

## TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

### KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP



# Lời Nói Đầu

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy: Nguyễn Thế Duy, thầy Trần Dũng và thầy Nguyễn Danh Thế em đã chọn và hoàn thành đề tài “Trụ sở Làm Việc Công Ty Công Trình Giao Thông Đường Thủy”.

Để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo hướng dẫn. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến tất cả các cán bộ giảng viên, công nhân viên trường Đại học dân lập Hải Phòng vì những kiến thức quý báu mà em đã thu nhận được trong suốt 4 năm học tập tại trường.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do chưa có kinh nghiệm thực tế, thời gian có hạn. Em mong muốn nhận được sự chỉ bảo một lần nữa của các thầy cô trong khi chấm đồ án và khi bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng 10-2010

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

# PHẦN KIẾN TRÚC (10%)

**Giáo viên hướng dẫn : THS. Nguyễn Thế Duy**

**Nhiệm vụ được giao :**

- 1/ Tìm hiểu thiết kế kiến trúc có sẵn*
- 2/ Thiết kế theo ph-ương án KT đ-ược giao*

**Bản vẽ kèm theo:**

- 1 bản mặt đứng công trình.*
- 1 bản mặt bằng công trình.*
- 1 bản mặt cắt công trình.*

## CH- ỜNG I - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Tên công trình:

### **TRỤ SỞ LÀM VIỆC CÔNG TY CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG Đ- ỜNG THỦY**

**Nhiệm vụ và chức năng:** Công trình Trụ Sở Làm Việc Công Ty công trình giao thông đ- ờng thủy đ- ọc xây dựng tại thành phố Hà Nội. Đơn vị chủ quản đầu t- là Ủy ban nhân dân Thành Phố Hà Nội. Công trình với diện tích mặt bằng một tầng khoảng 420 m<sup>2</sup>. Công trình gồm 10 tầng và 1 tầng mái, chiều cao trung bình của một tầng là 3.3m. Hệ thống giao thông đi lại thuận tiện với cầu thang bộ, thang máy, hệ thống sảnh và hành lang rộng rãi. Công trình ngoài việc đáp ứng nhu cầu làm việc còn có thể cho thuê làm văn phòng, công ty ...

## 1. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.

### a. Giải pháp mặt bằng.

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Toà nhà cao 10 tầng có diện tích mỗi sàn vào khoảng 400 m<sup>2</sup>, mặt tiền nhìn ra đ- ờng phố chính của thành phố bao gồm:

\* Tầng 1 đ- ọc bố trí:

- Có trạm bơm n- ớc tự động để bơm n- ớc lên bể chứa n- ớc trên mái có diện tích 20m<sup>3</sup>
- Không gian làm gara để xe, một phần là thang máy và bể phốt.
- Khu sảnh chính là không gian làm nơi phục vụ đồ uống, làm quây bar và cà phê giải khát.
- Khu vệ sinh nam, nữ đ- ọc bố trí riêng biệt ở gần thang máy với diện tích mỗi khu là 16,2 m<sup>2</sup>.

Hộp kỹ thuật bố trí trong ống cạnh thang máy để thu n- ớc thải và rác ở các tầng xuống.

\* Tầng 2,3,4 đ- ọc bố trí:

- Các phòng làm việc to, nhỏ khác nhau có thể ngăn chia không gian tùy ý.

\* Tầng 5,6,7,8,9,10 :

- Phòng làm việc và phòng họp lớn, văn phòng cho thuê
- Các khu vệ sinh và hộp kỹ thuật nh- ở tầng 2
- Sảnh rộng làm không gian đệm cho các phòng, tạo sự thông thoáng, tiện nghi.

Công trình có một cầu thang bộ và hai thang máy. Thang máy có hai thang phụ vụ chính cho giao thông theo ph- ơng đứng của ngôi nhà. Thang máy 1 thang phục vụ cho chở hàng và các yêu cầu khác.

### b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

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

### c. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ọc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình có vách kính dày 6 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với thiên nhiên và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình ít thay đổi theo chiều cao nh- ng cũng tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

## 2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỜNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH:

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

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

### b. Giải pháp bố trí giao thông.

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

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,2m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại. Thang máy còn lại đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

### c. Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin.

- *Hệ thống cấp n- ớc:* N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình. Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng 1 lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ  $\phi 15$  đến  $\phi 65$ . Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ợc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

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

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

- *Hệ thống thông tin tín hiệu:* Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ- ợc luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong t- ờng, trần. Dây tín hiệu anghen dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong t- ờng. Tín hiệu thu phát đ- ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ- ờng, tín hiệu sau bộ chia đ- ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr- ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

### d. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ- ợc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đ- ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n- ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ- ợc trang bị 1 cuộn vòi chữa

cháy đ-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ-ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ-ọc tăng c-ờng thêm bởi bơm n-ớc sinh hoạt) bơm n-ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n-ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n-ớc chữa cháy và bơm cấp n-ớc sinh hoạt đ-ọc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n-ớc chữa cháy đ-ọc dùng kết hợp với bể chứa n-ớc sinh hoạt, và luôn đảm bảo dự trữ đủ l-ợng n-ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đ-ọc lắp đặt để nối hệ thống đ-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n-ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr-ờng hợp nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n-ớc qua họng chờ này để tăng c-ờng thêm nguồn n-ớc chữa cháy, cũng nh-tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

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

#### **e. Các giải pháp kĩ thuật khác**

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

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

### **3. GIẢI PHÁP KẾT CẤU SƠ BỘ.**

#### **a. Sơ bộ về lựa chọn bố trí l-ới cột, bố trí các khung chịu lực chính.**

Công trình có chiều rộng 16,2 m và dài 26,2 m, các tầng cao 3,3 m, lạ. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách cứng kết hợp. Chọn l-ới cột chữ nhật, nhịp của dầm lớn nhất là 6 m. Thiết kế theo ph-ơng án sàn dày hơn bình th-ờng, không có các dầm phụ để tiện ngăn chia không gian các phòng. Các công xôn ở tầng trên làm tăng diện tích sử dụng nh-ng không có khẩu độ lớn để ảnh h-ởng đến sự chịu lực chung của công trình.

#### **b. Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự kiến.**

Kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu hệ khung bê tông cốt thép (cột dầm sàn đổ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t-ờng ngăn che không chịu lực). Khung ngang có các nhịp khẩu độ khác nhau nhiều nên chọn độ cứng của các nhịp dầm t-ơng ứng với khẩu độ đó.

Ph-ơng án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng ph-ơng án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng ph-ơng án móng sâu (móng cọc). Thép móng dùng loại AI và AII, thi công móng bằng ph-ơng pháp ép.

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



# PHẦN KẾT CẤU (45%)

Giáo viên hướng dẫn: **THS. Trần Dũng**

Nhiệm vụ được giao :

- 1/ Thiết kế cầu thang bộ.
- 2/ Tính thép khung trục G.
- 3/ Thiết kế khung ngang BTCT trục G .
- 4/ Tính một sàn tầng điển hình.
- 5/ Tính móng trục G.

Bản vẽ kèm theo :

- 1 bản vẽ thang bộ
- 1 bản vẽ mặt bằng kết cấu
- 1 bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình
- 2 bản vẽ khung G
- 1 bản vẽ kết cấu móng

## CH- ỜNG I : LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

### I. ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG :

#### 1. Hình dạng công trình :

Với đặc điểm khu đất có dạng hình chữ nhật đơn giản, ta dùng loại mặt bằng trải dài phù hợp với yêu cầu kiến trúc. Mặt bằng này có hình dạng đối xứng và có khả năng làm giảm tác động của tải trọng gió theo ph- ong dọc nhà. Việc bố trí mặt bằng đảm bảo cho tâm cứng của nhà gần trọng tâm hình học và chúng không đ- ợc thay đổi theo các tầng.

Theo ph- ong đứng, hình dạng của nhà đ- ợc chọn là t- ong đối đều, ít thay đổi theo chiều cao và không đ- ợc có đoạn nhô ra cục bộ hay các đoạn công xôn quá dài. Nh- vậy sẽ làm giảm tác động của tải trọng ngang và động đất .

Về chiều cao nhà, ta phải tuân theo một tỉ lệ cho phép giữa độ cao và bề rộng. Điều này không chỉ có ý nghĩa đơn thuần về mặt kết cấu mà còn liên quan đến khả năng thi công, yêu cầu về quy hoạch, các vấn đề kinh tế kỹ thuật khác ... nhất là trong điều kiện hiện nay của n- ớc ta. Tuy nhiên, với cùng một yêu cầu sử dụng ta cũng không nên chọn số tầng ít vì sẽ làm giá thành công trình tăng lên .

#### 2. Về tải trọng ngang

Tải trọng ngang bao gồm gió và động đất là nhân tố chủ yếu để thiết kế kết cấu nhà cao tầng. Theo sự thay đổi của chiều cao thì nội lực và chuyển vị của kết cấu tăng lên rất nhanh . Ta có thể hình dung điều đó nếu xem công trình nh- một thanh công xôn thẳng đứng, ngàm cứng với đất . Các thành phần nội lực sinh ra tại tiết diện sát với ngàm nh- sau :

$$M = q \frac{H^2}{2} \quad (\text{với tải phân bố đều})$$

$$M = q \frac{H^2}{3} \quad (\text{với tải tam giác}) \quad \text{trong đó } H \text{ là chiều cao nhà.}$$

Chuyển vị ngang tại đỉnh nhà tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao.

$$\Delta = q \frac{H^4}{8EJ} \quad (\text{với tải phân bố đều})$$

$$\Delta = 11q \frac{H^4}{120EJ} \quad (\text{với tải tam giác})$$

Chuyển vị ngang tăng sẽ làm ảnh h- ưởng đến nội lực do độ lệch tâm tầng và phát sinh các lực phụ. Mặt khác nó còn gây ảnh h- ưởng đến yêu cầu sử dụng của công trình. Chính vì thế ngoài việc quan tâm đến c- ồng độ của cấu kiện ta còn phải chú ý đến độ cứng tổng thể của công trình khi chịu tải trọng ngang. Hạn chế chuyển vị vì thế là một trong những yêu cầu hàng đầu khi thiết kế nhà cao tầng .

#### 3. Giảm trọng l- ợng bản thân

Trọng l- ợng bản thân lớn sẽ gây nhiều bất lợi cho công trình. Nó làm cho lực dọc trong cấu kiện cột tăng lên khi đó tiết diện cột sẽ lớn gây tốn kém về vật liệu và chiếm không gian sử dụng nhất là đối với công trình có số tầng không quá nhiều để có thể chuyển sang dùng kết cấu thép hoặc kết hợp giữa KC thép và KC BTCT . Trọng l- ợng bản thân còn làm tăng tác dụng của các tải trọng động do làm tăng dao động cho công trình . Khi giảm tải trọng bản thân còn giúp ta có khả năng tăng số tầng nhà tức là tăng khả năng sử dụng và giảm giá thành.

### II. GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ SƠ ĐỒ KHUNG DÙNG ĐỂ TÍNH TOÁN CHO NHÀ.

Công trình Trụ làm việc Công Ty Công Trình Giao Thông Đ- ờng Thủy gồm 11 tầng. Nếu chỉ dùng kết cấu phân khung sẽ khó đảm bảo độ cứng toàn hệ d- ối tác dụng lực ngang, hơn nữa do nhà cao tầng có sử dụng thang máy nên ta kết hợp lõi thang máy với hệ khung thành hệ khung - vách cứng là hợp lý.

+ Theo yêu cầu linh hoạt về công năng sử dụng.

Kiến trúc yêu cầu mặt bằng linh hoạt để đáp ứng chức năng nhiều phòng, nhiều loại phòng với kích thước khác nhau ta chọn kết cấu là hệ khung - vách cứng còn tầng chỉ mang tính bao che và vách ngăn giữa các phòng. Như vậy cũng đồng thời giảm trọng lượng bản thân của tầng xây vì tầng ngăn tầng là tầng đơn.

+Bố trí các bộ phận kết cấu.

- Hệ khung.

Bố trí nhịp khung và bố trí khung tầng đối cân xứng và chiều cao cột khung ít thay đổi thuận tiện cho thi công và có tính thẩm mỹ cao.

- Cầu thang bộ và thang máy.

Xét tính kết cấu các cầu thang tạo nên các lỗ trống trên sàn, làm giảm độ cứng sàn, xung quanh lỗ có ứng suất tập trung lớn cần được gia cường.

Thang máy có vách cứng bê tông cốt thép tạo thành giếng thang máy có độ cứng lớn hơn nhiều độ cứng của khung, nếu bố trí không tốt sẽ gây xoắn. Do đó hợp lý nhất là bố trí lõi thang máy gần trọng tâm của các mặt đón gió của ngôi nhà, ở đây chủ yếu chỉ xét gió theo phương ngang vì theo phương dọc số lượng bố trí khung nhiều độ cứng của hệ lớn hơn nhiều so với phương ngang.

Vậy bố trí cầu thang bộ và cầu thang máy ở giữa mặt bằng theo chiều dài nhà là hợp lý.

+ Phân tích sự làm việc của kết cấu.

Hệ kết cấu khung - vách cứng bê tông cốt thép có tính năng chịu lực ngang tốt. Có hai sơ đồ phổ biến dùng để tính toán kết cấu nhà cao tầng :

\* Sơ đồ giằng : Vách – lõi cứng chịu hoàn toàn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng; khung chỉ chịu tải trọng đứng. Liên kết ở nút khung được coi là có cấu tạo khớp. Như vậy biến dạng của hệ kết cấu tầng là biến dạng đồng điệu.

\* Sơ đồ khung – giằng : Vách , lõi và khung cùng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang . Khung có liên kết cứng tại nút. Biến dạng của khung sẽ như biến dạng do lực cắt gây ra; còn vách cứng có biến dạng uốn chiếm ưu thế. Các kết cấu tầng đứng trên vì thế có biến dạng không đồng điệu. Ở đây ta xét thấy việc chọn sơ đồ này sẽ là gần với sự làm việc thực tế của công trình hơn cả.

- Vách cứng:

Chịu phần lớn tải trọng ngang (vì vách cứng có độ cứng lớn hơn khung rất nhiều)

- Khung:

Chịu tải đứng và một phần tải trọng ngang, do đó mômen ở cột và dầm là nhỏ và khá đồng đều, thuận lợi để giảm kích thước của dầm, cột so với kết cấu thuần khung.

- Sàn:

Liên kết các kết cấu chống lực ngang thành hệ không gian.

Phân phối tải ngang cho các kết cấu chịu lực ngang.

Do sự khác biệt lớn về khẩu độ giữa các nhịp của khung ngang nên ta phải lưu ý chọn độ cứng giữa các nhịp tầng ứng với khẩu độ của chúng . Việc này sẽ được xem xét khi lựa chọn kích thước của các cấu kiện trong các khung .

Kích thước của công trình theo phương ngang là 16,2m và theo phương dọc là 26,2m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

### **III. CHỌN KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN .**

Do yêu cầu kiến trúc, ta dùng phương án hệ kết cấu có sàn dày hơn bình thường để tạo nhịp lớn, giảm bớt số lượng các dầm phụ, tăng độ cứng cho sàn giúp chịu và phân phối tải trọng ngang tốt hơn.

Điều này còn tạo sự đơn giản về sơ đồ kết cấu và thuận tiện cho thi công công trình .

#### **1 / Chọn chiều dày sàn :**

Ta chọn trong trường hợp bản kê bốn cạnh và lên tục .

$$h_s = \frac{D.l}{m_d}$$



Chọn theo công thức :

Trong đó :  $l = l_1 = 4,5\text{m}$  là chiều dài cạnh ngắn ( của ô sàn điển hình )

$m_d = 40 \div 45$  với bản kê bốn cạnh,  $m_d$  bé khi bản kê tự do và lớn khi bản kê liên tục ,

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

ta chọn  $h_s = 12\text{ cm}$  (với  $D=1,2$  và  $m_d=45$ ).

## 2 - CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC DẦM:

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc , b- ớc cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc tầng nhà cao 3,3 m trong đó nhịp 6,0 m với ph- ơng án kết cấu BTCT thông th- ờng thì chọn kích th- ớc dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở chọn tiết diện là từ các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích th- ớc. Từ căn cứ trên ta sơ bộ chọn kích th- ớc dầm nh- ư sau:

Hệ dầm đi qua các cột có bề rộng  $b=0,25\text{ m} = 25\text{ cm}$

Chiều cao dầm là:  $h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$

trong đó  $l_d=6,0\text{ m}$ ,  $m_d=8-12$  đối với dầm trực GH.

Vậy ta có:  $h = \frac{6 \cdot 100}{10} = 60\text{ cm}$

Chọn kích th- ớc dầm là :  $b \times h = 25 \times 60\text{ cm}$

dầm nhịp  $L=4,5\text{ m}$  ta chọn kích th- ớc :  $b \times h = 22 \times 45\text{ cm}$ .

Dầm nhịp  $L= 3,6\text{m}$  ta cũng chọn kích th- ớc:  $b \times h = 22 \times 45\text{ cm}$ , để tiện cho thi công.

## 3. SƠ BỘ XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CỘT .

Công thức xác định

$$A = (1,2-1,5) \frac{N}{R_b}$$

Trong đó: A -Diện tích tiết diện cột

N -Lực dọc tính theo diện truyền tải

$R_b$  -C- ờng độ chịu nén của vật liệu làm cột.

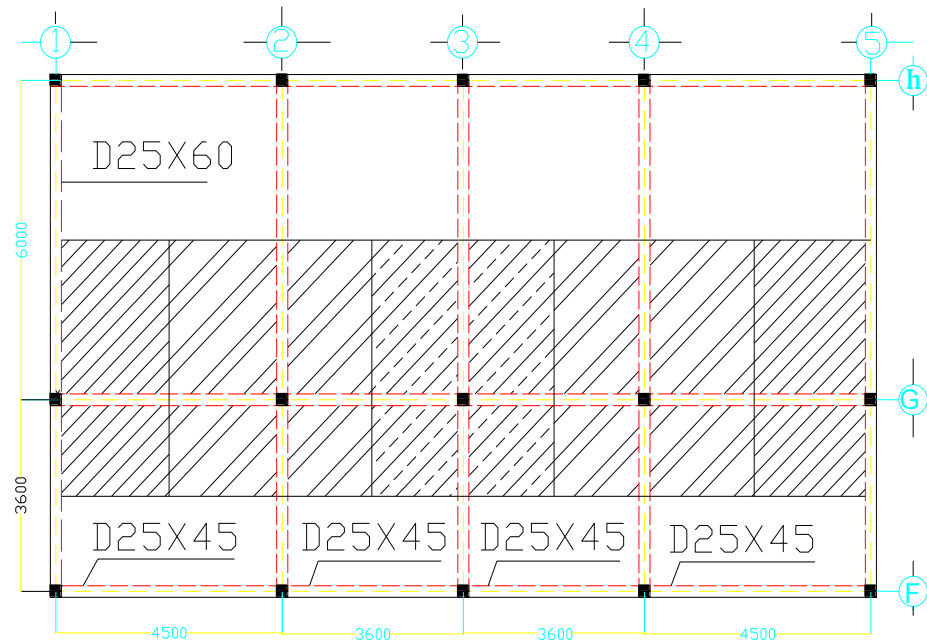
$$R_b = 14,5\text{ Mpa} = 1450\text{ T/m}^2$$

$$N = n \cdot q \cdot S$$

Trong đó : - n: là số tầng

• q: là tải trọng sơ bộ trên  $1\text{m}^2$  sàn,  $q = (1,1 \div 1,5)$

Chọn  $q = 1,2\text{ T/m}^2$



- Cột trục 1,5 :  $s=(4,8.2,25)=10,8(m^2)$   
 $N=10 \times 1,2 \times 13,5=162$   
 $A=1,2 \times \frac{162}{1450} = 0,14(m^2)$   
 Chọn b<sub>xh</sub>=30x55(cm)
- Cột trục 2,4 :  $s=(4,05) \times 4,8=19,44(m^2)$   
 $N=10 \times 1,2 \times 19,44=233,28$   
 $A=1,2 \times \frac{218,7}{1150} = 0,18(m^2)$   
 Chọn b<sub>xh</sub>=30x60(cm).
- Cột trục 3 :  $s=(4,8.3,6)=17,28(m^2)$   
 $N=10 \times 1,2.17,28=207,34$   
 $A=1,2 \times \frac{207,34}{1450} = 0,17(m^2)$   
 Chọn b<sub>xh</sub>=30x50(cm).

Tiết Diện cột thay đổi theo chiều cao cho phù hợp Kết cấu và Kinh tế:

- Kích thước cột trục 1 tầng 1,2,3 có tiết diện 30x55 cm; tầng 4,5,6 có kích thước là 30x40, tầng 7,8,9,10 có kích thước là 30x30.
- Kích thước cột trục 2,4 tầng 1,2,3 có kích thước là: 30x60cm và giảm tiết diện nh- cột trục 1.
- Kích thước cột trục 3,5 tầng 1,2,3 có kích thước là 30x50cm và cũng giảm tiết diện nh- các trục khác.các kích thước này có thể thay đổi khi tính toán,kết quả cuối cùng đ- ợc thể hiện trên bản vẽ kết cấu khung.

## CH- ỜNG II : XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC CỦA HỆ KẾT CẤU

- Do đặc điểm và hình dạng công trình và giải pháp kết cấu nh- đã chọn ở ch- ờng I nên ta tính toán nội lực ứng với các tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình bằng sơ đồ tính khung phẳng, có sự trợ giúp của ch- ờng trình phân tích kết cấu trên máy tính cá nhân là SAP 2000 .
- Có các tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình nh- sau :

### 1/ TÍNH TẢI :

Bao gồm trọng l- ợng bản thân các bộ phận, các lớp trang trí, lớp trát vvv ...

### 2/ HOẠT TẢI :

Tuỳ thuộc vào công năng của từng phòng mà ta lấy tải trọng theo TCVN 2737-95 . Hoạt tải đ- ợc chất theo hai tr- ờng hợp và căn cứ vào việc tổ hợp nội lực với các tr- ờng hợp tải khác để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất trong các cấu kiện . Chú ý đến cả thành phần dài hạn trong mỗi hoạt tải đó .

### 3/ TẢI TRỌNG GIÓ :

Do chiều cao công trình là 36,3m, nhỏ hơn 40 m, nên ta chỉ kể đến một thành phần gió tác dụng vào nhà là thành phần gió tĩnh, bao gồm :

- Gió thổi theo ph- ờng OX , ph- ờng dọc nhà ;
- Gió thổi theo ph- ờng OY,
- Gió thổi theo ph- ờng - OX ;
- Gió thổi theo ph- ờng - OY ;

Vì nhà có kích th- ớc chiều dài lớn hơn nhiều so với chiều rộng nên độ cứng theo ph- ờng dọc nhà là rất lớn , do đó ta bỏ qua tác dụng gió thổi theo ph- ờng dọc nhà .

Nh- vậy có năm tr- ờng hợp tải trọng tác dụng vào công trình nh- sau :

- + Tĩnh tải
- + Hoạt tải 1.
- + Hoạt tải 2 .
- + Gió thổi theo ph- ờng OY (GT).
- + Gió thổi theo ph- ờng - OY(GP).

### A/ TÍNH TẢI :

#### I/ XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN TĨNH TẢI :

- Khi xét tĩnh tải khung , do quá trình khai báo trong file dữ liệu vào của SAP 2000 , ta đã khai báo hệ số trọng l- ợng bản thân (self weight = 1,1 ) nên trọng l- ợng bản thân của các kết cấu chịu lực gồm : dầm ngang, cột đã đ- ợc kể đến . Do đó , ở đây ta chỉ phải xét đến trọng l- ợng bản thân của các cấu kiện là dầm dọc, tấm sàn, tấm t- ờng, và các lớp trát, trang trí , ... khi xác định tải trọng tĩnh .

#### 1/ Sàn các tầng 2 ÷ 10 :

- TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN

TT	CẤU TẠO CÁC LỚP	qtc (KG/m <sup>2</sup> )	n	qtt (KG/m <sup>2</sup> )
1	Gạch lát Ceramic, 300x300mm 0,01x2000	20	1,1	22
2	Vữa lót $\delta = 20\text{mm}$ 0,02x1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT dày 100 mm 0,1x2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần $\delta = 15\text{mm}$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		333		378,9

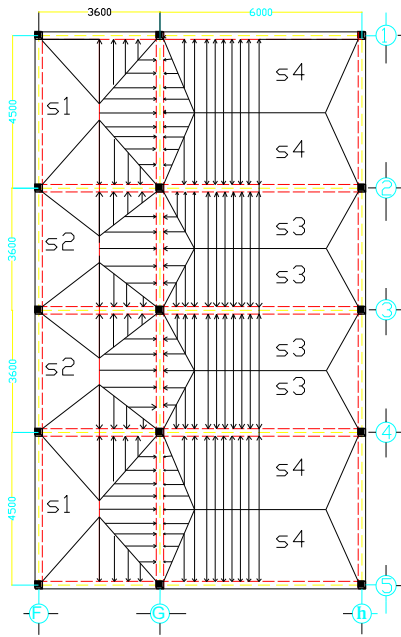
2/ BẢNG TÍNH TÍNH TẢI MÁI

TT	CẤU TẠO CÁC LỚP	qtc (KG/m <sup>2</sup> )	n	qtt (KG/m <sup>2</sup> )
1	2 lớp gạch lá nem 2x0,02x1800	72	1,1	79,2
2	2 lớp vữa lót 2x0,02x1800	72	1,3	93,6
3	2 lớp gạch 6 lỗ (đốc 2%): $\delta_{tb} = 130\text{mm}$ 0,13x1500	195	1,3	253,5
4	Bê tông chống thấm (không có thép) 0,04x2200	88	1,1	96,8
5	Bê tông cốt thép sàn mái dày 100 mm 0,1x2500	250	1,1	275
6	Vữa trát trần dày 15 mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		704		833,2

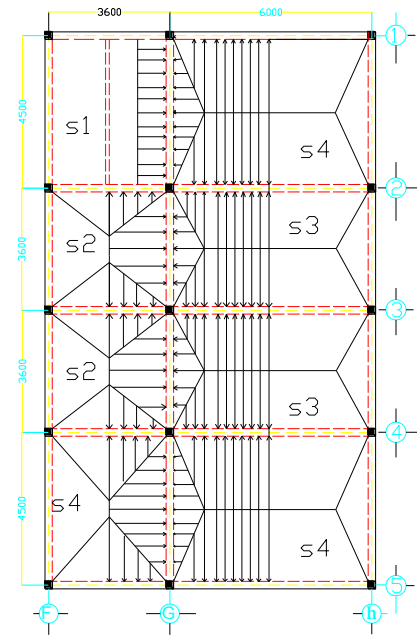
SƠ ĐỒ PHÂN TẢI

II/ PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG TÍNH VÀO KHUNG :

Dự kiến mặt đài cọc ở cốt -1,5m, các nút khung là giao điểm của trục cột và trục dầm, cột được ngàm chặt vào đài móng.



Mặt bằng trục tầng mái



Mặt bằng trục tầng 2-10

Tính tải tác dụng lên khung trục G gồm có :

- Tải trọng phân bố từ sàn tác dụng vào dầm ngang ( $D_1, D_2, D_3$ ), tính theo diện chịu tải tam giác hoặc hình thang. Do khả năng tính toán của SAP2000 đáp ứng được nên ta không cần thay đổi tải đó về dạng phân bố đều. Thành phần này bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải.
- Tải trọng do trọng lượng bản thân của dầm ngang và tầng gạch xây (tầng ngang) tác dụng dưới dạng tải phân bố đều. Thành phần này chỉ có tĩnh tải.
- Các tải trọng tập trung do sàn truyền qua dầm dọc vào nút khung, bản thân dầm dọc và tầng dọc truyền vào. Thành phần này cũng bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải.

Tải từ 1 sàn truyền vào dầm có giá trị lớn nhất là  $q_l^n/2$  trong đó :  
q là giá trị tải trọng tính toán đặt trên ô sàn đó ;

**Hệ số quy đổi tải trọng hình thang sang phân bố đều:**

$L_n$	$L_d$	$\beta = l_n/2l_d$	$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$
4,5	6	0,375	0,772
3,6	6	0,3	0,847
3,6	4,5	0,4	0,744
3,6	3,6	0,5	0,625

- Xét với sàn tầng mái: Ta có  $q_b = 0,8832(t/m^2)$

- Với sàn S1:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.2,25.0,625 = 1,242(t/m)$   
 $q_{HT} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.2,25.0,774 = 1,5(t/m)$
- Với sàn S2:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.1,8.0,625 = 0,994(t/m)$   
 $q_{HT} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.1,8.0,625 = 0,994(t/m)$
- Với sàn S3:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.1,8.0,625 = 0,944(t/m)$   
 $q_{HT} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.1,8.0,847 = 1,35(t/m)$
- Với sàn S4:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.2,25.0,625 = 1,242(t/m)$   
 $q_{HT} = q_b l_n / 2 .k = 0,8832.2,25.0,772 = 1,5(t/m)$

### **A. Tĩnh tải:**

#### **\*Tải trọng phân bố:**

##### **\* Tính q<sub>1</sub>:**

$$q_1 \text{ do bản BTCT } (1,5 + 1,242 = 2,742(t/m))$$

##### **\* Tính q<sub>2</sub>:**

$$q_2 \text{ do bản BTCT } (0,944 + 0,994 = 1,89(t/m))$$

##### **\* Tính q<sub>3</sub>:**

$$q_3 = 2.0,994 = 1,89(T/m)$$

##### **\* Tính q<sub>4</sub>:**

$$q_4 = 1,242 + 1,5 = 2,742(T/m)$$

#### **\* Tải tập trung: P<sub>1</sub> = 11,476 (T)**

- Do bản BTCT,  $1,5.1,8 + 1,5.3 = 7,2(t)$   
 Do t-ờng v-ợt mái:  $0,2.0,9.4,5 = 0,91 T$   
 Dầm dọc (D25X60+D25X45).4,8 = 3,466 T
- P<sub>2</sub> do bản BTCT :  $(1,5 + 1,35).3 + (1,242 + 0,944)1,8 = 12,5T$   
 Dầm dọc (D25X60+D25X45).4,8 = 3,466 T  $\rightarrow \Sigma P_2 = 15,95 T$
- P<sub>3</sub> do bản BTCT + Dầm dọc :  $(2.1,5.3 + 2.0,944.1,8) + 3,466 = 16,286T$
- P<sub>4</sub> do bản BTCT + dầm dọc :  $(1,35 + 1,5)3 + (1,242 + 0,944).1,8 + 3,466 = 15,95T$
- P<sub>5</sub> : Do Bản BTCT + dầm dọc :  $1,5.3 + 1,242.1,8 + 3,466 = 10,206T$   
 T-ờng v-ợt mái:  $0,2.0,9.4,5 = 0,81T$   
 Tổng P<sub>5</sub> = 11,07 T.

#### **Xét với sàn tầng 2-9:**

Ta có q<sub>b</sub> = 0,3789(T/m)

Tính toán t- ờng tự nh- với sàn mái:

- Với sàn S1 (sàn vệ sinh):  $q_{s1} = q_b l_n / 2 = 0,664 \cdot 1,8 / 2 = 0,6 (t/m)$

- Với sàn S2:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 1,8 \cdot 0,625 = 0,43 (t/m)$

$$q_{HT} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 1,8 \cdot 0,625 = 0,43 (t/m)$$

- Với sàn S3:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 1,8 \cdot 0,625 = 0,533 (t/m)$

$$q_{HT} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 2,1 \cdot 0,772 = 0,66 (t/m)$$

- Với sàn S4:  $q_{TG} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 2,25 \cdot 0,625 = 0,43 (t/m)$

$$q_{HT} = q_b l_n / 2 \cdot k = 0,3789 \cdot 2,25 \cdot 0,847 = 0,66 (t/m)$$

**Tải phân bố:**

\* Tính  $q_5$ :

Do bản BTCT:  $0,43 + 0,6 = 1,03 (T/m)$

T- ờng 110 :  $0,9T \rightarrow$  Tổng  $q_5 = 1,93$

\* Tính  $q_6$ :

- Tải trọng do bản BTCT:  $0,533 + 0,43 = 0,963 (T/m)$

\* Tính  $q_7$ :

- Tải trọng do sàn truyền vào:  $0,963 (t/m)$

\* Tính  $q_8$ :

- Tải trọng do sàn truyền vào:  $0,533 + 0,5 = 1,033 (T/m)$

Các tải phân bố này giống nhau từ tầng 5-10. Các tải tầng 2,3,4 giống nhau:  $q_9, q_{10}, q_{11}, q_{12}$

\* Tính  $q_9$ :

- Tải trọng do sàn truyền vào:  $0,43 + 0,6 = 1,03 (t/m)$

- Tải trọng do t- ờng xây (110mm):  $0,9$

- Tổng cộng:  $q_9 = 1,93 (T/m)$

\* Tính  $q_{10}$ :

- Tải trọng do t- ờng xây (110mm):  $0,72 (t/m)$

- Tải trọng do sàn truyền vào:  $0,533 + 0,43 = 0,963 (t/m)$

- Tổng cộng:  $q_{10} = 1,683 (T/m)$

\* Tính  $q_{11}$ :

- Tải trọng do sàn truyền vào :  $0,963 (t/m)$

- Tải trọng do t- ờng 110 có cửa :  $0,14 \cdot 3,6 = 0,504 (t/m)$

$\rightarrow$  Tổng  $q_{11} = 1,467 (t/m)$

\* Tính  $q_{12}$ :

- Tải trọng do bản BTCT:  $0,43+0,5=0,93(\text{t/m})$
- Tổng cộng:  $q_{12} = 0,93 (\text{T/m})$

• **Tải tập trung :**

- $P_6$ : bản BTCT : tải hình thang+tam giác+  $0,5[\text{- ờng WC cao } 2\text{m} + \text{ dầm WC}(110 \times 300)]$   
 $0,66.3+0,6.1,8+0,9+0,223 = 3,643 \text{ T}$   
T-ờng 220 có cửa+ dầm dọc:  $3,83 + 3,466 \text{ T}$   
Tổng  $P_6 = 10,94\text{T}$
- $P_7$  : do bản BTCT:  $(2.0,66.3+0,43.1,8+1/2.0,6.1,8+0,9+0,223)= 6,4 \text{ T}$   
: T-ờng 110 đặc+ dầm dọc:  $1,71+3,466 \text{ T} \rightarrow$  Tổng  $P_7 = 11,576 \text{ T}$
- $P_8$  do : bản BTCT:  $6.0,66+3.6.0,43 = 5,51 \text{ T}$   
: dầm dọc :  $3,466 \rightarrow$  Tổng  $P_8 = 8,976 \text{ T}$
- $P_9$  do bản BTCT;  $(2.0,66.3+2.0,43.1,8)= 5,51 \text{ T}$   
- T-ờng 110 đặc:  $0,2.2,85.4,8 = 2,736 \text{ T}$  ; dầm dọc  $3,466 \text{ T}$   
 $\rightarrow$  Tổng  $P_9 = 11,712 \text{ T}$
  
- $P_{10}$  : bản BTCT + t-ờng 220 có cửa:  $0,66.3+0,43.1,8+0,7.2,85.4,8 = 6,35 \text{ T}$   
: dầm dọc :  $3,466 \text{ T}$   
 $\rightarrow$  Tổng  $P_{10} = 9,81 \text{ T}$
- $P_{11} = P_6 = 10,94 \text{ T}$ ;  $P_{15} = P_{10} = P_{20} = 9,81 \text{ T}$

$$P_{12} = 6,4 + 3,466 = 9,866 \text{ T}; P_{13} = 8,976 \text{ (T)}; P_{14} = 5,51 + 3,466 = 8,976 \text{ (T)}$$

**B/ HOẠT TẢI :**

I/ XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN HOẠT TẢI :

$$\text{Ta có : } p^{\text{tt}} = n \cdot p^{1/c}$$

Trong đó :  $p^{\text{tt}}$  là hoạt tải tính toán tác dụng vào công trình .

$n$  là hệ số v-ợt tải . theo TCVN 2737\_1995 ta có :

$$n = 1,3 \text{ với } p^{1/c} < 200 \text{ kG / cm}^2 .$$

$$n = 1,2 \text{ với } p^{1/c} \geq 200 \text{ kG / cm}^2$$

$p^{1/c}$  : hoạt tải tiêu chuẩn , dựa vào chức năng nhiệm vụ của từng loại phòng , từng khu vực sàn , mái .  
Giá trị  $p^{1/c}$  đ-ợc xác định từ TCVN 2737\_1995 nh- bảng sau :



TT	Loại phòng	Giá trị hoạt tải ( kG/m <sup>2</sup> )		
		p <sup>1/c</sup>	hệ số độ tin cậy n	p <sup>tt</sup>
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Sảnh , hành lang	300	1,2	360
3	Mái ( có sử dụng ở trên )	150	1,3	195
4	Mái hắt + máng n- ớc	75	1,3	97,5
5	Phòng vệ sinh	200	1,2	240

• VỚI SÀN MÁI:

- SÀN S3:  $P_{TG} = 0,195.1,8.0,625 = 0,22$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,195.1,8.0,847 = 0,3$  (T/M)
- SÀN S4:  $P_{TG} = 0,195.2,25.0,625 = 0,274$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,195.2,25.0,772 = 0,34$  (T/M)
- SÀN S1:  $P_{TG} = 0,195.1,8.0,625 = 0,22$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,195.1,8.0,744 = 0,26$  (T/M)
- SÀN S2 :  $P_{TG} = 0,195.1,8.0,625 = 0,22$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,195.1,8.0,625 = 0,22$  (T/M)

• TẢI TẬP TRUNG

$G_1$  do bản BTCT:  $0,3.3 + 0,22.1,8 = 1,3$  T  
 $G_2$  do bản BTCT :  $(0,3 + 0,34).3 + 2.0,22.1,8 = 2,7$  T  
 $G_3$  do bản BTCT:  $(2.0,3.3 + 2.0,22.1,8) = 2,6$  T  
 $G_4$  do bản BTCT:  $(0,3 + 0,34)3 + (0,22 + 0,22).1,8 = 2,7$  T  
 $G_5$  do bản BTCT:  $(0,34.3 + 0,22.1,8) = 1,42$  T

• Tải phân bố

$q_1$  do bản BTCT :  $0,274 + 0,26 = 0,534$  (T/m)  
 $q_2$  do bản BTCT :  $0,22 + 0,22 = 0,44$  (T/m)  
 $q_3$  do bản BTCT :  $0,22 + 0,22 = 0,44$  (T/m)  
 $q_4$  do bản BTCT :  $0,274 + 0,26 = 0,534$  (T/m)

• SÀN TỪ TẦNG 2-9:

- SÀN S3:  $P_{TG} = 0,24.1,8.0,625 = 0,27$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,24.1,8.0,847 = 0,366$  (T/M)
- SÀN S4:  $P_{TG} = 0,24.2,25.0,625 = 0,34$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,24.2,25.0,772 = 0,42$  (T/M)

- SÀN S1:  $P_{S1} = 0,24 \cdot 0,9 = 0,22$  (T/M)

- SÀN S2 :  $P_{TG} = 0,24 \cdot 1,8 \cdot 0,625 = 0,27$  (T/M)  
 $P_{HT} = 0,24 \cdot 1,8 \cdot 0,625 = 0,27$  (T/M)

### • TẢI TẬP TRUNG

$G_6$  do bản BTCT:  $0,42 \cdot 3 + 0,22 \cdot 0,9 = 1,46$  T;

$G_7$  do bản BTCT:  $(0,42 + 0,366) \cdot 3 + 0,22 \cdot 0,9 + 0,27 \cdot 1,8 = 3,042$  T

$G_8$  do bản BTCT:  $2 \cdot 0,42 \cdot 3 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,27 = 2,64$  T;

$G_9$  do bản BTCT:  $(0,42 + 0,366) \cdot 3 + (0,27 + 0,27) \cdot 1,8 = 3,33$  T ;

$G_{10}$  do bản BTCT:  $0,42 \cdot 3 + 0,27 \cdot 1,8 = 1,75$  T

### • Tải phân bố:

$Q_5$  do bản BTCT :  $0,22 + 0,34 = 0,56$  (T/m)

$Q_6$  do bản BTCT :  $0,366 + 0,27 = 0,64$  (T/m)

$Q_7$  do bản BTCT :  $0,366 + 0,27 = 0,64$  (T/m)

$Q_8$  do bản BTCT :  $0,34 + 0,27 = 0,61$  (T/m)

### C/ TẢI TRỌNG GIÓ :

Công trình có độ cao  $H = 36,3$  m do đó ta không phải tính đến tác dụng do thành phần động của tải trọng gió ( theo quy phạm TCVN - 2737-1995) nh- vậy chỉ có một thành phần gió là gió tĩnh .

### I/ TÍNH TOÁN VÀ PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG NGANG :

Theo ph- ong án kết cấu đã chọn, công trình này có sơ đồ tính dạng khung giằng, bao gồm sự kết hợp giữa khung và vách - lõi cứng. D- ối tác động của tải trọng ngang mà ở đây là tải trọng gió, khung và vách - lõi cứng sẽ có biến dạng không đồng đều, nghĩa là quy luật biến dạng theo chiều cao của chúng khác là nhau. Cả khung và vách - lõi đều tham gia chịu tải trọng ngang.

Ở đây , để tính toán phân phối tải trọng ngang cho kết cấu công trình ta có quan niệm nh- sau : thay thế khung bằng một vách cứng t- ong đ- ong (có cùng chiều cao, cùng chuyển vị ngang ở đỉnh hoặc ở cao trình  $0,8 H$  khi cùng chịu một loại tải trọng ngang).

Bằng cách quan niệm nh- vậy, việc tính toán phân phối tải trọng ngang cho công trình đ- ợc thực hiện theo cách tính của nhà có sơ đồ giằng và bài toán trở thành phân phối tải trọng ngang cho nhà có sơ đồ chịu tải gồm toàn các vách cứng .

Tải trọng ngang phân phối đến các vách cứng đ- ợc xác định theo công thức sau , gọi hợp lực tải trọng ngang theo ph- ong OY là  $T_y$  :

### 2/ Xác định tải trọng gió :

\* Tải trọng gió đ- ợc xác định theo công thức sau :

$$W = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c$$

trong đó :

$W_0$  là áp lực gió tiêu chuẩn, lấy theo bản đồ phân vùng, tùy thuộc vào vùng áp lực gió .

Công trình đ- ợc xây dựng tại TP Hà Nội thuộc vùng II-B, theo TCVN 2737-1995

ta có  $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$

$C$  là hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt, hình dạng của công trình . Vì bề mặt đón gió và

hút gió của công trình đều là những bề mặt thẳng đứng nên hệ số C đ- ọc xác định nh- sau :  
 + Mặt đón gió :  $c = + 0,8$  ;  
 + Mặt hút gió :  $c = - 0,6$  ; với các tỷ số  $b/l \approx H/l = 26,2/16,2 = 1,6$  .  
 $n$  là hệ số tỉn cây ,  $n = 1,2$  .  
 $k$  là hệ số kể đến thay đổi áp lực gió theo độ cao và theo địa hình .

Giá trị gió đẩy và gió hút tìm đ- ọc theo bảng d- ối:

### BIỂU ĐỒ ÁP LỰC GIÓ THAY ĐỔI THEO CHIỀU CAO

Cao độ	K	b	n	qtc	Cđ	Ch	q.đ	q.h
m		(m)		kg/m <sup>2</sup>	Gió đẩy	Gió hút	kg/m	kg/m
3.3	1.0105	4.8	1.2	95	0.8	0.6	442.35648	331.76736
6.6	1.1052	4.8	1.2	95	0.8	0.6	483.81235	
9.9	1.1778	4.8	1.2	95	0.8	0.6	515.59373	386.695296
13.2	1.2184	4.8	1.2	95	0.8	0.6	533.36678	400.025088
16.5	1.255	4.8	1.2	95	0.8	0.6	549.3888	412.0416
19.8	1.288	4.8	1.2	95	0.8	0.6	563.83488	422.87616
23.1	1.3148	4.8	1.2	95	0.8	0.6	575.56685	431.675136
26.4	1.3412	4.8	1.2	95	0.8	0.6	587.12371	440.342784
29.7	1.3676	4.8	1.2	95	0.8	0.6	598.68058	449.010432
33	1.388	4.8	1.2	95	0.8	0.6	607.61088	455.70816
36.3	1.4078	4.8	1.2	95	0.8	0.6	616.27853	462.208896

\* Ngoài ra còn có lực tập trung do tải trọng gió gây ra :

$$P_{GT} = n \cdot c_d \cdot w_0 \cdot B \cdot 0,9 \cdot k_{34} = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 95 \cdot 4,8 \cdot 0,9 \cdot 1,244 = 0,49 \text{ (T)}$$

$$P_{GP} = n \cdot c_d \cdot w_0 \cdot B \cdot 0,9 \cdot k_{34} = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 95 \cdot 4,8 \cdot 0,9 \cdot 1,244 = 0,37 \text{ (T)}$$

### D/ XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

Từ các thành phần tải trọng xác định đ- ọc ở trên, ta lập sơ đồ KC của khung G trong SAP 2000 với một số điểm cần l- u ý sau :

- Các cột có tiết diện thay đổi theo chiều cao nên trục của chúng lệch nhau, để đơn giản cho các thao tác tính toán và giảm bớt số phân tử không cần thiết, ta lấy trục khung theo trục của các cột tầng trên cùng với xu h- ớng thiên về an toàn.

Các số liệu đầu vào (Input ...) và kết quả tính toán (Output ...) đ- ọc thể hiện trong phần phụ lục . Dựa vào các kết quả trên ta tiến hành tổ hợp nội lực với tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2 . Chỉ có các phân tử đ- ọc tính toán ở trong các bảng tổ hợp .

## CHƯƠNG III : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

### I. CẤU TẠO THANG

#### 1. Số liệu tính toán :

Trong quá trình thi công do bơm bê tông đoạn cầu thang không đổ liền khối với hệ khung, và thường dùng phương pháp đổ thủ công để đổ tại chỗ. Vì vậy, chất lượng của bê tông không thể đảm bảo khi ta dùng máy đến tận nơi.

Cầu thang dùng bê tông B20 →  $R_b = 11,5 \text{MPa}$ ,  $R_k = 8,8 \text{MPa}$

Thép dọc chịu lực AII →  $R_s = 280 \text{MPa}$ .

Thép đai AI →  $R_s = 225 \text{MPa}$ .

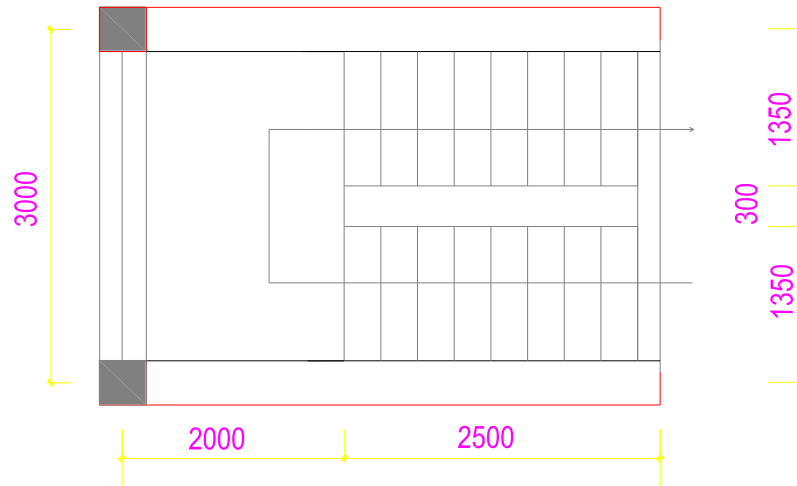
Bậc xây gạch chỉ, mỗi đợt 10 bậc

$H_b = 165 \text{mm}$

$B_b = 250 \text{mm}$

$$C = \sqrt{165^2 + 250^2} = 299,5 \text{mm} ;$$

$$\cos \alpha = \frac{2500}{\sqrt{2500^2 + 2000^2}} = 0,781$$



Cấu tạo bản thang :  $l = 1350 \text{ mm}$  ;  $b = 250 \text{ mm}$  ;  $h = 165 \text{ mm}$  ; 10 bậc được xây bằng gạch

Kích thước bản thang:  $1350 \times 2500 \text{ mm}$

Bản thang lát đá mài:  $\gamma = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$

#### II . / Tải trọng :

**1) Chiều nghi:**

\* *Tĩnh tải* : được xác định theo bảng sau

STT	Vật liệu	Chiều dày (m)	$\gamma$ (KG/m <sup>3</sup> )	n	Tĩnh tải tính toán g <sup>tt</sup> (KG/m <sup>2</sup> )
1	Lớp đá mài	0.015	2000	1.1	33.0
2	Lớp vữa lót	0.020	1800	1.2	43.2
3	Bản BTCT	0.100	2500	1.1	275
4	Vữa trát	0.010	1800	1.2	21.6
	Tổng cộng	0.15			372.6

\* *Hoạt tải*:  $p^1 = 1,2 \times 300 = 360$  (KG/m<sup>2</sup>)

\* *Tổng tải trọng tác dụng lên 1m bề rộng bản chiếu nghi*:  $q_1 = (p^1 + g^1) \times 1 = 733$  (KG/m)

*Tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang*:  $733 \times 0,781 = 572,43$  (kg/m)

**2) Bản thang :**

\* *Tĩnh tải*:

- Đá granito dày 2cm:

$$g_{tt} = 1,1 \times \frac{2000 \times (0,165 + 0,25) \times 0,02}{0,3} = 60,87 \text{ kg/m}^2$$

- Vữa xi măng dày 1,5cm

$$g_{tt} = 1,3 \times \frac{1800 \times (0,165 + 0,25) \times 0,015}{0,3} = 48,56 \text{ kg/m}^2$$

- Bậc cầu thang:

$$g_{tt} = 1,1 \times \frac{1800 \cdot 0,165 \cdot 0,25 \cdot 0,5}{0,3} = 136,13 \text{ kg/m}^2$$

- Bản thang dày 10cm:

$$g_{tt} = 1,1 \times 2500 \times 0,1 = 275 \text{ kg/m}^2$$

- Vữa trát đáy thang dày 1,5cm

$$g_{tt} = 1,3 \times 1800 \times 0,015 = 35,1 \text{ kg/m}^2$$

\* *Hoạt tải* :  $P^{TC} = 400$  kg/m<sup>2</sup>

$$n = 1,2 \rightarrow P = 1,2 \cdot 400 = 480 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow q_b = g_b + P_b = 555,6 + 480 = 1035,6 \text{ kg/m}^2$$

*Tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang*:

$$1035,6 \cdot 0,781 = 808,8 \text{ kg/m}^2.$$

Xét tỷ số  $l_d/l_n = 2,5/1,35 = 1,5 < 2$  bản làm việc 2 ph- ong

Để tính toán ta xét bản thang nh- một ô bản liên tục. Gọi các cạnh bản là  $A_1, B_1, A_2, B_2$ .

Các cạnh đó liên kết cứng với các dầm. Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là  $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$ .

Ở vùng giữa của ô bản có mô men d- ong theo 2 ph- ong là  $M_1, M_2$ . xét bản có bề rộng là  $b=1$ m.

quy định các tỷ số:

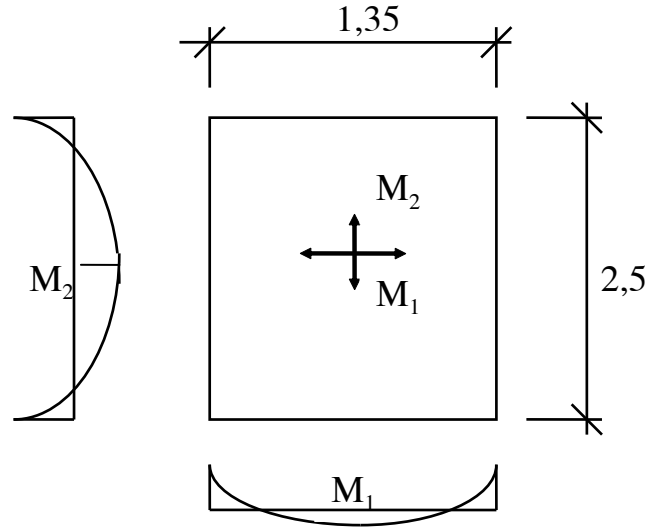
$$\theta = \frac{M_2}{M_1} \quad A_i = \frac{M_{A_i}}{M_1} \quad B_i = \frac{M_{B_i}}{M_1} \quad \text{Dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, lập}$$

ph- ong trình chứa các mô men. Để tiện cho thi công, cốt thép trong mỗi ph- ong đ- ợc bố trí đều nhau.

Ta dùng ph- ong trình:

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

$$= (2M_1 + M_{B1})l_{t2} + 2M_2l_{t1} \quad (\text{ph-ong trình } *)$$



Trong mỗi ph-ongtrình trên có 6 mômen. Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính và sẽ đ- a ph-ong trình về còn 1 ẩn số  $M_1$  và dễ dàng tính ra nó. Sau đó dùng các tỷ số đã quy định để tính lại các mômen khác.

$$M_{ai} = A_i \cdot M_1$$

Tra bảng ta có:

$$\theta = 0,375 \quad , \quad A_1 = B_1 = 1 \quad , \quad A_2 = B_2 = 0,55$$

Thay vào ph-ong trình (\*) ta đ- ợc:

$$VT = \frac{808,8 \times 1,35^2 \times (3 \times 2,5 - 1,35)}{12} = 755,44$$

Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính, vế phải của ph-ong trình trở thành

$$[(2+B_1)l_{t2} + 2\theta l_{t1}]M_1 = [(2+1)2,5 + 2 \cdot 0,375 \cdot 1,35]M_1$$

$$\rightarrow 755,44 = 8,513 M_1$$

$$M_1 = \frac{755,4}{8,513} = 88,73 \text{ (kgm)}$$

$$M_2 = 0,375 \cdot M_1 = 32,3 \text{ (kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 88,73 \text{ (kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,55 \cdot 88,73 = 48,8 \text{ (kgm)}$$

- Tính cốt thép chịu mômen âm theo ph-ong cạnh ngắn  $M=88,73\text{kgm}$ .

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

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8873}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,014$$

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

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,993$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{8873}{2000 \cdot 0,993 \cdot 8,5} = 0,53 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\phi 8a=200\text{mm}$ .

- ◆ Cốt thép theo ph-ong cạnh dài bố trí giống nh- cạnh ngắn để thiên về an toàn.

Chọn thép  $\phi 8a=200\text{mm}$

Khoảng cách từ đầu cốt thép chịu mômen âm theo ph-ong cạnh ngắn đến trục dầm:

$$g_b > P_b \rightarrow v = 0,2$$

$$v.l = 0,2.1,35 = 0,227 \text{ m.}$$

Đoạn dài từ nút cốt thép đến trục dầm  $0,3 + 0,11 = 0,34 \text{ (m)}$ .

**-Tính cốt thép chịu momen d-ong.**

+ Theo ph-ong cạnh ngắn,  $M_1 = 88,73 \text{ kg.m}$

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

Ta bố trí cốt thép giống nh- thép chịu momen âm  $\phi 6 a=200\text{mm}$ .

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,4}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

+ Cốt thép theo ph-ong cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 6a200\text{mm}$ .

- Cốt phân bố đặt theo cấu tạo  $\phi 6a200$ .

## II. 2. TÍNH TOÁN CỐN THANG:

$b \times h = (10 \times 30)\text{cm}$

**a). Xác định tải trọng tác dụng lên cốn thang:**

Trọng l-ong bản thân cốn thang:

$$g_{tt} = (1,1 \times 2500 \times 0,1 \times 0,3) + (1,3 \times 1800 \times 0,015 \times 2(0,1 + 0,3)) = 110,58 \text{ kG/m}$$

Trọng l-ong do bản thang truyền vào:

$$10356,6 \times 1/2 = 517,82 \text{ kg/m}$$

Tải trọng do tay vịn truyền lên cốn thang lấy  $50 \text{ kG/m}$

Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:  $678,4 \text{ kG/m}$

Tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang  $678,4 \times 0,781 = 531,87 \text{ kg/m}$

Cốn thang có chiều dài là:  $2,5/0,781 = 3,2 \text{ m}$

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{531,87 \times 3,2^2}{8} = 680,8 \text{ kG.m} ; Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{531,87.3,2}{2} = 850,99 \text{ kg}$$

**b). Tính toán cốt thép:**

Giả thiết  $a=3\text{cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{68080}{110 \times 10 \times 27^2} = 0,085$$

$$\rightarrow \gamma = 0,956$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{68080}{2800 \times 0,956 \times 27} = 0,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Đặt thép theo cấu tạo  $2\phi 14 \rightarrow F_a = 1,539 \text{ cm}^2$

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,539}{10 \times 27} \times 100 = 0,57\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\* Tính toán cốt ngang:

Điều kiện phải đặt cốt đai:

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 < Q_{\max}$$

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 10 \times 27 = 1425,6 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 850,99 \text{ (kG)}$$

$$k_0 \times R_n \times k \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 10 \times 27 = 10395 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 850,99 \text{ (kG)}$$

$\rightarrow$  Đặt cốt đai theo cấu tạo  $\phi 6 a150\text{mm}$ .

Thoả mãn yêu cầu  $h/2=30/2=15\text{cm}$  và  $15\text{cm}$   
Nhiệm đặt cốt đai  $\varnothing 6a200 < 3h/4=3 \times 30/4=22,5\text{cm}$

### II. 3. TÍNH BẢN CHIẾU NGHỈ:

Trọng l- ọng do gạch lát:  $g_{tt}=1,1 \times 1800 \times 0,02=39,6\text{kG/m}^2$

Bản thang dày 10cm:  $g_{tt}=1,1 \times 2500 \times 0,10=275\text{kG/m}^2$

Vữa trát và vữa lót bản chiếu nghỉ dày 1,5cm:  $g_{tt}=1,3 \times 2 \times 1800 \times 0,015=70,2\text{kG/m}^2$

Hoạt tải:  $300 \times 1,2=360\text{kG/m}^2$

Tổng:  $689,8\text{kG/m}^2$

Ld/ln=3/1,2=2,5 > 2 bản làm việc theo 1 ph- ơng, cắt bản thành các dải bản có bề rộng 1m để tính toán:

Tải trọng phân bố đều trên dải bản  $q=689,8 \times 1=689,8\text{kG/m}$

$$M_{nhb} = \frac{q \times l^2}{11} = \frac{689,8 \times 1,2^2}{8} = 124,2(\text{kG.m})$$

Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng.

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

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{12420}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,015$$

$\rightarrow \gamma=0,972$

$$F_a = \frac{M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{12420}{2250 \times 0,9924 \times 8,5} = 0,65(\text{cm}^2).$$

Chọn thép  $\varnothing 8a200 \rightarrow F_a = 2,5(\text{cm}^2)$  có  $\mu = 0,3\%$

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

+ Mômem âm có giá trị bé nên ta đặt thép theo cấu tạo  $\varnothing 6a200$  đặt hết chiều dài cạnh ngắn của bản.

### II. 4. TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU NGHỈ:

$b \times h = (22 \times 30)\text{cm}$

#### a). Tải trọng tác dụng lên dầm chiếu nghỉ:

Trọng l- ọng bản thân dầm:

$g_{tt} = (2500 \times 0,22 \times 0,3 \times 1,1) + (1800 \times 2 \times (0,22 + 0,3) \times 0,015 \times 1,3) = 155,34\text{kG/m}$

Bản chiếu nghỉ phân bố hình thang truyền vào dầm:  $\beta=0,2 \rightarrow K = 0,947$

$g_{tt} = 0,947 \times 689,8/2 = 326,6\text{kG/m}$

tổng:  $481,96\text{kG/m}$

Phản lực gối thang: Do bản thang phân bố đều ,do gối thang, tay vịn

$P = 531,87 \times 3/2 = 797,81(\text{kg/m})$ .

Phản lực gối tựa:

$$V_B = V_A = P + \frac{q_d \cdot l}{2} = 797,81 + \frac{481,96 \cdot 3}{2} = 1520,75\text{kg}$$

$$M_{\max} = V_A \cdot 3 - \frac{q_d \cdot 3^2}{2} - \frac{P \cdot 0,1}{2} = 1520,75 \cdot 3 - \frac{481,96 \cdot 3^2}{2} - \frac{797,81 \cdot 0,1}{2} = 2353,5\text{kg.m}$$

#### b). Tính toán cốt thép:

Giả thiết  $a=3\text{cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{235350}{115 \times 22 \times 27^2} = 0,127$$

$\rightarrow \gamma=0,9315$



$$F_a = \frac{M}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{235350}{2800 \times 0,9315 \times 27} = 3,34(\text{cm}^2)$$

Chọn 2Ø16 → Fa=4,02cm<sup>2</sup>

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{4,02}{22 \times 27} \times 100 = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\* Tính toán cốt ngang:

Điều kiện phải đạt cốt đai:

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 < Q_{\max} \text{ ta có}$$

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,3 \times 22 \times 27 = 2958(\text{kg}) > Q_{\max} = 1520,75 \text{ kG}; (Q_{\max} = V_A)$$

$$k_0 \times R_n \times k \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 27 = 22869(\text{kG}) > Q_{\max}.$$

→ cốt đai đặt theo cấu tạo

Chọn Ø6 a150 .

## II. 5. TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU TỐI (T- ỜNG TỰ NH- DẦM CHIẾU NGHỈ):

$$b \times h = (22 \times 30) \text{cm}$$

### a). Tải trọng tác dụng lên dầm chiếu tới:

- Trọng l- ọng bản thân dầm:

$$g_{tt} = (2500 \times 0,22 \times 0,3 \times 1,1) + (1800 \times 2 \times (0,22 + 0,3) \times 0,015 \times 1,3) = 218 \text{ kG/m}$$

- Bản sàn (3.3,6m) truyền vào dầm:  $546.3 / 2.0,625 = 511,88 \text{ kg/m}$ .

$$\text{tổng: } q = 729,88 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng tập trung do dầm cốn thang truyền vào, P1 = 797,81 kg

Tính toán mô men, lực cắt cho lực phân bố đều q:

Phản lực gối tựa:

$$V_B = V_A = p + \frac{q_d \cdot l}{2} = 797,81 + \frac{729,88 \cdot 3}{2} = 1892,63 \text{ kg}$$

$$M_{\max} = V_A \cdot 3 - \frac{q_d \cdot 3^2}{2} - \frac{P \cdot 0,1}{2} = 1892,63 \cdot 3 - \frac{729,88 \cdot 3^2}{2} - \frac{797,81 \cdot 0,1}{2} = 2353,54 \text{ kG.m}$$

### b). Tính toán cốt thép:

Giả thiết a=3cm → h<sub>o</sub> = 30 - 3 = 27cm

Tại gối:

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{235354}{115 \times 22 \times 27^2} = 0,1276$$

→ γ=0,9315

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{235354}{2800 \times 0,9165 \times 27} = 3,4 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø16 → Fa= 4,02cm<sup>2</sup>

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 = \frac{4,02}{22 \times 27} \times 100 = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

\* Tính toán cốt ngang:

Điều kiện phải đạt cốt đai:

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 < Q_{\max} \text{ ta có}$$

$$k_1 \times R_k \times k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,3 \times 22 \times 27 = 2958 (\text{kG}) > Q_{\max} = 1892,63 (\text{kG})$$

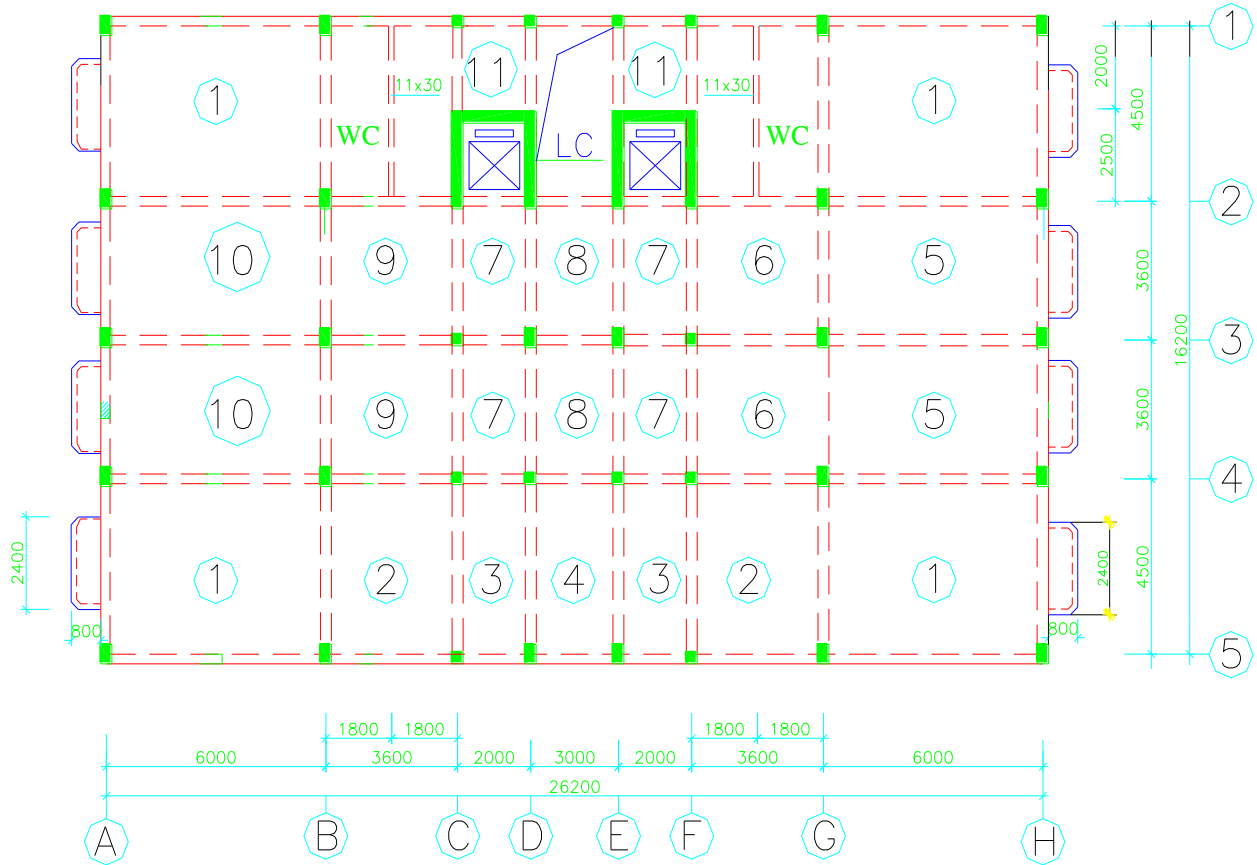
$$k_0 \times R_n \times k \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 27 = 22869 (\text{kG}) > Q_{\max}.$$

→ cốt đai đặt theo cấu tạo

Chọn Ø6 a150 .

### CH- ONG IV : TÍNH TOÁN MỘT SÀN ĐIỂN HÌNH

#### I/ SƠ ĐỒ Ô SÀN.



Sơ Đồ Sàn Tầng Điển Hình (tỉ 1:75)

Ta tính toán sàn tầng 2 là sàn tầng điển hình .

Có 11 loại ô sàn chính gồm cả hai loại là ô bản loại dầm và ô bản kê 4 cạnh . Các ô sàn đều đ- ợc tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Để tăng độ cứng cho sàn theo ph- ơng án nêu trên, ta chọn cách đặt cốt thép thành hai l- ới đều ở phía trên và d- ới bản sàn. Cốt thép ở mỗi l- ới đ- ợc lấy theo kết quả tính với mômen lớn nhất của phía ô sàn đó .

## II/ TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN :

(SÀN TẦNG 2 ÷ 10)

### 1. Sơ đồ tính.

Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối liên tục. Các bản đ- ợc kê lên các dầm (đổ toàn khối cùng sàn ) .

Xét tỷ số kích th- ớc các ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph- ơng).

Dựa vào mặt bằng kết cấu ta thấy có nhiều ô bản giống nhau nên ta tính cho một ô bản điển hình có kích th- ớc lớn nhất, rồi suy ra cho các ô bản t- ơng tự để đảm bảo an toàn. Để tính toán ta xét một ô bản liên tục. Gọi các cạnh bản là  $A_1, B_1, A_2, B_2$ .

Các cạnh đó liên kết cứng với các dầm. Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là  $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$ .

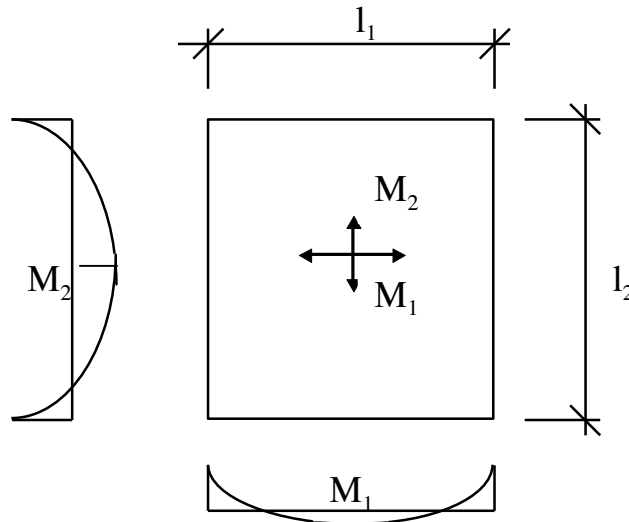
Ở vùng giữa của ô bản có mô men d- ơng theo 2 ph- ơng là  $M_1, M_2$ . xét bản có bề rộng là  $b=1m$ . quy định các tỷ số:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} \quad A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1} \quad B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1} \quad \text{Dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, lập}$$

ph- ơng trình chứa các mô men. Để tiện cho thi công, cốt thép trong mỗi ph- ơng đ- ợc bố trí đều nhau. Ta dùng ph- ơng trình:

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

$$= (2M_1 + M_{B1})l_{t2} + 2M_2l_{t1} \quad (\text{ph- ơng trình *})$$



Trong mỗi ph- ơng trình trên có 6 mômen. Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính và sẽ đ- a ph- ơng trình về còn 1 ẩn số  $M_1$  và dễ dàng tính ra nó.

Sau đó dùng các tỷ số đã quy định để tính lại các mômen khác.

$$M_{ai} = A_i \cdot M_1$$

## 2. Số liệu tính toán.

Chọn vật liệu bê tông mác 200  $R_n = 90 \text{ kg/cm}$   
Cốt thép nhóm CI  $R_a = 2000 \text{ kg/cm}^2$   
Chiều dày bản  $h_b = 12 \text{ cm}$

### 3. Tính ô bản 1:

#### 3.1. Xác định tải trọng

+Kích thước ô bản  $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 6 \text{ m}$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{6}{4,5} = 1,33 < 2$$

+Tĩnh tải:  $g_b = 306 \text{ kg/m}^2$

+Hoạt tải:  $P^{TC} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$n = 1,2 \rightarrow P = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ kg/m}^2$$

Vậy,  $q_b = g_b + P_b = 306 + 240 = 546 \text{ kg/m}^2$

#### 3.2. Xác định nội lực

Nhập tính toán:  $l_{t1} = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{ m}$

$$l_{t2} = 6 - 0,25 = 5,75 \text{ m}$$

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5,75}{4,25} = 1,35$$

Tra bảng ta có:

$$\theta = 0,7925 \quad A_1 = B_1 = 1,275 \quad A_2 = B_2 = 0,83$$

Thay vào ph-ong trình (\*) ta đ-ợc:

$$VT = \frac{546 \times 4,25^2 \times (3 \times 5,75 - 4,25)}{12} = 10684$$

Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính, vế phải của ph-ong trình trở thành

$$[(2+B_1)l_{t2} + 2\theta l_{t1}]M_1 = [(2+1,275)5,75 + 2 \cdot 0,7925 \cdot 4,25]M_1$$

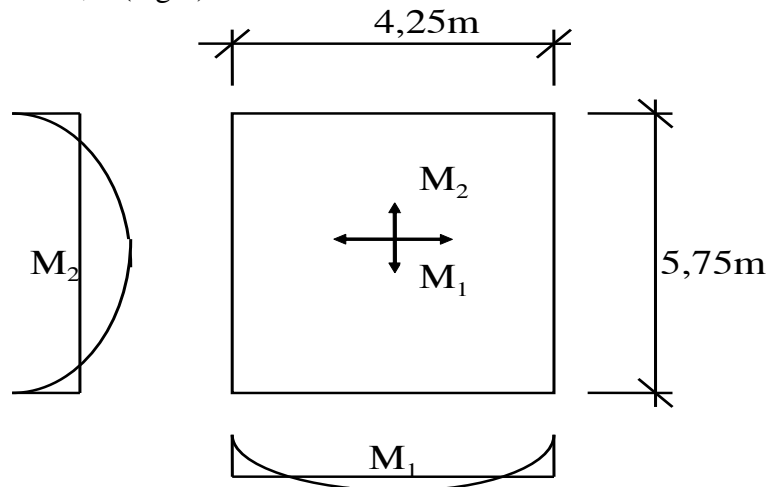
$$10684 = 25,568 M_1$$

$$M_1 = \frac{10684}{25,568} = 417,87 \text{ (kgm)}$$

$$M_2 = 0,7925 \cdot M_1 = 331,2 \text{ (kgm)}$$

$$M_{A1} = 1,275 \cdot 417,87 = 532,8 \text{ (kgm)}$$

$$M_{B2} = 0,83 \cdot 417,87 = 346,82 \text{ (kgm)}$$



### 3.3 Tính cốt thép chịu lực.

#### - Thép chịu momen d- ơng :

Giả thiết  $a_0 = 2 \text{ cm}$ ;  $h_{01} = h_b - a_0 - 0.9 = 12 - 2 - 0.9 = 9.1 \text{ (cm)}$

♦ Theo ph- ơng cạnh ngắn có  $M_1 = 41787 \text{ (kgcm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41787}{90 \cdot 100 \cdot 9.1^2} = 0.056$$

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

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.056}) = 0.971$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{41787}{2000 \cdot 0.971 \cdot 9.1} = 2.4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép  $\phi 6a = 120 \text{ (mm)}$  có  $f_a = 2.4 \text{ (cm}^2\text{)}$

• Theo ph- ơng cạnh dài  $M_2 = 33120 \text{ kgcm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33120}{90 \cdot 100 \cdot 9.1^2} = 0.044$$

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

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.044}) = 0.9775$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{33120}{2000 \cdot 0.9775 \cdot 9.1} = 1.86 \text{ cm}^2.$$

Chọn thép  $\phi 6a = 150 \text{ mm}$  có  $f_a = 1.9 \text{ (cm}^2\text{)}$

#### -Thép chịu momen âm :

• Tính cốt thép theo ph- ơng cạnh ngắn  $M = 53280 \text{ kgcm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{53280}{90 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0.06$$

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

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.06}) = 0.97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{53280}{2000 \cdot 0.97 \cdot 10} = 2.75 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\phi 8a = 180 \text{ mm}$  có  $F'_a = 2.8 \text{ (cm}^2\text{)}$

• Tính cốt thép theo ph- ơng cạnh dài  $M = 34682 \text{ kgcm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{34682}{90 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0.039$$

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

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.039}) = 0.98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{34682}{2000 \cdot 0.98 \cdot 10} = 1.77 \text{ cm}^2.$$

Chọn thép  $\phi 6a = 160 \text{ mm}$ , có  $f_a = 1.8 \text{ (cm}^2\text{)}$

Lớp bê tông bảo vệ tính đến mép cốt thép  $a = 1 \text{ cm}$

Khoảng cách từ đầu cốt thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn đến trục dầm:

$$g_b > P_b \rightarrow v = 0,2$$

$$v.l = 0,2.4,28 = 0,9 \text{ m}$$

Đoạn dài từ nút cốt thép đến trục dầm  $0,9 + 0,11 = 1,01 \text{ (m)}$

#### 4. Tính toán ô sàn 2 (ô sàn vệ sinh).

##### 4.1 Xác định tải trọng.

Kích thước ô bản  $l_1 \times l_2 = 3,6 \times 4,5 \text{ m}$

Tính tải tác dụng lên ô sàn vệ sinh

TT	CẤU TẠO CÁC LỚP	$q^{vs} \text{ tc}$ (KG/m <sup>2</sup> )	n	$q^{vs} \text{ tt}$ (KG/m <sup>2</sup> )
1	Gạch chống trơn: 200x200x20 (mm) 0,02x2000	40	1,1	44
2	Lớp vữa lót $\delta=15\text{mm}$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
3	Bản bê tông $\delta=180 \text{ mm}$ (BTCT) 0,18x2500	450	1,1	495
4	Vữa trát trần: $\delta=15 \text{ mm}$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
5	Thiết bị vệ sinh	50	1,1	55
Tổng cộng		594		664,2

##### 4.2. Tính cốt thép.

- ◆ Các bản làm việc theo 2 phương ( $l_2 / l_1 < 2$ ) ; liên kết ngàm 2 cạnh và tải trọng phân bố đều
- ◆ Tính toán các ô bản theo sơ đồ đàn hồi; tra bảng các hệ số  $m_{61}$ ;  $m_{62}$  ;  $k_{61}$  ;  $k_{62}$

Ta có:  $M_1 = m_{61} \times q^s \times l_1 \times l_2 = 0,0314.664,2.3,6.4,5 = 337.86 \text{ (kgm)}$

$M_2 = m_{62} \times q^s \times l_1 \times l_2 = 0,0202.664,2.3,6.4,5 = 217,4 \text{ (kgm)}$

$M_I = k_{61} \times q^s \times l_1 \times l_2 = 0,071.664,2.3,6.4,5 = 764 \text{ (kgm)}$

$M_{II} = k_{62} \times q^s \times l_1 \times l_2 = 0,0454.664,2.3,6.4,5 = 488,5 \text{ (kgm)}$

Ta áp dụng các công thức tính toán sau:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} ; \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \cdot 100\%$$

- Với  $M_1 = 33786 \text{ (kgcm)} \rightarrow \gamma = 0,984$ ,  $F_a = 1,65 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn thép  $\phi 6$  a170mm có  $F_a = 1,7 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Với  $M_2 = 21740 \text{ (kgm)}$  chọn thép theo cấu tạo  $\phi 6$  a250mm

- Với  $M_1 = 76400(\text{kgm}) \rightarrow \gamma = 0,964, F_a = 3,81(\text{cm}^2)$

Chọn thép  $\phi$  a8130mm có  $F_a = 3,9(\text{cm}^2)$

- Với  $M_{ii} = 488,5(\text{kgm}) \rightarrow \gamma = 0,977, F_a = 2,4(\text{cm}^2)$

Chọn thép  $\phi$ 8a200 có  $F_a = 2,5(\text{cm}^2)$ .

## 5. Tính toán ô bản 3(ban công).

### 5.1 Xác định tải trọng

Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 0,8 \times 4,5(\text{m})$

Tải trọng tiêu chuẩn  $P^{TC} = 200 \text{ kg/m}^2$

$P^u = 1,3 \cdot 200 = 360 \text{ kg/m}^2$

$\rightarrow$  Tải trọng phân bố trên diện tích ban công là:

$q = 360 \text{ kg/m}^2$

chọn chiều dày bản là  $h_{bc} = 8(\text{cm})$ ;  $a_{bv} = 1,5(\text{cm}) \rightarrow h_0 = 6,5(\text{cm})$

### 5.2 Tính toán thép

*bản chỉ chịu mômen âm  $M = 360 \cdot 0,58^2 / 16 = 7,569(\text{kgm})$  vì mômen nhỏ nên ta chọn thép theo cấu tạo*

Chọn  $\phi$ 6 a200 mm

Cốt thép phân bố đặt vuông góc cốt thép chịu mômen âm  $\phi$ 6 a200 mm. các ô bản khác đ- ọc cho trong bảng phụ lục .

## CH- ƠNG V : TÍNH CỐT THÉP KHUNG TRỤC G

### I - TÍNH CỐT THÉP CỘT:

#### A/ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN :

- Bê tông mác 200 có  $R_n = 90 \text{ kG/cm}^2$ ,  $E_b = 2,4 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$ ,  $R_k = 8,8 (\text{ kG/cm}^2)$

- Cốt thép nhóm :

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

AII có :  $R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$

\* Nhận xét :

- Cột tầng 1, 2, 3 có tiết diện giống nhau . Và khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện từ tầng 1 ÷ 4 để tính toán. T- ơng tự đối với các cột tầng 5, 6, 7 và các tầng 8, 9, 10, 11 .

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là : cặp có trị số mô men tuyệt đối lớn nhất , cặp có độ lệch tâm lớn nhất , cặp có giá trị lực dọc lớn nhất . Những cặp có độ lệch tâm lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo . Những cặp có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

#### B/ TÍNH TOÁN CỐT THÉP :

##### 1. Cột tầng 1, trục 1

T- ơng ứng với phần tử C1 . Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ọc các cặp nội lực nguy hiểm sau :

Cặp 1 :  $M = +163 \text{ kn.m}$  ,  $N = 2355 \text{ kn}$  .

Cặp 2 :  $M = 145 \text{ kn.m}$  ,  $N = 3243 \text{ kn}$  .

Cặp 3 :  $M = 163 \text{ kn.m}$  ,  $N = 2355 \text{ kn}$  .

### 2. Tính Cốt Thép Cột:

Vật liệu để dùng khi tính cột:

+ bê tông B25  $R_b = 14,5 \text{ KG/CM}^2$ ;  $E_b = 290.10^3 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt thép AII:  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ;  $E_s = 20.10^4 \text{ Mpa}$

### 2.1 Tính cốt thép cột Trục 1 : $b \times h = 30 \times 55 \text{ cm}$

Tính thép đối xứng cho cặp 1 :  $M = 163 \text{ (KN.m)}$  .

$$N = 2355 \text{ (KN)}$$

+ cột có tiết diện :  $b = 30 \text{ cm}$  ,  $h = 55 \text{ cm}$

+ cột được đổ theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m .không xét hệ số điều kiện làm việc.

+ giả thiết :  $a = a' = 50 \text{ mm}$  ;  $h_0 = 55 - 5 = 50 \text{ cm}$  ;

$$Z_a = h_0 - a' = 50 - 5 = 45 \text{ cm}.$$

với B25, cốt thép AII ta có  $\xi_R = 0,595$

+ độ lệch tâm :  $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{163}{2355} = 0,0692 \text{ m} = 6,92 \text{ cm}$

lệch tâm ngẫu nhiên  $e_a$  :

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 330, \frac{1}{30} 55\right) = 1,83 \text{ cm}$$

+ cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh nên :  $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 6,92 \text{ cm}$

+ chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7.3,3 = 2,31 \text{ m} = 231 \text{ cm}$

+ xét uốn dọc :  $\frac{l_0}{h} = \frac{231}{50} = 4,62 < 8$  bỏ qua uốn dọc,  $\eta = 1$ .

+  $e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 6,92 + 27,5 - 5 = 29,42 \text{ mm}$

+ với  $R_s = R_{sc}$  , tính  $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2355}{1,45.30} = 54,14 \text{ cm}$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 50 = 29,75 \text{ cm}$$

Ta có  $x_1 > \zeta_R \cdot h_0$  trường hợp nén lệch tâm bé.

Xác định x theo phương pháp đúng dần.

với  $x = x_1$  , tính  $A_s^*$  theo công thức :

$$A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2355 \cdot (29,42 + \frac{54,14}{2} - 50)}{28.45} = 12,13 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \zeta_R} - 1\right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \zeta_R}} \cdot h_0 = \frac{2355 + 2 \cdot 28 \cdot 12,13 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1\right)}{1,45 \cdot 30 \cdot 50 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 12,13}{1 - 0,595}} \cdot 50 = 43,52 \text{ cm}$$

+ Tính  $A_s' = A_s$  theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2}\right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2355 \cdot 29,42 - 1,45 \cdot 30 \cdot 43,52 \cdot \left(50 - \frac{43,52}{2}\right)}{28.45} = 12,56 \text{ cm}^2$$

+ Xác định Giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh  $\lambda$  :



$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{231}{0,288b} = \frac{231}{0,288 \cdot 30} = 26,74$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{12,56}{30 \cdot 50} \cdot 100\% = 0,84\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

+Hàm lượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,84 = 1,68\% < \mu_{\max} = 6\%$$

**Tính thép đối xứng cho cặp 2 : M = 145(KN.m) ; N = 3243 (KN)**

+ cột có tiết diện : b= 30 cm , h= 55 cm

+ cột được đổ theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m .không xét hệ số điều kiện làm việc.

+ giả thiết : a= a'= 50 mm ; h<sub>0</sub>=50 – 5 = 50 cm ;

$$Z_a = h_0 - a' = 50 - 5 = 45 \text{ cm.}$$

với B20, cốt thép CII ta có  $\xi_R = 0,595$

$$+ \text{ độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{145}{3243} = 0,045m = 4,5cm$$

lệch tâm ngẫu nhiên e<sub>a</sub> :

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}425, \frac{1}{30}55\right) = 1,83 \text{ cm}$$

+ cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh nên : e<sub>0</sub>= max(e<sub>1</sub> ; e<sub>a</sub>) = 4,5cm

+ chiều dài tính toán l<sub>0</sub> = 0,7H = 0,7.3,3 = 2,31m = 231cm

+ xét uốn dọc :  $\frac{l_0}{h} = \frac{231}{50} = 4,62 < 8$  bỏ qua uốn dọc,  $\eta = 1$ .

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 4,5 + 27,5 - 5 = 27 \text{ cm}$$

$$+ \text{ với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3243}{1,45 \cdot 30} = 74,55 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 50 = 29,75 \text{ cm}$$

Ta có  $x_1 > \xi_R \cdot h_0$  trường hợp nén lệch tâm bé.

Xác định x theo phương pháp đúng dần.

với x = x<sub>1</sub> , tính A<sub>s</sub><sup>\*</sup> theo công thức :

$$A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3243 \cdot (27 + \frac{74,55}{2} - 50)}{28 \cdot 45} = 23,872 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{3243 + 2 \cdot 28 \cdot 23,87 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1\right)}{1,15 \cdot 30 \cdot 50 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 23,87}{1 - 0,595}} \cdot 50 = 47,545 \text{ cm}$$

+ Tính A<sub>s</sub> = A<sub>s</sub> theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} . Z_a} = \frac{3243 . 27 - 1,45 . 30 . 47,545 . (50 - \frac{47,545}{2})}{28.45} = 26,4 \text{ cm}^2$$

Ta thấy cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng cốt thép bố trí là lớn nhất.

+ Xác định Giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{301}{0,288b} = \frac{231}{0,288.30} = 26,74$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{26,4}{30.50} . 100\% = 1,76\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

+Hàm lượng cốt thép tổng:

$$\mu_t = 2\mu = 2.1,76 = 3,52\% < \mu_{\max} = 6\% .$$

các cột còn lại đ- ọc tính bằng bảng excel lập sẵn ở phần phụ lục và đ- ọc thể hiện trên bản vẽ khung trục G.

### Tính Toán Cốt Thép Đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq (\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm) = (\frac{25}{4}; 5) = 6,25(mm) \text{ ta chọn cốt đai } \phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

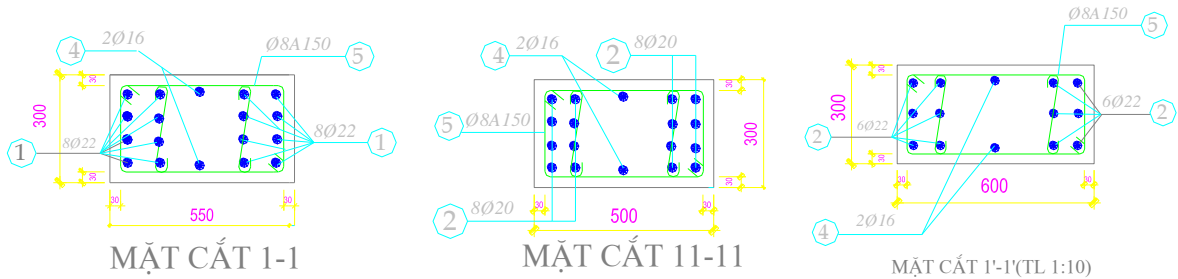
- Trong đoạn nối chùng cốt thép dọc

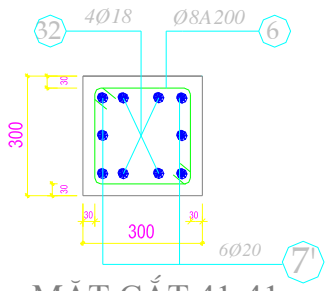
$$s \leq (10\phi_{\min}; 500mm) = (10.16; 500mm) = 160mm$$

chọn a= 150 mm.

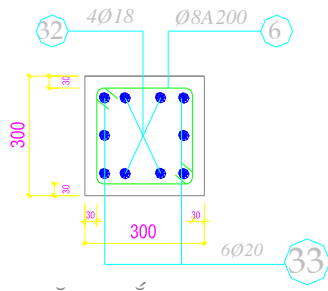
- Đoạn còn lại bố trí khoảng cách a = 200 (mm).

### Bố trí cốt thép cho cột.

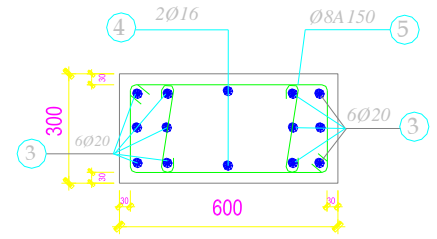




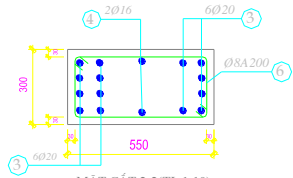
MẶT CẮT 41-41



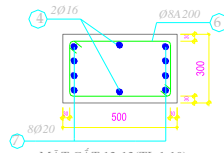
MẶT CẮT 41'-41''



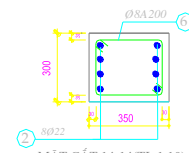
MẶT CẮT 36-36(TL 1:10)



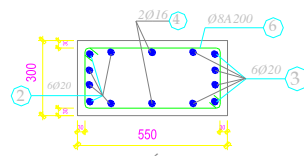
MẶT CẮT 2-2(TL 1:10)



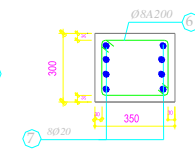
MẶT CẮT 13-13(TL 1:10)



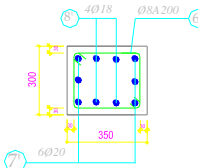
MẶT CẮT 14-14(TL 1:10)



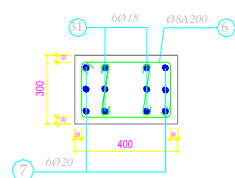
MẶT CẮT 3-3



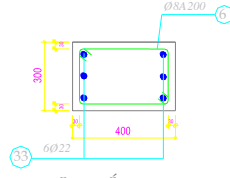
MẶT CẮT 15-15(TL 1:10)



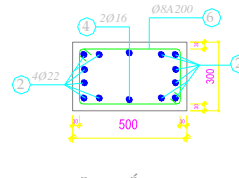
MẶT CẮT 18-18(TL 1:10)



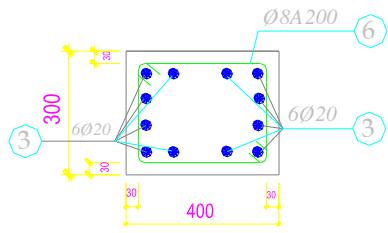
MẶT CẮT 17-17(TL 1:10)



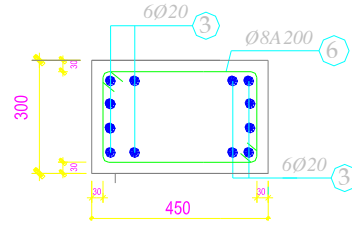
MẶT CẮT 18'-18''



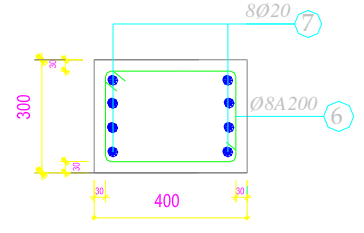
MẶT CẮT 12-12



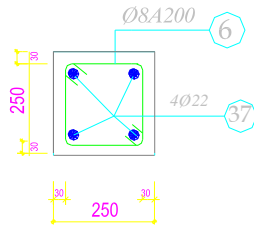
MẶT CẮT 3'-3'



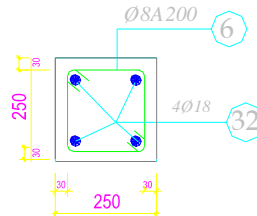
MẶT CẮT 4-4



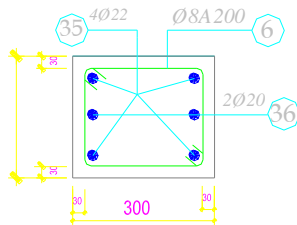
MẶT CẮT 5-5



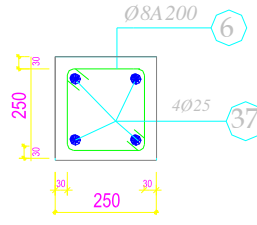
MẶT CẮT 44-44(TL 1:10)



MẶT CẮT 45-45



MẶT CẮT 43-43(TL 1:10)



MẶT CẮT 46-46

- Các phần tử còn lại đ- ọc thể hiện trên bản vẽ khung.

## II - TÍNH CỐT THÉP DỌC DẦM.

Số liệu tính toán :

- Bê tông mác 250 có :  $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$  ;  $R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2$  ,  $E_b = 2,9 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$
- Cốt thép nhóm : A\_I có  $R_a = 2250 \text{ kG/cm}^2$  ;  $R_{ad} = 1700 \text{ kG/cm}^2$   
A\_II có  $R_a = R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$  ;  $R_{ad} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

Với mỗi dầm, ta tính toán ở 3 tiết diện, trong đó 2 tiết diện cạnh gối phải tính với mômen âm. Tiết diện ở giữa nhịp tính với mômen d-ơng nh- ng nếu giá trị này nhỏ hơn mômen d-ơng ở tiết diện gần gối thì lấy giá trị lớn hơn đó để tính. Xét thấy các giá trị mômen d-ơng th- ờng nhỏ do dầm thuộc khung 4nhịp.

### A/ DẦM TẦNG 1.

Gồm có 4 dầm t- ơng ứng với các phân tử D51, D61, D71 và D81 .

**1. Dầm D51-55 :**  $b = 250$  ;  $h = 450$  ;

**a. Tiết diện 1-1 :**  $a = 70 \text{ (mm)} \Rightarrow h_0 = 38 \text{ cm}$

Tiết diện này chỉ có mômen âm  $M_{\min} = -183,5 \text{ knm}$  lấy theo bảng tổ hợp

$$\text{từ đó ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18350}{1,45 \cdot 25 \cdot 38^2} = 0,35 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,35}] = 0,774$$

Vậy diện tích cốt thép là :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{18350}{28 \cdot 0,774 \cdot 38} = 22,3 \text{ cm}^2 \text{ ; hàm l- ợng } 2,53\%$$

**b. Tiết diện 3-3 :**  $a = 70 \text{ (mm)} \Rightarrow h_0 = 37 \text{ cm}$

mômen âm  $M_{\min} = 187,7 \text{ knm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18770}{1,45 \cdot 25 \cdot 37^2} = 0,3586 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3586}] = 0,766$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{18350}{28 \cdot 0,766 \cdot 38} = 22,5 \text{ cm}^2 \text{ ; hàm l- ợng } 2,42\%$$

**c. Tiết diện 2-2 :**  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ cm}, M = 52,39 \text{ (kn.m)}$

Ta tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng nén với  $h_c = 12 \text{ cm}$

Chiều rộng của cánh :  $b_c = b + 2 \cdot c_1$

$$\text{Trong đó : } c_1 \leq \begin{cases} \frac{1}{2} (4,5 - 0,33) = 2,085 \text{ m} \\ \frac{1}{6} l_d = \frac{1}{6} \cdot 4,5 = 0,75 \text{ m} \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 12 = 1,08 \text{ m khi } h_c > 0,1 \cdot h = 0,45 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \text{lấy } c_1 = 75 \text{ cm}$$

Vậy  $b_c = 25 + 2 \cdot 75 = 175 \text{ cm}$

Ta có :  $M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 1,45 \cdot 175 \cdot 12 \cdot (38 - 0,5 \cdot 12) = 97440 \text{ (kn.cm)}$

Mặt khác

$M_{\max} = 5239 \text{ (kn.cm)} < M_c \Rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh tính nh- một dầm có tiết diện hình chữ nhật có :  $b \times h = 175 \times 45 \text{ (cm)}$

$$\text{Theo đó ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{5239}{1,45 \cdot 175 \cdot 41^2} = 0,0123 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0123}] = 0,943$$

Vậy diện tích cốt thép là :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{5239}{28 \cdot 0,994 \cdot 41} = 4,6 \text{ cm}^2, \text{ hàm l- ợng } 0,45 \%$$

## 2. Dầm D61- 65 :

**a. Tiết diện 1-1 : b = 250 ; h = 450 ; a = 70 (mm)  $\Rightarrow h_0 = 38 \text{ cm}$**

Tiết diện này có mômen âm  $M_{\min} = -135,94 \text{ kn.cm}$  lấy theo bảng tổ hợp

$$\text{từ đó ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13594}{1,45 \cdot 25 \cdot 38^2} = 0,26 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,26}] = 0,847$$

Vậy diện tích cốt thép là :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{13594}{28 \cdot 0,847 \cdot 38} = 15,09 \text{ cm}^2 ; \text{ hàm l- ợng } 1,59\%$$

Chọn 4Ø22 có  $A_s = 15,2 \text{ cm}^2$ ,

**b. Tiết diện 3-3 : b = 250 ; h = 450 ;**

\* Mômen âm  $M_{\min} = -181,42 \text{ kNmm}$  ; a = 70 (mm)  $\Rightarrow h_0 = 38 \text{ cm}$

$$\text{từ đó ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18142}{1,45 \cdot 25 \cdot 38^2} = 0,35 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,35}] = 0,777$$

Vậy diện tích cốt thép là :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{18142}{28 \cdot 0,777 \cdot 38} = 21,95 \text{ cm}^2 ; \text{ hàm l- ợng } 2,31\%$$

Chọn 6Ø22 có  $A_s = 22,8 \text{ cm}^2$ , Để tiện cho thi công và đảo bảm an toàn ta bố trí thép tại vị trí MC 1-1 của các dầm đang xét và tại vị trí MC 3-3 của dầm bên cạnh là nh- nhau.

\* Mômen d- ợng  $M_{\max} = 2352 \text{ kNcm}$  ; a = 4cm  $\Rightarrow h_0 = 41 \text{ cm}$

Ta tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng nén với  $h_c = 12 \text{ cm}$

Chiều rộng của cánh :  $b_c = b + 2 \cdot c_1$

$$\text{Trong đó : } c_1 \leq \begin{cases} \frac{1}{2}(3,6 - 0,33) = 1,635 \text{ m} \\ \frac{1}{6}l_d = \frac{1}{6} \cdot 3,6 = 0,6 \text{ m} \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 12 = 1,08 \text{ m khi } h_c > 0,1 \cdot h = 4,5 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \text{lấy } c_1 = 60 \text{ cm}$$

Vậy  $b_c = 25 + 2 \cdot 60 = 145 \text{ cm}$

Ta có :  $M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 1,45 \cdot 145 \cdot 12 \cdot (41 - 0,5 \cdot 12) = 88305 \text{ kncm}$

Mặt khác

$M_{\max} = 2352 \text{ kNcm} < M_c \Rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh tính nh- một dầm có tiết diện hình chữ nhật có : b x h = 145 x 45 ( cm )

$$\text{Theo đó ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{2352}{1,45 \cdot 145 \cdot 41^2} = 0,0067 < A_0 = 0,595$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0067}] = 0,997$$

Vậy diện tích cốt thép là :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2352}{28 \cdot 0,997 \cdot 41} = 2,06 \text{ cm}^2 ; \text{ hàm l- ợng } 0,2\%$$

### ***B/ CÁC DÂY CÒN LẠI.***

Cũng giống nh- khi tính toán cột, ta có thể đ- a công việc này vào bảng tính . Hàm l- ợng cốt thép lấy theo cấu tạo phải đảm bảo không nhỏ hơn 0,5 % và ít nhất là 2φ14. Mặt khác việc bố trí cốt thép cũng phải theo điều kiện có ít nhất một phần t- số cốt thép chịu lực ở mặt trên của mỗi đầu mút dầm đ- ợc tiếp tục kéo dài suốt chiều dài dầm .

Các số liệu cụ thể về tính toán và bố trí cốt thép đ- ợc cho trong bảng d- ới và thể hiện trên bản vẽ kết cấu khung G .

## **III - TÍNH CỐT ĐAI :**

### ***1. Dầm D53 :***

\* Ta nhận thấy lực cắt Q của các tiết diện xấp xỉ nhau nên ta chỉ cần lấy một giá trị  $Q_{\max}$  để tính cốt đai và bố trí trên toàn dầm .

Tại tiết diện 1-1 có :  $Q_{\max} = 170,05 \text{ KN}$  và cốt dọc đã bố trí có  $h_0 = 38 \text{ cm}$

\* Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$\text{Ta có : } K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 14,5 \cdot 25 \cdot 38 = 498,75 \text{ kn} > Q_{\max} = 170,05 \text{ (kn)}$$

⇒ bê tông không bị phá hoại bởi ứng suất nén chính .

\* Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$\text{ta có : } k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,05 \cdot 25 \cdot 38 = 598 \text{ (kn)} > Q_{\max} = 12764 \text{ kG}$$

⇒ bê tông đủ khả năng chịu cắt do đó ta đặt cốt đai theo cấu tạo .

Chọn thép Ø8.

+ Khoảng cách cấu tạo : với  $h = 45 \text{ cm}$  ta có :

- Trong đoạn 1/4 ở hai đầu dầm :

$$u_{ct} = \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ cm} \\ 150 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow u_{ct} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{- Trong đoạn còn lại : } u_{ct} = \begin{cases} \frac{3 \cdot h}{4} = \frac{3 \cdot 45}{4} = 33,75 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow u_{ct} = 20 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách cốt đai  $u = \min \{ u_{tt}, u_{\max}, u_{ct} \}$  . Vì vậy , ta có cách bố trí nh- sau :

- Trong các đoạn 1/4 hoặc 2.h ở hai đầu dầm :  $u = 15 \text{ cm}$

- Trong các đoạn còn lại ở giữa dầm :  $u = 20 \text{ cm}$  .

- Các dầm còn lại đều có giá trị lực cắt nhỏ hơn, để thiên về an toàn ta bố trí cốt đai của cá dầm còn lại giống nh- dầm D53.

## **IV – MỘT SỐ BIỆN PHÁP CẤU TẠO :**

+ neo cốt thép trong vùng bê tông chịu kéo :  $l_{neo} = 30 \cdot d$  và lớn hơn 250 mm

+ neo cốt thép trong vùng bê tông chịu nén :  $l_{neo} = 20 \cdot d$  và lớn hơn 200 mm .

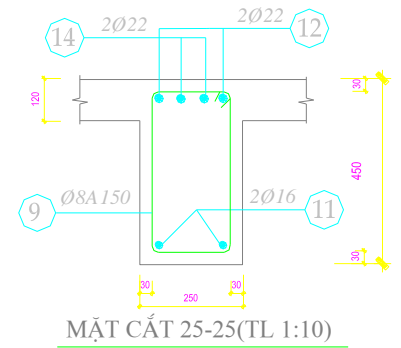
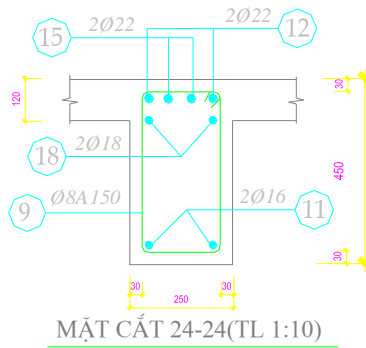
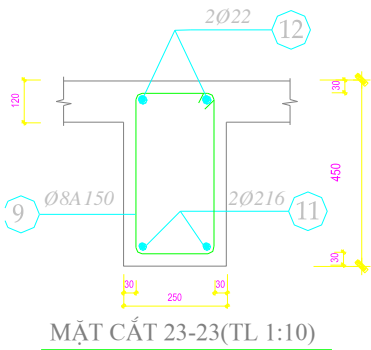
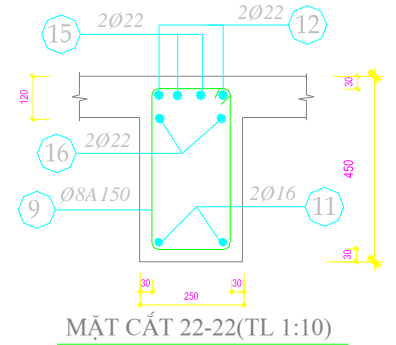
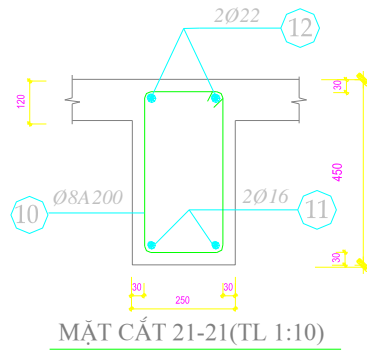
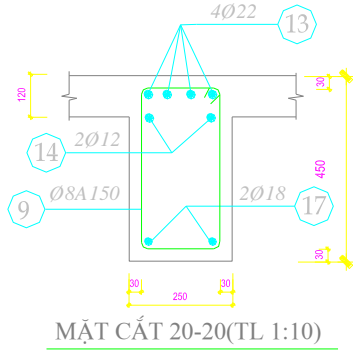
trong đó d là đ- ờng kính cốt thép cần neo .

Với các đoạn nối buộc, chiều dài dự kiến là 35d trong vùng kéo và 25d trong vùng nén.

Nh- vậy chiều dài neo lớn nhất cũng chỉ là  $30 \cdot 32 = 960 \text{ mm} < 1500 \text{ mm}$  là chiều dài neo có thể có đ- ợc mà không cần đặt thép chờ khi đổ bê tông cột .

Hàm l- ợng cốt thép tối thiểu đ- ợc lấy là 0,5 % cho cốt chịu kéo của dầm và 1 % cho cột (theo tài liệu tham khảo [2.] ).

Các yêu cầu trên cùng việc bố trí cốt thép đều đ- ợc thể hiện rõ trong bản vẽ kết cấu khung.  
**Bố trí thép dầm khung trục G.**



Các phần tử còn lại đ- ợc thể hiện trên bản vẽ khung.



## CH- ONG VI : TÍNH TOÁN MÓNG

### + Thiết kế móng trục G

#### I- CÁC SỐ LIỆU BAN ĐẦU :

##### 1. Số liệu địa chất công trình :

Vì không có số liệu địa chất thực tế của công trình, em tính toán móng với số liệu địa chất giả định nh- sau:

-Lớp đất 1: là đất trồng trọt với chiều dày 1,5 m,  $\gamma = 1,5(t/m^3)$ .

-Lớp đất 2: Sét dẻo mềm dày 6,5 m,  $\gamma = 1,92 t/m^3$ , tỷ trọng hạt  $\Delta = 26,9$ , giới hạn chảy  $W_{ch} = 54\%$ , giới hạn dẻo  $W_d = 24\%$ , độ ẩm tự nhiên  $W = 32,7\%$ , góc ma sát trong  $\varphi = 12^\circ$ .

-Lớp đất 3: Cát pha dày 5,5 m,  $\gamma = 1,58 t/m^3$ , tỷ trọng hạt  $\Delta = 26,9$ , góc ma sát trong  $\varphi = 20^\circ$ .

-Lớp đất 4: Cát pha hạt trung dày rất dày,  $\gamma = 1,89 t/m^3$ , tỷ trọng hạt  $\Delta = 26,9$ , góc ma sát trong  $\varphi = 35^\circ$ .

Mực n- ớc ngầm: -5,8 m.

Dựa vào số liệu địa chất trên, ta thấy công trình nằm trên nền đất yếu. Các lớp đất yếu nằm ở trên mặt, lớp đất tốt nằm ở d- ới sâu. Lớp đất cuối cùng là lớp cuội sỏi rất cứng. Công trình xây dựng t- ơng đối lớn ( 10 tầng ), mặt bằng xây dựng trong thành phố. Do đó, ta chọn giải pháp móng cọc bê tông cốt thép chống xuống nền đất cứng (lớp cuối cùng), thi công bằng cách ép.

##### **II. Xác định tải trọng tác dụng lên đỉnh móng.**

Từ bảng tổ hợp nội lực khung G ta chọn đ- ợc tải trọng tiêu chuẩn nguy hiểm nhất tác dụng lên đỉnh móng khung G nh- sau:

- Móng cột trục 2  $M = 20,4 Tm.$   $N = 285,5T.$
- Móng cột trục 2  $M = 6 Tm.$   $N = 387,4 T.$

Kích th- ớc tiết diện cột tại đỉnh móng.

- Cột trục 2, là b $\times$ h = 30x55 cm.

Móng M1 (cột trục 2) có:  $M = 20,4 Tm$  ;  $N = 2855 T$ ;

Móng M2 (cột trục 2) có:  $M = 6 Tm$  ;  $N = 387.4 T$ ;

Tổ hợp tải trọng tiêu chuẩn là: Móng  $M_1$

$M^{tc} = 20/1,15 = 17,39(Tm)$  ;  $N^{tc} = 2485(T)$ ;

Móng  $M_2$ :

$M^{tc} = 5.22(Tm)$  ;  $N^{tc} = 336,87(T)$ ;

Chọn giải pháp móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp, hạ bằng ph- ơng pháp ép.

- Kích th- ớc tiết diện cọc là 30x30 cm.

- chiều dài cọc là: cọc đ- ợc hạ vào lớp cuối cùng khoảng 3,5m

→ chiều dài cọc là  $l_c = (1,5 + 6,5 + 5,5 + 3,5) - 1,5 + 0,5 = 16m$

Cọc đ- ợc chia làm 2 đoạn dài 8m. Nối bằng hàn bản mã

Bê tông cọc mác 250

có  $R_k = 88kg/cm^2$ ,  $R_n = 115kg/cm^2$

Cốt thép dọc 4  $\phi 16$  nhóm AII có  $R_a = 2600kg/m^2$

lớp bê tông bảo vệ 3 cm

### III. Xác định sức chịu tải tính toán của cọc theo phương dọc trục.

1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

$$P_{VL} = m ( R_{bt} \cdot F_{bt} + R_{ct} \cdot F_{ct} ) = 0,9 \cdot ( 115 \cdot 30 \cdot 30 + 2600 \cdot 8,04 )$$

$$P_{VL} = 111963 \text{ kg} \approx 112 \text{ (tấn)}.$$

2. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền

(Theo phương pháp qui phạm).

Phương pháp này dựa vào cơ sở kết quả chỉnh lý rất nhiều số liệu thực tế về thí nghiệm cọc hạ trong nhiều loại đất khác nhau để tìm lực ma sát giới hạn trung bình quanh thân cọc và phản lực giới hạn trung bình của đất ở mũi cọc. Với giả thiết ma sát quanh thân cọc phân bố đều theo chiều sâu trong phạm vi mỗi lớp đất và phản lực của đất ở mũi cọc phân bố đều trên tiết diện ngang của cọc, thì sức chịu tải tính toán của cọc được xác định theo công thức sau.

- Đối với cọc chịu nén:

$$P = 0,7 \cdot m \cdot ( \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot u \sum_{i=1}^n \tau_i \cdot l_i + \alpha_3 \cdot F \cdot R_t )$$

Đối với cọc chịu kéo:

$$P = 0,4 m \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n \tau_i \cdot l_i$$

Trong đó:

P: Sức chịu tải tính toán của cọc

m: Hệ số làm việc

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ : Hệ số làm việc

u: Chu vi tiết diện cọc

n: Số lớp đất trong phạm vi chiều dài cọc

$l_i$ : chiều dày mỗi lớp đất mà cọc đi qua

F: Diện tích tiết diện cọc

$\tau_i$ : Lực ma sát giới hạn trung bình của mỗi lớp đất

$R_t$ : Cường độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc

Tra bảng ta có:

$$m = 0,9$$

$$\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 1,$$

$$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ (m)}$$

$F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$ . Ta lập được bảng tra  $\tau_i$  theo độ sâu  $h_i$  trung bình theo loại đất, trạng thái đất.

Lớp	Z <sub>i</sub> (m)	H <sub>i</sub> (m)	τ <sub>i</sub> (T/m <sup>2</sup> )	B
1	1,5	0	0	0
2	2,5	2	3,25	0,3
	4,5	2	3,9	
	6,5	2	4,25	
	7,75	0,5	4,375	
3	9	2	3,35	0,4
	11	2	3,48	
	12,75	1,5	3,62	
4	14,5	2	7,13	Cát hạt trung
	16,25	1,5	7,375	

Mũi cọc đặt ở lớp đất cát hạt vừa sâu 16,5 m: R<sub>i</sub> = 460 (t/m<sup>2</sup>)

Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền:

$$P_{dn} = 0,7 \cdot 0,9 [1,2 \cdot (2 \cdot 3,25 + 2 \cdot 3,9 + 2 \cdot 4,25 + 0,5 \cdot 4,375 + 2 \cdot 3,35 + 2 \cdot 3,48 + 1,5 \cdot 3,62 + 2 \cdot 7,13 + 1,5 \cdot 7,375) + 0,09 \cdot 460]$$

$$P_{dn} = 93,9 \text{ (T)}$$

Nh- vậy, P<sub>vi</sub> < P<sub>dt</sub> Lấy P<sup>tt</sup> = P<sub>dt</sub> = 93,9 (t)

#### IV. Thiết kế móng cọc đài thấp dưới cột khung Trục G.

##### 1. Xác định số l- ợng cọc trong móng

Số l- ợng cọc trong móng đ- ợc xác định theo công thức sau đây:

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

Trong đó: n: Số l- ợng cọc trong móng

N: Tải tính toán o chân cột

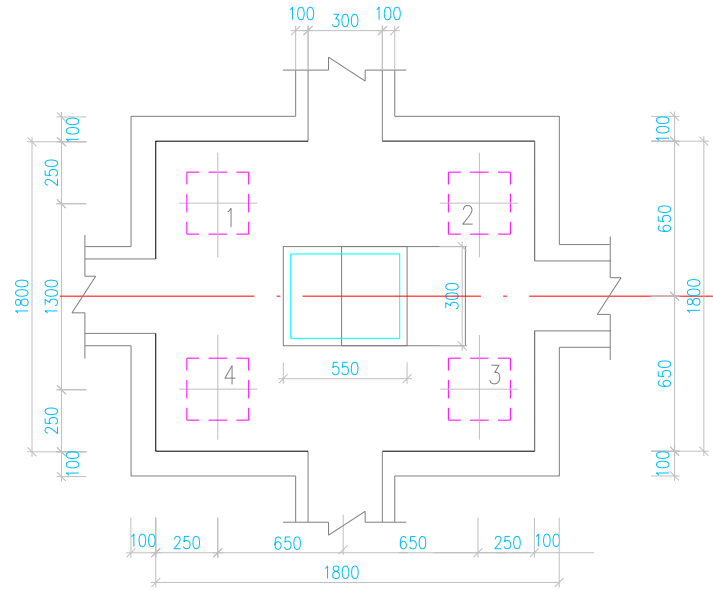
P: Sức chịu tải tính toán của mỗi cọc

β: Hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh h- ợng của tải trọng ngang và mô men lấy β = 1,0 ÷ 1,5. Ở đây mô men khá lớn lấy β = 1,5.

Móng M1 (trục 2) :

$$n = 1,5 \times \frac{N''}{P''} = 1,5 \times \frac{275,98}{93,9} = 4,4$$

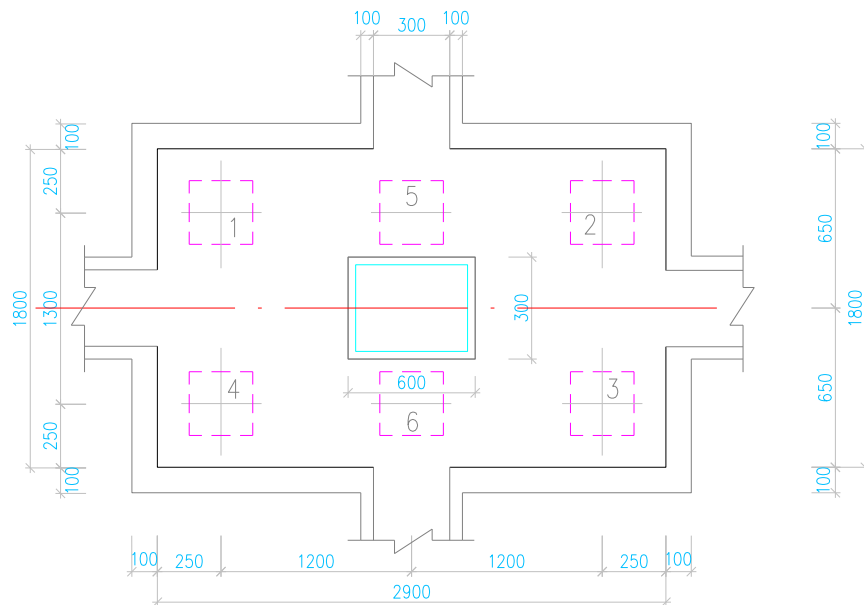
Chọn 4 cọc bố trí nh- trên mặt bằng



Móng M2 (trục 2):

$$n = 1,5 \times \frac{387,4}{93,9} = 6,2.$$

Chọn 6 cọc bố trí nh- hình vẽ.



2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài (Móng M<sub>1</sub>).

$$G_d = 1,8.1,8.1,5.2 = 9,72(T)$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc đ- ọc tính theo công thức

$$P_i = \frac{N}{n} + \frac{M''_{0y} \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad \text{Tải trọng tính toán với tổ hợp tải tiêu chuẩn tại đáy đài là:}$$

- Với móng M<sub>1</sub>

$$N^{tc} = 248,3 + 9,72 = 258,02(T); M_y^{tc} = 17,4(T.m);$$

$$\text{Với } x_{\max} = 0,9m \rightarrow P_{\max, \min} = \frac{258,02}{4} \pm \frac{17,4.0,9}{4.0,9^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán.

$$P_{0i} = \frac{N_0''}{n} \pm \frac{M_{0y}'' \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}; P_{0\max, \min} = \frac{285,5}{4} \pm \frac{20,4.0,9}{4 \times 0,9^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc  
Móng M1:

Cọc	X <sub>i(m)</sub>	P <sub>0i</sub> (T)	P <sub>i</sub> (T)
1	- 0,9	65,7	59,68
2	0,9	76,935	69,34
3	0,9	76,935	69,34
4	-0,9	65,7	59,68

$$P^{\max} = 69,34(T); P^{\min} = 59,68(T) \rightarrow \text{Tất cả các cọc đều chịu nén.}$$

Móng M2:

$$P_{\max, \min} = \frac{336,9 + 15,66}{6} \pm \frac{5,22.1,2}{4.1,2^2}$$

$$P_{0\max, \min} = \frac{387,44}{6} \pm \frac{5,22.1,2}{4 \times 1,2^2}$$

Cọc	X <sub>i(m)</sub>	P <sub>0i</sub> (T)	P <sub>i</sub> (T)
1	- 1,2	63,47	57,66
2	1,2	65,66	59,86
3	1,2	65,66	59,86
4	-1,2	63,47	57,66
5	0	64,57	58,76
6	0	64,57	58,76

$$P^{\max} = 59,86(T); P^{\min} = 57,66(T) \rightarrow \text{Tất cả các cọc đều chịu nén.}$$

### 3. Kiểm tra c- ờng độ của nền đất

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất tại mũi cọc, ta coi đài cọc và phần đất giữa các cọc là một móng khối quy - ớc. Diện tích đáy khối móng quy - ớc đ- ọc xác định theo công thức sau đây:

$$F_q = (A_1 + 2.L.tg\alpha).(B_1 + 2L.tg\alpha)$$

$$\text{Theo quy phạm lấy } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

( $\varphi_{tb}$  là ma sát góc trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên).

Ta có :

$$\varphi_{tb} = \frac{12.6,5 + 20.5,5 + 38.3,5}{16} = 20^\circ$$

$$\alpha = \frac{20}{4} = 5^\circ$$

Móng M1:

$$F_{q-} = (1,8 + 2.16.tg5^0).(1,8 + 2.16.tg5^0) = 4,6 \times 4,6 = 21,16 \text{ (m}^2\text{)}$$

Móng M2:

$$F_{q-} = (1,8 + 2.16.tg5^0).(2,9 + 2.16.tg5^0) = 4,6 \times 5,7 = 26,22 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Ứng suất tại đáy móng khối quy - ớc : } p_{\max} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}}$$

$$p_{\min} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} - \frac{M}{W_{qu}}$$

**Xác định tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc)**

• Móng M1:

+ Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{mqu} \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 21,16 \cdot 2 \cdot 1,5 = 63,48 \text{ (T)}$$

+ Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \Sigma(F_M - F_C) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (21,16 - 0,09 \cdot 4) [6,5 \cdot 1,92 + 5,5 \cdot 1,58 + 3,5 \cdot 1,89] = 578 \text{ (T)}$$

+ Trọng l- ợng các cọc:  $Q_c = 4 \cdot 0,09 \cdot 16 \cdot 2,5 = 14,4 \text{ (T)}$

→ Tải trọng tại đáy móng:

$$N_{q-} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 248,3 + 63,48 + 578 + 14,4 = 904 \text{ (T)}$$

$$M_{q-} = M^{tc} = 17,4 \text{ (T.m)}$$

$$W_{qu} = \frac{A_{qu} \cdot B_{qu}}{6} = \frac{4,6 \cdot 4,6^2}{6} = 16,222 \text{ m}^3$$

$$p_{\max} = \frac{904}{21,16} + \frac{17,4}{16,222} = 43,81 \text{ (t / m}^2\text{)}$$

$$p_{\min} = \frac{904}{21,16} - \frac{17,4}{16,22} = 41,66 \text{ (t / m}^2\text{)}$$

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

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot B_m \cdot N_\gamma \cdot \gamma + (N_q - 1) H_m + N_c \cdot C}{3} + \gamma' \cdot H_m$$

Lớp 4 có  $\phi = 35^0$  tra bảng ta có:  $N_\gamma = 48; N_q = 33,3; N_c = 46,1$

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 4,6 \cdot 48 \cdot 1,89 + (33,3 - 1) \cdot 1,89 \cdot 16}{3} + 1,89 \cdot 16 = 342,22 \text{ (T/M}^2\text{)}$$

Ta có :  $p_{q-\max} = 43,81 \text{ (t/m}^2\text{)} < 1,2 R_d = 410,66 \text{ (t/m}^2\text{)}$

→ Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

• Móng M2: Làm t- ợng tự móng M<sub>1</sub> ta có

+ Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{mqu} \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 26,22 \cdot 2 \cdot 1,5 = 78,66 \text{ (T)}$$

+ Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài :

$$N_2 = \Sigma(F_M - F_C) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (26,22 - 0,09 \cdot 6) [6,5 \cdot 1,92 + 5,5 \cdot 1,58 + 3,5 \cdot 1,89] = 711 \text{ (T)}$$

+ Trọng l- ợng các cọc:  $Q_c = 6 \cdot 0,09 \cdot 16 \cdot 2,5 = 21,6 \text{ (T)}$

→ Tải trọng tại đáy móng:

$$N_{q-} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 336,9 + 78,66 + 711 + 21,6 = 1148,2 \text{ (T)}$$

$$M_{q-} = M^{tc} = 1,6 \text{ (T.m)}; W_{qu} = \frac{A_{qu} \cdot B_{qu}}{6} = \frac{4,6 \cdot 5,7^2}{6} = 24,91 \text{ m}^3$$

$$p_{\max} = \frac{1148,2}{26,22} + \frac{5,2}{24,91} = 44(t/m^2); p_{\min} = \frac{1148,2}{26,22} - \frac{5,2}{24,91} = 43,6(t/m^2)$$

$$R_d = \frac{0,5.5,7.48.1,89. + (33,3 - 1).1,89.16}{3} + 1,89.16 = 349,3(t/m^2)$$

Vậy :  $p_{q-\max} = 44(T/m^2) < 1.2R_d = 419(T/m^2)$

$P_{q-th} = 43,8(T/m^2) < R_d = 349,3(T/m^2)$ .

→Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

#### 4. Kiểm tra lún của móng cọc .

Coi móng cọc nh- một móng khối qui - ớc, ta kiểm tra lún tại đáy móng qui - ớc.

##### 4.1. Móng M1.

- ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc là:

$$\sigma^{bt} = 1,5.1,5 + 6,5.1,92 + 5,5.1,58 + 3,5.1,89 = 30,24(T/m^2)$$

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

$$\sigma_{z=0}^{gl} - \sigma^{bt} = 42,74 - 30,24 = 12,5(T/m^2)$$

$A_q \times B_q = 4,6.4,6$  m, Chiều sâu của móng khối quy - ớc là 16 m.

Độ lún khối móng quy - ớc đ- ợc tính theo ph- ong pháp cộng lún từng lớp.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \times h_i \times \sigma_{zi}$$

Trong đó:  $S_i$  là độ lún của từng lớp.

$\beta_i$  hệ số phụ thuộc vào hệ số nở hông, lấy  $\beta_i = 0,8$ .

$E_{0i}$  mô đun biến dạng của lớp đất thứ i . Lấy  $E_{0i} = 1200$  (T/m<sup>2</sup>).

$h_i$  bề dày lớp thứ i.  $H_i = 100$  cm.

$\sigma_{zi}$  ứng suất phụ thêm trung bình của lớp đất thứ i.  $\sigma_{zi} = k_0 \cdot P_{gl}$ .

n số lớp chia trong phạm vi chiều dày vùng ảnh h- ợng (vùng chịu nén). Theo quy phạm cho phép phạm vi vùng ảnh h- ợng khi  $\sigma_{bt} = 5\sigma_{zi}$ .

Kết quả tính trình bày trong bảng d- ới đây.

$h_i$	$Z_i$ (m)	$\sigma_{bt}$ (t/m <sup>2</sup> )	a/b	2z/b	$k_0$	$\sigma_{zi}$ t/m <sup>2</sup>	$E_0$ t/m <sup>2</sup>	$S_i$ (cm)
1	0	30,24	1	0	1	12,5	1200	0,84
1	1	32,13	1	0,435	0,9513	11,9	1200	0,8
1	2	34,02	1	0,87	0,7661	9,6	1200	0,64
1	3	35,91	1	1,304	0,5652	7,07	1200	0,474
1	4	37,8	1	1,74	0,4154	5,193	1200	0,35
1	5	39,69	1	2,174	0,3112	3,89	1200	0,26

$$\Sigma S = 0,84 + 0,8 + 0,64 + 0,474 + 0,35 + 0,26 = 3,4 \text{ cm.}$$

$S < S_{gh} = 8 \text{ cm} \rightarrow$  Thoả mãn điều kiện biến dạng nền.

##### 4.2. Móng M2.

$A_q \times B_q = 4,6 \times 5,7$  m.

Chiều sâu móng khối quy - ớc là 16 m.

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

$$P^{gl} = p_{qu} - \gamma.h = 43,8 - 1,89.16 = 13,56 \text{ t/m}^2.$$

Kết quả tính trình bày trong bảng d- ới đây.

$h_i$	Z (m)	$\sigma_{bt}$ (t/m <sup>2</sup> )	a/b	2z/b	$k_0$	$\sigma_{zi}$ t/m <sup>2</sup>	$E_{0i}$ t/m <sup>2</sup>	$S_i$ (cm)
1	0	30,04	1,24	0	1	13,56	1200	0,9
1	1	32,13	1,24	0,35	0,974	13,2	1200	0,88
1	2	34,02	1,24	0,7	0,87	11,8	1200	0,79
1	3	35,91	1,24	1,053	0,723	9,8	1200	0,66
1	4	37,8	1,24	1,4	0,591	8	1200	0,54
1	5	39,69	1,24	1,75	0,465	6,2	1200	0,42

$$\Sigma S = 0,9 + 0,88 + 0,79 + 0,66 + 0,54 + 0,42 = 4,2 \text{ (cm).}$$

$$S < S_{gh} = 8 \text{ cm} \rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện biến dạng nền.}$$

### 5. Tính toán đài cọc móng M1.

Chọn đài cọc cao 1,5 m. Bê tông đài cọc mác 250 có  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2, R_k = 8,8 \text{ kg/cm}^2$ .

Thép CII có  $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . Chọn  $h_d = 1,2 \text{ m}$

$$\rightarrow h_0 = 1,2 - 0,2 = 1,0 \text{ m}$$

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp do lực cắt.

Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó :  $P_{dt}$  – lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của đáy tháp chọc thủng:

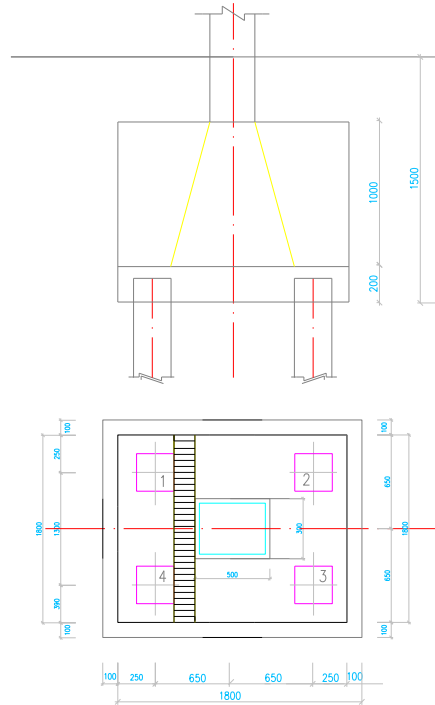
$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \times (76,935 + 65,7) = 285,3 \text{ (T)}$$

$P_{cdt}$  – lực chống đâm thủng tính theo công thức

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k$$



### 5.1. Tính toán chọc thủng:



Trong đó:  $\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,5}\right)^2} = 3,35$  ( $C_1 = 0,25$ ).

$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,5}\right)^2} = 3,35$  ( $C_2 = 0,35$ ).

(Vì  $C_1, C_2 < 0,5h_0 = 0,5$  nên lấy  $C_1, C_2 = 0,5h_0$ , để tính)

→  $P_{ct} = [3,35(0,3 + 0,5) + 3,35(0,5 + 0,5)] \cdot 1,88 = 530,64$  (T), vậy chiều cao đài đủ điều kiện chống đâm thủng.

- Kiểm tra hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{ct} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$P_{ct} = P_{02} + P_{03} = 2.76,935 = 153,87$  (T).

$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,5}\right)^2} = 1,565$ , ở đây  $C = 0,5 \cdot h_0 = 0,5$  là khoảng cách từ mép

cột đến mép trong của hàng cọc kiểm tra.

→  $P_{ct} = 153,87$  (T) <  $1,565 \cdot 1,8 \cdot 1,0 \cdot 88 = 247,9$  (T) → thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

### 5.2. Tính cốt thép.

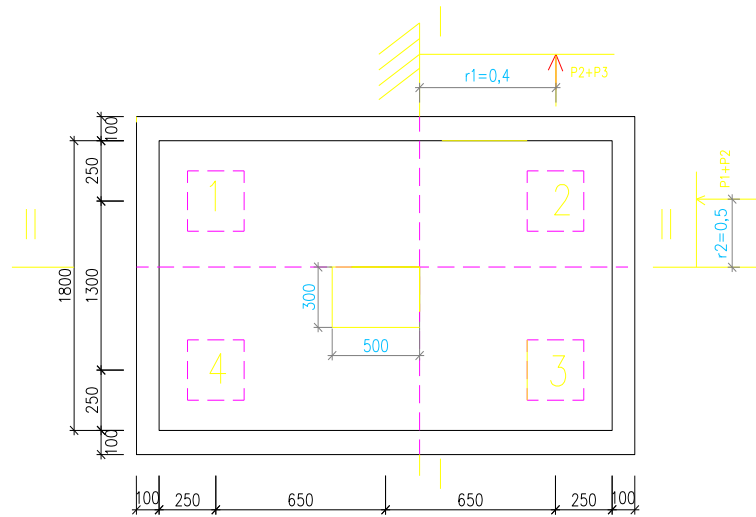
Coi đài cứng làm việc nh- bản con son ngầm tại mép cột, độc lập thép 2 ph- ong.

**Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I**

$M_{I-I} = r_1(P_{02} + P_{03})$

Trong đó ;  $r_1$  – khoảng cách từ trục cọc 2,3 đến mặt cắt I-I

→  $r_1 = 0,4$  (m) →  $M_1 = 0,4 \cdot 153,87 = 61,5$  (T.m).



cốt thép yêu cầu:

$$F_a = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{6150}{0,9 \cdot 100 \cdot 2,8} = 24,42 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $8\phi 20$ ,  $f_{ch} = 25,13 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } a = \frac{1800 - 0,02 \cdot 8}{7} = 257 \text{ (mm)}$$

Chọn thép  $8\phi 20$   $a = 200$  (mm).

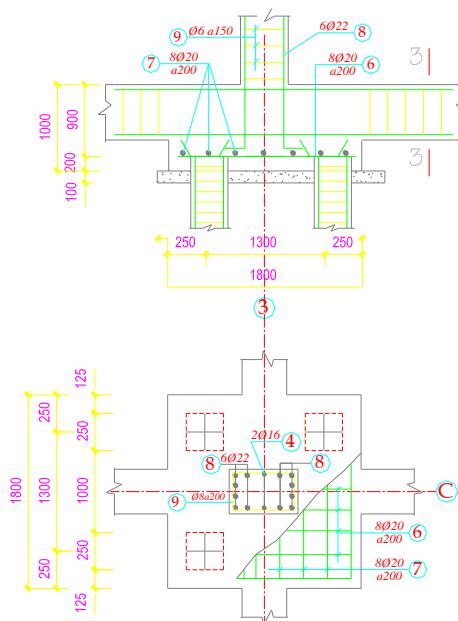
**Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:**

$$M_{II-II} = r_2 (P_{01} + P_{02}) = 0,5 \cdot (65,7 + 76,935) = 71,32 \text{ (T.m)}$$

$$F_a = \frac{7132}{0,9 \cdot 100 \cdot 2,8} = 28,27 \text{ cm}^2 .$$

Chọn thép  $9\phi 20$  ( $F_{ch} = 28,27 \text{ cm}^2$ ). Khoảng cách  $a = \frac{1800 - 9 \cdot 0,02}{8} = 225, \text{ (mm)}$ .

Vậy chọn thép là  $9\phi 20$   $a=200$ mm.



## 6. Tính toán đài móng M2.

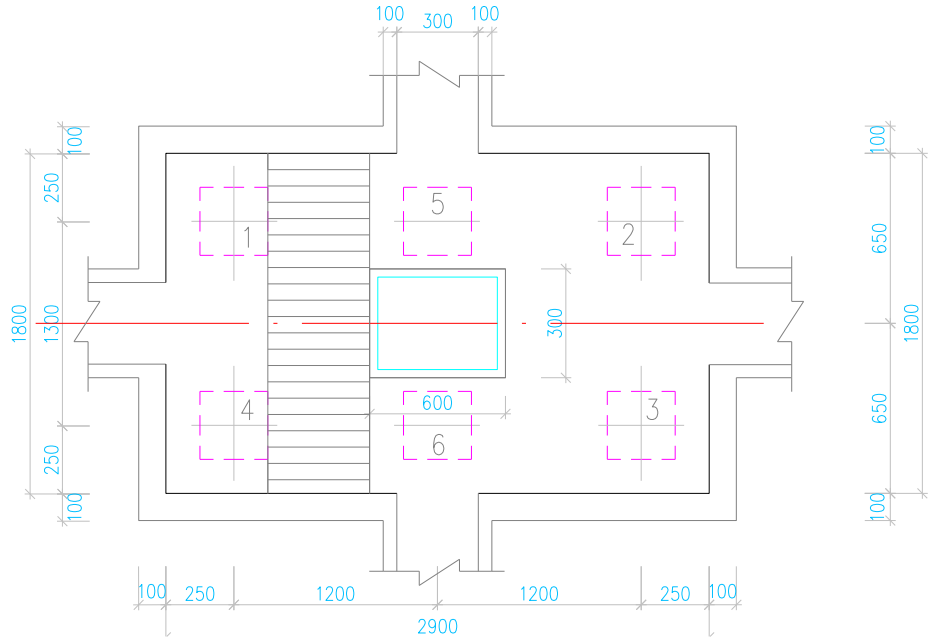
Chọn đài cọc cao 1,5 m

Bê tông mác 250 có  $R_k = 88(T/m^2)$

Cốt thép nhóm CII có  $R_a = 2,8 T/cm^2$ , Chọn  $h_d = 1,2m$

→  $h_0 = 1,2 - 0,2 = 1,0m$ .

### 6.1. Kiểm tra chọc thủng:



Kiểm tra t-ong tự nh- móng M1:

- Kiểm tra cột đâm thủng dài theo dạng hình tháp do lực cắt.

Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:  $P_{dt}$  – lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của đáy tháp chọc thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \times (63,47 + 65,66) = 258,3(T)$$

$P_{cdt}$  – lực chống đâm thủng tính theo công thức

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,75}\right)^2} = 2,5.$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,5}\right)^2} = 3,35.$$

(Vì  $C_2 = 0,35 < 0,5h_0 = 0,5$  nên lấy  $C_2 = 0,5h_0$ , để tính

$$\rightarrow P_{cdt} = [2,5 \cdot (0,3 + 0,5) + 3,35(0,6 + 0,75)] \cdot 1,0 \cdot 88 = 574(T).$$

Vậy  $P_{dt} = 258,3(T) < P_{cdt} = 574(T) \rightarrow$  chiều cao đài đủ điều kiện chống đâm thủng.

- Kiểm tra hàng cọc chọc thủng dài theo tiết diện nghiêng.

Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{ct} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$$P_{ct} = P_{02} + P_{03} = 2 \cdot 65,66 = 131,3(T)$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,0}{0,9}\right)^2} = 1,05 \text{ ở đây chọn } C = 0,9$$

$$\rightarrow P_{ct} = 131,3(T) < 1,05 \cdot 1,8 \cdot 1,0 \cdot 88 = 165,75(T) \rightarrow$$
 thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

## 6.2. Tính cốt thép.

Coi đài cứng làm việc nh- bản conson ngầm tại mép cột, độc lập thép 2 ph- ong.

### Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I

$$M_{I-I} = r_1(P_{02} + P_{03})$$

Trong đó ;  $r_1$  – khoảng cách từ trục cọc 2,3 đến mặt cắt I-I

$$\rightarrow r_1 = 0,9(m) \rightarrow M_I = 0,9.131,3 = 118,17(T.m)$$

$$F_a = \frac{11817}{0,9.100.2,8} = 46,9(cm^2)$$

Chọn thép 13 $\phi$ 22  $f_{ch} = 49,4 (cm^2)$

Khoảng cách  $a = 100 (mm)$ .

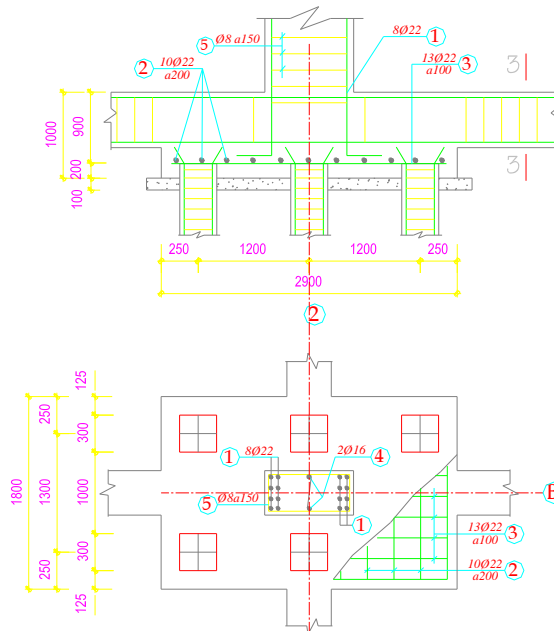
### Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II-II} = r_2(P_{01} + P_{02} + P_{05}) = 0,5.(63,47 + 65,66 + 64,57) = 96,85(T.m)$$

$$F_a = \frac{9685}{0,9.100.2,8} = 38,44 cm^2 .$$

Chọn thép 10 $\phi$ 22( $F_{ch} = 38,01cm^2$ ). Khoảng cách  $a = \frac{2900 - 10.0,022}{9} = 322(mm)$  .

Vậy chọn thép là 10 $\phi$ 22a200m.



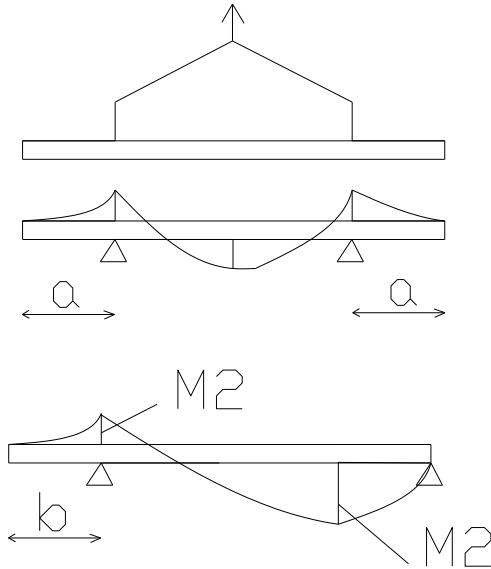
## 7. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển, khi treo trên giá búa.

Khi vận chuyển và khi treo cọc lên giá búa để đóng thì cọc sẽ chịu lực tác dụng theo sơ đồ sau:

- Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố  $q = \gamma.F_c.n$

- Trong đó:  $n = 1,5$ , hệ số động

$$\rightarrow q = 2,5.0,3.0,3.1,5 = 0,338(T/m)$$



Trong 2 sơ đồ này, muốn đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì phải đặt vị trí các móc treo sao cho trị số mô men d- ong lớn nhất bằng trị số mô men âm lớn nhất, từ điều kiện này ta xác định đ- ợc đoạn.

$$a = 0,207.1 = 0,207.8 = 1,656 \text{ (m)}$$

$$b = 0,294.1 = 0,294.8 = 2,352 \text{ (m)}$$

Giá trị mô men lớn nhất :

$$M_1 = 0,5.q.a^2 = 0,5.0,338.1,656^2 = 0,464 \text{ (T.m)}$$

- Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa:

$$M_2 = 0,5.qb^2 = 0,5.0.338.2,352^2 = 0,94 \text{ (T.m)}$$

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán

Lớp bê tông bảo vệ 3 cm  $\rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot 0,9 \cdot h_0} = \frac{94}{2,6 \cdot 0,9 \cdot 27} = 1,5 \text{ cm}^2$$

Tại tiết diện đó bố trí 2 $\phi$ 16,  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2 \rightarrow$  thoả mãn điều kiện chịu lực.

- **Tính toán cốt thép làm móc cầu:**

+ lực kéo ở móc cầu lắp cọc:  $F_k = q.l$

$\rightarrow$  lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F_k' = F_k/4 = q.l/4 = 0,338.8 / 4 = 0,376 \text{ (T)}$$

Diện tích cốt thép của móc cầu:  $F_a = F_k'/R_a = 0,376/ 2,6 = 0,14 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn móc cầu  $\phi 12$  có  $F_a = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

- **Chọn lực ép:**  $P_{\text{ép}} = 2 \div 3 [P]$  ;  $P_{\text{ép,max}} = 1,4 P_{\text{vl}} = 1,4.93,9 = 131,5 \text{ (T)}$

- **Trong giai đoạn sử dụng:**

Vì các cọc đều chịu nén nên ta kiểm tra:  $P = P_{\text{max}} + q_c \leq [P]$

- Với Móng M1

$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c = 69,34 + 14,4 = 83,74 \text{ (T)} < [P] = 93,9 \text{ (T)}$  chấp nhận đ- ợc

Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu lực và bố trí nh- vậy là hợp lý.

- Với Móng M2 :  $\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c = 59,86 + 21,16 = 81,02 \text{ (T)} < [P] = 93,9 \text{ (T)}$ .

## 9. Hệ giằng đài cọc:

Các đài cọc được nối với nhau bằng hệ giằng. Hệ giằng này có tác dụng truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mô men từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do đóng cọc không thẳng gây ra.

Người ta thường căn cứ vào độ lún lệch giữa hai đài cạnh nhau, vào độ lớn của công trình và khoảng cách giữa hai đài, vào tải trọng thẳng đứng tác dụng lên giằng mà bố trí lượng cốt thép dọc đặt trong đó.

Giằng được cấu tạo như cấu kiện chịu uốn có cốt thép phía trên và phía dưới giống nhau. Cao trình đặt trên của giằng bằng cao trình mặt trên của đài. Ở các đài có khe lún, phải đặt lệch so với trọng tâm của đài, do đó gây ra một mômen lệch tâm đáng kể  $M = N \cdot e_0$

Mô men  $M = N \cdot e_0$  sẽ phân phối cho giằng, cọc và cột chịu. Những giằng phải có độ cứng khá lớn để chịu phần lớn mômen tránh cho cột dọc bị phá hoại do uốn.

Chọn bề rộng giằng đài  $b = 300$  mm, chiều cao giằng  $h = 600$  mm. Bê tông mác 200. Cốt thép trong giằng đặt theo tính toán chênh lún giữa 2 móng, theo kinh nghiệm và theo cấu tạo  $> \mu_{\min}$ .

## Phân III : Thi Công

### Nhiệm vụ:

#### **I.Lập biện pháp thi công phân ngầm:**

- 1.Lập biện pháp thi công cọc ép.
- 2.Lập biện pháp thi công đào đất hố móng .
- 3.Công tác bê tông móng.

#### **II.Lập biện pháp thi công bê tông cột ,dầm ,sàn tầng điển hình:**

#### **III.Công tác xây,lát,lán,điện n- ớc,hoàn thiện.**

#### **IV.Lập tiến độ thi công.**

#### **V.Lập tổng mặt bằng thi công .**

### **A. Giới thiệu công trình.**

#### **I. Trình bày đặc điểm công trình và các điều kiện liên quan đến giải pháp thi công.**

- Những vấn đề cơ bản trong xây dựng của bất kỳ công trình nào đều có thể chia làm 2 phần chính nh- sau:

- Xây dựng nền móng của công trình
- Xây dựng phần thân của công trình

Công trình Trụ Sở Làm Việc Công Ty Công Trình GTĐT, ở Ph- ờng Cống Vị - Quận Ba Đình- Hà Nội tổng chiều cao của công trình là 36,3m

(tính từ cốt±0,00) gồm 10 tầng không có tầng hầm. Diện tích xây dựng là  $16,2 \times 26,20 = 442m^2$ .

Do chiều cao công trình nh- vậy nên các yêu cầu về an toàn trong quá trình thi công là rất nghiêm ngặt. Việc vận chuyển vật liệu lên cao, giàn giáo phải hết sức an toàn, và thi công trong điều kiện gió thổi mạnh, cần tránh hiện tượng rơi ng- ời và vật liệu từ trên cao xuống.

Kết cấu chịu lực chính của công trình là hệ khung chịu lực. Dầm sàn đổ toàn khối liên kết với cột,có xây chín tầng gạch 220.

Mặt bằng thi công rộng rãi,thuận tiện.

Thời gian thi công là không hạn chế,nh- ng càng nhanh càng tốt.

Theo thiết kế nền móng ta chọn phương án thi công cọc ép. Lý do thiết kế và thi công cọc ép là: công trình xây dựng trong thành phố, gần sát với các công trình khác nên việc thiết kế cọc đóng là không thể được, vì sẽ ảnh hưởng đến công trình đó, mặt khác, do tải trọng công trình không quá lớn nên khi thiết kế cọc nhồi thì khá tốn kém và không cần thiết.

Vì vậy đối với công trình này thiết kế cọc ép là hợp lý hơn cả.

Theo kết quả khảo sát địa chất công trình ta thấy khu đất tương đối bằng phẳng nh- ng chiều dày lớp đất thì có sự thay đổi nhiều từ trên xuống dưới.

Kết quả báo cáo khảo sát địa chất theo chiều sâu của các lỗ khoan từ trên xuống dưới nh- sau:

- ❖ Lớp đất thứ nhất: Từ 0 ÷ 1,5m là lớp đất lấp
- ❖ Lớp đất thứ hai: Từ 1,5 ÷ 6,5m là lớp sét pha dẻo cứng.
- ❖ Lớp đất thứ ba: Từ 6,5 ÷ 12m là lớp cát pha.
- ❖ Lớp đất thứ tư: Từ 12m ÷ rất sâu là lớp cát hạt trung.

Mức nước ngầm xuất hiện ở độ sâu -5,8m so với cos thiên nhiên.

Điện phục vụ cho thi công lấy từ 2 nguồn: lấy từ nguồn chung của thành phố và sử dụng máy phát điện dự phòng.

N- ớc phục vụ cho công trình lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố. đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của thành phố.

## **II. điều kiện giao thông, điện nước vật tư :**

\* Hệ thống giao thông:

Công trình nằm trong thành phố, giao thông thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên vật liệu thiết bị thi công, nhưng đòi hỏi khắt khe về chấp hành luật lệ giao thông đô thị và vệ sinh môi trường thành phố .

\* Hệ thống cấp điện thi công :

điện cung cấp cho công trường được lấy từ nguồn điện thành phố, đồng thời bố trí thêm máy phát điện đề phòng lúc mất điện ảnh hưởng tới thi công.

\* Hệ thống cấp thoát nước :

Nước sử dụng trong công trường lấy từ nguồn nước thành phố, nước thải sau khi xử lý sơ bộ thoát nước vào mạng lưới chung của thành phố.

\* Vật tư :

Được cung cấp đầy đủ liên tục phụ thuộc vào giai đoạn thi công:

Máy móc thi công gồm:

một máy đào đất

một cầu bánh xích một cần trục tháp

xe vận chuyển đất

đầm dùi đầm bàn, máy bơm nước.

\*Các yếu tố khác:

- Nhân lực : đủ đáp ứng theo yêu cầu của tiến độ thi công.

Công trình thực hiện theo tài liệu thiết kế được duyệt, tuân thủ quy phạm, tiêu chuẩn việt nam và các chỉ dẫn giám sát của chủ đầu tư và tư vấn giám sát.

- Đơn vị thi công là: **Công Ty Cổ Phần Cơ Khí Và Xây Dựng Số 18**. Công ty có đủ khả năng cung cấp nhân lực,máy móc trong quá trình thi công.

### **b.Kỹ thuật thi công.**

#### **I. lập biện pháp thi công phần ngầm.**

##### **1. Định vị công trình.**

###### **1.1.1. Mục đích:**

Định vị công trình là công việc hết sức quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định đúng vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí. Đồng thời xác định vị trí các trục tim của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó. Trên cơ sở đó và hồ sơ thiết kế xác định vị trí của từng chiếc cọc; quá trình thực hiện bao gồm:

###### **1.1.2. Định vị:**



Xác định đ- ọc một điểm của công trình, điểm đó là một góc của công trình và một h- ớng của công trình đó. Sau đó xác định các góc còn lại của công trình bằng máy định vị( Máy kinh vĩ) và th- ớc thép.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h- ớng mốc A cố định h- ớng và mở góc bằng  $\alpha$ . Ngắm về h- ớng điểm M, cố định h- ớng và đo khoảng cách A; theo h- ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác đ- ọc điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về B, cố định h- ớng và mở góc bằng  $\beta$  xác định h- ớng điểm N. Theo h- ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ- ọc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy sẽ định vị đ- ọc công trình xây dựng trên mặt bằng xây dựng.

### **1.1.3. Giác móng:**

Cùng với quá trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành t- ơng tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đ- a các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng cột bê tông chôn sâu xuống đất.

### **1.1.4. Xác định tim cọc:**

Sau khi giác móng công trình, căn cứ vào các trục đã đ- ọc xác định tiến hành định vị các tim cọc bằng ph- ơng pháp: hình học đơn giản, chuyển trục hoặc giao hội. Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra toàn bộ các b- ớc đã làm rồi vẽ lại sơ đồ. Văn bản này là cơ sở pháp lý để thực hiện và kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

## **1.2. Các yêu cầu kỹ thuật:**

### **a. Đối với thiết bị ép cọc;**

- Lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật, bao gồm:

- + L- u l- ợng dầu của máy bơm (l/ph)
- + áp lực bơm dầu lớn nhất ( $\text{kG/cm}^2$ )
- + Diện tích đáy pít tông của kích ( $\text{cm}^2$ )
- + Hành trình pít tông của kích (cm)

- Phiếu kiểm định chất l- ợng đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp(do cơ quan có thẩm quyền cấp).

- Lực nén lớn nhất(danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất theo thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc(khi ép đỉnh) hoặc đều trên mặt bên cọc(khi ép ôm), không gây ra lực ngang khi ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải t- ơng ứng với khoảng lực đo.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ọc tốc độ ép

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc. Chỉ nên huy động khoảng (0,7-0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

**b. Các yêu cầu kỹ thuật đối cọc dùng để ép:**

- Khả năng chịu nén của cọc phải lớn hơn hoặc bằng 1,4 lực nén lớn nhất  $P_{\text{ép max}}$ .
- Tiết diện cọc sai số không quá  $\pm 2\%$ .
- Chiều dài cọc sai số không quá  $\pm 1\%$ .
- Mặt đầu cọc phải phẳng và vuông góc với trục cọc, độ nghiêng nhỏ hơn  $1\%$ .
- Độ cong (f/l) không quá  $0,5\%$ .
- Bê tông mặt đầu cọc phải phẳng với vành thép nối, không có bavia; tâm tiết diện cọc phải đúng với trục cọc và trùng với trục ép cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng vành thép nối phải trùng nhau (cho phép bê tông nhô cao không quá  $1(\text{mm})$ ).
- Độ vênh của vành thép nối phải nhỏ hơn  $1\%$ .
- Cốt thép dọc của cọc phải được hàn vào vành thép nối bằng hai đường hàn cho mỗi thanh trên suốt chiều dài vành thép nối (phía trong).
- Chiều dày vành thép nối lấy bằng  $8\text{mm}$ .
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải đều nhau và trên mặt cọc. Trên mỗi mặt, chiều dài đường hàn không nhỏ hơn  $100\text{mm}$ .
- Kiểm tra các đường hàn trước khi ép.
  - Sử dụng cọc BTCT có tiết diện  $30 \times 30\text{cm}$  gồm 2 đoạn:
    - + Đoạn C1 dài  $8\text{m}$ .
    - + Đoạn C2 dài  $8,0\text{m}$ .
    - + Bê tông cọc mác 250 thép chịu lực AII.

**1.3. Lựa chọn phương án thi công ép cọc:**

- Ưu nhược điểm của phương pháp ép cọc

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công ép cọc như búa đóng kích ép khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo phương pháp ép trước, phương pháp này thi công rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình khác. Cọc ép có tính kiểm tra cao chất lượng của từng đoạn ép được thử d-ới lực ép, xác định được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

- Nh- ng nh- ọc điểm là là không ép đ- ọc cọc có sức chịu tải lớn lớp đất sâu quá dài.

Trong thực tế có hai biện pháp chủ yếu dùng trong thi công cọc ép là ép tr- ớc và ép sau khi đổ bê tông đài cọc. Trong thực tế nếu sử dụng ph- ơng pháp ép sau sẽ gặp phải một số khó khăn:

- Mặt bằng thi công chật hẹp(lúc đó công trình đang thi công phần thân)
- Số đoạn cọc tăng lên nhiều(do chiều cao tầng 1 là 3,3m).

Vì vậy ta chọn biện pháp ép tr- ớc khi đổ bê tông đài cọc. Có 2 ph- ơng án phổ biến:

**\* Ph- ơng án 1:**

Đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó đ- a thiết bị tới để ép tới độ sâu thiết kế:

+ Ưu điểm:

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

+ Nh- ọc điểm:

- Việc di chuyển máy móc và thiết bị rất khó khăn (đ- a máy và đối trọng xuống hố đào).
- Phá vỡ cấu trúc đất d- ới đáy hố đào.

**\* Ph- ơng án 2:**

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc. Sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế.

Nh- vậy để đạt chiều sâu thiết kế thì phải ép âm (cần chuẩn bị cọc dẫn). Sau khi ép xong tiến hành đào hố móng và đổ bê tông đài cọc.

+ Ưu điểm:

- Di chuyển thiết bị ép và công tác vận chuyển cọc thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.
- Tốc độ thi công nhanh.

+ Nh- ọc điểm:

- Phải sử dụng cọc dẫn.
- Đào hố móng khó khăn(do bị cản trở bởi các đầu cọc).

Căn cứ vào - u, nh- ọc điểm của từng ph- ơng án ta chọn ph- ơng án 2.

**\* Chọn cọc dẫn:**

- Là một đoạn cọc thép, chiều dài cọc dẫn phải đảm bảo sao cho khi ép nhô lên khỏi mặt đất thiên nhiên 1 đoạn > 20cm, chọn = 30cm.

- Chiều dài đoạn cọc dẫn là:  $1,5 - 0,5 + 0,3 = 1,3m$ .
- Tiết diện 30x30 cm.

**1.4. Chọn máy ép cọc.**

Lực ép cần thiết:

$$P_{\text{ép}} = 2 \times P_c \quad P_c: \text{Sức chịu tải của cọc .}$$

$$P_{\text{ép}} = 2 \times 93,9 = 187,8 \text{ T} \rightarrow P_{\text{ép}}^{\text{dd}} = \frac{P_e}{0,7} = \frac{197}{0,7} = 268 \text{ T}$$

Chọn máy ép có 2 kích thủy lực, lực ép lớn nhất mỗi kích 140 T

- Tổng số cọc của công trình là:  $6.26 + 4.6 + 2.35 = 250$  (cọc), chiều dài của một cọc là 16m.
- Tổng chiều dài cọc cần ép là :  $246. 16 = 4000$  m.
- Theo định mức XDGB là : 150 cm/ca

⇒ Số ca máy cần thiết là :

$$4000/150 = 26,7 \text{ ca} = 28 \text{ ca}$$

Chọn 1 máy ép cọc làm việc trong hai ca.

⇒ Thời gian ép cọc là :  $28/2 = 14$  ngày.

\* Các thiết bị khác phục vụ cho thi ép cọc:

- Đối trọng là các khối BTCT có kích thước  $2 \times 2 \times 1$  (m<sup>3</sup>) (10T). Trọng lượng toàn bộ đối trọng là: 300T(28khối). Vậy đối trọng ở mỗi bên là 14 khối.

- Hệ xát xi, khung dẫn tĩnh và động:

\* Chọn trục hệ xát xi với các kích thước cụ thể như sau:

- Xát xi: Bao gồm các dầm thép chữ I tổ hợp, chiều cao mỗi dầm 800mm; được liên hàn với nhau tạo thành khung phẳng đặt nằm ngang.

- Phía trên hệ xát xi cấu tạo 2 dầm tổ hợp (mỗi dầm gồm 2 thép hình cán sẵn [ 120mm, hàn thành khung ngang và đặt vuông góc với hệ xát xi. Khung này liên kết với dầm chữ I của xát xi bằng bulông có thể tháo lắp dễ dàng.

- Khung dẫn tĩnh được đặt trên đế tỳ lên 2 dầm tổ hợp, tại 4 góc khung có cấu tạo các bulông. Điều chỉnh các bulông này cho phép điều chỉnh được độ nghiêng của khung trong phạm vi nhỏ. Chiều cao của khung dẫn tĩnh: 5m.

- Khung dẫn động hàn 3 phía, chỉ để hở một phía được lồng vào trong khung dẫn tĩnh theo các rãnh. Kích thước trong lòng khung động cho phép lớn hơn kích thước cọc theo mỗi phương là 2cm. Thông qua kích, khung này có thể tịnh tiến lên xuống trong lòng khung tĩnh.

- Chiều dài khung động là 7m.

- Chọn cần trục phục vụ ép cọc KX-4362

## 1.5. Phương pháp ép cọc:

### 1.5.1. Công tác chuẩn bị;

a) Chuẩn bị mặt bằng thi công

+ phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc )

+ khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

+ Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh

+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 1-2% số l-ợng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc l cách đại trà

+ phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh

Các tài liệu cần có bao gồm:

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc bao gồm: Phiếu kiểm nghiệm chất l-ợng, loại thép cọc, mác bê tông.

-Tr-ớc khi thi công mỗi cụm cọc cần đánh dấu vị trí tim cọc trong cụm bằng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph-ong: dọc nhà và ngang nhà, vuông góc với nhau. Dùng các cột gỗ hoặc thanh thép đóng vào các vị trí cần thiết để làm mốc.

### **1.5.2. Tiến hành ép cọc:**

#### **a) Công tác chuẩn bị ép cọc**

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.
  - Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài
  - Khi cầu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn
  - Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn
  - Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động
- + Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị
- + Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc tr-ớc khi ép .

Tr-ớc khi ép cọc đại trà, ng-ời ta tiến hành ép thử. Số l-ợng cọc ép thử bằng 1% tổng số l-ợng cọc nh-ng không nhỏ hơn 3 cọc. Do vậy ta sẽ ép thử 3 cọc ở 3 vị trí khác nhau trên công trình. Sau đó tiến hành chất tải để đo độ lún, nếu đảm bảo lúc đó mới bắt đầu cho ép cọc đại trà.

Khi đã định vị đ-ợc vị trí các cọc trong từng đài ta tiến hành vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

Chỉnh máy móc cho các đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang.

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không có tải.

Kiểm tra cọc lần nữa và đ-a cọc vào vị trí để ép. Với các đoạn cọc có chiều dài trung bình là 8m và có trọng l-ợng:

$$m = 0,3 \times 0,3 \times 8 \times 2,5 = 3,96 \text{ tấn.}$$

- Dựa vào sổ tay chọn máy ta chọn cần trục KX4362

+ Sức nâng  $Q=10T$

$$+ \text{ Tâm với cầu trục } R \frac{\max}{\min} = \frac{12,3}{4,4}$$

$$+ \text{ Độ cao nâng vật } H \frac{\max}{\min} = \frac{11,9}{11,4} \text{ (m)}$$

$$+ \text{ Vận tốc nâng hạ vật } V \frac{\max}{\min} = \frac{16,5}{6,5} \text{ (m/ phut)}$$

+ Chiều dài tay cần  $l=17,5m$ .

+ Trong l-ợng cầu trục 23,5 T.

Khi đ- a cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đ- a cọc với chiều cao yêu cầu của cọc, cầu lên cao, hạ xuống và đ- a vào khung dẫn.

### **b) Tr- ớc tiên ép đoạn cọc có mũi C1:**

Đoạn C1 phải đ-ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của đoạn cọc C1 phải đ-ợc gắn chặt vào thanh định h-ớng của khung máy.

Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc C1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dẫn nên tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với lớp đất lấp hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nh- ng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần căn chỉnh lại ngay.

### **c) Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C2:**

Tr- ớc tiên cần phải kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc C2, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Dùng cần cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ-ờng trục của C2 trùng với ph-ơng nén và đ-ờng trục của đoạn C1. Độ nghiêng của đoạn C2 không quá 1%.

Gia tải lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 đến 4 Kg/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc. Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3-4 Kg/cm<sup>2</sup>) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/giây. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nh- ng không quá 2cm/giây.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

***d) Kết thúc công việc ép xong một cọc:***

Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.
- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên  $\geq 3d = 0,6m$ . Trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1cm/giây$ .

***e) Các sự cố xảy ra khi ép cọc:***

\*Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân: Gặp ch- óng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

**Biện pháp xử lý:**

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.
- Tìm hiểu nguyên nhân nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.
- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

\*Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

**Biện pháp xử lý:**

- Thăm dò nếu dị vật bé thì cọc né sang vị trí bên cạnh.
- Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số lượng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a nếu đủ thì thôi, nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số lượng cọc, hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

\* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 đến 2m) cọc đã bị chới, có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

**Biện pháp xử lý:**

- Cắt bỏ đoạn cọc gãy.
- Cho ép chèn bổ sung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay thế bằng đoạn cọc khác.

\* Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá  $P_{\text{ép max}}$  thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ  $3 \div 5$  lần với lực ép  $P_{\text{ép max}}$ .

#### **f) Sau khi ép xong 1 cọc:**

Dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ọc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào trong đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu tại giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc của công trình theo thiết kế.

#### **Yêu cầu đối với việc hàn nối cọc:**

- 4 thép góc L50x50x5 phải đ- ọc cắt đều và thẳng góc.
- Trục của đoạn cọc đ- ọc nối trùng với ph- ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc đảm bảo  $L_{\text{hàn}} = 150\text{mm}$ ,  $H_{\text{hàn}} = 4\text{mm}$ .

#### **1.5.3. Ghi chép trong quá trình thi công ép cọc:**

##### Lý lịch ép cọc:

- Ngày đúc cọc.
- Số hiệu cọc, vị trí và kích th- ớc cọc.
- Chiều sâu ép cọc, số đốt cọc và mối nối.
- Thiết bị ép cọc, khả năng của kích ép, hành trình kích, diện tích pittông, l- u l- ợng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.
- áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng đoạn 1m hoặc trong 1 đốt cọc.
- áp lực dùng ép.
- Loại đệm đầu cọc.
- Trình tự ép cọc trong nhóm.
- Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế, các sai số về vị trí và độ nghiêng.
- Tên cán bộ giám sát và tổ tr- ờng thi công.

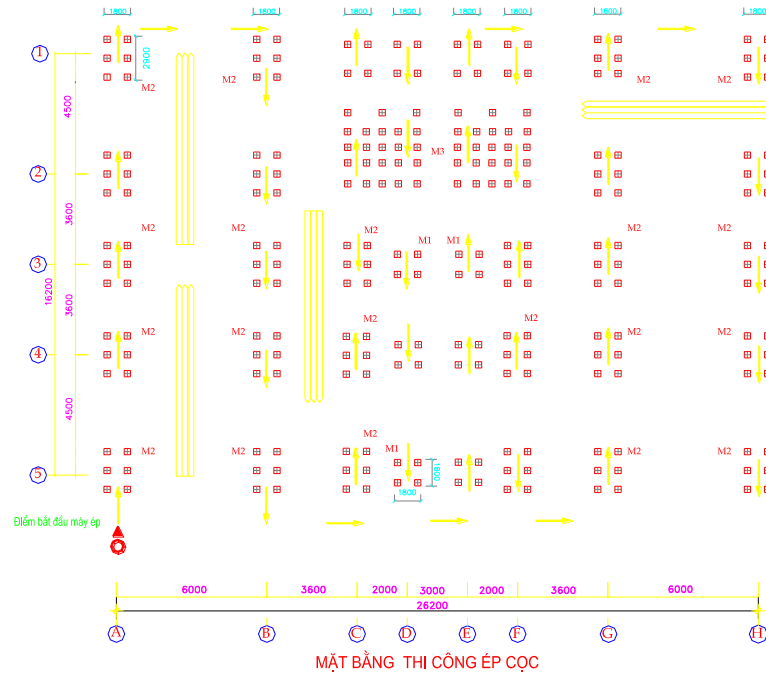
#### **1.5.4. Thứ tự ép cọc:**



Sử dụng 2 máy ép xuất phát cùng một thời điểm. Không ép cùng một lúc 2 đài cọc gần nhau. Sơ đồ ép cọc ở đài và ở móng xem hình vẽ.

### 1.5.5. Thử nén tĩnh cho cọc:

Khi đã ép xong toàn bộ cọc cho công trình cần nén tĩnh cọc để thử nghiệm sức chịu tải của cọc.



## 2.Thi công đào đất hố móng.

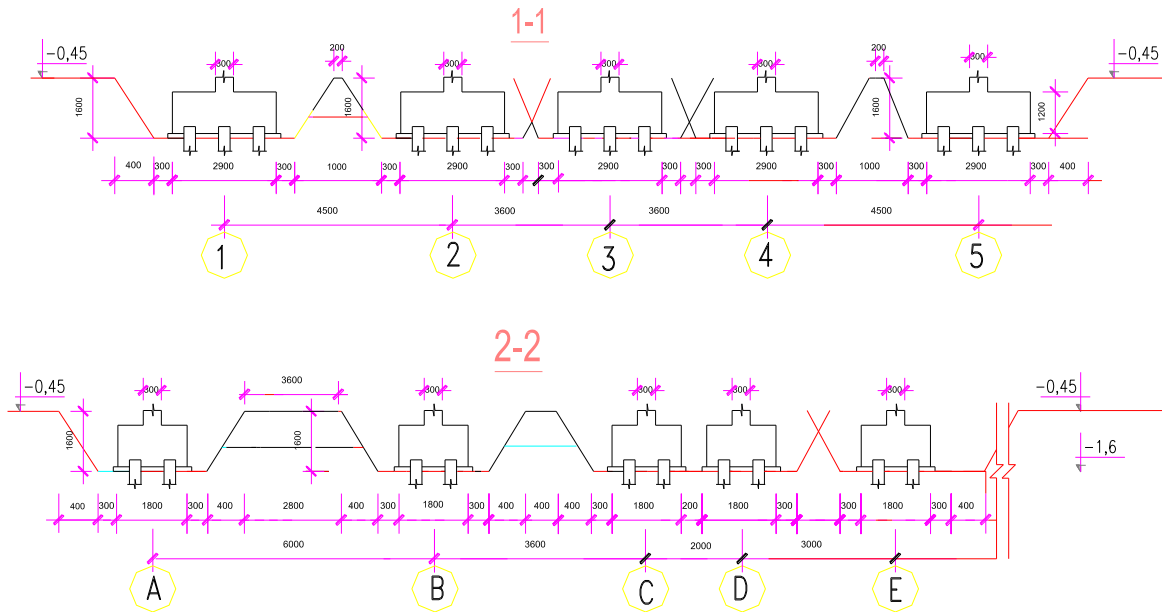
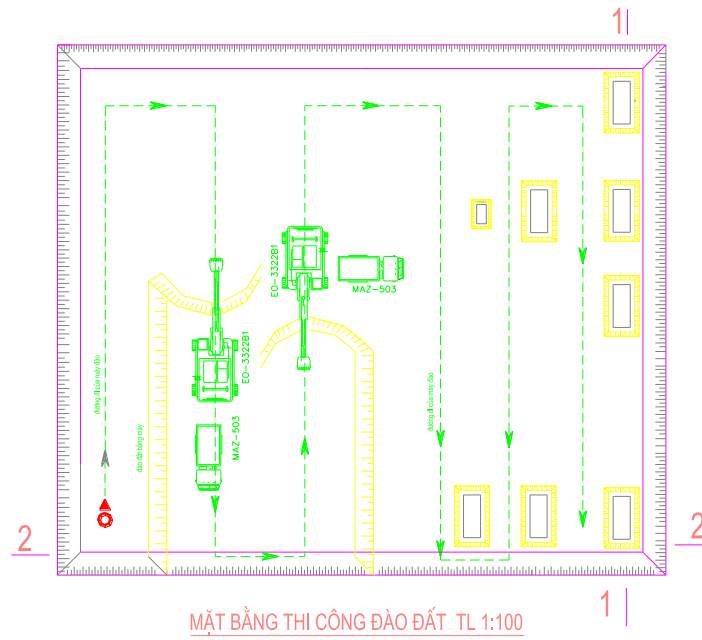
Với ph- ơng án móng cọc ép tr- ớc đã trình bày có ép âm để đ- a cọc tới vị trí thiết kế nên tr- ớc khi thi công đài cọc ta cần có biện pháp đào đất hố móng, Đáy đài đặt ở độ sâu -1.5m so với cốt thiên nhiên (tức là -1,95m so với cốt 0,00m của công trình), nằm trong lớp đất lấp và sét pha hoàn toàn nằm trên mực n- ớc ngầm.

### 2.1.Lựa chọn biện pháp đào đất:

KHI THI CÔNG ĐÀO ĐẤT CÓ 2 PH- ỜNG ÁN: ĐÀO BẰNG THỦ CÔNG VÀ ĐÀO BẰNG MÁY.

- Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ợng đất đào lớn thì số l- ợng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

- 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 nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ- ợc độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại một phần đất để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn bằng máy.



## 2.2. 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 các ph- ơng tiện đào đất về máy móc cũng nh- thủ công
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công

### 2.3.Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất.

- + Khi thi công đào đất hố móng cần l- u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.
- + Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu + với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong tr- ờng hợp đào đất có mái dốc thì khoảng cách giữa chân móng và chân mái dốc tối thiểu phải =0,3m
- + Đất thừa và đất sấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công
- + Những phần đất đào nếu đ- ợc sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chõ lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra .
- + Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nh- ng tối thiểu phải  $\geq 10\text{cm}$  lớp bảo vệ chỉ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công đài móng .

### 3.Tính toán khối l- ượng đào đất.

- Độ sâu lớn nhất của hố đào = độ sâu của đáy lớp bê tông lót  
 $h=1,5+0,1=1,6\text{m}$ , kể từ mặt cốt thiên nhiên

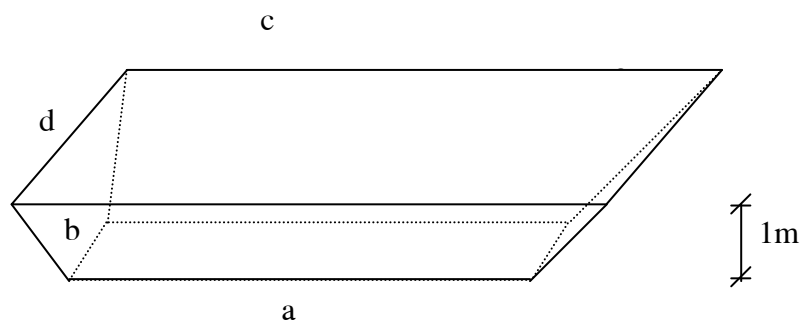
-Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải đào của hố móng nằm trong 2 lớp đất lớp đất lấp và lớp sét xám pha.

Để tiện cho việc thi công và tính toán sau này ta sẽ đào vát thẳng giữa 2 lớp đất

- Biện pháp thi công đào đất là : kết hợp giữa thi công cơ giới và thủ công.Đào đất bằng máy đến độ sâu 1m, rồi đào, sửa thủ công còn lại 0,6m.

#### 3.1. Tính toán khối l- ượng đào đất bằng máy .

- áp dụng côngthức 3 mức cao :  $V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c)(b + d) + c.d]$



$$a = 26,2 + 2(1,8/2 + 0,3) = 28,7 \text{ m}$$

$$b = 16,2 + 2(2,9/2 + 0,3) = 19,8 \text{ m}$$

Kích thước miệng hào.

$$c = 28,7 + 2 \cdot 0,5 = 29,7 \text{ m}$$

$$d = 19,8 + 2 \cdot 0,5 = 20,8 \text{ m}$$

Khối lượng đất đào bằng máy :

$$V = \frac{H}{6} [b + c + d + cd]$$

$$= \frac{1}{6} [8,7 \cdot 19,8 + (8,7 + 29,7)(9,8 + 20,8) + 29,7 \cdot 20,8] = 592,84 (\text{m}^3).$$

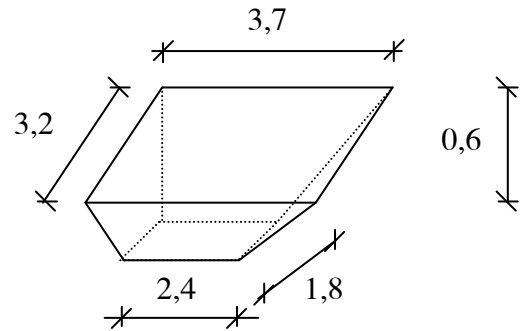
### 3.2. Tính khối lượng đào đất bằng thủ công.

Để đảm bảo cho đầu cọc không bị va chạm trong quá trình thi công sau khi đào máy 1m ta dừng lại và tiến hành đào sửa hố móng bằng thủ công.

- Tính cho móng 1 :

$$(a.b = 1,8 \cdot 1,8 \text{ m})$$

$$V_1 = \frac{0,6}{6} [4 \cdot 2,4 + (4 + 3)(4 + 3) + 3 \cdot 3] = 2,6 (\text{m}^3)$$



- Tính cho móng 2 :

$$(a.b = 1,8 \cdot 2,9 \text{ m})$$

$$V_2 = \frac{0,6}{6} [4 \cdot 3,5 + (4 + 3)(2,9 + 4,1) + 3 \cdot 4,1] = 5,85 (\text{m}^3)$$

- Tính cho móng 3 :

$$(a.b = 3,8 \cdot 5,6 \text{ m})$$

$$V_3 = \frac{0,6}{6} [4 \cdot 6,2 + (4 + 5)(6,2 + 6,8) + 6,2 \cdot 6,8] = 19,16 (\text{m}^3)$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công :

$$V = 6 \cdot V_1 + 26 \cdot V_2 + 2 \cdot V_3 = 6 \cdot 2,6 + 26 \cdot 5,85 + 2 \cdot 19,16 = 199,53 \text{m}^3.$$

\* Đào đất giằng móng bằng thủ công :

Diện tích hố đào giằng móng :

$$S = 0,3 \cdot 0,6 = 0,18 (\text{m}^2).$$

Tổng chiều dài giằng móng trên các trục là :

$$L = (6 - 1,8) \cdot 10 + (3,6 - 1,8) \cdot 10 + (2 - 1,8) \cdot 8 + (3 - 1,8) \cdot 5 + (4,5 - 2,9) \cdot 8 + (4,5 - 1,8) \cdot 2 + (4,5 - 1,45 - 0,9) \cdot 2 + (3,6 - 1,8) \cdot 8 + (3,6 - 1,8) \cdot 2 + (3,6 - 1,45 - 0,9) \cdot 4 + 2 \cdot 1,6 = 116,3 (\text{m}).$$

⇒ Khối lượng đất đào giếng móng là :

$$V_{\text{giếng}} = L.S = 116,3. 0,18 = 20,94 \text{ ( m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_{\text{TC}} = 199,53 + 20,94 = 220,5 \text{ m}^3$$

### 3.3) Biện pháp đào đất.

#### a) Đào đất bằng máy

- Chọn máy đào đất

Căn cứ vào khối lượng đất đào bằng máy vị trí xây dựng công trình và các thông số kỹ thuật của máy.

Ta chọn máy đào gầu nghịch, máy có mã hiệu EO 3322B1 với các thông số sau :

q (m <sup>3</sup> )	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng L- ượng (T)	t <sub>ck</sub> giây	A (m)	B (m)	c (m)
0,5	7,5	4,8	4,2	14,5	17	2,80	2,7	3,84

Tính năng suất máy đào theo công thức:  $N = q \frac{K_d}{K_t} n_{ck} K_{tg}$

Trong đó :

- q dung tích gầu q=0,5m<sup>3</sup>
- K<sub>d</sub> : hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu, cấp và độ ẩm của đất (gầu nghịch đất khô) lấy K<sub>d</sub>=0,9
- K<sub>t</sub> : hệ số toi của đất K<sub>t</sub>=1,2(1,1-1,4)
- N<sub>CK</sub>=3600/T<sub>CK</sub>
- T<sub>ck</sub>=t<sub>ck</sub>.K<sub>vt</sub>.K<sub>quay</sub> : thời gian của 1 chu kỳ
- T<sub>ck</sub> : thời gian của 1 chu kỳ, khi góc quay φ=90° đất đổ tại bãi t<sub>ck</sub>=1,7
- K<sub>vt</sub> : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy K<sub>vt</sub>=1,1 khi đất đổ lên thùng xe
- K<sub>quay</sub> : hệ số phụ thuộc vào φ<sub>quay</sub> cần với φ<sub>quay</sub> ≤ 90° K<sub>q</sub>=1

$$\rightarrow T_{ck} = 1,7.1,1.1,1 = 18,7 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{18,7} = 192,51$$

- K<sub>tg</sub> : hệ số sử dụng thời gian K<sub>tg</sub>=0,8

→ Vận năng suất máy đào đ- ợc tính là :

$$N = \frac{0,5 \cdot 0,9}{1,2} 192,51 \cdot 0,8 = 57,753 \text{ m}^3/\text{h}$$

Số giờ máy phải sử dụng để thi công hết phần đất của công trình là

$$T = 592,84 / 57,753 = 10,26 \text{ giờ}$$

Số ca máy cần thiết ( $7\text{h}/1\text{ca}$ )  $\rightarrow$  số ca =  $10,26/7 = 1,46$  ca  $\rightarrow$  Chọn 1,5 ca máy

- Chọn loại xe và số lượng xe vận chuyển đất :

Khối lượng đào đất tương đối lớn để không ảnh hưởng đến các công việc thi công tiếp theo nên chuẩn bị vật liệu tập trung gần công trường, xe máy phục vụ cho thi công móng, ta bố trí xe ben vận chuyển đất ra khỏi phạm vi đào về vị trí tập kết ở trong khu vực công trường mà không ảnh hưởng đến tổng mặt bằng thi công ( phạm vi  $\leq 100\text{m}$ )

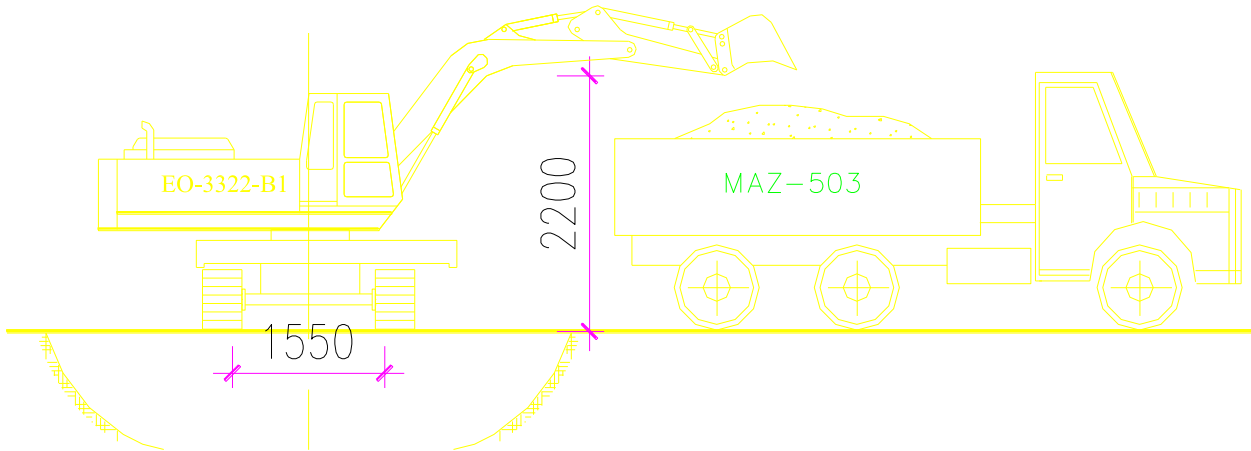
Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với phương tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải.

$$N = \frac{Q \cdot K_t}{q \cdot k_d \cdot \gamma}$$

Trong đó :

- Q tải trọng xe(T) chọn xe MAZ-503 có Q=4,5T
- $K_t$  : hệ số tới  $k_t=1,2$
- $\gamma=1,6\text{T}/\text{m}^3$

$$K_d=0,9 ; q=0,5\text{m}^3 \quad n = \frac{4,5 \cdot 1,2}{0,5 \cdot 0,9 \cdot 1,6} = 7,5 \text{ lần} \approx 8 \text{ lần}$$



Số lượng xe ô tô được tính  $n \frac{Nt'}{Q.k'_{tg}} + 1$

Trong đó :

- N là năng suất máy đào  $57,753m^3/h$
- $K'_{tg}$  : hệ số sử dụng thời gian  $K'_{tg}=0,85 \rightarrow 0,9$  lấy  $K'_{tg}=0,9$
- $t'_c$  : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải
- $t'_c = \frac{l_2}{v_1} + \frac{l_3}{v_0} + t_d + t_q$ 
  - +  $l_2=l_3=100m=0,1km$
  - +  $v_1, v_0$ : tốc độ xe chạy có tải và không có tải  $v_1=15km/h, v_0=20km/h$
  - +  $t_q=0,13h$  : thời gian quay đầu xe
  - +  $t_d=0,01h$  : thời gian đổ đất

$$t'_c = \frac{0,1}{15} + \frac{0,1}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,053h$$

$$n = \frac{57,753 \cdot 0,035}{4,5 \cdot 0,9} + 1 = 1,49 \text{ xe Chọn 2 xe.}$$

#### b) Đào đất bằng thủ công

- Sau khi máy đào xong đến độ sâu 1m so với cốt thiên nhiên sau đó ta tiến hành đào thủ công 0,6m

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Ph- ờng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít
- Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý .
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng.

**c) Các sự cố th- ờng gặp khi thi công đất**

- Nếu gặp trời m- a đất bị sụp lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh m- a ta cho bơm khối n- ớc và tiến hành đổ bê tông lót móng
- Nếu gặp đá hoặc khối rún nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều
- Khi đào máy tránh sơ xuất để gầu đào , hay cuốc xẻng va đập mạnh vào đầu cọc

**d) thi công phá đầu cọc:**

- Tiến hành thi công phá đầu cọc đ- ợc tiến hành khi thi công đất đã xong
- Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công
- Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm khoan điện búa xà beng
- Tr- ớc khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc đ- ợc chính xác đoạn phá đầu cọc phải đảm bảo chính xác giống trong thiết kế
- Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc.

**BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG .**

Giác đài cọc và phá bê tông đầu cọc

**Giác đài cọc:**

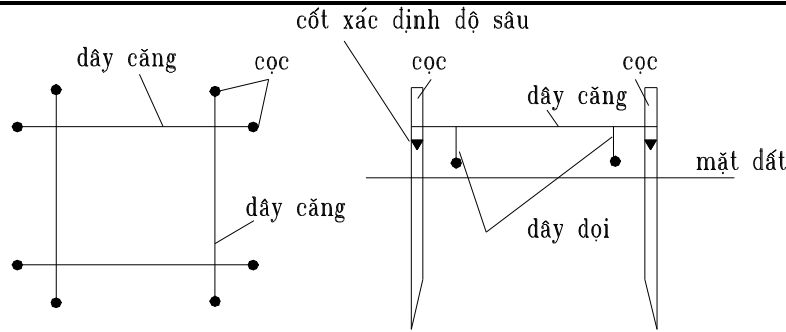
Tr- ớc khi thi công phân móng, ng- ời ta phải kết hợp với ng- ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l- ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó còn phải ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn xuất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

**Trải l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng.**

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 mm, rộng 150 mm, dài hơn kích th- ớc móng phải đào 400 mm. Đóng đinh ghi dấu trực của móng và hai mép móng; sau đó đóng đinh vào hai mép móng đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trực móng .

Căng dây thép (d =1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vòi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào .





Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột để đánh dấu vị trí đào.

### Phá bê tông đầu cọc:

Bê tông đầu cọc được phá bỏ một đoạn dài 0,15 m. Ta sử dụng các dụng cụ như: máy phá bê tông, chày, đục...

Yêu cầu của bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông để tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 20 cm.

### Bê tông lót đáy đài, giếng:

Trước khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông mác 100 để xuống đáy móng.

#### Khối lượng bê tông lót:

Theo sơ đồ mặt bằng móng, ta có 3 loại đài cọc.

Khối lượng bê tông lót đài cọc là:

$$V_1 = 22V_{M1} + 6V_{M2} + 2V_{M3}$$

$$V_1 = 26 \cdot (1,8 \cdot 2,9 \cdot 0,1) + 10 \cdot (1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,1) + 2 \cdot 0,1(3,8 \cdot 5,6) = 19,4 \text{ m}^3$$

Khối lượng của bê tông lót giếng móng:

$$V_2 = 0,3 \cdot 0,1 \cdot 116,3 = 3,5 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông lót là:

$$V = V_1 + V_2 = 19,4 + 3,5 = 22,9 \text{ m}^3$$

### Biện pháp kỹ thuật thi công:

Khối lượng bê tông không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu mác 100 do vậy chọn phương án trộn bê tông lót bằng máy trộn ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giếng). Trong ngày đào được bao nhiêu móng (giếng) thì sẽ đổ được bấy nhiêu móng (giếng) đào được.

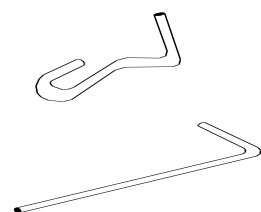
Trộn bê tông: Cho máy chạy trước một vài vòng, đổ cốt liệu và xi măng khi đều thì cho dần nước vào. Khi trộn xong bê tông phải lập tức chuyển đi đổ ngay.

Vận chuyển bê tông từ trạm trộn tới vị trí đổ bê tông lót móng bằng thủ công hoặc bằng cầu.

### Yêu cầu kỹ thuật thi công:

Thiết kế, lựa chọn phương án thi công:

#### a. Lựa chọn, thiết kế cốppha



Dùng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm:

Các tấm khuôn chính:

Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2 mm.

Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L

Thanh chống kim loại

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

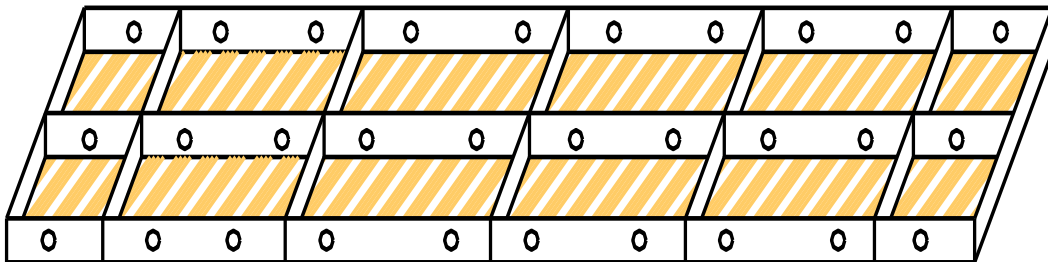
Có tính “vạn năng” được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể...

Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

**Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:**

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

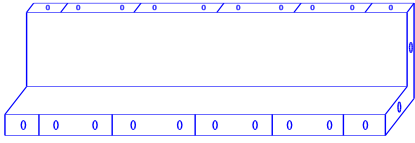


**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150x150	1800
		1500
	100x150	1200
		900
		7500
		600

**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài:**

Kích thước	Rộng	Dài (mm)
------------	------	----------

	(mm)	
	100x100	1800 1500 1200  750 600

**Thiết kế ván khuôn dài và giằng:**

Căn cứ vào bản vẽ thiết kế móng và sự linh hoạt trong thực tế thi công mà lắp ghép, dùng các tấm ván khuôn cho hợp lý.

**Thiết kế ván khuôn thành móng:**

Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn: khi thi công, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm là khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong đài không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn.

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-oi:

$$P^u_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 3575 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Mặt khác khi bê tông bằng máy có tải trọng động tác dụng vào ván khuôn:

$$P^u_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng do đầm rung:

$$P^u_3 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván

$$P^u = 3575 + 520 + 260 = 4355 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn là :

$$q^u = P^u \cdot 0,3 = 4355 \times 0,3 = 1307 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tính toán cho đài móng  $M_1$ : (a x b x h) = (1,8.1,8.1,2)m

**Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:**

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là  $l_{sn}$ , coi khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối s-ờn ngang.

Mômen trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^u \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

R: C-ờng độ ván khuôn kim loại

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn (với

ván b = 30cm có

$$w = 6,55 \text{ cm}^2$$

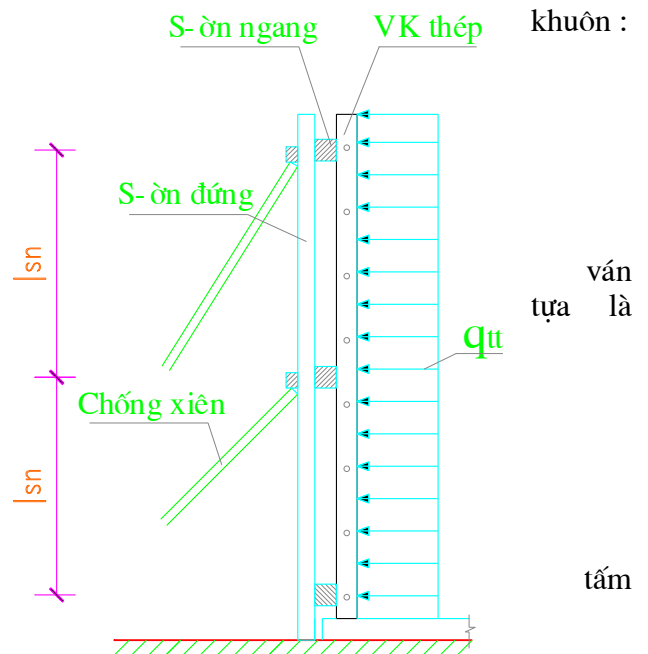
Để ván khuôn chịu đ-ợc lực tác dụng thì  $M_{max} \leq M$

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{13,07}} = 102 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta chọn  $l_{sn} = 80 \text{ cm}$ .

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng.

Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:



$$P^{tc} = (2500+200+400) = 3100 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tác dụng lên một tấm ván khuôn.

$$q^{tc} = P^{tc} \cdot 0,3 = 3100 \cdot 0,3 = 930 \text{ kg/m}^2$$

Coi ván khuôn đ- ợc kê lên các thanh nẹp ngang nh- một dầm liên tục, với các gối tựa là các thanh s- ờn ngang.

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ}$$

Với thép có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{9,3 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,007 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các thanh s- ờn của ván khuôn thành đài móng bằng 80cm là đảm bảo.

- **Tính kích th- ớc s- ờn ngang và khoảng cách s- ờn đứng:**

- Chọn s- ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích th- ớc: 10x10cm

- Chọn khoảng cách giữa các s- ờn đứng theo điều kiện bên của s- ờn ngang: coi s- ờn ngang nh- dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các s- ờn đứng ( $l_{sd}$ ).

- Tải trọng phân bố trên chiều dài s- ờn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 3267,5 \times 1 = 3267,5 \text{ (Kg/m)} = 32,68 \text{ (Kg/cm)}$$

- Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{max} = \frac{6 \cdot M_{max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot b^3}{6 \cdot q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 10^3}{6 \cdot 32,68}} = 87,46 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s- ờn đứng  $l_{sd} = 80 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh s- ờn ngang:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 400 + 300) \times 0,8 = 2060 \text{ Kg/m}$$

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} l_{sd}^4}{384 \cdot (EJ)_{sn}}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{10^4}{12} = 833,3 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{5 \cdot 2060 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 833,3} = 0,132 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm.}$$

Vậy kích th- ớc s- ờn ngang chọn 10x10 cm là đảm bảo.

**- Tính kích th-ớc s-ờn đứng:**

Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở tại vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn → kích th-ớc s-ờn đứng chọn theo cấu tạo: b x h = 10x10cm.

Tính toán cho đài móng  $M_2$ ,

$$(a \times b \times h) = (1,8.2,9.1,2)m$$

Ta thấy lực tác dụng lên ván khuôn thành móng, lực tác dụng lên các s-ờn ngang,

S-ờn dọc của móng  $M_2, M_3$  cũng nh- móng  $M_1$ :

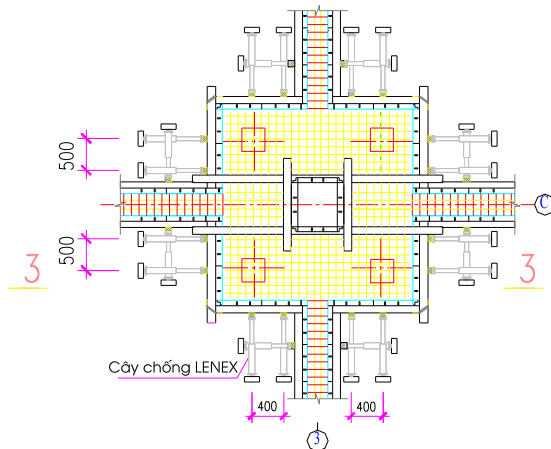
Nh- vậy ta không cần kiểm tra khả năng chịu lực của các loại đà.

**Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.**

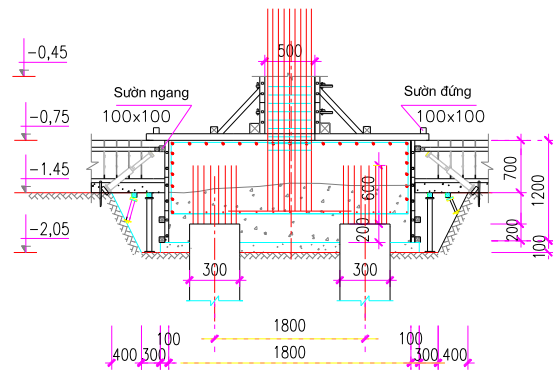
Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ đ-ợc thiết kế nh- bản vẽ.

Mỗi tấm ván chỉ cho phép 1 công nhân đ-ợc đứng lên khi thao tác đổ bê tông. Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt, nhẹ nhàng, có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông đ-ợc dễ dàng.

Với công tác đ-ợc bắc ngang qua hệ thống với ván khuôn đài móng, tải trọng tác dụng lên ván khuôn chủ yếu là ng-ời dụng cụ mang theo. Do vậy, khối l-ợng đặt trên tấm ván là không lớn lắm ta chọn ván công tác là một tấm gỗ có bề rộng 30cm, dày 3cm.



CỐP PHA ĐÀI MÓNG M1.TL 1/50



MC 3-3.TL 1/50

**1.Công tác coffa:**

**Lắp dựng:**

Coffa, đà giáo phải đ-ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định để tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.

Coffa phải đ-ợc ghép kín, khít không để làm mất n-ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ đ-ợc tác động của thời tiết .

Coffa thành bên của các kết cấu t-ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h-ởng đến các phần coffa, đà giáo còn l- u lại để chống đỡ .

Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị tr- ợt, không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa nền n- ớc thoát ra ngoài .

Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm .

Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết chữ U và chữ L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong .

### **Tiến hành lắp các thanh chống kim loại :**

Coffa đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng .

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài .

Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va trạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài .

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng thiết kế bằng các dây chằng neo và các cây chống .

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu bằng 40 mm.

Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính .

Dùng máy thủy bình hoặc máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.

### **Tháo dỡ:**

Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông .

Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt  $50 \text{ daN/cm}^2$

**Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ theo quy phạm.**

Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau :

Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông .

Tháo dỡ từng bộ phận của cột chống, coffa trong tấm sàn d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 2 m d- ới dầm có nhịp  $> 4\text{m}$  .

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa đà giáo cần phải tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và các h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết coffa đà giáo chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đã đạt c- ờng độ thiết kế .

Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính ván khuôn.

Kiểm tra và nghiệm thu:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá giá trị số của bảng 2 (trang 7,8,9,) TCVN 4453\_1995.

### **Công tác cốt thép:**

#### **Gia công:**

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: bề mặt sạch không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

Cốt thép dài cạo được gia công bằng tay tại xưởng gia công cốt thép công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra ngoài 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 được vượt quá giới hạn cho phép là 2%. Nếu vượt qua giới hạn này thì thanh thép đó bị loại, không được sử dụng.

Cắt và uốn cốt thép chỉ được ép bằng phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo quy phạm.

Cắt uốn đúng cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẩu vụn)

#### **Hàn cốt thép:**

Lên kết hàn được thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo các yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao của đường hàn theo thiết kế.

#### **Nối buộc cốt thép:**

Việc nối buộc cốt thép: không được nối buộc cốt thép ở vị trí có nội lực lớn.

Trên mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực, (với thép tròn trơn) và 50% đối với thép gai.

Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và 200mm với cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng 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:**

Sau khi lắp đặt ván thành đài móng ta cần tiến hành lắp dựng cốt thép cho móng.

Chuyển tim xuống đáy hố móng trước khi lắp đặt cốt thép.

Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định 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 ta 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 lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

Cốt thép đ- ọc kê lên các con kê bằng bê tông mac 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50×50×50 đ- ọc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không quá 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lả dựng xong không đ- ọc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và không đ- ọc lớn hơn 1/4 đ- ờng kính của thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ±50 mm.

Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ọc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải >25d.

Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải có sự đồng ý mới thay đổi.

Cốt thép đài cọc đ- ọc thi công trực tiếp tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ọc cắt theo đúng theo chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới 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 l- ới thép khi đổ bê tông.

Sai lệch khi lắp dựng cốt thép đúng theo quy phạm.

### **Vấn chuyên và lắp dựng cốt thép cần chú ý :**

Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp với ph- ơng tiện vận chuyển

### **Gia công cốt thép cho đài móng.**

Sau khi tính toán đ- ọc l- ợng thép cho đài (trong phần tính toán móng). Ta thấy l- ợng thép cho đài là nhỏ, cốt thép lớn nhất là  $\phi$  20 nên cắt và uốn đều làm bằng máy, nối cốt thép ta dùng sợi thép mềm để buộc.

Xác định tìm đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có đoạn cọc còn nguyên (dài 20cm) và những râu thép dài 50 cm 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 ở đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ọc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách abv.

### **Nghiệm thu cốt thép:**

Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có: Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A), Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

#### **Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu:**

Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

## **2. Công tác bê tông:**

### **Đối với vật liệu**

Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế

Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất ...) phải đảm bảo:

Xi măng: Sử dụng đúng mác quy định, không bị bón cục

Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%

Nước trộn bê tông: Sạch, không dùng nước thải, bẩn...

Đối với bê tông th- ơng phẩm:



Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ọc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ọc 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- ọc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ- ọc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ọc những đ- ờng cong khi bơm.

Hỗn hợp bê tông 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 n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ọc 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- ọc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ọc độ sụt đó qua 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- ọc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

Bê tông bơm phải đ- ọc sản xuất với các thiết bị có dây truyền 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- ọc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉ 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 l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ọc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- 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, tổ độ trộn, đổ và đầm bê tông.

### Đổ bê tông.

Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa .

Bê tông phải đ- ọc đổ liên tục cho đến khi thành một kết cấu nào đó theo quy định.

Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ọc v- ợt quá 1,5m.

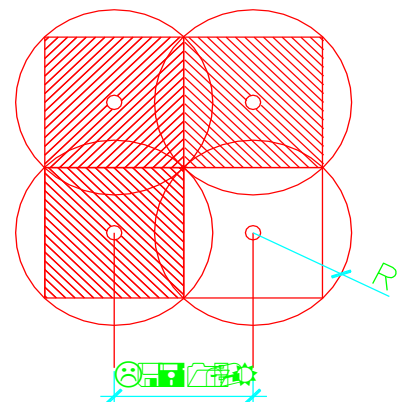
Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >15m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công. Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a vào bê tông.

Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

### Đổ bê tông móng:



roi  
cự  
tiết

Đảm bảo những quy định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

Với cột t-ờng có chiều cao lớn hơn phải chia làm nhiều đợt đổ bê tông nh- ng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ, khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liền khối cho kết cấu.

### **Đầm bê tông:**

Khi đầm cần chú ý đúng kỹ thuật

Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp, chiều dày lớp đổ [ 1,25 chiều dày của bộ phận chấn động. Với chiều cao móng là 1,1 m sẽ chia là 4 lớp dày 30cm. Sau khi đầm xong lớp d-ới mới đ- ợc đầm lớp tiếp theo. Đầm dài khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d-ới từ 5 4 10 cm để cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông để di chuyển sang vị trí đầm khác phải rút từ từ để tránh để lại lỗ hổng trong bê tông.

Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng . Thời gian đầm tại 1 vị trí [30 (giây). đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

B- ớc tiến của đầm th- ờng lấy  $a < 1,5 R$  (R: là bán kính tác động của đầm).

Khi đầm không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ.

### **Bảo d- ỡng bê tông:**

Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và điều kiện cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ớng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông dài: 7 ngày

Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

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.

Cần che chắn cho bê tông dài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc 1 lần. Những ngày sau cứ 3 - 10h t- ới n- ớc 1 lần.

### **Chú ý:**

Khi đổ bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

### **Kiểm tra chất l- ợng bê tông.**

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ớng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c- ờng độ bê tông).

### **Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông.**

#### **Tính toán khối l- ợng bê tông**

Theo sơ đồ mặt bằng móng, ta có 3 loại đài móng.

Khối l- ợng bê tông đài cọc là:

$$V_1 = 6V_{M1} + 26V_{M2} + 2V_{M3}$$

$$V_1 = 8.(1,8.1,8.1,2) + 24.(1,8.2,9 .1,2) + 2.1,2(3,8.5,6) = 232,512 \text{ m}^3$$

Khối l- ợng của bê tông giằng móng:

$$V_2 = 0,6.0,3.116,3 = 20,94 \text{ m}^3$$

Khối l- ợng bê tông cổ móng : dài 0,3 m

$$V_{c6} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,054 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \sum V_{c6} = 0,054 \cdot 50 = 2,7 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông móng và giằng là:

$$V = V_1 + V_2 + V_{c6} = 232,512 + 20,94 + 2,7 = 256,152 \text{ m}^3$$

**Lựa chọn phương án thi công:**

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

Thủ công hoàn toàn

Chế trộn tại chỗ

Bê tông thương phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Hiện nay với công nghệ và thiết bị hiện đại thì gần như những công trình lớn không còn sử dụng. Mặt khác chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và nếu không theo dõi quản lý chặt chẽ về chất lượng thì rất nguy hiểm khi sử dụng.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tận dụng máy móc sẵn có, hoặc để thi công một số cấu kiện yêu cầu khối lượng bê tông nhỏ hay khi có những trục trặc do một lý do nào đó bê tông thương phẩm không đến được công trình như đã dự định. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi.

Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá thành thì bê tông thì giá bê tông thương phẩm cao hơn so với bê tông tự chế tạo. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Hiện nay ở nước ta có rất nhiều trạm bê tông thương phẩm, với chất lượng đảm bảo và dịch vụ chăm sóc khách hàng chu đáo, có thể đáp ứng đầy đủ các nhu cầu của khách hàng về số lượng, chất lượng, thời gian...

**Chọn máy thi công bê tông.**

**Máy bơm bê tông:**

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông (162,4m<sup>3</sup>) ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

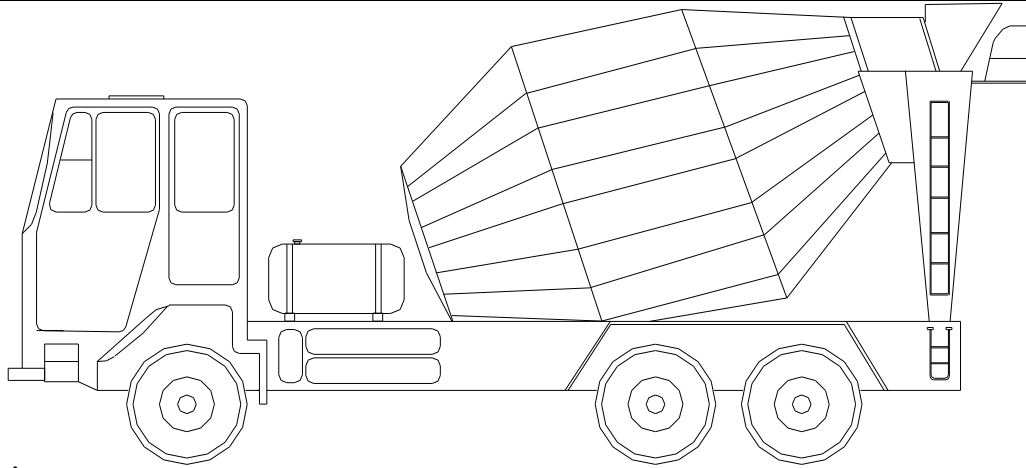
Bơm cao(m)	Bơm ngang(m)	Bơm sâu(m)	Dài(xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

**Thông số kỹ thuật bơm:**

L- u l- ượng (m <sup>3</sup> /h)	áp suất bơm	Chiều dài Xilanh (mm)	Đ- ờng kính xilanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Xe vận chuyển bê tông thương phẩm:



**Ô tô vận chuyển bê tông SB – 92B**

Mã hiệu SB – 92B có các thông số kỹ thuật nh- sau:

Kích th- ớc giới hạn:

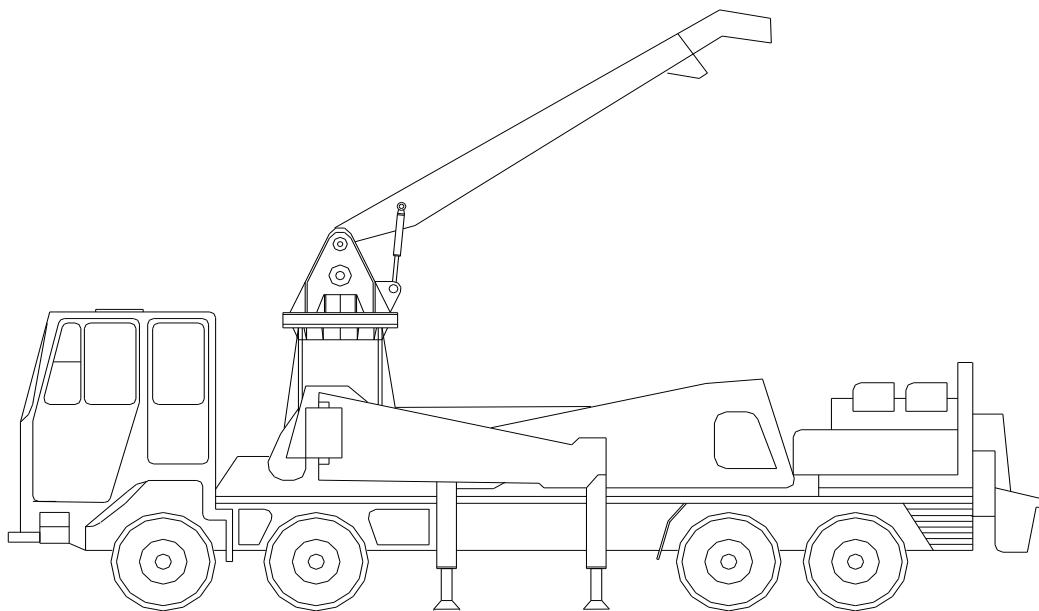
Dài 7,38 m

Rộng 2,5 m

Cao 3,4 m

<b>Dung tích thùng trộn (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6</b>
Loại ô tô	Kam AZ – 5511
Dung tích thùng n- ớc (m)	0,75
Công suất động cơ (w)	40
Tốc độ quay thùng trộn (v/ phút)	9 – 14,5
Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	3,26
Thời gian để bê tông ra(mm/ phút)	10
Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)	21,85

**Ô tô bơm bê tông putzmeister – m43 (hình vẽ)**



Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:  
áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q}{V} \cdot \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe;  $V = 6m^3$

L: Đoạn đ-ờng vận chuyển;  $L = 10 \text{ km}$

S: Tốc độ xe;  $S = 35 \text{ km/h}$

T: Thời gian gián đoạn;  $T = 10 \text{ phút}$

Q: Năng suất máy bơm;  $Q = 90m^3/h$

Năng suất thực tế của máy bơm bê tông là :  $90 \times 0,5 = 45m^3/h$

$$n = \frac{45}{6} \cdot \left( \frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,39(\text{xe})$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Thời gian một xe hoàn thành sau một chuyến là: t

$$t_1 = \text{thời gian xe đến đ-ợc công tr-ờng là: } \frac{10 \times 60}{35} = 17 \text{ phút}$$

$t_2 =$  thời gian chờ lấy mẫu kiểm tra chất lượng bê tông: 10 phút

$t_3 =$  thời gian để máy bơm lấy hết bê tông trong thùng: 15 phút

$$T = 3t_1 + t_2 + t_3 = 51 + 10 + 15 = 76 \text{ phút}$$

Một ca làm việc một xe chở đ-ợc:  $8 \times 60 / 76 = 6,13$  chuyến (lấy tròn 6 chuyến)

Một ca làm việc cả 3 xe chở đ-ợc khối l-ợng bê tông là:

$$V = 3 \times 6 \times 6 = 108 m^3$$

Thời gian để thi công xong khối l-ợng bê tông đài, giàng móng là:

$$T = 256,152 / 108 = 2,37 \text{ ngày.}$$

Máy đổ bê tông:

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21 – 75

Đầm mặt: Loại đầm U7.

*Các thông số của đầm đ-ợc cho trong bảng sau:*

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 -35	20 -30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 -40	10 -30
Năng suất:			
Theo diện tích đ-ợc đầm	$m^2 / \text{giờ}$	20	25
Theo khối l-ợng bê tông	$m^3 / \text{giờ}$	6	5-7

**Đổ và đầm bê tông:**

Đổ bê tông:

Bê tông th-ơng phẩm đ-ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm:

Bê tông đ-ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút thì lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống:

Nếu máy bơm phải ngừng trên hai giờ thì phải thông ống n-ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n-ớc bơm rửa sạch.

Đầm bê tông.

Khi đã đổ đ-ợc lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d-ới cột thì kích th-ớc khối bê tông cần đổ là : 1,2 x 1,8 x 1,8 (m) và 1,2 x 1,8 x 2,9 (m) nên khi thi công phải đảm bảo yêu cầu:

Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ng của máy đầm sử dụng theo một ph-ơng nhất định cho tất cả các lớp.

**Khi đầm cần l- u ý:**

Cần đầm theo yêu cầu kỹ thuật đã nêu ở phần trên.

- Tính khối l-ợng lấp đất hố móng (thủ công)

$$V_{\text{lấp}} = \Sigma \text{khối l-ợng đào} - \text{KL BT( móng+giằng+ lót+ cổ móng)}$$
$$= 813,34 - (256,152 + 22,87) = 534,32 \text{ m}^3$$

**II. Lập biện pháp thi công tầng điển hình:**

**Nhiệm vụ:** Lập biện pháp thi công khung, dầm, sàn tầng điển hình (tầng 7,8) GIẢI PHÁP THI CÔNG:

**Mục đích:**

Một trong những chỉ tiêu cực kỳ quan trọng trong xây dựng nhà cao và trung tầng là tiến độ thi công. Tiến độ thi công thể hiện trình độ công nghệ và mức độ hiện đại của tổ chức thi công.

Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đó là trang thiết bị thi công hiện đại nh- : Các loại cần cẩu có chiều cao và tầm với lớn có thể thi công trong địa hình chật hẹp, mức độ cơ giới hoá cao; các loại vật liệu cường độ cao... Công nghệ thi công ván khuôn tiên tiến, các loại phụ gia đông cứng nhanh và cường độ cao...

Điều kiện thi công các công trình ở n-ớc ta hiện nay, phần lớn đã hội tụ đ-ợc các yếu tố góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công. Các thiết bị thi công đã và đang ngày càng đ-ợc trang bị hiện đại, mức độ cơ giới hoá ngày càng cao. Việc quản lý và điều hành với sự trợ giúp đặc lực của máy tính điện tử và kinh nghiệm quản lý của n-ớc ngoài đã tạo điều kiện cho các biện pháp công nghệ phát huy tối đa hiệu quả trong sản xuất.

Trong điều kiện đó, một yếu tố hết sức quan trọng góp phần giảm giá thành xây dựng và quyết định gần nh- chủ yếu tiến độ thi công là ***kỹ thuật thi công ván khuôn và thi công bê tông*** trong công nghệ thi công nhà cao tầng.

**Giải pháp:**

**Công nghệ thi công ván khuôn:**

**Mục tiêu:**

Đạt đ-ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

**Biện pháp:**

Sử dụng biện pháp thi công khuôn hai tầng r-ới.

**Nội dung:**

Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d-ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c-ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph-ơng.

Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r-ới là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ võng của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

**Công nghệ thi công bê tông:**

Đối với công trình này do chiều cao nhà t-ơng đối lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l-ợng bê tông lớn (khoảng vài trăm m<sup>3</sup>). Chất l-ợng của loại bê tông này thất th-ờng, rất khó đạt đ-ợc mác cao.

Bê tông th-ơng phẩm hiện đang đ-ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l-ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th-ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Nh- đã phân tích trong phần thi công bê tông đài, giàng móng ta thấy bê tông th- ong phẩm có rất nhiều các - u điểm và phù hợp với công trình đang thi công do vậy:

**Chọn ph- ong pháp thi công bằng bê tông th- ong phẩm (đối với dầm, sàn); bê tông đổ tại chỗ bằng cầu (đối với cột, vách).**

**Chọn ph- ong tiên phục vụ thi công:**

**Chọn loại ván khuôn,đà giáo , cây chống:**

Khi thi công bê tông cột - dầm – sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ượng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa, để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung – sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

**Chọn loại ván khuôn:**

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép Nitetsu của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác thi công đài cọc).

**Chọn cây chống sàn:**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

**Ưu điểm của giáo PAL:**

Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

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 trong công trình.

**Cấu tạo giáo PAL:**

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

Phần khung tam giác tiêu chuẩn  
Thanh giàng chéo và giàng ngang.

Kích chân cột và đầu cột.

Khớp nối khung.

Chốt giữ nối.

*Bảng độ cao và tải trọng 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

**Trình tự lắp dựng :**

Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giàng nằm ngang và giàng 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 giàng nằm ngang và giàng chéo .

Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên 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 d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

**Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:**

Lắp các thanh giàng ngang theo hai ph- ong vuông góc và chống chuyển vị bằng giàng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ọc 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 đ- ọc chốt giữ khớp nối.

**Chọn cây chống cột:** Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V<sup>1</sup> của hãng LENEX có các thông số sau:

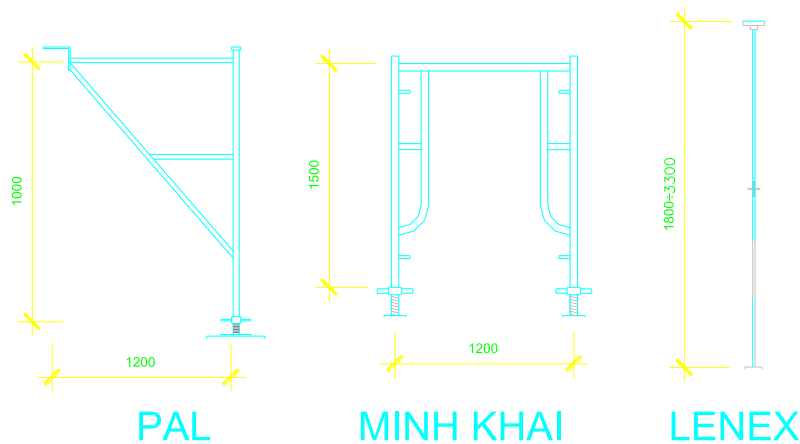
- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\min}$  : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\max}$  : 1700kG
- Trọng l- ợng : 12,3kG

Cột chống điều chỉnh đ- ọc độ cao làm bằng thép ống. Có 2 loại cây chống:

Cây chống đơn điều chỉnh chiều cao bằng cách nối chồng các đoạn.

Cây chống nối chồng điều chỉnh chiều cao bằng ren ốc. Sử dụng loại cây chống này điều chỉnh, lắp dựng, tháo dỡ đơn giản, hoàn toàn bằng thủ công cho năng suất cao.

**Kết cấu điều chỉnh độ cao ở đầu cột chống (hình vẽ):**



## CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP.TL 1-30

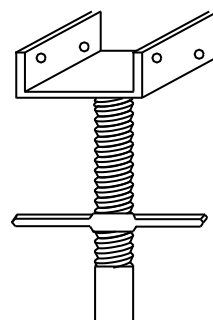
Chọn thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn:

Đặt các thanh xà gỗ theo hai ph- ơng, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên các cây chống đơn, cây chống nối.

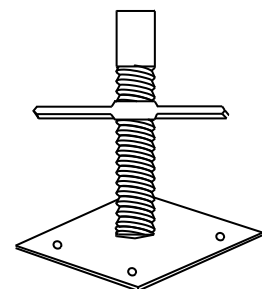
Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 10 tầng), biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các đề nh- ận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- ư vật liệu xây dựng lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và bằng công tác của từng công trình.

Chọn cần trục tháp:



KÍCH ĐẦU CỘT



KÍCH CHÂN CỘT

cho  
ván  
khác  
mặt



Công trình có địa hình khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà( xà gỗ , ván khuôn , sắt thép ,dàn giáo...).

**Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:**

Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là:  $R = a + b$

Trong đó:

a: Khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà,  $a = 4m$ .

b: Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp.

$b = 10,5 m$

Vậy  $R = 10,5 + 4 = 14,5 m$

Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp:  $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$

trong đó:  $h_0$ : độ cao đến điểm cao nhất của công trình,  $h_0 = 36,3 m$

$h_1$  : khoảng cách an toàn =  $0,5 \div 1,0 m$

$h_2$  : chiều cao cầu kiện =  $3 m$

$h_3$  : chiều cao thiết bị treo buộc =  $2 m$

vậy  $H = 36,3 + 1 + 3 + 2 = 42,3 m$

với các thông số yêu cầu trên có thể chọn **cần trục tháp Turm 154-HC** là hợp lý.

D- ới đây là bảng thể hiện khả năng làm việc của cần trục tháp **Turm 154-HC** ứng với từng chiều dài tay cần :(tối đa là 60 m)

R(m)	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Q(T)	6790	6140	5590	5120	4710	4360	4040	3770	3520

**Chọn vận thăng:**

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16, có các thông số sau:

Sức nâng: 0,8T.

Công suất động cơ: 8,1KW.

Độ cao nâng: 50m.

Chiều dài sàn vận tải: 1,5m.

Trọng l- ợng máy: 18,7T.

Vận tốc nâng: 16m/s.

**Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:**

Ph- ơng tiện thi công gồm có:

Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KamaAZ –5511

dùng cần trục để đổ bê tông

Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21 –75; U7

**Máy trộn bê tông:**

Chọn máy SB –91A, có các thông số:

Dung tích thùng trộn:  $V = 750l = 0,75m^3$

Số vòng xoay: 18,6v/ph

Trọng l- ợng: 1,15 tấn

Cỡ đá dăm max: 120 mm

Thời gian trộn bê tông: 90s

Năng suất trộn bê tông:

$$N = V \times k_{tp} \times k_{tg} \times n_{ck}$$

$k_{tp}$ : Hệ số thành phẩm = 0,65

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian = 0,8

$n_{ck}$ : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h,  $n_{ck} = 60'/tck$ ; tck là thời gian chu kỳ làm việc của một lần trộn  
 $= 2' \rightarrow n_{ck} = 60'/2' = 30$ .

$$N = 0,75.30.0,65.0,8 = 11,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sử dụng 1 máy trộn.

### Các yêu cầu kỹ thuật:

Công tác ván khuôn

Công tác cốt thép

Công tác bê tông

Xem phần thi công đài , giằng.

## 1. Biện pháp kỹ thuật thi công:

### 1.1. Thi công cột

#### a. Công tác ván khuôn

Thiết kế:

#### Tính số l- ong ván khuôn:

Kích th- ớc cột: Trục 1,2,3: 30x30, cao 2,85 m, có 20 cột.

Sử dụng 4 tấm góc ngoài 150x150mm và các tấm phẳng 200x1200 , 300x1800 làm VK cột.

+ Chiều 30cm dùng : 3 tấm 200x1200 xếp thành 1 hàng và 2 tấm 300x1800 xếp 1 hàng .

Chiều cao của tổ hợp ván khuôn này là 3,0m .

Kích th- ớc cột: Trục 4,5: 25x25, cao 2,85 m, có 16 cột.

Sử dụng 4 tấm góc trong 150x150 và các tấm phẳng 200x1200 ,300x1800 cho 1 cột.

#### Tính khoảng cách gông cột:

Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơ

$$p''_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (KG/m}''\text{)}$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (theo TCVN 4453 -95 ) sẽ là:

$$p''_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}''\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P''^T = p''_1 + p''_2 = 2795 \text{ (kg/m}''\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là:

$$q'' = P''^T \times b_{bv} = 2795 \times 0,3 = 838,5 \text{ (kg/m)}$$

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là  $l_g$ , coi ván khuôn cạnh cột nh- ằm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100 \text{ (KG/m}''\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có  $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Từ đó:

$$\rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{8,385}} = 128,1 \text{ (cm)}$$

Chọn  $l_g = 60 \text{ cm}$ ; Gông chọn là loại gông kim loại.

#### Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

-Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$$q^c = (2500 \times 0,7 + 200) \times 0,3 = 585 \text{ (KG/m)}$$

-Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^c l^4}{128.E.J} = \frac{5,85.60^4}{128.2,1.10^4.28,46} = 0,99 \text{ (cm)}$$

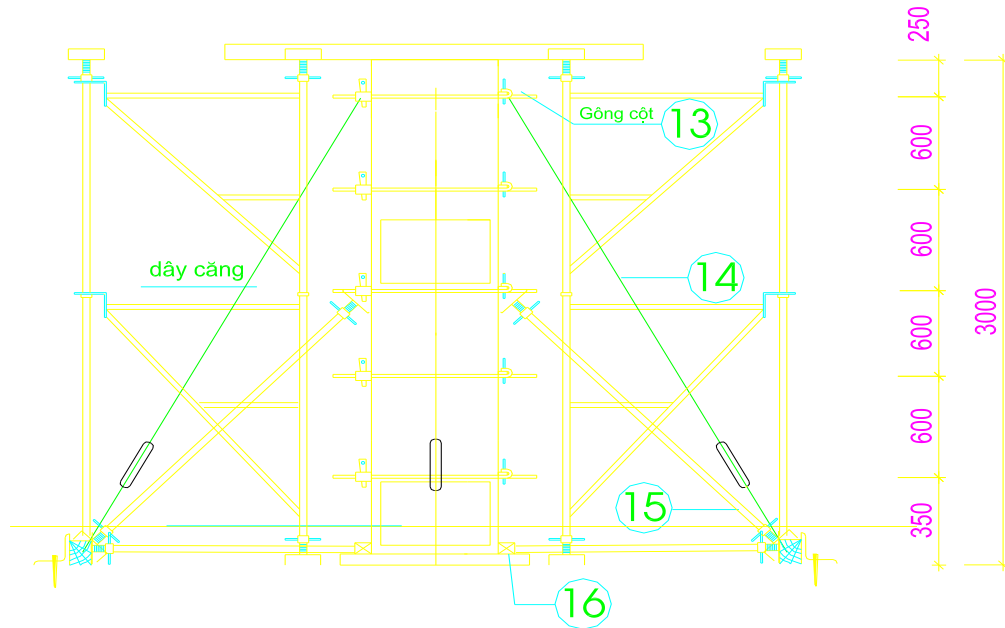
Với thép ta có:

$E = 2,1.10^4 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60 cm là đảm bảo.



### Lắp dựng:

Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích thước mặt cột, liên kết giữa chúng bằng chốt.

Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy trước khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích thước mép trong bằng kích thước tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. Cường độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn cường độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ trước bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

- + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
- + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.
- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:
  - + Trước tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột trước khi tiến hành ghép ván khuôn.
  - + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê được chế tạo trực tiếp tại công trường có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.
  - + Dùng các tấm ván khuôn đã được liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.
  - + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).
  - + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột. Dùng các dây căng bằng thép  $\phi 6$  có tăng đỡ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu được

buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép  $\phi 6$  đ- ọc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ- ọc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ọc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngắn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn phải đ- ọc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.

+ Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ọc chống dính bằng dầu bôi trơn.

+ Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ớng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ối để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

- Chân cột có một lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh tr- ớc khi đổ bê tông, ở giữa thân cột để lỗ cửa đổ bê tông.

Ván khuôn cột đ- ọc lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mảng với nhau, đ- a vào vị trí mới ghép nốt mảng còn lại.

Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế ( khoảng cách các gông là 60 cm).

Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng các cây chống xiên.

Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

Chỉ lắp dựng ván khuôn cho một nửa số cột , sau khi đổ bê tông xong đ- ọc 2 ngày c- ờng độ bê tông đạt khoảng 50KG/cm<sup>2</sup> thì tháo ra lắp dựng cho một nửa còn lại. Để rút ngắn thời gian thi công ta sẽ tiến hành lắp dựng cốt thép xen kẽ với quá trình lắp dựng ván khuôn.

#### **Kiểm tra và nghiệm thu:**

Sau khi lắp dựng, căn chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông.

Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm không bị cong vênh, không bị thủng.

Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng , kích th- ớc. Kiểm tra độ ổn định, bên vững của hệ thống khung, dàn, đảm bảo ph- ơng pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu ( nh- phần đà móng).

#### **Tháo dỡ:**

Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ọc, khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của quy phạm đã đ- ọc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt 50( KG/cm<sup>2</sup>) mới đ- ọc tháo dỡ ván khuôn.

#### **b.Công tác cốt thép.**

##### **\* Gia công:**

Tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

Nấn thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cấp để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đ- ờng kính >12mm. Việc nắm cốt thép đ- ọc thực hiện nhờ máy nắm.

Nh- ng với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vam tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép đ- ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

• **Cắt cốt thép:**

Lấy mức cắt cốt thép: các thanh riêng lẻ thì dùng th- ớc bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn . Dùng th- ớc dài để đo, tránh dùng th- ớc ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo .

Tr- ờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích th- ớc lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh đ- ợc sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất các thanh khác giống nó.

Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ- ợc các thanh thép có đ- ờng kính 20mm. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

Với các thanh thép có đ- ờng kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

• **Uốn cốt thép:**

Với các thanh thép có đ- ờng kính nhỏ, dùng vam và thốt uốn để uốn. Thốt uốn đ- ợc đóng đinh cố định vào bán gỗ để dễ thi công.

Thao tác: Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích th- ớc từng đoạn rồi căn cố vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đ- ờng kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ- ợc thép.

• **Bảo quản thép.**

- Thép phải đ- ợc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không đ- ợc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ợc che m- a nắng. ở những công tr- ờng có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý th- ờng xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

• **Lắp dựng:**

Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th- ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công .

Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ- ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm  $D = 1\text{mm}$ .

Sau đó dùng trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối trùng trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật .

Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

+ Cốt thép dọc phải đ- ợc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ợc thực hiện theo đúng quy định nh- đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l- ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai đ- ợc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mối nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xộc xệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã đ- ợc lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai ph- ơng dùng th- ớc thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

### **Kiểm tra và nghiệm thu:**

Kiểm tra số l- ợng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo nh- thiết kế.

Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phần đài móng).

### **c.Công tác bê tông .**

#### **Đổ và đầm bê tông :**

- Cách đổ bê tông:

- + Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.
- + Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).
- + Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột ( t- ới n- ớc ván khuôn)
- + Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày  $20 \div 25$  (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.
- + Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm, đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- + Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm  $3 \div 5$  (cm) thì dừng lại.

#### **Biện pháp trộn:**

Đầu tiên cho máy quay không, tr- ớc hết đổ 15% -20% l- ợng n- ớc; khi vật liệu đã đ- ợc xác định theo đúng tỉ lệ được đưa vào thùng trộn cho máy trộn khô khoảng 10", rồi mới cho nước vào; điều chỉnh n- ớc dần cho tới khi đủ độ dẻo.

Thời gian trộn: 1,5' với 20 vòng quay là có thể trút bê tông ra.

Do chiều cao cột lớn hơn 3,3m nên phải đổ bê tông qua vòi voi chờ sẵn.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 – 40cm đầm lớp sau ăn sâu xuống lớp tr- ớc 5 – 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 – 40". Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ợc.

Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông .

Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông .

### **Kiểm tra chất l- ợng và bảo d- ỡng :**

#### **Kiểm tra:**

Nh- phần đài móng.

#### **Bảo d- ỡng :**

Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng, m- a.

Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 – 7 h . Những ngày sau khoảng 3- 10 h t- ới n- ớc 1 lần.

## **1.2.Thi công dầm,sàn.**

### **a. Công tác ván khuôn**

Thiết kế :

#### **Tính toán số l- ợng ván khuôn :**

Kích th- ớc dầm :  $25 \times 45$ ; (cm).

Ván đáy: Sử dụng 1 tấm

$30 \times 180$  cm

Ván thành: Với dầm  $25 \times 45$  cm ta dùng 2 tấm  $20 \times 120$  cm

Sử dụng 2 tấm góc trong 15.15 để liên kết với ván khuôn sàn

Sàn

Sử dụng các tấm loại :  $30 \times 180\text{cm}$

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 2,5cm.

**Kiểm tra độ võng và khoảng cách xà gỗ:**

❖ **Tính ván khuôn đáy dầm:** tính cho dầm  $b \times h = 25 \times 45(\text{cm})$

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại , đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống .

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

Trọng l- ợng ván khuôn :

$$q_{e1} = 20 (\text{KG/m}'' ) (n=1,1)$$

Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm dày  $h=45\text{ cm}$ :

$$q_{e2} = \gamma \times h = 2600 \times 0,45 = 1170 (\text{KG/m}'' ) (n= 1,2)$$

Tải trọng do ng- òi và dụng cụ thi công

$$q_{e3} = 250 \text{ KG/ m}'' (n=1,3)$$

Tải trọng do đầm rung :

$$q_{e4} = 200 \text{ KG/m}'' (n= 1,3)$$

Tải trọng do máy bơm bê tông :

$$q_{e5} = 400 \text{ KG/m}'' (n= 1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên  $1\text{m}''$  ván khuôn là:

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1170 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 200 + 1,3 \times 400 = 2531 (\text{KG/m}'' )$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê liên tục lên 2 xà gỗ gỗ . Gọi khoảng cách giữa hai xà gỗ gỗ là  $l_x$

Tải trọng lên  $1\text{m}$  dài ván đáy dầm là:

$$q = q'' \cdot b = 2531 \cdot 0,25 = 632,75 (\text{KG/m})$$

$$\text{Từ điều kiện: } \sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 (\text{KG/cm}^2)$$

ở đây :

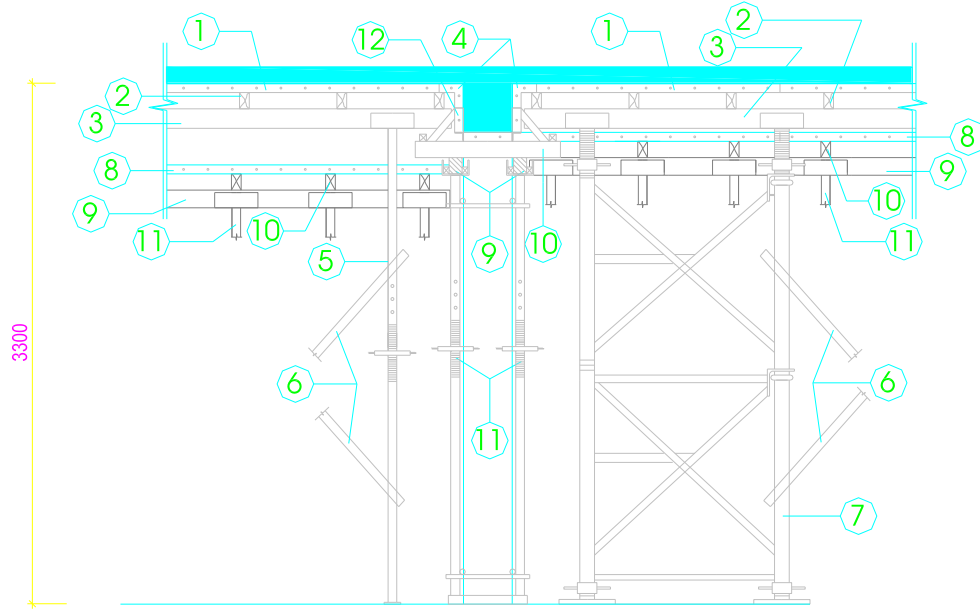
$$W = 6,55 (\text{cm}^3) ; M = ql'' / 10$$

Ta sẽ có:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot R}{q}} = 217 (\text{cm})$$

Chọn  $l = 60\text{cm}$ .

**Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm:**



Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$$q_c = (20 + 1170 + 250 + 200 + 400) \times 0,25 = 510 \text{ (KG/m)}$$

Độ võng:

$$f = \frac{5q^c l^4}{384 E.J} = \frac{5.5,1.60^4}{384.2,1.10^6.28,46} = 0,00144 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{400} .l = \frac{1}{400} .60 = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 60cm là đảm bảo.

❖ **Tính ván khuôn thành dầm:** Ván thành dầm chịu áp lực hông.

Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm:

áp lực ngang bê tông dầm:

$$q_{c1} = \gamma \times h \times b_{vk} = 2500 \times 0,45 \times 0,2 = 225 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3)$$

Tải trọng đổ bê tông bằng máy bơm:

$$q_{c2} = 400 \times 0,2 = 80 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là:

$$q'' = 1,3 \times 225 + 1,3 \times 80 = 396,5 \text{ (KG/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn **giản** kê lên các thanh đứng và các thanh đứng tựa lên các thanh chống xiên.

$$\text{Từ điều kiện: } \sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{ở đây: } W = 4,42 \text{ cm}^3 ; M = \frac{q.l^2}{8}$$

Ta có:

$$l \leq \sqrt{\frac{8.W.R}{q}} = \sqrt{\frac{8.4,42.2100}{4,615}} = 130 \text{ cm}$$



chọn  $l = 60 \text{ cm}$

Không cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm (do tải trọng tác dụng nhỏ hơn nhiều ván khuôn đáy)

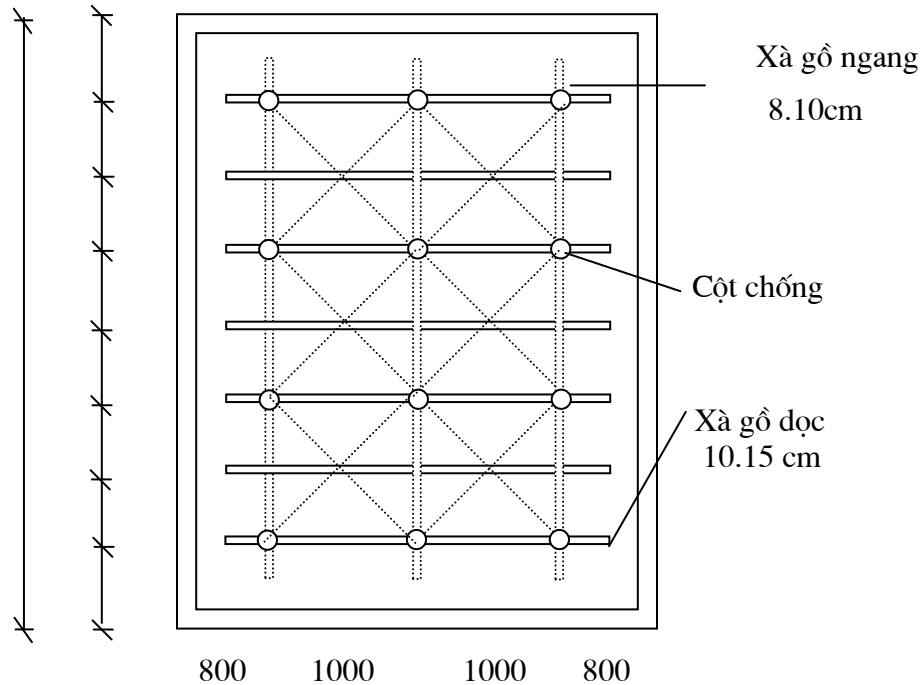
- **Tính khoảng cách giữa các xà gỗ ngang, xà gỗ dọc đỡ ván khuôn sàn.**

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa xà gỗ ngang mang ván sàn,  $l = 100 \text{ cm}$ , khoảng cách giữa các xà gỗ dọc  $l = 100 \text{ cm}$ . Phân tích toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng, do đó với sàn nó càng thoả mãn (vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm)

**+ Tính tiết diện thanh xà gỗ ngang mang ván khuôn sàn :**

Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có  $b = 30 \text{ cm}$ .

Chọn tiết diện xà gỗ ngang là  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ , gỗ nhóm V



Khoảng cách giữa các xà  $l = 100 \text{ cm}$   
tải trọng tác dụng lên xà gỗ là:  $3600$   
Trọng lượng ván khuôn sàn:

$$q = 20 \times 1,1 = 22 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,1).$$

Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày  $h = 12 \text{ cm}$  :

$$q = n \cdot \gamma \cdot h \cdot l = 1,2 \cdot 2600 \times 0,12 \times 1 = 374,4 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,2).$$

Trọng lượng bản thân xà gỗ ngang:

$$q = 1,2 \cdot 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 17,3 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,2).$$

Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,3)$$

Tải trọng do đầm rung :

$$q = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,3)$$

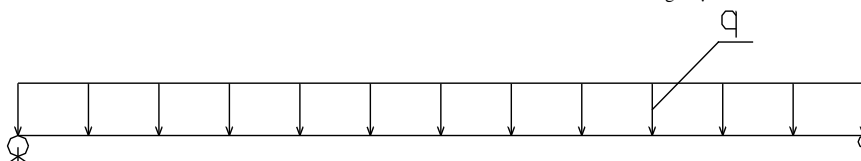
Tải trọng do máy đổ bê tông :

$$q = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (kG/m)} \quad (n=1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên một mét xà ngang là:

$$q'' = 22 + 374,4 + 17,3 + 325 + 260 + 520 = 1518,7 \text{ (kG/m)}$$

Coi xà gỗ ngang như dầm kê liên tục chịu tải trọng phân bố đều, mà gối tựa là các xà gỗ dọc. Ta có khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là  $l_{\text{xà gỗ dọc}} = 100 \text{ cm}$



Kiểm tra bền :  $W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{15,18 \cdot 100^2}{133,8} = 142,6 \text{ Kg/cm}^2 < 150 \text{ Kg/cm}^2 \text{ .Yêu cầu bền đ-ợc thoả mãn.}$$

Kiểm tra võng :

Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{15,12 \cdot 100^4}{10^5 \cdot \frac{8 \cdot 10^3}{12}} = 0,18 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 100 = 0,25 \text{ cm.}$

Ta thấy :  $f < [f]$  , do đó đà ngang chọn :  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$  là bảo đảm .

**+ Tính tiết diện xà gỗ dọc :**

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là :  $b \times h = 10 \times 15 \text{ cm}$  ; gỗ nhóm V.

Tải trọng tập trung đặt giữa xà gỗ là :

$$P = q^u \times l = 1512 \times 1 = 1512 \text{ (kG)}$$

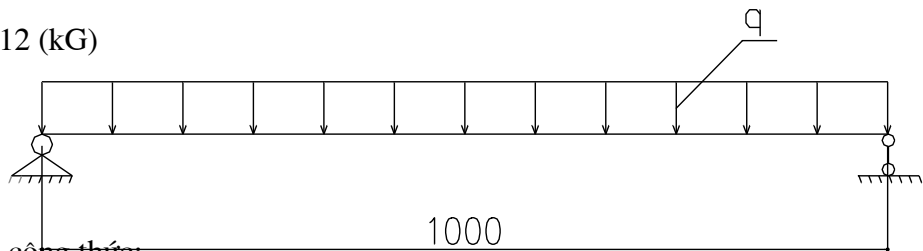
Kiểm tra bền :  $W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 15^2 / 6 = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{1512 \cdot 100}{4 \cdot 375} = 102 \text{ Kg/cm}^2 < 150 \text{ Kg/cm}^2$$

Yêu cầu bền đ-ợc thoả mãn.

Kiểm tra võng:

$$P = q^u \times l = 1512 \times 1 = 1512 \text{ (kG)}$$



Độ võng f đ-ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có :  $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$ ;  $J = bh^3 / 12 = 2813 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1512 \cdot 100^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 2813} = 0,112 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 100 = 0,25 \text{ cm}$$

Ta thấy :  $f < [f]$  , do đó xà gỗ dọc chọn :  $b \times h = 10 \times 15 \text{ cm}$  là bảo đảm.

**Lắp dựng :**

**Lắp dựng ván khuôn dầm :**

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các b-ớc :

Ghép ván khuôn dầm chính .

Ghép ván khuôn dầm phụ .

Ván khuôn dầm đ- ọc đỡ bằng các cây chống đơn .

Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn .

Ván thành đ- ọc cố định bằng hai thanh nẹp, d- ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống.

Tại mép trên ván thành đ- ọc ghép vào ván khuôn sàn . Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài .

Vì dầm có chiều cao lớn nên bổ xung thêm bulông liên kết giữa hai ván khuôn thành (dữ lại trong dầm khi tháo dỡ ván khuôn ). Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn .

#### **Lắp dựng ván khuôn sàn:**

Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn .

Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn .

Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.

Ván khuôn sàn đ- ọc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang .

Kiểm tra cao độ bằng máy thuỷ bình hoặc nivo.

Bôi dầu chống dính cho ván khuôn dầm , sàn.

Kiểm tra và nghiệm thu :

Nh- phân cột .

Tháo dỡ :

Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ- ọc phép tháo dỡ ván khuôn .

Đối với ván khuôn thanh dầm đ- ọc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kG/cm<sup>2</sup> mới đ- ọc tháo dỡ .

Tháo dỡ ván khuôn , cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc .

Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm gây h- hỏng bề mặt kết cấu .

#### **b.Công tác cốt thép**

Gia công :

Nh- phân cột .

#### **Lắp dựng :**

Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép

Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.

đối với cốt thép dầm sàn đ- ọc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng bằng cẩu .

#### **Biên pháp lắp dựng cốt thép dầm:**

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luôn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luôn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Ta quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt  $\pm 0.00$ , sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dụ vào dấu ta xác định đ- ọc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm ( dùng th- ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th- ớc thép đo theo ph- ơng dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt  $\pm 0.00$  cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ- ọc cao độ cốt thép của dầm.

## BIÊN PHÁP LẮP DỰNG CỐT THÉP SÀN :

**CỐT THÉP SÀN ĐÃ GIA CÔNG SẴN Đ- ỢC TRẢ ĐỀU THEO HAI PH- ỜNG TẠI VỊ TRÍ THIẾT KẾ. CÔNG NHÂN ĐẶT CÁC CON KÊ BÊ TÔNG D- ỒI CÁC NÚT THÉP VÀ TIẾN HÀNH BUỘC. CHÚ Ý KHÔNG Đ- ỢC DẦM LÊN CỐT THÉP.**

Kiểm tra lại cốt thép , vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế .

### Kiểm tra và nghiệm thu:

Nh- phần cột.

### c.Công tác bê tông .

Đổ và đầm bê tông :

Để không chế chiều dày sàn có ba cách làm nh- sau :

Ta chế tạo những miếng đệm bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn, đánh cốt.

(h =12 cm ), đổ và đầm đến đâu thì nhấc miếng bê tông lên, chuyển đến chỗ khác. Khi đổ và đầm xong dùng thanh thép đó đâm thẳng xuống đến tám ván đáy sàn , nh- vậy ta biết đ- ợc chiều dày sàn đúng với yêu cầu thiết kế không.

Đánh dấu mốc sàn lên thanh thép chờ của cột và đổ bê tông sàn theo mức sẵn có đó

Sử dụng ph- ờng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 90 m<sup>3</sup>/h) đổ bê tông liên tục. Vòi bơm di chuyển nhờ cầu cùng với sự điều khiển của ng- ời thợ đứng tại nơi thi công .

Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó, bê tông đ- ợc đổ theo dải vuông góc với chiều dài nhà. Diện tích dải đổ đ- ợc tính ở phần sau. Việc đầm bê tông đ- ợc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

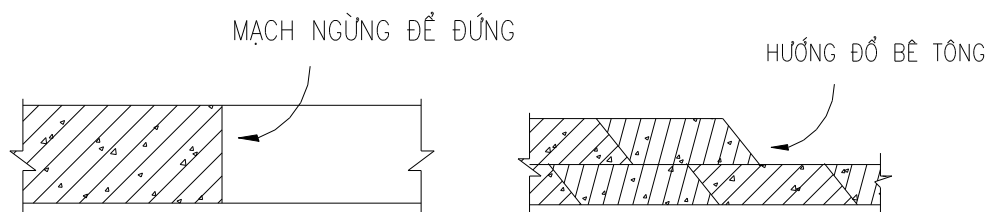
Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý :

Không chế thời gian đầm.

Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5 cm .

Sau khi đầm xong dùng th- ớc cán phẳng bề mặt sàn, dùng bàn xoa để làm nhẵn , tránh làm đọng n- ớc trên bề mặt bê tông . Chú ý tới mốc đánh dấu chiều dày sàn để chiều dày của sàn đ- ợc đảm bảo .

**Mạch ngừng khi thi công dầm sàn :** khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với dầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/3 nhịp của cấu kiện đó.



### Chọn số xe đổ bê tông :

áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q \cdot \eta}{V} \cdot \left( \frac{L}{S} + T \right) = \frac{90 \cdot 0,5}{6} \cdot \left( \frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,4 \text{ xe, chọn 4 xe để phục vụ đổ bê tông}$$

trong đó:

n: số xe vận chuyển

V: thể tích bê tông mỗi xe

L: đoạn đ- ờng vận chuyển ; L = 10km

S: tốc độ xe ; S = 35km/h

T : thời gian gián đoạn ; T = 10 phút

Q : năng suất máy bơm ; Q = 90 m<sup>3</sup>/h

Năng suất thực tế của máy bơm bê tông là : 90 × 0,5 = 45m<sup>3</sup>/h

**Thời gian một xe hoàn thành xong một chuyến là:  $t$**

$$t_1 = \text{thời gian xe đến đ- ọc công tr- ờng là: } \frac{10.60}{35} = 17 \text{ phút}$$

$t_2$  = thời gian chờ lấy mẫu kiểm tra chất l- ượng bê tông :10 phút.

$t_3$  = thời gian để máy bơm lấy hết bê tông trong thùng:15 phút

$$\tau = 2t_1 + t_2 + t_3 = 34 + 10 + 15 = 59 \text{ phút.}$$

- Khối l- ượng bê tông đầm là:  $0,25.0,45.118,8 + 0,25.0,6.48 + 2.0,25.0,25.2 + 3.0,25.0,25 = 20,87 \text{ m}^3$ .
- Khối l- ượng bê tông sàn là :  $0,12.26,2.16,2 = 40,933 \text{ m}^3$ .
- Một ca làm việc một xe chở đ- ọc :  $8.60/59 = 8,13$  ( lấy tròn 8 chuyến)
- Vậy 1 ca làm việc cả 4 xe chở đ- ọc khối l- ượng bê tông là;  
 $V = 4.6.8 = 192 \text{ m}^3$ .
- Thời gian để thi công xong khối l- ượng bê tông đầm sàn ( với 4 xe chở ) là:  
 $61,8/192 = 0,32$  ngày lấy tròn 0,5 ngày.

**Tính diện tích dải đổ bê tông sàn:** Bê tông sàn th- ờng có diện tích rộng, vì vậy cần phân vệt đổ bê tông sàn, h- ớng đổ của bê tông trên từng vệt theo nguyên tắc từ xa về gần, th- ờng đổ theo ph- ơng ngang của công trình. Tính diện tích từng đoạn đổ trên một vệt theo công thức.

$$F = Q \cdot \left( \frac{t_1 - t_2}{h} \right)$$

Q- Năng suất trộn của bê tông  $45 \text{ m}^3/\text{h}$

$t_1$ - Thời gian ngừng đổ cho phép của bê tông 5 phút

$t_2$ - Thời gian vận chuyển bê tông từ máy đến nơi đổ 10 phút

h – Khoảng cách từ máy trộn đến nơi đổ

$$F = 45 \cdot \left( \frac{10 - 5}{15} \right) = 15 \text{ m}^2$$

Chọn chiều rộng vệt  $b = 2,5 \text{ m}$ ; chiều dài từng đoạn  $l = 6 \text{ m}$

Ta không thiết kế mạch ngừng cho bê tông đầm sàn, ta tiến hành đổ liên tục cho đến khi hết. Làm liên tục cả ngày cho xong. H- ớng đổ bê tông xem bản vẽ .

**Kiểm tra chất l- ượng và bảo d- ỡng :**

**KiÓm tra :**

Nh- phân đài móng .

**Bảo d- ỡng:**

**Việc bảo d- ỡng đ- ọc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong**

Thời gian bảo d- ỡng 14 ngày.

T- ới n- ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột .

Khi bê tông đạt  $25 \text{ kG/cm}^2$  mới đ- ọc phép đi lại trên bề mặt bê tông .

Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau :

Hiện t- ợng rỗ bê tông .

Hiện t- ợng trắng mặt .

Hiện t- ợng nứt chân chim .

Các hiện t- ợng rỗ trong bê tông .

Rỗ ngoài: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép .

Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực .

Rỗ thấu suốt : rỗ xuyên qua kết cấu , mặt nọ trông thấy mặt kia .

Nguyên nhân rỗ:

Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc xi măng chảy mất .  
Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ .  
Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.  
Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc .

Biên pháp sửa chữa :

Đối với rỗ mặt : dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ , sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng .

Đối với rỗ sâu : dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn ( nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt .

Đối với rỗ thấu suốt : Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ .

Hiện t- ợng trắng mặt bê tông

Nguyên nhân :

Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng mất n- ớc .

Sửa chữa :

Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày .

Hiện t- ợng nứt chân chim .

Hiện t- ợng :

Khi tháo ván khuôn , trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim .

Nguyên nhân :

Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt .

Biên pháp sửa chữa :

Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

**1.3.Thiết kế ván khuôn cầu thang bộ.**

**a.Tính ván khuôn bản thang.**

Chiều dày bản thang=10cm

Cát 1 dải bản rộng b=100cm

Ta có tải trọng tác dụng lên ván sàn

-Tải trọng do bê tông truyền xuống

$$q_1 = 0,1.2600.1,2 = 312 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công

$$q_2 = 250.1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do đầm

$$q_3 = 200.1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 = 312 + 325 + 260 = 897 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = q \cdot \cos\alpha = 897.0,781 = 700,4 \text{ kg/m}$$

Coi dải bản là dầm liên tục gối lên các xà gồ

Chọn chiều rộng ván = 20cm  $\rightarrow q_{tt} = 700,4.0,2 = 140,1 \text{ kg/m}$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối  $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gỗ :  $M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{20 \cdot 3^2}{6} = 3600 \text{ kgcm}$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 3600}{1,401}} = 160,3$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ  $l = 89,63 \text{ cm}$ , khoảng cách này khi chiếu xuống mặt bằng  $= 70 \text{ cm}$ .  
Kiểm tra độ võng của sàn cầu thang

$$f = \frac{q'' \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{1,401 \cdot 89,63^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 3^3} = 0,16 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{89,63}{400} = 0,224 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$  Vậy ván khuôn sàn thoả mãn điều kiện chịu uốn

### a. Tính khoảng cách giữa các cây chống xà gỗ.

Chọn xà gỗ có tiết diện  $b \cdot h = 8 \cdot 10 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ :

- Tải trọng do bê tông, dụng cụ và ng- ời, đầm truyền vào:  $700,4 \text{ kg/m}$
- Tải trọng do bản thân xà gỗ truyền vào:  $1,2 \cdot 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 17,3 \text{ (kg/m)}$

$$\rightarrow Q = (700,4 + 17,3) \cdot 0,781 = 560,53 \text{ kg/m}$$

Xà gỗ đ- ợc tính nh- ằm liên tục

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}} \quad (1)$$

$$M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 16000 \text{ kgcm} \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot 16000}{5,61}} = 168,8 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa 2 cây chống xà gỗ  $= 60 \text{ cm}$

Kiểm tra độ võng của xà gỗ

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,47 \cdot 60^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 8 \cdot 10^3} = 0,0083 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$  Vậy cây chống thoả mãn điều kiện

### b. Tính ván khuôn bản chiếu nghỉ :

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$Q_1 = 1,2 \cdot 2600 \cdot 0,1 = 312 \text{ (kg/m)}$$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công

$$q_2 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng do đầm

$$q_3 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 = 312 + 325 + 260 = 897 \text{ kg/m}$$

Ván có chiều rộng  $= 20 \text{ cm}$ ,  $q_{tt} = 0,2 \cdot 897 = 179,4 \text{ kg/m}$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối  $M = \frac{q \cdot l_2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gỗ :  $M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{20 \cdot 3^2}{6} = 3600 \text{ kgcm}$

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot 3600}{1,794}} = 67 \text{ cm.}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ = 50cm

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{1,794 \cdot 50^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 3^3} = 0,019 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$  Vậy khoảng cách xà gỗ thoả mãn điều kiện

**c. Tính ván khuôn dầm chiều nghi (22x30cm).**

**Ván đáy dầm :**

Chọn ván đáy dầm dày 4cm

-Tải trọng do bê tông truyền xuống

$$q_1 = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2600 \cdot 1,2 = 205,92 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ván khuôn truyền xuống

$$q_2 = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 500 \cdot 1,1 = 36,3 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công

$$q_3 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do dầm

$$q_4 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 205,92 + 36,3 + 325 + 260 = 827,2 \text{ kg/m}$$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối  $M = \frac{q \cdot l_2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gỗ :  $M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{20 \cdot 4^2}{6} = 6400 \text{ kgcm}$

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot 6400}{8,3}} = 87 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ = 60cm

Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{1q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{8,3 \cdot 60^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 22 \cdot 4^3} = 0,072 \text{ cm.}$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

$f \leq [f]$  Vậy khoảng cách xà gỗ thoả mãn điều kiện

**Ván thành dầm:**

Chọn ván thành dày 3cm

Kiểm tra khoảng cách giữa các cây chống xiên = 55cm



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm chiều nghiêng

-áp lực ngang của bê tông

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,22 = 715 \text{ kg}$$

-áp lực đổ bê tông và đầm bê tông bằng thủ công

$$q_2 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

$$q = q_1 + q_2 = 715 + 260 = 975 \text{ kg}$$

$$\text{Kiểm tra độ võng : } f = \frac{1q.l^4}{128.E.J} = \frac{9,75.55^4 \cdot 12}{128.10^5 \cdot 22.3^3} = 0,128 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{55}{400} = 0,13 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$  Vậy khoảng cách các cây chống xiên thỏa mãn điều kiện

#### d. Tính toán thành cốt thang.

- Cốt thang có tiết diện  $b \times h = (10 \times 30) \text{ cm}$

- Tính toán cho ván thành ngoài cao 30cm

Coi ván thành làm việc nh- 1 dầm liên tục mà gối tựa là các thanh nẹp đứng.- Tải trọng tác dụng: Do trọng lượng của bê tông:

$$q_1 = 0,1 \times 0,3 \times 2500 \times 1,2 = 82,5 \text{ KG/m.}$$

Do áp lực đầm bê tông:  $q_2 = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ KG/m}$

Do áp lực đổ bê tông:  $q_3 = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ KG/m}$

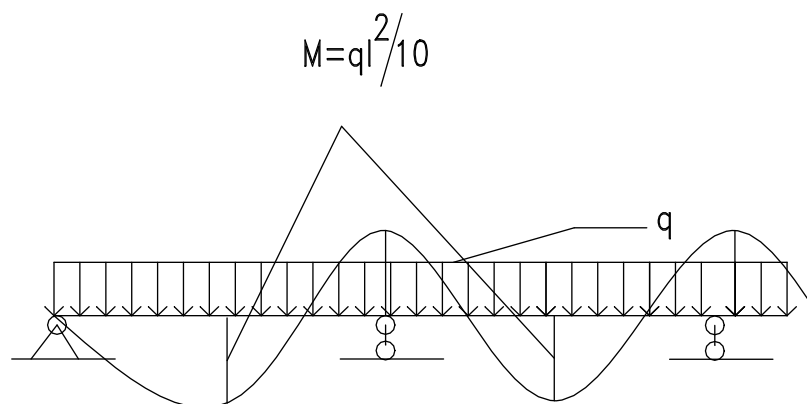
- Tổng tải trọng tác dụng:  $q = q_1 + q_2 + q_3 = 82,5 + 2,78 = 238,5 \text{ KG/m}$

- Diện tích bê tông tác dụng lên ván thành cốt.

$$\text{Ta lấy } = \frac{3}{2} h = \frac{3}{2} \cdot 300 = 200 = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Tải trọng tính toán: } q^{\text{TT}} = \frac{q^0 \cdot 20}{30} = \frac{238,5 \times 20}{30} = 159 \text{ KG/m}$$

Xem ván thành cốt là một dầm liên tục mà gối tựa là các thanh chống đứng ta có sơ đồ tính:



- Tính toán khoảng cách các thanh chống đứng.

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{33 \times 3^2}{6} = 49,5 \text{ cm}^3 ; J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{33 \times 3^3}{12} = 574,25 \text{ m}^4$$

$$M = \frac{q.l^2}{10} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10.M}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 7425}{1,59}} = 216 \text{ cm} ;$$

Trong đó:  $M = [\delta] \times W = 150 \times 49,5 = 7425 \text{ KG/cm}$

\* Để tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa nẹp  $l = 0,715 \text{ m}$ . phù hợp với 2 khoảng cách 2 xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

$$\text{Kiểm tra độ võng } f_{\max} = \frac{1.q.l^4}{128.E.J}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{1,59.100^4}{10^5.57,4} = 0,216 = [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm. Vậy ta bố trí thanh chống đứng với}$$

khoảng cách  $a \leq 100 \text{ cm}$  là đảm bảo độ võng cho ván thành.

### 1.3.1. Công tác thi công cầu thang bé

Thi công cầu thang gồm các bước

+ Lắp dựng ván khuôn

+ Rải cốt thép

+ Đổ bê tông

#### a. Lắp dựng ván khuôn.

- Ván khuôn cầu thang được gia công sẵn tại xưởng sau đó đem ra lắp dựng tại hiện trường.

- Trước khi lắp dựng phải kiểm tra đánh dấu tim cốt cao trình của dầm sàn chiếu nghỉ.

- Lắp dựng cây chống ván sàn chiếu nghỉ đóng giằng giữ để ổn định ván khuôn cầu thang.

- Lắp dựng ván thành cốt thanh.

\* Chú ý: Lắp dựng tới đâu ta phải giằng giữ kê ván lót chân chống tới đó. cần đóng chắn chắn chính xác đúng với cao trình thiết kế vì nó ảnh hưởng tới việc chia bậc sau này.

\* Yêu cầu: Ván khuôn cây chống phải đảm bảo các yêu cầu sau(TCVN 4453-95)

- Ván khuôn không được cong vênh nứt nẻ.
- Không có khe hở giữa 2 tấm ván (nếu có ta phải bịt lại bằng gioăng hay giấy xi măng).
- Hình dạng kích thước của cốp pha, cây chống phải đúng thiết kế, không được dùng tạm bừa bãi
- Ván khuôn phải được bôi 1 lớp dầu chống dính để việc tháo dỡ ván khuôn được tiến hành 1 cách dễ dàng

### **b. Lắp dựng cốt thép.**

Sau khi nghiệm thu xong công tác ván khuôn cầu thang ta tiến hành lắp dựng cốt thép

Cốt thép được gia công sẵn và được lên để thi công, việc ván cốt thép tuân theo bản vẽ kết cấu kê d-ới cốt thép là những viên kê bê tông để làm lớp bảo vệ.

- Yêu cầu công tác cốt thép ta đã trình bày ở các phần trước.

### **c. Đổ bê tông cầu thang.**

- Dùng máy trộn bê tông sau khi trộn xong ta mang lên đổ bê tông được đưa đổ ra sàn công nhân dùng xô đựng bê tông mang ra đổ, bê tông đổ thành từng lớp từ d-ới chân lên. Chiều dài bản thanh được xác định - ván cừ. Mỗi lớp đổ bê tông khoảng 50cm và có 1 tấm ván khuôn mặt có tác dụng ép xuống lớp bê tông không để các hạt cốt liệu thô bị trôi xuống d-ới.
- Đổ bê tông theo thứ tự bản thang, cốn thang, dầm, sàn chiếu nghỉ

#### **\* Đầm bê tông cầu thang.**

- Do cầu thang có độ dốc bê tông có xu hướng chảy xuống d-ới nên ta đầm bê tông bằng phương pháp thủ công dùng búa và bàn xoa để đầm.

### **d. Bảo dưỡng bê tông và tháo dỡ ván khuôn.**

\* Bê tông đổ xong 1 ngày ta phải tiến hành bảo dưỡng bê tông giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt, tạo điều kiện cho bê tông tăng cường độ bảo dưỡng liên tục trong 1 ÷ 3 ngày đầu sau đó thả dần.

- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đạt được 70% cường độ ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn (sau khi đổ khoảng 21).

Đối với ván khuôn không chịu lực ta có thể tháo dỡ sau khi đổ 2 ÷

3 ngày phần nào lắp sau thì tháo dỡ đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các liên kết.

**\* Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.**

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định được 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì được vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau được vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ được tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ được ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung xương gia cường mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen  $\phi 40$ , thép C100, ở giữa là các ti thép  $\phi 18$ , bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng  $\phi 22$ , bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống được tổ hợp từ các ống thép, chống zêch, kích chân, kích đầu bát, có tăng cường thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có được còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lỗ. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối trước khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

Cách kiểm tra vị trí, kích thước, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với thước để kiểm tra kích thước, hình dạng vách.

**III. Công tác xây, trát, lát, lán, hoàn thiện.**

**3.1-Công tác xây.**

**3.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.**

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không được trùng mạch.

**3.1.2. Kỹ thuật xây.**

a). Căng dây xây.

- Xây tầng: Căng dây phía ngoài tầng. Với tầng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt tầng. Dây đặt ở mép tầng được cắm vào mô, hoặc các thước cũ bằng thép.

- Xây trụ: Căn căng hai hàng dây dọc để các trụ đ- ọc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gim chặt vào chân móng theo ph- ơng thẳng đứng.

- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 -22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đẽo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

### **3.2-Công tác trát.**

3.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.

- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.

- Phải đạt những yêu cầu chất l- ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.

- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.

- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.

- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.

- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...

- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

### **3.2.2. Chuẩn bị mặt trát.**

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng t- ợng bộp. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

#### **a. Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.**

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng th- ớc tâm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bệ giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách bầm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l- ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t- ờng gạch hay t- ờng bê tông cần phải t- ới n- ớc cho - ốt tr- ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n- ớc của vữa tr- ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xí măng. Trong t- ờng hợp t- ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t- ới n- ớc tr- ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ- ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t- ới một lần. T- ới n- ớc không đủ tr- ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t- ờng (gõ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n- ớc sinh co ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm - ốt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ- ợc, nh- t- ờng bị ngấm n- ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n- ớc mạch.

- Đối với t- ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t- ới n- ớc tr- ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

### b. Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ- ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr- ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph- ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

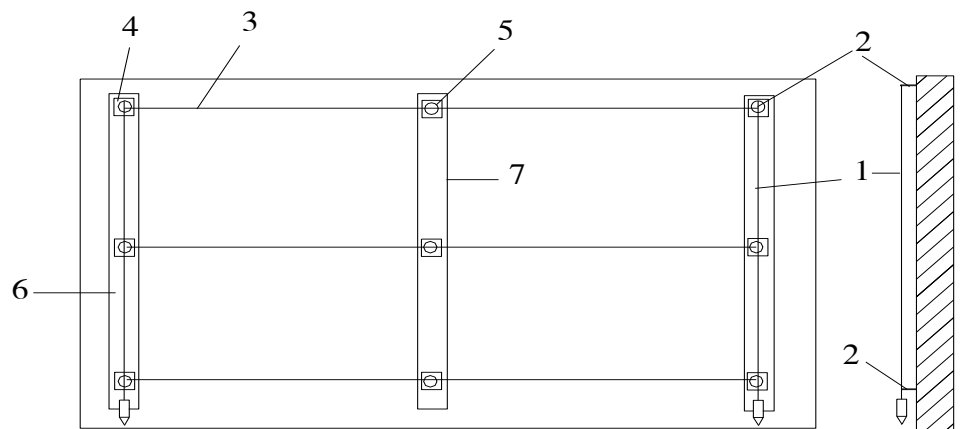
#### b.1. Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ- ợc trát lên mặt t- ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t- ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t- ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t- ờng. ở phía góc kia của t- ờng cũng làm nh- vậy.

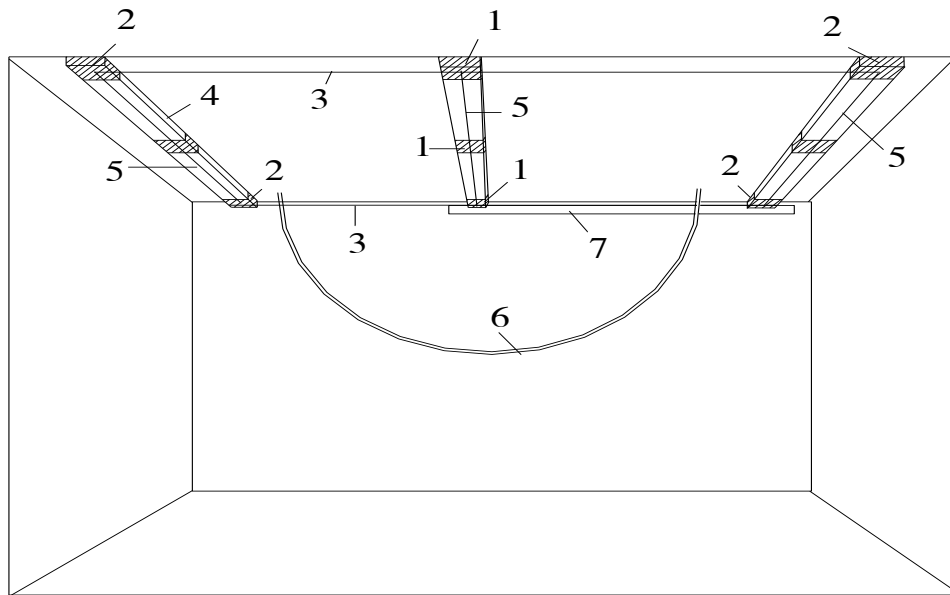
- Sau đó, ở phía trên đầu t- ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân t- ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ- ợc đảm bảo nhờ th- ớc tầm đặt giữa hai cây đinh ( hình vẽ 12 - 1). Muốn đ- ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr- ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th- ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .



### b.2. Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống như ở tầng. ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa ( khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát được bệ vữa này chính xác, cần trát trước các mốc vữa trên trần làm thành một đường thẳng, đặt thước tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống nước) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nổi các mốc vữa trên lại thành bệ vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt tường một cây thước tầm và áp sát vào thước tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho thước thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu thước một bệ vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng như thế, quay thước thẳng góc với hướng trước và đặt những bệ vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức tường. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính      2. Mốc phụ      3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .

4. Dải vữa      5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng      6. Dây ống nước.  
c. Thao tác trát.

- Trát th- ờng có hai thao tác trát lấy mốc cho các điểm .  
+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau.

### 3.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

#### a. Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông thường gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th-ớc: Th-ớc tâm, th-ớc ngắn, th-ớc vè cạnh, nivô, chổi đốt, dây dọi.v.v.

#### b. Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống dưới, làm nh- vậy đảm bảo đ-ợc chất l-ợng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên dưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát trước đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

\* Vào vữa bằng bay:

- Người công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đ-ợng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt tường, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t-ờng đối đồng đều.

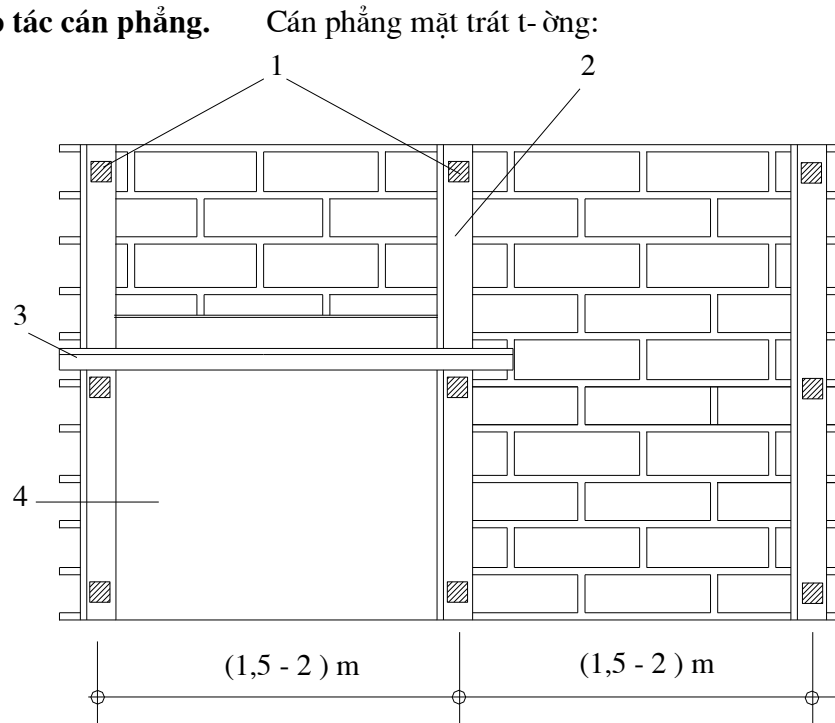
- Phương pháp này năng suất thấp.

\* Vào vữa bằng bàn xoa:

- Người công nhân lấy vữa t-ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 150 so với mặt trát để đưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ-ợc cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t-ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ-ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t-ờng đối bằng phẳng.

- Phương pháp này thường sử dụng nhiều trong quá trình trát.

#### c. Thao tác cán phẳng.



Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

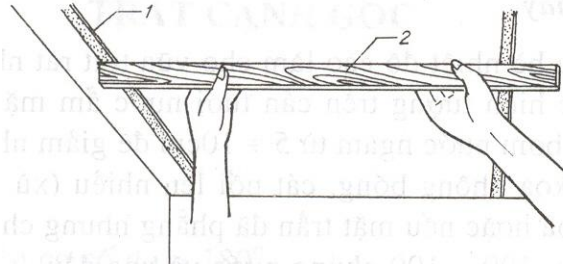
1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th-ớc tâm .

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t-ờng.  
4. Lớp vữa cán



- Sau khi đã vào vữa đã- ọc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đ- ệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tâm cán phẳng: Đặt th- ớc tâm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



1. Dài móc 2. Th- ớc cán

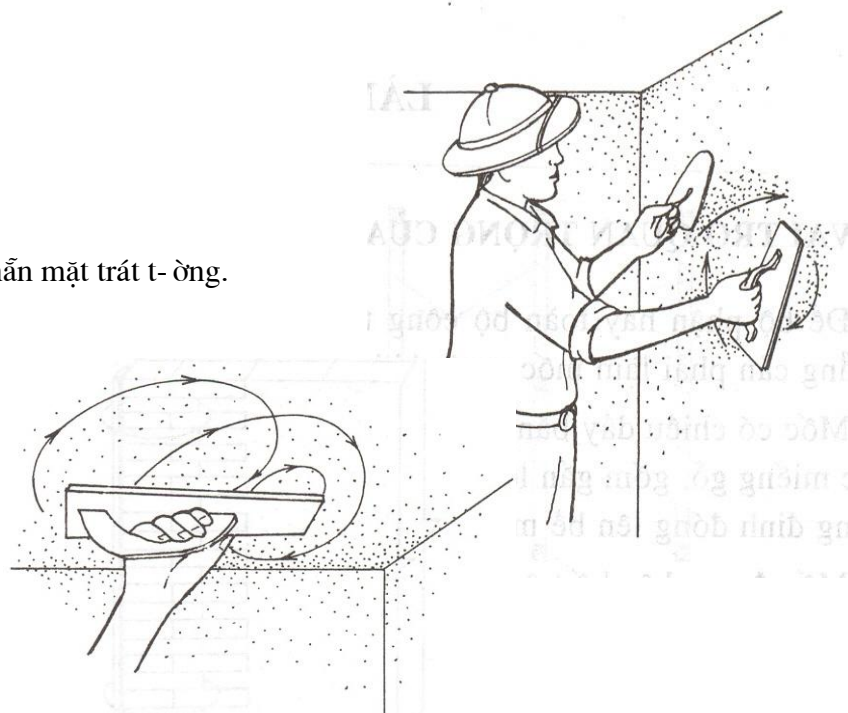
Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

#### d. Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ọc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ọc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm ướt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 10 - 20 so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.

Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t- ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.
- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

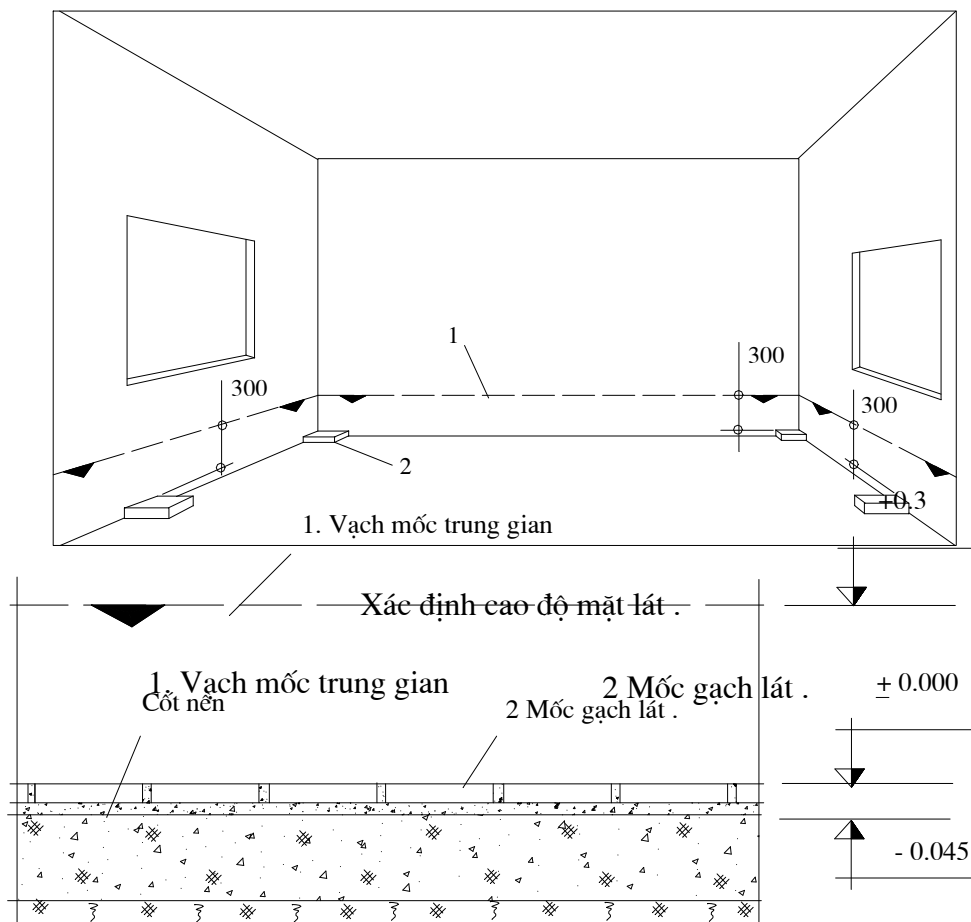
### 3.3. kỹ thuật lát nền.

#### 3.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

##### a. Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.
- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

##### b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th-ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng-ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t-ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ọc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

### 3.3.2. Xử lí mặt nền.

a. Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống phía d- ới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên d- ới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ọc độ cao thấp của mặt nền.

b. Xử lí mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vữa: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vữa cùng mác với lớp vữa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, t- ới n- ớc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t- ới n- ớc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kĩ thuật và ng- ời có trách nhiệm để có biện pháp xử lí. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh- ng không đ- ọc làm ảnh h- ưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

### 3.3.3. Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán)

a. Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1. Đặc điểm.

\* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu đ- ọc những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nh- dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch để bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phòi lên.

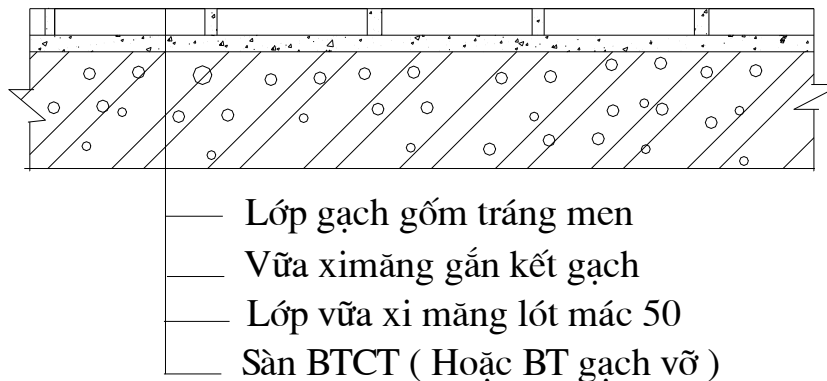
a.2. Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kĩ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ- ọc và một số công trình văn hóa khác.

b. Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1. Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vữa, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ọc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đ- ọc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác  $\geq 50$ , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2. Yêu cầu kỹ thuật.

\* Mặt lát:

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.
- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.
- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .
- \* Mạch: Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

**c. Kỹ thuật lát .**

c.1. Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

\* Gạch lát:

- Gạch sản xuất ra đ- ọc dựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

\* Vữa:

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.
- Không lẫn sỏi sạn.
- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

\*Dụng cụ:

- Bay dàn vữa, th- ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, gang tay cao su.

c.2. Ph- ơng pháp lát.

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

\* Láng một lớp vữa tạo phẳng:

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

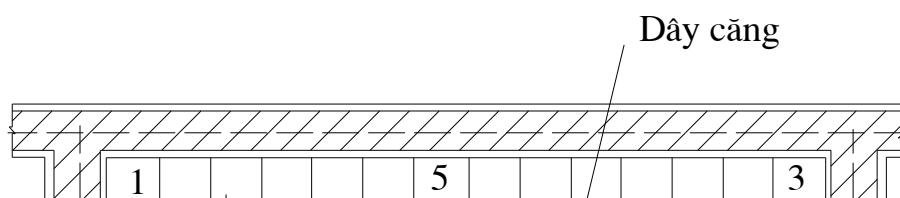
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 ( hình 12 - 20 ) và căng dây lát hai hàng cầu ( 1 - 2 ) và ( 3 - 4 ) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu ( 5 - 6 ) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

\* Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

\* Lau mạch: Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

\* Cắt gạch:

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ợc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ợc.

### **3.4. Công tác sơn bả.**

#### *3.4.1. Công tác quét vôi.*

##### **a. Pha chế n- ớc vôi.**

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

##### **a.1. Pha chế n- ớc vôi trắng**

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

**a.2. Pha chế n- ớc vôi màu**

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

**b. Yêu cầu kỹ thuật.**

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N- ớc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ- ờng chỉ, đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

**c. Chuẩn bị bề mặt quét vôi.**

- Những chỗ sứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:
  - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.
  - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
  - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

**d. Kỹ thuật quét vôi.**

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- ớc (tối thiểu 3 n- ớc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.
- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

**d.1. Quét vôi trần.**

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.
- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).
- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n- ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.
- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.
- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.
- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

**d.2. Quét vôi t- ờng.**

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.
- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoá những giọt vôi chảy trên bề mặt.
- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.
- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

**\* Chú ý:**

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc, t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên, đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t- ờng tiếp theo.

- Quét đ-ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t-ờng th-ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th-ớc khoảng 15 - 30 cm.
- + Lấy dấu cũ: dùng th-ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t-ờng.
- + Vạch đ-ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t-ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t-ờng để lại vết. Đây là đ-ờng biên, đ-ờng phân mảng màu.
- + Kẻ đ-ờng phân mảng: Đặt th-ớc tâm phía trên mảng t-ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d-ới trùng với đ-ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th-ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tấm th-ớc, tiếp tục chuyển th-ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th-ớc, tránh n-ớc vôi bám th-ớc làm cho nhòe đ-ờng biên.

### **3.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.**

#### **a. Quét sơn.**

##### **a.1. Yêu cầu đối với màng sơn.**

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n-ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không đ-ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

##### **a.2. Ph- ơng pháp quét sơn.**

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ọc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l- ợng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.
- Sơn phải đ- ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải khuấy đều.
- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ợc sơn. N- ớc sơn lót pha loãng hơn n- ớc sơn mặt.
- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.
- Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng đầu gai đùn sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg đầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để đầu gai đùn sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg đầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.
- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.
- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.
- Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.
- Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.
- Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.
- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.
- Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l- ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l- ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

#### **b. Lăn sơn.**

### **b.1. Yêu cầu kỹ thuật.**

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đ-ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

### **b.2. Dụng cụ lăn sơn.**

#### **b.2.1. Ru - lô.**

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m<sup>2</sup>.
- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

#### **b.2.2. Khay đựng sơn có l-ới.**

Khay th-ờng làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

#### **b.2.3. Chổi sơn.**

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

### **c. Kỹ thuật lăn sơn.**

#### **c.1. Công tác chuẩn bị.**

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

#### **c.2. Trình tự lăn sơn.**

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.
- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn dễ đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

#### **c.3. Thao tác.**

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.
- Đ- a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

### **d. Bả ma tít.**

#### **d.1. Cách pha trộn.**

##### d.1.1. Đối với loại ma - tít tư pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.
- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

##### d.1.2. Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

#### **d.2. Kỹ thuật bả ma tít.**

##### **d.2.1. Yêu cầu kỹ thuật.**

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:



- + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
- + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
- + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

#### d.2.2. Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.
- + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
- + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
- + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.
- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1 ÷ 0,15 mm cắt hình chữ nhật kích th- ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th- ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

#### d.2.3. Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.
- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t- ới n- ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.
- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t- ờng.
- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

#### d.2.4. Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l- ượng tốt, th- ờng bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ượng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dàn cho ma - tít bám kín đều.
- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.
- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ượng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.
- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.
- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.
- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.
- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

## IV. Tổ chức thi công.

### **1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:**

#### **1.1. Mục đích :**

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dân về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

#### **Mục đích cuối cùng nhằm :**

- Nâng cao đ- ợc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

#### **1.2. ý nghĩa :**

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
  - + Khai thác và chế biến vật liệu.
  - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
  - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
  - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
  - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

### **2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:**

#### **2.1. Nội dung:**

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối t- ợng cụ thể của thiết kế tổ chức thi công là:
  - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, h- ớng gió, điện n- ớc,...Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

#### **2.2. Những nguyên tắc chính:**

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa mưa kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

### **3. Lập tiến độ thi công:**

#### **3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.**

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và nơi nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am hiểu công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

#### **3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.**

Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

#### **3.3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.**

Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

#### **3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.**

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- *ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:*

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- *Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:*

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- *Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:*

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- *Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:*

Không thể kiểm tra đ-ợc sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo l-ờng. Kiểm tra là cách h-ớng tới t-ong lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

4.Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kĩ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

**4.1. Tính khối l- ợng các công việc:**

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d-ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ-ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ-ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ-ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

**4.2. Thành lập tiến độ:**

Sau khi đã xác định đ-ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ-ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số l- ợng công nhân thi công không đ-ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ-ợc hoạt động liên tục.

**4.3. Điều chỉnh tiến độ:**

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để

làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th-ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ-ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ-ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ-ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ-ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ-ợc tiến hành một cách điều hoà.

**Bảng thống kê khối l- ợng các công việc.**

**THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG CỘT ,VÁCH**

Tầng	Cột	a(m)	b(m)	h(m)	Số l- ợng	V(m <sup>3</sup> )	V tầng (m <sup>3</sup> )
Tầng 1,2,3	C1	0.30	0.55	3.3	2	1.09	63.26
	C2	0.30	0.55	3.3	2	1.09	

	C3	0.30	0.55	3.3	2	1.09	
	C11	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C12	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C13	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C21	0.30	0.50	3.3	2	0.99	
	C22	0.30	0.50	3.3	2	0.99	
	C23	0.30	0.50	3.3	2	0.99	
	C31	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C32	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C33	0.30	0.60	3.3	2	1.19	
	C41	0.30	0.50	3.3	2	0.99	
	C42	0.30	0.40	3.3	2	0.79	
	C43	0.30	0.40	3.3	2	0.79	
	V1	0.22	9.00	5.35	2	21.19	
	V2	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V3	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
Tầng	Cột	a(m)	b(m)	h(m)	Số l- ợng	V(m3)	V tầng (m3)
Tầng 4,5,6	C4	0.30	0.38	3.3	2	0.76	50.63
	C5	0.30	0.37	3.3	2	0.73	
	C6	0.30	0.35	3.3	2	0.70	
	C14	0.30	0.45	3.3	2	0.89	
	C15	0.30	0.45	3.3	2	0.89	
	C16	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C24	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C25	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C26	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C34	0.30	0.40	3.3	2	0.79	
	C35	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C36	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C44	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C45	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C46	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C45	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C46	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	V4	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V5	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V6	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
Tầng	Cột	a(m)	b(m)	h(m)	Số l- ợng	V(m3)	V tầng (m3)
Tầng 7,8,9,10	C7	0.30	0.30	3.3	2	0.59	61.57
	C8	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C9	0.30	0.30	3.3	2	0.59	

	C10	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C17	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C18	0.30	0.35	3.3	2	0.69	
	C19	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C20	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C28	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C29	0.22	0.22	3.3	2	0.32	
	C30	0.22	0.22	3.3	2	0.32	
	C37	0.30	0.30	3.3	2	0.59	
	C38	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C39	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C40	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C47	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C48	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C49	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	C50	0.25	0.25	3.3	2	0.41	
	V7	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V8	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V9	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
	V10	0.22	9.00	3.3	2	13.07	
Tầng mái	C51	0.22	0.22	3.3	1	0.16	13.39
	C52	0.22	0.22	3.3	1	0.16	
	V2	0.22	9.00	3.3	2	13.07	

Bảng thống kê khối lượng cốt thép cột, lõi.

Tầng	Cột	Khối Lượng Thép (kG)			Số l- ợng	V(kG)	V tầng (kG)
		D<10	10<D<18	D>18			
Tầng 1	C1	12.90	12.00	190.98	2	431.76	2218.56
	C11	12.90	12.00	190.98	2	431.76	
	C21	12.90	12.00	153.89	2	357.58	
	C31	12.90	12.00	143.23	2	336.26	
	C41	12.90	12.00	140.7	2	331.20	
	V1			165	2	330.00	
Tầng 2	C2	12.90	12.00	115.4	2	280.60	1758.80
	C12	12.90	12.00	115.4	2	280.60	
	C22	12.90	12.00	115.4	2	280.60	
	C32	12.90	24.90	115.4	2	280.60	
	C42	12.90	12.90	140.70	2	306.40	
	V2			165	2	330.00	
Tầng 3	C3	12.90	12.00	115.4	2	280.60	1458.12
	C13	12.90	12.00	115.4	2	280.60	

	C23	12.90		76.95	2	179.70	
	C33	12.90		57.71	2	141.22	
	C43	12.90		110.1	2	246.00	
	V3			165.00	2	330.00	
Tầng 4	C4	11.50		115.4	2	253.80	1434.58
	C14	11.50		115.4	2	253.80	
	C24	11.50		65.49	2	153.98	
	C34	11.50		88.4	2	199.80	
	C44	11.50		110.1	2	243.20	
	V4			165.00	2	330.00	
Tầng 5	C5	11.50		76.95	2	176.90	1195.84
	C15	11.50		61.5	2	146.00	
	C25	11.50		76.95	2	176.90	
	C35	11.50		71.62	2	166.24	
	C45	11.50		88.4	2	199.80	
	V5			165.00	2	330.00	
Tầng 6	C6	6.20		61.4	2	135.20	986.42
	C16	6.20		61.4	2	135.20	
	C26	6.20		61.4	2	135.20	
	C36	6.20		46.03	2	104.46	
	C46	6.20		66.98	2	146.36	
	V6			165.00	2	330.00	
Tầng 7	C7	5.80		76.95	2	165.50	921.46
	C17	5.80		61.4	2	134.40	
	C27	5.80		0	2	11.60	
	C37	5.80		61.4	2	134.40	
	C47	5.80		66.98	2	145.56	
	V7	5.80		165.00	2	330.00	
Tầng 8	C8	5.30	60.74		2	132.08	968.48
	C18	5.30	60.74		2	132.08	
	C28	5.30	60.74		2	132.08	
	C28	5.30	62.77		2	136.14	
	C48	5.30	47.75		2	106.10	

	V8					330.00		
Tầng 9	C9	5.30	60.74		2	132.08	894.12	
	C19	5.30	60.74		2			
	C29	5.30	55.30	47.75	2	216.70		
	C39	5.30		30.7	2	72.00		
	C49	5.30		30.7	2	72.00		
	V9			165	2	330		
Tầng 10	C10	5.30	60.74		2	132.08	811.54	
	C20	5.30	30.37		2	71.34		
	C30	5.30	30.37		2	71.34		
	C40	5.30	30.37		2	71.34		
	C50	5.30		62.42	2	135.44		
	V10			165.00	2	330.00		
Tầng mái	C51	5.30		38.47	2	87.54	505.08	
	C52	5.30		38.47	2	87.54		
	V11			165.00	2	330.00		

THỐNG KÊ DIỆN TÍCH VÁN KHUÔN CỘT, VÁCH

Tầng	Cột	a(m)	b(m)	h(m)	Số l- ợng	S(m <sup>2</sup> )	S tầng (m <sup>2</sup> )
Tầng 1	C1	0.3	0.55	3.3	2	11.22	152.40
	C11	0.3	0.6	3.3	2	11.88	
	C21	0.3	0.5	3.3	2	10.56	
	C31	0.3	0.6	3.3	2	11.88	
	C41	0.3	0.5	3.3	2	10.56	
	V1	2	2.5	5.35	2	96.30	
Tầng 2	C2	0.3	0.55	3.3	2	11.22	114.18
	C12	0.3	0.6	3.3	2	11.88	
	C22	0.3	0.5	3.3	2	10.56	
	C32	0.3	0.6	3.3	2	11.88	
	C42	0.3	0.4	3.3	2	9.24	
	V2	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 3	C3	0.3	0.55	3.3	2	11.22	110.22
	C13	0.3	0.6	3.3	2	11.88	
	C23	0.3	0.4	3.3	2	9.24	
	C33	0.3	0.4	3.3	2	9.24	
	C43	0.3	0.4	3.3	2	9.24	
	V3	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng	C4	0.3	0.4	3.3	2	9.24	104.94



4	C14	0.3	0.45	3.3	2	9.90	
	C24	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C34	0.3	0.45	3.3	2	9.90	
	C44	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	V4	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 5	C5	0.3	0.4	3.3	2	9.24	103.62
	C15	0.3	0.45	3.3	2	9.90	
	C25	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C35	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C45	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	V5	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 6	C6	0.3	0.4	3.3	2	9.24	102.30
	C16	0.3	0.4	3.3	2	9.24	
	C26	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C36	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	C46	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	V6	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 7	C7	0.3	0.3	3.3	2	7.92	98.34
	C17	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C27	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	C37	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	C47	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	V7	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 8	C8	0.3	0.3	3.3	2	7.92	97.02
	C18	0.3	0.35	3.3	2	8.58	
	C28	0.3	0.3	3.3	2	7.92	
	C38	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	C48	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	V8	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 9	C9	0.3	0.3	3.3	2	7.92	92.93
	C19	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	C29	0.22	0.22	3.3	2	5.81	
	C39	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	C49	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	V9	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng 10	C10	0.3	0.3	3.3	2	7.92	92.93
	C20	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	C30	0.22	0.22	3.3	2	5.81	
	C40	0.25	0.25	3.3	2	6.60	
	C50	0.25	0.25	3.3	2	6.60	

	V10	2	2.5	3.3	2	59.40	
Tầng Mái	C51	0.22	0.22	3.3	2	5.81	71.01
	C52	0.22	0.22	3.3	2	5.81	
	V11	2	2.5	3.3	1	29.7	
	V12	2	2.5	3.3	1	29.7	

Khối l- ợng ván khuôn,cốt thép,bê tông thang bộ.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc 1 cấu kiện			Số l- ợng cấu kiện	Tổng thể tích bê tông(m <sup>3</sup> )	Tổng diện tích ván khuôn(m <sup>2</sup> )
		L (m)	b(m)	h (m)			
Tầng 1	Vế thang	1.35	2.5	0.1	1	0.3375	7.02
	Cốn thang	3.5	0.1	0.3	1	0.105	2.8
	Dầm chiếu tới(chiều nghi)	3	0.22	0.3	2	0.198	3.12
	Bản chiếu tới(chiều nghi)	3	2.5	0.1	1	0.75	7.5
	Xây bậc thang	1.65	0.165	0.25	10	0.068063	20.44
Tầng 2- 9	Vế thang	1.35	2.5	0.1	2	0.3375	14.04
	Cốn thang	3.5	0.1	0.3	1	0.105	2.8
	Dầm chiếu tới(chiều nghi)	3	0.22	0.3	2	0.198	3.12
	Bản chiếu tới(chiều nghi)	3	2.5	0.1	1	0.75	7.5
	Xây bậc thang	1.65	0.165	0.25	20	0.068063	

THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CỐT THÉP SÀN , DẦM

Tầng	Sàn			Dầm			ΣS+D (T)	
	D<10	10<D<18	V(kG)	D<10	10<D<18	D>18		V(kG)
Tầng 1- 5	3929.40	0.00	3929.40	Lay theo ham luong 2%			250.00	4179.40
Tầng 6- 9	3929.40	0.00	3929.40	Lay theo ham luong 2%			250.00	4179.40
Tầng 10	3929.40	0.00	3929.40	Lay theo ham luong 2%			250.00	4179.40
Tầng mái	1134.00	0.00	1134.00	Lay theo ham luong 2%			64.80	1198.80

THỐNG KÊ DIỆN TÍCH VÁN KHUÔN SÀN , DẦM

Tầng	Sàn	Dầm				$\Sigma$ S+D (m <sup>2</sup> )
	S(m <sup>2</sup> )	L(m)	B(m)	H(m)	S(m <sup>2</sup> )	
Tầng 1-10	392.94	118.8	0.25	0.45	136.62	529.56
		48	0.25	0.60	69.60	69.60
		14	0.22	0.22	9.24	9.24
					$\Sigma$	608.40
Tầng mái	113.4	13.68	0.22	0.22	9.03	122.43

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG SÀN , DẦM .

Tầng	Sàn			Dầm				$\Sigma$ S+D (m <sup>3</sup> )
	S(m <sup>2</sup> )	H(m)	V(m <sup>3</sup> )	L(m)	B(m)	H(m)	V(m <sup>3</sup> )	
Tầng 1-10	392.94	0.12	47.1528	118.8	0.25	0.45	13.37	60.52
		0.22	0	48	0.25	0.60	7.20	7.20
				14	0.22	0.22	0.68	0.68
							$\Sigma$	68.40
Tầng mái	113.4	0.12	13.608	14	0.22	0.22	0.68	14.29

Các công việc khác đ- ợc cho trong bảng sau :

DỰA VÀO BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG VẬT LIỆU, KHỐI L- ỌNG CÔNG TÁC TRÊN. SỬ DỤNG ĐỊNH MỨC 1242/1998/QĐ-BXD ĐỂ TRA NHU CẦU VỀ MÁY MÓC VÀ NHÂN CÔNG.

TRONG ĐIỀU KIỆN THI CÔNG CÔNG TRÌNH, ĐỊNH MỨC TRA CĂN CỨ VÀO CÁC SỐ LIỆU CỤ THỂ SAU:

- Cấp đất khi đào: +Đào máy đất cấp I.  
+Đào tay (sửa hố móng bằng thủ công) đất cấp I.
- Vữa Bê tông đài móng, giằng móng, nền tầng hầm, t-ờng tầng hầm là BT th-ong phẩm đ-ợc vận chuyển đến và dùng máy bơm vào Kết cấu.
- Vữa Bê tông cột, vách tất cả các tầng là BT th-ong phẩm đ-ợc vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng ph-ong pháp thủ công.
- Vữa Bê tông dầm, sàn, cầu thang là BT th-ong phẩm đ-ợc vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng máy bơm.
- Cốt thép móng, cốt thép cột, ct dầm theo bảng thống kê, tra theo định mức với giả thiết đ-ờng kính  $\Phi > 18\text{mm}$ .
- Cốt thép sàn, cốt thép cầu thang theo bảng thống kê, tra định mức với đ-ờng kính  $\Phi < 18\text{mm}$ .
- Trong định mức công tác sản xuất ,gia công lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thì công tác lắp dựng chiếm 75%ĐM, còn công tác tháo dỡ chiếm 25%.ĐM.
- Lấp đất móng và tôn nền thi công bằng thủ công.
- T-ờng xây gạch chỉ dày 220mm nằm trong các kết cấu chịu lực hoặc xây chèn.
- T-ờng xây gạch chỉ dày 110 mm xây trong các khu vệ sinh, tum mái, t-ờng v-ợt mái.
- Công tác trát: trát dầm, trát trần, trát tường, trát vách, trát cầu thang, trát cột,... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.
- Công tác quét vôi tính theo diện tích trát t-ong ứng và tra định mức theo yêu cầu các lớp vôi quét (1 vôi trắng+2 vôi màu).
- Công tác Gia công lắp dựng và tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.
- Công tác Gc lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.
- Công tác đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.

### **Đánh giá biểu đồ nhân lực:**

Để đánh giá biểu đồ nhân lực ta dùng hai hệ số sau:

\* *Hệ số không điều hoà  $k_1$  đ-ợc xác định bằng công thức:*

$$k_1 = \frac{A_{\max}}{A_{\text{tb}}}$$

Trong đó:

$A_{\max}$  là số công nhân cao nhất (106 ng-ời)

$A_{\text{tb}}$  là số công nhân trung bình của biểu đồ nhân lực

$$A_{\text{tb}} = \frac{S}{T} = \frac{9683}{148} = 65,4 \text{ ng-ời}; S \text{ là tổng số công lao động}$$

$$\Rightarrow k_1 = \frac{75}{65,4} = 1,146$$

\* Hệ số phân phối lao động  $k_2$  đ- ợc xác định bằng công thức:

$$k_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{680}{9683} = 0,07$$

Trong đó:

$S_d$  là số công d-  $S_d = 525$  công

S là tổng số công lao động,  $S = 9683$  công

**Kết luận:** Biểu đồ nhân lực nh- vậy là t- ong đối hợp lý. Do quá trình thi công cần phải đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công. Nên ta có thể điều công nhân từ các công tr- ờng khác hoặc thuê nhân công làm các công việc phụ từ chợ lao động.

## **V. Thiết Kế Mặt Bằng Thi Công:**

### **1 Cơ sở và mục đích tính toán :**

#### *1.1 Cơ sở tính toán :*

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

#### *1.2. Mục đích tính toán :*

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển .
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

### **2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.**

Tính toán dựa theo Giáo trình Tổ chức Thi công- NXB Xây dựng 2000.

#### **2.1. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng :**

##### *a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :*

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số ng- ời làm việc trực tiếp trung bình trên công tr- ờng :

$$A = A_{tb} = 72 \text{ công nhân}$$

##### *b) Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ :*

$$B = K\%.A = 0,25.72 = 18 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên  $K\% = 25\% = 0,25$ ).

##### *c) Số cán bộ công nhân kỹ thuật :*

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(72+18) = 6 \text{ ng- ời}$$

##### *d) Số cán bộ nhân viên hành chính :*

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(72+ 18+ 6) = 5 \text{ ng- ời}$$

##### *e) Số nhân viên phục vụ(y tế, ăn tr- a) :*

$$E = S\% \cdot (A+B+C+D) = 6\% \cdot (72+18+6+5) = 6 \text{ ng- ời}$$

(Công tr- ờng quy mô trung bình,  $S\%=6\%$ )

**Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng** (2% đầu ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \cdot (A+ B+ C+ D+ E) = 1,06 \cdot (72+18+6+5+6) = 113 \text{ ng- ời}$$

## 2.2. Diện tích kho bãi và lán trại:

a) *Kho Xi- măng (Kho kín):*

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua Bê tông th- ơng phẩm từ trạm trộn của Công ty VINACONEX. Tất cả khối l- ợng Bê tông các kết cấu nh- cột, vách, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng máy bơm. Do vậy trên công tr- ờng có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc đ- ợc lập ở tiến độ thi công (Bản vẽ TC04) thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây và trát t- ờng (Vữa tam hợp 100#).

Do vậy việc tính diện tích kho Xi măng dựa vào các ngày xây trát tầng 1 (các ngày cần nhiều Xi măng nhất, trong tiến độ ta có 10 ngày). Khối l- ợng xây là  $V_{xây} = 56 \text{ m}^3$ ; Theo Định mức dự toán XDCB1999 (mã hiệu GE.2220) ta có khối l- ợng vữa xây là:  $V_{vữa} = 56 \times 0,3 = 16,8 \text{ m}^3$ ;

Theo Định mức cấp phối vữa ta có l- ợng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây t- ờng là:

$$Q_{dt} = 16,8 \times 376,04 = 18497,8 \text{ Kg} = 6,3 \text{ Tấn}$$

Tính diện tích kho:

$$F = \alpha \cdot \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

$\alpha = 1,4-1,6$ : Kho kín

F : Diện tích kho

$Q_{dt}$  : L- ợng xi măng dự trữ .

$D_{max}$ : Định mức sắp xếp vật liệu = 1,3 T/m<sup>2</sup> (Xi măng đóng bao)

$$F = 1,5 \cdot \frac{6,3}{1,3} = 7,8 \text{ m}^2$$

Chọn  $F = 3 \times 3,5 = 10,5 \text{ m}^2$

b) *Kho thép (Kho hở):*

L- ợng thép trên công tr- ờng dự trữ để gia công và lắp đặt cho các Kết cấu bao gồm: Dầm, vách, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối l- ợng thép dùng thi công Móng là nhiều nhất ( $Q = 52,41 \text{ T}$ ). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 17 ngày nên cần thiết phải tập trung khối l- ợng thép sẵn trên công tr- ờng. Vậy l- ợng lớn nhất cần dự trữ là:

$$Q_{dt} = 52,41 \text{ T}$$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh:  $D_{max} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{52,41}{4} = 13,14 \text{ m}^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 3 \times 8 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$$

c) *Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở):*

L- ợng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm ,sàn, cầu thang ( $S = 628 \text{ m}^2$ ). Ván khuôn dầm, sàn ,cầu thang bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối l- ợng:

$$+ \text{Thép tấm: } 628 \times 51,81 / 100 = 634 = 0,33 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 628 \times 48,84 / 100 = 597,8 = 0,307 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 628 \times 0,496 / 100 = 3,115 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

- + Thép tấm: 4 - 4,5 T/m<sup>2</sup>
  - + Thép hình: 0,8 - 1,2 T/m<sup>2</sup>
  - + Gỗ làm thanh đà: 1,2 - 1,8 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>
- Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{max}} = \frac{0,33}{4} + \frac{0,31}{1} + \frac{3.115}{1,5} = 2.5 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích:  $F = 2.5 \times 6 = 15 \text{ (m}^2\text{)}$  để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d) *Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên):*

**Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ Bê tông móng và giằng móng, xây và trát t-ờng. Các ngày có khối l-ợng cao nhất là các ngày đổ bê tông móng.**

Khối l-ợng Bê tông mác 75# là:  $V = 256.152 \text{ m}^3$ , đổ trong 18 ngày.

Theo Định mức ta có khối l-ợng cát vàng:

$$0,514 \times 256.152 = 131.7 \text{ m}^3.$$

Tính bãi chứa cát trong cả 17 ngày đổ bê tông.

Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) :  $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$  mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \cdot \frac{131.7}{17} = 9.3 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát:  $F = 12 \text{ m}^2$ , đổ đồng hình tròn đ-ờng kính  $D = 4 \text{ m}$ ; Chiều cao đổ cát h = 1,5m.

e) *Diện tích bãi chứa gạch vỡ + đá dăm (Lộ thiên):*

**Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng.**

Khối l-ợng Bê tông mác 75# là:  $V = 22.87 \text{ m}^3$ , đổ trong 4.5 ngày.

Theo Định mức ta có khối l-ợng gạch vỡ đá dăm:

$$0,902 \times 22.87 = 20.6 \text{ m}^3.$$

Tính bãi chứa trong cả 4 ngày đổ bê tông.

Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) :  $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$  mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \cdot \frac{20.6}{4} = 6,2 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi đá:  $F = 7 \text{ m}^2$ , đổ đồng hình tròn đ-ờng kính  $D = 3 \text{ m}$ ; Chiều cao đổ đá h = 1,5m.

**Nhận xét:** Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công tr-ờng khoảng 3 ngày (một ngày tr-ớc khi đổ BT và đổ trong hai ngày). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán đ-ợc sử dụng làm bãi gia công cốppha, gia công cốt thép cho công tr-ờng.

g) *Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):*

Khối l-ợng gạch xây cho các tầng gần nh- nhau, bãi gạch thiết kế cho công tác xây t-ờng (trong tiến độ ta có 10 ngày).

Khối l-ợng xây là  $V_{xây} = 56 \text{ m}^3$ ; Theo Định mức dự toán XD CB1999 (mã hiệu GE.2220) ta có khối l-ợng gạch là:

$$810 \times 56 = 45.360 \text{ viên.}$$

**DO KHỐI L- ỢNG GẠCH KHÁ LỚN, DỰ KIẾN CUNG CẤP GẠCH LÀM 5 ĐỢT CHO CÔNG TÁC XÂY MỘT TẦNG, MỘT ĐỢT CUNG CẤP LÀ:**

$$Q_{dt} = 45360/5 = 9072 \text{ viên}$$

Định mức xếp:  $D_{max} = 700 \text{ v/m}^2$

Diện tích kho:

$$F = 1,2 \cdot \frac{9072}{700} = 15,5m^2$$

Chọn  $F = 30 m^2$ , bố trí thành 2 bãi xung quanh cần trục tháp thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng từ hai phía.

Mỗi bãi có  $F' = 3 \times 5 m = 15 m^2$ . Chiều cao xếp  $h = 1,5 m$ .

*h) Lán trại:*

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công tr- ờng:

- Nhà bảo vệ (2 ng- ời):  $2 \times 10 = 20 m^2$
- Nhà chỉ huy (1 ng- ời):  $15 m^2$
- Trạm y tế:  $A_{b,d} = 72 \times 0,04 = 3 m^2$ . Thiết kế  $10 m^2$
- Nhà ở cho công nhân:  $62 \times 1,5 = 100 m^2$
- Nhà tắm:  $4 \times 2,5 = 10 m^2$  (2 phòng nam, 2 phòng nữ)
- Nhà Vệ sinh:  $4 \times 2,5 = 10 m^2$  (2 phòng nam, 2 phòng nữ)

Các loại lán trại che tạm:

- Lán che bãi để xe CN (Gara):  $30 m^2$
- Lán gia công vật liệu (VK, CT):  $40 m^2$
- Kho dụng cụ:  $12 m^2$ .

### **3. Nhu cầu về n- ớc:**

- Nguồn n- ớc cung cấp cho công trình lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc cho khu vực. Đ- ờng kính ống là  $d = 100 mm$ , áp suất mạng  $2,5 atm$

*a) Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:*

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng Bê tông th- ơng phẩm nên hạn chế việc cung cấp n- ớc.

N- ớc dùng cho SX đ- ợc tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ Bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s); \text{ Trong đó:}$$

$A_i$ : đối t- ượng dùng n- ớc thứ  $i$  (l/ngày)..

$K_g = 2,25$  Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

1,2 Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n- ớc ch- a kể đến

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 7350}{8 \times 3600} \cdot 2,25 = 0,69 (l/s)$$

*b) Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng:*

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \cdot 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

*Trong đó:*

$N_{\max}$ : Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng ( $N_{\max} = 91$  ng- ời).

$B = 20$  l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày ở công tr- ờng.

$K_g$ : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ( $K_g = 2$ )

$$Q_2 = \frac{91 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,13 (l/s)$$

*c) Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:*

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \cdot 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$



Trong đó :

$N_c$ : Số công nhân ở khu nhà ở trên công tr- ờng ( $N_c = 62$  ng- ời).  
 $C = 50$  l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày-đêm ở công tr- ờng.

$K_g$  : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ( $K_g = 1,8$ )

$K_{ng}$  : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ( $K_{ng} = 1,5$ )

$$Q_3 = \frac{62 \times 50}{24 \times 3600} \cdot 1,8 \cdot 1,5 = 0,1 \text{ (l/s)}$$

d). *Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:*

Theo quy định:  $Q_4 = 5$  l/s

**L- u l- ợng n- ớc tổng công:**

$$Q_4 = 5 \text{ (l/s)} > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,69 + 0,13 + 0,1) = 0,92 \text{ (l/s)}$$

$$\begin{aligned} \text{Nên tính: } Q_{\text{Tổng}} &= 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4 \\ &= 0,7 \times 30,92 + 5 = 5,64 \text{ (l/s)} \end{aligned}$$

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,64 \cdot 1000}{3,1416 \cdot 1,5}} = 69,2 \text{ (m m)}$$

Vận tốc n- ớc trong ống có:  $D = 75$ mm là:  $v = 1,5$  m/s.

Chọn đ- ờng kính ống  $D = 75$ mm.

$$Q_{ch} = 5 \text{ l/s ( nghĩa là cần 5 vòi , mỗi vòi 1 l/s)}$$

Vậy ta chỉ cần tính toán mạng l- ới ống theo l- u l- ợng cứu hoả là đủ

Đ- ờng kính ống cấp n- ớc là:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm} < d = 100 \text{ mm}$$

Trong đó:  $v$  là vận tốc của n- ớc trong ống lấy  $v = 1$  l/s

Vậy đ- ờng ống khu vực đảm bảo cấp n- ớc cho công trình.

#### **4. Nhu cầu về điện:**

##### **a. Công suất tối đa của các máy tiêu thụ điện :**

+ Cầu tháp	:	= 50kw
+ Máy bơm(4)	:	= 10kw
+ Vận thăng	:	= 20kw (2 cái)
+ Máy hàn		= 18,5 kw
+ Máy trộn bê tông, vữa	: 2x10	= 20 kw
+ Các điểm tiêu thụ khác	:	= 41,5 kw
Cộng	:	= 180 kw

*Công suất thấp sáng ngoài trời :*

+ Thấp sáng đ- ờng công tr- ờng 0,12 km

$$0,12 \times 5 \text{ kw/km} = 0,6 \text{ kw}$$

+Thấp sáng các điểm thi công :

$$\frac{2,4.900}{1000} = 2,16 \text{ kw}$$

$$+ \text{ Nhu cầu khác} = 1,8 \text{ kw}$$

$$\text{Cộng} : = 4,6 \text{ kw}$$

Công suất điện cần thiết là :

$$P = 1,1 \cdot \left( \frac{K \cdot \sum P}{\cos \varphi} + k_2 \cdot \sum P_2 \right)$$

Trong đó  $\cos \varphi$ - hệ số công suất lấy bằng 0,75.

$$P = 1,1 \cdot \left( \frac{2.120,0,7}{0,75} + 4,6 \cdot 1 \right) = 251 \text{ kw}$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{251}{0,75} = 334 \text{ kva}$$

Vậy công suất cần thiết của trạm biến thế khu vực > 350 kva.

### **b. Chọn tiết diện dây dẫn:**

Đối với dòng điện 3 pha (4 dây) đ- ợc xác định bằng công thức

$$S = \frac{100 \cdot \sum P \cdot 1}{k \cdot \text{vd} \cdot \Delta U} = \frac{100 \cdot 251 \cdot 36}{57 \cdot 380 \cdot 2} = 20,85 \text{ mm}^2$$

Chọn tiết diện dây  $S = 25 \text{ mm}^2$

Đối với dòng điện 1 pha (2 dây dẫn) đ- ợc xác định bằng công thức

$$S = \frac{200 \cdot \sum P \cdot 1}{k \cdot \text{vd}^2 \cdot \Delta U} = \frac{200 \cdot 251 \cdot 175}{57 \cdot 220^2 \cdot 20} = 1,6 \text{ mm}^2$$

Chọn tiết diện dây là  $S = 4 \text{ mm}^2$

Trong đó:

P - Công suất của các nơi tiêu thụ điện (tính bằng W)

l - Chiều dài của đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ điện

k - Điện dẫn suất  $k = 57$  (dây đồng)

vd - Điện thế của dây (220 vol)

$\Delta U$  - Độ sụt điện thế cho phép 20% .

**Các tài liệu tham khảo chính :**

- 1 . Kết cấu BTCT \_ phần cấu kiện cơ bản . Gs.Pts Ngô Thế Phong ,Gs.Pts Nguyễn Đình Cống, Nguyễn Xuân Liên, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Phấn Tấn - NXB khoa học và kỹ thuật 1998.
- 2 . Kết cấu BTCT \_ phần KC nhà cửa. Gs.Pts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C- ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh - NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội 1998.
- 3 . Sàn BTCT toàn khối . Bộ môn công trình bê tông cốt thép tr- ờng Đại học Xây Dựng NXB Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội 2000.
- 4 . Kỹ thuật thiết kế và thi công nhà cao tầng . TCXD – 1998 - NXB Xây dựng 1999
- 5 . Tải trọng và tác động TCVN 2737 – 1995 . NXB Xây dựng 1999
- 6 . Nền và Móng . Lê Đức Thắng, Bùi Anh Định, Phan Tr- ờng Phiệt - NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp Hà Nội.
- 7 . Cơ học đất . Vũ Công Ngữ, Nguyễn Văn Dũng – NXB khoa học và kỹ thuật 1995
- 8 . Bài tập cơ học đất . Đỗ Bằng, Bùi Anh Định, Vũ Công Ngữ - NXB GD 1995
- 9 . Kỹ thuật xây dựng (tập 1) \_ Công tác đất và thi công bê tông toàn khối . Pgs Lê Kiều, Pts Nguyễn Đình Thám, Ks Nguyễn Duy Ngụ. NXB khoa học và kỹ thuật. Hà Nội 1995.
- 10 . Sổ tay chọn máy thi công xây dựng . Nguyễn Tiến Thu – NXB Xây Dựng 1999
- 11 . Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng . Ts Trịnh Quốc Thắng - NXB Xây Dựng 2000
- 12 . Thiết kế tổ chức thi công xây dựng . Tg Lê Văn Kiểm – NXB Khoa học và kỹ thuật 1998
- 13 . Định mức dự toán xây dựng cơ bản-NXB Xây Dựng . NXB Xây Dựng 1998.