạch chạy suốt chiều dài bậc thang,

gần đúng coi:  $h_g = \frac{15 - 2}{2} = 6,5 \text{ (cm)}$

**Bảng tính tải trọng**

<b>Tên vật liệu</b>	<b><math>g_{t/c}</math></b>	<b>n</b>	<b><math>g_{tt}</math></b>
- Đá lát mặt dày 2 (cm) 0,02 x 2500 = 50 (Kg/m <sup>2</sup> )	50	1,1	55
- Gạch xây tạo bậc dày TB 6,5 (cm) 0,065x1800 =117(Kg/m <sup>2</sup> )	117	1,1	128,7
- Bản BTCT dày 8 (cm) 0,08x2500 = 200 (Kg/m <sup>2</sup> )	200	1,1	220
- Lớp vữa trát dày 1,5 (cm) 0,015x1800 = 27 (Kg/m <sup>2</sup> )	27	1,3	35,1

**\* Hoạt tải:**

- Theo TCVN 2737-95 thì hoạt tải tiêu chuẩn của cầu thang đối với Trụ sở giao dịch là:

$$P_{t/c} = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)} ; \text{ Hệ số v- ợt tải } n = 1,2$$

$$\text{Hoạt tải tính toán } P_{tt} = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: } q = g_{tt} + p_{tt}$$

$$\text{Trong đó: } g_{tt} = 55 + 128,7 + \frac{220 + 35,1}{\cos 27} = 470 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

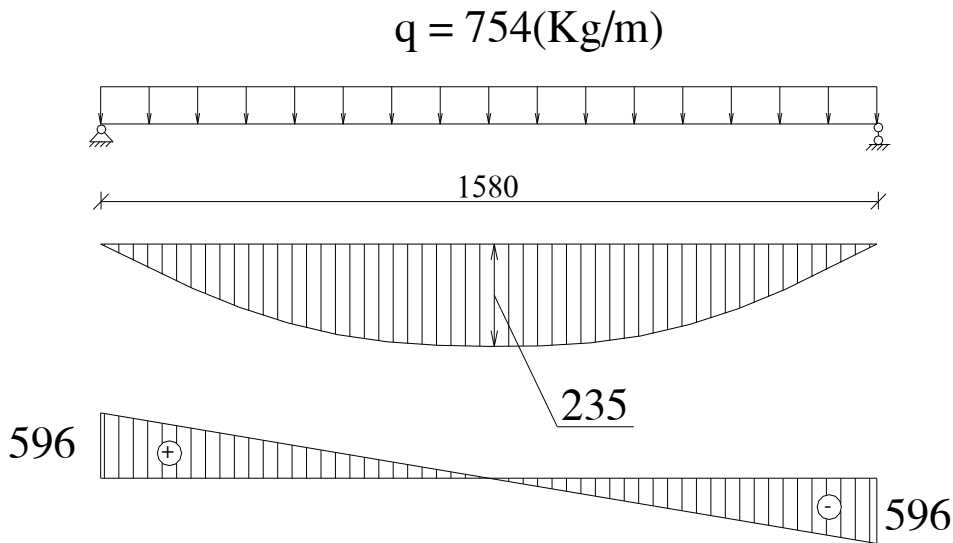
$$\Rightarrow q = 470 + 480 = 950 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

\* Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản:

$$q_1 = q \times (\cos \alpha)^2 = 950 \times (\cos 27)^2 = 754 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

\* Cắt bản thang thành một dải bản có chiều rộng  $b = 1$  (m) theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán. Tải trọng phân bố vuông góc tác dụng lên bản là

$$q_1 = 754 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$



**c) Sơ đồ tính toán:**

**d) Tính toán cốt thép:**

Mô men lớn nhất tại giữa nhịp:  $M_{\max} = \frac{q_1 \times l^2}{8} = \frac{754 \times 1,58^2}{8} = 235 \text{ (Kgm)}$

Lực cắt lớn nhất tại 2 gối:  $Q_{\max} = \frac{q_1 \times l}{2} = \frac{754 \times 1,58}{2} = 596 \text{ (Kg)}$

Chọn  $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$

Cốt thép theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{23500}{90 \times 100 \times 6,5^2} = 0,065$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,065}) = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{23500}{2100 \times 0,97 \times 6,5} = 1,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm l- ợng thép:  $\mu \% = \frac{F_a}{b_1 \times h_0} \times 100\% = \frac{1,86}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép: } a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0,503}{1,86} = 27,04(\text{cm})$$

Chọn  $a = 20$  (cm) => dùng thép  $\phi 8$  a200

Cốt thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 8$  a200

Chọn cốt chịu mômen âm  $\phi 8$  a200

## 2. Tính toán cốt thang:

### a) Số liệu chung:

Bê tông M 200 :  $R_n = 90$  (Kg/cm<sup>2</sup>) ;  $R_k = 7,5$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

Thép dọc CII :  $R_a = R_{a'} = 2600$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

Thép đai CI :  $R_a = 2000$ (Kg/cm<sup>2</sup>);  $R_{ad}=1600$ (Kg/cm<sup>2</sup>)

Chiều cao cốt thang sơ bộ chọn theo công thức:  $h_d = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$

$m_d = 12 \div 20$ , Chọn  $m_d = 14$

$l_d$  : Nhịp dầm,  $l_d = 3,76$  (m)

=>  $h_d = \frac{1}{14} \cdot 3,76 = 0,269$ (m), Sơ bộ chọn  $h_d = 0,3$  (m)

Chiều rộng tiết diện đ- ợc lấy sơ bộ trong khoảng  $b = (0,3 \div 0,5)h$

Chọn  $b_d = 0,1$  (m)

### b) Xác định tải trọng :

+ Trọng l- ợng bản thân:  $g = n \times b \times h \times \gamma$

$$g = 1,1 \times 0,1 \times 0,3 \times 2500 = 82,5 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tải trọng do bản thang truyền xuống:

$$q = \frac{1}{2} \times 1,7 \times 950 = 807,5 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tải trọng lớp vữa trát:

$$g_v = 1,3 \times 0,015 \times 1800 \times (0,3 + 0,1) \times 2 = 28 \text{ (Kg/m)}$$

+ Tải trọng do lan can hoa sắt tay vịn gỗ:  $1,1 \times 50 = 55$  (Kg/m)

=> Tổng tải trọng tác dụng lên cốt thang:

$$q = 82,5 + 807,5 + 28 + 55 = 973 \text{ (Kg/m)}$$

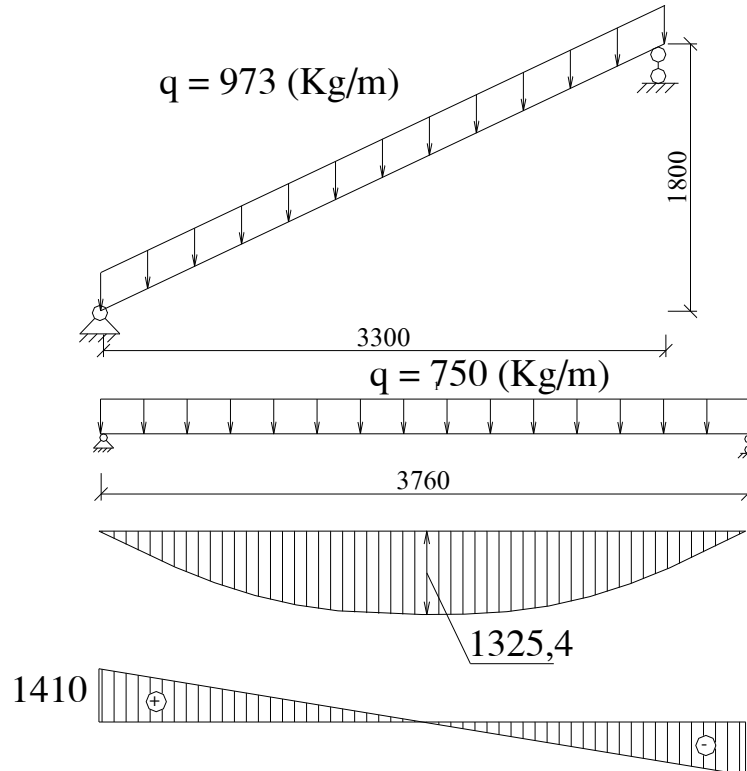
Phần tải trọng tác dụng vuông góc cốt thang:

$$q_1 = q \times (\cos \alpha)^2 = 973 \times (\cos 27) ^2 = 750 \text{ (Kg/m)}$$

**c) Sơ đồ tính:**

Để tiện cho việc tính toán và thiên về an toàn ta coi cốt thang làm việc nh- dầm đơn giản.

Nhịp tính toán  $l_0 = 3,76 \text{ (m)}$



**d) Tính cốt thép dọc:**

Xác định các giá trị nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q_1 \cdot l_0^2}{8} = \frac{750 \cdot 3,76^2}{8} = 1325,4 \text{ (Kgm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_1 \cdot l_0}{2} = \frac{750 \cdot 3,76}{2} = 1410 \text{ (Kg)}$$

Giả thiết  $a = 3 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{132540}{90 \times 10 \times 27^2} = 0,2$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,89$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{132540}{0,89 \times 2600 \times 27} = 2,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 1  $\phi$  18 có  $F_a = 2,545 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm lượng thực tế:  $\mu \% = \frac{100.2,545}{10.27} = 0,94\%$

$\Rightarrow \mu \% \in (0,8\% \div 1,5\%)$  là hàm lượng thép hợp lý của dầm

Cốt thép làm cốt giá chọn 1  $\phi$  14 có  $F_a = 1,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

**e) Tính toán cốt đai:**

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q \leq K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 90 \times 10 \times 27 = 8505 \text{ (Kg)}$$

$$Q_{\max} = 1410 \text{ (Kg)} < 8505 \text{ (Kg)} \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện đảm bảo}$$

Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q \leq 0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 7,5 \times 10 \times 27 = 1215 \text{ (Kg)}$$

$$Q_{\max} = 1410 \text{ (Kg)} > 1215 \text{ (Kg)} \Rightarrow \text{Phải tính toán cốt đai chịu lực cắt}$$

Chọn cốt đai  $\phi 8$   $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$ ,  $n = 1$  nhánh

$$\text{Lực cắt cốt đai phải chịu: } q_d = \frac{Q^2}{8 \times R_k \times b \times h_0^2} = \frac{1410^2}{8 \times 7,5 \times 10 \times 27^2} = 4,55 \text{ (Kg/cm)}$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$u_t = \frac{R_{ad} \times n \times f_d}{q_d} = \frac{1600 \times 1 \times 0,503}{4,55} = 176 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cực đại giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0}{Q} = \frac{1,5 \times 7,5 \times 10 \times 27^2}{1410} = 58 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cốt đai đã chọn không vượt quá  $u_t, u_{\max}$  và phải thỏa mãn yêu cầu cấu tạo:

$$\begin{aligned} \text{Với } h < 45 \text{ (cm)} \Rightarrow u_{ct} &\leq \frac{h}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ (mm)} \\ &\leq 15 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  Chọn cốt đai  $\phi 8$  a150  $n = 1$  nhánh

**3. Tính toán bản chiếu nghỉ cầu thang:**

**a) Số liệu tính toán:**



Bê tông M 200 :  $R_n = 90 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} ; R_k = 7,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI :  $R_a = 2000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

- Bản chiếu nghỉ có kích thước:  $l_1 \times l_2 = 2,1 \times 4,0 \text{ (m)}$

- Xét tỉ số  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4}{2,1} = 1,9 < 2$

- Bản chiếu nghỉ làm việc theo 2 phương (bản kê 4 cạnh)

- Sơ bộ chọn chiều dày bản theo công thức :  $h_b = \frac{D.l_1}{m}$

$m = 40 \div 45$ , Chọn  $m = 40$

$D = 0,8 \div 1,4$ , với  $p = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ , lấy  $D = 1,3$

$l_1 = 2,1 \text{ (m)}$

$\Rightarrow h_b = \frac{1,3}{40} 2,1 = 0,068 \text{ (m)}$ , Chọn  $h_b = 8 \text{ (cm)}$

Sơ bộ chọn chiều dày dầm chiếu nghỉ  $b_{DCN} = 20 \text{ (cm)}$

- Chiều dài tính toán của ô bản là:

$$l_{01} = l_1 - \frac{t}{2} - \frac{b_{DCN}}{2} = 210 - \frac{22}{2} - \frac{20}{2} = 189 \text{ (cm)}$$

$$l_{02} = l_2 - b_{D2} = 400 - 20 = 380 \text{ (cm)}$$

- Để đơn giản cho việc tính toán ta coi bản chiếu nghỉ kê tự do lên dầm (liên kết khớp ở 4 cạnh). Khi bố trí cốt thép ta phải đặt cốt mũ chịu mômen âm tại các vị trí này. Vậy nhịp tính toán: ( hai gối tựa đều kê tự do )

$$l_{1tt} = 189 + 8 = 197 \text{ (cm)}$$

$$l_{2tt} = 380 + 8 = 388 \text{ (cm)}$$

**b) Xác định tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ:**

+ Tĩnh tải:

Tải trọng bản thân:  $g_s = g_{bt} + g_{gl} + g_{vl} + g_{vt}$

$$g_s = 1,1 \times 0,08 \times 2500 + 1,1 \times 0,01 \times 1800 + 1,3 \times 0,015 \times 1800 + 1,3 \times 0,015 \times 1800 = 310 \text{ (Kg / m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải:  $P_b = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản:  $q = 520 + 310 = 830 \text{ (Kg / m}^2\text{)}$

**c) Xác định nội lực:**

Tính tỷ số: 
$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{388}{197} = 1,97$$

Với  $r = 1,97$  tra bảng 6.1 (trang 36. Sách sàn BTCT toàn khối - Nhà xuất bản KHKT-1998) nội suy ra:  $m = 0,091$

$$M_{01} = m q_b \times l_{t1}^2 = 0,091 \times 830 \times 1,97^2 = 293,12 (Kgm)$$

$$\theta_1 = \frac{1}{r^2} = \frac{1}{1,97^2} = 0,258 ; M_{02} = \theta_1 \times M_{01} = 0,258 \times 293,12 = 75,63 (Kgm)$$

**d) Tính toán cốt thép:**

Giả thiết:  $a = 1,5 (cm) \Rightarrow h_{01} = 8 - 1,5 = 6,5 (cm)$

Dự kiến dùng cốt thép  $\phi 8$ :  $\Rightarrow h_{02} = 6,5 - 0,4 = 6,1 (cm)$

- Theo phương cạnh ngắn:

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{29312}{90 \times 100 \times 6,5^2} = 0,077 \text{ Tra bảng } \Rightarrow \gamma = 0,96$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản bê rộng 1(m):

$$\Rightarrow F_a = \frac{29312}{2000 \cdot 0,96 \cdot 6,5} = 2,24 (cm^2)$$

Hàm lượng cốt thép: 
$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{2,24}{100 \cdot 6,5} = 0,34\%$$

Chọn  $\phi 8$ ,  $a = 200$  có  $F_a = 2,5 (cm^2)$

- Theo phương cạnh dài:

$$A = \frac{7563}{90 \times 100 \times 6,1^2} = 0,023 \text{ Tra bảng } \Rightarrow \gamma = 0,91$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản bê rộng 1(m):

$$\Rightarrow F_a = \frac{7563}{2000 \cdot 0,91 \cdot 6,1} = 0,649 (cm^2)$$

Hàm lượng cốt thép: 
$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{0,649}{100 \cdot 6,1} = 0,1\%$$

Chọn  $\phi 8$ ,  $a = 200$  có  $F_a = 2,5 (cm^2)$

- Cốt thép chịu mômen âm chọn thép  $\phi 8$  a200

**4. Tính toán dầm chiếu nghỉ:**

**a) Số liệu tính toán:**

Bê tông M 200 :  $R_n = 90 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$  ;  $R_k = 7,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI :  $R_a = 2000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép dọc CII :  $R_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Kích thước tiết diện dầm chiều nghiêng sơ bộ chọn  $b \times h = 200 \times 300$

Dầm có chiều dài 4,0 (m)

**b) Xác định tải trọng:**

- Do trọng lượng bản thân dầm chiều nghiêng:

$$g_{bt} = 1,1 \times 0,2 \times 0,3 \times 2500 = 165 \text{ (Kg / m)}$$

- Phần tải trọng do bản thân chiều nghiêng truyền vào dầm theo diện tải chịu tải hình thang. Để đơn giản ta qui đổi tải trọng hình thang thành tải trọng phân bố đều suốt chiều dài dầm:

$$g = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times \frac{q_{\max} \times l}{2}$$

$$q_{\max} = 830 \text{ (Kg/m}^2\text{)} ; l = 2,1 \text{ (m)} ; \beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \times 4,0} = 0,2625$$

$$\Rightarrow g_b = (1 - 2 \times 0,2625^2 + 0,2625^3) \times 830 \times \frac{2,1}{2} = 767 \text{ (Kg/m)}$$

- Phần tải trọng do bản thang truyền vào. Theo lý thuyết thì tải trọng bản thang truyền vào hết dầm theo phương cạnh dài nhưng trong tính toán để cho an toàn ta vẫn kể đến là phần tải trọng hình tam giác , qui về tải trọng phân bố đều:  $g_t = \frac{5}{8} \times q_{bt} \times \frac{l}{4} = \frac{5}{8} \times 950 \times \frac{4,0}{4} = 594 \text{ (Kg/m)}$

- Tải trọng vữa trát của dầm:

$$g_v = 1,3 \times 0,015 \times (0,20 + 2 \times 0,3) \times 1800 = 28,08 \text{ (Kg/m)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm:

$$q = 165 + 767 + 28,08 + 594 = 1554 \text{ (Kg/m)}$$

- Tải trọng tập trung do 2 cốt thang tác dụng vào có trị số bằng trị số của lực cắt tại 2 đầu cốt thang. Tải trọng tập trung do 1 cốt thang là:

$$p = \frac{750 \times 3,76}{2} = 1410 \text{ (Kg)}$$

**c/ Sơ đồ tính:**

Coi gàn đúng là dầm đơn giản

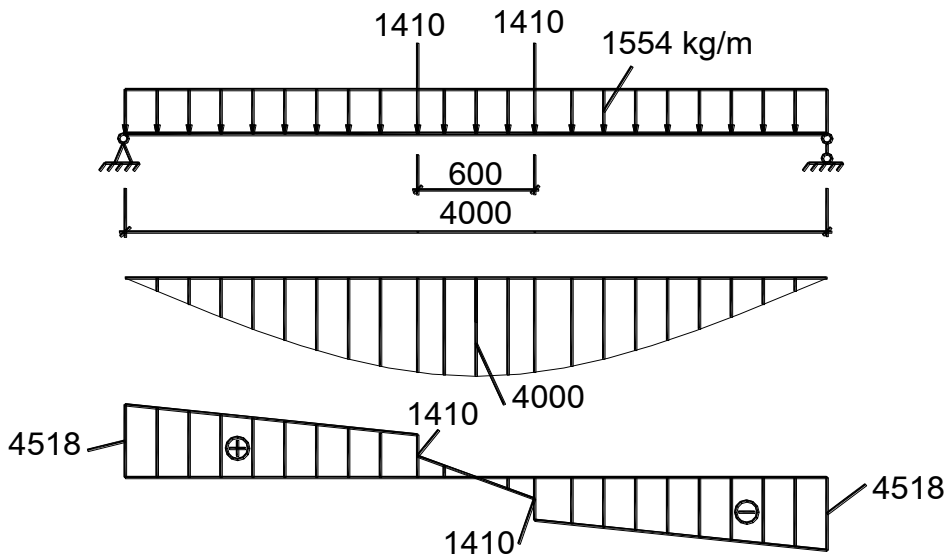
Mômen lớn nhất tổng hợp tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = M_{\max1} + M_{\max2} = \frac{q}{8} l^2 + Pa$$

$$M_{\max} = \frac{1554 \times 4,0^2}{8} + 1410 \times \left( \frac{4,0 - 0,6}{2} \right) = 5505 \text{ (Kgm)}$$

Lực cắt lớn nhất tại 2 gối:

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} + P = \frac{1554 \times 4,0}{2} + 1410 = 4518 \text{ (Kg)}$$



**d/ Tính toán và bố trí cốt thép dọc:**

Giả thiết  $a = 3 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{550500}{90 \times 20 \times 27^2} = 0,426$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,426}) = 0,692$$

- Diện tích cốt thép cần:

$$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{550500}{0,692 \times 2700 \times 27} = 11,33 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn 3φ22 có  $F_a = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Hàm lượng thép:  $\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{11,4}{20 \times 27} \times 100 = 2,1\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

- Vậy dùng thép 3φ 22 có  $F_a = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Cốt thép cấu tạo dùng 2φ 14 có  $F_a = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$

**e/ Tính toán cốt đai:**

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q \leq K_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 90 \times 20 \times 27 = 17010 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = 4518 \text{ (Kg)} < 17010 \text{ (Kg)}$$

=> Điều kiện hạn chế về lực cắt được thỏa mãn.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông:

$$Q < 0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 7,5 \times 20 \times 27 = 2430 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = 4518 \text{ (Kg)} > 2430 \text{ (Kg)}$$

=> Phải tính toán cốt đai chịu lực cắt.

Chọn cốt đai φ8  $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$ . Số nhánh : n = 2 nhánh

- Lực cắt cốt đai phải chịu:

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \times R_k \times b \times h_0^2} = \frac{4518^2}{8 \times 7,5 \times 20 \times 27^2} = 23,33 \text{ (Kg/cm)}$$

- Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$u_t = \frac{R_{ad} \times n \times f_d}{q_d} = \frac{1600 \times 2 \times 0,503}{23,33} = 69 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách cực đại giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0}{Q} = \frac{1,5 \times 7,5 \times 20 \times 27^2}{4518} = 36,3 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách cốt đai chọn không được vượt quá  $u_t$  và  $u_{\max}$  và phải thỏa

mãn yêu cầu cấu tạo.

$$\text{do } h < 45 \text{ (cm)} \Rightarrow u_{ct} \leq h/2 = 30/2 = 15 \text{ (cm)}$$
$$\leq 15 \text{ (cm)}$$

- Vậy chọn cốt đai  $\phi 8$  a150 n = 2 nhánh

## **thiết kế móng**

### **I. chọn ph- ơng án móng:**

Công trình Trụ sở giao dịch đ- ợc xây dựng tại Hải Phòng, nằm ở khu vực có mật độ xây dựng t- ơng đối dày. Mặt khác, do tải trọng tác dụng xuống móng không quá lớn nên ta sử dụng ph- ơng án ép cọc.

### **Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp ép cọc:**

#### **Ưu điểm :**

Đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo ph- ơng pháp ép tr- ớc, ph- ơng pháp này th- ờng rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình lân cận. Cọc ép có tính kiểm tra cao, chất l- ợng của từng đoạn ép đ- ợc thử d- ới lực ép, xác định đ- ợc sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

#### **Nh- ợc điểm :**

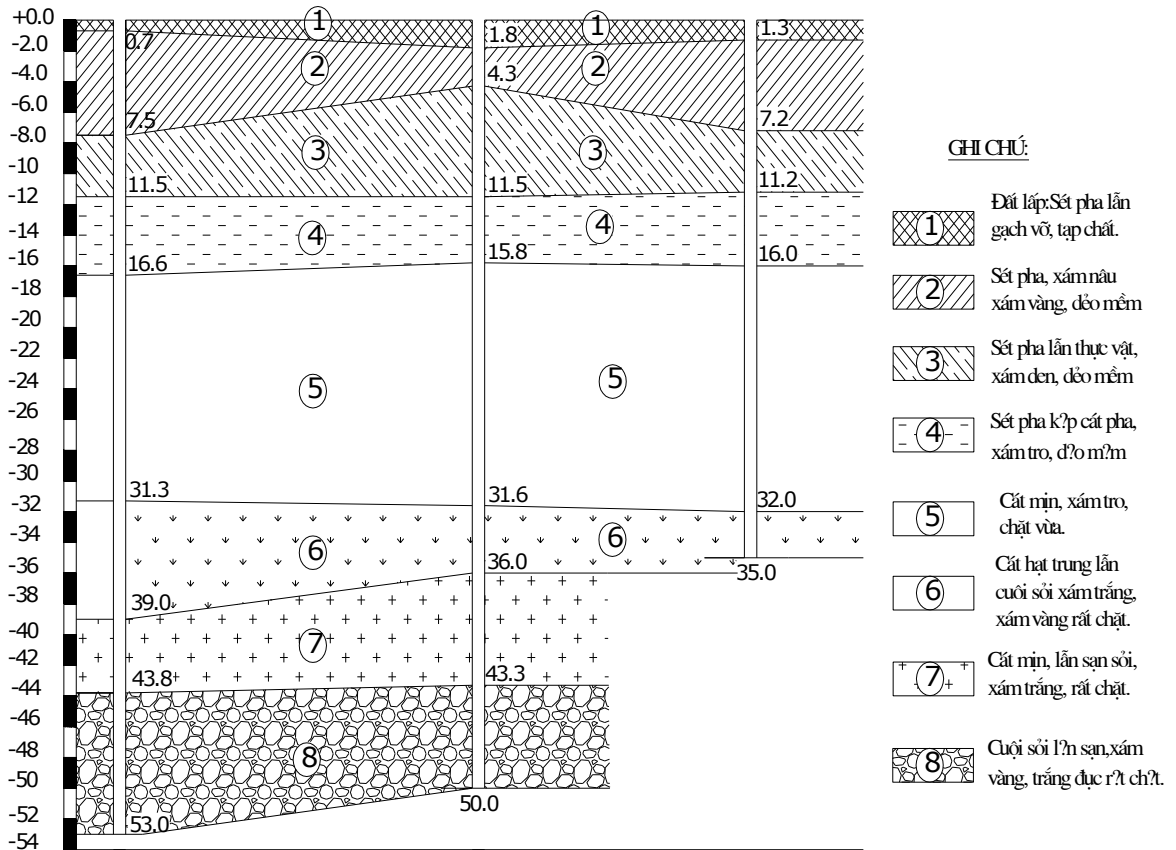
Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp ép cọc là ảnh h- ớng do sự phục hồi c- ờng độ của đất trong khoảng thời gian dừng ép để hàn nối đoạn cọc sau. Thời gian cần thiết để hoàn thành 1 mối nối không ít hơn 30 phút, nhiều tr- ờng hợp sau khi kết thúc mối hàn cọc sẽ không thể tiến sâu xuống nữa khi tiếp tục ép.

Do hạn chế của thiết bị nên kích th- ớc của cọc không lớn, chiều sâu cọc ép bị hạn chế và sức chịu tải nhỏ nên công nghệ ép cọc nói chung chỉ thích hợp cho các công trình vừa và nhỏ có tải trọng không lớn.

II. điều kiện địa chất công trình:

1. Mặt cắt địa chất: hình vẽ 1

MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH



Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất

Lớp	Loại đất	Chiều dày (m)	$\gamma_w$ ( $\frac{kN}{m^3}$ )	$\gamma_s$ ( $\frac{kN}{m^3}$ )	W (%)	$W_L$ (%)	$W_P$ (%)	$\phi_{II}$ (°)	$c_{II}$ (kPa)	E (kPa)	$N_{30}$
1	Đất lấp	1,8	17								
2	Sét pha 1	2,5	16,3	26,6	29,8	35,42	20,9	11,83	16,6	4000	10
3	Sét pha 2	7,2	16,3	25,8	38,4	43,53	27,53	5,9	9,9	2000	8
4	Sét	4,3	16,4	26,4	29,1	34,15	20,15	10,8	19,1	6000	9



	pha 3										
5	Cát mịn	15,8	19	26,5				25,8		18000	18

**2. Đánh giá các loại đất:**

+ Với đất sét pha 1:

$$\text{Độ sệt của đất: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{29,8 - 20,9}{35,42 - 20,9} = 0,61$$

$I_L = 0,33$  thuộc khoảng ( 0,5– 0,75 )

⇒ đất cát pha ở trạng thái dẻo mềm

+ Với đất sét pha 2:

$$\text{Độ sệt của đất: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{38,4 - 27,53}{43,53 - 27,53} = 0,68$$

$I_L = 0,384$  thuộc khoảng ( 0,5 – 0,75 )

⇒ Đất sét ở trạng thái dẻo mềm.

+ Với đất sét pha 3:

$$\text{Độ sệt của đất: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{29,1 - 20,5}{34,15 - 20,5} = 0,64$$

$I_L = 0,33$  thuộc khoảng ( 0,5– 0,75 )

⇒ Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm

**3. b. Điều kiện thủy văn:**

Công trình đ- ợc xây dựng ở Hải Phòng. Tại thời điểm khảo sát, không có n- ớc mặt, chỉ tồn tại n- ớc d- ới đất xuất hiện ở độ sâu 1,0m, và ổn định sau 24 h ở độ sâu 0,9 m. Nguồn cung cấp là n- ớc m- a, n- ớc mặt ngầm từ trên xuống.

**lii. tính toán móng khung trục 3 :**

**1. Sơ bộ cấu tạo, kích th- ớc đài và cọc:**

Chọn độ sâu đặt đế đài  $h = 1,25$  (m) so với cốt  $\pm 0,00$ . Sơ bộ chọn  $h_d = 0,75$ (m).

Chọn cọc BTCT 200# có  $b \times h = ( 0,35 \times 0,35 )$  m, cọc dài 6 (m).

Thép dọc chịu lực 4Φ16CII. Đầu cọc có mặt bích bằng thép, cọc đ- ợc hạ

xuống bằng máy ép. Vì móng chịu mômen khá lớn nên ta ngàm cọc vào đài bằng cách hàn vào mặt bích đầu cọc 4 đoạn thép  $\Phi 16$ CII, mỗi đoạn dài 0,5 (m) và chôn đầu cọc vào đài 40 (cm).

Lớp bê tông lót vữa ximăng cát M50 dày 10 (cm)

**2. Xác định sức chịu tải theo vật liệu làm cọc và đất nền:**

a) *Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:*

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_{sc} \times A_a)$$

Với  $\varphi$  : Hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$

$R_{sc}, R_b$ : C-ờng độ chịu nén tính toán của thép, của bê tông

- Bê tông B20 có  $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

- Thép cọc nhóm All có  $R_{sc} = 2800 \text{ kg/cm}^2$ .

$A_a, F_b$ : Diện tích tiết diện của cốt thép dọc, của bê tông

$4\Phi 16$  có  $A_a = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$ , cọc tiết diện  $350 \times 350$

$$P_v = 1 (115 \times 35 \times 35 + 2800 \times 8,04) = 1634 \text{ (KN)}$$

b) *Sức chịu tải của cọc theo c-ờng độ đất nền:*

Chân cọc tỳ lên lớp cát hạt trung chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo đất nền đ-ợc xác định theo công thức:

$$P_d = m \times (m_R \times R \times A + U \times \sum m_{fi} \times f_i \times h_i) \quad (i = 1 \div n)$$

$m$ : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất,  $m = 1$

$m_R, m_{fi}$ : Hệ số điều kiện làm việc của đất,  $m_R = 1$ ;  $m_{fi} = 1$

$A$ : Diện tích tiết diện ngang chân cọc

$U$ : Chu vi tiết diện ngang cọc

$h_i$ : Chiều dày của lớp đất thứ  $i$  tiếp xúc với cọc

$f_i$ : C-ờng độ tính toán của lớp đất thứ  $i$  theo mặt xung quanh cọc

(Kpa)

$R$ : C-ờng độ tính toán của đất d-ới chân cọc (KPa)

$$H = 28 \text{ (m)} \text{ với cát mịn chặt vừa} \Rightarrow R = 2040 \text{ (KPa)}$$

Chia đất nền thành các lớp đồng nhất chiều dày mỗi lớp này  $\leq 2 \text{ (m)}$ . ở đây  $Z_i$  và  $H$  tính từ cốt thiên nhiên, vì tôn nền  $0,45 \text{ (m)}$  thuộc tr-ờng hợp đắp  $< 3 \text{ (m)}$

C-ờng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao

quanh  $f_i$

- Ta có bảng tính:  $\sum m_{fi} \times f_i \times h_i$  d- ởi đây.

Lớp đất	z <sub>i</sub> (m)	Địa chất	$f_i$ (KN/m <sup>2</sup> )	l <sub>i</sub> (m)	m <sub>fi</sub>	$m_{fi} \cdot f_i \cdot l_i$ (KN / m <sup>2</sup> )
1	3.05	sét pha 1	14	2.5	1	35
2	5.3	sét pha 2	10	2	1	20
3	7.3	sét pha 2	10	2	1	20
4	9.3	sét pha 2	10	2	1	20
5	10.9	sét pha 2	10.06	1.2	1	12.072
6	12.5	sét pha 3	19.5	2	1	39
7	14.6	sét pha 3	19.9	2.3	1	45.77
8	15	cát mịn	38	2	1	76
9	17	cát mịn	39.2	2	1	78.4
10	19	cát mịn	40.4	2	1	80.8
11	21	cát mịn	41.6	2	1	83.2
12	23	cát mịn	42.8	2	1	85.6
13	25	cát mịn	44	2	1	88
14	27	cát mịn	45.2	2	1	90.4
Tổng						438.89

Thay số vào ta có:  $P_d = 1 \times [1 \times 2040 \times 0,35 \times 0,35 + 0,35 \times 4 \times 439] = 864,4$  (KN)

$$\Rightarrow P'_d = \frac{P_d}{n} = \frac{864,4}{1,4} = 617,4(KN)$$

Vì  $P'_d = 617,4$  (KN) <  $P_v = 1634$  (KN)

$\Rightarrow$  Chọn  $P'_d$  để đ- a vào tính toán.

### 3. Tính toán móng M1 (móng trục A):

a) Tải trọng :

-Tải trọng tính toán theo bảng tổ hợp nội lực :

$$M_o^{tt} = 98 \text{ (KNm)} ; Q_o^{tt} = 72,4 \text{ (KN)} ; N_o^{tt} = 1635,5 \text{ (KN)}$$

-Trọng l- ợng giếng :( 25 x 50 )

$$\text{Theo ph- ợng ngang nhà : } 1,2 \times 25 \times 0,25 \times 0,5 \times 6,9/2 = 13 \text{ (KN)}$$

$$\text{Theo ph- ợng dọc nhà : } 1,2 \times 25 \times 0,25 \times 0,5 \times 4 = 14 \text{ (Kg)}$$

Vậy tải trọng tính toán ở đỉnh móng :

$$M_o^{tt} = 98 \text{ (KNm)} ; Q_o^{tt} = 72,4 \text{ (KN)}$$

$$N_o^{tt} = 1635,5 + 13 + 14 = 1662,5 \text{ (KN)}$$

b) Xác định số l- ợng cọc và bố trí móng cọc:

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P^{tt} = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{617,4}{9 \times 0,35^2} = 560 \text{ (KPa)}$$

Diện tích sơ bộ của đế đài:  $F_d = \frac{N_o^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} h_n}$

$N_o^{tt}$ : Lực dọc tính toán xác định cốt đỉnh đài,  $N_o^{tt} = 1662,5 \text{ (KN)}$

h: Độ sâu đặt đáy đài,  $h = 1,8 \text{ (m)}$

n: Hệ số v- ợt tải,  $n = 1,1$

$\gamma_{tb}$ : Trị trung bình của trọng l- ợng riêng đài cọc và đất trên các bậc đài,

$$\gamma_{tb} = 20 \text{ (KN/m}^3\text{)} \Rightarrow F_d = \frac{1662,5}{560 - 20 \times 1,8 \times 1,1} = 3,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:

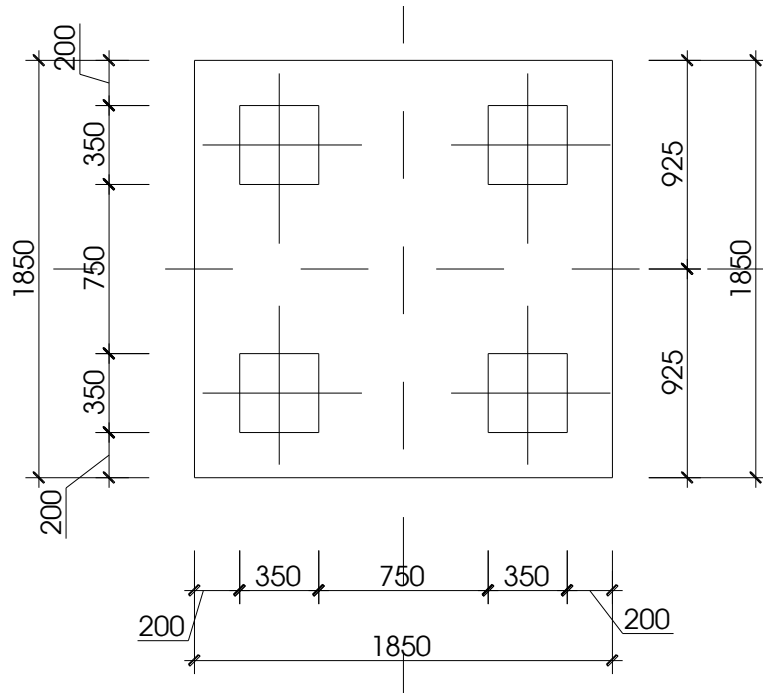
$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 3,2 \times 1,8 \times 20 = 126,7 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 1662,5 + 126,7 = 1789 \text{ (KN)}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ trong đài:  $n_c = \frac{N^{tt}}{P_d'} = \frac{1789}{617,4} = 2,89 \text{ cọc}$

Lấy số cọc  $n_c' = 4 \text{ cọc}$ . Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ



Diện tích thực tế của đế đài:  $F'_d = 2,150 \times 2,150 = 4,6 \text{ (m}^2\text{)}$

*c) Kiểm tra lực truyền xuống cọc:*

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$$N_d^{tt} = n \times F'_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 4,6 \times 1,8 \times 20 = 182,2 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 1662,5 + 182,2 = 1844,7 \text{ (KN)}$$

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

$$M^{tt} = M_o^{tt} + Q^{tt} \times h_d = 98 + 72,4 \times 0,75 = 152,3 \text{ (KNm)}$$

Lực truyền xuống các cọc M1 là:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times X_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1844,7}{4} \pm \frac{152,3 \times 0,7}{4 \times 0,7^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 461,2 + 54,4 = 515,6 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 461,2 - 54,4 = 406,8 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc:  $P_c = 0,35 \times 0,35 \times 6 \times 25 \times 1,1 = 20 \text{ (KN)}$

Ta có:  $P_{\max}^{tt} + P_c = 515,6 + 20 = 535,6 \text{ (KN)} < P'_d = 617,4 \text{ (KN)}$ , thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dẫy biên và  $P_{\min}^{tt} = 406,8 \text{ (KN)} > 0$

nên không cần kiểm tra theo điều kiện chống nhỏ.

d) Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc

có mặt cắt là abcd :  $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$        $\varphi_{tb} = \frac{\phi_1 h_1 + \phi_2 h_2 + \phi_3 h_3 + \phi_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} =$

$$\frac{20,9^\circ \times 2,5 + 27,53^\circ \times 7,2 + 10,8 \times 4,3 + 25,8 \times 15,8}{2,5 + 7,2 + 4,3 + 15,8} = 23,6^\circ$$

$\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_4$ : Trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong lớp đất sét pha 1, sét pha 2, sét pha 3 và đất cát mịn có chiều dày  $h_1 = 2,5(m)$  và  $h_2 = 7,2(m)$ ,  $h_3 = 74,3(m)$ ,  $h_4 = 15,8(m)$

$$\alpha = \frac{23,6^\circ}{4} = 5,9^\circ \Rightarrow \text{tg}5,9^\circ = 0,1$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc :

$$L_M = L + 2 \times H \times \text{tg}\alpha = 1,4 + 2 \times 28 \times 0,1 = 7 (m)$$

H: Độ sâu hạ cọc      H= 28 (m)

Bề rộng của đáy khối quy - ớc :

$$B_M = L_M (m)$$

Chiều cao khối móng quy - ớc  $H_M = 28 + 1,8 = 29,8(m)$

Trọng l-ợng của khối quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên :

$$N^{tc}_1 = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 7 \times 7 \times 1,8 \times 20 = 1764 (KN)$$

Trọng l-ợng đất sét pha 1 trong phạm vi từ đế đài (trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):

$$N^{tc}_2 = (7 \times 7 \times 2,5 - 2,5 \times 0,35 \times 0,35 \times 4) \times 16,3 = 1976 (KN)$$

Trọng l-ợng đất sét pha 2 trong phạm vi từ đế đài (trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):

$$N^{tc}_3 = (7 \times 7 \times 7,2 - 7,2 \times 0,35 \times 0,35 \times 4) \times 16,3 = 5717 (KN)$$

Trọng l-ợng đất sét pha 3 trong phạm vi từ đế đài (trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):

$$N^{tc}_4 = (7 \times 7 \times 4,3 - 4,3 \times 0,35 \times 0,35 \times 4) \times 16,4 = 3421 (KN)$$

Trọng lượng đất cát mịn trong phạm vi đế đài (trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):

$$N_5^{tc} = (7 \times 7 \times 14 - 14 \times 0,35 \times 0,35 \times 4) \times 19 = 12903 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng cọc (35 × 35) cm dài 28 (m):

$$4 \times 28 \times 0,35 \times 0,35 \times 25 = 343 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng khối móng quy - ước :

$$N_{q-}^{tc} = 1764 + 1976 + 5717 + 3421 + 12906 + 343 = 26127 \text{ (KN)}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = \frac{1662,5}{1,2} + 26127 = 27512 \text{ (KN)}$$

Mô men tiêu chuẩn t- ứng trọng tâm đáy khối quy - ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times 7,35 = \frac{98}{1,2} + \frac{72,4}{1,2} \times 28 = 1771 \text{ (KNm)}$$

Độ lệch tâm e: 
$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1771}{27512} = 0,06 \text{ (m)}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{27512}{7 \times 7} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,06}{7}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 589 \text{ (KPa)} \quad ; \quad \sigma_{\min}^{tc} = 533,33 \text{ (KPa)}$$

$$\sigma^{tb} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{589 + 533}{2} = 561 \text{ (KPa)}$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot c_{II})$$

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

Tra Bảng 3-1 Sách HDĐA Nền và Móng đ- ợc :  $m_1 = 1,4$  ;  $m_2 = 1,0$  vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$$\varphi_{II} = 25,8^\circ \Rightarrow A = 0,48 \quad ; \quad B = 4,37 \quad ; \quad D = 6,9 \quad ; \quad \gamma_{II} = 19 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$



$$\gamma'_{II} = \frac{16,3 \times 2,5 + 16,3 \times 7,2 + 16,4 \times 4,3 + 19 \times 14}{2,5 + 7,2 + 4,3 + 14} = 17$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 0,48 \cdot 7 \cdot 19 + 1,1 \cdot 4,37 \cdot 28 \cdot 17) = 3302 \text{ (KPa)}$$

Có  $1,2 \cdot R_M = 3962 \text{ (KPa)} > \sigma_{\max}^{tc} = 589 \text{ (KPa)}$

$R_M = 3302 \text{ (KPa)} > \sigma_{tb}^{tc} = 533 \text{ (KPa)}$  Thoả mãn điều kiện

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

ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt:  $\sigma_{Z=0,6}^{bt} = 0,6 \times 15 = 9 \text{ (KPa)}$

Tại đáy lớp cát pha:  $\sigma_{Z=0,6+5,8}^{bt} = 9 + 5,8 \times 18,3 = 115,14 \text{ (KPa)}$

áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 0,6 \times 15 + 5,8 \times 18,3 + 0,7 \times 18,7 = 128,23 \text{ (KPa)}$$

ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{Z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 496,5 - 128,23 = 368,27 \text{ (KPa)}$$

Chia đất nền d-ới đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau  $B_M/5 = 0,407 \text{ (m)}$

Có:  $\sigma_{Z_i}^{gl} = K_{oi} \cdot \sigma_{Z=0}^{gl} \text{ (KPa)}$ ,  $\sigma_{Z_i}^{bt} = \sigma^{bt} + z_i \cdot \gamma_i \text{ (KPa)}$

Điểm	z(m)	$L_M/B_M$	$2z/B_M$	$K_o$	$\sigma_{Z_i}^{gl}$ (KPa)	$\sigma_{Z_i}^{bt}$ (KPa)
0	0	2,035/2,035	0	1	368,27	128,23
1	0,407	1	0,4	0,96	353,54	135,84
2	0,814	1	0,8	0,8	294,61	143,45
3	1,221	1	1,2	0,606	223,17	151
4	1,628	1	1,6	0,449	165,35	158,7
5	2,035	1	2	0,336	123,74	166,3

6	2,442	1	2,4	0,257	94,65	174
7	2,849	1	2,8	0,201	74	181,5
8	3,256	1	3,2	0,16	58,92	190,31
9	3,663	1	3,6	0,13	47,88	197
10	4,07	1	4	0,108	39,8	204,34

Kết cấu nhà bằng khung bê tông cốt thép có tầng chèn. Theo bảng 16TCXD 45-78 (Bảng 3-5) . Độ lún lệch tuyệt đối giới hạn :  $S_{gh} = 0,08$  (m)

Giới hạn nền ta lấy đến điểm 10 ở độ sâu 4,07 (m) kể từ đáy khối quy - ốc.

$$\text{Độ lún của nền : } S = \sum_{i=1}^{10} \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma^{gl}_{zi} \cdot h_i$$

$$S = \frac{0,8 \times 0,407}{25000} \left( \frac{368,27}{2} + 353,54 + 294,61 + 223,17 + 165,35 + 123,74 + 94,65 + 74 + 58,92 + 47,88 + \frac{39,8}{2} \right)$$

$\Rightarrow S = 0,02(m) < S_{gh} = 0,08 (m)$ . Vậy đảm bảo điều kiện biến dạng.

e) *Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :*

-Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:  $h_{đài} = 75 \text{ cm}$  ;  
 $h_o = 60 \text{ cm}$

Công thức kiểm tra:  $Q < P_{ct}$

$$Q = P - n \times p_{cọc}$$

$$P = N^{tt} = 1527,96 \text{ (kN)} ; n = 0 \Rightarrow Q = P = 1527,96 \text{ (kN)}$$

$$P_{ct} = \beta R_k U h_o ; \beta = \min \left( \frac{0,75h}{d} = \frac{0,75 \times 60}{10} = 4,5 \text{ và } 1,5 \right) \Rightarrow \beta = 1,5$$

$$U = \frac{cdef + ghik}{2} = \frac{(0,3 + 0,55) \times 2 + (0,5 + 0,75) \times 2}{2} = 2,1(m)$$

$$\Rightarrow P_{ct} = 1,5 \times 7,5 \times 210 \times 60 = 156825 \text{ (Kg)} = 1568,25 \text{ (kN)}$$

$Q = 1527,96(\text{KN}) < P_{ct} = 1568,25 (\text{KN})$  Thỏa mãn điều kiện.

-Tính toán thép đài : Dùng bê tông M200, thép CII có  $R_a = 2600(\text{Kg/cm}^2)$

Mô men t- ơng ứng với ngàm I-I và II-II.

$$M_{I-I} = r_1(p_2 + p_4) = 0,275 \times 2 \times 474,75 = 261,11 (\text{KNm})$$

$$M_{II-II} = r'_1(p_2 + p_1) = 0,4 \times 2 \times 474,75 = 379,8 (\text{KNm})$$

$$F_{al} = \frac{261,11 \times 100}{0,9 \times 60 \times 26} = 18,6 (\text{cm}^2)$$

Chọn  $8\Phi 18$  có  $F_a = 20,36 (\text{cm}^2)$ ; với  $a = 25 (\text{cm})$

$$F_{all} = \frac{379,8 \times 100}{0,9 \times 58,2 \times 26} = 27,89 (\text{cm}^2)$$

Chọn  $12\Phi 18$  có  $F_a = 30,54 (\text{m}^2)$ ; với  $a = 16 (\text{cm})$  .Bố trí thép nh- hình vẽ

3

#### **4. Tính toán móng M2 (móng trực C):**

a) *Tải trọng :*

-Tải trọng tính toán theo bảng tổ hợp nội lực :

$$M_o^{tt} = 121,2 (\text{KNm}) ; Q_o^{tt} = 85,5 (\text{KN}) ; N_o^{tt} = 1900 (\text{KN})$$

-Trọng l- ợng giằng :( 25 x 50 )

$$\text{Theo ph- ơng ngang nhà : } 310 \times 7,2/2 = 1116 (\text{Kg})$$

$$310 \times 3/2 = 465 (\text{Kg})$$

$$\text{Theo ph- ơng dọc nhà : } 310 \times 4 = 1240 (\text{Kg})$$

Vậy tải trọng tính toán ở đỉnh móng :

$$M_o^{tt} = 121,2 (\text{KNm}) ; Q_o^{tt} = 85,5 (\text{KN})$$

$$N_o^{tt} = 1458,7 + 11,16 + 4,65 + 12,40 = 1487 (\text{KN})$$

b) *Xác định số l- ợng cọc và bố trí móng cọc:*

$$\text{T- ơng tự móng M1 ta có : } P_d^{tt} = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{515}{9 \times 0,35^2} = 465,3 (\text{KPa})$$

$$\text{Diện tích sơ bộ của đế đài: } F_d = \frac{N_o^{tt}}{P_d^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h_n} = \frac{1487}{465,3 - 20 \times 1,25 \times 1,1} = 3,33 (\text{m}^2)$$

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:  $N_d^{tt} = 96,25 (\text{KN})$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:  $N^{tt} = 1487 + 96,25 = 1583,25$  (KN)

Số l- ợng cọc sơ bộ trong đài:  $n_c = \frac{N^{tt}}{P'_d} = \frac{1583,25}{515} = 3,1$  cọc

Lấy số cọc  $n_c' = 4$  cọc .Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ 4.

Diện tích thực tế của đế đài:  $F'_d = 1,85 \times 1,85 = 3,4225$  (m<sup>2</sup>)

c) *Kiểm tra lực truyền xuống cọc:*

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$$N^{tt}_d = n \times F'_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 3,4225 \times 1,25 \times 20 = 94,12$$
 (KN)

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N^{tt}_o + N^{tt}_d = 1487 + 94,12 = 1581,12$$
 (KN)

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

$$M^{tt} = M^{tt}_o + Q^{tt} \times h_d = 121,2 + 85,5 \times 0,75 = 185,33$$
 (KNm)

Lực truyền xuống các cọc M2 là:

$$P^{tt}_{max,min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times X_{max}}{\sum x_i^2} = \frac{1581,12}{4} \pm \frac{185,33 \times 0,55}{4 \times 0,55^2}$$

$$\Rightarrow P^{tt}_{max} = 479,52$$
 (KN) ;  $P^{tt}_{min} = 311$  (KN)

Trọng l- ợng tính toán của cọc :  $P_c = 0,35 \times 0,35 \times 6,5 \times 25 \times 1,1 = 22$  (KN)

Ta có:  $P^{tt}_{max} + P_c = 479,52 + 22 = 501,52$  (KN) <  $P'_d = 515$  (KN)

$P^{tt}_{min} = 311$  (KN) > 0 nên không cần kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

d) *Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:*

T- ơng tự móng M1 ta có :  $\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2}{h_1 + h_2} = \frac{8^\circ \times 5,8 + 30^\circ \times 0,7}{5,8 + 0,7} = 10,4^\circ$

$$\alpha = \frac{10,4^\circ}{4} = 2,6^\circ \Rightarrow \text{tg} 2,6^\circ = 0,045$$

$$L_M = L + 2 \times H \times \text{tg} \alpha = 1,45 + 2 \times 6,5 \times 0,045 = 2,035$$
 (m)

$$B_M = B + 2 \times H \times \text{tg} \alpha = 1,45 + 2 \times 6,5 \times 0,045 = 2,035$$
 (m)

Chiều cao khối móng quy - ớc  $H_M = 7,4 + 0,45 = 7,85$  (m)

Trọng l- ợng của khối quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên:

$$N_{1}^{tc} = 103,53 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng đất cát trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp cát :

$$N_{2}^{tc} = 387,54 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng cọc (35 × 35) cm dài 7 (m) :  $7 \times 0,35 \times 0,35 \times 25 = 21,44$  (KN)

Trọng l- ợng của cọc trong phạm vi lớp cát pha:  $\frac{21,44}{7} \times 5,8 \times 4 = 71$  (KN)

Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát hạt trung ch- a kể trọng l- ợng cọc:  $N_{3}^{tc} = (2,035 \times 2,035 \times 0,7 - 0,7 \times 0,35 \times 0,35 \times 4) \times 18,7 = 48$  (KN)

Trọng l- ợng 4 đoạn cọc :  $\frac{21,44}{7} \times 0,7 \times 4 = 8,6$  (KN)

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc :  $N_{q-}^{tc} = 618,67$  (KN)

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

$$N^{tc} = N_{o}^{tc} + N_{q-}^{tc} = \frac{1487}{1,2} + 618,67 = 1857,84 \text{ (KN)}$$

Mô men tiêu chuẩn t- ợng ứng trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_{o}^{tc} + Q_{o}^{tc} \times 7,35 = \frac{121,2}{1,2} + \frac{85,5}{1,2} \times 7,35 = 624,7 \text{ (KNm)}$$

Độ lệch tâm e:  $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{624,7}{1857,84} = 0,33$  (m)

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6.e}{L_M}\right) = \frac{1857,84}{2,035 \times 2,035} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,33}{2,035}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 885,12 \text{ (KPa)} ; \sigma_{\min}^{tc} = 12,13 \text{ (KPa)}$$

$$\sigma^{tb} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{885,12 + 12,13}{2} = 448,63 \text{ (KPa)}$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot c_{II})$$

$$K_{tc} = 1,0 ; m_1 = 1,4 ; m_2 = 1,0 ; \varphi_{II} = 30^\circ$$

$$A = 1,15 ; B = 5,59 ; D = 7,95 ; \gamma_{II} = 18,7 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,45 \cdot 17 + 0,6 \cdot 15 + 5,8 \cdot 18,3 + 0,7 \cdot 18,7}{0,45 + 0,6 + 5,8 + 0,7} = 18 \text{ (KN / m}_3\text{)}$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 2,035 \cdot 18,7 + 1,1 \cdot 5,59 \cdot 7,85 \cdot 18 + 3 \cdot 7,95 \cdot 1,8) = 1343 \text{ (KPa)}$$

$$\text{Có } 1,2 \cdot R_M = 1611 \text{ (KPa)} > \sigma_{\max}^{tc} = 885,12 \text{ (KPa)}$$

$$R_M = 1343 \text{ (KPa)} > \sigma_{tb}^{tc} = 448,63 \text{ (KPa)}$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt :  $\sigma_{Z=0,6}^{bt} = 0,6 \times 15 = 9$  (KPa)

ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha :  $\sigma_{Z=0,6+5,8}^{bt} = 9 + 5,8 \times 18,3 = 115,14$  (KPa)

áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:  $\sigma^{bt} = 115,14 + 0,7 \times 18,7 = 128,23$  (KPa)

ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{Z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 448,63 - 128,23 = 320,4 \text{ (KPa)}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng  $B_M/5 = 0,407$  (m)

Có:  $\sigma_{Z_i}^{gl} = K_{oi} \cdot \sigma_{Z=0}^{gl}$  (KPa),  $\sigma_{Z_i}^{bt} = \sigma^{bt} + z_i \cdot \gamma_i$  (KPa)

Điểm	z(m)	$L_M/B_M$	$2z/B_M$	$K_o$	$\sigma_{Z_i}^{gl}$ (KPa)	$\sigma_{Z_i}^{bt}$ (KPa)
0	0	2,035/2,035	0	1	320,4	128,23
1	0,407	1	0,4	0,96	307,6	135,84
2	0,814	1	0,8	0,8	256,32	143,45
3	1,221	1	1,2	0,606	194,16	151
4	1,628	1	1,6	0,449	143,86	158,7

5	2,035	1	2	0,336	107,65	166,3
6	2,442	1	2,4	0,257	82,34	174
7	2,849	1	2,8	0,201	64,4	181,5
8	3,256	1	3,2	0,16	51,26	190,31
9	3,663	1	3,6	0,13	41,65	197
10	4,07	1	4	0,108	34,6	204,34

Kết cấu nhà bằng khung bê tông cốt thép có tầng chèn. Theo bảng 16TCXD 45-78 (Bảng 3-5 ). Độ lún lệch tuyệt đối giới hạn :  $S_{gh} = 0,08$  (m)

Giới hạn nền ta lấy đến điểm 10 ở độ sâu 4,07 (m) kể từ đáy khối quy - ớc.

Độ lún của nền:  $S = \sum_{i=1}^{10} \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma^{gl}_{zi} \cdot h_i$

$$S = \frac{0,8 \times 0,407}{25000} \left( \frac{320,4}{2} + 307,6 + 256,32 + 194,16 + 143,86 + 107,65 + 82,34 + 64,4 + 51,26 + 41,65 + \frac{34,6}{2} \right)$$

$\Rightarrow S = 0,017$  (m) <  $S_{gh} = 0,08$  (m). Vậy đảm bảo điều kiện biến dạng.

e) *Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :*

-Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:  $h_{đài} = 75$  cm ;  $h_o = 60$  cm

Công thức kiểm tra:  $Q < P_{ct}$

$$Q = P - n \times p_{cọc}$$

$$P = N^{tt} = 1487 \text{ (kN)} ; n = 0 \Rightarrow Q = P = 1487 \text{ (kN)}$$

$$P_{ct} = \beta R_k U h_o$$

$$\beta = \min \left( \frac{0,75h}{d} = \frac{0,75 \times 60}{10} = 4,5 \text{ và } 1,5 \right) \Rightarrow \beta = 1,5$$

$$U = \frac{cdef + ghik}{2} = \frac{(0,3 + 0,55) \times 2 + (0,5 + 0,75) \times 2}{2} = 2,1 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow P_{ct} = 1,5 \times 7,5 \times 210 \times 60 = 156825 \text{ (Kg)} = 1568,25 \text{ (KN)}$$

$$Q = 1487 \text{ (KN)} < P_{ct} = 1568,25 \text{ (KN)}$$

-Tính toán thép đài: Dùng bê tông M200, thép CII có  $R_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2)$

Mô men t- ứng với ngàm I-I và II-II.

$$M_{I-I} = r_1(p_2 + p_4) = 0,275 \times 2 \times 479,52 = 263,74 \text{ (KNm)}$$

$$M_{II-II} = r'_1(p_2 + p_1) = 0,4 \times 2 \times 479,52 = 383,62 \text{ (KNm)}$$

$$F_{al} = \frac{263,74 \times 100}{0,9 \times 60 \times 26} = 18,78 \text{ (cm}^2)$$

Chọn 8 $\Phi$ 18 có  $F_a = 20,36 \text{ (cm}^2)$  ; với  $a = 25 \text{ (cm)}$

$$F_{all} = \frac{383,62 \times 100}{0,9 \times 58,2 \times 26} = 28,17 \text{ (cm}^2)$$

Chọn 12 $\Phi$ 18 có  $F_a = 30,54 \text{ (m}^2)$ ; với  $a = 16 \text{ (cm)}$

**-Kiểm tra c- ờng độ của cọc:**

$$L_{coc} = 7 \text{ (m)} ; a = 0,207 \times L_{coc} = 0,207 \times 7 = 1,45 \text{ m}$$

Tải trọng phân bố trên 1m dài cọc :  $q = F \times \gamma \times k$

Trong đó:  $F = 0,35 \times 0,35 \text{ (m}^2)$

$$\gamma = 2500 \text{ (Kg/m}^3)$$

$$k = 1,8$$

$$\Rightarrow q = 0,35 \times 0,35 \times 2500 \times 1,8 = 551,25 \text{ (Kg/m)}$$

$$\Rightarrow M = 551,25 \times \frac{1,45 \times 1,45}{2} = 579,5 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow Q_1 = 551,25 \times 1,45 = 800 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{551,25 \times 7}{2} - 551,25 \times 1,45 = 1130 \text{ (Kg)}$$

**-Tính cốt thép dọc:**

Thép CII có  $R_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2)$ . Bê tông M200

$$M = 579,5 \text{ (Kgm)}$$

$$a = 4 \text{ cm} ; h_o = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$$

$$A = \frac{579,5 \times 100}{90 \times 35 \times 31 \times 31} = 0,02 \Rightarrow \gamma = 0,99 \Rightarrow F_a = \frac{579,5 \times 100}{2600 \times 0,99 \times 31} = 0,73 \text{ (cm}^2)$$



Chọn  $2\phi 16$ ,  $F_a=4,02$  (cm<sup>2</sup>)

**-Tính cốt thép đai:**

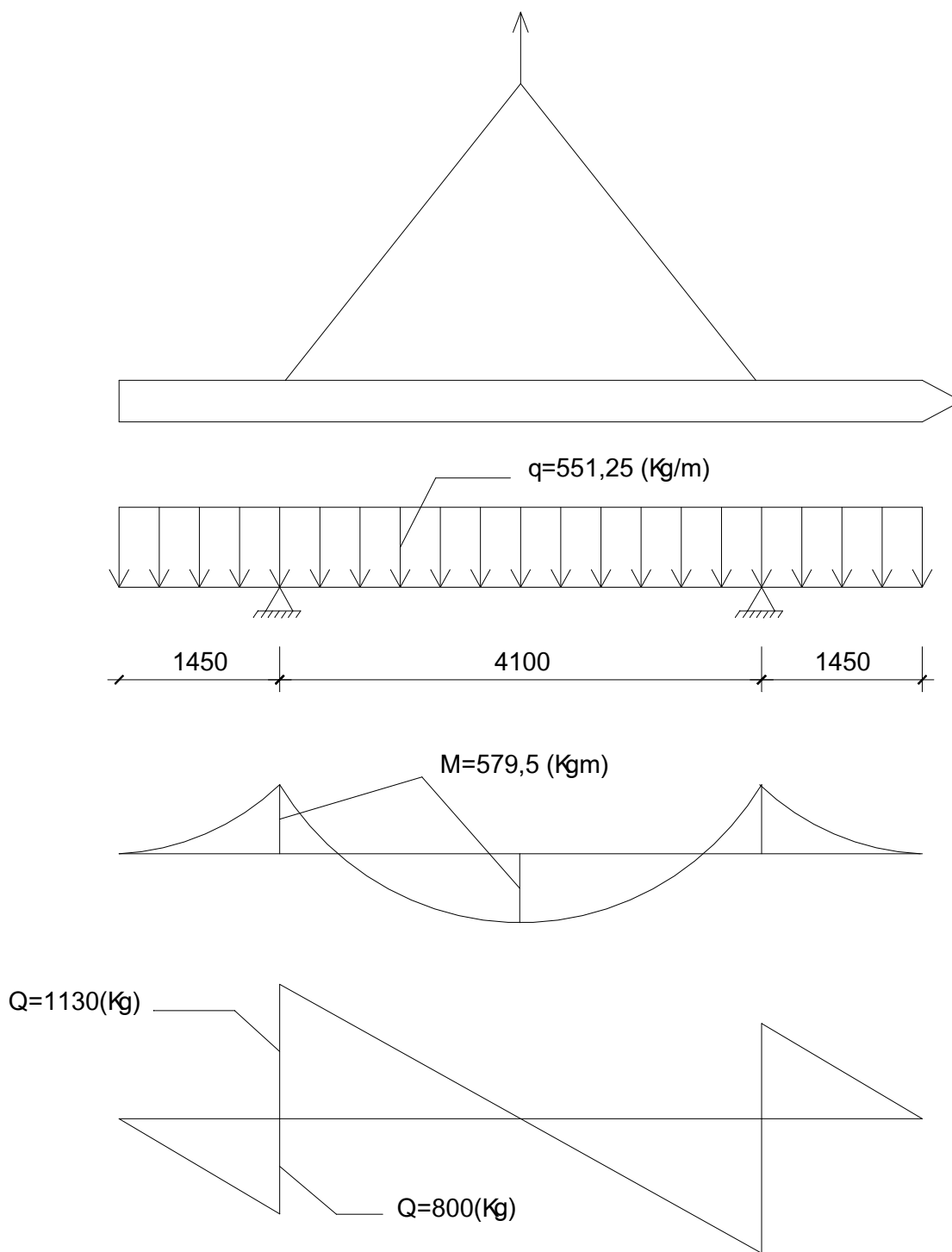
Thép CI có  $R_a=2000$ (Kg/cm<sup>2</sup>).

$Q < K_o R_n b h_o = 0,35 \times 90 \times 35 \times 31 = 34177$ (Kg)

$Q_{max} = 1130$  (Kg) < 34177 (Kg)

Kiểm tra  $Q < 0,6 R_k b h_o Q = 1130 < 0,6 \times 7,5 \times 35 \times 31 = 4882,5$ (Kg)

Chọn cốt đai  $\phi 6$  , a200



**V. Tính toán giằng móng :**

\* Giằng móng trục A:

- Chiều cao dầm móng xác định theo công thức :  $h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times l \times k$

Trong đó :  $l = 4\text{m}$  ;  $k = \sqrt{n} \div \sqrt{n}$

$n$  : Số tầng nhà ;  $n = 6$

Chọn  $k = \sqrt{6} \Rightarrow h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times 4 \times \sqrt{6} \text{ (m)}$

Chọn  $h = 0,5 \text{ (m)}$

- Chiều rộng dầm móng xác định theo công thức :  $b = (0,3 \div 0,5) \times h$

$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \times 0,5 \text{ (m)}$

Chọn  $b = 0,25 \text{ (m)}$

- Diện tích cốt thép trong giằng :  $F_{at} = \frac{0,15 \times N}{R_a}$

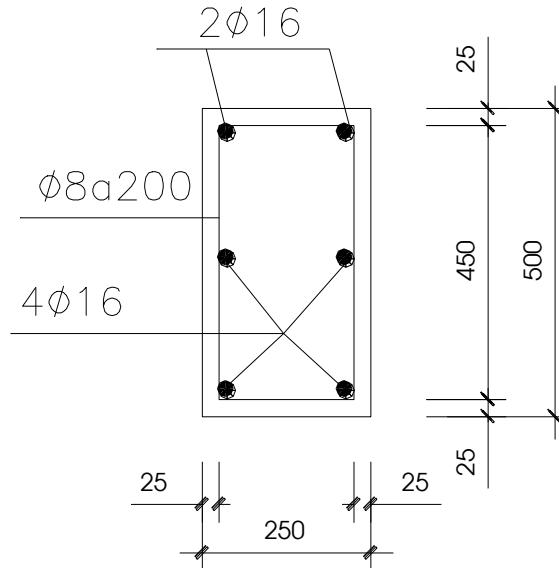
Trong đó :

N: Lực nén tính toán tại chân cột  $N = 154,04 \text{ (T)}$

$R_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\Rightarrow F_{at} = \frac{0,15 \times 154,4 \times 1000}{2600} = 8,89 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 6  $\phi 16$



bộ giáo dục và đào tạo  
Tr- ờng đạ học DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
\*\*\*\*\*oO\*\*\*\*\*

**phần ba**



**thi công**

**45%**

**nhiệm vụ:**

- Thiết kế và biện pháp thi công phần móng
- Thiết kế và biện pháp thi công phần thân
- Lập tiến độ thi công
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công

Ng- ời h- ớng dẫn: **th.s . Ngô văn hiển**

**A- Phần mở đầu**

❖ Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.

**1. Vị trí:**

- Công trình đ- ợc xây dựng là “Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam” Số 02/6A Đ- ờng Lê Hồng Phong, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng.
- Công trình h- ớng Tây(h- ớng ra mặt đường Lê Hồng Phong), phía Đông giáp khu dân c- , phía Bắc và phía Nam là khu đất trống chờ qui hoạch.

**2. Kiến trúc:**

- Diện tích mặt bằng công trình:  $16,2 \times 30,5 = 494 \text{ m}^2$ .
- Công trình cao 6 tầng, với chiều cao 24,6 (m).
- Công trình thiết kế là Trụ sở giao dịch nên giải pháp về mặt bằng rất quan trọng, nó đảm bảo cho tính linh hoạt và chặt chẽ từ không gian kiến trúc đến bố trí các nội thất bên trong.
- Giao thông chính trong công trình là 2 cầu thang máy và 2 cầu thang bộ đảm bảo cho l- u l- ợng ng- ời đi lại, kết hợp hành lang giữa thông đến các phòng sẽ thuận tiện cho việc giao thông nhanh chóng và linh hoạt.

**3. Kết cấu:****a) Kết cấu móng**

- Công trình đ- ợc xây dựng trên nền đất có địa tầng nh sau:
- Lớp 1: Đất trồng trọt dày 0,6 (m)
- Lớp 2: Đất cát pha dày 6,1 (m), có  $IL=0,4$
- Lớp 3: Lớp cát hạt trung chặt vừa cha gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 30 (m)
- Số cọc cần ép cho công trình là 768 cọc.
- Tiết diện cọc 350 x 350mm.
- Chiều sâu ép cọc là 36 (m), gồm 6 đoạn. Ta sẽ ép cọc tr- ớc rồi mới đào đất.
- Diện tích mỗi đài 1850x1850 mm, cao 750mm

**b) Kết cấu khung**

- Kết cấu khung chịu lực:
- Hệ chịu lực chính của công trình là khung BTCT đổ liền khối. Khung đ- ợc ngàm với móng tại chân các cột.
- Các khung đ- ợc liên kết với nhau bởi các dầm dọc đặt vuông góc với mặt phẳng khung.
- Kích th- ớc hệ khung:
- Cột tầng 1-3 : 300x550
- Cột tầng 4-6 : 250x 450
- Dầm tầng 1-3 : 300x 700

- Dầm tầng 4-6 : 250x 600
- Công xôn 2-3 : 300x400
- Công xôn 4-6 : 250x350
- Sàn dày 10cm

**4. Những điều kiện liên quan đến thi công.**

- Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, đội ngũ cán bộ công nhân viên có đủ tay nghề.
- Công trình nằm trên đường vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục. Các ph- ơng tiện không bị động về thời gian vì mật độ xe ở đây trung bình.
- Hệ thống điện n- ớc lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

**5. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công công trình.**

a) Mặt bằng.

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

- Di chuyển mô mả trên mặt bằng nếu có.
- Phá dỡ công trình nếu có.

Tiến hành làm các tuyến đ- ờng thích hợp phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị... giao thông nội bộ công trình và bên ngoài.

b) Cung cấp, bố trí hệ thống điện n- ớc.

Hệ thống điện n- ớc đ- ợc cung cấp từ mạng lưới điện n- ớc thành phố, ta thiết lập các tuyến dẫn vào công trường nhằm sử dụng cho công tác thi công công trình, sinh hoạt tạm thời cho công nhân và kỹ thuật.

c) Thoát n- ớc mặt bằng công trình.

Bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc, mặt bằng công trình có các hố thu thoát n- ớc ra ngoài rãnh n- ớc đ- ờng phố.

d) Xây dựng các công trình tạm.

- + Kho bãi chứa vật liệu.
- + Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân...
- + Nhà ăn, trạm y tế...

**B - Thi công phần ngầm**

**I. - Thi công ép cọc:**

**1. Tính toán khối l- ợng thi công cọc:**

Trọng l- ợng 1 cọc :  $P_c = 0,35 \times 0,35 \times 2,5 \times 6 = 1,837 ( T )$ .

Số l- ợng cọc phải ép đ- ợc xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình nh- bảng sau:

Tên đài	Số cọc một đài	Số đài	Tổng số cọc
M <sub>1</sub>	20	16	320
M <sub>2</sub>	20	16	320
Tổng số cọc			640

⇒ Chiều dài cọc cần phải ép là:  $640 \times 6 = 3840 \text{ m}$

Theo định mức máy ép (cọc tiết diện  $0,35 \times 0,35$ ) đ- ợc  $3,43 \text{ ca}/100\text{m}$  cọc, sử dụng 1 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết là:

$$\frac{3840 \times 3,43}{100 \cdot 2} = 66 \text{ (ca)},$$

- Ta sẽ tiến hành ép cọc trong  $\frac{66}{2} = 33$  ngày. Vậy ta tiến hành ép cọc trong 33 ngày.

**2. Lựa chọn ph- ơng án thi công.**

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến:

*a. Ph- ơng án 1.*

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

\* Ưu điểm:

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

\* Nh- ợc điểm

- ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

**Kết luận.**

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

*b. Ph- ơng án 2.*

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

\* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

\* Nh- ược điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

**Kết luận.**

+ Với những đặc điểm nh- vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là vừa phải nên ta tiến hành thi công ép cọc theo ph- ơng án 2.

**3. Chọn máy ép cọc:**

**a) Chọn máy ép cọc:**

Cọc có tiết diện (35 x 35)cm chiều dài mỗi đoạn cọc là 6m.

Sức chịu tải của cọc theo đất nền  $P_{cọc} = 617,4(KN) = 61,74(T)$

Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải

thoả mãn điều kiện:  $k \times P_{đ} < P_{ép} \leq P_{VL}$  ;  $P_{ép} \leq P_{VL} = 163,4 (T)$

với  $k = 1,4 \div 2,2$  . Lấy  $k = 2,2$



$$P_{ép} \geq 2,2 \times P_{cọc} = 2,2 \times 61,74 = 136 \text{ (T)} \leq P_{VL} = 163,4 \text{ (T)}$$

- Đường kính kích:  $D_k \geq \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ép}}{n \cdot \pi \cdot q_{dầu}}}$

Trong đó : D : đường kính xi lanh

$P_{ép}$  : lực ép lớn nhất của máy ép

$q_{dầu}$  : áp lực lớn nhất của bơm dầu

Với  $q_{dầu} = 150 \div 250 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$  chọn  $q_{dầu} = 250 \text{ kg/cm}^2$

$$D_k \geq \sqrt{\frac{2 \times P_{ép}}{n \times \pi \times q_{dầu}}} = \sqrt{\frac{2 \times 136000}{1 \times 3,14 \times 250}} = 18 \text{ cm} \quad , \quad \text{chọn } D_k = 20 \text{ cm}$$

=> Chọn máy ép nhãn hiệu ECT 30-94 do phòng nghiên cứu thử nghiệm công trình của Đại Học Xây Dựng thiết kế và chế tạo .

\* Các thông số kỹ thuật của máy ECT 30- 94

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 35 cm.

+ Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 6 m.

+ Động cơ điện 14,5 KW.

+ Đường kính xi lanh thuỷ lực: 200 mm.

+ Đường kính pit tông : D = 20 cm

$$+ F_{\text{pittông}} = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ cm}^2$$

+ Hành trình pits tông là : h = 130 cm

+ Bơm áp lực có 2 cấp:

$$\text{Cấp 1: } P_{\text{max}} = 160 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cấp 2: } P_{\text{max}} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

+ Năng suất ép cọc: 120 m/ca

+ Lực nén lên đầu cọc cấp 1 là:  $N_{\text{min}} = 2 \times 160 \times 314 = 100,48 \text{ T}$

+ Lực nén lên đầu cọc cấp 2 là:  $N_{\text{max}} = 2 \times 250 \times 314 = 157 \text{ T}$

Ta thấy:  $N_{\text{max}} = 157 \text{ T} > P_{ép} = 136 \text{ T}$

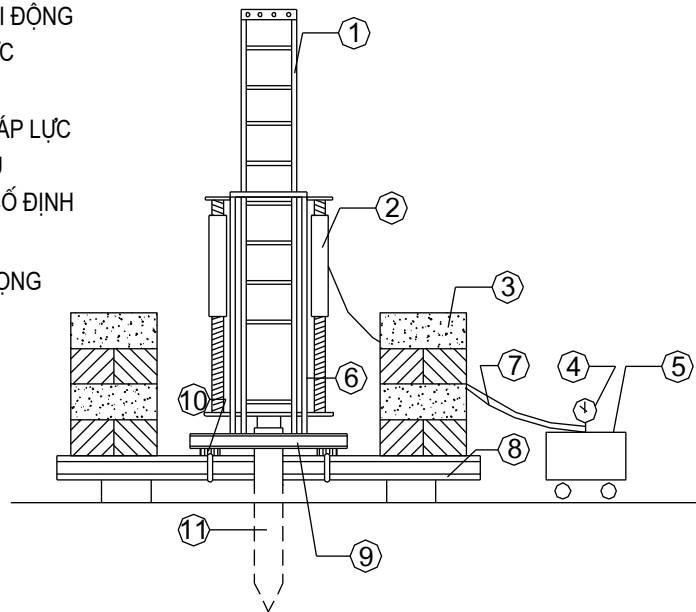
Vậy máy đủ khả năng ép cọc

**\* Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.**

- Lực nén của kích thuỷ lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy

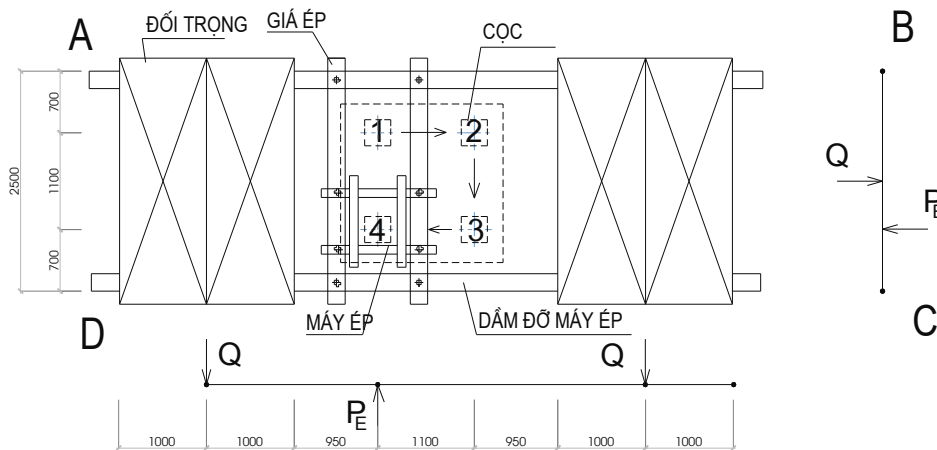
1. KHUNG DẪN DI ĐỘNG
2. KÍCH THỦY LỰC
3. ĐỐI TRỌNG
4. ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
5. MÁY BƠM DẦU
6. KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
7. DÂY DẪN DẦU
8. BỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG
9. DẪM ĐẾ
10. DẪM GÁNH
11. CỌC ÉP



CẤU TẠO MÁY ÉP CỌC EBT

định về an toàn lao động khi thi công.

**Tính toán đối trọng:**



Đối trọng ta chọn là các khối bê tông cốt thép có tải trọng tổng cộng Q phải đủ độ lớn để khi ép cọc giá ép không bị lật. Sơ đồ kiểm tra ổn định của giá ép nh- hình vẽ trên, ở đây ta kiểm tra cho vị trí ép cọc bất lợi nhất tại cọc 4. Trọng l- ợng đối trọng mỗi bên phải thỏa mãn 3 điều kiện d- ới đây:

+ Theo điều kiện lực ép:

$$2Q \geq (1,7 \div 2,5)P_{\text{ép}} \Rightarrow Q \geq 1,7 \times 136 / 2 = 116 \text{ (T)}$$

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh AB:

$$2Q \times 1,25 - P_{\text{ép}} \times 1,8 \geq 0 \Rightarrow Q \geq \frac{1,8 \cdot 136}{1,25 \cdot 2} = 97,9 \text{ (T)}$$

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh BC:

$$4,05 \times P_{\text{ép}} - 6 \times Q + 1 \times Q \leq 0 \Rightarrow 4,05 \times 136 \leq 7 \times Q \rightarrow Q \geq 78,7 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow \text{Vậy ta chọn } Q = 116 \text{ (T)}$$

+ Chọn kích th- ớc khối bê tông làm đối trọng là: (1 x 1 x 2,5) m

$$\Rightarrow p_{\text{đt}} = 1 \times 1 \times 2,5 \times 2,5 = 6,25 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow \text{Số quả đối trọng cần sử dụng là: } n \geq \frac{2 \times 116}{6,25} = 37 \text{ (đối trọng)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn 38 đối trọng có: } Q = 38 \times 6,25 = 237 \text{ (T)}$$

**b) Chọn máy cấu phục vụ ép cọc:**

Chọn cầu để di chuyển giá ép, cầu đối trọng và cọc vào giá ép.

Việc chọn cầu căn cứ vào các thông số sau:

+ Giá ép có trọng l- ợng 4 tấn.

+ Đối trọng có trọng l- ợng 6,25 tấn.

$$\text{+ Sức trục yêu cầu: } Q_{\text{yc}} = n \cdot Q = 1,1 \cdot 6,25 = 6,875 \text{ (T)}$$

+ Xác định chiều cao nâng cần thiết từ cao trình máy đến puli đầu cầu trục.

$$H_{\text{yc}} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Trong đó:  $H_L = 8 \text{ (m)}$  là chiều cao của giá ép

$h_1 = 0,5 \text{ (m)}$  là chiều cao nâng cao hơn vị trí lắp

$h_2 = 6 \text{ (m)}$  là chiều dài 1 cọc

$h_3 = 1$  (m) là chiều cao của thiết bị treo buộc

$h_4 = 1,5$  (m) là chiều cao của móc nâng

$$H_{yc} = 8 + 0,5 + 6 + 1 + 1,5 = 17 \text{ m}$$

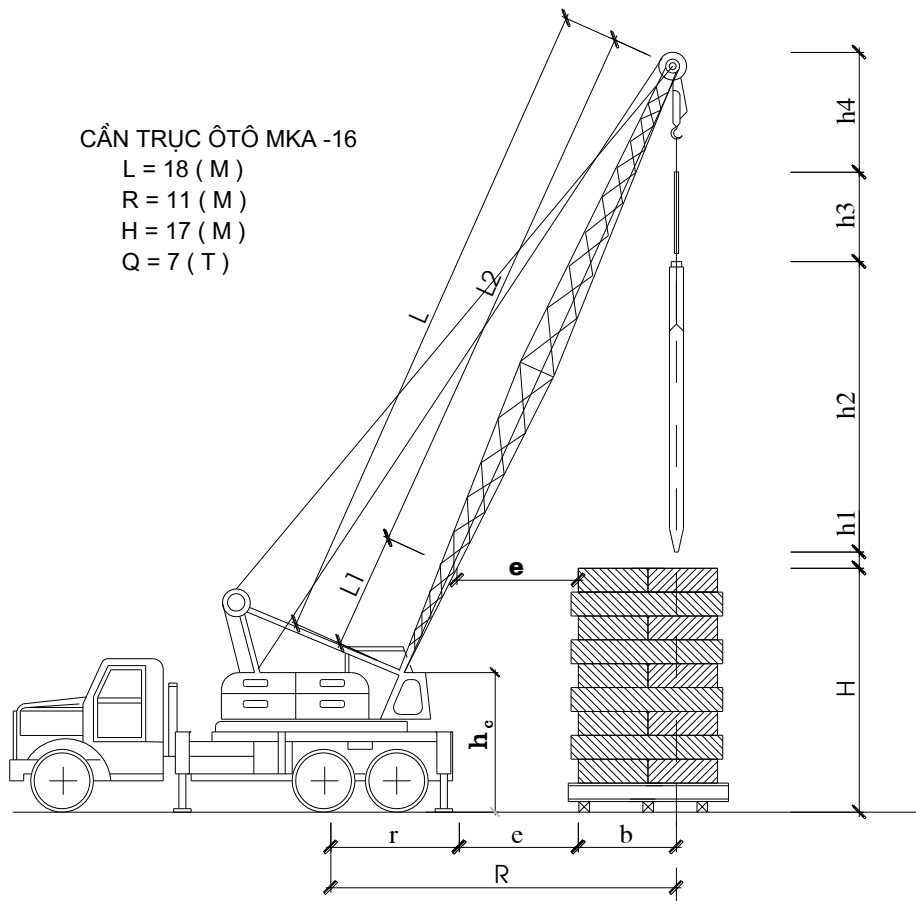
Chọn  $e = 1,5 \text{ m}$

$$\alpha = \arctg^3 \sqrt{\frac{H_{yc} - H_L}{e + b}} = \arctg^3 \sqrt{\frac{17 - 8}{1,5 + 1,8}} = 58^\circ$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 58^\circ} = \frac{17 - 1,5}{0,85} = 18 \text{ m}$$

Suy ra :

$$R_{yc} = r + L_{yc} \cdot \cos \alpha = 1,5 + 18 \cdot \cos 58 = 11 \text{ m}$$

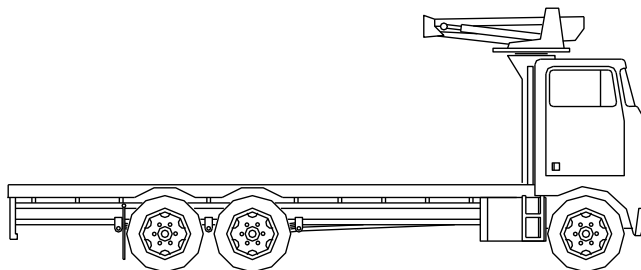


- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành bánh lốp: MKA-16 có các thông số sau:

- + Sức nâng  $Q_{\max} = 7$  (T)
- + Tầm với  $R_{\min} = 11$  (m)
- + Chiều cao nâng:  $H_{\max} = 17$  (m)
- + Độ dài cần L: 18 (m)

• **Chọn xe vận chuyển cọc.**

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15t .



- Tổng số cọc trong mặt bằng là 640 cọc, mỗi 1 cọc có 6 đoạn ( C1 dài 6m và 2 đoạn C2 dài 6 m) nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 640 đoạn. Đoạn cọc C1, C2 có tải trọng là 1,837 (T).

=> Số l- ợng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển đ- ợc là :

$$n = \frac{15}{1,837} = 8 \text{ cọc}$$

-Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyến}} = \frac{640}{8} = 80 \text{ chuyến}$$

**4. Tiến hành ép cọc:**

**4.1. Trình tự và biện pháp thi công ép cọc móng**

**a. Công tác chuẩn bị ép cọc:**

- Ng- ời thi công phải hình dung đ- ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr- ớc khi ép cọc.
- Tr- ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loặc l- ới sét.
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình. Phải có bản đồ bố trí mạng l- ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

**b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.**

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế

lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn, bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

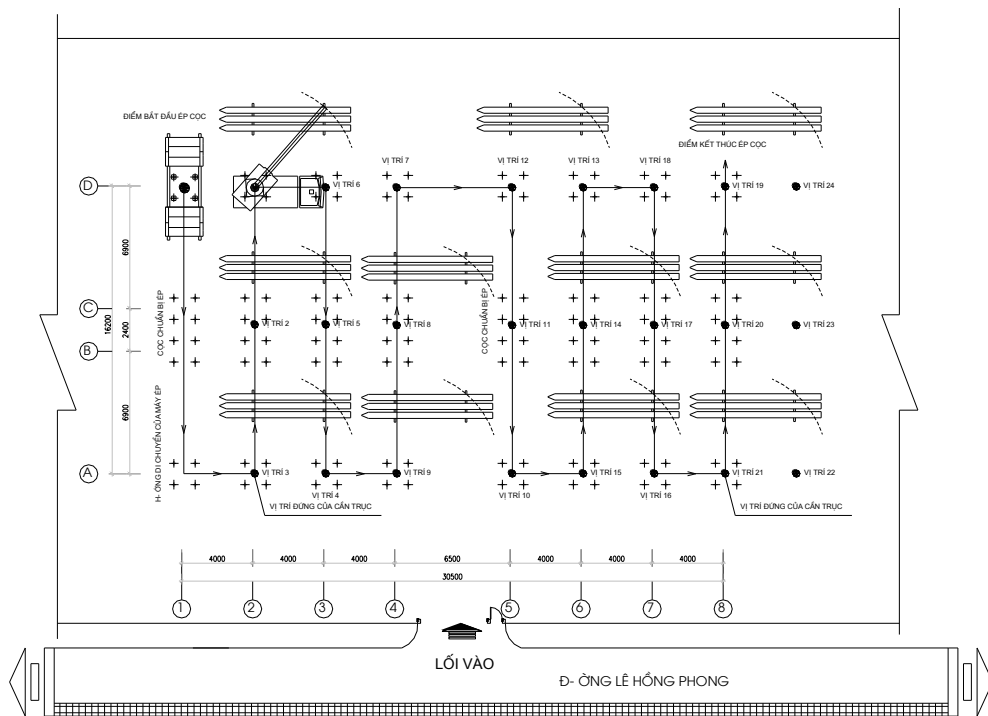
- Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép  $\leq 5\%$ , sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

**c. Vạch hướng ép cọc và bố trí cọc trên mặt bằng.**

Hướng ép cọc được thể hiện như hình vẽ:



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC

## **II. Thi công đào đất hố móng:**

### **1. Công tác chuẩn bị:**

- + Dọn dẹp mặt bằng.
- + Từ các mốc định vị xác định đ- ợc vị trí kích th- ớc hố đào .
- + Kiểm tra giác móng công trình .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định ph- ơng án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị máy đào và các ph- ơng tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

### **2. Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng.**

- Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,8 m so với cốt tự nhiên (ch- a kể lớp bê tông lót dày 10cm). Việc thi công đào đất đ- ợc tiến hành theo ph- ơng án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ- ợc, cần phải bới lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên  $H = - 1,8$  m; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,15 m.

Ph- ơng án đào đất hố móng (đào ao hoặc đào hố) phụ thuộc vào kích th- ớc hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán nh- phần móng ta có 2 loại kích th- ớc đài móng nh- sau:

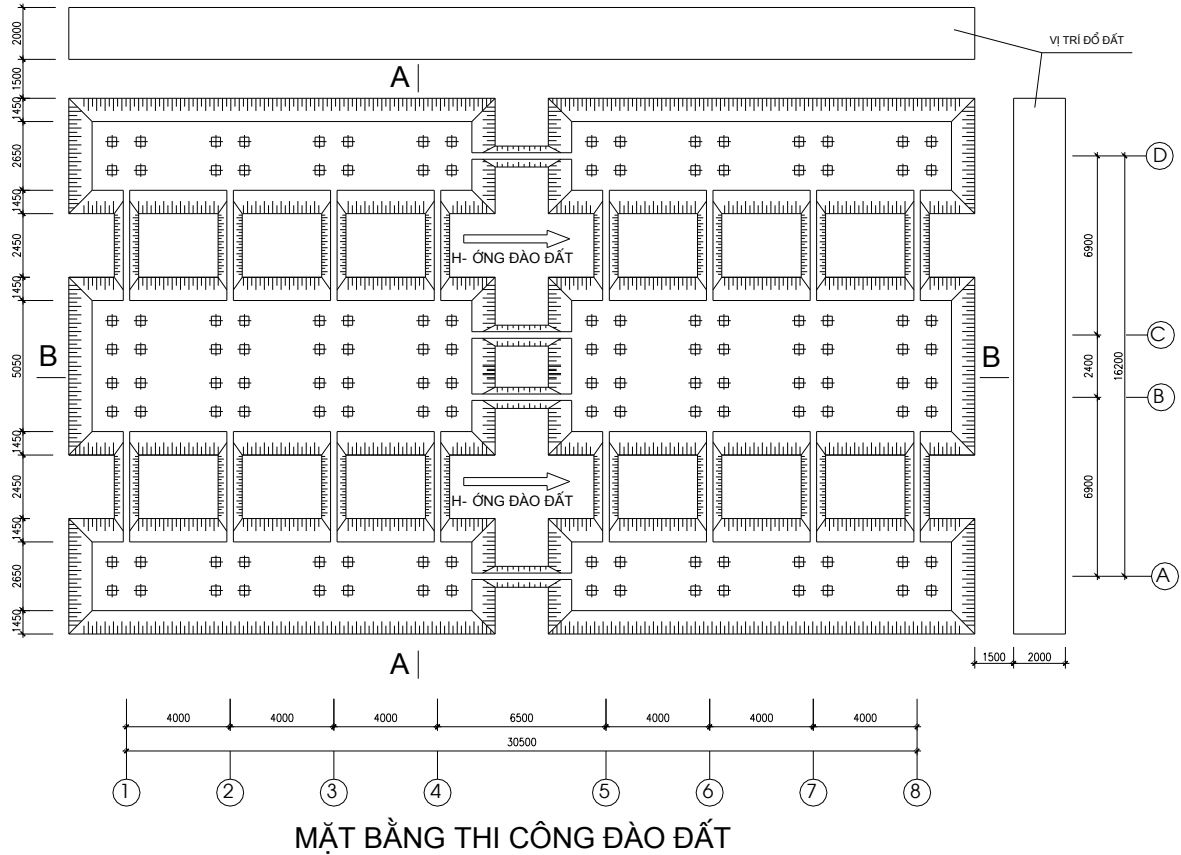
Móng M1:  $a \times b = 1,85 \times 1,85$  m.

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên với đất lấp có  $i = 1$  và đáy hố đào phải

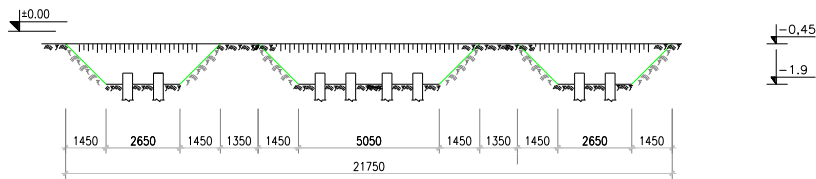
mở rộng hơn so với kích thước đài mỗi bên là 30 cm, độ dốc cần đào là:

$$B = 1' 1,45 = 1,45m.$$

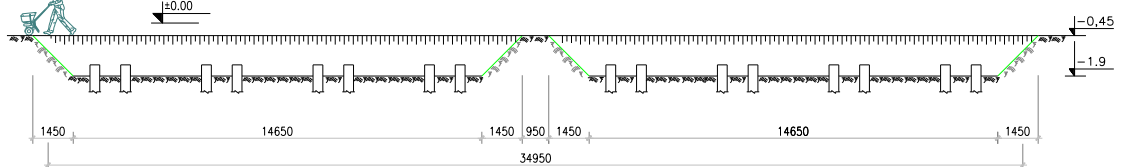
Ta có mặt cắt các hố đào như sau:



MẶT CẮT A-A



MẶT CẮT B-B



### 3. Chọn máy đào đất:

- Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có ưu điểm là

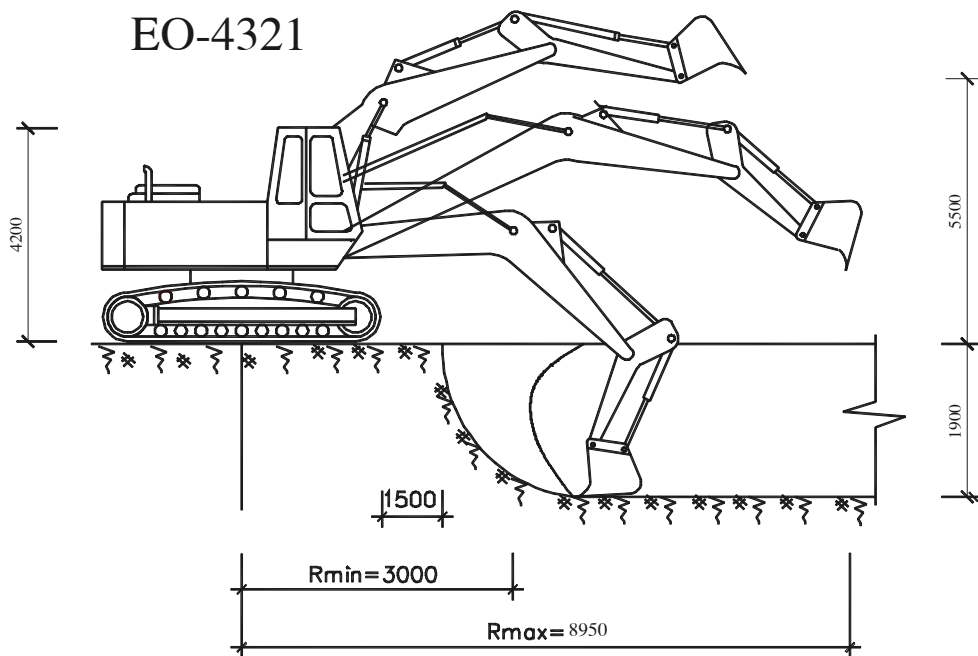


đứng trên cao đào xuống thấp cho dù gặp n-ớc vẫn đào đ-ợc thích hợp với ph-ơng án đào hào và do cùng cao độ với ô-tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

- Chọn máy đào có số hiệu là E0-4321 (máy gầu nghịch) sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.

- Các thông số kĩ thuật của máy đào:

- + Dung tích gầu :  $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$  .
- + Bán kính đào :  $R = 8,95 \text{ (m)}$  .
- + Chiều cao nâng lớn nhất :  $H = 5,5 \text{ (m)}$  .
- + Chiều sâu đào lớn nhất :  $h = 5,5 \text{ (m)}$  .
- + Chiều cao máy:  $c = 4,2 \text{ (m)}$
- + Trọng l-ợng máy  $19,2 \text{ (T)}$
- + Kích th-ớc máy : dài  $a = 2,6 \text{ m}$  ; rộng  $b = 3,0 \text{ m}$  .
- + Thời gian chu kì :  $t_{ck} = 16 \text{ s}$  .



- Tính năng suất thực tế máy đào :  $N = q \times \frac{k_d}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$

$q$  : Dung tích gầu:  $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$  ;

$k_d$  : Hệ số đầy gầu:  $k_d = 0,9$  ;

$k_t$  : Hệ số tươi của đất:  $k_t = 1,2$  ;

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kì khi góc quay  $j_q = 90^\circ$ , đổ đất tại bãi  $t_{ck} = 17$

S

$k_{vt}$  : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc  $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$  khi  $j_q < 90^\circ$

$N_{ck}$ : Số chu kì làm việc trong 1 giờ: 
$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{18,7} = 192,5.$$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $k_{tg} = 0,8$

$$N = 0,25 \times \frac{0,9}{1,2} \times 192,5 \times 0,8 = 28,87 \text{ m}^3/\text{h} .$$

- Số giờ máy phải sử dụng để thi công hết phần đất của công trình là:

$$T = 616,7/28,87 = 21,4 \text{ giờ}$$

- Số ca máy cần thiết (8h/ca)=> số ca = 21/8=2,67 ca

**\* Chọn ô tô vận chuyển đất:**

- Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với phương tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải

$$N = \frac{QK_t}{qk_d g}$$

Trong đó :

- Q tải trọng xe(T) chọn xe MAZ-503 có Q=4,5T

-  $K_t$  : hệ số tươi  $k_t=1,2$

-  $\gamma=1,6T/m^3$

-  $K_d=0,9$

- Dung tích gầu:  $q= 0,25 \text{ m}^3$

$$N = \frac{4,5 \cdot 1,2}{0,25 \cdot 0,9 \cdot 1,6} = 15 \text{ lần}$$

Số lượng xe ô tô đ- ợc tính: 
$$n = \frac{N' \cdot t'_c}{Qk'_{tg}} + 1$$

Trong đó :

- $N'_i$  là năng suất máy đào 28,87 m<sup>3</sup>/h
- $k'_{tg}$  : hệ số sử dụng thời gian  $k'_{tg} = 0,85$  , 0,9 lấy  $k'_{tg} = 0,9$
- $t'_c$  : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải

$$t'_c = \frac{l_2}{n_1} + \frac{l_3}{n_0} + t_d + t_q$$

$$+ l_2 = l_3 = 3000\text{m} = 3 \text{ km}$$

+  $v_1, v_0$  tốc độ xe chạy có tải và không có tải

$$v_1 = 15\text{km/h}, v_0 = 20\text{km/h}$$

+  $t_q = 0,13\text{h}$  : thời gian quay đầu xe

+  $t_d = 0,01\text{h}$  : thời gian đổ đất

$$t'_c = \frac{3}{15} + \frac{3}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,373\text{h}$$

$$n = \frac{28,87 \cdot 0,373}{4,5 \cdot 0,9} + 1 = 3,6\text{xe} \text{ Chọn } 4 \text{ xe}$$

### III. Thi công đài, giằng móng:

#### 1) Yêu cầu kỹ thuật ph- ơng án thi công móng.

##### a. Yêu cầu kỹ thuật ph- ơng án thi công ván khuôn.

Cốp pha , cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.

Cốp pha phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ời tác động của thời tiết.

Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.

Trong quá trình lắp, dựng cốp pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài

Cốp pha chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết (0,25kG/cm<sup>2</sup>) để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng 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 h- ại đến kết cấu.

- Hiện nay có 2 loại ván khuôn đ- ợc sử dụng nhiều trong xây dựng: ván

khuôn gỗ, ván khuôn thép định hình ...

- Ván khuôn gỗ: dễ chế tạo, nguồn nguyên liệu có sẵn và giá thành rẻ, tạo hình linh hoạt...tuy nhiên độ bền kém tái sử dụng không đ- ợc nhiều lần
- Ván khuôn thép định hình có nhiều - u điểm hơn ván khuôn gỗ. Dễ dàng tháo lắp, tái sử dụng đ- ợc nhiều lần, độ bền cao.. tuy nhiên không linh hoạt trong tạo hình do các tấm ván khuôn đ- ợc đúc sẵn theo kích th- ớc đã định.
- Kết luận: ở đây ta sử dụng ván khuôn định hình để thi công cho đài, giằng móng.

### **b. Yêu cầu kỹ thuật ph- ơng án thi công cốt thép.**

#### **❖ Gia công:**

- Cốt thép trước khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cốt thép đài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc ca để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đồng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

#### **❖ Hàn cốt thép**

Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đồng hàn theo thiết kế.

#### **❖ Nối buộc cốt thép**

Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối,(với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

#### ❖ Lắp dựng

Xác định tim đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 15cm) và những râu thép dài 80cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn. Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách bảo vệ. Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 150x150x150 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm.

Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài

chờ phải

> 25d. ở đây ta để cao hơn mặt đài 1m.

Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lối thép đáy đài là lối thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn :

- Đảm bảo vị trí các thanh.
- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- Đảm bảo sự ổn định của lối thép khi đổ bê tông.

Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

### **c. Yêu cầu kỹ thuật ph- ơng án thi công bê tông.**

- Khối l- ợng bê tông móng khá lớn, để đảm bảo tiến độ thi công và chất l- ợng công trình ta sử dụng bê tông th- ơng phẩm.

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ , ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thổi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt

hợp lý là 14 - 16 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dẻo bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- Bê tông bơm cũng nh các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ợng.
- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ư ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.
- Vận chuyển bê tông:  
Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:
  - Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.
  - Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ợng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.
- Đổ bê tông:
  - Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
  - Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.
  - Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
  - Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.
  - Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.
  - Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
  - Mức độ đổ dày bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính

- toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc ma rơi vào bê tông.
  - Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.
  - Đầm bê tông:
    - Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).
    - Dùng đầm dùi để đầm BT. Đổ mỗi lớp dày 25 cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 5 cm. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển tới một vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn  $1.5r_0$  (bán kính ảnh hưởng của đầm).
    - Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là  $1,5 \div 2$  giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).
  - Bảo d- ỡng bê tông:
    - Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.
    - Bảo d- ỡng ẩm: giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.
    - Thời gian bảo d- ỡng: theo qui phạm.
    - Mặt bê tông phải đ- ợc giữ ẩm và phải t- ới n- ớc sau khi đổ đ- ợc 5 - 6 giờ.
    - Hàng ngày phải tới n- ớc bảo d- ỡng, thời gian bảo d- ỡng từ 5 - 7 ngày.
    - Chỉ tháo ván khuôn khi bê tông đã đạt c- ờng độ 25 (KG /cm<sup>2</sup>).
    - Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

## 2) Tính toán khối l- ợng thi công .

### a) Diện tích ván khuôn đài và giằng móng:

Ván khuôn đài:

$$\text{Đài M1: } [(0,75 \times 1,85 \times 4) - (0,5 \times 0,25) \times 3] \times 16 = 82,8 \text{ ( m}^2\text{)}$$

$$\text{Đài M2: } [(0,75 \times 1,85 \times 4) - (0,5 \times 0,25) \times 4] \times 16 = 80,8 \text{ ( m}^2\text{)}$$

Ván khuôn giằng:



$$\text{Trục A,B,C,D : } S_1 = [0,5 \times (4 - 1,85) \times 2] \times 24 = 51,6 \text{ ( m}^2\text{)}$$

$$S_2 = [0,5 \times (6,5 - 1,85) \times 2] \times 4 = 18,6 \text{ ( m}^2\text{)}$$

$$\text{Trục 1 } \div \text{ 8 : } S_3 = [0,5 \times (6,9 - 1,85) \times 2] \times 16 = 80,8 \text{ ( m}^2\text{)}$$

$$S_4 = [0,5 \times (2,4 - 1,85) \times 2] \times 8 = 4,4 \text{ ( m}^2\text{)}$$

Tổng diện tích ván khuôn đài + giằng:

$$S = 82,8 + 80,8 + 51,6 + 18,6 + 80,8 + 4,4 = 319 \text{ ( m}^2\text{)}$$

**b) Tính toán khối l- ợng bê tông móng:**

a) Bê tông đài cọc+ giằng móng:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = ( 0,75 \times 1,85 \times 1,85 ) \times 32 = 82,14 \text{ ( m}^3\text{)}$$

+ Giằng móng có kích th- ớc: ( 0,5 x 0,25 ) m.

$$\text{Trục A,B,C,D : } V_1 = [0,5 \times 0,25 \times (4 - 1,85)] \times 24 = 6,45 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$V_2 = [0,5 \times 0,25 \times (6,5 - 1,85)] \times 4 = 2,325 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$\text{Trục 1 } \div \text{ 8 : } V_3 = [0,5 \times 0,25 \times (6,9 - 1,85)] \times 16 - (2 \times 0,5 \times 0,25 \times 2,95) = 9,36 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$V_4 = [0,5 \times 0,25 \times (2,4 - 1,85)] \times 8 = 0,55 \text{ ( m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông móng + giằng là:

$$V = 82,14 + 6,45 + 2,325 + 9,36 + 0,55 = 100,825 \text{ ( m}^3\text{)}$$

b) Bê tông lót móng :

$$+ \text{Đài cọc : } V_{\text{Bê tông lót đài cọc}} = ( 0,1 \times 2,05 \times 2,05 ) \times 32 = 13,45 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$+ \text{Giằng : Trục A,B,C,D : } V_1 = [0,45 \times 0,1 \times (4 - 1,85)] \times 24 = 2,322 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$V_2 = [0,45 \times 0,1 \times (6,5 - 1,85)] \times 4 = 0,837 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$\text{Trục 1 } \div \text{ 8 : } V_3 = [0,45 \times 0,1 \times (6,9 - 1,85)] \times 16 + (0,1 \times 5,95 \times 2,95) = 5,39 \text{ ( m}^3\text{)}$$

$$V_4 = [0,45 \times 0,1 \times (2,4 - 1,85)] \times 8 = 0,198 \text{ ( m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông lót móng là:

$$V = 13,45 + 2,322 + 0,837 + 5,39 + 0,198 = 22,2 \text{ ( m}^3\text{)}$$

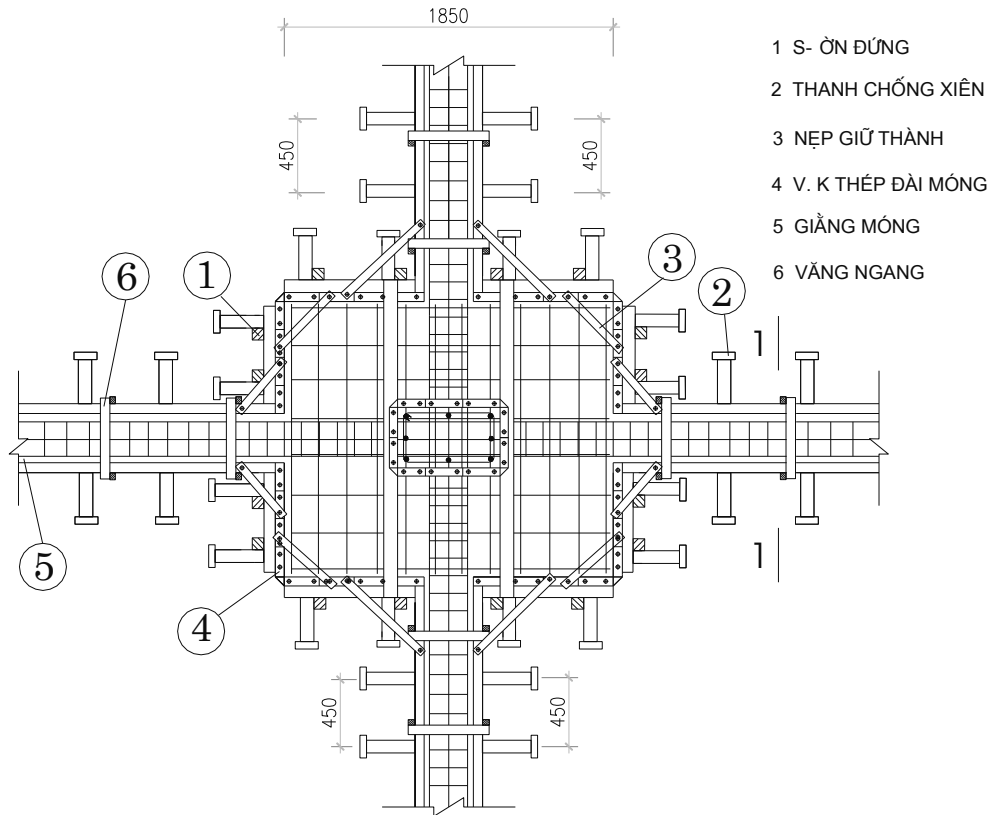
**c) Tính toán khối l- ợng thép móng:**

**BẢNG THỐNG KÊ THÉP MÓNG**

TÊN C.KIỆN	SỐ HIỆU	HÌNH DÁNG KÍCH TH- ỚC	∅ (mm)	CHIỀU DÀI 1 THANH (mm)	SỐ L- ỢNG THANH	TỔNG CHIỀU DÀI (m)	TỔNG T. L- ỢNG (kg)
ĐÀI M1(M2), SL=1	10		18	1790	40	71,6	143,06
	11		25	2100	8	16,8	64,73
	12		22	2100	4	8,4	25,07
	13		14	1800	4	7,2	8,7
	14		8	1580	20	31,6	12,5
	15		16	5200	6	13,2	20,86
	16		16	4000	6	24	37,92
	17		8	1420	46	65,32	25,8
	18		16	4000	6	24	37,92
TỔNG CỘNG:						377	
GIĂNG A-D	19		16	32000	24	768	1212
	20		8	1420	1292	1834,6	724,6
	TỔNG CỘNG:						1937
GIĂNG 1-8	19		16	32000	32	1024	1578
	20		8	1420	424	602	234,8
	TỔNG CỘNG:						1813
TỔNG CỘNG:						3750	

Tổng khối l- ợng thép móng:  $377 \times 32 + 3750 = 15,814$  ( T )

## VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẪNG



- Với cạnh đài dài 1,85 m, cao 0,75m (ch- a trừ kích th- ớc của giằng móng) sử dụng tổ hợp ván khuôn gồm:

Ta sử dụng 4 tấm phẳng 300 x 900 + 2 tấm góc trong 100 x100 x900 + 2 tấm góc ngoài 100 x 100 x 900. đài là hình vuông nên số ván khuôn 1 đài đ- ợc tính nh- sau:

- $4 \times 4 = 16$  tấm phẳng 300 x 900
- $2 \times 4 = 8$  tấm góc trong 100 x100 x900
- $2 \times 4 = 8$  tấm góc ngoài 100 x 100 x 900
- Với giằng móng: ta sử dụng các tấm phẳng 300 x 600 ghép đứng, những chỗ thiếu ta ghép bù bằng tấm gỗ.
- Cốp pha đài móng đ- ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha có c- ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x- ớc. Thanh chống thép làm bằng thép ống và

nẹp ngang làm bằng thép góc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực đổ- ợc truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốt pha đổ- ợc ghép theo phương đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

- Do phần thiết kế ván khuôn đổ- ợc giảm tải nên em chỉ trình bày phần tổ hợp và nêu cấu tạo và cách lắp dựng.

### **3) Kỹ thuật thi công đài, giằng móng:**

#### **a) Chuẩn bị:**

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công cần phải tiến hành dọn dẹp vệ sinh, sửa lại cho thật phẳng.

#### **b) Phá đầu cọc:**

Bê tông đầu cọc đổ- ợc phá một đoạn dài 40 cm, phần cốt thép chừa ra đổ- ợc bẻ chéo để tạo thép neo cọc vào đài. Chú ý trong quá trình phá đầu cọc phải đảm bảo cho cọc đổ- ợc ngàm vào đài một đoạn 10cm. Dụng cụ phá đầu cọc gồm máy cắt bê tông, búa tay, đục .....

#### **c) Đổ bê tông lót móng:**

Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng mác 100# dày 10cm theo nh- thiết kế. Bê tông lót móng đổ- ợc trộn bằng máy trộn tại công tr- ờng và vận chuyển đến vị trí đổ bằng xe cải tiến, để tránh sụt lỏ thành hố đào ta làm sàn công tác để cho xe đi lại. Bê tông đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đổ- ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn. H- ớng đổ bê tông lót theo h- ớng đào đất,

đào đất tới đâu ta tiến hành dọn dẹp và đổ bê tông lót ngay tới đó đảm bảo hố đào không bị sạt lở khi thi công.

**d) Lắp đặt cốt thép đài cọc và giằng móng:**

Các loại thép đều đ-ợc gia công tại x-ởng của công tr-ởng, yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép đã bị gỉ, nếu có bẩn phải đánh sạch. Cốt thép đ-ợc đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, đúng kích th-ớc theo thiết kế đề ra. Bảo quản thép nơi khô ráo.

- Lắp dựng cốt thép:Tr-ớc khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép đế móng xong mới đặt thép chờ cho cột, căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 ph-ơng bằng các cây chống.

Nếu móng có khối l-ợng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành v-ở rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ sung và neo buộc cho đủ l-ợng thép. Dùng các miếng bê tông đúc sàn (dây bằng lớp bảo vệ) để kê vào các l-ới thép trong quá trình lắp dựng.

- Nghiệm thu cốt thép:Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc phải theo đúng quy định. Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của ng-ời thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

**e) Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng:**

Thi công lắp ván khuôn đài và giằng móng đồng thời sau khi đã thi công xong bê tông lót và cốt thép đài, giằng.

Khi lắp ván khuôn móng chú ý: Có những nơi do kích th-ớc đài, giằng không phù hợp với ván khuôn thép định hình tại đó có thể dùng ván khuôn gỗ thay thế nh-ng phải chú ý đến nẹp giữ để chống phình, lồi bê tông khi đổ.

Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế là:

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình

+ Chịu được tất cả các loại lực có thể có

+ Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh

+ Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ như khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh.

+ Yêu cầu về kinh tế: sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm

Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng có  $L = 0,9$  (m) tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200. Đối với giằng mỗi thành dùng 3 tấm đặt nằm ngang .

Ván khuôn phải được bôi trơn bằng dầu bên trong trước khi lắp, khi lắp phải đảm bảo không cong vênh hay bị hở, đảm bảo đúng hình dạng cấu kiện.

Ván khuôn đài, giằng được đặt trực tiếp lên lớp bê tông lót, các tấm ván được liên kết với nhau bằng các móc kẹp.

Dùng thanh nẹp bằng thép góc để liên kết hệ ván khuôn thành mảng. Thanh chống một đầu tựa vào thanh nẹp, một đầu tựa vào miếng gỗ đệm áp vào vách hố. Tại các vị trí góc đài dùng miếng ván góc để liên kết.

#### **f) Đổ bê tông đài cọc và giằng móng:**

Trước khi đổ bê tông ta phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn công tác phục vụ quá trình đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông thương phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Số xe vận chuyển phải hợp lý để công tác thi công không bị gián đoạn ảnh hưởng đến chất lượng bê tông. Dùng máy bơm bê tông từ xe vận chuyển tới vị trí đài, giằng với khoảng cách từ ống đổ tới vị trí đổ không quá 2m. Trình tự đổ

bê tông từ xa về gần.

Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm. Tiến hành đổ mỗi lớp dày (20 ÷ 25)cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó, l- u ý khi đầm lớp trên phải cắm đầm xuống lớp d- ới một khoảng bằng 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí thì rút đầm lên và tra đầm xuống một cách từ từ, muốn dừng đầm thì phải rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh h- ớng của đầm, thông th- ờng ta lấy khoảng cách này là  $(1 \div 1,5)r_0$ . Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn lấy trong khoảng  $2d < l < 0,5r_0$ .

**g) Bảo d- ỡng bê tông dài, giằng và tháo ván khuôn móng:**

Mặt bê tông phải đ- ợc giữ ẩm và t- ới n- ớc muện nhất là (10 - 12)h sau khi đổ. Bê tông đổ xong cần đ- ợc che chắn để tránh ảnh h- ớng của m- a nắng, khi trời nắng thì t- ới n- ớc liên tục, các lần cách nhau khoảng (2 - 3) h.

Ván khuôn chỉ đ- ợc tháo khi bê tông đã đông cứng. Do ván khuôn dài và giằng là ván khuôn không chịu lực nên ta có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ 24 Kg/cm<sup>2</sup> (khoảng 1 ngày đêm). ở đây ta chọn thời điểm tháo ván khuôn là sau khi đổ bê tông hai ngày theo nguyên tắc “Lắp sau thì tháo tr- ớc, lắp tr- ớc thì tháo sau”.

**4) Công tác lấp đất & xây t- ờng móng.**

- Khối l- ợng đất lấp đ- ợc xác định theo công thức:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt móng}} - V_{\text{bt lót móng}}$$

$$V_{\text{lấp}} = 762,7 - 100,83 - 22,2 = 639,67 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Ph- ơng án thi công lấp đất:

Dùng xe cải tiến và các ph- ơng tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải đ- ợc đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chà và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo

thiết kế, ở đây ta lấy  $K = 0,98$  là đảm bảo.

- Xây t-ờng móng : từ cốt  $- 0,45\text{m}$  đến cốt  $\pm 0,00$

$$\text{Trục A,B,C,D} : 0,22 \times 0,45 \times (4-0,3) \times 24 = 8,8 \text{ m}^3$$

$$0,22 \times 0,45 \times (6,5- 0,3) \times 4 = 2,45 \text{ m}^3$$

$$\text{Trục 1}\div\text{8} : 0,22 \times 0,45 \times (6,9- 0,55) \times 14 = 8,8 \text{ m}^3$$

$$0,22 \times 0,45 \times (2,4-0,55) \times 8 = 1,46 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối l-ợng xây t-ờng móng} : V = 8,8+2,45+8,8+1,46 = 21,5 \text{ m}^3$$

- Cát đen tôn nền : từ cốt  $- 0,45\text{m}$  đến cốt  $\pm 0,00$

$$3,7 \times (6,9-0,55) \times 0,45 \times 11 = 116 \text{ m}^3$$

$$6,2 \times (6,9-0,55) \times 0,45 \times 2 = 35,4 \text{ m}^3$$

$$(3,7 \times (2,4-0,55) \times 0,45) \times 6 = 18,5 \text{ m}^3$$

$$(6,2 \times (2,4-0,55) \times 0,45) = 5,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối l-ợng} : V = 116+35,4+18,5+5,2 = 175 \text{ m}^3$$

### **5) Tổng hợp khối l-ợng thi công móng:**

$$+ \text{ Công tác đào đất hố móng bằng máy} : V = 616,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác đào đất hố móng bằng thủ công} : V = 146 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác bê tông lót} : V = 22,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác cốt thép móng} : m = 15,814 \text{ (T)}$$

$$+ \text{ Công tác ván khuôn} : S = 319 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác bê tông móng} : V = 100,83 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác lấp đất móng} : V = 639,67 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Xây t-ờng móng} : V = 21,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Cát đen tôn nền} : V = 175 \text{ (m}^3\text{)}$$



## **C - Thi công phần thân**

### **I. Kết cấu và khối lượng thi công chủ yếu**

#### **1) Tổng quát về kết cấu khung , dầm , sàn, cầu thang.**

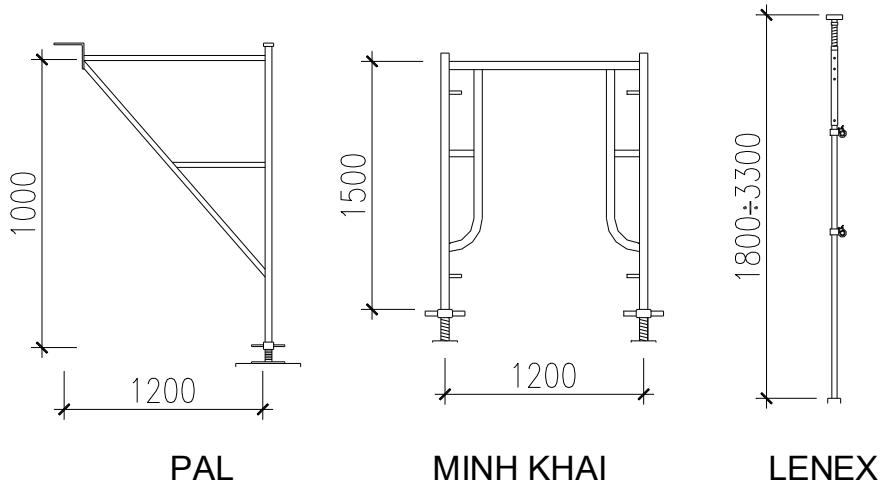
- Kích thước hệ khung:
  - Cột tầng 1-3 : 300x550 mm
  - Cột tầng 4-6 : 250x 450 mm
  - Dầm tầng 1-3, nhịp biên : 300x 700 mm
  - Dầm tầng 4-6, nhịp biên : 250x 600 mm
  - Dầm tầng 1-3, nhịp giữa : 300x 300 mm
  - Dầm tầng 4-6, nhịp giữa : 250x 300 mm
  - Công xôn 2-3 : 300x400 mm
  - Công xôn 4-6 : 250x350 mm
- Sàn dày 10cm
- Cầu thang 2 vé : mỗi vé thang có kích thước 3300x1700mm  
Chiều nghiêng : 4000x2100 mm  
Chiều cao tầng : 3600 mm

Nh- ta đã biết, với bất kỳ một công trình nào thì việc lựa chọn phương án thi công hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại xu thế sử dụng ván khuôn thép định hình đang ngày càng trở lên phổ biến và tiện lợi. Với công trình là nhà cao tầng, khối lượng thi công là rất lớn ta lựa chọn phương án sử dụng ván khuôn thép định hình để thi công phần thân. Về công tác thi công bê tông, ta sử dụng bê tông thương phẩm sản xuất tại nhà máy, đổ bằng máy bơm bê tông. Ngoài ra do công trình cao tầng nên ta sẽ bố trí cần trục tháp để vận chuyển vật liệu lên cao đảm bảo tính cơ giới hóa cao và việc vận chuyển vật liệu được nhanh chóng, thuận tiện. Bên cạnh đó ta cũng bố trí thêm các thang tải để vận chuyển gạch, vữa, gạch và một số cốt liệu nhỏ lên cao.

Để tính toán thi công phần thân ta sẽ tiến hành tính toán cụ thể cho tầng 3 có cao trình từ +6,6m đến +10,2m .

**II. Yêu cầu kỹ thuật, trình tự và biện pháp thi công cột, dầm, sàn, cầu thang.**

❖ **Lựa chọn hệ thống giáo đỡ, đà đỡ, ván khuôn:**

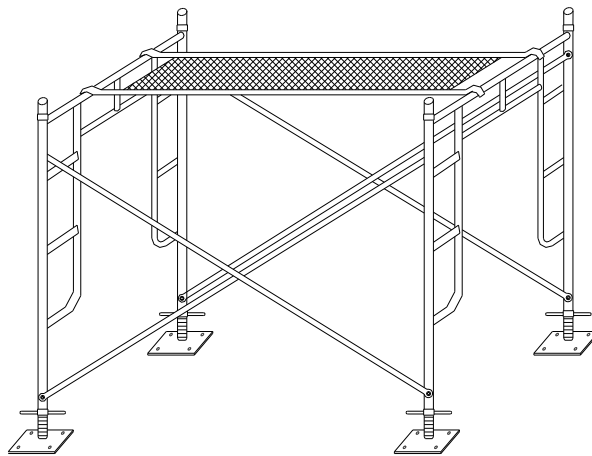


**CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP**

1) *Giáo chống:*

a) *Chọn cây chống sàn:*

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.



**DÀN GIÁO HOÀN THIỆN**

a.1) *Ưu điểm của giáo PAL.*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

*a.2). Cấu tạo giáo PAL:*

- Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh :

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kích chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

*Bảng 4: BẢNG ĐỘ CAO VÀ TẢI TRONG cho phép*

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

*a.3). Trình tự lắp dựng.*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

### 2) Đà đỡ:

– Xà gỗ được sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện  $80 \times 100$  mm.

- Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

### 3) 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 hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

– Với các cấu kiện đều sử dụng hệ ván khuôn định hình.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nối.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này được chế tạo bằng tôn, có sờn dọc và sờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

\* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

\* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" đợc lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

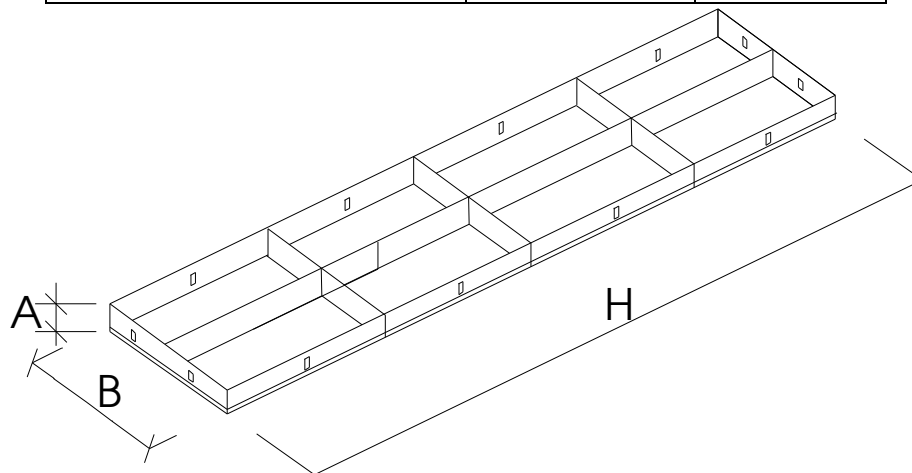
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
600	1500	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1500
		1200
		900
		600



**1) Thiết kế ván khuôn cột:**

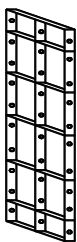

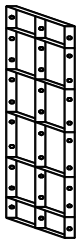

*a) Tổ hợp ván khuôn:*


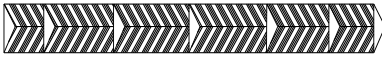


- Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép
- Kích thước tiết diện cột 550 x 300
- Chiều cao dầm 700 mm , chiều cao nhà 3600mm .
- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là:  $3600 - 700 = 2900$  (mm)

Sử dụng ván khuôn Hòa Phát .

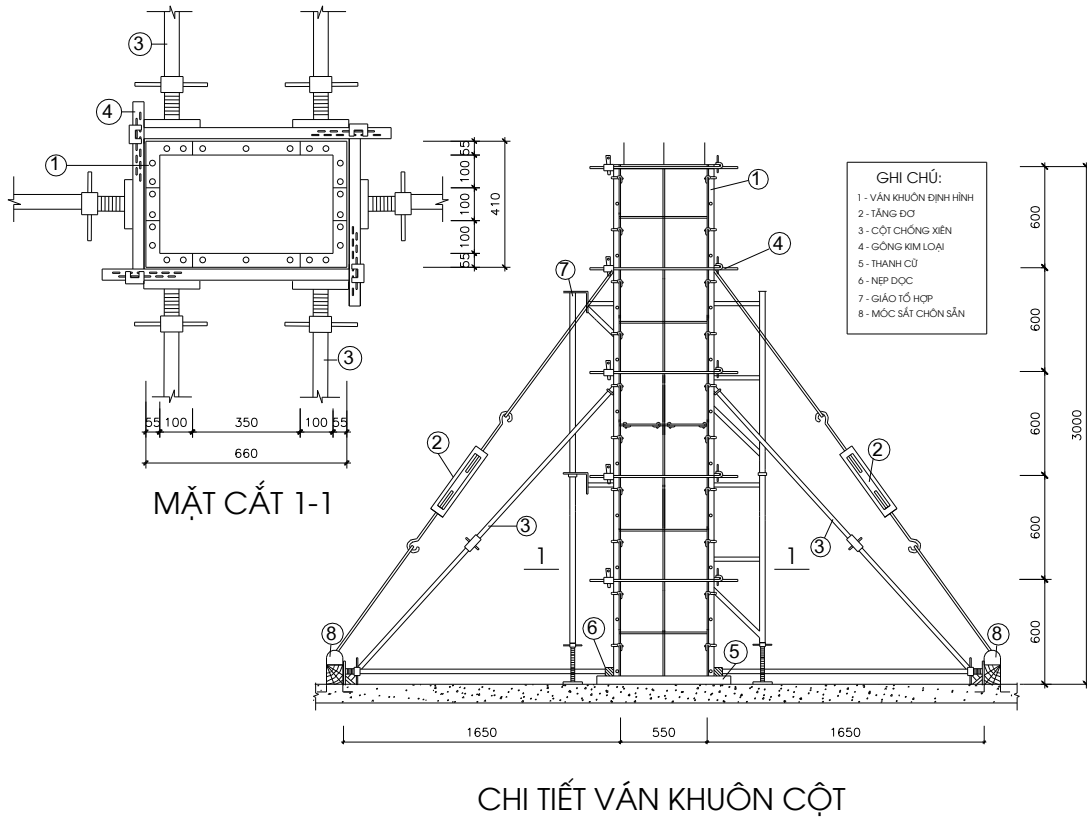
- Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

**Bảng tổ hợp ván khuôn**

Tên cấu kiện	Hình dạng	Kích thước ván khuôn	Số lượng
Cột 550x300x2300 (tầng 1)		550 x 55 x 1200 300 x 55 x 1200	4 tấm 4 tấm
		50 x 50 x 1200	8 tấm
Cột 550x300x2900 (tầng 2-3)		550 x 55 x 1500 300 x 55 x 1500	4 tấm 4 tấm
		50 x 50 x 1500	8 tấm

Cột 450x250x3000 (tầng 4-5)		450 x 55 x 1500 250 x 55 x 1500	4 tấm 4 tấm
		50 x 50 x 1500	8 tấm
Cột 450x250x3600 (tầng 6)		450 x 55 x 1500 450 x 55 x 600 250 x 55 x 1500 250 x 55 x 600	4tấm 2 tấm 4tấm 2 tấm
		50 x 50 x 1500 50 x 50 x 600	8 tấm 4 tấm

B (cm)	L (cm)	$\delta$ (cm)	J (cm <sup>4</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )
55	900,1200,1500	5,5	28,46	6,55
30	900,1200,1500	5,5	20,02	4,42
25	900,1200,1500	5,5	17,63	4,3



**b) Kiểm tra khoảng cách các gông:**

- Chọn khoảng cách giữa các gông là 60 (cm)

❖ kiểm tra độ võng của ván khuôn thành theo công thức:  $f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < \frac{l}{400}$

\* Xác định tải trọng tính toán:

+ áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \times \gamma \times H \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Với H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, H = 0,6 (m)

n: Hệ số v- ợt tải, n = 1,1

γ: Trọng l- ợng riêng của bê tông, γ = 2500 (Kg/m<sup>3</sup>) = 2,5 (T/m<sup>3</sup>)

l = h= 0,6 (m)

$$\Rightarrow q_1 = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2,5 \times 0,6 = 1,65 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ áp lực do đổ bê tông bằng máy: p<sub>2</sub> = 400 (Kg/m<sup>2</sup>)

$$q_2 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 0,52 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy: p<sub>3</sub> = 200 (Kg/m<sup>2</sup>)

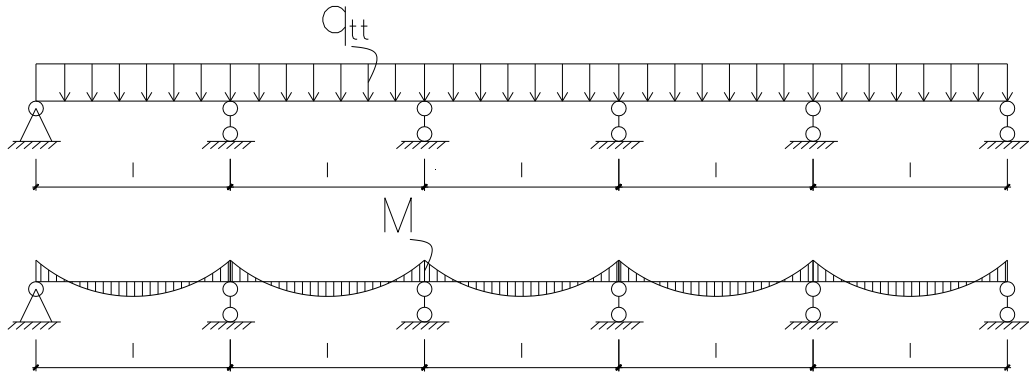
$$q_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 0,26 \text{ (T/m}^2\text{)}$$



⇒ Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 1,65 + 0,52 + 0,26 = 2,43 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Ván khuôn cột làm việc nh- các dầm liên tục đều nhịp, có các gông là các gối, chịu tải phân bố đều.



- Tính cho ván khuôn định hình có chiều rộng 0,55 (m). Có  $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q_{tt} = q \times b = 2430 \times 0,55 = 1336 \text{ (Kg/m)} = 13,36 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{13,36 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,02 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)} \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

❖ Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

$$M = \frac{q \times l^2}{10} = \frac{13,36 \times 60^2}{10} = 4809 \text{ (kg.cm)}$$

$$\sigma = \frac{4809}{6,55} = 734 \text{ (kg / cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Vậy khoảng cách gông thỏa mãn.

**c) Chọn cây chống cho cột:**

- Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng các cây chống xiên một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống mặt sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định. Đối với các cột ở góc, ngoài các cây chống xiên ta còn

phải sử dụng các thanh giằng ngang và giằng chéo giữa các cột để cố định.

- Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 có các thông số :

- + Chiều dài lớn nhất: 3600 (mm)
- + Chiều dài nhỏ nhất: 2300 (mm)
- + Chiều dài ống trên: 2300 (mm)
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120 (mm)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi  $I_{\min}$ : 2200 (Kg)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi  $I_{\max}$ : 1700 (Kg)
- + Trọng lượng cây chống: 12,3 (Kg)

## **2) Thiết kế ván khuôn, cây chống sàn:**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Sử dụng ván khuôn thép định hình, do kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình có kích thước khác nhau. Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm:

- + Các thanh đà gỗ tiết diện (8 x 12) cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang 85 (cm)
- + Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10 x 15) cm. Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh đà dọc là 120 (cm)
- + Dưới cùng là hệ cây chống, hệ giàn giáo Pal
- Thông số về vật liệu gỗ như sau:
  - + Gỗ nhóm IV : trọng lượng riêng:  $\gamma = 780 \text{ kG/m}^3$
  - + ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ kG/cm}^2$
  - + Môđun đàn hồi của gỗ:  $E_g = 1,2.10^5 \text{ kG/cm}^2$

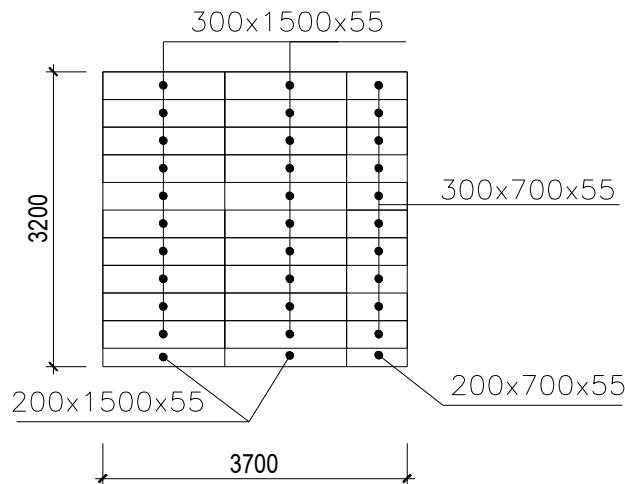
**a) Tổ hợp ván khuôn sàn:**

Xét ô sàn 3,2 m x 3,7m. Tổ hợp 12 tấm 300 x 1500 x 55

Và 2 tấm 200 x 1500 x 55

Và 2 tấm 300 x 700 x 55

Và 2 tấm 200 x 700 x 55



**b) Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:**

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều  $q^{tt}$  bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công .

+ *Tĩnh tải:* Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn :

$$p_1^{tt} = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1,2 \times 0,15 \times 2500 = 450 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p_1^{tc} = 0,15 \times 2500 = 375 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó:  $n_1$  là hệ số v- ợt tải lấy bằng 1,2 (TCVN4433)

- Tải trọng do ván khuôn sàn:  $p_2^{tt} = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ ;  $p_{vk}^{tc} = 30 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Trong đó:  $n$  là hệ số v- ợt tải lấy bằng 1,1 (TCVN4433)

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán:  $p^{tt} = p_1 + p_2 = 450 + 33 = 483 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn:  $p^{tc} = p_1 + p_2 = 375 + 30 = 405 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

+ *Hoạt tải:* Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván

khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên bề mặt sàn  
:

$$p_3^{tt} = n_2 \cdot p_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)};$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là:  $p_3^{tc} = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$P_4^{tt} = n_2 \cdot p_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là:  $p_4^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

-Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$$P_5^{tt} = n_2 \cdot p_5^{tc} = 1.3 \times 150 = 195 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là:  $p_5^{tc} = 150 \text{ kg/m}^2$  .

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p^{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325 + 520 + 195 = 1040 \text{ ( kg/m}^2\text{)} .$$

$$p^{tc} = 250 + 400 + 150 = 800 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$$

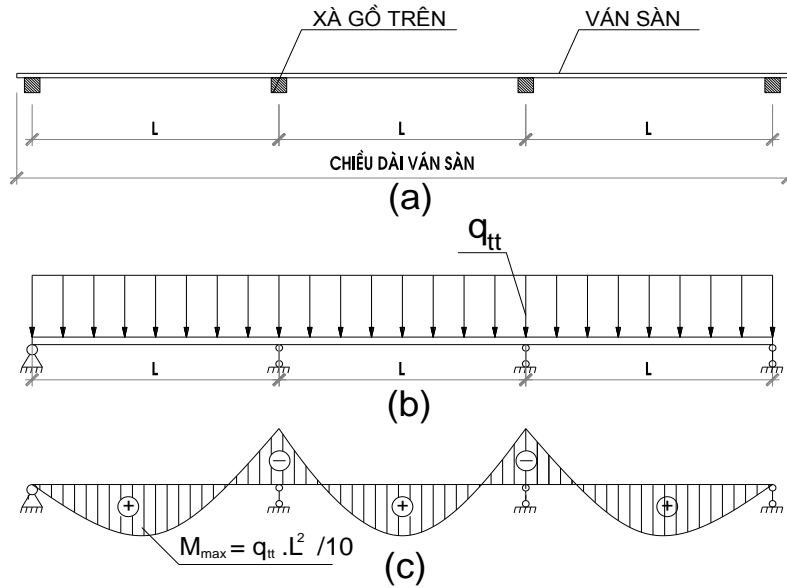
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :  $q^{tc} = 405 + 800 = 1205 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn:  $q'' = 483 + 1040 = 1523 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$ .

❖ **Tính toán kiểm tra ván sàn:**

Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ loại 1.

Khoảng cách l giữa các xà gỗ 1 đ- ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gỗ loại 1 là:  $l = 850\text{mm}$ .



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

### SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA SÀN

Tính cho ván khuôn rộng 60cm có mômen kháng uốn  $w = 6,55\text{cm}^3$ ;  $J = 28,46\text{ cm}^4$

$$q^{tt} = 1523 \cdot 0,6 = 914\text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1205 \cdot 0,6 = 723\text{ kG/m}$$

+Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{9,14 \times 85^2}{10} = 6604\text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{6604}{6,55} = 1008\text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 2100\text{ (kG/cm}^2), \text{ Thỏa mãn.}$$

+Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6\text{ Kg/cm}^2$ ;

$$\rightarrow f = \frac{7,23 \times 85^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,05\text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 850 = 2,125\text{ (mm)} = 0,2\text{ (cm)}$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các xà gỗ ngang  $l = 85$  cm là đảm bảo. Nh- ng tùy tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

**c) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1 (xà gỗ ngang):**

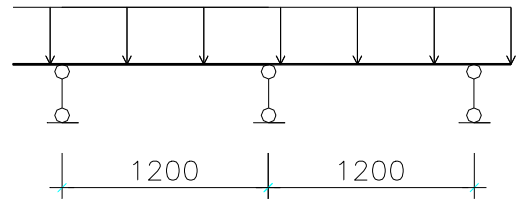
Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 phía đối bằng bề rộng giáo định hình là 1200mm)

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nh hình sau:

$$q^{tt} = 1523.0,6 = 913,8 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1205.0,6 = 723 \text{ kG/m}$$

Do  $l_1 = 1200$  mm là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía đối. Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ:



+Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{9,138.120^2}{10.120} = 109,66 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Sử dụng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện  $8 \times 10$  cm có các đặc trng hình học nh sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f]$$

Độ võng  $f$  đợc tính theo công thức :

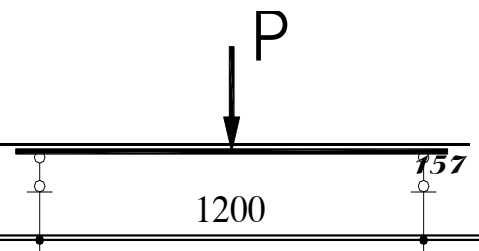
$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128E.J} = \frac{7,23.120^4}{128.10^5.666,67} = 0,176 \text{ cm}$$

$$\text{Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : } [f] = \frac{1}{400} l_1 =$$

$$\frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy  $f < [f]$  , nên điều kiện độ võng đảm bảo .

**d) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 2 (xà gỗ dọc):**



**\* Sơ đồ tính toán VK:**

Sơ đồ dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp 1,2m.

**\* Tải trọng tác dụng lên xà ngang:**

Hệ xà gỗ loại 2 vuông góc với xà gỗ loại 1 tựa lên hệ cột chống là các giáo thép

(khoảng cách = 1200mm). Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh- sau:

$$p^{tt} = 1523.0,6.1,2 = 1096,8 \text{ kG}$$

$$p^{tc} = 1205.0,6.1,2 = 867,6 \text{ kG}$$

Gọi  $l_1 = 1200 \text{ mm}$  là khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ bằng khoảng cách giữa các giáo Pal

+ *Tính toán theo điều kiện bền:*

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p^{tt} l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.1096,8.120}{16.120} = 205,6 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gỗ bằng gỗ có tiết diện 10×12 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{P_{x.ng} \cdot l_{x.d}^3}{48.E.J} \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400}$$

Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2.10^5 \text{ kG/cm}^2$

$$f = \frac{867,6.120^3}{48.1,2.10^5.1440} = 0,18 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :  $[f] = \frac{1}{400} l_1 =$

$$\frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy  $f < [f]$  , nên điều kiện độ võng đảm bảo .

**e) Chọn và kiểm tra cây chống:**

- Xác định tải trọng xuống cây chống: Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là:  $N = q^{tt} \times l$  (Kg)

Trong đó:  $q^{tt} = q + q^{bt}$

Với:  $q = 15,23$  (Kg/cm) nh- đã tính ở trên

$q^{bt}$ : trọng lượng bản thân xà gồ (10 x 12) cm

$q^{bt} = 1,1 \times 0,12 \times 0,1 \times 780 = 10$  (Kg/m) = 0,1 (Kg/cm)

$\Rightarrow q^{tt} = 15,23 + 0,1 = 15,33$  (Kg/cm)

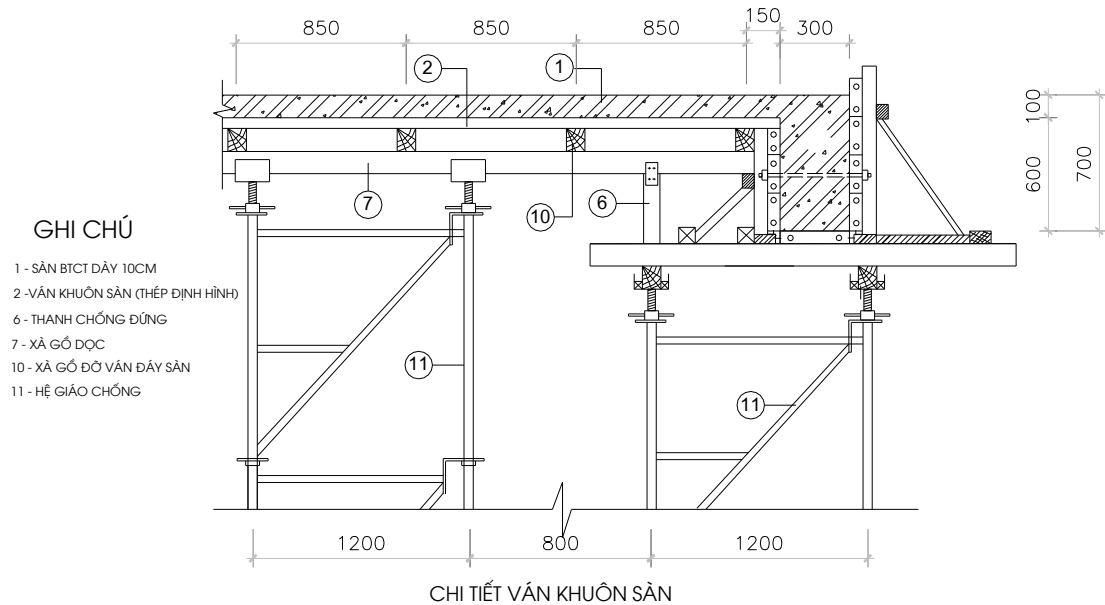
$\Rightarrow N = 15,33 \times 120 = 1839$  (Kg)

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống :

Lực giới hạn (KG)	35300	22890	16000
Chiều cao (m)	6	7,5	9
ứng với số tầng	4	5	6

Vậy với tải trọng  $N = 1839$  (Kg) thỏa mãn yêu cầu đối với tải trọng cho phép của cột chống.



### 3) Thiết kế ván khuôn dầm:

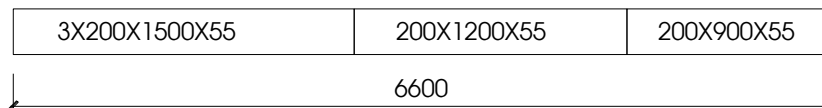
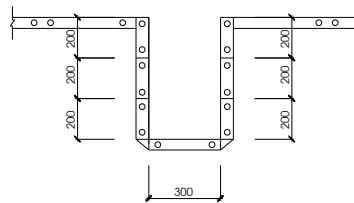
- Về lý thuyết, tải trọng tác dụng lên thành dầm luôn nhỏ hơn tải trọng tác dụng lên đáy dầm trong quá trình thi công bởi không kể đến tải trọng do



ngồi và phương tiện. Mặt khác, khi cấu tạo ván khuôn, ván khuôn thành được giữ bởi hệ thanh nẹp đứng và chống xiên. Các thanh chống xiên nằm tại vị trí cột chống của ván đáy. Do đó, ván khuôn thành dầm được chống theo cấu tạo, với khoảng cách nẹp đứng và chống xiên bằng khoảng cách xà gồ đỡ ván đáy là 0,6m. Các điều kiện về cường độ và độ võng chắc chắn được đảm bảo.

**a) Thiết kế ván khuôn dầm có kích thước : 30 x 70 cm**

- Tổ hợp ván khuôn:



Để ván khuôn thành dầm đ-ợc ổn định, ta sử dụng các cây chống nách.  
Để đỡ ván khuôn đáy dầm ta dùng xà gồ đặt trên hệ giáo PAL.

*\*Kiểm tra võng cho ván khuôn thành dầm:*

Chiều cao ván thành dầm :  $h = 60 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là :

$$q = n.h.\gamma.H + n.h.p$$

$n$  : Hệ số v-ợt tải ;  $n = 1,1$

$h$  : Chiều cao thành dầm ;  $h = 0,6 \text{ m}$ .

$\gamma$  : Dung trọng của bê tông ;  $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ .

$H$  : Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dùi ;  $H = 0,55 \text{ m}$ .

$p$  : Tải trọng do đầm bê tông ;  $p = 200 \text{ kg/m}^2$ .

$$\Rightarrow q = 1,1 \times 0,6 \times 2500 \times 0,55 + 1,3 \times 0,6 \times 200 = 1063,5 \text{ kg/m}.$$

Chọn khoảng cách cây chống thành ván khuôn là 60 cm

- Kiểm tra ván khuôn thành theo điều kiện bền:

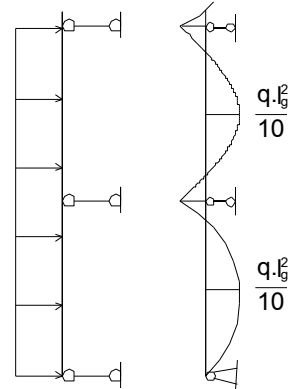
$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{1063,5 \cdot 0,6^2}{10} = 38,3(\text{Kg.m}) = 3830(\text{Kgcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{3830}{4,42} = 867(\text{Kg/cm}^2) < R = 2100(\text{Kg/cm}^2) \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

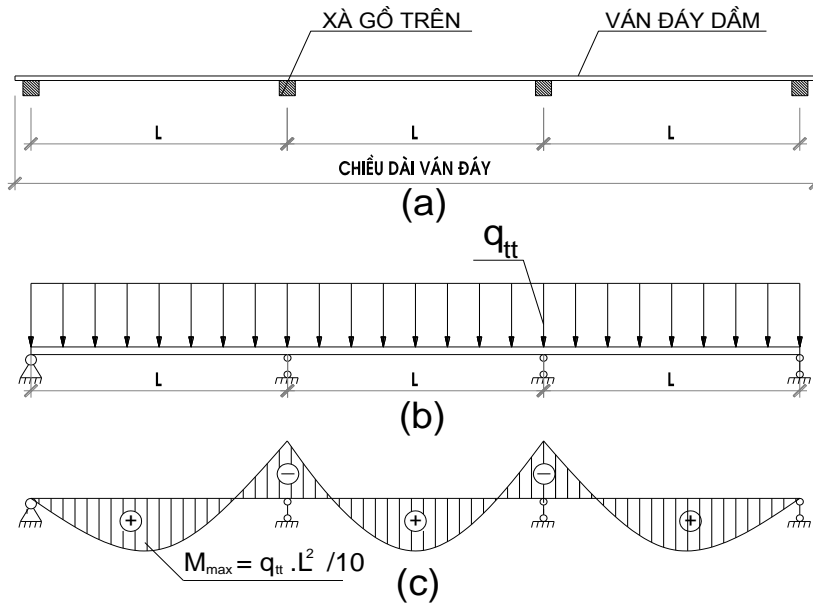
- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{10,635 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,023 < [f] = 0,15 \text{ cm}$$

Cây chống chọn theo cấu tạo là  $b \times h = 4 \times 8 \text{ cm}$ .



**\* Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm:**



(a) Sơ đồ thực                      (b) Sơ đồ tính                      (c) biểu đồ M

**SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA ĐÁY DẦM**

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn:  $q_1 = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ( $h_d = 70 \text{ cm}$ )

$$q_2 = 1,1 \times 2500 \times 0,70 = 1925 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đầm dùi:  $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng do đổ bê tông:  $q_4 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  ván khuôn là:

$$q = 33 + 1925 + 260 + 520 = 2745,7 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng trên  $1\text{(m)}$  dài ván đáy là:

$$q^{tt} = q \times 0,3 = 2745,7 \times 0,3 = 824 \text{ (Kg/m)}$$

+ ván khuôn đáy dầm làm việc nh- dầm liên tục kê lên hệ giáo PAL

- Kiểm tra ván khuôn đáy theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{824 \cdot 1,2^2}{10} = 118 \text{ (Kg.m)} = 11800 \text{ (Kgcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{11800}{6,55} = 1802 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:

$$f = \frac{1 \times q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1,8,24.120^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,22\text{cm} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

**\**Tính toán tiết diện thanh xà gỗ đỡ ván đáy :***

Xà gỗ đỡ ván đáy đ- ợc tì lên hai xà gỗ dọc chạy suốt chiều dài dầm. Hai xà gỗ dọc đ- ợc kê lên các cột chống của hệ giáo PAL có nhịp 1,2m.

Coi xà gỗ đỡ ván đáy là một dầm đơn giản có nhịp 1,2m chịu tải trọng :

- Do dầm truyền xuống :

$$P = 824 \times 0,6 = 500,4 \text{ (Kg)}$$

- Mô men uốn lớn nhất giữa nhịp dầm đơn giản :

$$[M_{\max}] = Pl/4 = 500,4 \times 1,2/4 = 150,12 \text{ (Kgm)}$$

Chọn tiết diện xà gỗ là : b x h = 8 x 12cm.

- Mômen kháng uốn của tiết diện:  $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức:  $\sigma < [\sigma]$

Trong đó:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{15012}{192} = 78,2(\text{Kg} / \text{cm}^2)$

Với gỗ có W% = 15%, thì  $[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2)$

Nh- vậy  $\sigma = 78,2 \text{ (Kg/cm}^2) < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2)$  thỏa mãn điều kiện

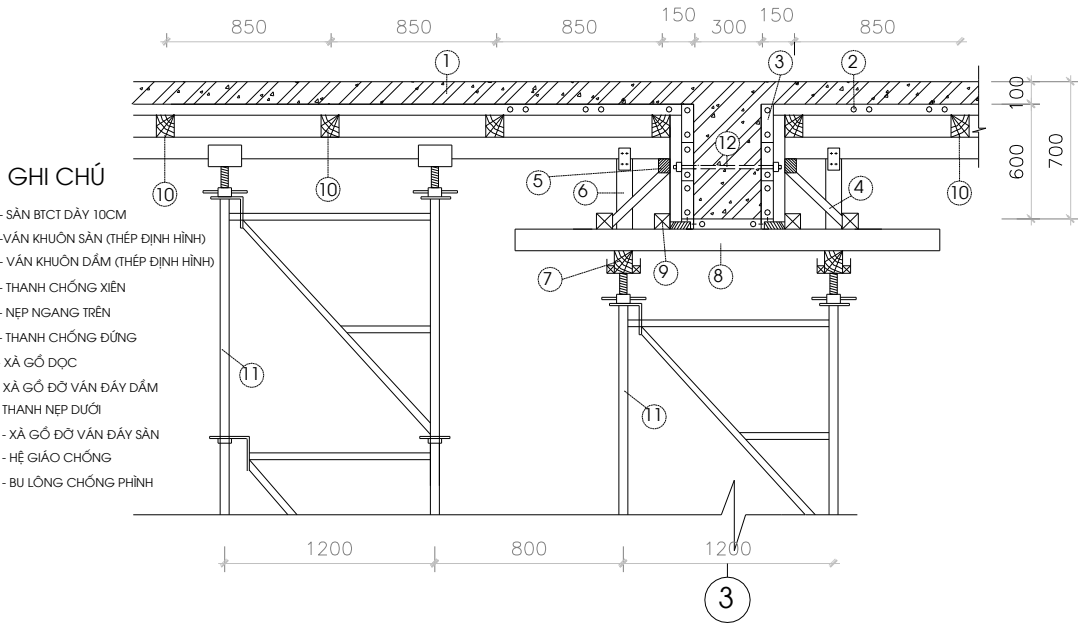
- Kiểm tra điều kiện biến dạng của xà gỗ theo công thức:

$$f = \frac{Pl^3}{48E.J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{500,4.120^3}{48.10^5 \cdot \frac{8.12^3}{12}} = 0,16(\text{cm}) \quad ; \quad [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm})$$

Vậy  $f = 0,16 \text{ (cm)} < [f] = 0,3 \text{ (cm)}$

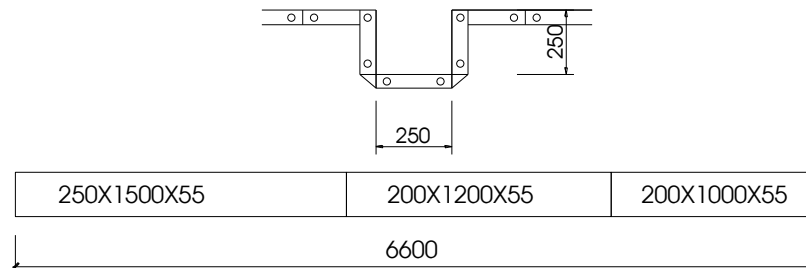
thoả mãn điều kiện biến dạng .



CHI TIẾT VÁN KHUÔN SÀN, DẦM CHÍNH NHẬP GIỮA

**b) Thiết kế ván khuôn dầm có kích thước : 25x35 cm**

- Tổ hợp ván khuôn



**\*Kiểm tra võng cho ván khuôn thành dầm:**

Để ván khuôn thành dầm đỡ ổn định, ta sử dụng các cây chống nách.

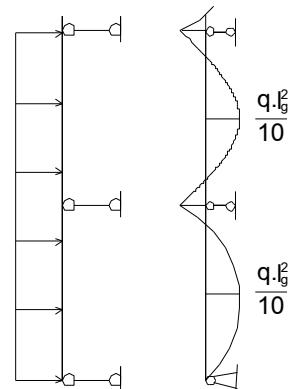
Để đỡ ván khuôn đáy dầm ta dùng xà gỗ đặt trên hệ giáo PAL.

**\*Kiểm tra võng cho ván khuôn thành dầm:**

Chiều cao ván thành dầm :  $h = 25 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là :

$$q = n.h.\gamma.H + n.h.p$$



$n$  : Hệ số v-ợt tải ;  $n = 1,1$

$h$  : Chiều cao thành dầm ;  $h = 0,6$  m.

$\gamma$  : Dung trọng của bê tông ;  $\gamma = 2500$  kg/m<sup>3</sup>.

$H$  : Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dùi ;  $H = 0,55$  m.

$p$  : Tải trọng do đầm bê tông ;  $p = 200$  kg/m<sup>2</sup>.

$$\Rightarrow q = 1,1 \times 0,25 \times 2500 \times 0,55 + 1,3 \times 0,25 \times 200 = 443 \text{ kg/m.}$$

Chọn khoảng cách cây chống thành ván khuôn là 60 cm

- Kiểm tra ván khuôn thành theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{443 \cdot 0,6^2}{10} = 159(\text{Kg} \cdot \text{m}) = 1590(\text{Kgcm})$$

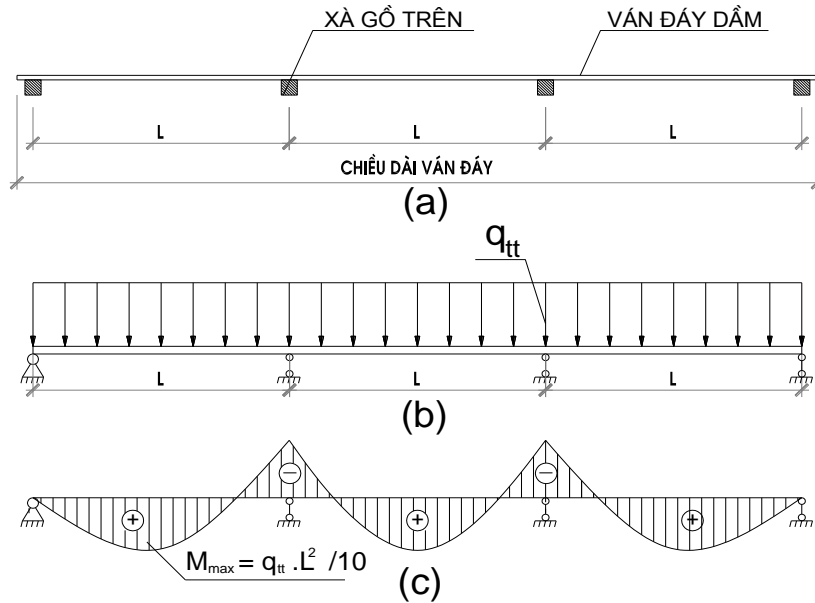
$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1590}{4,42} = 359,7(\text{Kg} / \text{cm}^2) < R = 2100(\text{Kg} / \text{cm}^2) \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{3,597 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,008 < f = 0,15 \text{ cm}$$

Cây chống chọn theo cấu tạo là  $b \times h = 4 \times 8$  cm.

\* **Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm:**



(a) Sơ đồ thực (b) Sơ đồ tính (c) biểu đồ M

SƠ ĐỒ TÍNH CỐP PHA ĐÁY DẦM

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn:  $q_1 = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ( $h_d = 70 \text{ cm}$ )

$$q_2 = 1,1 \times 2500 \times 0,35 = 962,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đầm dùi:  $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng do đổ bê tông:  $q_4 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  ván khuôn là:

$$q = 33 + 962,5 + 260 + 520 = 1775,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng trên  $1\text{(m)}$  dài ván đáy là:

$$q^{tt} = q \times 0,25 = 1775,5 \times 0,25 = 444 \text{ (Kg/m)}$$

+ ván khuôn đáy dầm làm việc nh- dầm liên tục kê lên hệ giáo PAL

- Kiểm tra ván khuôn đáy theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{444 \cdot 1,2^2}{10} = 64 \text{ (Kg.m)} = 6400 \text{ (Kgcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{6400}{6,55} = 977 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:

$$f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{4,44.120^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,12cm \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3(cm) \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

**\**Tính toán tiết diện thanh xà gỗ đỡ ván đáy :***

Xà gỗ đỡ ván đáy đ- ợc tì lên hai xà gỗ dọc chạy suốt chiều dài dầm. Hai xà gỗ dọc đ- ợc kê lên các cột chống của hệ giáo PAL có nhịp 1,2m.

Coi xà gỗ đỡ ván đáy là một dầm đơn giản có nhịp 1,2m chịu tải trọng :

- Do dầm truyền xuống :

$$P = 444 \times 1,2 = 533 \text{ (Kg)}$$

- Mô men uốn lớn nhất giữa nhịp dầm đơn giản :

$$[M_{max}] = Pl/4 = 533 \times 1,2/4 = 160 \text{ (Kgm)}$$

Chọn tiết diện xà gỗ là : b x h = 8 x 12cm.

- Mômen kháng uốn của tiết diện:  $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192(cm^3)$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức:  $\sigma < [\sigma]$

Trong đó:  $\sigma = \frac{M_{max}}{w} = \frac{16000}{192} = 83,3(Kg/cm^2)$

Với gỗ có W% = 15%, thì  $[\sigma] = 120 (Kg/cm^2)$

Nh- vậy  $\sigma = 83,3 (Kg/cm^2) < [\sigma] = 120 (Kg/cm^2)$  thỏa mãn điều kiện

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của xà gỗ theo công thức:

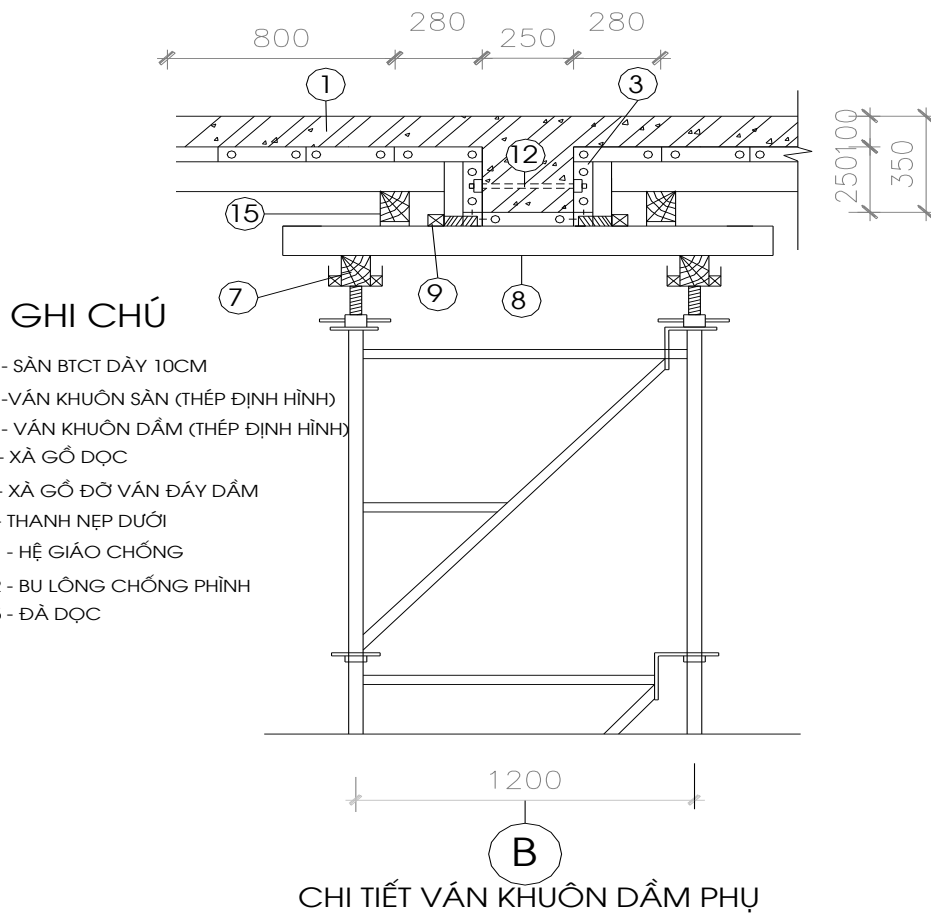
$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{5,33.120^3}{48.10^5 \cdot \frac{8.12^3}{12}} = 0,16(cm) ; [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$$

Vậy  $f = 0,16 (cm) < [f] = 0,3 (cm)$

thoả mãn điều kiện biến dạng .



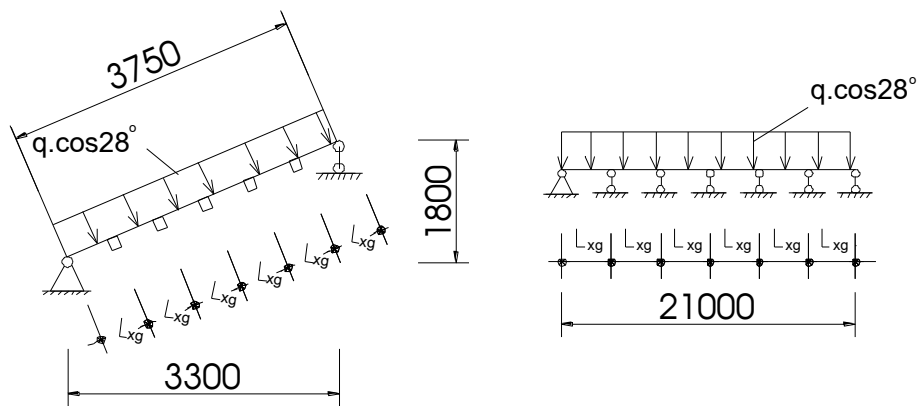


**4) Thiết kế ván khuôn cầu thang bộ :**

- Ván sàn cầu thang bộ dùng ván khuôn thép định hình tổ hợp từ các tấm ván khuôn có chiều rộng 200 mm và 300mm. Dùng các xà gỗ bằng gỗ, cột thép để thi công ván khuôn cầu thang bộ.

**a) Xác định tải trọng tác lên ván sàn:**

Sơ đồ tính:



+ *Tĩnh tải*: Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn :

$$p_1^{tt} = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1,2 \times 0,08 \times 2500 = 230 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

$$p_1^{tc} = 0,08 \times 2500 = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do ván khuôn sàn:  $p_2^{tt} = 1,1 \times 30 = 33 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ ;  $p_2^{tc} = 30 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán:  $p^{tt} = p_1 + p_2 = 230 + 33 = 263 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Tổng tĩnh tải tiêu chuẩn:  $p^{tc} = p_1 + p_2 = 200 + 30 = 230 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

+ *Hoạt tải*: Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3^{tt} = n_2 . p_3^{tc} = 1,3 . 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là:  $p_3^{tc} = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$P_4^{tt} = n_2 . p_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là:  $p_4^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

-Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$$P_5^{tt} = n_2 . p_5^{tc} = 1.3 \times 150 = 195 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là:  $p_5^{tc} = 150 \text{ kg/m}^2 .$

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p^{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325 + 520 + 195 = 1040 \text{ ( kg/m}^2\text{)} .$$

$$p^{tc} = 250 + 400 + 150 = 800 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :  $q^{tc} = 230 + 800 = 1030 \text{ ( kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn :  $q'' = 263 + 1040 = 1303 \text{ ($

kg/m<sup>2</sup>).

**b) Tính toán kiểm tra ván sàn:**

- Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh- dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ loại 1.

- Khoảng cách l giữa các xà gỗ 1 đ- ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gỗ loại 1 là: l = 600mm.

Tính cho ván khuôn rộng 30cm có mômen kháng uốn  $w = 6,55\text{cm}^3$ ;

$$J = 28,46 \text{ cm}^4$$

$$q^{tt} = 1373.0,3.\cos 28,5^0 = 361,98 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 1080.0,3.\cos 28,5^0 = 284,74 \text{ kG/m}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma];$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{10} = \frac{3,6198.60^2}{10} = 1303,13 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{1303,13}{6,55} = 198,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, \text{ Thỏa}$$

mãn.

+ Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128E.J}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$ ;

$$\rightarrow f = \frac{2,8474 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 600 = 1,5 \text{ (mm)} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các xà gỗ ngang l = 60 cm là đảm bảo. Nh- ng tùy tr- ờng hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

**c) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1 (xà gỗ ngang):**

Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 phía d- ới bằng 1/2 bề rộng bản thang

biên là  $1430/2 = 715\text{mm}$ )

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nh- hình sau:

$$q^{\text{tt}} = 1373.0,6.\cos 28,5^{\circ} = 723,96 \text{ kG/m}$$

$$q^{\text{tc}} = 1080.0,6.\cos 28,5^{\circ} = 569,48 \text{ kG/m}$$

Do  $l_1 = 715 \text{ mm}$  là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía d- ới.

Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{7,2396.71,5^2}{10.120} = 30,82 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Sử dụng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện  $8 \times 8 \text{ cm}$  có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.8^2}{6} = 85,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q^{\text{tc}} J^4}{128.E.J} < [f]$$

Độ võng  $f$  đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128 E . J} = \frac{5,6948.71,5^4}{128.10^5.341,33} = 0,034 \text{ cm}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :  $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 71,5 = 0,18\text{cm}$

Ta thấy  $f < [f]$  , nên điều kiện độ võng đảm bảo .

**d) Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 2 (xà gỗ dọc):**

Hệ xà gỗ loại 2 vuông góc với xà gỗ loại 1 tựa lên hệ cột chống (chọn khoảng cách =  $800\text{mm}$ ). Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh- sau:

$$q^{\text{tt}} = 1373.0,6.0,8.\cos 28,5^{\circ} = 579,17 \text{ kG}$$

$$q^{\text{tc}} = 1080.0,6.0,8.\cos 28,5^{\circ} = 455,58 \text{ kG}$$

Gọi  $l_1 = 800 \text{ mm}$  là khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ

+ Tính toán theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 ; M_{\max} = \frac{3p'' \cdot l}{16}$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{3.579,17.80}{16.120} = 72,4 \text{ (cm}^3\text{)} .$$

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện 8×10 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{p'' l^3}{1024E.J} < [f]$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{p'' l^3}{1024E.J} = \frac{455,58.80^3}{1024.10^5.666,67} = 0,003 \text{ cm}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :  $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 80$   
 = 0,2 cm

Vậy  $f < [f]$  , nên điều kiện độ võng đảm bảo.

Vỡy khoảng cách theo ph- ơng đứng giữa các cột chống đỡ xà gồ là:

$$l_c = 80.\cos 28,5^0 = 70 \text{ cm.}$$

### III) Kỹ thuật thi công phần thân:

Để thi công phần thân ta chia công trình thành 14 đợt theo chiều cao.

- + Đợt 1: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 1
- + Đợt 2: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 1
- + Đợt 3: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy, t- ờng bê tông tầng 2
- + Đợt 4: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 2
- + Đợt 5: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 3
- + Đợt 6: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 3
- + Đợt 7: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 4

- + Đợt 8: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 4
- + Đợt 9: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 5
- + Đợt 10: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 5
- + Đợt 11: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 6
- + Đợt 12: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 6
- + Đợt 13: Bao gồm toàn bộ cột tầng mái
- + Đợt 14: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, sânô tầng mái.

### 1) Chọn phương tiện vận chuyển:

Công trình có chiều cao khá lớn do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp để cấu lắp cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc, ngoài ra ta dùng thêm một thang tải để vận chuyển vữa, gạch và một thang tải để vận chuyển người.

a) **Chọn cần trục tháp:** Việc chọn cần trục tháp căn cứ vào các điều kiện sau

- Độ cao nâng vật cần thiết :  $H_{yc} = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

Trong đó: +  $H_{ct} = 26,4$  m (chiều cao công trình)

+  $h_{at} = 1$  m (khoảng cách an toàn)

+  $h_{ck} = 3,6$  m (chiều cao cấu kiện cao nhất)

+  $h_{tb} = 1,5$  (chiều cao của thiết bị treo buộc)

$$\Rightarrow H_{yc} = 26,4 + 1 + 3,6 + 1,5 = 32,5 \text{ (m)}$$

+ Tâm với  $R_{yc}$  xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2} + S\right)^2 + \left(\frac{B}{2} + S\right)^2}$$

Trong đó:

L: Chiều dài tính toán của công trình  $L = 30,5$  m

B: Chiều rộng công trình  $B = 16,2$  m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

$S_1$  = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục  $S_1 = 2$  m

$S_2$  = Chiều rộng dàn giáo  $S_2 = 1,2$  m

$S_3$  = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình  $S_3 = 0,3$  m

$S_4$  = Khoảng cách an toàn lấy  $S_4 = 1$  m

$$S = 2 + 1,2 + 0,3 + 1 = 4,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{30,5}{2} + 4,5\right)^2 + 16,2 + 4,5^2} = 28,6 \text{ m}$$

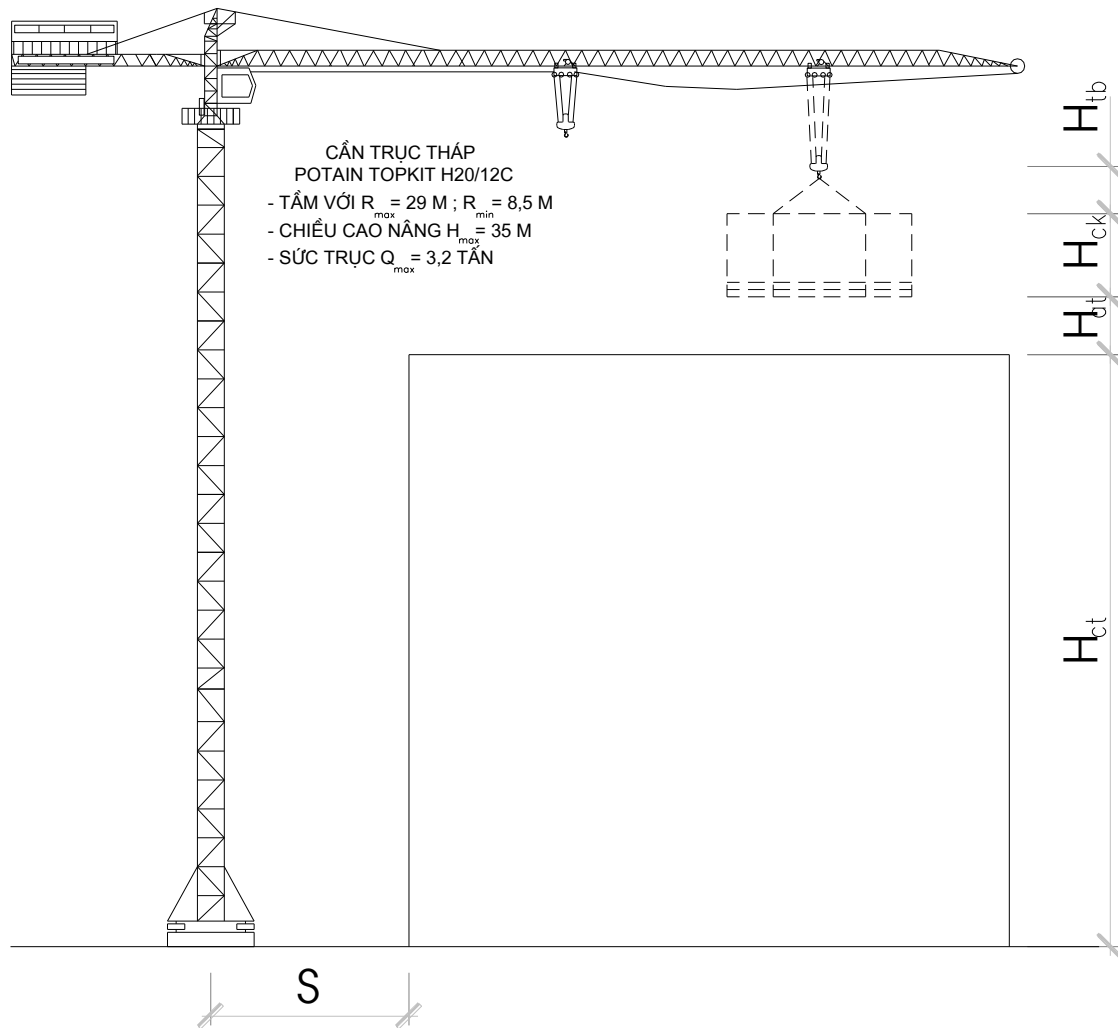
+ Sức nâng cần trục tháp  $Q_{yc}$ .

Ta tính  $Q_{yc}$  theo trọng lượng thùng bê tông:

$$Q = Q_{BT} + Q_{CK} = 0,75 \cdot 2,5 + 0,1 = 2 \text{ T}$$

Chọn cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/12C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đỡ- ờng ray, thay đổi tầm với bằng xe trục) với các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao max của cần trục  $H_{max} = 35$  m
- Tầm với max của cần trục  $R_{max} = 29$  m
- Tầm với min  $R_{min} = 8,5$  m
- Sức nâng của cần trục  $Q_{max} = 3,2$  T



**\*Tính năng suất của cần trục:**

Năng suất của cần trục tính theo công thức:  $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q: Sức nâng của cần trục ở tầm với yêu cầu,  $Q_{yc} = 3,2 \text{ (t)}$

$n_{ck}$ : Số chu kỳ thực hiện trong 1h (60phút),  $n_{ck} = 60 / t_{ck}$

$t_{ck} = E \times \Sigma t_i$  : Thời gian thực hiện một chu kỳ

E: Hệ số kết hợp đồng thời các thao tác, với cần trục tháp lấy  $E = 0,8$

- Thời gian nâng vật cầu  $t_1 = 5,74'$

- Thời gian quay cần di chuyển xe trục  $t_2 = 1,6'$

- Thời gian thao tác thủ công,  $t_3 = 4,5'$

$\Rightarrow t_{ck} = 5,74 + 1,6 + 4,5 = 11,84' \Rightarrow n_{ck} = 60/11,84 = 6 \text{ (ck/h)}$



$k_{tt}$ : Hệ số sử dụng tải trọng,  $k_{tt} = 0,7$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian,  $k_{tg} = 0,8$

$$\Rightarrow N = 3,2 \times 6 \times 0,7 \times 0,8 = 10,75 \text{ (tấn/h)}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 10,75 \times 8 = 86 \text{ (tấn/ca)}$$

**b) Chọn máy vận thăng:**

\* Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu :

Chọn máy có mã hiệu TP - 12 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 0,5 (T) - Độ cao nâng: H = 27 (m)
- Tâm với: R = 1,3 (m) - Vận tốc nâng:  $V_n = 3$  (m/s)
- Công suất động cơ: 2,5 (KW) - Chiều dài sàn vận tải: 1 (m)
- Trọng lượng máy: 2,2 (T)

Tính năng suất của vận thăng:  $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q: Sức nâng của vận thăng, Q = 0,5 (tấn)

$n_{ck}$ : Số chu kỳ thực hiện trong một giờ,  $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{n\grave{a}ng} + t_{h\grave{a}} + t_{b\acute{o}c\ d\grave{o}} + 3 = 2 + 2 + 5 \times 60 + 3 = 307 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/307 = 12 \text{ (ck/h)}$$

$k_{tt}$ : Hệ số sử dụng tải trọng,  $k_{tt} = 0,7$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian,  $k_{tg} = 0,8$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 12 \times 0,7 \times 0,8 = 3,36 \text{ (tấn/giờ)}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 3,36 \times 8 = 26,88 \text{ (t/ca)}$$

**c) Chọn máy đầm dùi:**

Năng suất yêu cầu: 87 m<sup>3</sup>/ca

Chọn máy đầm dùi N-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30 s ( $t_1$ )
- Bán kính tác dụng: r = 30 (cm)
- Chiều sâu lớp đầm: Δ = 25 (cm)
- Năng suất tính theo diện tích đầm: 30 (m<sup>2</sup>/h)

- Năng suất tính theo thể tích đầm: 20 (m<sup>3</sup>/h)

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2.k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,8.0,3^2.0,25.3600}{30+5} = 3,7(m^3/h)$$

Với k = 0,8 : hệ số sử dụng thời gian

t<sub>2</sub> = 5 (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm cần sử dụng:  $n = \frac{87}{3,7.8} = 2,94$  (máy). Chọn 3 máy

**d) Chọn máy đầm bàn:**

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất N<sub>ca</sub> = 200 (m<sup>2</sup>/ca)

Vậy ta chọn 2 đầm bàn V7

**e) Chọn máy trộn vữa xây, trát:**

+ Chọn máy trộn vữa mã SB - 133, có các thông số sau V<sub>hình học</sub> = 100 (l)

V<sub>xuất liên</sub> = 80 (lit), năng suất N = 3,2 (m<sup>3</sup>/h)

Ta chọn 2 máy SB - 133 phục vụ cho công tác vữa xây, trát

**f) Chọn ô tô chở bê tông thi công:**

Tính cho khối lượng bê tông thi công là lớn nhất: V<sub>bt</sub> = 87(m<sup>3</sup>)

( Khối lượng bê tông cột, dầm, sàn, cầu thang tầng 2)

Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kĩ thuật sau:

Dung tích thùng: 6 m<sup>3</sup>

Kết nối: 0,75 m<sup>3</sup>

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : T<sub>min</sub> = 10 phút

Giả sử quãng đường vận chuyển là 10 km, vận tốc trung bình 25 (km/h)

Thời gian vận chuyển của một chu kỳ là: t<sub>ck</sub> = (10×2) ÷ 25 = 0,8 (h/chuyến)

Số chuyến trong một ca cho một xe là:

$$n = 0,75 \times (8 \div 0,8) = 7,5 \text{ (chuyến/xه/ca)}$$

Số xe yêu cầu là:  $\frac{87}{6 \times 7,5} = 1,94 \text{ xe}$ . Chọn 2 xe

**g) Chọn máy bơm bê tông :**

- Năng suất yêu cầu :  $V = 87(\text{m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích th- ớc chất độn $D_{\text{max}}$ (mm)	Công suất động cơ (KW)	Đ- ờng kính ống (mm)	Kích th- ớc <i>Dài</i> Rộng–ca o	Năng suất ( $\text{m}^3/\text{h}$ )		Trọng l- ợng (t)
				tc	tt	
100	55	283	$\frac{5,94}{2,04-3,17}$	40	20	11,93

- Năng suất thực tế máy bơm :  $15 \text{ m}^3/\text{h}$

- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{87}{20.8.0,8} = 0,7$$

⇒ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

**4) Công tác bê tông:**

**a) Đổ bê tông cột:**

Tr- ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột theo đúng yêu cầu thiết kế. Công tác kiểm tra bao gồm:

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, độ ổn định, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối.
- Kiểm tra đ- ờng kính cốt thép sử dụng với so với đ- ờng kính thiết kế .

- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn, tiến hành đổ bê tông cột. Sử dụng máy bơm để bơm bê tông trực tiếp vào cột, bê tông đ- ợc trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng. Thời gian vận chuyển phải đ- ợc tính toán sao cho việc đổ bê tông đ- ợc liên tục, đảm bảo tính toàn khối trong thi công.

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông đ- ợc lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo cao 1,5m bên trên đ- ợc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông.

**+ Kỹ thuật đổ bê tông cột:**

- Tr- ớc khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày (5 - 10)cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện t- ợng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30 - 40)cm

- Để tránh hiện t- ợng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,5m.

- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ- ợc phép dừng lại đầu cột ở mặt d- ới dầm .

**+ Kỹ thuật đầm:**

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d- ới từ (5 - 10)cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí (20 - 40) giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là  $1,5R_0 = 50\text{cm}$ . Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không đ- ợc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n- ớc xi măng nổi lên đó là dấu

hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ống cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép  $\phi 8$  chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích th- ớc bằng kích th- ớc cửa mở đóng chặt lại để bịt kín cửa mở. Sau đó tiến hành lắp thêm sàn thao tác và tiếp tục đổ.

a) *Đổ bê tông dầm, sàn:*

+ *Công tác chuẩn bị :*

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.

- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải đ- ợc quét lớp chống dính và phải đ- ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

+ *Biện pháp đổ bê tông:*

- Ta chọn h- ống đổ bê tông vuông góc với dầm.

- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống, và đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

- Bê tông cần phải đ- ợc đổ liên tục nếu tr- ờng hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý nh- mạch ngừng thi công.

+ *Đầm bê tông:*

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ (20-30) giây sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang

ninh kết.

Đối với dầm có chiều cao lớn lên chia thành nhiều lớp, đổ mỗi lớp dày từ (20 - 25) cm. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông.

+ *Kiểm tra độ dày sàn:*

Tr- ớc khi đổ bê tông dầm, sàn cần xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột. Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng th- ớc gạt phẳng.

### **5) Bảo d- ỡng bê tông:**

Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ững có hại trong quá trình đông rắn của bê tông. Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ợc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.

Thời gian bảo d- ỡng 7 ngày, lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, trong 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10) h t- ới n- ớc 1 lần.

+ *Chú ý:* Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng và trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

### **6) Tháo dỡ ván khuôn:**

Ván khuôn chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông .

Các bộ phận cốp pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể đ- ợc tháo dỡ khi bê tông

đạt  $R > 50\text{Kg/cm}^2$ .

Đối với ván khuôn chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70%R28 mới được phép tháo dỡ.

Các ván khuôn sau khi được tháo dỡ phải được bôi dầu bảo quản và phải được xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

### **7) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục:**

#### **a) Nứt:**

- Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưỡng không đảm bảo.

- Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực. Với vết nứt nhỏ ta tiến hành đục mở rộng, rửa sạch và trát vữa xi măng mác cao. Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông sỏi nhỏ vào. Chú ý cần phải kiểm tra xem vết nứt còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

#### **b) Rỗ:** Gồm có các dạng như sau

- Rỗ tổ ong: Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

- Rỗ sâu: Lỗ rỗ tới tận cốt thép.

- Rỗ thấu suốt.

#### **+ Nguyên nhân:**

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua được.

- Do bê tông quá khô.

- Do phương tiện vận chuyển làm mất nước xi măng, bê tông trộn không đều.

- Do ván khuôn không kín làm mất nước xi măng.

#### **+ Cách chữa:**

- Rỗ tổ ong: Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát lại.

- Rỗ sâu: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.
- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn.



### **D - lập tiến độ thi công**

Trong việc tổ chức xây dựng, việc lập tiến độ thi công là một công việc rất quan trọng. Nếu lập được tiến độ thi công hợp lý thì việc quản lý nhân lực sẽ đạt hiệu quả cao và dễ dàng, đồng thời ta sẽ có một thời gian thi công hợp lý nhất. Việc lập tiến độ thi công phụ thuộc vào mặt bằng thi công, biện pháp thi công và công nghệ thi công. Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất được thực hiện theo thời gian đã định trước, trong đó từng công việc đã được sắp xếp theo một trình tự nhất định căn cứ vào trình tự công nghệ và trình tự tổ chức thi công. Có ba cách lập tiến độ thi công cho một công trình là:

- + Tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền.
- + Tổ chức thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- + Tổ chức thi công theo phương pháp sơ đồ mạng.

Nếu tổ chức thi công theo sơ đồ ngang thì ta chỉ có thể biết được các thông số về mặt thời gian mà không biết được các thông số về mặt không gian của công trình. Phương pháp này phù hợp với những công trình có mặt bằng thi công đơn giản, mối quan hệ giữa các công việc không phức tạp.

Nếu chọn phương án tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền thì ta có thể biết cả thông số không gian và thời gian của tiến độ thi công công trình. Theo phương pháp này, ta rất khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục nhất là trong những mặt bằng thi công phức tạp, khối lượng thi công theo các đợt khác nhau nhiều.

Phương án còn lại là tổ chức thi công theo phương pháp sơ đồ mạng có thể điều hòa được các vấn đề trên nhưng việc lập sơ đồ mạng lại mất rất nhiều thời gian và khó khăn nếu lập bằng tay.

Căn cứ vào những đánh giá trên, ta quyết định chọn phương pháp

pháp lập tiến độ theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

Tiến độ thi công đ- ợc lập theo bảng thống kê khối l- ợng công tác và nhân công cụ thể nh- bảng trang sau.

STT	Tên công việc		Đơn vị	Khối l- ượng	Định mức		Nhu cầu		Số ca 1ngày	Số CN 1ngày (ng- - ời)	Thời gian thi công (ngày)
					Nhân công	Ca Máy	Nhân công	Ca máy			
1	Công tác chuẩn bị		công				10		1	5	2
2	Công tác trắc đạc		công				10	2	1	5	2
3	Công tác khác		công				20		1	5	4
	<b>phần ngầm</b>										
4	Thi công ép cọc		100m	896	24.50	3.43	220	30	2	10	22
	Đào đất hố móng máy		m3	617	0.175		108			15	7
5	Đào đất hố móng thủ công		m3	146	0.56		82		1	20	4
6	Phá Bê tông đầu cọc		m3	6.30	2.02	1.28	13	8	2	7	2
7	Đổ BT lót móng		m3	22.20	0.98	0.10	22	2	1	22	1
8	Cốt thép đài móng, giằng		T	15.80	6.35	0.90	100	6	1	25	4
9	Ván khuôn đài móng, giằng		100m2	319.0	26.80		85		1	20	4
10	Đổ Bê tông đài móng, giằng		m3	100.83	0.46	0.04	46	1	1	23	2
11	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc		Công				5		1	5	5
12	Tháo VK đài móng, giằng		100m2	319.0	26.80		85		1	20	4
13	Lấp đất hố móng thủ công		m3	254	0.36		91		1	23	4
14	Xây t- ờng móng		m3	21.5	1.18	0.06	25	1.41	1	12	2
15	Cát đen tôn nền đầm chặt		m3	175	0.40		70		1	23	3

<b>phần thân</b>							0				
	<b>Đợt 1 (tầng 1)</b>					0					
16	G.C.L.D cốt thép cột,lõi	T	4.40	5.94	1.00	26	4.0	1	13	2	
17	G.C.L.D ván khuôn cột, lõi	100m2	200.4	26.80		54		1	11	5	
18	Đổ BT cột, lõi	m3	25.74	0.46	0.04	12	1.0	1	12	1	
19	Bảo dưỡng BT+Trắc đạc	Công				5		1	5	5	
20	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	200.4	26.80		54		1	11	5	
	<b>Đợt 2</b>					0					
21	VK dầm, sàn,cầu thang	100m2	779.06	26.80		209		1	20	10	
22	Cốt thép dầm, sàn,cầu thang	T	9.08	8.82	1.05	80	9.50	1	15	5	
23	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	86.12	0.14	0.012	12	1.0	1	12	1	
24	Bảo dưỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	2	
25	Tháo VK dầm, sàn, thang	100m2	779.06	26.80		209		1	25	8	
	<b>Đợt 3 (tầng 2)</b>					0					
26	G.C.L.D cốt thép cột,lõi,vách	T	10.49	5.94	1.00	62	10.49	1	10	6	
27	Ván khuôn cột, lõi,vách	100m2	422.96	26.80		113		1	14	8	
28	Đổ BT cột,lõi,vách	m3	52.42	0.46	0.04	24	1	1	12	2	
19	Bảo dưỡng BT+Trắc đạc	công				15		1	5	3	
30	Tháo ván khuôn cột,lõi,vách	100m2	422.96	26.80		113		1	14	8	
	<b>Đợt 4</b>					0					
31	VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	788.11	26.80		211		1	25	8	

*Đồ án tốt nghiệp**Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam*

32	Cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.16	8.82	1.05	81	9.62	1	15	5
33	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	86.77	0.14	0.012	12	1	1	12	1
34	Bảo dỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
35	Tháo VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	788.11	26.80		211		1	21	10
	<b>Đợt 5 (tầng 3)</b>					0				
36	G.C.L.D cốt thép cột,lõi	T	6.61	5.94	1.00	39	6.61	1	7	6
37	G.C.L.D ván khuôn cột, lõi	100m2	247.2	26.80		66		1	11	6
38	Đổ BT cột, lõi	m3	30.88	0.46	0.04	14		1	12	1
39	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
40	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	247.2	26.80		66		1	11	6
	<b>Đợt 6</b>					0				
41	VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	778.91	26.80		209		1	25	8
42	Cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.02	8.82	1.05	80	9.47	1	15	5
43	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	85.55	0.14	0.012	12	1	1	12	1
44	Bảo dỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	3	5
45	Tháo VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	778.91	26.80		209		1	25	8
	<b>Đợt 7 (tầng 4)</b>					0				
46	G.C.L.D cốt thép cột,lõi	T	4.30	5.94	1.00	26	4.30	1	6	4
47	G.C.L.D ván khuôn cột, lõi	100m2	242.4	26.80		65		1	15	4
48	Đổ BT cột, lõi	m3	24.84	0.46	0.04	11	1	1	11	1

*Đồ án tốt nghiệp**Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam*

49	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
50	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	242.4	26.80		65		1	15	4
	<b>Đợt 8</b>					0				
51	VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	748.95	26.80		201		1	20	10
52	Cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.91	8.82	1.05	70	8.3	1	15	5
53	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	78.50	0.14	0.012	11	1	1	11	1
54	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
55	Tháo VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	748.95	26.80		201		1	20	10
	<b>Đợt 9 (tầng 5)</b>					0				
56	G.C.L.D cốt thép cột,lõi	T	4.30	5.94	1.00	26	4.30	1	6	4
57	G.C.L.D ván khuôn cột, lõi	100m2	242.4	26.80		65		1	15	4
58	Đổ BT cột, lõi	m3	24.84	0.46	0.04	11	1	1	11	1
59	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				0		1	5	0
60	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	242.4	26.80		65		1	15	4
	<b>Đợt 10</b>					0				
61	VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	748.95	26.80		201		1	20	10
62	Cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.91	8.82	1.05	70	8.3	1	15	5
63	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	78.50	0.14	0.012	11	1	1	11	1
64	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	3	5
65	Tháo VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	748.95	26.80		201		1	20	10
	<b>Đợt 11 (tầng 6)</b>					0				

*Đồ án tốt nghiệp**Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam*

66	G.C.L.D cốt thép cột,lõi	T	5.03	5.94	1.00	30	5.00	1	8	4
67	G.C.L.D ván khuôn cột, lõi	100m2	291.76	26.80		78		1	13	6
68	Đổ BT cột, lõi	m3	29.03	0.46	0.04	13	1	1	13	1
69	Bảo d- ỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
70	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	291.76	26.80		78		1	13	6
	<b>Đợt 12</b>					0				
71	VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	765.62	26.80		205		1	20	10
72	Cốt thép dầm, sàn,CT	T	8.05	8.82	1.05	71	8.45	1	12	6
73	Đổ BT dầm, sàn, cầu thang	m3	79.70	0.14	0.012	11	1	1	11	1
74	Bảo dỡng BT+Trắc đạc	Công				15		1	5	3
75	Tháo VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	765.62	26.80		205		1	20	10
	<b>Đợt 13 (tầng mái)</b>					0				
76	G.C.L.D cốt thép cột	T	1.77	5.94	1.00	11	1	1	5	2
77	G.C.L.D ván khuôn cột	100m2	53.76	26.80		14		1	7	2
78	Đổ BT cột	m3	15.12	0.46	0.04	7	1	1	7	1
79	Bảo d- ỡng bê tông cột	Công				15		1	3	5
80	Tháo ván khuôn cột	100m2	53.76	26.80		14		1	7	2
	<b>Đợt 14</b>					0				
80	VK dầm, sàn, sânô	100m2	203.60	26.80		55		1	14	4
82	Cốt thép dầm, sàn,sânô	T	8.20	8.82	1.05	72	2.58	1	10	7
83	Đổ BT dầm, sàn, sânô	m3	77.00	0.14	0.012	11	1	1	11	1
84	Bảo d- ỡng BT dầm sàn, sânô	Công				5		1	5	1

*Đồ án tốt nghiệp*

*Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam*

85	Tháo VK dầm, sàn, sênô	100m2	203.60	26.80		55		1	14	4
	<b>xây trát&amp;hoàn thiện</b>					0				
	<b>Tầng 1</b>					0				
86	Xây t-ờng đợt 1	m3	23.25	1.18	0.06	27	1.40	1	15	2
87	Xây t-ờng đợt 2	m3	23.25	1.18	0.06	27	1.40	1	15	2
88	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
89	Trát trong	m2	396	0.07	0.003	28	1.20	1	14	2
	<b>Tầng 2</b>					0				
90	Xây t-ờng đợt 1	m3	28	1.18	0.06	33	1.68	1	15	2
91	Xây t-ờng đợt 2	m3	28	1.18	0.06	33	1.68	1	15	2
92	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
93	Trát trong	m2	407	0.07	0.003	28	1.22	1	14	2
	<b>Tầng 3</b>					0				
94	Xây t-ờng đợt 1	m3	43	1.18	0.06	51	2.58	1	15	3
95	Xây t-ờng đợt 2	m3	43	1.18	0.06	51	2.58	1	15	3
96	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
97	Trát trong	m2	680	0.07	0.003	48	2.72	1	16	3
	<b>Tầng 4</b>					0				
98	Xây t-ờng đợt 1	m3	45	1.18	0.06	53	2.70	1	15	4
99	Xây t-ờng đợt 2	m3	45	1.18	0.06	53	2.70	1	15	4
100	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
101	Trát trong	m2	709	0.07	0.003	50	2.13	1	16	3
	<b>Tầng 5</b>					0				
102	Xây t-ờng đợt 1	m3	45	1.18	0.06	53	2.70	1	15	4
103	Xây t-ờng đợt 2	m3	45	1.18	0.06	53	2.70	1	15	4
104	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4



*Đồ án tốt nghiệp*

*Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam*

105	Trát trong	m2	702	0.07	0.003	49	2.13	1	16	3
	<b>Tầng 6</b>					0				
106	Xây t-ờng đợt 1	m3	41	1.18	0.06	48	2.46	1	16	3
107	Xây t-ờng đợt 2	m3	41	1.18	0.06	48	2.46	1	16	3
108	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
109	Trát trong	m2	616.4	0.07	0.003	43	2.50	1	14	3
	<b>Tầng mái</b>					0				
110	Xây t-ờng đợt 1	m3	19	1.18	0.06	22	1.14	1	10	2
111	Xây t-ờng đợt 2	m3	19	1.18	0.06	22	1.14	1	10	2
112	Đục đ-ờng điện nước	Công				24		1	6	4
113	Trát trong	m2	238	0.07	0.003	17	0.71	1	17	1
114	Lát gạch lá nem	m2	129.2	0.10		13		1	6	2
115	Lợp tôn mạ màu	100m2	382	3.15		12		1	6	2
116	Lắp đặt đlện nước	Công				24		1	6	4
117	Bê tông nền tầng 1	m3	78.30	1.00	0.10	78	8	2	10	8
118	Bả trong	m2	3748	0.054		202		1	10	20
119	Sơn t-ờng trong 2 nớc	m2	3748	0.04		150		1	10	15
120	Lát gạch 30 x 30 cm	m2	2286	0.14		320		1	16	20
121	Trát ngoài	m2	946	0.07	0.003	66	3.78	1	17	4
122	Lắp đặt thiết bị vệ sinh	Công				25		1	5	5
123	Lắp cửa	Công				35		1	5	7
	Bả ngoài	m2	946	0.04		38		1	5	8
124	Sơn t-ờng ngoài 2 n-ớc	m2	946	0.04		38		1	5	8
125	Thu dọn Vệ sinh	công							5	5
126	Nghiệm thu, bàn giao	công							5	5



## **E- thiết kế tổng mặt bằng thi công**

### **i. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng:**

- Công trình đ- ợc xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời.
- Do đ- ợc xây dựng gần trục đ- ờng giao thông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu đ- ợc nhanh chóng tiện lợi.
- Điện n- ớc phục vụ cho thi công có thể lấy trực tiếp từ mạng điện n- ớc của thành phố.

### **II. nguyên tắc Tính toán tổng mặt bằng thi công:**

#### **1. Nguyên tắc bố trí:**

- Tổng chi phí là nhỏ nhất
- Tổng mặt bằng thi công phải đảm bảo các quy định:
  - Đảm bảo an toàn lao động
  - An toàn phòng chống cháy nổ
  - Đảm bảo điều kiện vệ sinh môi tr- ờng
- Thuận lợi cho các quá trình thi công
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng
- Có thể sử dụng đ- ợc nhiều lần trong quá trình thi công

#### **2. Đ- ờng giao thông nội bộ:**

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện trong quá trình vận chuyển, vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công, ta bố trí đ- ờng tạm chạy xung quanh công trình dẫn đến các kho bãi vật liệu. Trục đ- ờng tạm lấy cách mép công trình 7 (m).

#### **3. Mạng l- ới cấp điện:**

- Bố trí đ- ờng điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đ- ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy chiều dài đ- ờng dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đ- ờng giao thông.

#### **4. Mạng l- ới cấp n- ớc:**

- Để cấp n- ớc cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm đề phòng khi mất n- ớc thành phố.

**5. Bố trí kho bãi:**

- Các kho bãi đ- ợc bố trí gần đ- ờng tạm, ở cuối h- ớng gió để dễ quan sát và quản lý.

- Với các cấu kiện công kênh nh- ván khuôn, thép thì ta không cần xây t- ờng mà chỉ cần làm mái bao che để l- u trữ và bảo quản.

- Những vật liệu nh- xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.

- Bãi để vật liệu khác nh- gạch, cát, đá... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời m- a.

**6. Bố trí các công trình tạm:**

- Nhà tạm bố trí đầu h- ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào để tiện giao dịch.

- Các công trình phụ trợ khác nh- nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối h- ớng gió.

**iii. tính toán tổng mặt bằng công trình:**

**1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng:**

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t- , vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t- thực tế trên công tr- ờng.

- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cần trục để phục vụ thi công.

**2. Mục đích:**

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh

hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh tr- ờng hợp

lãng phí hay không đủ nhu cầu.

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc

thiết bị đ- ợc sử dụng một cách thuận lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

### **3. Tính toán diện tích kho bãi:**

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức sau:

$$S = F \times \alpha = \left( \frac{q_{dtr}}{|q|} \right) \times \alpha = \frac{t_{dtr} \times q_{ngay}^{sd}}{|q|} \times \alpha \quad (m^2)$$

Trong đó: F: Diện tích cần thiết để xếp vật liệu

$\alpha$ : Hệ số sử dụng mặt bằng phụ thuộc vào loại vật liệu

chứa

$q_{dtr}$ : L- ợng vật liệu dự trữ

$|q|$ : L- ợng vật liệu cho phép trên 1 (m<sup>2</sup>)

$T_{dtr}$ : Thời gian dự trữ vật liệu

$q_{ngay}^{sd}$ : Khối l- ợng từng loại vật liệu sử dụng nhiều nhất trong một ngày

\* Xác định l- ợng vật liệu dự trữ : Số ngày dự trữ vật liệu

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq (t_{dt})$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu:  $t_1 = 1$  ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng:  $t_2 = 1$  ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu:  $t_3 = 1$  ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu:  $t_4 = 1$  ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ợc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng:  $t_5 = 1$  ngày

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu:  $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5$  ngày

**a) Bãi cát:**

Khối lượng dự trữ :  $Q = Q_1 + Q_2$

$Q_1$  - Khối lượng cát cho công tác xây

$Q_2$  - Khối lượng cát cho công tác trát

- Khối lượng công tác xây: ( Dùng đủ thi công 5 ngày)  $Q_x = 73$  (m<sup>3</sup>)

Theo định mức 0,3 (m<sup>3</sup> vữa/m<sup>3</sup> xây t-ờng)

$$Q_{\text{vữa}} = 0,3 \times 73 = 22 \text{ (m}^3 \text{ vữa)}$$

Theo định mức 1,046 (m<sup>3</sup> cát vàng/1m<sup>3</sup> vữa m#75)

$$Q_1 = Q_{\text{cát vàng}} = 22 \times 1,046 = 23 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

- Khối lượng cát trát trong 5 ngày

$$S = 1087 \text{ (m}^2 \text{ t-ờng trát 1,5 cm)}$$

Theo định mức 1,135 (m<sup>3</sup> cát vàng/1m<sup>3</sup> vữa m #75)

$$Q_2 = Q_{\text{cát vàng}} = 1,135 \times 1087 \times 0,015 = 18,5 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

Vậy ta có:  $Q = Q_1 + Q_2 = 23 + 18,5 = 41,5$  (m<sup>3</sup>)

\* Tính toán diện tích bãi chứa cát:

- Bãi chứa lộ thiên theo định mức 2 (m<sup>3</sup> cát/1m<sup>2</sup> mặt bằng)

$$F = \frac{Q}{2 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^2 \text{ m}b} = \frac{41,5}{2} \approx 21 \text{ m}^2$$

- Diện tích bãi cát tính đến cả lối đi lại để lấy vật liệu

$$S = \alpha \times F = 1,2 \times 21 = 25 \text{ (m}^2 \text{) ( Bãi lộ thiên )}$$

**b) Kho chứa xi măng:**

Vật liệu xi măng dùng cho công tác xây, trát dự trữ cho 5 ngày:

$$Q_{\text{XM}} = Q_1 + Q_2$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác xây:  $Q_{vữa} = 22 \text{ (m}^3 \text{ vữa M75\#)}$

Theo định mức 236,34 (Kg PC30/1m<sup>3</sup> vữa M75)

$$Q_1 = 22 \times 236,34 = 5200 \text{ (Kg)} = 5,2 \text{ (T)}$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác trát:

$$Q_{vữa} = 1087 \times 0,015 = 16,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức 88,88 (Kg PC30/1m<sup>3</sup> vữa)

$$Q_2 = 16,3 \times 88,88 = 1450 \text{ (Kg)} = 1,45 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow Q_{xm} = 5,2 + 1,45 = 6,65 \text{ (T)}$$

- Tính diện tích kho: với xi măng đóng bao 1,3 tấn/ 1m<sup>2</sup>

$$F = \frac{Q_{xm}}{1,3} = \frac{6,65}{1,3} = 5,2 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$  Diện tích kho:  $S = \alpha \times F = 1,6 \times 5,2 = 8,32 \text{ (m}^2\text{)}$ . Chọn  $S = 10 \text{ (m}^2\text{)}$  Kho kín.

**c) Bãi chứa gạch:**

Khối lượng t-ờng xây trong 5 ngày 73 (m<sup>3</sup>)

Theo định mức 550 (viên/1m<sup>3</sup> t-ờng xây)

$$Q_{gạch} = 550 \times 73 = 40150 \text{ (viên gạch)}$$

Theo định mức cất chứa vật liệu 700 (viên/1m<sup>2</sup>), chiều cao xếp gạch 1,5 m

$$F = \frac{Q_{g^ch}}{700} = \frac{40150}{700} = 57 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,2 \times 57 = 68,4 \text{ (m}^2\text{)}$ . Chọn  $S = 70 \text{ (m}^2\text{)}$ . Bãi lộ thiên

**d) Kho chứa thép:**

- Khối lượng thép cho công tác cột + dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng:

( Lấy khối l- ợng thép tầng 2 )

$$Q_{\text{thép}} = 10,49 + 9,16 = 19,65 \text{ (T)}$$

Diện tích kho chứa thép theo định mức 1,3 (T/1m<sup>2</sup> mặt bằng kho):

$$F = \frac{Q_{\text{thép}}}{1,3} = \frac{19,65}{1,3} = 15,2m^2$$

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 15,2 = 24,32 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ (Kho kín)}$$

**e) Kho ván khuôn:**

- Tính toán cho kho đủ chứa : 1 bộ ván khuôn cột (cho 1 tầng) Q<sub>1</sub>, 1 bộ ván khuôn dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng Q<sub>2</sub>:

$$\text{Khối l- ợng ván khuôn } Q = Q_1 + Q_2 = 422,96 + 788,11 = 1211 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao xếp ván khuôn 20 hàng, 1m<sup>2</sup> mặt bằng chứa đ- ợc 20 m<sup>2</sup> ván khuôn

$$\Rightarrow F = \frac{Q}{20} = \frac{1211}{20} = 60,55 \text{ m}^2$$

Vậy diện tích kho ván khuôn kể cả đ- ờng đi lối lại lấy vật liệu:

$$S = \alpha \times F = 1,4 \times 60,55 = 85 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ ( kho hở )}$$

**f) Kho gạch lát nền:**

+ Tính toán khối l- ợng gạch lát đủ cho 1 tầng: Q = 5045 (viên)

Cất chứa 250 viên/ 1m<sup>2</sup>

$$+ \text{ Diện tích kho gạch lát: } F = \frac{5045}{250} = 20,18(m^2)$$

diện tích kho gạch lát kể cả đ- ờng đi lối lại lấy vật liệu:

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 20,18 = 32,3 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } S = 35 \text{ (m}^2\text{)}$$

**4. Tính toán dân số & lán trại công tr- ờng:**

**a. Tính toán dân số công tr- ờng:**



+ Nhóm công nhân xây dựng cơ bản lao động trực tiếp theo biểu đồ nhân lực:

$$A = Q_{\max} = 68 \text{ (ng- ời)}$$

+ Số công nhân làm việc tại các x- ưởng gia công:

$$B = A \times k \text{ (k = } 20 \div 30\% \text{ đối với công trình xây dựng)}$$

$$B = 68 \times 0,25 = 17 \text{ (ng- ời)}$$

+ Cán bộ kỹ thuật:  $C = (4 \div 8)\%(A+B) = 0,08 \times (68 + 17) = 7 \text{ (ng- ời)}$

+ Cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \div 6)\%(A+B) = 0,05 \times (68 + 17) = 5 \text{ (ng- ời)}$$

+ Công nhân viên chức phục vụ:

$$E = S \frac{A+B+C+D}{100} = 5 \times \frac{68+17+7+5}{100} = 5 \text{ (ng- ời)}$$

$$S = (5 \div 7) \% \text{ đối với công tr- ờng trung bình}$$

Tỷ lệ ng- ời đau ốm là 2% và nghỉ phép là 4% thì tổng dân số công tr- ờng là:

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 102 \text{ (ng- ời)}$$

### ***b. Tính toán lán trại và nhà tạm:***

+ Diện tích lán trại để ở:

$$S = [S] \times 25\%A = 4 \times 0,25 \times 68 = 68 \text{ (m}^2\text{)}$$

[S]: Diện tích tiêu chuẩn cho một ng- ời ,  $[S] = 4 \text{ (m}^2\text{/ng- ời)}$

Dự kiến số ng- ời đăng ký ở lại công tr- ờng bằng 25% số công nhân lớn nhất trên công tr- ờng.  $N_c = 17 \text{ (ng- ời)}$

+ Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật:  $[S] = 4 \text{ (m}^2\text{/ng- ời)}$

$$S_c = [S] \times C = 4 \times 7 = 28 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà vệ sinh: Tổ chức 20 ng- ời/ 1cái

$$S_{wc} = [S] \times G/20 = 4 \times 102/20 = 20,4 \text{ (m}^2\text{)} . \text{Chọn } S_{wc} = 10 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà tắm: Tổ chức 4 ng- ời/ 1 phòng, diện tích 1 phòng là 3(m<sup>2</sup>)

=> Số phòng n =(N<sub>c</sub>/4) x 30% = 17/4 x 0,3 = 2 (phòng)

+ Nhà y tế lấy 0,1 m<sup>2</sup>/ng- ời

S = 0,1 x (A + B + C + D + E) = 0,1 x (68 + 17 +7 + 5 +5) = 10,2 (m<sup>2</sup>)

Chọn S =16 (m<sup>2</sup>)

+ Diện tích x- ởng gia công thép lấy 40 (m<sup>2</sup>)

+ Diện tích nhà bảo vệ lấy 12 (m<sup>2</sup>)

+ Diện tích nhà để xe lấy 20 (m<sup>2</sup>)

### **5. Tính toán cấp điện cho công tr- ờng:**

Việc tổ chức cung cấp điện cho công trình dùng hệ thống cung cấp điện của thành phố. Trong khu vực công trình có bố trí một trạm biến áp.

Hiện nay mức độ cơ giới hoá công tác xây dựng ở công trình càng cao bao nhiêu thì năng l- ợng tiêu thụ cho công trình ngày càng lớn bấy nhiêu.

Nhu cầu sử dụng điện ở công tr- ờng là rất cần thiết vì vậy phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ và tận nơi
- Cung cấp liên tục trong suốt thời gian xây dựng
- Phải đảm bảo an toàn cho ng- ời và thiết bị máy móc

Các vấn đề cần giải quyết trong việc cung cấp điện cho công tr- ờng là:

- Tính công suất tiêu thụ điện
- Chọn nguồn cung cấp điện
- Thiết kế mạng l- ới điện

#### **a. Tính công suất điện cần thiết:**

Điện phục vụ cho công tr- ờng gồm có ba loại chính nh- sau:

- Điện dùng để chạy động cơ (chiếm khoảng 60 ÷ 70% tổng công

suất)

- Điện phục vụ cho quá trình sản xuất(chiếm khoảng 20 ÷ 30% tổng công suất)

- Điện thắp sáng bảo vệ (chiếm khoảng 10% tổng công suất)

Công suất điện lớn nhất cần thiết cho một trạm tính theo công thức nh-sau:

$$P = 1,1(k_1 \times \sum P_1 / \cos\varphi + k_2 \times \sum P_2 / \cos\varphi + k_3 \times \sum P_3 + k_4 \times \sum P_4)$$

P: Công suất yêu cầu

1,1: Hệ số tính đến tổn thất công suất ở trong mạch điện

$\cos\varphi$ : Hệ số công suất của các động cơ điện xoay chiều,  $\cos\varphi = 0,68 \div 0,75$

$k_1, k_2, k_3, k_4$ : Hệ số chỉ mức độ tiêu thụ điện đồng thời của các thiết bị dùng điện

$k_1 = 0,7 \div 0,75 ; k_2 = 0,7 ; k_3 = 0,8 ; k_4 = 1$

$P_1$ : Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$P_2$ : Công suất phục vụ chạy máy ( điện động lực )

$P_3$ : Công suất phục vụ cho chiếu sáng trong nhà

$P_4$ : Công suất phục vụ cho chiếu sáng ngoài nhà

**Bảng tính toán nhu cầu dùng điện**

P	Điểm tiêu thụ điện.	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện(KW)	Tổng nhu cầu(KW)
P <sub>1</sub>	Cần trục tháp	32	1 máy	32	38,4
	Thăng tải	2,2	2 máy	4,4	
	Máy đầm dùi	1	2 máy	2	
P <sub>2</sub>	Máy hàn	20	1 máy	20	23,7
	Máy uốn thép	2,2	1 máy	2,2	
	Máy cắt thép	1,5	1 máy	1,5	
P <sub>3</sub>	X- ưởng gia công	18 W/m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	0,9	2,52
	Nhà làm việc	15 W/m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>	0,36	
	Lán trại	15 W/m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	0,9	
	Nhà tắm + WC	10 W/m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>	0,16	
	Kho chứa vật liệu	3 W/m <sup>2</sup>	64 m <sup>2</sup>	0,192	
P <sub>4</sub>	Đ- ờng đi lại	5000W/k		1	4
	Địa điểm thi công	2,4W/m <sup>2</sup>	0,2km	1,2	
	Nhu cầu khác	2,4W/m <sup>2</sup>	500m <sup>2</sup>	1,8	

⇒ Nhu cầu công suất điện lớn nhất là:

$$P = 1,1 \times [0,75 \times 38,4 / 0,68 + 0,7 \times 23,7 / 0,68 + 0,8 \times 2,52 + 1 \times 4] = 80KW$$

Dùng trạm điện thiết kế có công suất 80 KW

**b. Thiết kế mạng l- ới điện:**

Công suất th- ờng dùng điện ba pha (có hiệu điện thế 380/220V). Với sản xuất thì dùng điện 380/220V, còn điện thấp sáng thì dùng 220V

Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây nhôm bọc cao su.

Nơi có cần trực hoạt động thì l- ới điện ở đó phải đ- ợc luồn vào trong cáp nhựa để ngầm.

Các đường dây dẫn được đặt dọc theo đường đi có thể sử dụng các cột điện để treo các bóng đèn chiếu sáng. Dùng loại cột điện bằng gỗ để dẫn điện đến nơi tiêu thụ.

Cột điện được dựng cách nhau 25 m cao hơn mặt đất tự nhiên 6 m.

Việc chọn tiết diện dây dẫn được chọn theo các yếu tố sau:

- Độ sụt của điện thế
- Cường độ dòng điện
- Độ bền của dây dẫn

**+ Chọn tiết diện của dây dẫn theo độ sụt của điện thế:**

Độ sụt điện thế từ bảng điện của các máy biến thế đến nơi tiêu thụ điện trong mạng điện hạ thế không được vượt quá 5%, đối với mạng điện sản xuất 2,5% đối với mạng điện sinh hoạt chỉ được phép sụt tối đa là 8% đối với đường điện th-ờng và không lớn hơn 6% đối với đường điện quan trọng.

Độ sụt điện trong mạng điện cao thế không được quá 10%

$$S = \frac{100 \times \sum P_i}{k \times U_d^2 \times |\Delta U|}$$

Trong đó:  $|\Delta U|$ : Độ sụt của điện thế cho phép, lấy  $|\Delta U| = 2V$

k: Điện trở suất của dây nhôm,  $k = 34,7$

$U_d$ : Điện áp dây của nguồn  $U_d = 380V$

$\sum P_i$ : Tổng mô men tải cho các đoạn dây dẫn.

Tổng chiều dài của dây dẫn chạy qua công trình  $L = 100$  (m)

Tải trọng trên 1 (m) dây:  $q = P/L = 80/100 = 0,8$  (KW/m)

$\Rightarrow \sum P_i = ql^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000$  (KW/m)

$$\Rightarrow S = \frac{100 \times 4000 \times 10^3}{34,7 \times 380^2 \times 2} = 40mm^2$$

$\Rightarrow$  Chọn dây dẫn nhôm có đường kính  $d = 7$  (mm)

**+ Kiểm tra đường kính dây theo cường độ dòng điện:**

$$I = \frac{P}{|1,73 \times U_d \times \cos\phi|} = \frac{80 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 180A$$

Đối với dây nhôm có tiết diện  $S = 40 \text{ (mm}^2\text{)}$  có c- ờng độ cho phép lớn nhất là:  $215 \text{ (A)} \Rightarrow I = 180 \text{ (A)} < 215 \text{ (A)}$  Thỏa mãn điều kiện.

**+ Kiểm tra tiết diện của dây theo độ bền cơ học:**

Đ- ờng điện có điện thế  $< 1 \text{ KV}$  tiết diện dây dẫn phải  $> 16 \text{ (mm}^2\text{)}$  đối với dây dẫn nhôm  $\Rightarrow S = 40 \text{ (mm}^2\text{)}$  Thỏa mãn điều kiện độ bền.

**6. Tính toán cung cấp n- ớc cho công tr- ờng:**

Nhiệm vụ chính của việc tính toán cung cấp n- ớc tạm thời phục vụ cho thi công tại công tr- ờng bao gồm các b- ớc sau:

- Xác định l- ợng n- ớc cần thiết
- Xác định chất l- ợng n- ớc
- Chọn mạng l- ới cung cấp n- ớc
- Thiết kế những thiết bị cung cấp n- ớc
- Chọn nguồn n- ớc và hệ thống lọc n- ớc

Công tr- ờng dùng nguồn n- ớc từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố nên chất l- ợng n- ớc và thiết bị cung cấp n- ớc coi nh- ã thoả mãn, không phải dùng hệ thống lọc n- ớc.

**a. Xác định l- ợng n- ớc cần thiết:**

Xác định l- ượng n- ớc cần thiết phụ thuộc vào l- ợng n- ớc sản xuất, n- ớc sinh hoạt, n- ớc cứu hoả.

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất:  $Q_1 = 1,2x \frac{\sum A_i \times k_g}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$

1,2 : Hệ số kể đến phát sinh ở công tr- ờng

$\Sigma A_i$ : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng n- ớc (l/ngày)

- .Trạm trộn vữa:  $200 \div 300 \text{ (l/ngày)}$
- .Trạm xe ô tô :  $400 \div 600 \text{ (l/ngày)}$
- .Xây gạch( cả t- ới gạch):  $400 \div 450 \text{ (l/ngày)}$
- .Trát láng vữa:  $30 \text{ (l/ngày)}$

$k_g$ : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ,  $k_g = 2 \div 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2x \frac{(300+400+400+30)}{8 \times 3600} x 2 = 0,095(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$Q_2 = \frac{B \times N \times k_g}{8 \times 3600} \quad (l/s)$$

N: Số ng- ời nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện tr- ờng N = 68 ng- ời

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 ng- ời trong 1 ngày ở hiện tr- ờng

( B = 15 ÷ 20 lít )

$k_g$ : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ,  $k_g = 1,8 \div 2$

$$Q_2 = \frac{20 \times 68 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,085(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ sinh hoạt khu lán trại:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C \times k_g}{24 \times 3600} x k_{ng} \quad (l/s)$$

$N_c$ : Số ng- ời ở khu lán trại  $N_c = 17$  ng- ời

C : Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 ng- ời trong 1 ngày đêm ở khu lán trại

( C = 40 ÷ 60 lít )

$k_g$  : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ,  $k_g = 1,5 \div 1,8$

$k_{ng}$ : Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày,  $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$

$$Q_3 = \frac{17 \times 50 \times 1,8}{24 \times 3600} x 1,5 = 0,027(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho cứu hoả:

Theo quy phạm phòng cháy, chữa cháy đối với nhà khó cháy diện tích nhỏ

$$V < 300 (m^3) \text{ thì } Q_4 = 5 (l/s)$$

+ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng ở công tr- ờng đ- ợc tính nh- sau:

$$Q_{\text{Tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 (l/s) \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

Mà  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,095 + 0,085 + 0,027 = 0,2 \text{ (l/s)} < Q_4 = 5 \text{ (l/s)}$

$\Rightarrow Q_{\text{Tổng}} = 0,7 \times 0,2 + 5 \approx 5,14 \text{ (l/s)}$

**b. Xác định đường kính ống:**

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{v \times \pi \times 1000}} \quad (m)$$

Trong đó:  $Q_i$ : Lưu lượng nước tại điểm  $i$  (l/s)

$v$ : vận tốc cho phép của dòng nước,  $v = 0,6 \div 1 \text{ (m/s)}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,14}{0,6 \times 3,14 \times 1000}} = 0,1m$$

Dùng đường ống cấp nước có  $D = 100 \text{ mm}$ .

## VI) An toàn lao động trong thi công công trình:

Trong thi công công trình, để đảm bảo tiến độ thi công, an toàn cho người lao động và máy móc cần phải tuân thủ những nguyên tắc sau:

### 1) An toàn lao động khi ép cọc:

- Khi ép cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ ép cọc .
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn, các hệ tời cáp ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, có thang sắt lên xuống.
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .
  - Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn  $> 6$ .
- Tr- ốc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những người không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng



chiều cao tháp cộng thêm 2m.

**2) An toàn lao động trong công tác đào đất:**

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Sau khi m- a, nếu tiến hành đào đất thì phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr- ợt ngã .
- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng- ời làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn. Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc bên d- ới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

**3) An toàn lao động trong công tác bê tông:**

*a) Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:*

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.
- Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình > 0,05 m khi xây và > 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo.
- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác: sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ d- ới.
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l- ới chắn.
- Phải kiểm tra th- ờng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

*b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:*

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
- Tr- ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha, hệ cây

chống nếu h- hỏng phải sửa chữa ngay.

*c) Công tác gia công và lắp dựng cốt thép:*

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo.
- Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
- Bản gia công cốt thép phải chắc chắn.
- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.
- Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện. Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

*d) Đổ và đầm bê tông:*

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có gắng, ủng bảo hộ.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
  - + Nối đất với vỏ đầm rung.      + Dùng dây dẫn cách điện.
  - + Làm sạch đầm.
  - + Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

*e) Bảo d- ỡng bê tông:*



- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.