CHƯƠNG I : CÁC VẤN ĐỀ CHUNG CỦA KIẾN TRÚC

1.1/ Khái niệm

1.1.1/ Định nghĩa:

Kiến trúc là môn học vừa mang tính khoa học kỹ thuật vừa mang tính nghệ thuật.Nguyên cứu thiết kế công trình từ đơn lẻ đến quần thể thỏa mãn hai yêu cầu: công năng và thẩm mỹ, ví dụ: nhà ở, trường học, trụ sở cơ quan, cầu ...

Công trình công cộng

Công trình nhà ở

1.1.2/ Phân loại và phân cấp công trình

1.1.2.1/ Phân loại:

- Vật liệu cơ bản : Thảo mộc, gỗ ...
  - + Đá gạch
  - + Bê tông
  - + Sắt thép: Kiến trúc 1 cách rầm rộ.
- Chiều cao tầng: Theo tài liệu nước ngoài
  - + 1970÷1972 Hiệp hội xây dựng nhà cao tầng
  - + 4< st <9 tầng nhà nhiều tầng
  - + 9÷16 tầng nhà cao tầng loại 1
  - + 17÷24 tầng nhà cao tầng loại 2
  - + 25÷40 tầng nhà cao tầng loại 3
  - + > 40 tầng nhà siêu cao tầng
- Kết cấu (*theo người viết*): Công trình kết cấu nhỏ

  B: Bước gian
  L: Nhịp nhà < 5m

  Công trình kết cấu vừa

  B < 15m

$\frac{L}{}$

Công trình kết cấu lớn

$\frac{B}{L}$ > 15m

- Mục đích cuả việc phân loại: Tiện cho việc thiết kế, thi công.

1.1.2.2/ Phân cấp:

- Mục đích của phân cấp để phục vụ cho việc đầu tư và quản lý đầu tư
- Phân cấp công trình.

Phân cấp công trình dựa vào các tiêu chí

+ Chất lượng sử dụng: Diện tích sử dụng,vật liệu, tiện nghi sử dụng bên trong nhà và trang thiết bị vệ sinh

+ Độ bền lâu: Tuổi thọ, niên hạn sử dụng

Cấp 1 > 100 năm, vật liệu BTCT hoặc các vật liệu tương đương được dùng để thiết kế các bộ phận kết cấu chính : móng, côt, dầm, sàn...

Cấp 2 > 80 năm

Cấp 3 > 50 năm

Cấp 4 > 20 năm

+ Độ phong hoả: Khoảng thời gian khi cấu kiện công trình kiến trúc tiếp xúc với ngọn lửa cho đến khi nó mất khả năng làm việc bình thường. Tuỳ theo khoảng thời gian trung bình các cấu kiện chịu được lửa có thể tạm chia làm 4 cấp. (Xem thêm trong TCVN 2622 – 1995)

≥ 2,5h	cấp	1
≥ 2h	cấp	2
≥ 1h	cấp	3
≥ 30phút	cấp	4

1.1.3/ Yêu cầu của kiến trúc

- Đạt được sự thích dụng

+ Phục vụ ai?

+ Vào mục đích gì?

Công trình đa năng: đòi hỏi thiết kế đặc biệt

- Đảm bảo bền vững

+ Cường độ đủ, khả năng chịu lực của từng cấu kiện phải đảm bảo

+ Độ ổn định các cấu kiện khi cấu thành với nhau phải đảm bảo ổn định riêng rẽ và tổng thể khi tham gia chịu lực

+ Độ bền lâu: Khống chế độ mỏi vật liệu, theo thời gian vật liệu bị lão hoá nên khi thiết kế phải tính đến khả năng làm việc lâu dài của các cấu kiện công trình.

- Kinh tế

+ Đầu tư như thế nào ?

+ Khai thác, sử dụng trước mắt và lâu dài thỏa mãn yêu cầu về hiệu quả kinh tế.

1.1.4/ Các yếu tố tạo thành kiến trúc

1.1.4.1/ Yếu tố về mặt công năng

Theo định nghĩa thì các công trình kiến trúc thỏa mãn 2 yêu cầu cơ bản công năng và thẩm mỹ, xuất phát từ công năng phục vụ cho mục đích người sử dụng thì mới xuất hiện kiến trúc, công năng được thể hiện ở mục đích sử dụng của con người và dây chuyền sử dụng

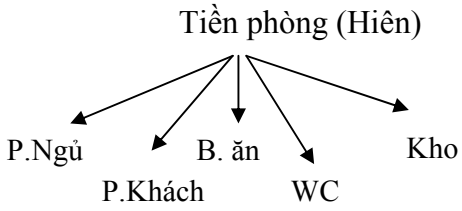
- Ví dụ 1: Công năng nhà ở

- Mục đích sử dụng : nghỉ ngơi, sinh hoạt gia đình, tái tạo sức lao động…

- Dây chuyền sử dụng

* Dây chuyền sử dụng là các trình tự các thao tác hoạt động, các sinh hoạt, các công việc được bố trí một cách khoa học, hợp lý và phù hợp với tâm sinh lý của người sử dung.

- Ví dụ 1 : Nhà ở gia đình



- Ví dụ 2: Cửa hàng bách hóa

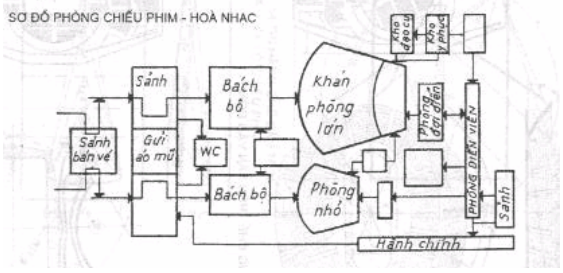
- Mục đích sử dụng : Là nơi giao dịch buôn bán, trao đổi hàng hóa...

- Dây chuyền sử dụng: Có 2 luồng người sử dụng chủ yếu là khách mua và nhân viên bán

Ví dụ 1 : Dây chuyền cửa hàng

+ Khách → gửi tư trang → chọn lựa → tính tiền giao dịch

+ Nhân viên → thay quần áo → WC → giao dịch



Ví dụ 2 : Dây chuyền sử dụng các phòng tập trung đông người

1.1.4.1/ Yếu tố về khoa học kỹ thuật:

Các công trình kiến trúc muốn xây dựng được yêu cầu có sự đóng góp quan trọng về khoa học kỹ thuật

- Ở khâu Thiết kế → cần có kiến thức về vật liệu, kết cấu…, kinh tế
- Ở khâu Thi công →cần có kiến thức kỹ thuật thi công, tổ chức thi công…

1.1.4.3/ Yếu tố về hình tượng nghệ thuật:

- Công trình kiến trúc ngoài mục đích sử dụng còn mục đích đáp ứng nhu cầu về mặt thẩm mỹ, thụ hưởng (thưởng ngoạn) về thẩm mỹ.
- Công trình kiến trúc được xem như một tác phẩm tạo hình có kiến trúc của quy luật, nghệ thuật tạo hình. Các qui luật tổ hợp thường hay được sử dụng như :

+ Quy luật thống nhất - biến hóa
+ Quy luật nhịp điệu vần luật
+ Quy luật biến dị….

Minh hoạ các qui luật tổ hợp

1.1.5/ Các đặc điểm của kiến trúc:

- Kiến trúc mang tính tổng hợp giữa khoa học và nghệ thuật
- Kiến trúc chịu ảnh hưởng về điều kiện khí hậu tự nhiên
- Kiến trúc phản ánh xã hội, mang tính tư tưởng
- Kiến trúc mang tính dan tộc và thời đại

1.2/ Các nguyên tắc thiết lập đồ án kiến trúc

1.2.1/ Nguyên tắc thiết lập Tổng mặt bằng

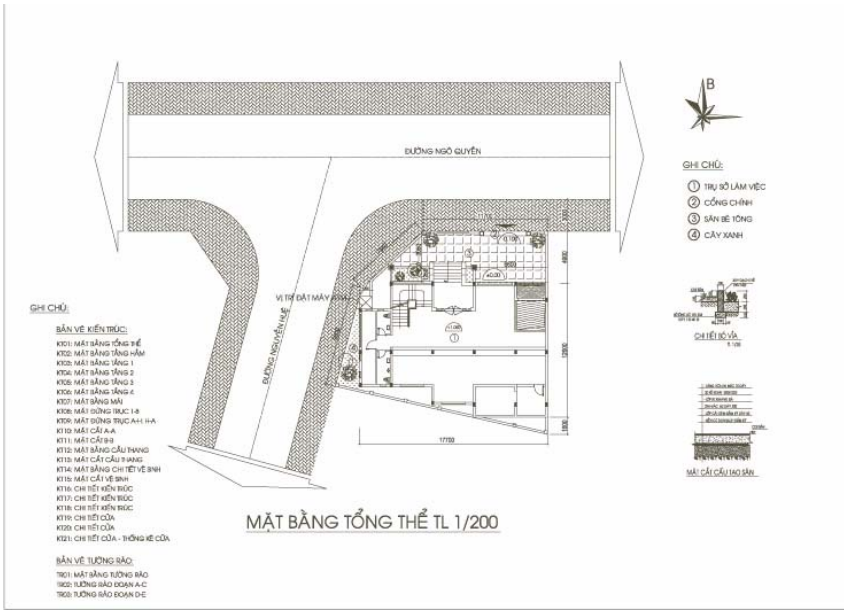
- Dùng các tia chiếu thẳng góc với mặt bằng nằm ngang của khu đất xây dựng để mô tả các khối công trình dự kiến sẽ xây dựng bao gồm khối chính và phụ
- Mô tả hệ thống đường giao thông nội bộ bên trong khu đất (chỉ ra các môi liên hệ đi lại giữa khối công trình có trên khu đất).
- Mô tả các khu vực sân bãi,cây xanh
- Mô tả mối quan hệ giữa khu đất với các khu vực xung quanh

* Yêu cầu:

Khi thiết lập tổng mặt bằng phải thỏa mãn yêu cầu về hướng gió, chống đi các bức xạ có hại của mặt trời.Phải chú ý tiết kiệm diện tích đất xây dựng. Các khối công trình phải bố trí rõ ràng, mạch lạc, tiết kiệm nguyên vật liệu xây dựng.

Sắp xếp các khối công trình tiện lợi cho việc sử dụng đảm bảo được nhu cầu mở rộng sau này, phù hợp với cảnh quan môi trường xung quanh,

- Tổng mặt bằng thường được vẽ theo tỉ lệ 1:25 - 1:200



Minh hoạ thiết kế mạt bằng tổng thể

1.2.2/ Nguyên tắc thiết lập mặt bằng tầng:

- Dùng các tia chiếu thẳng góc mặt phẳng nằm ngang cách mặt nền hoặc sàn 1m để mô tả hình dạng, kích thước, không gian bên trong của các phòng.

- Đây là khâu quan trọng trong tổ chức không gian bên trong nhà nhằm thoả mãn dây chuyền công năng. Nhìn vào mặt bằng kiến trúc ta có thể thấy được giải pháp tổ chức không gian bên trong của công trình hợp lí hay không. Khi thiết kế mặt bằng cần chú ý:

- Tổ chức dây chuyền chức năng sao cho khoa học, chặt chẽ có được sự gắn bó hữu cơ. Thể hiện rõ phần chính, phần phụ (trọng điểm - thứ yếu). Thường dùng các hệ trục tổ hợp dùng làm cơ sở để tổ chức và phát triển mặt bằng. Thể hiện đặc điểm tính chất của công trình là trang trọng nghiêm túc hay tính linh hoạt thoải mái.

- Để làm giảm cảm giác nặng nề đồ sộ của những hình khối lớn người ta dùng biện pháp phân phối hay chia mặt nhà thành những khối có hình học đơn giản. Bản thân hình khối cần có tỉ lệ 3 chiều tốt, nhất là đối với các hình khối đơn giản. Các khối

của công trình phải gắn bó thành một thể thống nhất, phải phù hợp với địa hình thiên nhiên, tránh sự phối hợp cầu kì, lộn xộn giả tạo.

- Mặt bằng phải gắn với thiên nhiên địa hình, vận dụng nghệ thuật mượn cảnh và tạo cảnh.

* Yêu cầu khi thiết lập mặt bằng:

- Đảm bảo về diện tích cho người sử dụng. Yêu cầu phải bố trí đồ đạc, thiết bị sử dụng bên trong của phòng

- Yêu cầu chỉ ra cao độ các phòng

- Yêu cầu có đầy đủ các hệ thống đường gióng của trục, kích thước trên mặt bằng (3 đường)

-Mặt bằng thường được vẽ theo tỉ lệ 1:25 - 1:200

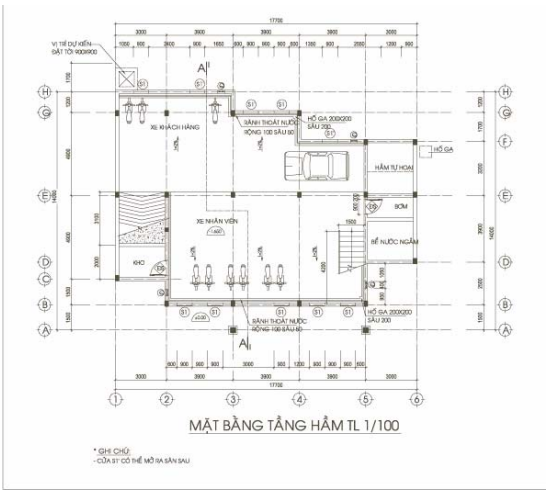
1.2.3/ Nguyên tắc thiết lập mặt cắt

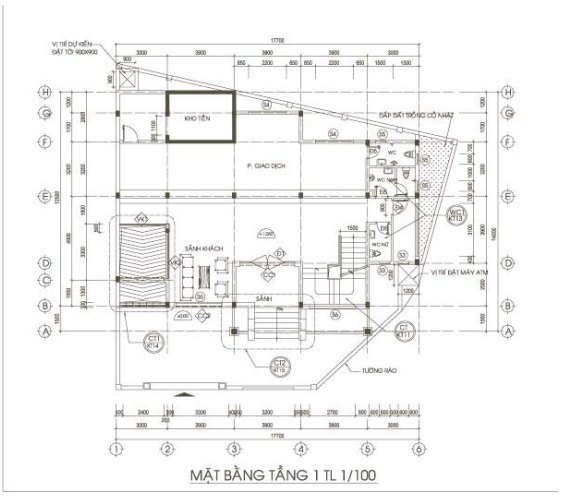
Dùng các tia chiếu thẳng góc với mặt phẳng thẳng đứng cắt qua công trình để mô tả hình dạng kích thước các không gian sử dụng bên trong nhà theo phương đứng.

Yêu cầu khi thiết kế mặt cắt phải chỉ rõ hình dạng các không gian, đảm bảo khối tích sử dụng. Trong mặt cắt cũng như trong mặt bằng phải mô tả các thiết bị và các đồ đạc sử dụng bên trong. Ngoài ra còn thể hiện cấu tạo các vật liệu, mối liên kết giữa các bộ phận có trong mặt cắt. Trên mặt cắt ngoài các hệ thống đường gióng kích thước trên mặt bằng còn phải thể hiện đầy đủ hệ thống cao độ từng bộ phận.

Cao độ nền nhà tầng 1 sau khi đã hoàn thiện được xem là cao độ ± 00. Các bộ phận nằm bên trên ± 00 là cao độ dương, Các bộ phận nằm bên dưới ± 00 là cao độ. âm.

-Mặt bằng thường được vẽ theo tỉ lệ 1:25 - 1:200





Minh hoạ thiết kế mặt bằng tầng

1.2.4/ Nguyên tắc thiết lập mặt đứng

Dùng các tia chiếu thẳng góc với mặt phẳng thẳng đứng đi qua vỏ bề ngoài của công trình, để mô tả toàn bộ vỏ bọc bao gồm: các hình thức kiến trúc; vật liệu, màu sắc và chất cảm.

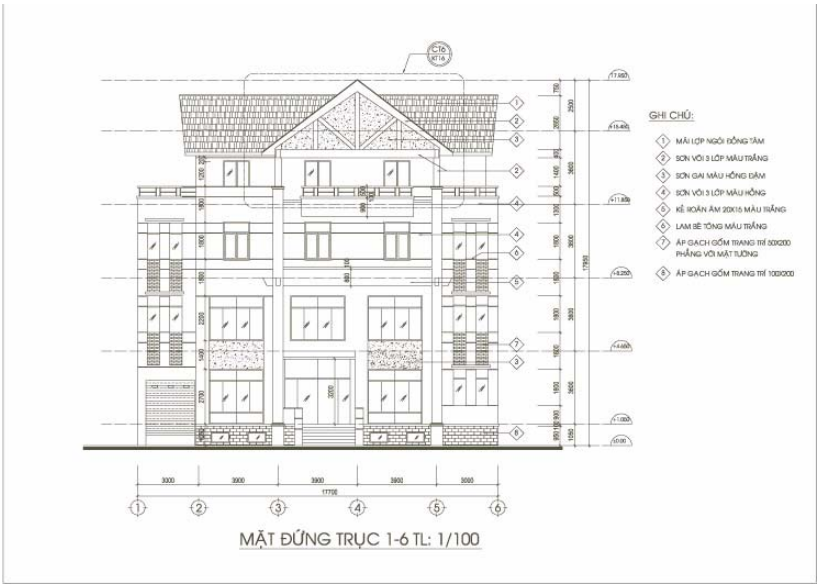
Nguyên tắc chính của việc tạo hình khối kiến trúc là phải bảo đảm sự phản ánh trung thực giữa nội dung bên trong và hình thức bên ngoài, giữa không gian bên trong, bên ngoài của công trình làm cho hình dáng của công trình đẹp, hợp lí. Khi tạo khối cần chú ý:

- Hình khối kiến trúc càng cấu tạo bằng những khối hình học đơn giản bao nhiêu càng mang lại hiệu quả nghệ thuật rõ ràng bấy nhiêu và có sức biểu hiện nghệ thuật của công trình càng cao. Trong thiên nhiên ít khi gặp những khối hình học đơn giản, vì thế vận dụng hình khối công trình mang mang hình thức hình học đơn giản sẽ gây được ấn tượng tương phản nghệ thuật rõ ràng, mạnh mẽ đối với môi trường xung quanh.

- Muốn cho hình khối kiến trúc có sức truyền cảm mạnh mẽ, trở thành một tác phẩm tạo hình cần áp dụng linh hoạt các quy luật tổ hợp của nghệ thuật tạo hình.

- Yêu cầu khi thiết lập mặt đứng công trình những bộ phận phía trước vẽ trước, bộ phận phía sau thì vẽ sau, những bộ phận bị che khuất thì không vẽ. Đầu tiên cần thể hiện các bộ phận lớn có khối tích lớn sau đó mới vẽ các mảng, đường nét (chi tiết). Hình thức kiến trúc phải biểu đạt được nội dung sử dụng của công trình.

- Mặt đứng thường được vẽ theo tỉ lệ 1:50 - 1:200

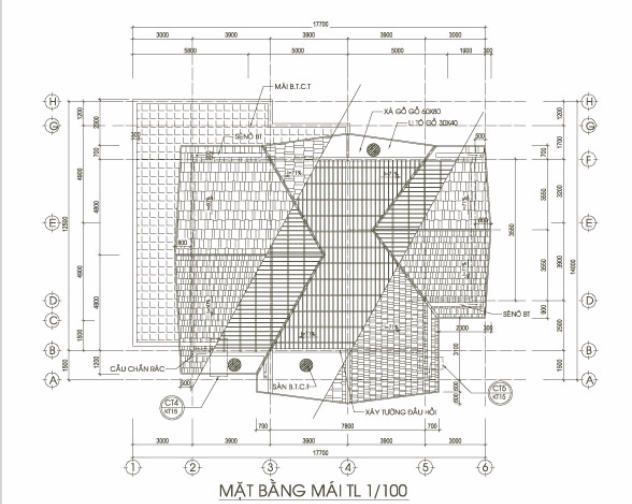


Minh hoạ thiết kế mặ tđứng

1.2.5/ Nguyên tắc thiết lập mặt bằng thoát nước mưa (mặt bằng mái)

Dùng các tia chiếu thẳng góc với mặt phẳng nằm ngang qua đỉnh của mái nhà để mô tả các đường phân thủy, suối mái, hệ thống thu và thoát nước mưa. Yêu cầu khi thiết lập phải thể hiện được độ dốc của cái mái nhà, cách thức đấu mái, vật liệu chế tạo tấm lợp, kiểu lợp mái, đưa ra các giải pháp chi tiết về chống thấm, nóng và cách âm thể hiện đầy đủ hướng nước chảy trên máng xối (sê nô), vị trí, số lượng, kích thước lỗ thu nước.

-Mặt bằng mái thường được vẽ theo tỉ lệ 1:100 - 1:250

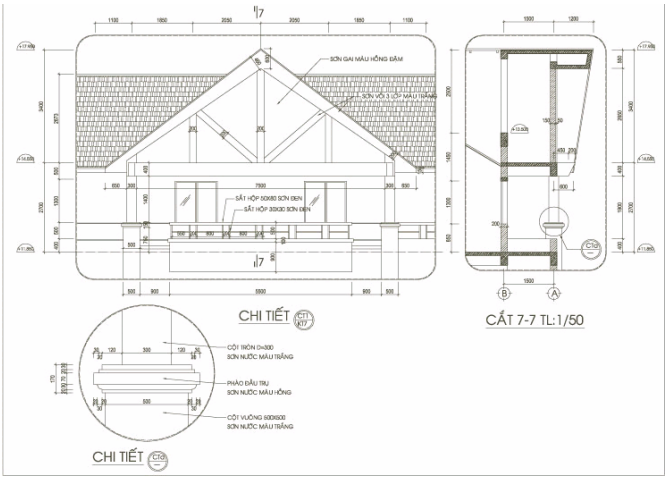


Minh hoạ thiết kế mặt bằng mái

1.2.6/ Thiết lập chi tiết cấu tạo:

Là bản vẽ mô tả chi tiết các bộ phận, các cấu tạo và các liên kết và cách tức chế tạo chúng mà trong các hình vẽ khác không diễn tả được

-Chi tiết thường được vẽ theo tỉ lệ 1:10 - 1:25



Minh hoạ thiết kế chi tiết

1.3/ Mạng lưới môđun và hệ trục phân

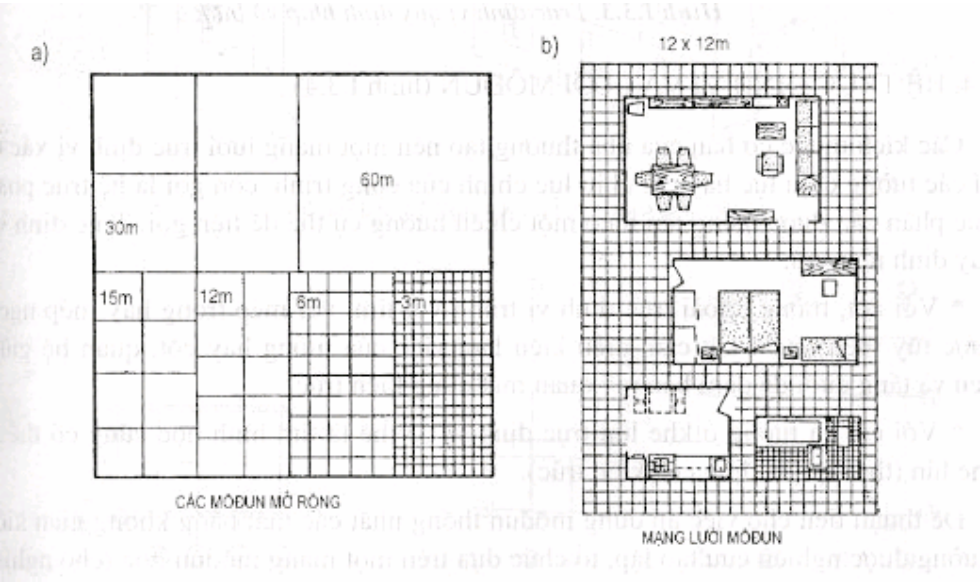
1.3.1/ Mạng lưới modun

*1.3.1.1/ Mođun:*Là đơn vị đo quy ước dùng để điều hợp kích thước thiết kế từ chi tiết đến tổng thể

- 1791 Người Pháp xây dựng hệ đo lường mét, 1m = $\frac{1}{40^{tr}}$ chiều dài kinh tuyến qua Pari (thủ đô của Cộng hoà Pháp)

- Đầu thế kỷ 19 quốc tế hóa hệ mét → hệ mét trở thành đơn vị đo lường quốc tế

- Môđun gốc : Và giữa thế kỷ 19 người ta chọn $\frac{1}{10}$ mét =100 mm = M làm môđun gốc trong ngành xây dựng



Mạng lưới môđun

Ngoài Môđun gốc M còn có
- Môđun ước : 1/2M, 1/4M….
- Môđun bội : 2M, 3M….

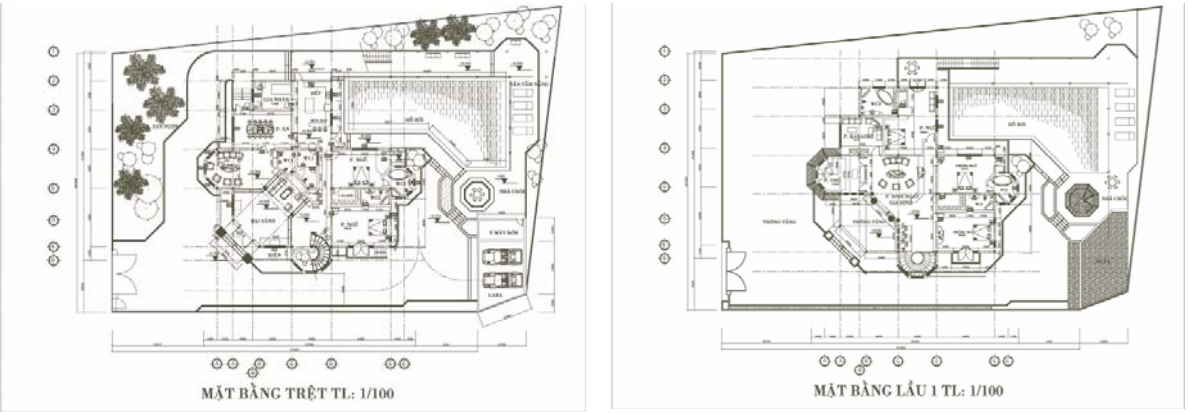
1.3.1.2/ Mạng lưới môđun

Là một mạng lưới hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác sao cho khoảng cách giữa các mắt lưới (điểm giao) đúng bằng bội số M

* Công dụng của mạng lưới môđun

- Dùng để phác thảo ý đồ từ suy nghĩ ra bản vẽ
- Để tổ chức dây chuyền sử dụng một cách nhanh chóng và hợp lý
- Kiểm soát được phần diện tích thiết kế

Ví dụ minh hoạ



Áp dụng mạng lưới môđun trong thiết kế nhà ở

Bai tập: Thiết kế mặt bằng 1 cửa hàng gồm 3 gian bán hàng, mỗi gian 16m^2, 1 quầy thu tiền 8m^2, 1 chỗ gửi tư trang 8m^2, 1 chỗ WC 8m^2, 1 chỗ làm sảnh 8m^2

Hình vẽ

1.3.2/ Hệ trục phân (hệ trục định vị), hệ trục môđun

Hệ trục phân là hệ trục xác định vị trí của các kết cấu chịu lực theo phương thẳng đứng như tường, cột.Tùy theo sơ đồ tính của kết cấu và điều kiện làm việc của gối tựa hệ trục môđun sẽ được đánh cụ thể như sau :

- Tường chịu lực

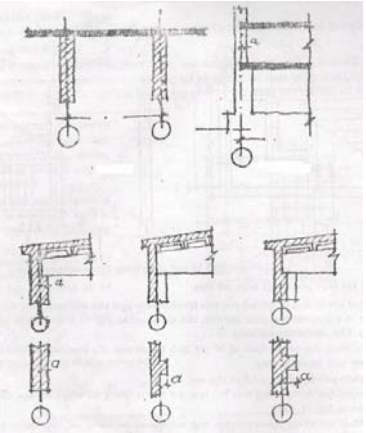
+ Tường trong : trục đi qua tâm hình học của tường, tường của tầng trên cùng.

+ Tường ngoài

Khi không bổ trụ: hệ trục môđun được xác định như tường trong

Khi có bổ trụ: hệ trục môđun được xác định trùng mép trong hoặc trùng mép ngoài hoặc cách mép ngoài hoặc cách mép ngoài một đoạn 100 mm

- ❖ b > 100 thì có thể chọn các cách trên
- ❖ b < 100 trục modul lấy cách mép ngoài 1 đoạn 100 mm



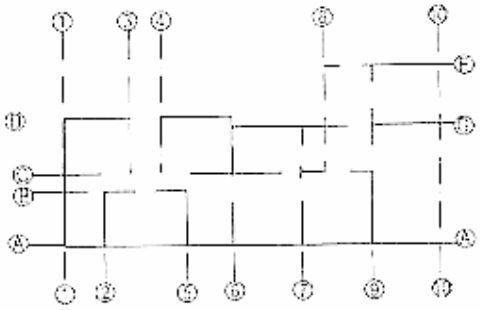
Minh hoạ xác định trục định vị

- Cột chịu lực

+ Cột trong : hệ trục môđun xác định như tường trong

+ Cột ngoài : hệ trục môđun cách mép ngoài 1 đoạn a = 100mm

Yêu cầu các trục môđun có phương đứng trong bản vẽ được đánh số theo thứ tự tăng dần trái sang phải trong vòng tròn, các trục môđun có phương ngang đánh bằng ký tự A, B, C ... từ dưới lên trong vòng tròn .



Nguyên tắc đánh dấu các trục định vị

Ví dụ : Cột A-2

Đoạn tường (B-D) trục 1

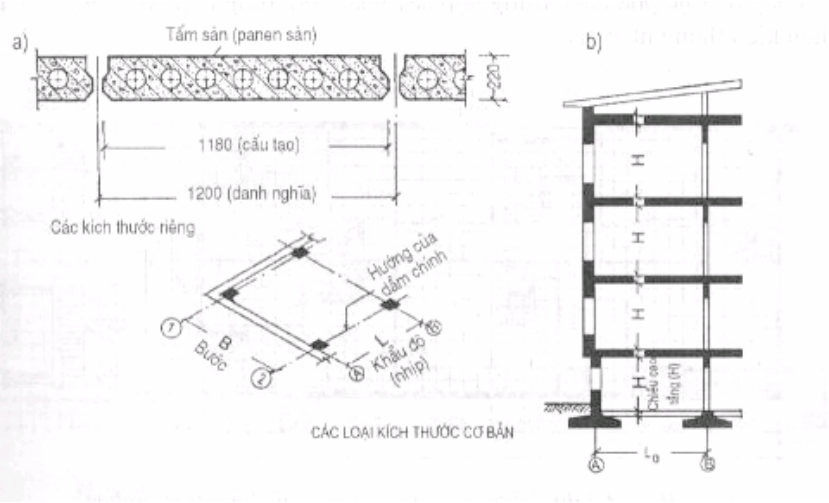
Các ký hiệu bằng chữ số và ký tự phải được đặt trong khuyên tròn

Bài tập: Áp dụng mạng lưới môđun thiết kế 1 phòng họp 48m^2, WC 6m^2, phòng chuẩn bị tài liệu 12m^2, chỗ chuẩn bị nước 6m^2 1 rảnh 12 m^2, mạng modul 6×4, 3×4

1.4/ Các thông số cơ bản của nhà:

1.4.1/ Bước gian, nhịp nhà, chiều cao tầng

Gọi B là gian (bước cột) là khoảng cách giữa 2 trục môđun liền kề mà 2 trục môđun này có phương ngang nhà



Minh hoạ kích thước thiết kế

L: Nhịp nhà (khẩu độ) là khoảng cách giữa 2 trục môđun liền kề có phương dọc của nhà thông thường nhịp nhà L>B

H: Là chiều cao mặt tầng, khoảng cách tính từ mặt sàng nọ lên mặt kia liền kề.

Hình vẽ

1.4.2/ Kích thước thiết kế

- Kích thước danh nghĩa : kích thước được đo đúng trùng kích thước của các B, L

- Kích thước cấu tạo : kích thước danh nghĩa được cộng hoặc trừ bề dày của cấu kiện

- Kích thước thực tế bằng kích thước cấu tạo ± δ sai số

1.5/ Trình tự thiết kế trong thực tế:

Có ba giai đoạn

Ý đồ ⟶ công trình đưa vào sử dụng

+ Giai đoạn 1: Thiết kế minh họa cho dự án, trong giai đoạn này người thiết kế chỉ thể hiện phần kiến trúc minh hoạ cho các luận điểm và luận cứ được nêu trong dự án (báo cáo kinh tế kỹ thuật)

+Giai đoạn 2: Thiết kế bản vẽ kỹ thuật thi công

Ngoài toàn bộ bản vẽ kiến trúc còn triển khai chi tiết các vấn đề kỹ thuật khác : kết cấu, điện, cấp thoát nước ..., lập dự toán (chi phí)

+Giai đoạn 3 : Giai đoạn này chủ yếu đơn vị thi công phải vẽ lại hồ sơ thiết kế theo thực tế để làm cơ sở thanh quyết toán công trình sau này

CHƯƠNG II: NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ NHÀ CÔNG CỘNG

2.1/Khái niệm:

2.1.1/ Định nghĩa:

Công trình công cộng là công trình phục vụ các sinh hoạt về văn hóa tinh thần, và vật chất cho con người ngoại trừ chức năng ở.

2.1.2/ Ví dụ:

Trường học, y tế, bệnh viện các tuyến chợ, siêu thị ...

2.1.3/ Phân loại:

Dựa vào tính chất sử dụng của công trình, có thể chia thành 14 nhóm

- Công trình giao thông vận tải: bến xe, ga, sân bay.
- Văn hóa: Các nhà bảo tàng, văn hóa thiếu nhi, thư viện ...
- Y tế, bệnh viện, trung tâm y tế ...
- Thương mại: chợ, siêu thị, shop ...

2.2/ Tính chất của công trình công cộng

- Mang tính chất phổ biến và hàng loạt
- Mỗi công trình mang tính đặc thù riêng
- Có chức năng sử dụng thay đổi theo sự thay đổi của khoa học kỹ thuật

2.3/ Các bộ phận của nhà dân dụng công trình công cộng

2.3.1/ Bộ phận chính (nhóm các phòng chính)

Là những bộ phận quyết định tính chất (đặc thù) của công trình và chiếm phần lớn về diện tích sử dụng của công trình.

Ví dụ: Trường học: các phòng học

Chợ: quầy, sạp

Bệnh viện: phòng khám, phòng điều trị

2.3.2/ Bộ phận phụ (nhóm các phòng phụ)

Là những bộ phận hỗ trợ cho hoạt động của các bộ phận chính. Có hai bộ phận phụ, bộ phận phụ gián tiếp và bộ phận phụ trực tiếp

Ví dụ trong công trình trường học

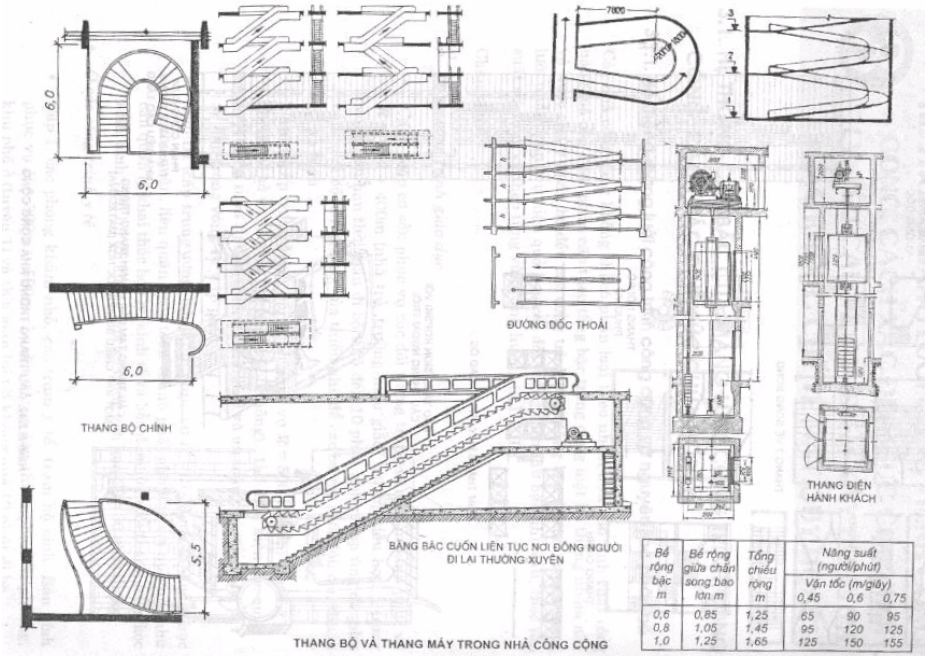
- Bộ phận phụ gián tiếp: Phòng hiệu bộ, trạm điện, nước. **B**ộ phận phụ gián tiếp có thể đặt xa bộ phận chính.
- Bộ phận phụ trực tiếp: WC, phòng nghỉ, phòng dụng cụ trực quan. Bộ phận phụ trực tiếp thường bố trí gần bộ phận chính,

2.3.3/ Bộ phận giao thông

Nối liền các không gian chức năng của công trình, theo phương ngang và phương đứng

→ giao thông ngang: hành lang, lối đi lộ thiên, nhà cầu, băng chuyền ngang

→ giao thông đứng: Thang bộ, thang cuốn (thang tự hành), thang máy, đường dốc < 8%.



Bề rộng bậc m	Bề rộng giữa chân song bao lớn m	Tổng chiều rộng m	Năng suất (người/phút) Vận tốc (m/giây) 0,45	0,6	0,75
0,6	0,85	1,25	65	90	95
0,8	1,05	1,45	95	120	125
1,0	1,25	1,65	125	150	155

Bộ phận Giao thông thẳng đứng- Nguồn Ng.lý T.kế, tác giả GS. Nguyễn Đức Thiềm

* Chỗ giao thông đứng và giao thông ngang gọi là nút giao thông

Yêu cầu các nút giao thông đảm bảo diện tích phục vụ tránh ùn người, nút giao thông phải đảm bảo về khoảng cách phục vụ hoặc có bán kính phục ≤30m. Các nút thông phải liên liên hệ được với nhau

2.4/ Thoát người, tổ chức thoát người trong công trình công cộng

2.4.1/ Đặt vấn đề

- Vì sao phải thoát người?

- Công trình công cộng thường có số lượng người rất lớn sử dụng, khi có sự cố (cháy, nổ, khủng bố ...) hoặc các công trình biểu diễn khi hết xuất diễn người ta phải đưa toàn bộ số người sử dụng ra khỏi ra công trình một cách nhanh nhất.

2.4.2/ Các quy đinh khi thiết kế

Phạm vi ứng dụng (dùng cho các công trình nhà thấp tầng và nhiều tầng)

- *Giai đoạn 1:* Tổ chức thoát người ra khỏi phòng

+ Cứ 100 người phải tổ chức ≥ 2 cửa, bề rộng 1 cửa ≥ 1,2m, cửa phải mở ra

+ Người xa nhất đến cửa < 25m

+ Bề rộng luồng chạy ≥ 0,6m

+Yêu cầu trên luồng chạy không được bố trí chứng ngại vật, vật cản kiến trúc, không bố trí bậc cấp

- *Giai đoạn 2*: Tổ chức thoát người ra khỏi hành lang và cầu thang

+ Cứ 100 người phải tổ chức bề rộng hành lang 0,6m, bề rộng hàng lang tối thiểu là 1,5m cho hành lang bên, tối thiểu là 1,8m cho hành lang giữa đối với các hành lang dùng để đi lại chính. Đối với hành lang phụ bề rộng tối thiểu 1,2m.

+ Người xa nhất đến cầu thang

Tùy theo cấp phòng hỏa

Cấp 1 40m

Cấp 2 30m

Cấp 3 25m

Cấp 4 20m

+ Không được bố trí các chướng ngại vật, vật cản kiến trúc trong trường hợp có bố trí bậc cấp yêu cầu phải có tín hiệu báo trước như sử dụng vật liệu khác, hoặc âm thanh để đánh động v.v...

+ Quy định về cầu thang: Mỗi công trình công cộng phải có tối thiểu hai cầu thang

N: Tổng số người trên một tầng.

Khi N>250.

$$\sum Bvt = Bvt1 + Bvt2 + ... + Bvtn$$

$$\Sigma Bvt = \frac{250}{100} + \frac{N - 200}{125}$$

Khi $N \leq 250$

$$\Sigma Bvt = \frac{N}{100}$$

Và bề rộng tối thiểu của 1 vế thang (dùng để đi lại chính),Bvt > 1,4m, bề rộng tối thiểu của 1 vế thang (dùng để thoát hiểm),Bvt > 1,2m

Ví dụ: Tính toán số lượng cầu thang và bề rộng của các vế thang cho 1 khối lớp học gồm tầng 1 có 350 người, tầng 2 có 400 người, tầng 3 có 300 người

- Giai đoạn 3: Thoát ra khỏi công trình, mỗi công trình có ít nhất 2 lối ra vào để thoát người mỗi lối có bề rộng > 2,4m

Nếu có bố trí cửa thì phải mở cửa hướng ra

Các hướng thoát ra khỏi công trình phải về phía công trình có độ chịu lửa cao hơn, hoặc thoát về khoảng không gian trống. Khi thoát ra khỏi công trình ngay trước lối thoát phải bố trí 1 diện tích tránh ùn với diện tích 0,1 m^2/người

Toàn bộ thời gian của 3 gian đoạn là 6'÷9', 2'÷3' (phút)/ 1 giai đoạn và trong 3 giai đoạn thì giai đoạn 2 có thể không cần cho trường hợp nhà một tầng.

2.5/ Thiết kế nền dốc để thoả mãn yêu cầu nhìn rõ

2.5.1 Đặt vấn đề:

Khi có các phòng Tập trung đông người (> 100 người) và mọi người có nhu cầu cần nhìn rõ đồng thời để nghiên cứu hoặc thưởng thức nghệ thuật, giải trí..*Ví dụ*: giảng đường, rạp chiếu bóng, bể bơi, sân vận động.Yêu cầu đặt ra là tất cả mọi người đồng thời nhìn thấy vật cần được quan sát phải thiết kế thế nào để tất cả mọi người đều nhìn thấy được vật cần quan sát.

2.5.2 Giải pháp:

- Kê ghế, tạo ra nhiều loại ghế có chiều cao khác
- Nâng vật cần quan sát lên
- Ghế không thay đổi chiều cao, vật quan sát không nâng lên thì chỉ còn lại giải pháp là thiết kế nền dốc.

2.5.3 Thiết kế nền dốc bằng phương pháp vẽ dần.

Có rất nhiều phương pháp để thiết kế nền dốc. Ở đây chỉ nghiên cứu thiết kế nền dốc bằng phương pháp vẽ dần

2.5.3.1 Các khái niệm

- Điểm quan sát thiết kế Đ

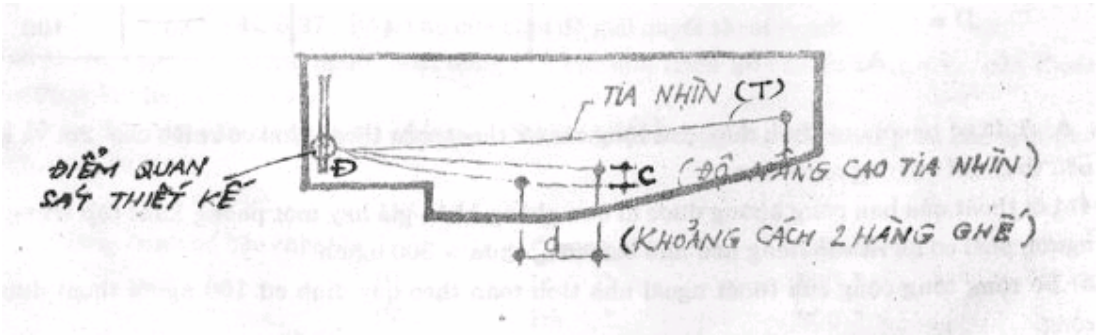
"Đ" là điểm bất lợi nhất (khó nhìn thấy nhất) mà khi người quan sát nhìn thấy được thì tất cả điểm còn lại của vùng đối tượng cần quan sát sẽ được nhìn thấy.

Vd: Trong giảng đường, bảng đen là vùng đối tượng cần quan sát

→ Đ thuộc mép dưới của bảng

Trong phòng khán giả ca nhạc nhẹ: Phông tại cửa miệng của sân khấu

→ Đ thuộc mép dưới của Phông



- Nguồn Ng.lý T.kế, tác giả GS. Nguyễn Đức Thiềm, GS Trần Bút

Trong bể bơi, các đường bơi là vùng đối tượng cần quan sát. Điểm Đ thuộc đường bơi trong cùng gần khán giả.

- Tia nhìn đường thẳng nối mắt người quan sát đến điểm Đ gọi là tia nhìn (T)

$T_1 \equiv T_2 \Rightarrow M_2$ không nhìn được Đ

- Độ nâng cao tia nhìn C là khoảng cách giữa hai tia nhìn liền kề để từ mắt của người quan sát ở hàng ghế phía trước dóng thẳng đứng lên 1 đoạn cắt tia nhìn của

người ngồi sau liền kề. Tuỳ theo thể loại công trình mà C có thể lấy theo qui định từ (C) = 60 ÷ 180 mm

C sân vận động = 180

C giảng đường 60 ÷80

C phòng ca nhạc 80 ÷110

2.5.3.2/ Thiết kế nền dốc bằng phương pháp vẽ dần

- Các thông số hình học.

+ Khoảng cách từ hàng ghế đầu tiên G_1 đến vùng đối tượng cần quan sát L = 2,7 ÷ 3,6m

+ l là khoảng cách giữa các hàng ghế G_1G_2…vvv.. :l = 0,8m ÷ 1,2m

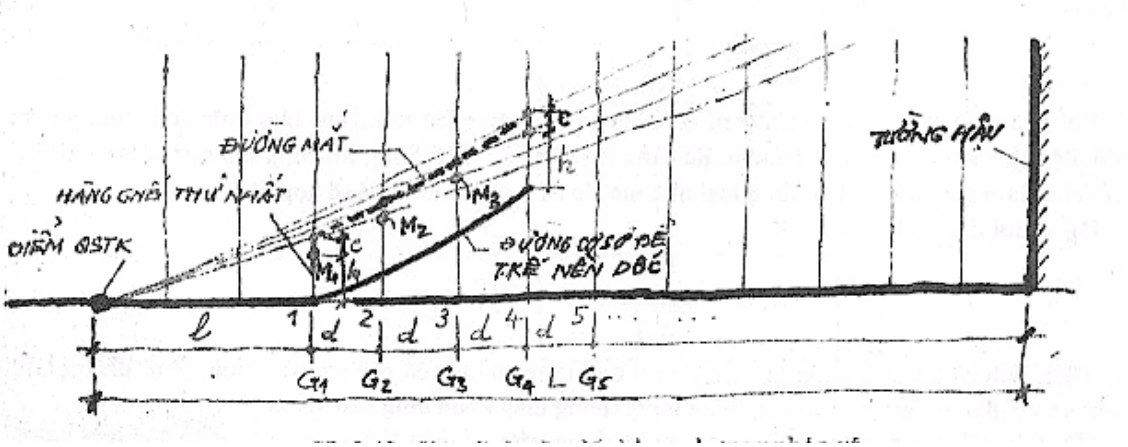
+ H_{Sk} chiều cao của bục (sân khấu) = 0,9m ÷ 1,05 m

+ H_{qs1} = 1,15m ÷ 1,2 m, vị trí của mắt người quan sát thuộc hàng ghế đầu tiên so với nền.

- Cách dựng

+ Dựng đường mắt M1..Mn

Trong đó M_1 đã có M_1 = 1,2m so với nền và xác định Đ tuỳ theo thể loại công trình. Nối M1 với Đ ta có T1



- Nguồn Ng.lý T.kế, tác giả GS. Nguyễn Đức Thiềm, GS. Trần Bút

Tìm M_2 : từ M_1 dóng đường thẳng đứng 1 đoạn C theo qui định, xác định được M'_1 .Nối M'_1 với Đ (có T2) cắt G2 tại điểm M2. Lần lượt xác định M3, M4, M5. Nối M1 đến Mn ta sẽ có đường mắt.

+ Từ vị trí G_1 của nền, kẻ một đường song song với đường mắt sẽ có nền dốc cần tìm.

+ Để hạn chế độ dốc của nền người ta cho phép từ 5÷7dãy ghế đầu có thể hạ thấp C so với quy định từ 15 ÷ 20 %. Các dãy ghế sau lấy C theo quy định

2.6/ Các kiểu tổ chức mặt bằng nhà dân dụng:

***2.6.1 Kiểu tổ chức hành lang*:** Khi các phòng chức năng bố trí song song về một phía (hành lang bên) hoặc hai phía của hành lang (hành lang giữa). Đôi khi kết hợp cả hai . Sử dụng cho các công trình có các phòng giống nhau như : trường học, trụ sở cơ quan, khách sạn

2.6.2 Kiểu tổ chức xuyên phòng: Các phòng liên hệ với nhau không cần hành lang mà trực tiếp liên hệ nối tiếp nhau.Áp dụng cho các nhà triễn lãm, bảo tàng, cửa hàng bách hoá, thư viện…

2.6.3 Kiểu tổ chức tập trung xung quanh trung tâm (Phòng rất lớn, sân trong nhà, sảnh của cầu thang) : Các không gian sử dụng nhỏ bố trí quanh các không gian lớn, các không gian này mang tính "cốt lõi" để bố trí các không gian còn lại. Kiểu tổ chức nay thường dùng cho : Nhà hát, rạp chiếu bóng, kịch viện, công trình thể thao, Nhà chung cư…

2.6.4 Kiểu tổ chức tập trung phòng lớn: Tất cả các quá trình chức năng của nhà đều bố trí xếp đặt vào trong một phòng lớn duy nhất. Áp dụng cho chợ có mái, trưng bày triễn lãm, salon ôtô …vv.

2.6.5 Kiểu tổ chức phân đoạn độc lập:

Các nhóm chức năng được tách bạch thành từng khối riêng để phục vụ cho một mục đích cụ thể. Các nhóm được cách ly với nhau, song kề bên nhau tạo nên một công trình kiến trúc hoàn chỉnh. Các phòng chức năng quan hệ chức năng theo nhóm và liên hệ nội bộ theo biện pháp xuyên phòng. Các thể loại công trình thường dùng: nhà trẻ, trường chuyên biệt,...

2.7/Thiết kế một số phòng chức năng trong nhà công cộng

- Thiết kế văn phòng
- Thiết kế lớp học và phòng thí nghiệm
- Thiết kế phòng tập trung đông người

CHƯƠNG III: NHÀ Ở

3.1 Khái niệm

***3.1.1 Định nghĩa**:* nhà ở là công trình chuyên dụng dùng để ở, là nơi sinh hoạt gia đình, tái tạo sức lao động giản đơn….

Khác với nhà công cộng, nhà ở : người dùng trong các không gian chức năng thường có quan hệ hôn nhân hoặc huyết thống, và mang tính chất lâu dài.

Ví dụ: Nhà ở dạng nhiều căn, nhà tầng (chung cư), nhà ở dạng biệt thự, nhà ở liên kế (nhà ở chia lô, có sân vườn hoặc không có sân vườn)

3.1.2 Phân loại

+ Vật liệu

- BTCT(bê tông cốt thép)
- Đá, gạch.
- Thảo mộc

+ Tính chất sử dụng

- Nhà ở chia lô.
- Nhà ở nhiều căn nhà tầng
- Nhà ở cao cấp biệt thự.

3.2 Các bộ phận chức năng của nhà ở

***3.2.1 Bộ phận ở* :**

- Phòng ngủ
- Phòng khách
- Phòng ăn ,bếp
- Phòng sinh hoạt chung
- Phòng thờ ….

***3.2.2 Bộ phận phục vụ*:** Bếp, khu vệ sinh, kho, sân nước (gia công), sân phơi, ban công, lô gia nghỉ ngơi (lô gia là không gian nghỉ ngơi chỉ có một mặt nhìn ra ngoài)

3.2.3 Giao thông:

- Giao thông đứng: giống Công trình công cộng, cầu thang (bộ, cuốn)…
- Giao thông ngang: hành lang, nhà cầu, băng chuyền, lối đi lộ thiên….

3.3 Các loại phòng cơ bản trong nhà ở:

***3.3.1 Tiền phòng là không gian đầu mối nối tiếp →** các không gian khác*

là nơi để giày dép, mủ nón và áo khoác để chỉnh trang y phục

S 6 ÷ 8m (phòng dệm không khí)

3.3.2 Phòng ngủ: không gian nghỉ ngơi, học tập yêu cầu thông thoáng và chiếu sáng, tuyệt đối không được bố trí lối đi xuyên qua phòng ngủ để → phòng khác

Thường bố trí cho hai người sử dụng

S = 12 ÷ 16m. Xu hướng làm phòng ngủ lớn do nhu cầu: phải trang trí màu sắc nhẹ nhàng, lịch sự, dễ làm vệ sinh

Bố trí về hướng nam và đông nam

Có vị trí kín đáo.

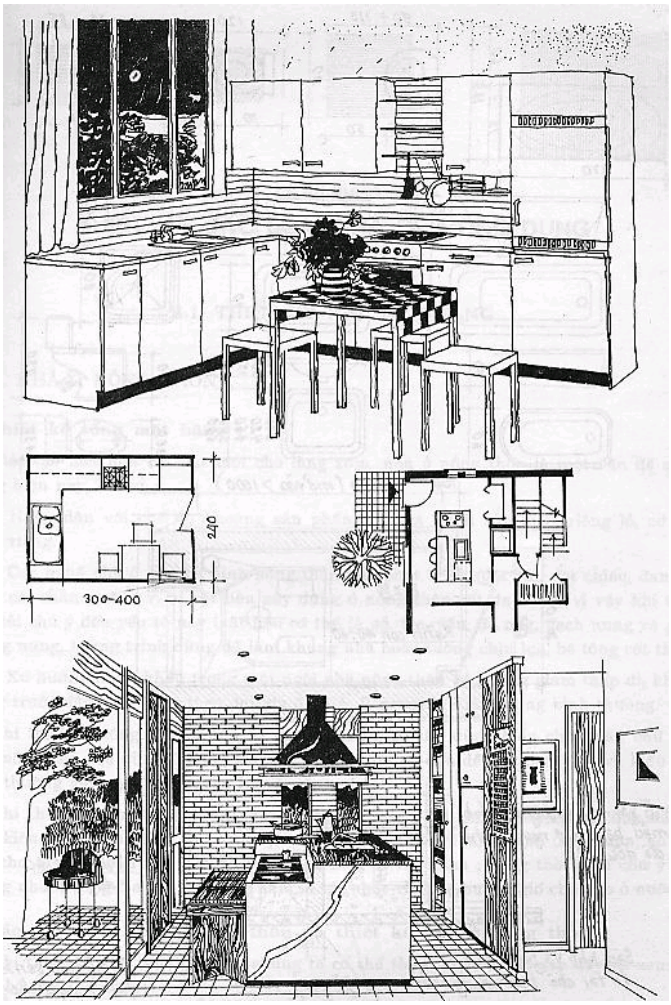
***3.3.3 Phòng khách**:* sử dụng để giao tiếp, lễ tiệc, nuôi dạy con cái

Yêu cầu: - Kín đáo, tế nhị. Là các không gian thể hiện phong cách của chủ nhà. Thường thiết kế với S: 16 ÷ 20m^2 (4 ÷ 5 người)

- Tổ chức thông thoáng tốt.

3.3.4 Phòng ăn và bếp : *là không gian ăn uống, bồi dưỡng của gia đình*

Yêu cầu : phải thông thoáng, vật liệu sử dụng có độ chịu lửa cao, dễ lau chùi làm vệ sinh. Bếp nên đặt ở hướng tây và cuối gió.



- Nguồn Kiến trúc Nhà ở, tác giả GS. Đặng Thái Hoàng

3.3.5 Khu vệ sinh (WC)

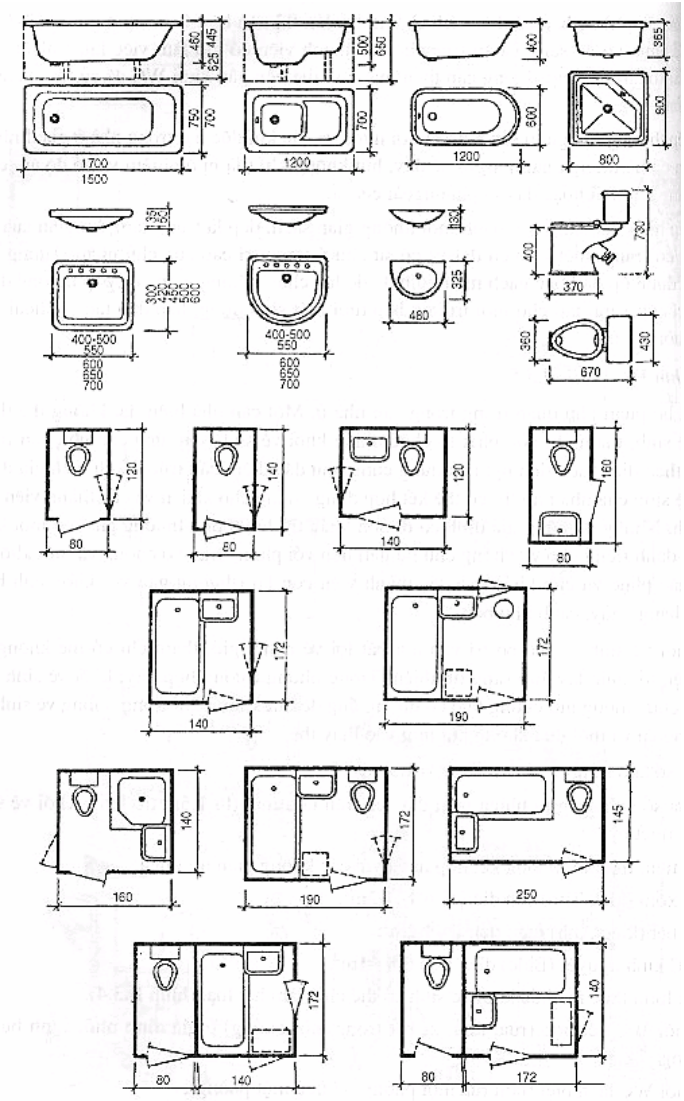
Nhà 1 tầng nên chia thành 2 khu : Tắm, giặt, xí

Rửa, tiểu tiện

Diện tích mỗi khu (S) = 1,8 ÷ 2m^2

Nhà nhiều tầng thì nên gộp chung hai khu nêu trên

Yêu cầu : khu w.c phải thông thoáng chiếu sáng tốt, bố trí ở hướng tây và cuối gió.



- Nguồn Ng.lý T.kế, tác giả GS. Nguyễn Đức Thiềm

***3.3.6 Kho* :** là nơi lưu trữ các vật dụng không thường xuyên sử dụng.

Vị trí: Phía trên WC, dưới gầm cầu thang gần bếp S = 4 ÷ 6m^2

Nguyên tắc thiết kế nhà ở

Sử dụng được ánh sáng, gió, các năng lượng có ích của tự nhiên → thể hiện được cái hồn hoặc sinh khí của ngôi nhà.

***3.3.7 Ban công, lô gia*:** là nơi nghỉ ngơi hóng mát, có thể làm sân gia công hoặc phơi phóng. Thường được bố trí gần phòng ngủ và phòng khách

3.4 Kích thước 1 số thiết bị đồ đạc trong nhà và nguyên tắc bố trí chung

3.4.1/ Kích thước 1 số thiết bị đồ đạc trong nhà ở

+Phòng ngủ và phòng khách

	D	R	C
Giường	1900 ÷ 2000	800 ÷ 1600	400 ÷450
Tủ áo quần	900 ÷ 1200	450 ÷ 550	2250 ÷ 2500
Bàn đêm	400 ÷ 450	450	400 ÷ 450
Bàn làm việc	750 ÷ 1200	600 ÷ 800	750 ÷ 780
Bàn Salon	≤500	≤500	400
Ghế tựa	350 ÷ 400	550 ÷ 400	420 ÷ 450
Ghế salon	600	600	300
+ Khu WC			
Xí bệt	650	400 ÷ 450	400 ÷ 420
Bidet	650	350 ÷ 450	400 ÷ 420
Tiểu nam	300 ÷ 400	300	450 ÷ 600
Bồn tắm nằm	1700 ÷ 1900	750	400 ÷ 420
Bồn tắm ngồi	1200 ÷ 1400	750	400 ÷ 420
Bồn tắm nhúng	900 ÷ 1200	900 ÷ 1200	1200
Lavabo	450 ÷ 600	400 ÷ 550	780 ÷ 800
Chậu tắm đứng	900	900	0

***3.4.2/* Nguyên tắc bố trí thiết bị :**Phù hợp với tâm sinh lý người dủ dụng. Hợp lý với nhân trắc học (số đo kích thước về các bộ phận cơ thể con người)

3.5/ Những loại nhà ở thông dụng

3.5.1 Nhà ở nhiều căn, nhà tầng

Khái niệm :Nhà ở được xây dựng ≥ 3 tầng (tiết kiệm đất xây dựng) dùng trong các khu ở cũ, khu đô thị mới trong việc phối kết các thể loại công trình trong công tác qui hoạch.

Trên mỗi mặt bằng bố trí 2 ÷ 6 căn hộ (gia đình) xoay xung quanh cụm cầu thang. Các căn hộ này không có sân vườn. Chỉ lấy không gian tầng 1 ÷3

Sẵn bãi cây xanh và trong nội bộ xung quanh làm không gian công cộng

3.5.1.1/ Cách chia tỉ lệ căn hộ trong nhà ở nhiều căn, nhiều tầng

→ Để đáp ứng được nhu cầu ở của cư dân thì cần phải điều tra xã hội học → (tỉ lệ nam nữ, nghề nghiệp, lao động)

Hộ gia đình	2÷ 3	40%	b
	4 ÷5	40%	c
Độc thân	1	20%	a

+ Chia trên m bằng tầng: trên một tầng cho đầy dủ cho các loại căn hộ

+ Mỗi tầng có 1 loại

+ Chia theo bước gian

Mặt bằng minh hoạ nhà ở xã hội (mặt bằng nhà ở nhiều căn nhiều tầng)

3.5.1.2/ Bố trí khu phục vụ (bếp, WC, sân phơi trong nhà ở nhiều nhà căn, nhiêù tầng)

- Khu phục vụ bố trí trước căn hộ
- Khu phục vụ bố trí giữa căn hộ
- Khu phục vụ bố trí sau căn hộ
- Khu phục vụ bố trí song song bộ phận ở

Một số ưu nhược điểm khi bố trí các khu phục vụ (khu phụ) trong nhà ở

+ Khu phụ bố trí ở trước : Ưu điểm là thông thoáng và chiếu sáng tốt, làm phòng đệm cho các phòng ở bên trong (cách ly tiếng ồn) . Tiện cho việc sử dụng. Nhược điểm là liên hệ giữa chổ phơi và khu phụ xa, liên hệ giữa các phòng ngủ và khu phụ xa. Có một số phòng ở bị thiếu sáng.

+ Khu phụ bố trí song song bộ phận ở : Ưu điểm là đảm bảo thông thoáng chiếu sáng, tách bạch các chức năng trong nhà ở và tiết kiệm đường ống đường dây khi bố trí cặp đôi hai khu phụ với nhau . Nhược điểm là hệ số kết cấu của nhà lớn

+ Khu phụ bố trí ở giữa nhà : Ưu điểm là liên hệ giữa sân phơi và khu phụ, các phòng ngủ và khu phụ gần. Nhược điểm là khu phụ không được thông thoáng và chiếu sáng, không hạn chế được tiếng ồn ở bên ngoài

3.5.2 Nhà ở dạng biệt thự.

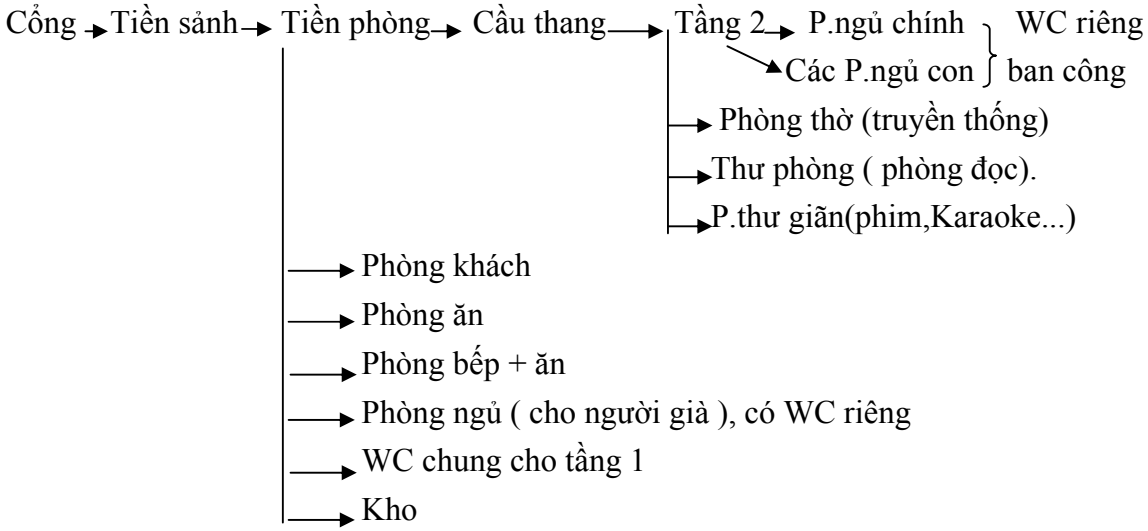
- Nhà ở cao cấp phục vụ cho mọi nhu cầu sinh hoạt vì ở mà không xét đến điều kiện kinh tế.

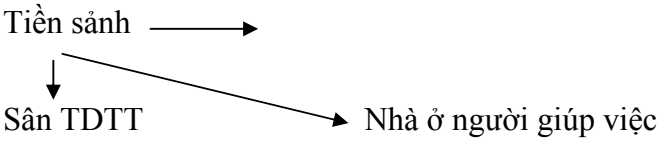
- Dây chuyền công năng bằng dây chuyền nhà ở + các dây chuyền dùng các chức năng phụ khác.

- Vị trí của đất gần sông hồ, đồi núi phối cảnh đẹp, diện tích ≥ 1000m^2

-Số tầng cao, các loại biệt thự : 1 4 3 tầng , biệt thự đơn , song lập...

Sơ đồ công năng





Hồ bơi

Sân vườn cảnh

Gara ôtô , bến tàu, bãi đáp máy bay nhỏ.

Tài liệu tham khảo

1. Cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng, Tác giả : GS. TS. KTS Nguyễn Đức Thiềm, GS. TS. KTS Nguyễn Mạnh Thu,..., Nhà xuất bản KHKT- 1997
2. Giáo trình Cấu tạo Kiến trúc, Bộ Xây Dựng, Nhà xuất bản Xây dựng – 2005
3. Nguyên ly thiết kế nhà dân dụng, Tác giả : GS. TS. KTS Nguyễn Đức Thiềm, PGS. TS. KTS Trần Bút,.....
4.Một số giáo trình, giáo án của các tác giả khác

Ghi chú : Tài liệu biên soạn ở trên sẽ được cập nhật thường xuyên trong thời gian sớm nhất

SÁCH

“Kết cấu nhà cao tầng”

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG

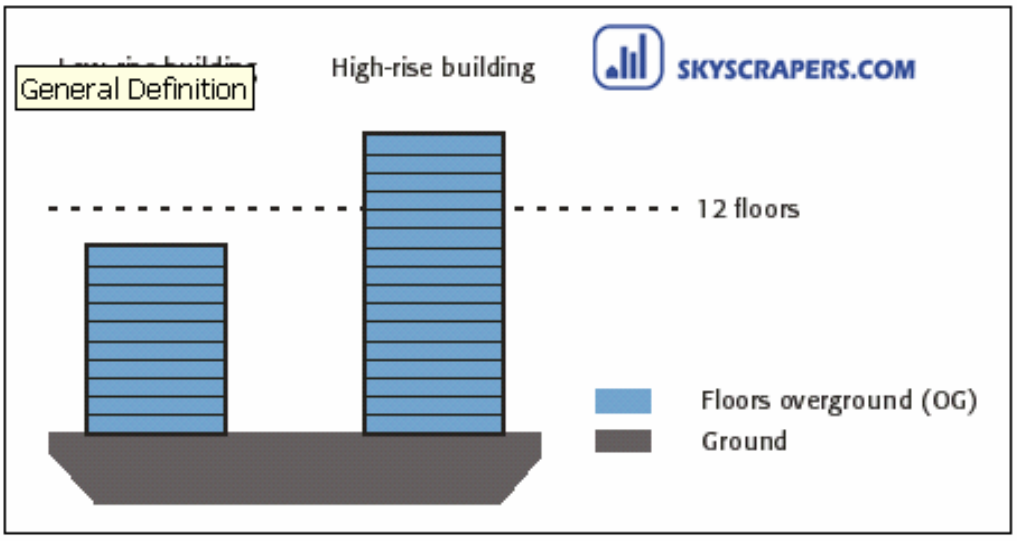
I. Khái niệm về nhà nhiều tầng[1]

Nhà nhiều tầng, được phân loại theo nhiều tiêu chí khác nhau, tùy thuộc vào điều kiện kinh tế xã hội của từng nước.

- **Theo Ủy ban Quốc tề về nhà nhiều tầng**: Nhà nhiều tầng là nhà mà chiều cao của nó ảnh hưởng đến ý đồ và cách thức thiết kế. Hay nói cách khác, *một công trình xây dựng được xem là nhiều tầng tại một vùng vào một thời điểm nào đó, nếu chiều cao của nó quyết định các điều kiện thiết kế, thi công hoặc sử dụng khác với nhà thông thường*;
- **Theo Taranath:** Nhà nhiều tầng là nhà mà khi tính toán bắt đầu chuyển từ phân tích cơ học sang phân tích động lực học.

  Phân tích cơ học bao gồm: phân phối lực hợp lý;

  Phân tích động học: phân tích chuyển vị, dao động, ổn định.
- Trong cuộc hội thảo quốc tế về Nhà nhiều tầng, người ta đã phân loại như sau:
  - Nhà nhiều tầng, là nhà có số tầng: n = 10→ 12 tầng;
  - Nhà cao tầng: n = 25 → 30 tầng;
  - Nhà chọc trời: n > 30 tầng.



General definition of high-rise buildings

Hình 1. 1 ***Phân loại nhà nhiều tầng***

[1] *Độ cao nhà được tính từ mặt đất ngoài nhà đến diềm mái công trình, không kể độ cao các bộ phận nhô lên khỏi mái: bể nước, buồng thang máy.*

Tuy nhiên, các định nghĩa trên cũng chỉ là qui ước, thay đổi theo điều kiện kinh tế xã hội của từng quốc gia. Ví dụ:

Liên xô cũ: Nhà ở 10 tầng trở lên, các nhà khác 7 tầng;

Hoa kỳ: Nhà trên 7 tầng hoặc cao hơn 22m;

Cộng hòa Pháp: Nhà ở cao trên 50m, loại nhà khác trên 28m;

Vương quốc Anh: Nhà có chiều cao từ 24.3 trở lên;

Nhật Bản: Nhà 11 tầng và cao từ 31m trở lên,…

II. Một số công trình nhiều tầng tiêu biểu:

2.1 Trên thế giới:

Hình 1. 2 Petronas Twin Tower

2.2 Ở Việt Nam

Hình 1. 3 Saigon Trade Center –33tầng

Ho Chi Minh City

High-rise Buildings (completed)

#	Building Name [Project Name]	Photos	Height	Floors	Year	Status
1.	Saigon Trade Center	3	145 m	33	1997	
2.	Saigon Center Phase One	3	106 m	25	1997	
3.	Thuan Kieu Plaza I [Thuan Kieu Plaza]	1		30		
4.	Thuan Kieu Plaza III [Thuan Kieu Plaza]	1		30		
5.	Thuan Kieu Plaza II [Thuan Kieu Plaza]			30		
6.	Ho Chi Minh City Tower			26		
7.	Ocean Palace	2		25	1999	
8.	Indochine Park Tower	1		25	1998	
9.	Caravelle Hotel	1		23	1997	
10.	Sheraton Saigon Hotel and Towers	1		23		
11.	Me Linh Point	1		22	1999	
12.	Diamond Plaza	2		22	1999	
13.	Bitexco Building			21	2002	
14.	Renaissance Riverside Hotel	2		21	1998	
15.	Sun Wah Tower	2		20	1998	
16.	Sofitel Plaza Office Building	3		20	1998	
17.	Harbour View Tower	1		20		
18.	Saigon Tower	3		18	1996	
19.	Somerset Chancellor Court	1		17	1997	
20.	RSC Norfolk Mansion	3		17		

CHƯƠNG 2

TẢI TRỌNG TÁC ĐỘNG LÊN NHÀ NHIỀU TẦNG

Tải trọng tác dụng lên nhà nhiều tầng có nguồn gốc địa vật lý (trọng lực, khí hậu và địa chấn) hoặc nhân tạo (tải trọng sử dụng)

I. Tải trọng thẳng đứng

Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên công trình nhà thường gồm hai loại: tĩnh tải (trọng lượng bản thân của công trình) và hoạt tải (tải trọng sử dụng).

Trong nhà nhiều tầng, khả năng xuất hiện đồng thời tải trọng sử dụng ở tất cả các tầng sẽ giảm khi số tầng tăng lên. Vì vậy, hầu hết các tiêu chuẩn đều đưa ra hệ số giảm tải. Theo TCVN 2737 -1995, hệ số giảm tải được qui định:

a) Khi tính dầm chính, dầm phụ, bản sàn: tải trọng toàn phần được phép giảm như sau:

- Khi diện tích sàn $A \geq A_1 = 9m^2$, thì:

$$\psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A / A_1}} \qquad (2.1)$$

- Khi diện tích sàn $A \geq A_2 = 36m^2$, thì:

$$\psi_{A2} = 0.5 + \frac{0.5}{\sqrt{A / A_2}} \qquad (2.2)$$

b) Khi xác định lực dọc để tính cột, tường, móng: tải trọng toàn phần được phép giảm như sau:

- Đối với các phòng nêu ở mục 1, 2, 3, 4, 5 (*bảng 3, theo TCVN 2737 -1995*):

$$\psi_{n1} = 0.4 + \frac{\psi_{A1} - 0.4}{\sqrt{n}} \qquad (2.3)$$

- Đối với các phòng nêu ở mục 6, 7, 8, 10, 12, 14 (*bảng 3, theo TCVN 2737 -1995*):

$$\psi_{n2} = 0.5 + \frac{\psi_{A2} - 0.5}{\sqrt{n}} \qquad (2.4)$$

(với n –số sàn ở phía trên tiết diện đang xét).

Tuy nhiên, hoạt tải thường không lớn hơn trọng lượng bản thân (bằng 15 -20%) nên khi thiên về an toàn có thể không xét đến hệ số giảm tải. Trong tính toán khung nhiều tầng, nhiều nhịp nhất là hệ khung không gian còn cho phép không xét đến các trường hợp bất lợi của hoạt tải trên các sàn.

II. Tải trọng ngang (gió)

Tác dụng của gió lên công trình là tác dụng động, nó phụ thuộc vào các yếu tố của môi trường xung quanh như địa hình và hình dạng của mảnh đất xây dựng, độ mềm và đặc điểm mặt đứng của công trình và sự bố trí của các công trình lân cận.

Sau đây, ta hãy phân tích một số đặc trưng của tải gió: vận tốc gió, hướng gió:

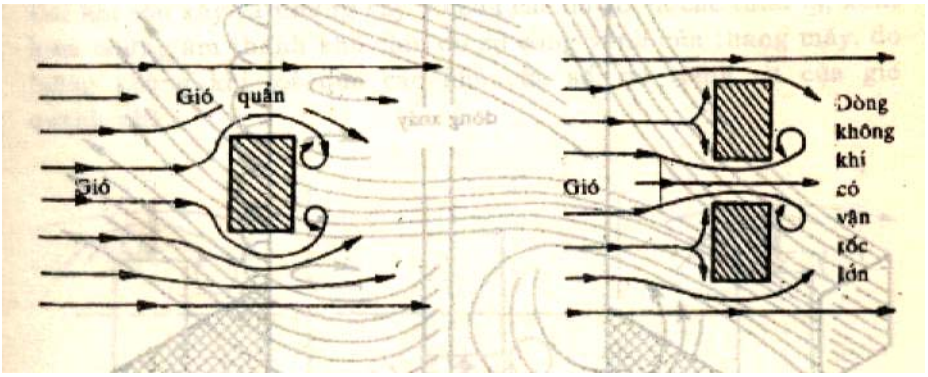
- **Vận tốc gió**: thông thường vận tốc gió tăng theo chiều cao, mức độ tăng của gió phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt đất. Càng gần mặt đất, do ảnh hưởng của ma sát nên gió tắt dần

  Các đối tượng xung quanh ảnh hưởng rất lớn đến chiều cao đạt vận tốc cực đại của gió.

- **Áp lực gió**: áp lực gió được gây ra bởi hai yếu tố –vận tốc trung bình và vận tốc gió giật. Vận tốc trung bình xem như là giá trị trung bình của vận tốc tĩnh trong thời gian dài và do đó áp lực tĩnh cũng là áp lực trung bình và nó gây ra độ võng tĩnh cho công trình. Gió giật của áp lực động gây ra tác dụng động làm tăng thêm chuyển vị. Còn đối với công trình mềm giá trị chuyển vị có thể lớn hơn.

- **Gió quẩn**: khi luồng khí gặp chướng ngại, nó phải đi vòng qua bên và tạo thành dòng khí có vận tốc lớn. Vận tốc gió tăng theo khối lượng khí đi qua. Khi đó xuất hiện gió quẩn

  Khi luồng gió chuyển động vượt qua khe hẹp giữa hai nhà nhiều tầng sẽ xuất hiện gió quẩn. Vận tốc gió vùng khe hẹp này có vận tốc lớn hơn vận tốc gió đến (hiệu ứng Venturi).



- **Sự cảm thụ của con người về tác động của gió:** sự cảm thụ của con người về tải trọng gió cả trong và ngoài công trình là yếu tố quan trọng cần xét đến khi thiết kế nhà nhiều tầng. Những dao động mạnh của vỏ ngoài, mặc dù kết cấu chịu lực có thể chịu được nhưng cần phải giảm đến trị số chuyển vị giới hạn cho phép đối với con người.

Tải trọng gió theo tiêu chuẩn xây dựng (TCVN 2737 -1995)

Tải trọng gió gồm hai thành phần: **thành phần tĩnh** và **thành phần động**. Theo TCVN 2737 -1995, khi tính toán nhà dưới 40m (*xây dựng ở địa hình dạng A và B*), thành phần động của tải gió không cần tính đến.

❑ Giá trị tiêu chuẩn *thành phần gió tĩnh* được tính theo công thức:

$$W = W_0 \times k \times c \qquad (2.5)$$

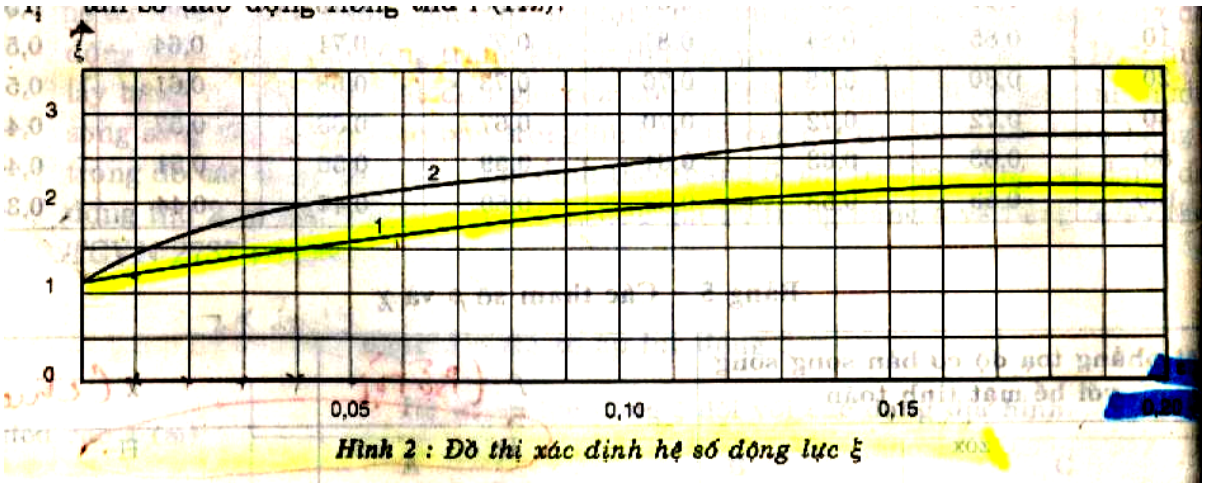
Trong đó: W_0 –giá trị áp lực gió, lấy theo bản đồ phân vùng; k –hệ số áp lực gió thay đổi theo độ cao; c –hệ số khí động.

- Giá trị tiêu chuẩn của **thành phần động** của tải gió tác dụng lên nhà nhiều tầng, W_p ở cao độ Z, tính theo công thức (2.6):

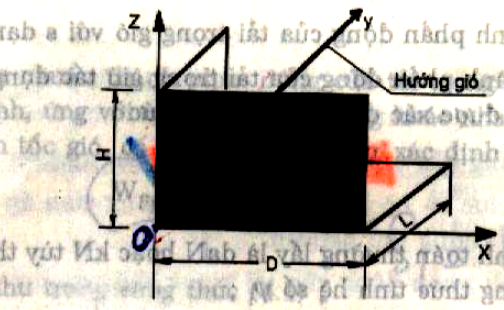
$$W_p = W \times \xi \times \nu \qquad (2.6)$$

Trong đó, W –giá trị tiêu chuẩn của thành phần tĩnh tại cao độ tính toán; ξ -hệ số áp lực động của tải gió; ν -hệ số tương quan không gian áp lực động của tải trọng gió.

Chiều cao z (m)	Hệ số áp lực động ξ đối với các dạng địa hình.		
	A	B	C
≤ 5	0,318	0,517	0,754
10	0,303	0,486	0,684
20	0,289	0,457	0,621
40	0,275	0,429	0,563
60	0,267	0,414	0,532
80	0,262	0,403	0,511
100	0,258	0,395	0,496
150	0,251	0,381	0,468
200	0,246	0,371	0,450
250	0,242	0,364	0,436
300	0,239	0,358	0,425
350	0,236	0,353	0,416
≥ 480	0,231	0,343	0,398



Hình 2 : Đồ thị xác định hệ số động lực ξ



Hình 1 : Hệ tọa độ khi xác định hệ số tương quan không gian ν.

Bảng 4 – Hệ số tương quan không gian ν_1 khi xét tương quan xung vận tốc gió theo chiều cao và bề rộng đón gió, phụ thuộc vào ρ và χ

ρ(m)	Hệ số ν_1 khi χ bằng (m)						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53
20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Bảng 5 – Các tham số ρ và χ

Mặt phẳng toạ độ cơ bản song song với bề mặt tính toán	ρ	χ
zox	D	H
zoy	0,4L	H
xoy	D	L

Chú thích : Đối với công trình có bề mặt đón gió không phải là hình chữ nhật thì H lấy bằng chiều cao công trình còn D và L lấy bằng kích thước tương ứng tại trọng tâm hình chiếu của bề mặt đón gió lên các mặt phẳng thẳng đứng, vuông góc với phương luồng gió.

Trình tự các bước tính toán xác định thành phần động của tải trọng gió

- ❑ Xác định xem công trình có thuộc phạm vi phải tính thành phần động hay không.
- ❑ Thiết lập sơ đồ tính động lực
  - Sơ đồ tính toán được chọn là hệ thanh console có hữu hạn điểm tập trung khối lượng
  - Chia công trình thành n phần sao cho mỗi phần có độ cứng và áp lực gió lên bề mặt công trình có thể coi như không đổi
  - Vị trí các điểm tập trung khối lượng được đặt tại cao trình trọng tâm của các kết cấu truyền tải trọng ngang của công trình (sàn nhà)
  - Giá trị khối lượng tập trung tại các cao trình bằng tổng các giá trị khối lượng của kết cấu chịu lực, bao che,…

- Độ cứng của console lấy bằng độ cứng tương đương của công trình, sao cho chuyển vị của đỉnh công trình và console là như nhau khi chùng chịu một tải ngang ở đỉnh

- Xác định giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió, khi chỉ kể đến ảnh hưởng xung của vận tốc gió.
  - Xác định hệ số áp lực động và hệ số tương quan không gian
  - Xác định giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió, khi chỉ kể đến ảnh hưởng xung của vận tốc gió
- Xác định giá trị tiêu chuẩn và tính toán của thành phần động của tải trọng gió lên các phần tính toán của công trình. Bao gồm:
  - Xác định tần số và dạng dao động. Xác định tần số dao động thứ nhất f_1 của công trình. So sánh tần số f_1 với tần số giới hạn f_L. Khi $f_1 > f_L$, thành phần động của tải trọng gió chỉ cần kể đến tác dụng của xung vận tốc gió. Ngược lại, khi $f_1 \le f_L$, thành phần động của tải gió phải kể đến tác dụng của xung vận tốc gió và lực quán tính của công trình.
  - Xác định giá trị tính toán của thành phần động tải trọng gió
- Tổ hợp nội lực và chuyển vị của công trình do thành phần tĩnh và động của tải trọng gió gây ra.

Xác định thành phần động của tải trọng gió theo TCVN 2737 -1995

- Tùy vào **mức độ nhạy cảm** của công trình đối với tác dụng động lực của tải trọng gió mà thành phần động của tải trọng gió chỉ cần kể đến tác động do thành phần xung của vận tốc gío hoặc cả lực quán tính của công trình.

- Mức độ nhạy cảm được đánh giá thông qua tương quan giữa tần số dao động riêng cơ bản (đặc biệt là tần số riêng thứ nhất) và tần số giới hạn f_L:

Vùng áp lực gió	f_L (Hz)	
	Công trình BTCT và gạch đá	Công trình dạng tháp trụ
I.	1.1	3.4
II.	1.3	4.1
III.	1.6	5.0
IV.	1.7	5.6
V.	1.9	5.9

- Khi $f_1 > f_L$, thành phần động của tải trọng gió **chỉ cần kể đến tác dụng của xung vận tốc gió**. Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của áp lực gió (W_{pj}) được tính theo công thức:

$$W_{pj} = W_j \zeta_j \nu_1 \qquad (2.7)$$

Trong đó:

W_j –giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của áp lực gió tác dụng lên phần thứ j của công trình; ζ_j -hệ số áp lực động ở độ cao ứng với phần thứ j của công trình; ν_1 -hệ số tương quan không gian ứng với dạng **dao động thứ nhất** của công trình.

– Khi $f_1 \le f_L$, thành phần động của tải gió **phải kể đến tác dụng của xung vận tốc gió và lực quán tính của công trình**. Khi đó, số dạng dao động đầu tiên cần tính toán (s) xác định theo biểu thức:

$$f_s < f_L < f_{s+1} \qquad (2.\ 8)$$

– Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải gió tác dụng lên phần thứ j của công trình ứng với dạng dao động thứ I (i= 1..s):

$$W_{p(ji)} = M_j \times \xi_i \times \psi_i y_{ji} \qquad (2.\ 9)$$

Trong đó:

$W_{p(ji)}$ –lực,

M_j –khối lượng tập trung của phần công trình thứ j (T)

ξ_j –hệ số động lực ứng với dạng dao động thứ I, phụ thuộc vào thông số ε_i và độ giảm loga của dao động:

$$\varepsilon_i = \frac{\sqrt{\gamma \times W_0}}{940 f_i} \qquad (2.\ 10)$$

Với γ -hệ số độ tin cậy của tải trọng gió, bằng 1.2; f_i –tần số dao động riêng thứ i.

y_{ji} –dịch chuyển ngang tỷ đối của trọng tâm phần công trình thứ j, ứng với dao động riêng thứ I, không thứ nguyên;

ψ_I –hệ số được xác định bằng cách chia công trình thành n phần, trong phạm vi mỗi tầng có thể coi tải gió không đổi:

$$\Psi_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} y_{ji} \times W_{Fj}}{\sum_{j=1}^{n} y_{ji}^2 \times M_j} \qquad (2.\ 11)$$

Với W_{Fj} –giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải gió tác dụng lên phần thứ j của công trình, ứng với các dạng dao động khác nhau của công trình khi chỉ kế đến ảnh hưởng của xung vận tốc gió, có thứ nguyên là lực, xác định theo công thức:

$$W_{Fj} = W_j \times \zeta_i S_i \times \nu, \qquad (2.\ 12)$$

với S_j –diện tích đón gió phần thứ j của công trình;

Đối với nhà có mặt bằng đối xứng, độ cứng, khối lượng và bề mặt đón gió không đổi theo chiều cao, có $f_1 \le f_L$, cho phép xác định thành phần động của tải trọng gió theo công thức:

$$W_{fz} = 1.4 \times \frac{z}{H} \times \xi \times W_{pH} \qquad (2.\ 13)$$

Với W_{pH} –giá trị tiêu chuẩn thành phần động của áp lực gió ở độ cao H của đỉnh công trình.

Chú ý:

1- Thành phần động của tải trọng gió phụ thuộc vào chu kỳ dao động riêng T của ngôi nhà. Tuy nhiên việc xác định chính xác giá trị của T không phải lúc nào cũng cần thiết bởi độ chính xác này ít ảnh hưởng đến thành phần động của tải trọng gió. Theo kinh nghiệm thiết kế các công trình ở nước ngoài cho phép tính theo các công thức gần đúng sau:

Công thức (1): $T = 0.064 \times n$ (n –số tầng nhà) $\qquad (2.\ 14)$

Công thức (2): $$T = 0.09\frac{H}{\sqrt{D}} \qquad (2.\ 15)$$

(H –chiều cao tính từ đế đến đỉnh nhà, tính bằng m; D –bề rộng mặt đón gió, m)

Công thức (3): $$T = 0.021 \times H$$

Với T –chu kỳ dao động riêng của ngôi nhà, tính bằng sec;

H –chiều cao tính từ đế đến đỉnh nhà, tính bằng m;

2- Tương tự như cách xác định tải trọng gió tĩnh theo biểu đồ hình thang, các giá trị thành phần động của áp lực gió được xác định như sau:

Tại đỉnh nhà: $$q^p = W_0(1+\xi)\times k.c\ ;$$

Tại đế nhà: $$q^p = 0.65 \times W_0 \times c$$

Với W_0 –áp lực gió tiêu chuẩn, lấy theo bảng phân vùng áp lực gió;

k –hệ số áp lực gió tăng theo chiều cao; c –hệ số khí động; ξ -hệ số áp lực động tại đỉnh nhà;

Tại điểm bất kỳ trên chiều cao ngôi nhà, áp lực gió được xác định theo công thức:

$$q_x = q_p \times \left(1 + \frac{a-1}{H} \times X\right),\ X \text{ –toạ độ tính từ đỉnh nhà}$$

Ví dụ áp dụng: Xác định tải trọng gió cho công trình sau.

III. Tải trọng động đất *(theo chỉ dẫn điều 3.1.3 TCXD 198 -1997)*

CHƯƠNG 3
CÁC DẠNG KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ SƠ ĐỒ LÀM VIỆC

I. Các dạng kết cấu chịu lực

1.1 Các hệ kết cấu chịu lực cơ bản

Hệ kết cấu chịu lực Nhà nhiều tầng là bộ phận chủ yếu tiếp nhận tải trọng đứng, ngang truyền xuống móng. Nhìn chung, hệ chịu lực được cầu tạo từ các dạng kết cấu sau:

- Hệ kết cấu khung chịu lực (cấu kiện dạng thanh: dầm, cột);
- Hệ tường, vách chịu lực;
- Hệ kết cấu không gian: lõi cứng, lưới, ống,…

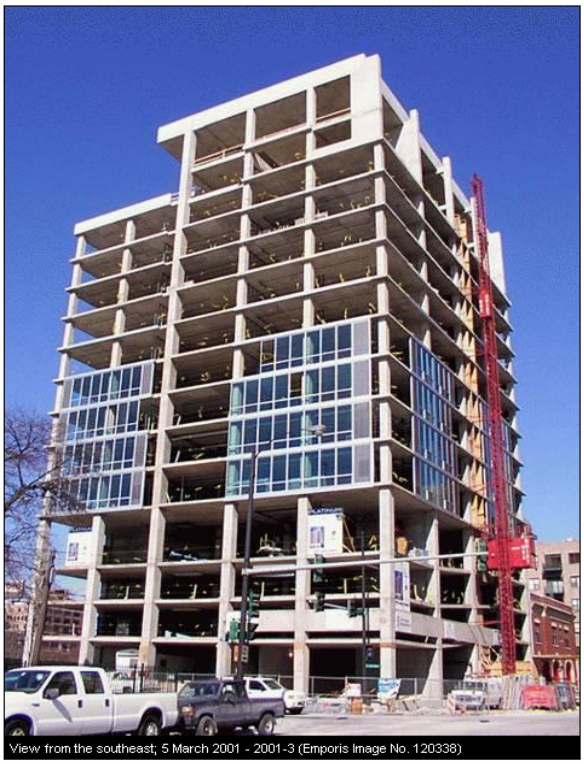
Từ các thành phần kết cấu chính nêu trên, tùy thuộc vào các giải pháp kiến trúc, khi chúng được liên kết với nhau theo yêu cầu cấu tạo nhất định sẽ tạo thành cá hệ chịu lực khác nhau theo sơ đồ sau:

Sau đây là sự làm việc của một số hệ kết cấu trên

- **Hệ khung chịu lực (I)**: hệ này được tạo thành từ các cột, dầm liên kết với nhau theo hai phương tạo thành hệ khung không gian. Trên mặt bằng, hệ khung có thể có dạng chữ nhật, tròn, hoặc đa giác… Trong Nhà nhiều tầng, tác dụng của tải trọng ngang lớn. Để tăng độ cứng ngang của khung, đồng thời có thể phân phối đều nội lực trong cột, bố trí thêm các **thanh xiên** tại một số nhịp trên toàn bộ chiều cao hoặc tại một số tầng. Tác dụng của hệ thanh xiên (dạng dàn) làm cho khung làm việc như vách cứng thẳng đứng;

Platinum Tower

Construction Status for Month 3/2001



Hình 3.1: Nhà có hệ khung chịu lực

Nếu thiết kế thêm các dàn ngang (ở tầng trên cùng hoặc một số tầng trung gian) liên kết dàn đứng với các bộ phận còn lại của khung thì hiệu quả chịu tải ngang của khung tăng đáng kể.

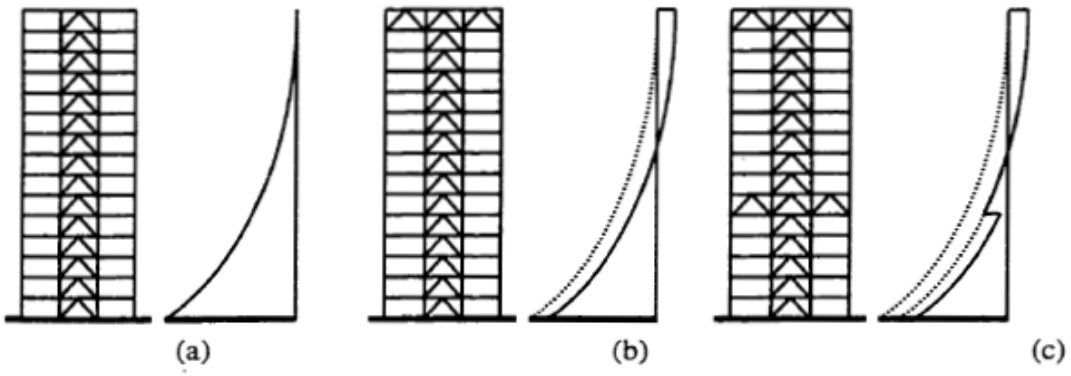


Figure 2.A.8: The Effect of Outriggers on Core Moment

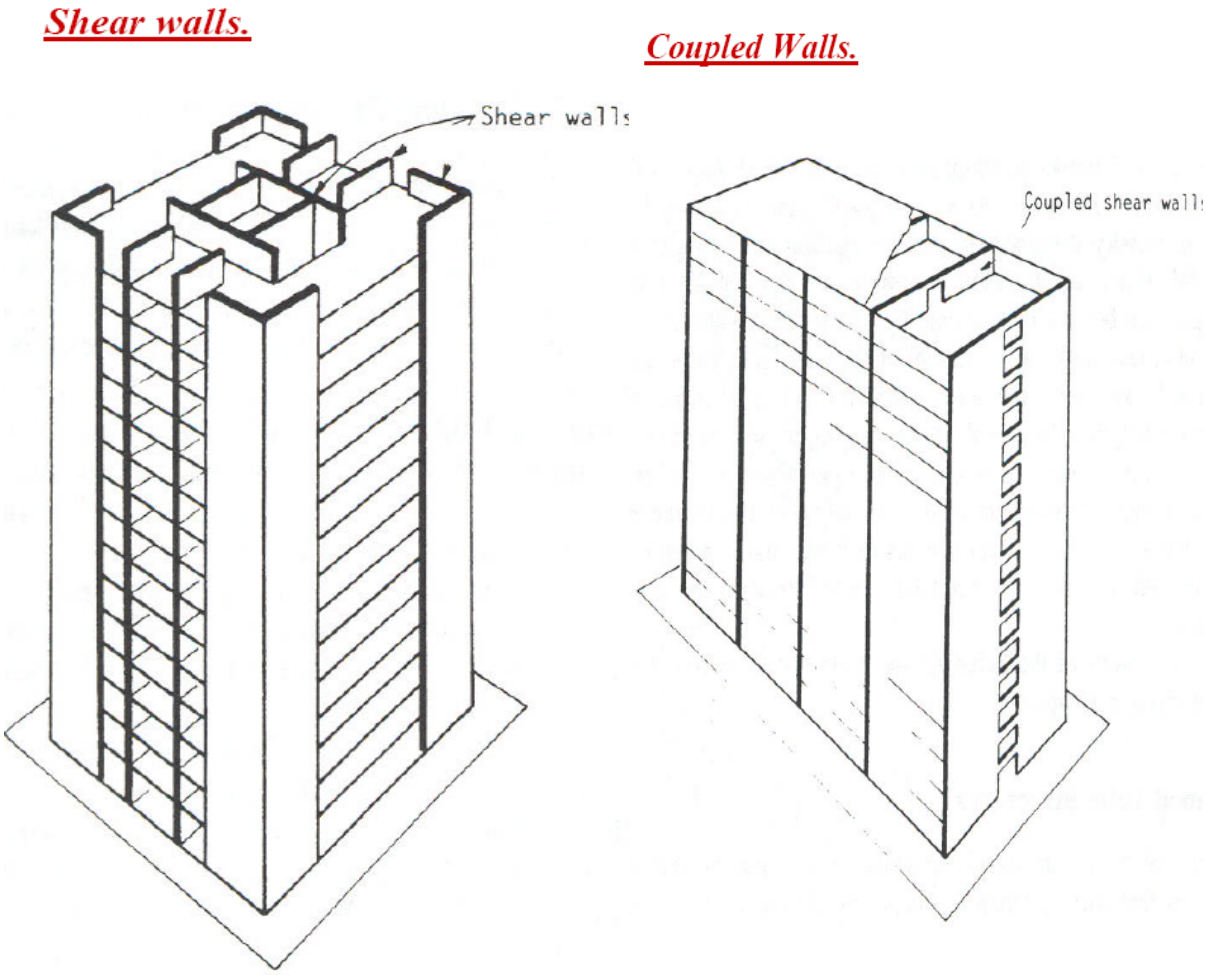
Dưới tác dụng của tải trọng ngang, các dàn ngang sẽ đóng vai trò phân phối lực dọc giữa các cột khung, cản trở chuyển vị xoay và làm giảm mô-men ở phần dưới của khung.

Hệ khung chịu lực thuần túy, có độ cứng uốn thấp theo phương ngang nên bị hạn chế sử dụng trong nhà có chiều cao trên 40m. Trong kiến trúc nhà nhiều tầng, luôn có những bộ phận như thang máy, thang bộ, tường ngăn hoặc kết cấu bao che liên tục theo chiều cao nên kết cấu khung chịu lực thuần túy thực tế không tồn tại.

Sàn các tầng trong nhà khungcó vai trò quan trọng trong việc truyền tải trọng ngang.

- **Hệ tường chịu lực (II)**: ở hệ kết cấu này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực đứng và ngang của nhà là các tấm tường phẳng, thẳng đứng –vách cứng. Tải trọng ngang được truyền đến các vách cứng thông qua kết cấu sàn, được xem là tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của chúng. Các vách cứng làm việc như những console đứng, có chiều cao tiết diện lớn.

  Khả năng chịu tải của vách cứng phụ thuộc rất lớn về hình dạng tiết diện ngang và vị trí bố trí chúng trên mặt bằng. Ngoài ra, trong thực tế các vách cứng thường bị giảm yếu do có sự xuất hiện các lỗ cửa.



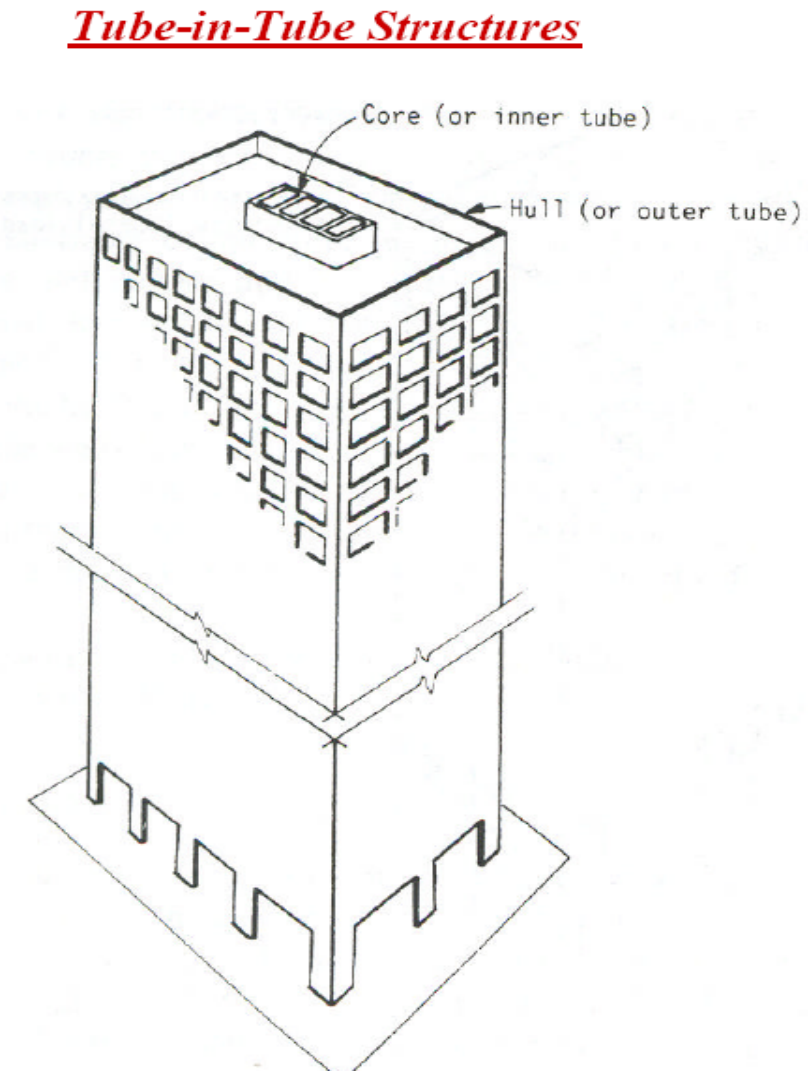
Hình 3.2: Hệ tường chịu lực

- **Hệ lõi chịu lực (III):**

Lõi có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở, nhận các loại tải trọngtác động lên công trình và truyền xuống móng. Trong Nhà nhiều tầng, lõi cứng thường được bố trí kết hợp với vị trí thang máy.

Hình dạng, số lượng, vị trí bố trí các lõi cứng chịu lực trên mặt bằng rất đa dạng.

- Nhà lõi tròn, vuông, chữ nhật,… (dạng kín hoặc hở);
- Nhà có một hay nhiều lõi;
- Lõi nằm trong nhà, theo chu vi hoặc ngoài nhà.



Hình 3.3: Hệ lõi chịu lực

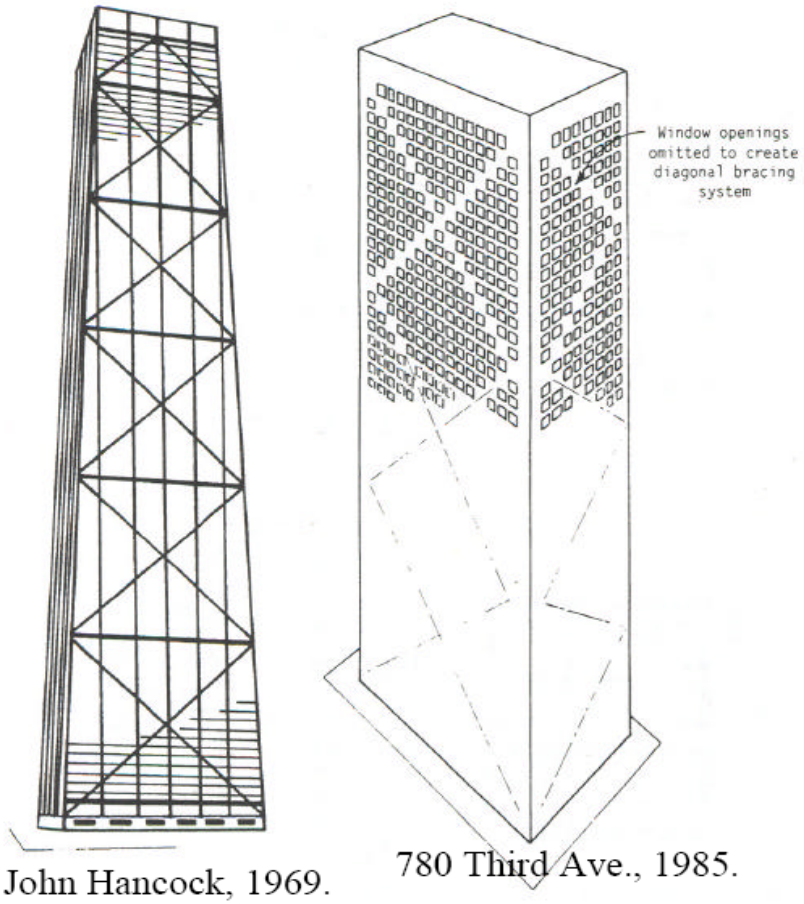
- **Hệ hộp chịu lực (IV):**

Các bản sàn được gối vào các kết cấu chịu tải nằm theo chu vi công trình mà không cần gối vào vào kết cấu chịu tải bên trong. Với dạng kết cấu này, sẽ tạo ra một không gian lớn bên trong nhà.

Tùy theo cách tổ hợp, các kết cấu chịu lực có thể chia theo hai nhóm:

- Nhóm thứ nhất: chỉ gồm một loại cấu kiện chịu lực độc lập như khung, tường, vách, lõi chịu lực;
- Nhóm thứ hai: là các hệ chịu lực được tổ hợp từ hai, ba loại cấu kiện cơ bản trở lên.

Braced-Tube Structures.



John Hancock, 1969. 780 Third Ave., 1985.

1.2 Các hệ kết cấu hỗn hợp

Các hệ kết cấu hỗn hợp được tạo thành từ sự kết hợp giữa các hệ kết cấu cơ bản trên:

- Hệ khung –vách: kết cấu khung –vách thường được sử dụng hơn cả vì hệ này phù hợp với hầu hết các giải pháp kiến trúc của nhà nhiều tầng. Hệ kết cấu này tạo điều kiện ứng dụng linh hoạt các công nghệ XD khác nhau như vừa có thể lắp ghép, vừa đổ tại chỗ.;
- Hệ khung –lõi chịu lực;
- Hệ khung –hộp chịu lực;
- Hệ hộp –lõi chịu lực;
- Hệ khung –hộp –tường chịu lực…

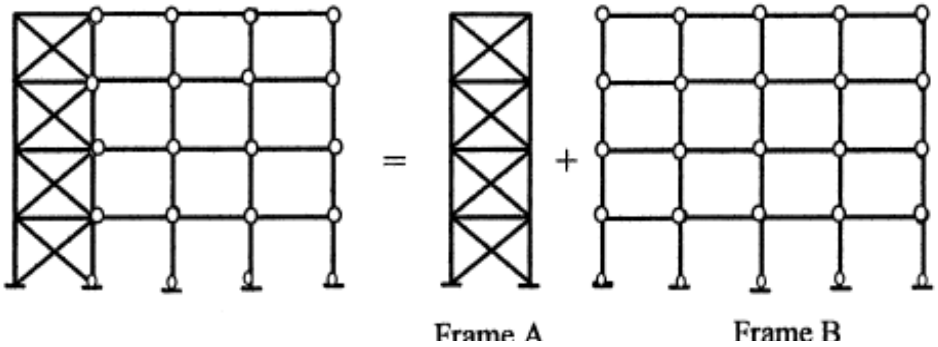
II. Sơ đồ làm việc của các dạng kết cấu chịu lực

Trong hệ kết cấu hỗn hợp, tuỳ thuộc và sự hiện diện của kết cấu khung mà người ta chia sơ đồ làm việc của kết cấu dạng sơ đồ giằng hoặc sơ đồ khung giằng.

2.1 Sơ đồ giằng

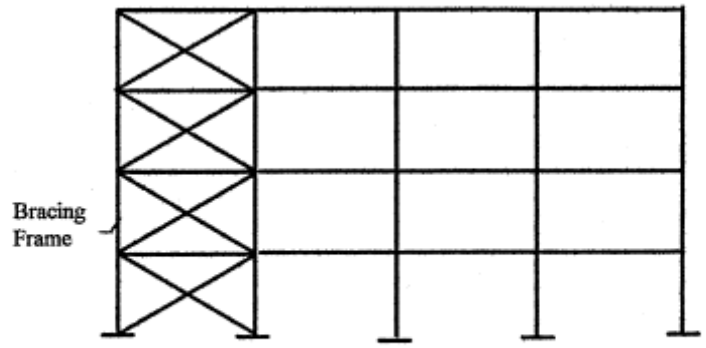
Khi khung chỉ chịu được phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó. Toàn bộ tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng sẽ do các kết cấu chịu tải cơ bản (lõi cứng, vách cứng,…) khác chịu. Trong sơ đồ này, các nút khung đều có cấu tạo nút khớp hoặc tiết diện cột có mô-men kháng uốn nhỏ.

Theo cách quan niệm này, tất cả các hệ chịu lực cơ bản và hỗn hợp tạo thành từ các tường, lõi,… thuộc sơ đồ giằng.

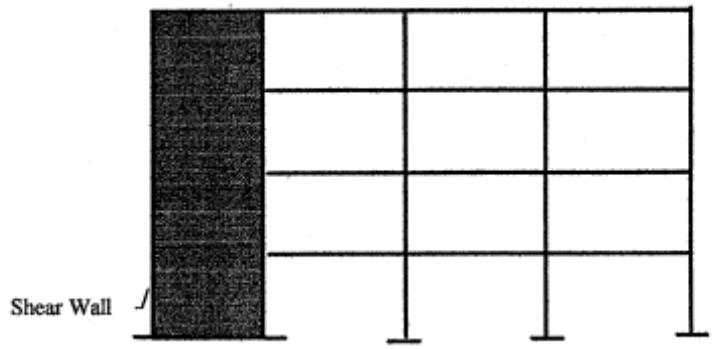


Hình : Sơ đồ giằng

Khung B (chỉ có khả năng chịu tải đứng) được xem là bị giằng bởi khung A (có khả năng chịu tải ngang)



(a)



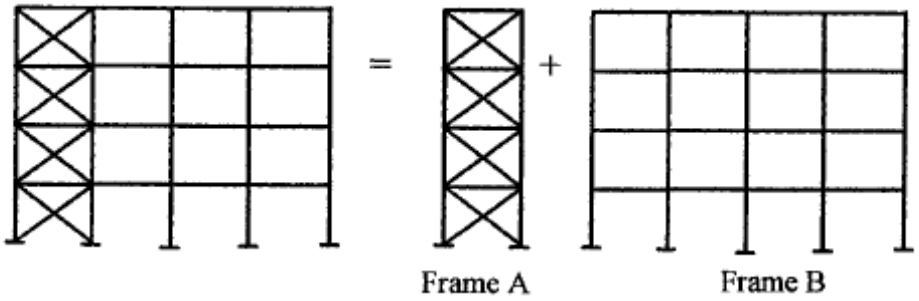
(b)

Hình : Sơ đồ khung giằng

2.2 Sơ đồ khung giằng

Khi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và ngang với hệ kết cấu khác. Trong trường hợp này, các nút khung liên kết cứng. Như vậy, theo cách hiểu này, hệ khung chịu lực được xếp vào sơ đồ kết cấu khung giằng.

Có thể phân loại sơ đồ giằng và sơ đồ theo chuyển vị hoặc độ cứng như sau:



$\left(1-\frac{\Delta_A}{\Delta_B}\right) \geq 0.8$: khung giằng

hoặc $K_A \geq 5K_B$:

2.3 Chọn sơ đồ kết cấu

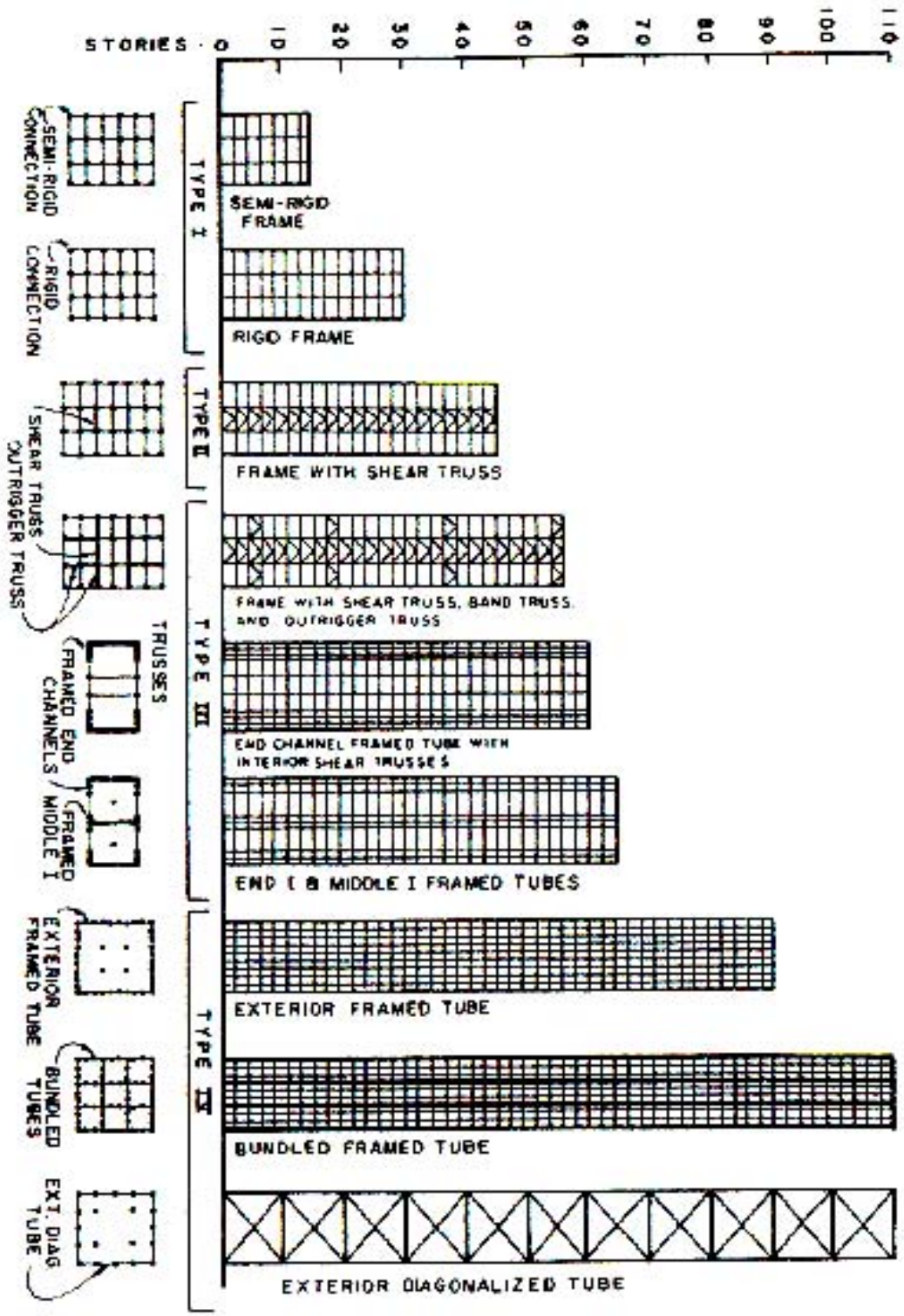
Qua nghiên cứu cho thấy rằng, người ta thường sử dụng những sơ đồ sau:

- *Khung chịu lực*: Khung chịu lực ngang yếu. Nhà nhiều tầng chịu tải ngang lớn, nên hạn chế sử dụng sơ đồ khung chịu tải ngang.
- *Tường chịu lực*: chịu tải ngang lớn, nhưng hạn chế không gian sử dụng;
- *Tường chịu lực kết hợp với khung*: tường chịu lực ngang, khung chịu lực đứng → hợp lý trong sơ đồ kết cấu và bố trí kiến trúc. Vì vậy, đây là dạng kết cấu thường sử dụng nhất trong Nhà nhiều tầng.

  Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc tường biên liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và vách cứng được liên kết với nhau thông qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này, hệ kết cấu cấu sàn toàn khối có ý nghĩa rất lớn trong việc truyền tải trọng ngang cho vách cứng.

Trong thiết kế và xây dựng nhà nhiều tầng, việc lựa chọn hệ kết cấu hợp lý phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: chiều cao, điều kiện địa chất thủy văn, bản đồ phân vùng động đất và các giải pháp kiến trúc công trình.

❑ Có thể chọn lựa kết cấu hợp lý hệ kết cấu chịu lực theo số tầng trên đồ thị sau:



Hình : Sơ đồ lựa chọn hệ kết cấu theo số tầng

- Ngoài ra, để đảm bảo độ cứng, hạn chế chuyển vị ngang và tránh mất ổn định tổng thể, cần hạn chế chiều cao và độ mảnh (tỷ lệ chiều cao trên bề rộng công trình) theo chỉ dẫn sau:

Bảng :Chiều cao tối đa H(m) và tỷ số giới hạn giữa chiều cao và chiều rộng (H/B)

Hệ kết cấu		Trường hợp không có động đất	Trường hợp có động đất cấp		
			6 và 7	8	9
Nhà khung chịu lực	Max H (m)	60	55-60	45	25
	Max H/B	5	5	4	2
Nhà vách và khung ống	Max H	130	120 -130	100	50
	Max H/B	5	5	4	3
Nhà vách	Max H	140	120 -140	120	60
	Max H/B	5	6	5	4
Nhà ống và nhà ống trong ống	Max H	180	150 -180	120	70
	Max H/B	6	6	5	4

III. Tường cứng chịu lực (shear wall)

3.1 Phạm vi áp dụng

Tường cứng chịu lực (cắt) thường được bố trí trong nhà nhiều tầng, dùng để chịu toàn bộ hay phần lớn tải trọng ngang (gió, động đất). Tường chịu cắt làm việc như kết cấu console ngàm vào móng, chịu tác dụng của lực dọc, lực cắt và mô-men uốn. Khi tỷ lệ chiều cao/chiều dài tường nhỏ, ảnh hưởng của nội lực cắt trong tường là đáng kể và cần phải lưu ý trong thiết kế. Chiều cao của tường bị khống chế bởi yêu cầu về uốn (mô-men, biến dạng ngang).

Theo nhiều tài liệu, phạm vi sử dụng …

3.2 Cách bố trí tường cứng

Việc bố trí vị trí của tường cứng trên mặt bằng rất quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến việc phân bố tải trọng ngang lên kết cấu. Theo kinh nghiệm, khi bố trí cần chú ý đến các đặc điểm sau:

- *Tường cứng được bố trí ở các vách ngăn*: cách này gây lãng phí tốn nhiều vật liệu cho tường và chi phí về nền móng;
- *Thường tập trung ở giữa, tạo thành với cầu thang tạo thành lõi,* chịu tải trọng ngang khá tốt;
- *Với công trình có mặt bằng hình vuông, nên bố trí tường theo hai phương vuông góc nhau.*
- *Với công trình có mặt bằng chạy dài, ngoài việc tập trung tường ở giữa còn phải bố trí ở hai đầu hồi để hạn chế độ võng ngang.*
- Phải bố trí ít nhất ba vách trên một đơn nguyên, trục ba vách này không gặp nhau tại một điểm;
- Nên thiết kế các vách giống nhau (về độ cứng và hình học) và bố trí sao cho tâm cứng của hệ trùng với tâm khối lượng của nó;
- Không nên chọn các vách có khả năng chịu tải lớn nhưng số lượng ít mà chọn nhiều vách có số lượng chịu tải tương đương và ph6n bố đều trên mặt bằng.

3.3 Chọn chiều dày tường

- Tổng diện tích mặt cắt ngang của vách cứng (lõi cứng) có thể xác định theo công thức:

$$F_{vl} = f_{vl} \times F_{st}$$

  Trong đó: F_{st} –diện tích sàn từng tầng; $f_{vl} = 0.015$

- Từng vách nên có chiều cao chạy suốt từ móng đến mái và có độ cứng không đổi trên toàn bộ chiều cao của nó;
- Độ dày tối thiểu của vách, qui phạm các nước khác nhau qui định khác nhau nhưng nhìn chung không nhỏ hơn 100mm. Chẳng hạn:

  Theo TCXD 198 -1997 của Việt Nam: Bề dày thành vách (b), chọn không nhỏ hơn 150mm và 1/20 chiều cao tầng.

Theo ACI 318-02 (mục 14.5.3), Bề dày thành vách (b), chọn không nhỏ hơn 100mm và 1/25 chiều cao tầng.

3.4 Cấu tạo cốt thép cho vách (lõi) cứng (mục 3.4.2 TCXD 198 -1997)

- Cốt thép phải được đặt hai lớp lưới. Đường kính cốt thép (đứng và ngang) chọn không nhỏ hơn 10mm và không lớn hơn 0.1b. Hai lớp thép phải được liên kết với nhau bởi các móc đai (mật độ 4 móc/ m^2);
- Hàm lượng cốt thép thẳng đứng tối thiểu (μ_{min}) và tối đa (μ_{max}):

  Đối với khu vực động đất yếu, $\mu_{\min} = 0.4\%$

  Đối với khu vực động đất trung bình và mạnh, $\mu_{\min} = 0.6\%$

  Và trong hai trường hợp trên, $\mu_{\max} = 3.5\%$
- Khoảng cách cốt thép (đứng và ngang), chọn ≤ 200 (khi b ≤ 300) và chọn ≤ 2b/3 (khi b > 300);
- Chiều dài nối buộc cốt thép lấy bằng $1.5l_{bo}$ (vùng động đất yếu) và $2.0l_{bo}$ (vùng động đất trung bình mạnh). Trong đó, l_{bo} –chiều dài nối tiêu chuẩn trong vùng không có động đất (tức l_{neo});
- Cần có biện pháp tăng cường tiết diện ở khu vực biên của vách cứng (xem hình 3.12)

CHƯƠNG 4

NHỮNG NGUYÊN TẮC CƠ BẢN TRONG THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ NHIỀU TẦNG BẰNG BÊ TÔNG CỐT THÉP TOÀN KHỐI

I. Lựa chọn vật liệu (nguyên tắc thứ nhất)

Trọng lượng công trình có ảnh hưởng trực tiếp đến độ lớn của tại trọng thường xuyên mà còn có ảnh hưởng rất lớn đến các tác động khác lên công trình (gió và động đất). Vì vậy, sử dụng vật liệu nhẹ, cường độ cao là nguyên tắc thứ nhất khi thiết kế nhà nhiều tầng.

- Vật liệu làm kết cấu phải đảm bảo có tính năng cao về: cường độ chịu lực, độ bền mỏi, tính biến dạng và chống cháy tốt;
- Bê tông dùng trong kết cấu chịu lực Nhà nhiều tầng nên có Mac 300 trở lên (đối với bê tông cốt thép thường) và Mac 350 (đối với bê tông cốt thép ứng lực trước);
- Thép nên dùng loại có cường độ cao.

II. Hình dạng công trình (giải pháp kiến trúc –nguyên tắc thứ hai)

Khi thiết kế và xây dựng nhà nhiều tầng, nên chọn giải pháp kết cấu và cấu tạo kiến trúc sao cho các giá trị tải trọng (tải trọng bản thân, tải trọng sử dụng, các tác động do gió và động đất) là nhỏ nhất và tốt nhất là giảm theo chiều cao của công trình.

2.1 Hình dạng mặt bằng nhà

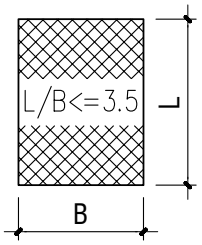
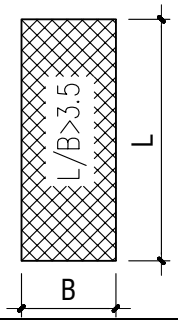
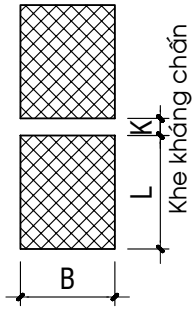
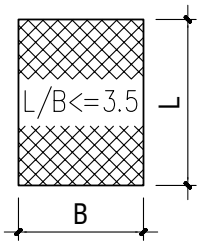
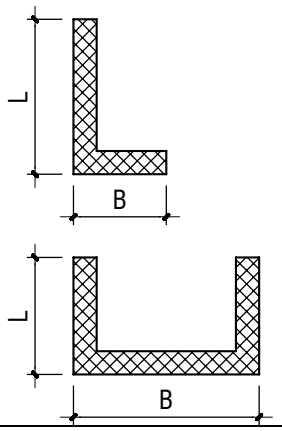
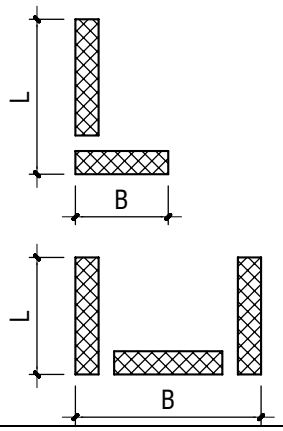
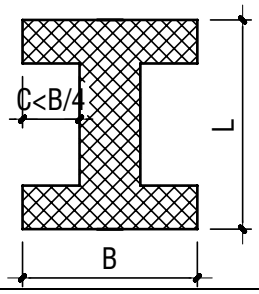
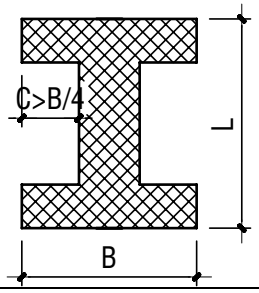
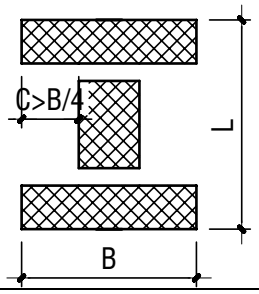
Sơ đồ mặt bằng nhà phải **đơn giản**, **gọn** và có **độ cứng chống xoắn** lớn

- **Đơn giản**, Các dạng mặt bằng đối xứng (vuông, chữ nhật, tròn) được ưu tiên sử dụng. Những nhà có "cánh" (dạng L, T, U,…) thường bị hư hỏng, sụp đổ khi gặp động đất mạnh. Trong trường hợp này cần bố trí các khe kháng chấn để tách rời phần cánh ra không bị va đập nhau.
- **Gọn**, tránh dùng các mặt bằng trải dài hoặc có cánh mỏng vì phải chịu tải trọng ngang phức tạp do sự lệch pha dao động. Đối với loại nhà này cần phải bố trí khe kháng chấn;
- **Có độ cứng chống xoắn lớn,** để tránh biến dạng xoắn, tâm cứng của nhà phải trùng với trọng tâm hình học của nhà và nằm trên đường tác dụng của hợp lực tải trọng ngang. Điều kiện này được thỏa mãn khi công trình được thiết kế đối xứng trong bố cục mặt bằng lẫn hệ kết cấu chịu tải ngang. Khi tâm cứng không trùng với trọng tâm, sẽ sinh ra biến dạng xoắn lớn.
- Theo TCXD -198: 1997, đối với nhà có mặt bằng chữ nhật, tỷ số chiều dài (L) và chiều rộng (B) phải thỏa:

  $L/B \le 6$, với công trình có cấp phòng chống động đất ≤ 7;

  $L/B \le 5$, với công trình có cấp phòng chống động đất 8 và 9

→ Mặt bằng công trình nên bố trí đối xứng ít nhất theo hai trục chính như chỉ dẫn ở bảng 1

STT	Nên chọn	Nên tránh	Giải pháp khắc phục
1.			
2.			
3.			
			Dùng khe kháng chấn K tách nhà thành các đơn nguyên nhỏ, độc lập và đối xứng

Trong nhà nhiều tầng, thường có tầng hầm nên việc bố trí các khe biến dạng –nhất là khe lún gây nhiều phức tạp cho kỹ thuật chống thấm. Giữa khối nhà cao tầng và thấp tầng có thể không bố trí khe lún mà chỉ có khe co giãn từ mặt móng trở lên một khi đã áp dụng các biện pháp sau:

- Sử dụng cọc chống vào tầng đá, hoặc tầng cuội sỏi với độ sâu thích hợp đồng thời chứng minh được sự chênh lún nằm trong phạm vi cho phép;
- Tiến hành thi công phần cao trước, phần thấp tầng sau.

2.2 Hình dạng phương đứng nhà

Theo phương đứng, nhà phải **đơn điệu và liên tục**, **cân đối**

- **Đơn điệu và liên tục,** hình dạng nhà nhiều tầng nên lựa chọn dạng đều hoặc thay đổi đều, giảm dần kích thước lên phía trên nhằm giảm hậu quả

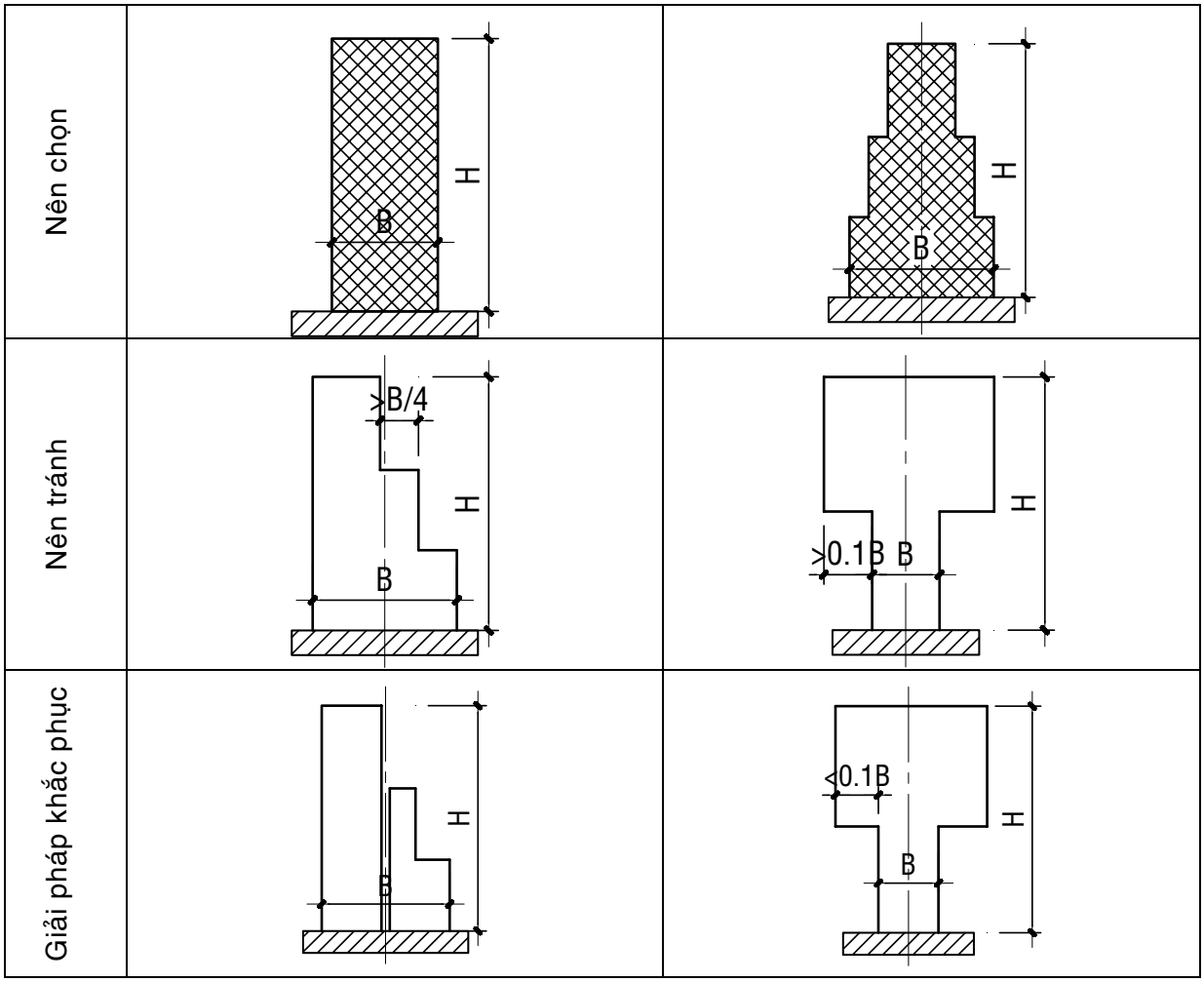
bất lợi của tác động động đất. Khi hình dạng nhà không liên tục, biên độ dao động sẽ lớn ở một số tầng. Lúc này phải thiết kế các vách cứng lớn tại các vùng chuyển tiếp để truyền tải trọng từ phần này sang phần khác của công trình.

- **Cân đối,** khi công trình có tỷ số chiều cao trên bề rộng (H/B) lớn, khi chịu tải ngang sẽ có chuyển vị ngang lớn. Lực dọc trong cột biên do tải ngang lớn dẫn đến lực nén tác động xuống móng lớn.
- Không nên đặt các tải trọng sử dụng lớn lên các tầng cao

Theo TCXD -198: 1997, tỷ số giới hạn B/H như sau:

Loại kết cấu	Không kháng chấn	Kháng chấn, cấp ≤ 7	Kháng chấn, cấp 8	Kháng chấn, cấp 9
Khung	5	5	4	2
Khung vách	5	5	4	3
Tường	6	6	5	4
Ống	6	7	5	4

Trên mặt cắt thẳng đứng, công trình được thiết kế đối xứng (đối xứng khối lượng và độ cứng) theo chỉ dẫn bảng 2



III. Giải pháp hệ kết cấu chịu lực (nguyên tắc thứ ba)

Trong thiết kế và xây dựng nhà nhiều tầng, việc chọn lựa giải pháp kết cấu hợp lý phụ thuộc chiều cao công trình.

Nên chọn hệ kết cấu có các bộ phận kết cấu rõ ràng, mạch lạc sao cho các loại tải trọng truyền xuống móng một cách nhanh nhất.

Hệ kết cấu chịu tải bao gồm các bộ phận chính như khung, vách, lõi cần được bố trí đối xứng theo hai trục trên mặt bằng sao cho độ lệch giữa tâmcứng và tâm khối lượng là nhỏ nhất. Trong trường hợp không bố trí đối xứng được cần có giải pháp chống xoắn cho công trình.

IV. Lựa chọn và bố trí khe co giãn, khe lún và khe kháng chấn (nguyên tắc thứ tư)

Nguyên tắc bố trí các khe co giãn, khe lún và khe kháng chấn là điều chỉnh kích thước mặt bằng. Dùng các biện pháp cấu tạo và kỹ thuật nhằm giảm tối đa số lượng khe vì giảm số lượng khe là giảm tải trọng và số điểm cần xử lý phức tạp;

Trong các trường hợp sau đây phải cắt nhà và công trình ra những phần riêng biệt (đơn nguyên) bằng các khe co giãn, kháng chấn:

- ❑ Nhà có kích thước mặt bằng lớn (> 40m);
- ❑ Nhà và công trình có hình dạng mặt bằng phức tạp;
- ❑ Các phần nối giữa các nhà công trình có độ cao chênh lệch cao từ 5m trở lên hoặc một tầng

Các khe kháng chấn và co giãn phải cắt nhà theo toàn bộ chiều cao nhưng không nhất thiết đi qua móng (trừ khi trùng với khe lún);

Chiều rộng tối thiểu của khe kháng chấn có thể xác định theo công thức:

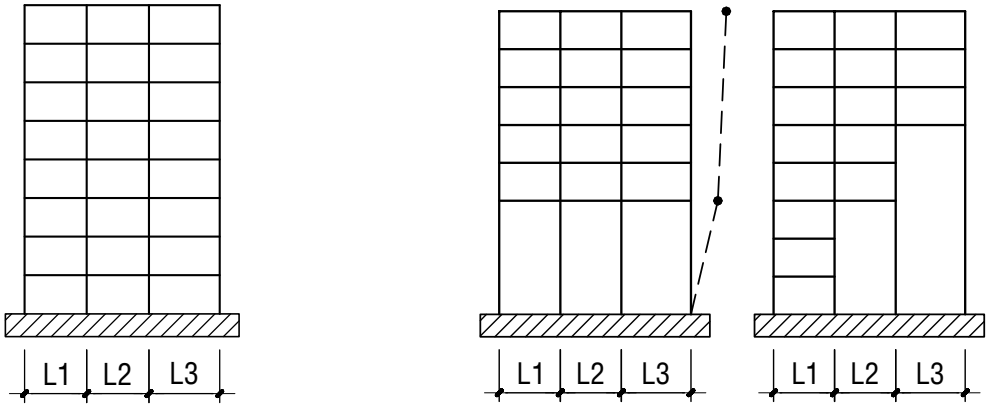
$$D_{min} = V_1 + V_2 + 20mm$$

Với V_1, V_2 –chuyển vị cực đại theo phương ngang của hai khối kết cấu kề nhau dưới tác dụng của tải trọng động đất.

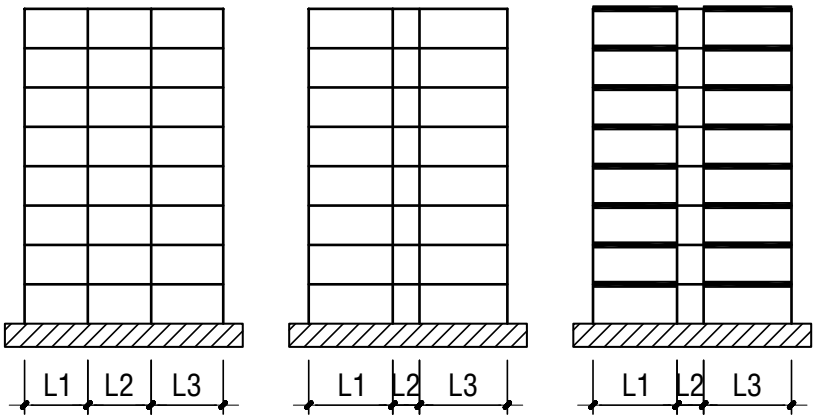
V. Độ cứng và cường độ –lựa chọn giải pháp sơ đồ khung chịu lực (nguyên tắc thứ năm)

– Nên tránh sự thay đổi đột ngột của sự phân bố độ cứng và cường độ theo chiều cao nhà. Nếu công trình có một tầng mềm, các biến dạng lớn có khuynh hướng tập trung ở tầng đó và dễ gây ra sụp đổ toàn bộ công trình. Trường hợp này thường gặp ở các nhà được thiết kế với hai chức năng: tầng trệt –hệ khung (đảm bảo có mặt bằng thoáng, phục vụ cho không gian lớn); các tầng trên –hệ vách cứng. Để khắc phục, tăng độ cứng tầng mềm bằng cách tăng tiết diện cột hoặc bố trí các vách cứng ở lỗ cửa;

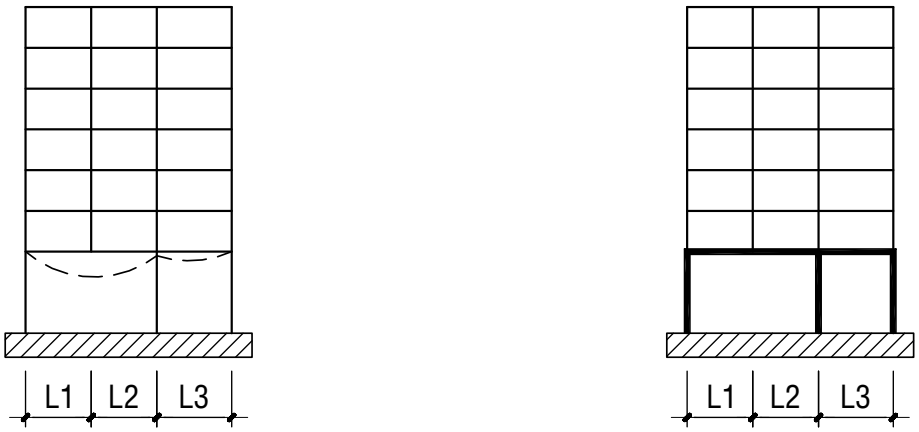
– Không nên thiết kế khung thông tầng và khung có nhịp khác nhau. Nếu trong cùng một tầng, vừa có cột ngắn và cột dài, lực cắt sẽ tập trung ở cột ngắn nhiều hơn (do độ cứng lớn hơn). Điều này cũng sẽ xảy ra tương tự như đối với dầm ngắn. Nếu phải thiết kế các nhịp khác nhau, nên chọn độ cứng giữa các nhịp dầm tương ứng với khẩu độ của chúng.



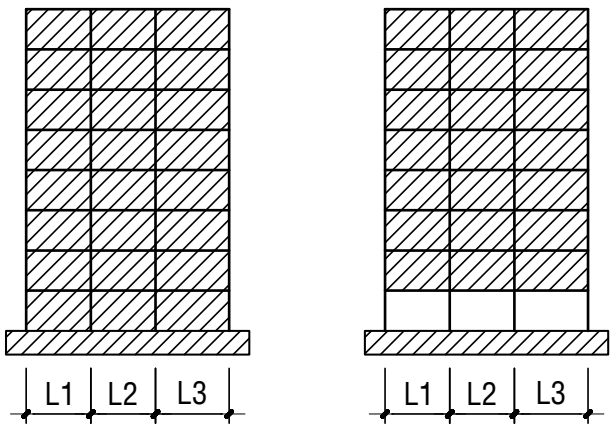
- Khi thiết kế nhà khung, nên chọn kết cấu khung đối xứng và có độ siêu tĩnh cao. Nếu là khung nhiều nhịp nên chọn chiều dài nhịp gần bằng nhau. Không nên thiết kế khung có nhịp quá khác nhau. Nếu phải thiết kế nhịp khác nhau nên chọn độ cứng giữa các nhịp tỷ lệ với khẩu độ của chúng.



- Nên chọn sơ đồ khung sao cho tải trọng được truyền trực tiếp và nhanh nhất xuống móng, tránh sử dụng sơ đồ khung hẫng cột ở tầng dưới. Nếu bắt buộc phải hẫng như vậy, phải có giải pháp cấu tạo để đảm bảo nhận và truyền tải trọng từ cột tầng trên một cách an toàn



- Khung bê tông cốt thép nhà nhiều tầng , nếu có xây chèn gạch, trước hết phải chèn ở các tầng dưới. Trong trường hợp phải xây chèn các tầng trên mà tầng dưới không được xây chèn thì phải cấu tạo tầng dưới sao cho có độ cứng lớn hơn;



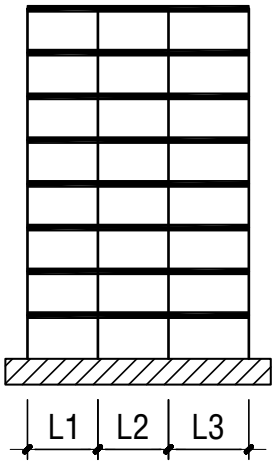
– Nên tránh thiết kế console (kể cả console dầm và sàn). Trong trường hợp cần có console phải hạn chế độ vươn đến mức tối thiểu và tính toán kiểm tra với tải trọng động đất thẳng đứng;

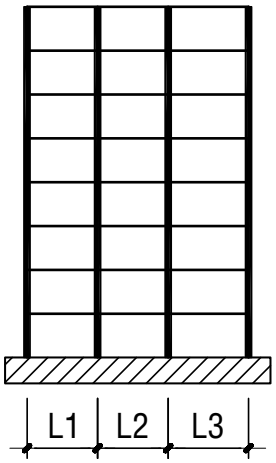
Cách thức phá hoại

– Khi thiết kế khung, nên chọn tỷ lệ độ cứng dầm –cột và giữa các đoạn dầm với nhau sao cho khi phá hoại, các khớp dẻo sẽ hình thành trong các dầm sớm hơn trong cột (*cột khỏe –dầm yếu*). Bởi vì:

Cột bị phá hoại nghĩa là toàn bộ công trình sụp đổ trong khi chưa huy động hết khả năng chịu tải của các bộ phận khác. Mặt khác, trong kết cấu có cột yếu, biến dạng dẻo sẽ tập trung tại một tầng nào đó. Do vậy, cần phải có một hệ số độ dẻo tương đối lớn.

Các khớp dẻo sẽ hình thành trong các dầm sớm hơn trong cột –điều này sẽ đạt được nếu tổng mô-ment cho phép của các cột qui tụ tại mỗi nút khung lớn hơn tổng các mô-men cho phép của các dầm tại nút đó.





VI. Lựa chọn và bố trí các vách và lõi cứng (nguyên tắc thứ sáu)

– Khi thiết kế các công trình sử dụng vách và lõi cứng làm kết cấu chịu tải trọng ngang, phải bố trí ít nhất 3 vách cứng trong cùng một đơn nguyên. Trục của ba vách này không được gặp nhau tại một điểm;

– Nên thiết kế các vách giống nhau về độ cứng (và cả về kích thước hình học) và bố trí sao cho tâm cứng của hệ trùng với tâm khối lượng của chúng

– Độ cứng của các vách chiếm phần lớn tỷ trọng độ cứng của toàn nhà. vì vậy, các vách nên có chiều cao chạy suốt từ móng lên mái và có độ cứng không đổi trên toàn bộ chiều cao của nó.

CHƯƠNG 5
TÍNH TOÁN KẾT CẤU NHÀ NHIỀU TẦNG

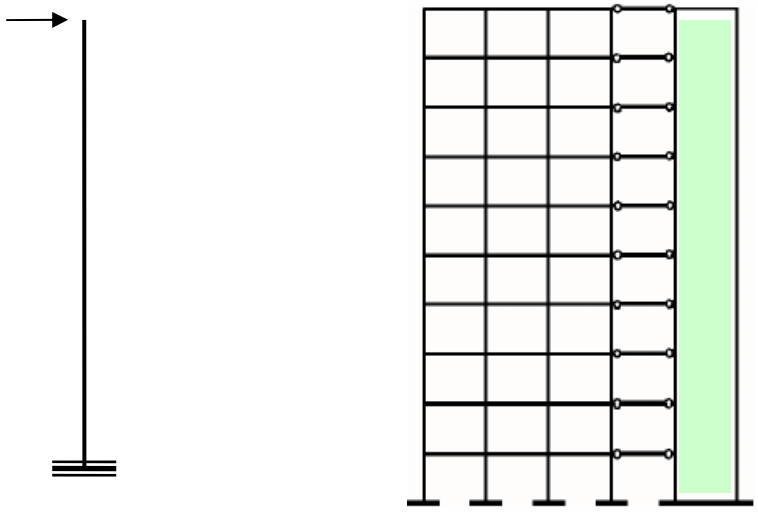
I. Các khái niệm chung

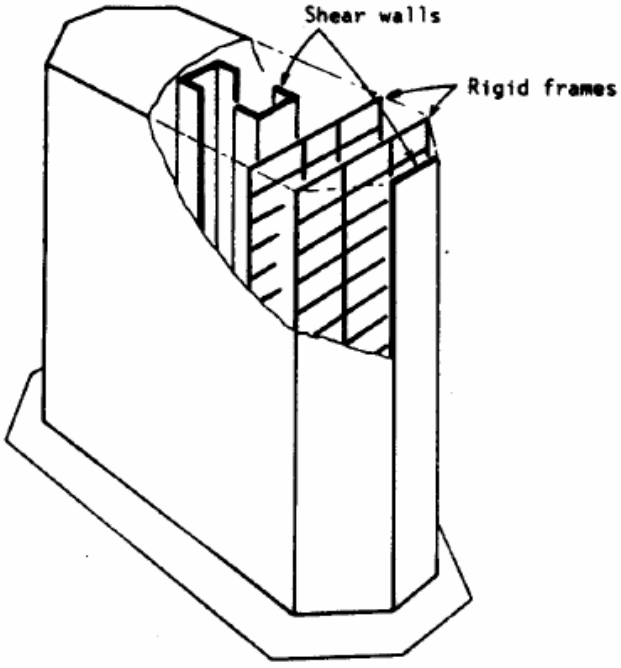
2.1 Giả thiết tính toán

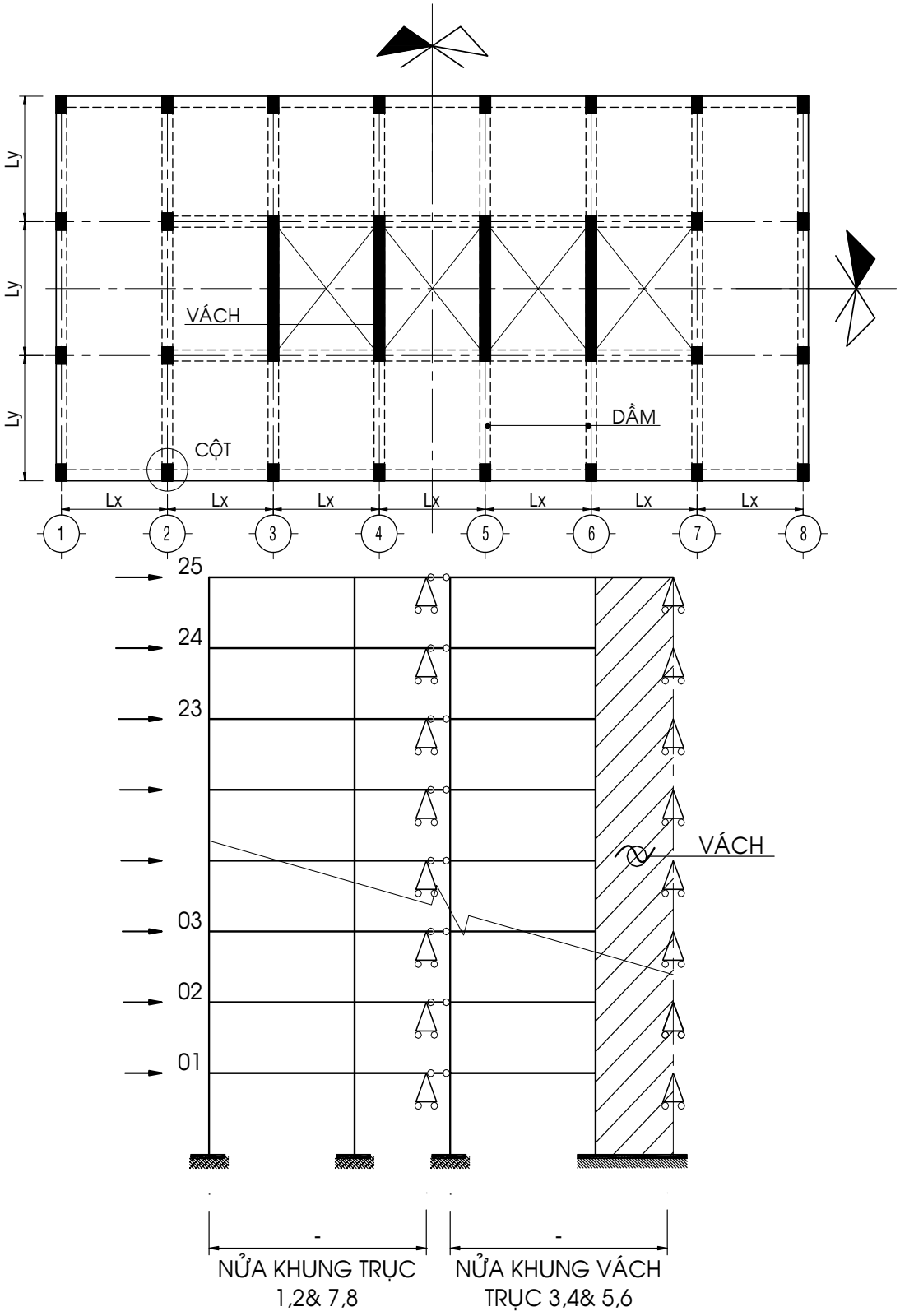
Tính toán kết cấu nhà nhiều tầng là việc xác định trạng thái ứng suất –biến dạng trong từng hệ kết cấu, từng bộ phận kết cấu cho đến từng cấu kiện chịu lực dưới tác động của mọi loại tải trọng tác dụng lên công trình. Ở đây chủ yếu xét đến phản ứng của hệ kết cấu thẳng đứng (khung, vách lõi) dưới tác dụng của các loại tải trọng ngang;

Hầu như trong các loại nhà cao đến 30 tầng đều kết hợp sử dụng của ba hệ kết cấu khung, vách, lõi chịu lực. Việc lựa chọn và giả thiết sơ đồ tính không những phải phù hợp với thực tế bố trí, cấu tạo của các cấu kiện chịu lực mà còn phải thỏa mãn điều kiện về sự cùng làm việc của các hệ kết cấu –vốn khác nhau về hình dạng, kích thước hình học, độ cứng. Mọi giả thiết thường chỉ phù hợp với từng mô hình tính toán và không có giả thiết chung cho mọi sơ đồ tính toán. Giả thiết nào phản ánh được mối quan hệ truyền lực giữa các hệ với nhau thông qua các giải pháp thiết kế, cấu tạo sẽ được xem là phù hợp và cho kết quả đáng tín cậy. Thường dùng các giả thiết sau:

- *Sơ đồ tính toán một chiều*: công trình được mô hình hóa dưới dạng một thanh console thẳng đứng. Độ cứng của nó được xác định từ điều kiện chống uốn, trượt và xoắn của công trình. Giả thiết này tương đối đơn giản nhưng không phản ánh đúng thực tế chịu lực của cả hệ. Giả thiết này thuận tiện cho cho việc xác định các đặc trưng động học của công trình.
- *Sơ đồ tính toán hai chiều*: công trình được mô hình hoá dưới dạng một kết cấu phẳng với ngoại lực nằm trong mặt phẳng đó. Theo giả thiết này, mỗi hệ kết cấu chỉ tiếp thu một phần tải trọng ngang thông qua các thanh giằng có liên kết khớp hai đầu. Các thanh giằng ngang này chính là mô hình của hệ kết cấu dầm sàn. Sơ đồ này được dùng rộng rãi nhất vì tương đối đơn giản lại xét đến tác động tương hỗ giữa các cấu kiện thẳng đứng.
- *Sơ đồ tính toán 3 chiều*: công trình xem như một hệ (thanh, vách) không gian, chịu tác động của hệ lực không gian.




Shear walls
Rigid frames



2.2 Các phương pháp tính toán

Trên cơ sở các sơ đồ tính toán, chúng ta có thể chọn lựa nhiều pp khác nhau trong CHKC và trong toán học để xác định nội lực và chuyển vị trong hệ và trong từng cấu kiện chịu lực;

Các phương pháp trong CHKC như: PP lực, chuyển vị, PP lực –chuyển vị vẫn được sử dụng có hiệu quả cho từng trường hợp cụ thể. Các PP vi phân, biến phân để

giải các hệ phương trình bậc cao còn được sử dụng để giải các sơ đồ giằng, khung giằng.

Trong số các PP tính toán nhà nhiều tầng hiện nay, PP. PTHH được sử dụng rộng rãi hơn cả vì hầu hết các phần mềm tính toán đều sử dụng PP này.

2.3 Các bước tính toán

- ❑ Chọn sơ đồ tính toán;
- ❑ Xác định các loại tải trọng;
- ❑ Xác định các đặc trưng hình học và độ cứng kết cấu;
- ❑ Phân phối tải trọng ngang vào các hệ kết cấu chịu lực;
- ❑ Xác định nội lực, chuyển vị trong từng cấu kiện;
- ❑ Kiểm tra điều kiện bền, chuyển vị và các đặc trưng động;
- ❑ Kiểm tra ổn định cục bộ, tổng thể công trình.

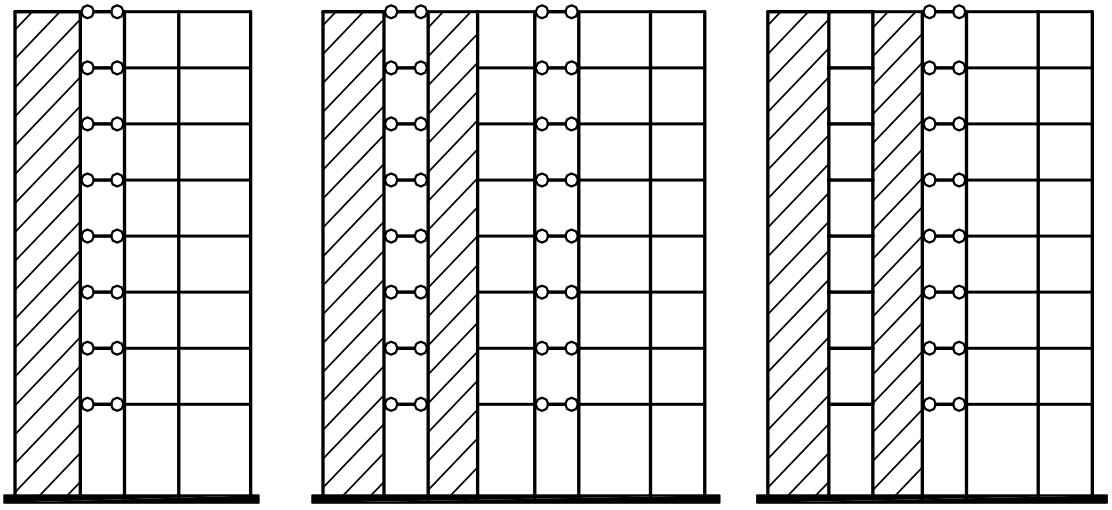
II. Tính toán hệ chịu lực theo sơ đồ phẳng

2.1 Hệ khung –vách

Trong nhà nhiều tầng, hệ chịu lực khung vách thường được bố trí song song với nhau theo một hay hai phương trên mặt bằng nên có thể dùng sơ đồ khung giằng để tính toán cho toàn hệ

Tùy theo cấu tạo của vách cứng, có thể có các sơ đồ sau:

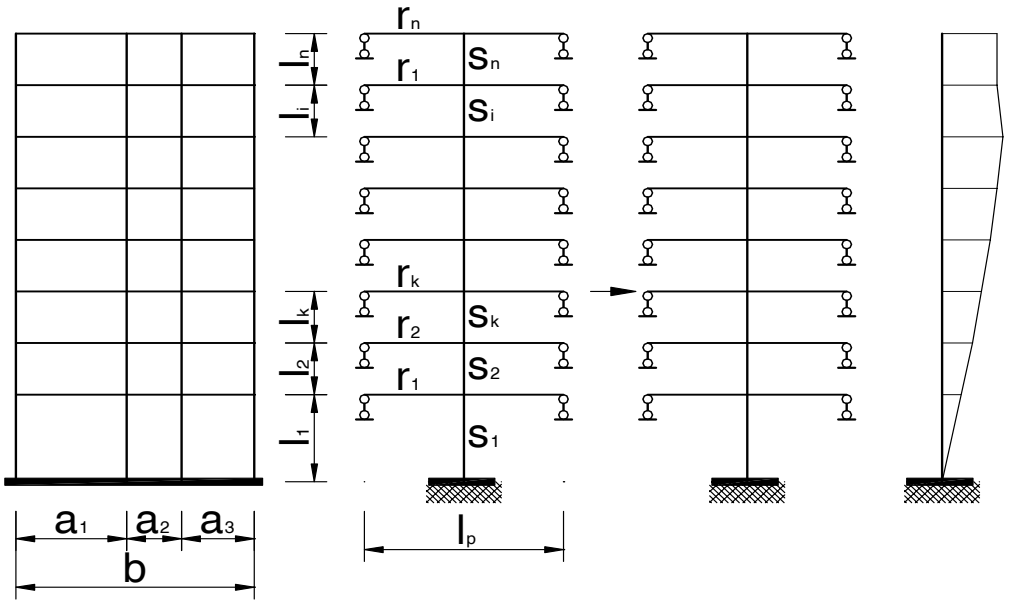
- Khung –vách đặc (h. a)
- Khung –vách đặc và vách liền khung (h. b)
- Khung –vách có lỗ cửa (h. c)



Trước khi tính toán cả hệ, ta xem xét sự làm việc độc lập của hệ khung nhiều tầng nhiều nhịp dưới tác dụng của tải trọng ngang

a/ Chuyển vị ngang của khung nhà nhiều tầng

Khi tính toán chuyển vị ngang của của khung nhà nhiều tầng dưới tác dụng của tải trọng ngang có thể xem một cách gần đúng rằng góc xoay của các nút trên cùng một một xà ngang là bằng nhau. Như vậy, có thể đơn giản hóa sơ đồ tính chuyển vị của khung như sau:



Gọi s_i là tổng độ cứng đơn vị của các cột tầng thứ I; r_i –tổng độ cứng đơn vị của các xà ngang của tầng thứ i; l_p –giá trị trung bình các nhịp của xà ngang; l_i –chiều cao tầng thứ I và n –số tầng của khung.

Trong sơ đồ trên, chuyển vị ngang do P = 1 được tính:

$$\delta_{11} = \frac{1}{12}\left[s_1 + r_1\right]; \tag{5. 1}$$

$$\delta_{kk} = \frac{1}{12}\left[s_k + r_k + \frac{l_k^2}{4.r_k}\right]; \tag{5. 2}$$

$$\delta_{ki} = \delta_{ik} = \delta_{k,k+1} = ... = \delta_{kn} = \delta_{kk} + \frac{l_k.l_{k+1}}{48.r_k} \tag{5. 3}$$

Trong đó,

$$S_k = \sum_1^k \frac{l_i^2}{s_i}; \tag{5. 4}$$

$$R_1 = \frac{l_1^2}{4.r_1 + 0.33.s_1}; \; R_2 = \frac{(l_1 + l_2)^2}{4.r_1 + 0.33.s_1}; \tag{5. 5}$$

Và $$R_k = R_{k-1} + \frac{(l_{k-1} + l_k)^2}{4.r_{k-1}}; \; k = 3, 4, 5... \tag{5. 6}$$

Trong các công thức trên, số hạng s_k biểu thị ảnh hưởng độ cứng của cột đến chuyển vị của khung; còn r_k biểu thị ảnh hưởng độ cứng của xà ngang

Chuyển vị ngang của khung ở tầng thứ k do tải trọng ngang đặt ở tất cả các tầng:

$$y = \delta_{k1}.P_1 + \delta_{k2}.P_2 + ... + \delta_{kn}.P_n \tag{5. 7}$$

Khi số tầng $n \geq 6$, có thể tính chuyển vị ngang theo công thức sau:

$$y = \sum_{i=1}^{k} Q_i.c_i; \; i \leq k \tag{5. 8}$$

Trong đó, $Q_k = \sum_{i=k}^{n} P_i \ , \ i \geq k$ (5. 9)

c_i –độ lệch của tầng do lực đơn vị tác dụng theo phương ngang

đối với khung nhà nhiều tầng, có kết cấu đều đặn với độ cứng đơn vị s và r giống nhau ở tất cả các tầng có thể được xác định:

$$c = \frac{l^2}{12} \times \left[\frac{1}{s} + \frac{1}{r} \right] \quad (5.\ 10)$$

Gọi A là độ cứng chống trượt của khung (tức lực gây nên góc lệch $\varphi = \frac{A.c}{l} = 1$),

Ta có: $$A = \frac{l}{c} \quad (5.\ 11)$$

Suy ra, $$A = \frac{12}{l \times \left(s^{-1} + r^{-1} \right)}; \quad (5.\ 12)$$

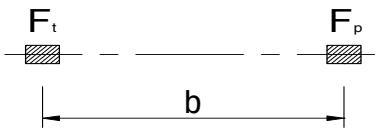
Khi số tầng $n \geq 6$, có thể tính chuyển vị ngang của khung được biểu diễn bằng phương trình vi phân sau:

$$B.y^{IV} - A.\nu^2.y'' - \frac{A.M_0}{B_0} - p(x) = 0 \quad (5.\ 13)$$

Trong đó, $B = \sum B_j$ -tổng độ cứng chống uốn của cột;

B_0 –độ cứng chống uốn của khung khi chỉ kể đến hai cột biên.

$$B_0 = E_b . \frac{F_t . b^2}{1 + \frac{F_t}{F_p}}; \quad (5.\ 14)$$



Trường hợp khung đối xứng, $F_t = F_p = F$, ta có: $B_0 = E_b . \frac{F \times b^2}{2}$

$$\nu^2 = 1 + \frac{B}{B_0}; \quad (5.\ 15)$$

M_0 –mô-men ngoại lực ở độ cao x;

Đặt $\omega = B.y$ và $m = \sqrt{\frac{B}{A.\nu^2}}$, ta có phương trình:

$$m^2.\omega^{IV} - \omega'' - \frac{\nu^2 - 1}{\nu^2}.M_0 - m^2.p(x) = 0 \quad (5.\ 16)$$

Nghiệm của phương trình (3.20) có dạng:

$$\omega = C_1 + C_2.m.\varphi + C_3.ch\varphi + C_4.sh\varphi + C_0$$

Với

C_i –các hằng số tích phân;

C_0 –nghiệm riêng, phụ thuộc vào dạng tải trọng;

$\varphi = \frac{x}{m}$, tọa độ không thứ nguyên.

– Đối với những khung thông thường, có thể bỏ qua số hạng thứ nhất của (3.17) và $\nu^2 = 1$, vì $\frac{B}{B_0} \approx 0$. Khi đó, (3.17) có dạng:

$$A.y'' + \frac{A.M_0}{B_0} + p(x) = 0 \qquad (5.17)$$

– Các điều kiện biên,

+ $y(0) = 0$; và $A.y'(0) = Q_0(0)$

+ Khi tải trọng phân bố đều, p(x) = p, suy ra:

$M_0 = -0.5p(H - x)^2$

Giải phương trình vi phân (3.23), với các điều kiện biên ở trên, ta được chuyển vị ngang của khung như sau:

$$y = \frac{pH^2}{2A}\left(2\xi - \xi^2\right) + \frac{pH^4}{8B_0}\left(2\xi^2 - \frac{4}{3}\xi^3 + \frac{\xi^4}{3}\right) \qquad (5.18)$$

Ở đây,

$\xi = \frac{x}{H}$ -tọa độ không thứ nguyên; (5.19)

H –chiều cao tính toán của ngôi nhà,

$$H = H_0 \times \frac{n}{n - 0.5}. \qquad (5.20)$$

H_0 –khoảng cách từ mặt trên của móng đến trục của xà ngang trên cùng;

– Tại đỉnh khung, $\xi = 1$, chuyển vị ngang:

$$y = \frac{pH^2}{2A} + \frac{pH^4}{8B_0} = \frac{pH^2}{2A}\left[1 + \frac{\lambda_p^2}{4}\right] \qquad (5.21)$$

Với, λ_p -đặc trưng độ cứng của khung, có xét đến ảnh hưởng của lực dọc trong cột,

$$\lambda_p = H\sqrt{\frac{A}{B_0}} \qquad (5.22)$$

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi $\lambda_p \le 0.7$, có thể bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trong cột và trong tính toán lấy, $\nu^2 = 1$

Ví dụ tính toán

2.2 Hệ khung –vách (đặc)

Xét trường hợp hệ vách đặc giằng với khung theo sơ đồ khung giằng. Từ giả thiết sàn có độ cừng vô cùng trong mặt phẳng, khung và vách có cùng chuyển vị ngang, nên độ cứng của hệ được viết như sau:

$$B = \sum B_j + B_v \qquad (5.23)$$

Với $\sum B_j$, tổng độ cứng cột khung; B_v-tổng độ cứng của vách cứng;

Khi tổng độ cứng cột khung quá nhỏ so với tổng độ cứng vách có thể xem $B = B_v$, như vậy hệ có đường cong uốn tuân theo phương trình:

$$m^2.\omega^{IV} - \omega'' - \frac{\nu^2 - 1}{\nu^2}.M_0 - m^2.p(x) = 0 \qquad (5.24)$$

Và lời giải có dạng:

$$\omega = C_1 + C_2.m.\varphi + C_3.ch\varphi + C_4.sh\varphi + C_0$$

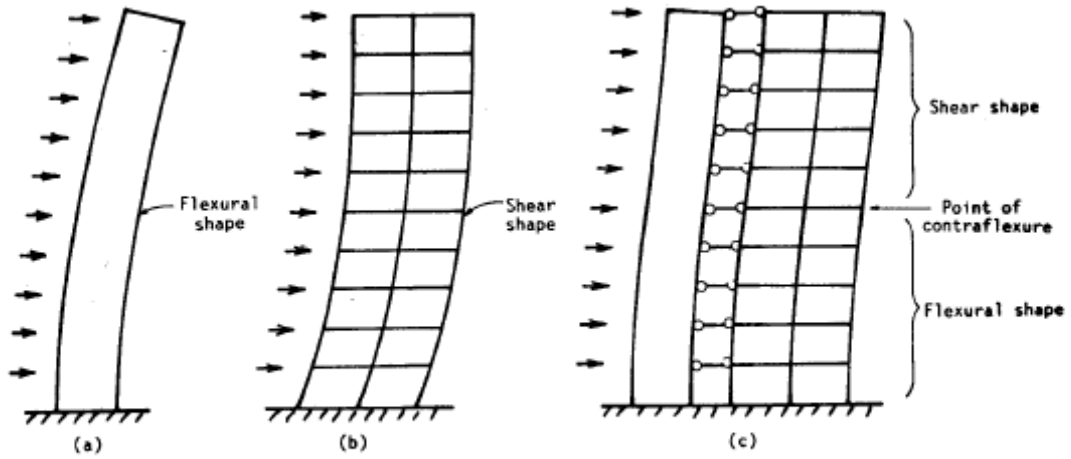


Figure 27: Interaction of shear wall - frame structure and behavior of components.

Điều kiện biên:

+ $\omega(0) = 0$; // chuyển vị tại chân ngàm
+ $\omega'(0) = 0$; *//góc xoay*
+ $-\omega'''(0) = Q_0(0)$; *//lực cắt*
+ $\omega''(\lambda) = 0$. *//mô-men tại đỉnh*

Để tìm lời giải riêng C_0, ***xét trường hợp tải trọng ngang phân bố đều theo chiều cao p(x) = p***, ta có mô-men uốn và lực cắt:

$$M_0 = -0.5pH^2(1-\xi)^2 \text{ và } Q_0 = pH(1-\xi)^2 \qquad (5.25)$$

Suy ra:

$$C_0 = -\frac{p.s^4.\varphi^2}{2.\nu^2} + \frac{p.s^4.\lambda^4(\nu^2-1)}{2.\nu^2} \times \left[\frac{\xi^2}{2} - \frac{\xi^3}{3} + \frac{\xi^4}{12}\right]$$

Từ các điều kiện biên, ta xác định được các hằng số tích phân, C_i. Thay vào biểu thức xác định ω, ta được:

$$\omega = \frac{p.s^4}{\nu^2}\left[\lambda\varphi - \frac{\varphi^2}{2} + \chi.ch\varphi - \chi.sh\varphi - \chi + \frac{\lambda^4(\nu^2-1)}{2} \times \left(\frac{\xi^2}{2} - \frac{\xi^3}{3} + \frac{\xi^4}{12}\right)\right] \qquad (5.26)$$

– Tại đỉnh của hệ, $\varphi = 1$ và $\xi = 1$, độ võng tại đỉnh hệ:

$$f = \frac{p.H^4}{2\nu^2\lambda^2 B} \times \left[1 - \frac{2(\chi-1)}{\lambda^2} + \frac{\lambda^2(\nu^2-1)}{4}\right] \qquad (5.27)$$

Khi xác định nội lực trong hệ, ta sử dụng quan hệ:

$$dx = s.d\varphi = Hd\xi \text{ và } \lambda.s = H$$

– Mô-men uốn trong vách:

$$M_v = -\omega'' = \frac{pH^2}{\nu^2}\left[\frac{1}{2}(1-\xi)^2(\nu^2-1) - \frac{1}{\lambda^2}(1-\chi.ch\varphi+\lambda.sh\varphi)\right] \qquad (5.\ 28)$$

– Lực cắt trong trong vách:

$$Q_v = M' = \frac{pH}{\nu^2}\left[(1-\xi)(\nu^2-1) + ch\varphi - \frac{\chi}{\lambda}sh\varphi\right] \qquad (5.\ 29)$$

– Lực cắt trong cột khung:

$$Q_p = Q_0 - Q = \frac{pH}{\nu^2}\left[(1-\xi) - ch\varphi + \frac{\chi}{\lambda}sh\varphi\right] \qquad (5.\ 30)$$

– Lực dọc trong các cột biên của khung xác định từ phương trình cân bằng mô-men:

$$N = \frac{M_0 - M}{b} = -\frac{pH}{b.\nu^2}\left[\frac{1}{2}(1-\xi)^2 + \frac{1}{\lambda^2}(1-\chi.ch\varphi-\lambda.sh\varphi)\right] \qquad (5.\ 31)$$

Mô-men uốn, lực cắt của hệ được cắt của hệ được phân phối, vào các vách tỷ lệ với độ cứng của chúng

Biểu đồ nội lực và chuyển vị của hệ được thể hiện như hình sau:

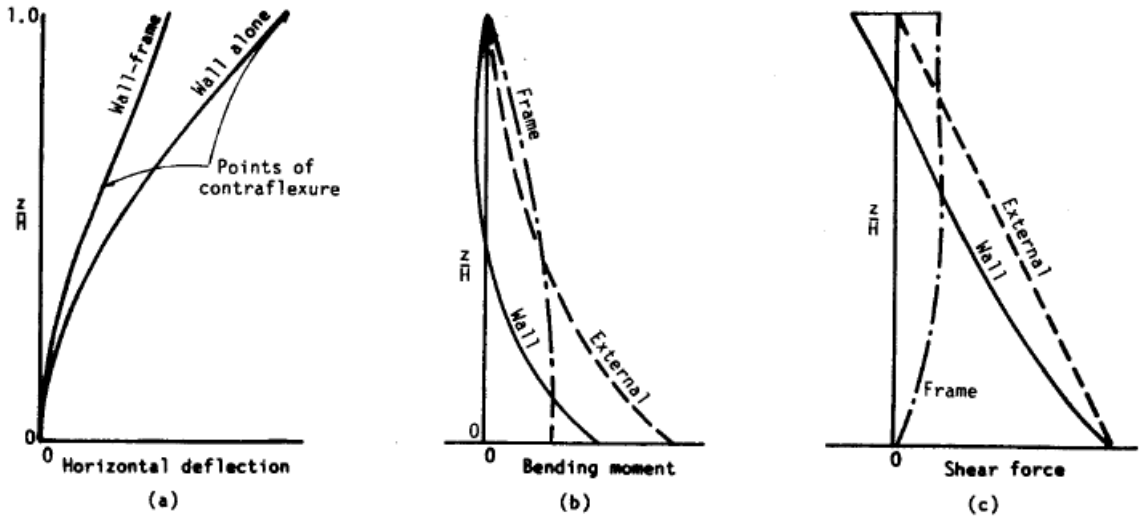
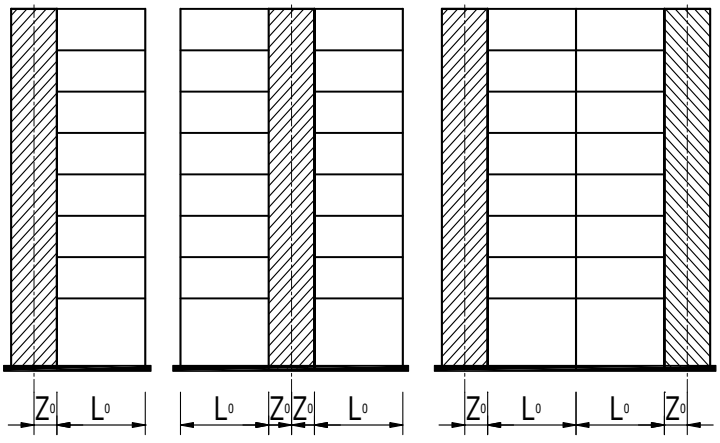


Figure 5.28: Deflection, bending moment and shear in the wall-frame structure.

2.3 Tính toán hệ khung –vách liền khung



– Đây là dạng kết cấu có sơ đồ hỗn hợp vì trong cùng một trục vừa có vách cứng và vừa có khung

Đối với các vách liền khung, ta chỉ cần *xác định tổng độ cứng của hệ cho từng trường hợp cụ thể rồi tiến hành tính toán tương tự như hệ vách đặc*

Tổng độ cứng của hệ trong trường hợp chung được xác định:

$$B = B_k + B_{vk}, \text{ hoặc } B \approx B_{vk} \quad (5.32)$$

Với B_{vk} –tổng độ cứng của vách liền khung. Độ cứng uốn của vách liền khung bao gồm độ cứng của vách và phần khung. Để xác định độ cứng uốn của phần khung thuộc vách ta phải xét đến các biến dạng đàn hồi của các nút liên kết giữa vách và dầm. Độ cứng này gọi là độ cứng trượt, xác định theo công thức:

$$A_{vk} = \frac{3i_d(1+\eta_0)[i_d(1+\eta_0)+6i_c(1+2\eta_0)]}{l(i_d+3i_c)} \quad (5.33)$$

Trong đó,

i_d –độ cứng tương đối của dầm khung liền vách (độ cứng trên 1m dài của dầm khung trong 1 tầng);

i_c –độ cứng tương đối của cột khung liền vách;

$$\eta_0 = \frac{Z_0}{l_d} \quad (5.34)$$

L –chiều cao tầng

Trường hợp khung liền vách hai phía độ cứng A_{vk} tăng lên gấp đôi. Nếu khung ở giữa hai vách độ cứng trượt cũng được nhân đôi nhưng giá trị i_c nhân 0.5.

Độ cứng của hệ khung vách có vách liền khung bằng tổng độ cứng các khung và vách liền khung:

$$A = \frac{12}{l(s^{-1}+r^{-1})} + A_{vk} \quad (5.35)$$

Trong khung nhà nhiều tầng có $\lambda_p < 0.7$, lực dọc trong cột ít ảnh hưởng đến kết cấu. Trường hợp này lấy $\nu^2 = 1$, nội lực và chuyển vị hệ khung vẫn được xác định như kết cấu khung vách đặc

Tổng lực cắt của hệ được phân phối vào cột khung (Q_{khung}) và cho vách cứng hỗn hợp (Q_{vk}) tỷ lệ với độ cứng trượt của chúng:

$$Q_{khung} = Q \times \left[\frac{(A - A_{vk})}{A}\right], \text{ và } Q_{vk} = Q \times \left[\frac{A_{vk}}{A}\right] \quad (5.36)$$

Mô-men tại đầu mút của xà ngang liền vách phụ thuộc vào Q_d và xác định như sau:

$$M_d = \frac{3i_d(1+\eta_0)\left[6+\left(i_d/i_c\right)\right]}{3+\left(i_d/i_c\right)} \times \frac{Q_d}{A} \quad (5.37)$$

và tại trục cột:

$$M_c = \frac{18i_d(1+\eta_0)}{3+\left(i_d/i_c\right)} \times \frac{Q_d}{A} \quad (5.38)$$

Mô-men uốn của cột khung liền vách lấy bằng một nửa mô-men đầu mút xà ngang liền kề.

2.4 Tính toán nội lực đối với nhà có sơ đồ vách cứng và lỗ của

Trong thực tế thường hay gặp các vách cứng có lỗ cửa. Trong trường hợp này các cột tường thường có mô-men quán tính lớn hơn nhiều các lanh tô. Tùy thuộc vào tỷ lệ kích thước các lỗ cửa mà những vách cứng có một dãy lỗ cửa thường có ba kiểu biến dạng đặc trưng được thể hiện như hình 6.25

Về mặt toán học, có thể phân biệt ba kiểu biến dạng trên thông qua hệ số liền khối α (6.89):

Việc tính toán phân phối tải trọng ngang cho các vách cứng khác nhau trong trường hợp này được thực hiện như vách cứng đặc nhưng thay mô-men quán tính I_i bằng mô-men quán tính tương đương $I_{td,i}$.

Trong hệ vách cứng có lỗ cửa: cột sẽ là các vách cứng thành phần, có s >>r

Độ cứng chống trượt của hệ khung:

$$A = \frac{12}{l \times \left(s^{-1} + r^{-1}\right)} \approx \frac{12}{l\left(r^{-1}\right)} = \frac{12r}{l} \qquad (5.\ 39)$$

Với $r =$ tổng độ cứng lanh cửa trong phạm vi 1 tầng

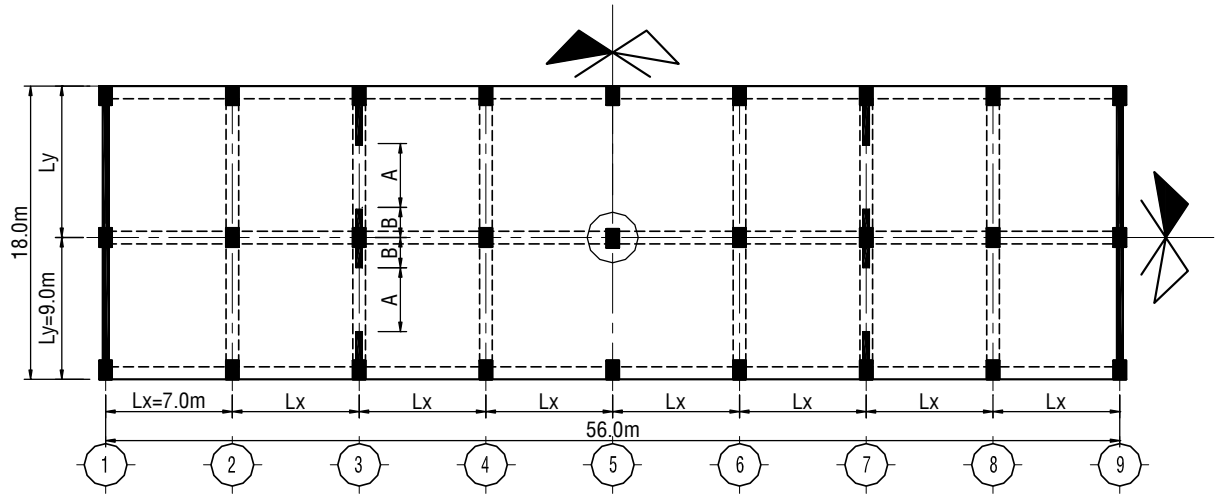
Nếu chỉ có một dải lanh tô cửa:

$$i_{lt} = \frac{B_{lt} \times \gamma^3}{a.k}, \qquad (5.\ 40)$$

$$\text{với } B_{lt} = E_b \times \frac{L_{lt}.h_{lt}^3}{12};\ k = 1 + 2.4\left(\frac{h_{lt}}{a_0}\right)^2 \text{ và } \gamma = \frac{a}{a_0} > 1 \qquad (5.\ 41)$$

Sau khi có A suy ra ω, y, M, N, Q.

Ví dụ



Khung kết hợp với tường cứng

KHUNG KẾT HỢP VỚI TƯỜNG CỨNG
(Tường - diafrác)

Tác động qua lại của khung cứng và tường cứng sẽ được xem xét trong khuôn khổ của các ví dụ sau đây. Để xác định phần tải trọng ngang được tiếp nhận bởi mỗi hệ kết cấu chịu lực cần phải nghiên cứu sơ đồ làm việc riêng của chúng (Hình IV.17).

Ví dụ VI.7

Nhà khung 15 tầng (xem ví dụ VI.5) được gia cường bằng 2 tường bêtông cốt thép của lõi cứng (hình VI.54). Cường độ bêtông cốt thép f'_c = 281,6 KG/cm^2, môđun đàn hồi E = 2,53 × 10^5 KG/cm^2. Xác định phần trăm tải trọng gió được tiếp nhận bởi mỗi hệ của kết cấu chịu lực.

Giả thiết rằng tải trọng gió chỉ do khung cứng tiếp nhận. Xác định tải trọng lên một khung W = 7,62.54,9.0,098 = 40,8 T.

Độ võng lớn nhất của đỉnh khung cứng theo ví dụ VI.6 bằng

Δ_f = 17,83cm.

Do đó, độ cứng của khung đối với uốn

$$k_f = \frac{P}{\Delta_f} = \frac{40,8}{17,83} = 2,28 \text{ T/cm (Hình III.7).}$$

Bây giờ nếu cho rằng tải trọng gió chỉ do tường bêtông cốt thép tiếp nhận thì tải trọng cho một tường là :

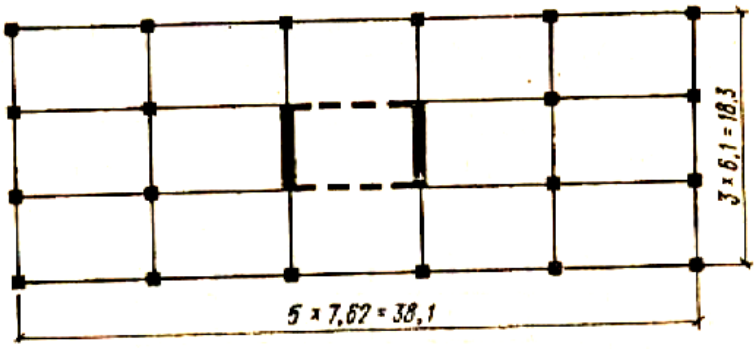
$$W = \frac{54,9 \cdot 38,12 \cdot 0,098}{2} = 101,9 \text{ T}$$

Ta cho rằng tường làm việc theo sơ đồ công xôn (hình VI.17,b) và dạng đó không thay đổi trong quá trình biến dạng. Khi đó độ võng lớn nhất

$$\Delta_w = \frac{WH^3}{8EI} = \frac{101,9 \cdot 1000 \cdot (54,9 \cdot 100)^3}{8 \cdot 2,53 \cdot 10^5 \, [30,48 \cdot 610^3/12]} = 14,5 \text{ cm.}$$

Độ cứng chịu uốn của tường :

$$K_\omega = \frac{p}{\Delta_\omega} = \frac{101,9}{14,5} = 7,04 \text{ T/cm}$$



Hình VI.54

Các thông số về độ cứng của khung và tường cứng là không đổi do tải trọng và chuyển vị được coi là tỷ lệ bậc nhất và không phụ thuộc vào giá trị thực của tải trọng đối với khung và tường.

Tổng độ cứng của nhà với 2 tường cứng và 4 khung :

$$\sum k_\omega + \sum k_f = 2.7,04 + 4.2,28 = 14,08 + 9,12 = 23,2 \text{ T/cm.}$$

Do vậy, tỷ lệ phần trăm tải trọng được tiếp bởi tường cứng khi sàn cứng tuyệt đối là :

$$\frac{\sum k_\omega}{\sum k_\omega + \sum k_f} \cdot 100 = \frac{14,08}{23,20} \cdot 100 = 60,62\%$$

và chỉ 39,38% tải trọng gió do 4 khung tiếp nhận. Nói chung, độ cứng của tường cứng lớn hơn độ cứng của khung rất nhiều và như tính toán được thực hiện đã chứng minh rằng tường chịu phần rất lớn tải trọng ngang.

Tài liệu tham khảo chính

1. Ngô Thế Phong, Lý Trần Cường, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Lê Ninh. Kết cấu Bê tông cốt thép, phần kết cấu nhà cửa –Nhà xuất bản KHKT, 1998;
2. Nguyễn Văn Hiệp –Bài giảng kết cấu bê tông cốt thép 3, Đại học bách khoa Tp.HCM;
3. Mai Hà San –Nhà Cao Tầng chịu tác động của tải trọng ngang gió bão và động đất.
4. TCXD 198 -1997, Nhà cao tầng –Thiết kế và cấu tạo bê tông cốt thép toàn khối;
5. Tải trọng và tác động –TCVN 2737-1995;
6. TCXD 229:1999 –Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió theo TCVN 2737-1995;
7. W. Sullơ –Kết cấu nhà cao tầng –Bản dịch;
8. Athur Nilson –Design of Concrete Structure -1997

CLIENT	SINH VIEN
PROJECT	CONG TRINH 20TANG
JOB No	VD-01
CALCULATION BY	ThS. LE DUC HIEN
CHECKED BY	
APPROVED BY	
OBJECT	XAC DINH TAI TRONG GIO THEO TCVN 2737-95& 229-99

- Áp lực gió tiêu chuẩn (Vùng IIA) $W0 := 83\frac{kg}{m^2}$

  Hệ số vượt tải: $\gamma := 1.2$

- Chiều cao công trình $H := 66m$

  $zmin := 0.001m$ $zmax := H$ $n := 20$ (Số tầng)

  $z := zmin, zmin + \frac{zmax - zmin}{n} .. zmax$ (Chiều cao tầng)

1. Áp lực gió tĩnh, Wj(z):

Hệ số k (địa hình C) và hệ số khí động c:

$$kC(z) := 0.3459 \cdot \frac{z^{0.2793}}{m^{0.279}}$$

$c := 0.8 + 0.6$ $c = 1.4$

$Wj(z) := W0 \cdot kC(z) \cdot c$

2. Áp lực gió động, Wfz(z):

- Chu kì dao động riêng của ngôi nhà được xác định theo công thức gần đúng

  $T := 0.021 \cdot H$ $T = 1.386\,m$

  $T := 1.386sec$

- Tần số dao động riêng cơ bản f1

  $f1 := \frac{1}{T}$ $f1 = 0.722\,Hz$

- Giá trị tới hạn của tần số dao động riêng, fL (Vùng II, Bảng 2)

  $fL := 1.3Hz$

Do $f1 < fL = 1$ nên giá trị tiêu chuẩn thành phần động, Wfz, của tải trọng gió được xác định theo điễu 4.7(TCXD 229-99)

$$Wfz := 1.4 \cdot \frac{z}{H} \cdot \xi \cdot WpH$$

Trong đó:

+ ξ- Hệ số động lực ứng với dạng dao động cơ bản của công trình (tức ứng với tần số f1), xác định theo Hình 2, điều 4.5

$$\varepsilon 1 := \frac{\sqrt{\gamma \cdot W0}}{940 \cdot f1} \cdot \left(\frac{kg^{0.5}s}{m}\right)^{-1}$$ $\varepsilon 1 = 0.015$

Tra biểu đồ 2, ta được: $\xi := 1.22$

+ WpH - giá trị tiêu chuẩn thành phần động của áp lực gió ở độ cao H của đỉnh công trình, xác định theo công thức (4.1)

$$WpH := Wj(H)\cdot\zeta j(H)\cdot\nu$$

Trong đó:

+ υ -Hệ số tương quan áp lực động, lấy theo bảng 4& 5:

$$\nu := 0.705$$

+ ζH- Hệ số áp lực động ở độ cao H của công trình, tính theo bảng 3 (địa hình C)

$$\zeta j(z) := 0.944\cdot z^{-0.14}\cdot\left(m^{0.14}\right) \qquad \zeta j(H) = 0.525$$

Suy ra, $WpH := Wj(H)\cdot\zeta j(H)\cdot\nu$ $\qquad WpH = 47.949\ \frac{kg}{m^2}$

Cuối cùng, $Wfz(z) := 1.4\cdot\frac{z}{H}\cdot\xi\cdot WpH$

3. Tổng Áp lực gió tĩnh& động, Wt(z):

Đặt $\alpha(z) := \frac{Wfz(z)}{Wj(z)}$

$Wt(z) := Wj(z)\cdot(1 + \alpha(z))$

z =		kC(z) =		ζj(z) =	Wj(z) =		Wfz(z) =		α(z) =	Wt(z) =	
$1\cdot10^{-3}$	m	0.05	m^0	2.483	5.838	$\frac{kg}{m^2}$	$1.241\cdot10^{-3}$	$\frac{kg}{m^2}$	$2.126\cdot10^{-4}$	5.839	$\frac{kg}{m^2}$
3.301		0.483		0.799	56.106		4.096		0.073	60.202	
6.601		0.586		0.725	68.088		8.191		0.12	76.279	
9.901		0.656		0.685	76.251		12.286		0.161	88.537	
13.201		0.711		0.658	82.63		16.38		0.198	99.011	
16.501		0.757		0.638	87.944		20.475		0.233	108.419	
19.801		0.796		0.621	92.538		24.57		0.266	117.108	
23.101		0.831		0.608	96.609		28.665		0.297	125.274	
26.401		0.863		0.597	100.28		32.76		0.327	133.039	
29.701		0.892		0.587	103.633		36.854		0.356	140.488	
33		0.918		0.579	106.728		40.949		0.384	147.677	
36.3		0.943		0.571	109.607		45.044		0.411	154.651	
39.6		0.966		0.564	112.304		49.139		0.438	161.442	
42.9		0.988		0.558	114.843		53.234		0.464	168.076	
46.2		1.009		0.552	117.244		57.328		0.489	174.573	
49.5		1.029		0.547	119.525		61.423		0.514	180.949	
52.8		1.047		0.542	121.7		65.518		0.538	187.217	
56.1		1.065		0.537	123.778		69.613		0.562	193.39	
59.4		1.082		0.533	125.77		73.707		0.586	199.477	
62.7		1.099		0.529	127.683		77.802		0.609	205.485	
66		1.115		0.525	129.526		81.897		0.632	211.423	

4. Tính áp lực gió tính toán phân bố đều tương đương:

+ Bề rộng công trình, B: $B := 56m$

+ Mô men tại chân công trình, M0:

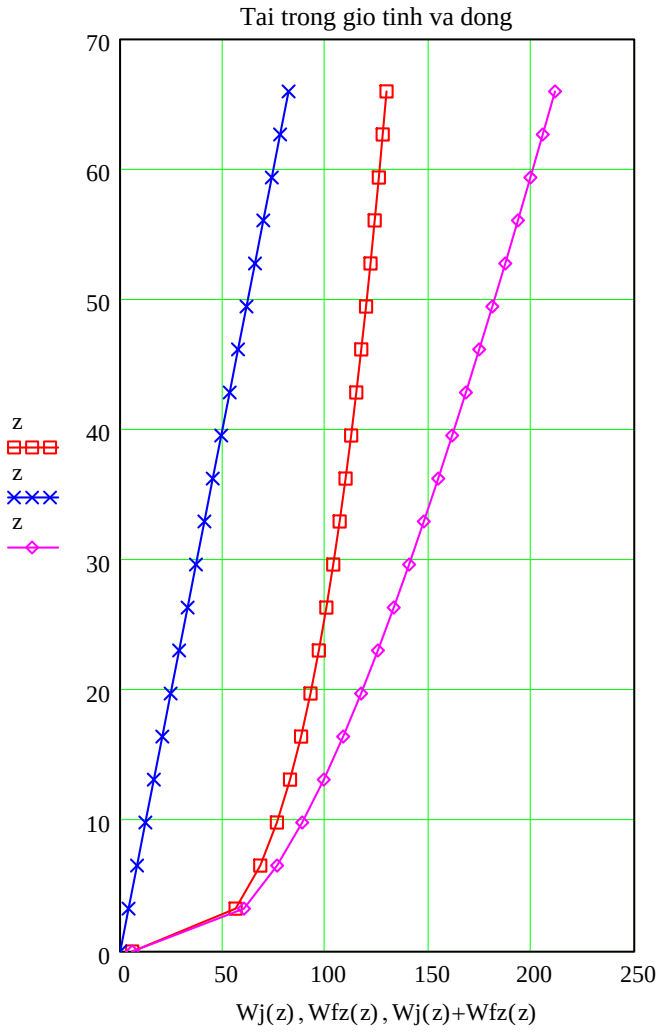
$$M0 := B\cdot\gamma\cdot\int_0^H Wt(z)\cdot z\,dz \qquad M0 = 2.463\times 10^{7}\,kg\,m^{1}$$

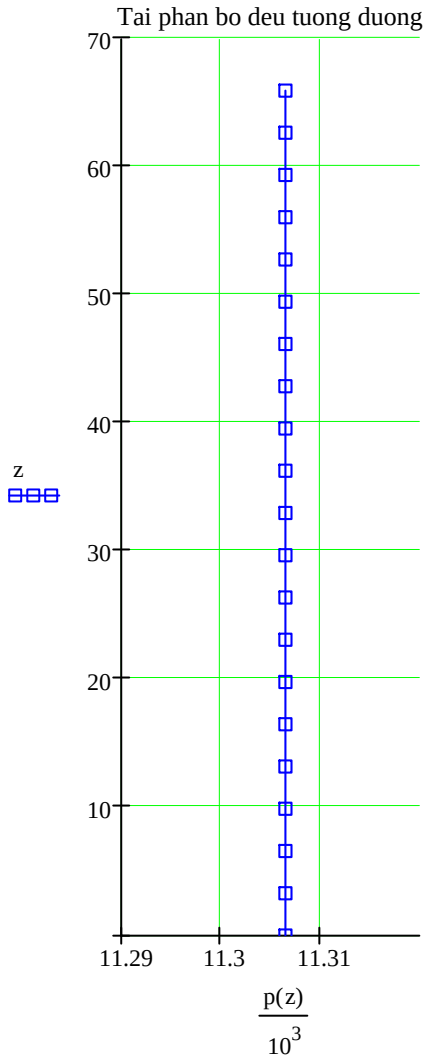
+ Tải lực gió phân bố đều tương đương, p

$$p(z) := \frac{2\cdot M0}{H^2} \qquad ptt := p(0) = \left(1.131\times 10^{4}\,\frac{kg}{m^{1}}\right)$$

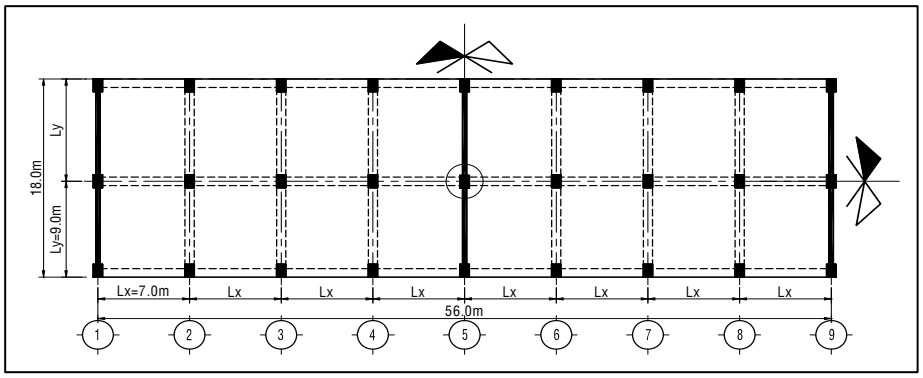
+ Lực cắt tại chân công trình, Q0

$$Q0 := \int_0^H p(z)\,dz \qquad Q0 = 3.746\times 10^{5}\,kg\,m^{0}$$





Ví dụ 2. Cho công trình có mặt bằng kết cấu như hình vẽ:



Các dữ kiện:

+ Mặt bằng, chiều cao: $Lx := 56m$ $Ly := 18m$ $H := 66m$ $ht := 3.3m$

$$Y := \frac{Ly}{2}$$

+ Tiết diện, số lượng cột: $bc := 80cm$ $hc := 80cm$ $nc := 18$

+ Tiết diện, số lượng Dầm $hd := 55cm$ $bd := 30cm$ $nd := 12$ (Số lượng dầm)

$lb := 9m$ (Nhịp khung trung bình)

+ Tiết diện, số lượng vách $t := 20cm$ $Lv := 1800cm$ $nv := 3$

+ Vật liệu: $Eb := 290.000 \frac{kg}{cm^2}$

+ Tải trong ngang tính toán phân bố đều tương đương tác dụng lên công trình

$$p := 11.31 \frac{T}{m}$$

1- Xác định các đại lượng của kết cấu

+ Mô -men quán tính cột:

$$Ic := bc \cdot \frac{hc^3}{12} \qquad Ic = 0.034\,m^4$$

+ Mô -men quán tính của vách cứng đặc

$$Iv := t \cdot \frac{Lv^3}{12} \qquad Iv = 97.2\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mổi hệ chịu lực đối với trục đi qua trọng tâm riêng của từng hệ:

$$B := Eb \cdot (3Iv + 18Ic) \qquad B = 8.474 \times 10^8\,kgm^2$$

+ Mô -men quán tính đối với trọng tâm của hệ:

$$I0 := 6Ic + 3Iv + 12\left(Ic + bc \cdot hc \cdot Y^2\right) \qquad I0 = 914.294\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mỗi hệ chịu lực đối với trọng tâm của toàn hệ:

$B0 := Eb \cdot I0$ $B0 = 2.651 \times 10^{9}\ kg m^{2}$

+ Hệ số độ cứng υ:

$$\nu := \sqrt{1 + \frac{B}{B0}} \qquad \nu = 1.149$$

+ Tổng độ cứng đơn vị s của các cột khung trong 01 tầng

$$s := nc \cdot \frac{Eb \cdot Ic}{ht} \qquad s = 5.399 \times 10^{5}\ kg m$$

+ Tổng độ cứng đơn vị r của các dầm trong 01 tầng

$$r := nd \cdot \frac{Eb \cdot bd \cdot \frac{hd^{3}}{12}}{lb} \qquad r = 1.608 \times 10^{4}\ kg m$$

+ Độ cứng chống trượt của khung

$$A := \frac{12}{ht \cdot \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{r}\right)} \qquad A = 5.679 \times 10^{4}\ kg$$

+ Hệ số s:

$$s := \sqrt{\frac{B}{A \cdot \nu^{2}}} \qquad s = 106.337\ m$$

+ Đặc trưng chống uốn khi x = H

$$\lambda := \frac{H}{s} \qquad \lambda = 0.621$$

+ Hệ số χ

$$\chi := \frac{(1 + \lambda \cdot \sinh(\lambda))}{\cosh(\lambda)} \qquad \chi = 1.176$$

2 - Xác định nội lực và chuyển vị trong hệ

+ Mô -men trong toàn bộ hệ vách cứng được xác định theo công thức:

$zmin := 0m$ $zmax := H$ $n := 20$ (Số tầng)

$$z := zmin, zmin + \frac{zmax - zmin}{n} .. zmax$$

$$\xi(z) := \frac{z}{H} \qquad \phi(z) := \frac{z}{s}$$

- Vách

$$Mv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H^{2}}{\nu^{2}} \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (1 - \xi)^{2} \cdot \left(\nu^{2} - 1\right) - \frac{1}{\lambda^{2}} \cdot (1 - \chi \cdot \cosh(\phi) + \lambda \cdot \sinh(\phi))\right] \cdot 10^{-3}$$

$$Qv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H}{\nu^{2}} \cdot \left[(1 - \xi) \cdot \left(\nu^{2} - 1\right) + \cosh(\phi) - \frac{\chi}{\lambda} \cdot \sinh(\phi)\right]$$

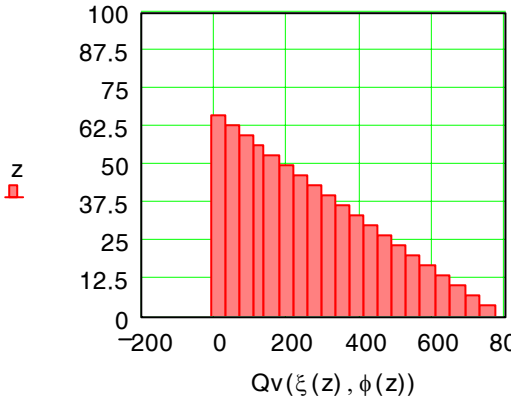
- Khung

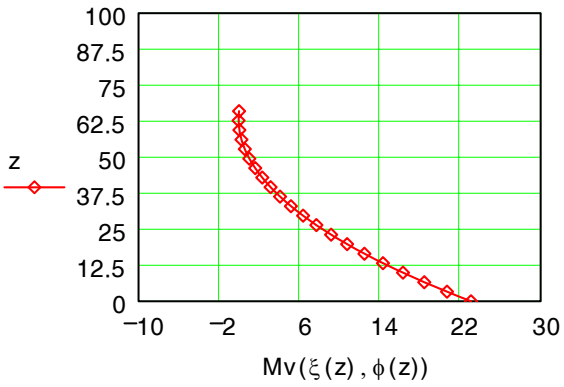
$$Qk(\xi,\phi) := \frac{p\cdot H}{\nu^2}\left(1-\xi+\frac{\chi}{\lambda}\cdot\sinh(\phi)-\cosh(\phi)\right)$$

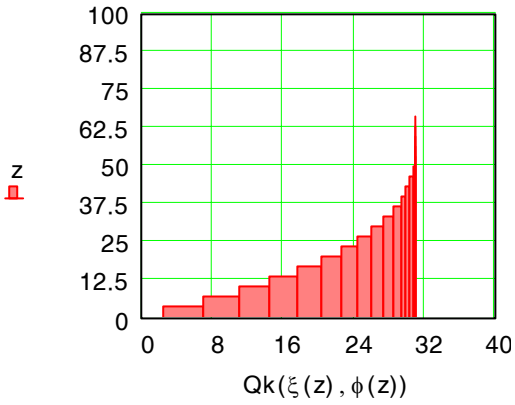
$$Nk(\xi,\phi) := \frac{p\cdot H^2}{(2\cdot lb)\cdot\nu^2}\cdot\left[\frac{1}{2}\cdot(1-\xi)^2+\frac{1}{\lambda^2}\cdot(1-\chi\cdot\cosh(\phi)-\lambda\cdot\sinh(\phi))\right]$$

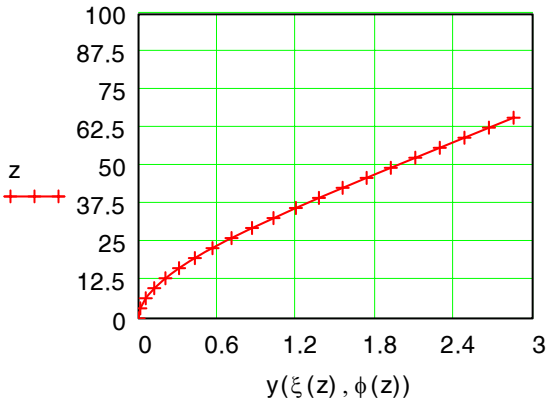
\+ Chuyển vị của hệ kế cấu

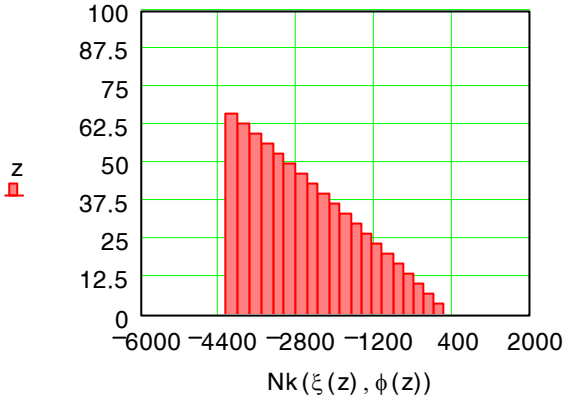
$$y(\xi,\phi) := \frac{p\cdot s^4}{B\cdot\nu^2}\cdot\left[\lambda\cdot\phi-\frac{\phi^2}{2}+\chi\cdot\cosh(\phi)-\lambda\cdot\sinh(\phi)-\chi+\frac{\lambda^4}{2}\cdot\left(\nu^2-1\right)\cdot\left(\frac{\xi^2}{2}-\frac{\xi^3}{3}+\frac{\xi^4}{12}\right)\right]\cdot 10$$





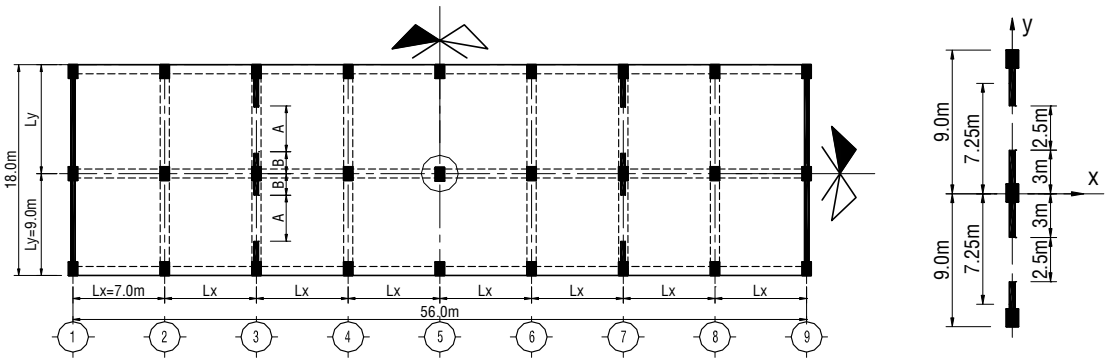






$z =$		$\xi(z) =$	$\phi(z) =$	$Mv(\xi(z), \phi(z)) =$		$Qv(\xi(z), \phi(z)$		$Qk(\xi(z), \phi(z))$		$Nk(\xi(z), \phi(z)$		$y(\xi(z), \phi(z))$	
0	m	0	0	23.069	$\frac{kg\,m}{s^2 A}$	746.46	T	0	T	86.926	T	0	$\frac{m}{s^2 A}$
3.3		0.05	0.031	20.675		704.413		4.724		-120.961		0.014	
6.6		0.1	0.062	18.419		662.879		8.935		-329.865		0.055	
9.9		0.15	0.093	16.299		621.827		12.664		-539.897		0.12	
13.2		0.2	0.124	14.314		581.225		15.943		-751.171		0.205	
16.5		0.25	0.155	12.463		541.044		18.801		-963.808		0.309	
19.8		0.3	0.186	10.743		501.254		21.268		$-1.178 \cdot 10^3$		0.429	
23.1		0.35	0.217	9.154		461.824		23.375		$-1.394 \cdot 10^3$		0.563	
26.4		0.4	0.248	7.695		422.726		25.15		$-1.611 \cdot 10^3$		0.709	
29.7		0.45	0.279	6.364		383.931		26.622		$-1.831 \cdot 10^3$		0.864	
33		0.5	0.31	5.16		345.41		27.82		$-2.052 \cdot 10^3$		1.028	
36.3		0.55	0.341	4.084		307.134		28.773		$-2.276 \cdot 10^3$		1.198	
39.6		0.6	0.372	3.133		269.076		29.508		$-2.502 \cdot 10^3$		1.374	
42.9		0.65	0.403	2.308		231.208		30.053		$-2.731 \cdot 10^3$		1.553	
46.2		0.7	0.434	1.607		193.501		30.437		$-2.962 \cdot 10^3$		1.736	
49.5		0.75	0.466	1.03		155.928		30.687		$-3.196 \cdot 10^3$		1.92	
52.8		0.8	0.497	0.578		118.462		30.83		$-3.434 \cdot 10^3$		2.106	
56.1		0.85	0.528	0.248		81.075		30.894		$-3.675 \cdot 10^3$		2.293	
59.4		0.9	0.559	0.042		43.74		30.906		$-3.919 \cdot 10^3$		2.48	
62.7		0.95	0.59	-0.04		6.43		30.893		$-4.168 \cdot 10^3$		2.667	
66		1	0.621	$-1.076 \cdot 10^{-14}$		-30.883		30.883		$-4.42 \cdot 10^3$		2.855	

Ví dụ 2. Cho công trình có mặt bằng kết cấu như hình vẽ:



Các dữ kiện:

+ Mặt bằng, chiều cao: $Lx := 56m$ $Ly := 18m$ $H := 66m$ $ht := 3.3m$

$Y := \frac{Ly}{2}$ $A := 2.5m$ $B := 3m$

+ Tiết diện, số lượng cột: $bc := 80cm$ $hc := 80cm$ $nc := 15$

+ Tiết diện, số lượng Dầm $hd := 55cm$ $bd := 30cm$ $nd := 12$ (Số lượng dầm)

$lb := 9m$ (Nhịp khung trung bình)

+ Tiết diện, số lượng vách đặc $t := 20cm$ $Lv := 1800cm$ $nv := 2$

+ Tiết diện, số lượng vách có lỗ cửa

$t := 20cm$ $nvl := 2$

$Lv1 := Y - A - B$ $Lv1 = 3.5\,m$

$Y01 := Y - \frac{Lv1}{2}$ $Y01 = 7.25\,m$

$Lv2 := B + B$ $Lv2 = 6\,m$

$Y02 := 0$

+ Chiều cao và lanh tô cửa: $hlt := 1.2m$ $alt := 2.5m$

+ Vật liệu: $Eb := 290.000 \frac{kg}{cm^2}$

+ Tải trong ngang tính toán phân bố đều tương đương tác dụng lên công trình

$p := 11.31 \frac{T}{m}$

1- Xác định các đại lượng của kết cấu

+ Mô -men quán tính cột:

$Ic := bc \cdot \frac{hc^3}{12}$ $Ic = 0.034\,m^4$

+ Mô -men quán tính của vách cứng đặc

$$Iv := t \cdot \frac{Lv^3}{12} \qquad Iv = 97.2\,m^4$$

+ Mô men quán tính của vách có lỗ cửa:

$$Ivl := 2 \cdot \left[t \cdot \frac{(Lv1)^3}{12} + t \cdot (Lv1) \cdot Y01^2 \right] + t \cdot \frac{Lv2^3}{12} \qquad Ivl = 78.617\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mỗi hệ chịu lực đối với trục đi qua trọng tâm riêng của từng hệ:

$$B := Eb \cdot (2 \cdot Iv + 2 \cdot Ivl + 15 \cdot Ic) \qquad B = 1.021 \times 10^9\,kg\,m^2$$

+ Mô men quán tính đối với trọng tâm của hệ:

$$I0 := 5 \cdot Ic + 2 \cdot Iv + 2 \cdot Ivl + 10 \cdot \left(Ic + bc \cdot hc \cdot Y^2 \right) \qquad I0 = 870.545\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mỗi hệ chịu lực đối với trọng tâm của toàn hệ:

$$B0 := Eb \cdot I0 \qquad B0 = 2.525 \times 10^9\,kg\,m^2$$

+ Hệ số độ cứng υ:

$$\nu := \sqrt{1 + \frac{B}{B0}} \qquad \nu = 1.185$$

Xét vách cứng có lỗ cửa:

$$\gamma := \left(\frac{Y01}{alt} \right)^3 \qquad \gamma = 24.389$$

$$k := 1 + 2.4 \cdot \left(\frac{hlt}{alt} \right)^2 \qquad k = 1.553$$

+ Độ cứng của lanh tô:

$$Blt := Eb \cdot \left(t \cdot \frac{hlt^3}{12} \right) \qquad Blt = 8.352 \times 10^4\,kg\,m^2$$

+ Độ cứng đơn vị của lanh tô

$$ilt := \frac{Blt \cdot \gamma}{Y01 \cdot k} \qquad ilt = 1.809 \times 10^5\,kg\,m$$

+ Tổng Độ cứng đơn vị của lanh tô (04 lanh tô/tầng)

$$r := 4 \cdot ilt \qquad r = 7.237 \times 10^5\,kg\,m$$

+ Độ cứng chống trượt của lanh tô:

$$Alt := \frac{12 \cdot r}{ht} \qquad Alt = 2.632 \times 10^6\,kg$$

+ Hệ số s2:

$$s2 := \sqrt{\frac{B}{Alt \cdot \nu^2}} \qquad s2 = 16.622\,m$$

+ Đặc trưng chống uốn khi x = H

$$\lambda := \frac{H}{s2} \qquad \lambda = 3.971$$

+ Hệ số χ

$$\chi := \frac{(1 + \lambda \cdot \sinh(\lambda))}{\cosh(\lambda)} \qquad \chi = 4.005$$

2 - Xác định nội lực và chuyển vị trong hệ

+ Mô -men trong toàn bộ hệ vách cứng được xác định theo công thức:

zmin := 0m zmax := H n := 20 (Số tầng)

$$z := zmin, zmin + \frac{zmax - zmin}{n} .. zmax$$

$$\xi(z) := \frac{z}{H} \qquad \phi(z) := \frac{z}{s2}$$

- Vách

$$Mv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H^2}{\nu^2} \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (1 - \xi)^2 \cdot \left(\nu^2 - 1\right) - \frac{1}{\lambda^2} \cdot (1 - \chi \cdot \cosh(\phi) + \lambda \cdot \sinh(\phi)) \right] \cdot 10^{-3}$$

$$Qv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H}{\nu^2} \cdot \left[(1 - \xi) \cdot \left(\nu^2 - 1\right) + \cosh(\phi) - \frac{\chi}{\lambda} \cdot \sinh(\phi) \right]$$

Mo men va lực cat phan bo vao vach cưng theo ty lệ độ cưng

Trong 01 vách cứng đặc:

$$Mv1(\xi, \phi) := Mv(\xi, \phi) \cdot \frac{Iv}{2 \cdot (Iv + Ivl)}$$

$$Qv1(\xi, \phi) := Qv(\xi, \phi) \cdot \frac{Iv}{2 \cdot (Iv + Ivl)}$$

Trong 01 vách cứng có lỗ cửa:

$$Mvl(\xi, \phi) := Mv(\xi, \phi) \cdot \frac{Ivl}{2 \cdot (Iv + Ivl)}$$

$$Qvl(\xi, \phi) := Qv(\xi, \phi) \cdot \frac{Ivl}{2 \cdot (Iv + Ivl)}$$

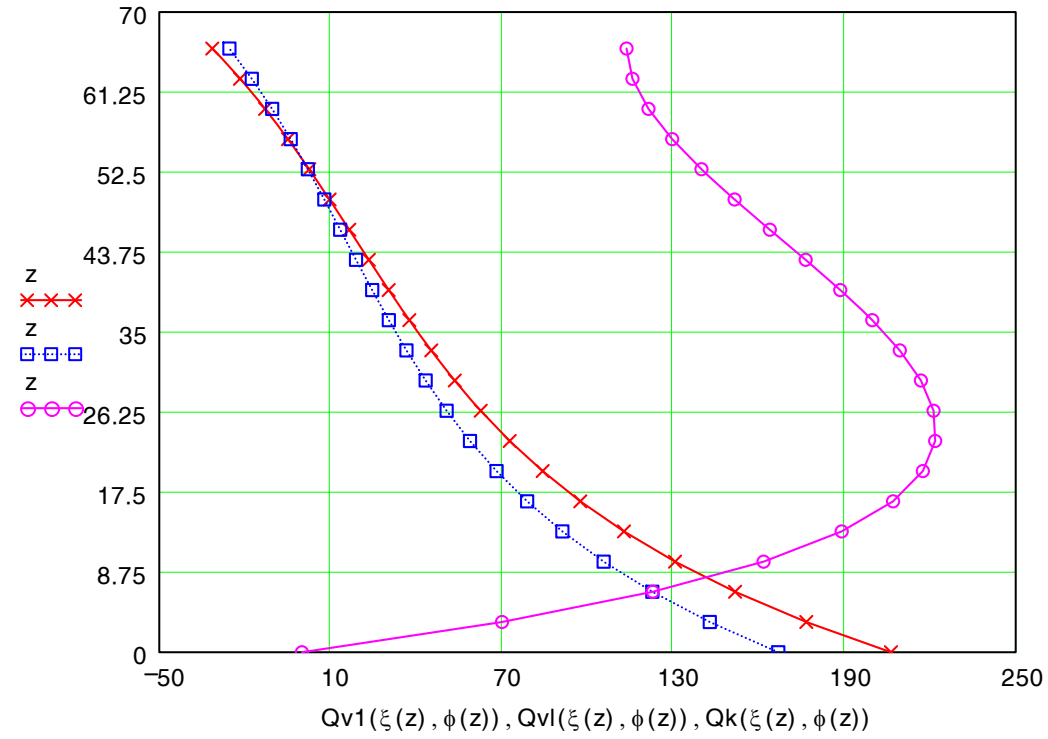
- Khung

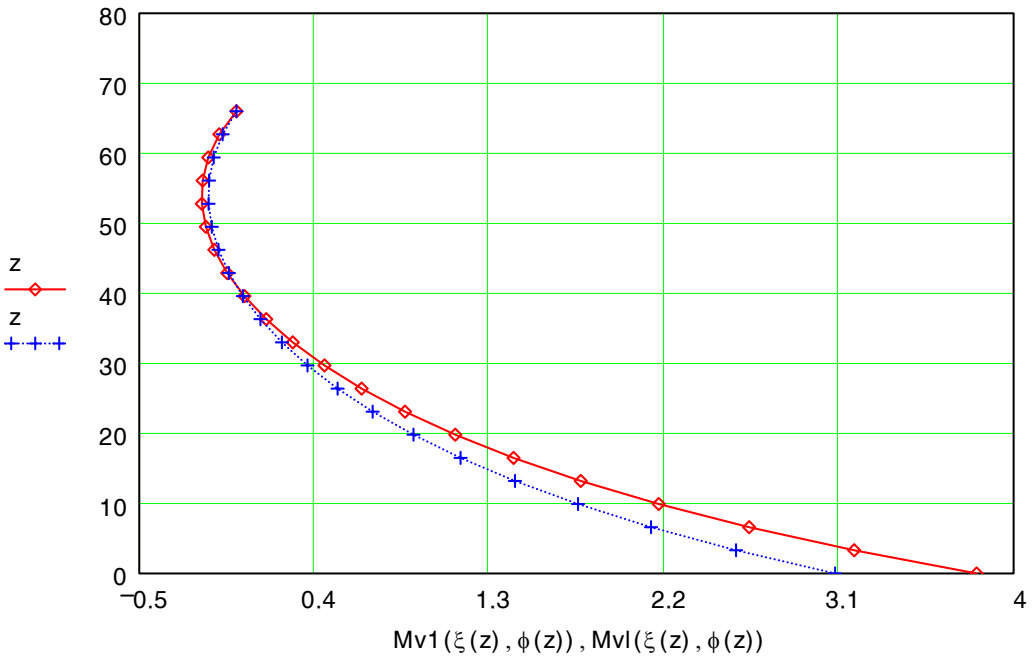
$$Qk(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H}{\nu^2} \left(1 - \xi + \frac{\chi}{\lambda} \cdot \sinh(\phi) - \cosh(\phi) \right)$$

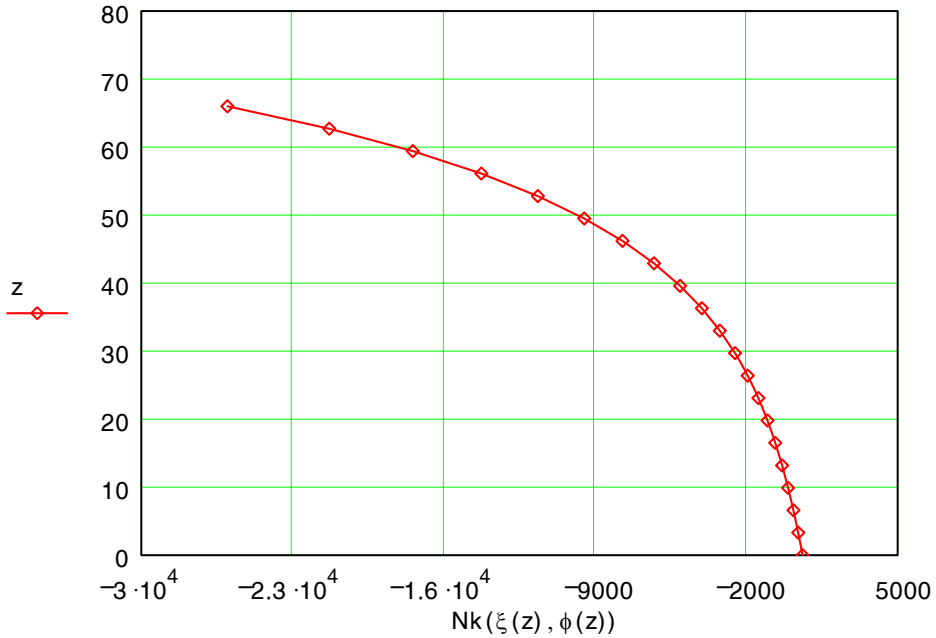
$$Nk(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H^2}{(2 \cdot lb) \cdot \nu^2} \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (1 - \xi)^2 + \frac{1}{\lambda^2} \cdot (1 - \chi \cdot \cosh(\phi) - \lambda \cdot \sinh(\phi)) \right]$$

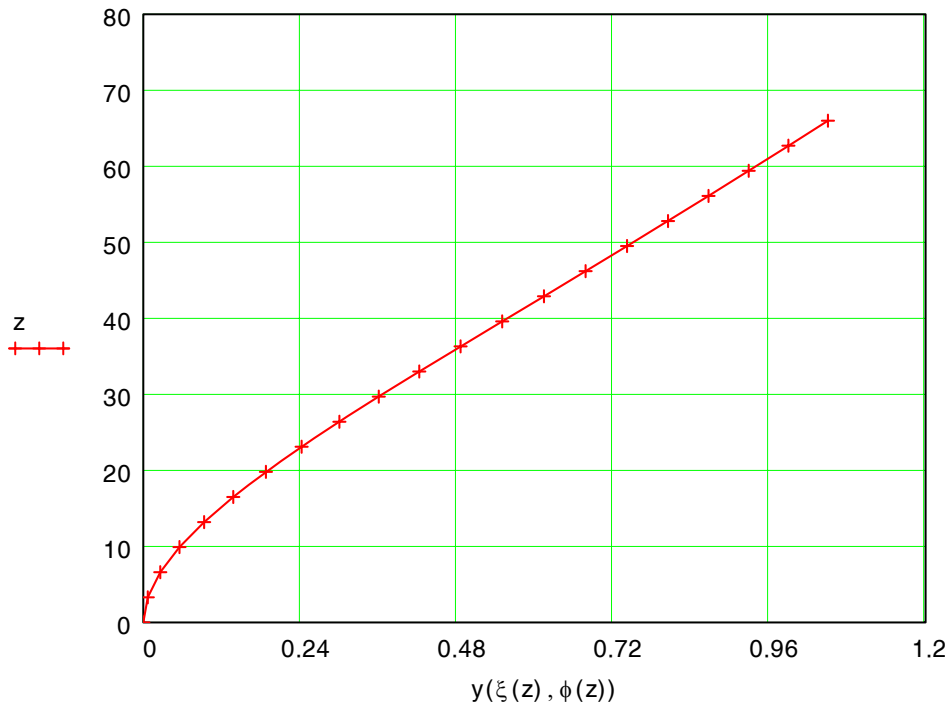
+ Chuyển vị của hệ kết cấu (cm):

$$y(\xi, \phi) := \frac{p \cdot s2^4}{B \cdot \nu^2} \cdot \left[\lambda \cdot \phi - \frac{\phi^2}{2} + \chi \cdot \cosh(\phi) - \lambda \cdot \sinh(\phi) - \chi + \frac{\lambda^4}{2} \cdot \left(\nu^2 - 1\right) \cdot \left(\frac{\xi^2}{2} - \frac{\xi^3}{3} + \frac{\xi^4}{12} \right) \right] \cdot 10^{

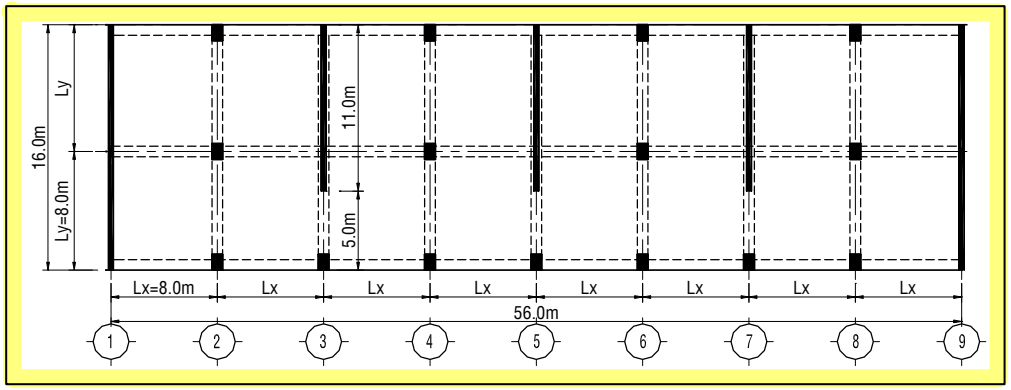

70
61.25
52.5
43.75
35
26.25
17.5
8.75
0
z
z
z
−50
10
70
130
190
250
Qv1(ξ(z), ϕ(z)), Qvl(ξ(z), ϕ(z)), Qk(ξ(z), ϕ(z))


80
70
60
50
40
30
20
10
0
z
z
−0.5
0.4
1.3
2.2
3.1
4
Mv1(ξ(z), ϕ(z)), Mvl(ξ(z), ϕ(z))


z
80
70
60
50
40
30
20
10
0
−3 ·10^4
−2.3 ·10^4
−1.6 ·10^4
−9000
−2000
5000
Nk(ξ(z), ϕ(z))


z
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
0.24
0.48
0.72
0.96
1.2
y(ξ(z), ϕ(z))

Ví dụ 3. Cho công trình có mặt bằng kết cấu như hình vẽ:



Các dữ kiện:

+ Mặt bằng, chiều cao: $Lx := 64m$ $Ly := 16m$ $H := 57.6m$ $ht := 3.6m$

$$Y := \frac{Ly}{2}$$

+ Tiết diện, số lượng cột: $bc := 60cm$ $hc := 60cm$ $nc := 15$

+ Tiết diện, số lượng Dầm $hd := 80cm$ $bd := 40cm$ $nd := 8$ (Số lượng dầm)

$lb := 8m$ (Nhịp khung trung bình)

+ Tiết diện, số lượng vách $t := 18cm$ $Lv := 1600cm$ $nv := 2$

+ Tiết diện, số lượng vách -khung $t1 := 18cm$ $Lv1 := 1100cm$ $nv1 := 3$

+ Vật liệu: $Eb := 240000 \frac{kg}{cm^2}$

+ Tải trong ngang tính toán phân bố đều tương đương tác dụng lên công trình

$p := 9.778 \frac{T}{m}$

1- Xác định các đại lượng của kết cấu

1.1 Xác định B: Độ cứng hệ đối với trục đi qua trọng tâm của từng cấu kiện

+ Mô -men quán tính cột:

$$Ic := bc \cdot \frac{hc^3}{12} \qquad Ic = 0.011\,m^4$$

+ Mô -men quán tính của vách cứng đặc

$$Iv := t \cdot \frac{Lv^3}{12} \qquad Iv1 := t1 \cdot \frac{Lv1^3}{12} \qquad Iv = 61.44\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mỗi hệ chịu lực đối với trục đi qua trọng tâm riêng của từng hệ:

$$B := Eb \cdot (nv\,Iv + nv1 \cdot Iv1 + nc\,Ic) \qquad B = 4.39 \times 10^{11}\,kg\,m^2$$

1.2 Xác định B0: Độ cứng hệ đối với trục đi qua trọng tâm của cả hệ:

+ Do hệ không đối xứng, ta xác định trọng tâm của hệ (theo phương yi):

$$F := (nc \cdot hc \cdot bc) + (nv1 \cdot t1 \cdot Lv1) + (nv \cdot t \cdot Lv)$$

$$yC := \frac{nv1 \cdot bc \cdot hc \cdot Y - nv1 \cdot t1 \cdot Lv1 \cdot \left(Y - \frac{Lv1}{2}\right)}{F} \qquad yC = -0.363\,m$$

$$yC1 := 2.5m + yC$$

+ Mô -men quán tính đối với trọng tâm của hệ:

$$I0c := 7\left[Ic + bc \cdot hc \cdot (Y - yC)^2\right] + 4 \cdot \left[Ic + bc \cdot hc \cdot (yC)^2\right] + 4\left[Ic + bc \cdot hc \cdot (Y + yC)^2\right]$$

$$I0 := I0c + nv\left(Iv + Lv \cdot t \cdot yC^2\right) + nv1\left[Iv1 + t1 \cdot Lv1 \cdot (yC1)^2\right]$$

$$I0 = 471.247\,m^4$$

+ Tổng độ cứng chống uốn của mỗi hệ chịu lực đối với trọng tâm của toàn hệ:

$$B0 := Eb \cdot I0 \qquad B0 = 1.131 \times 10^{12}\,kg\,m^2$$

1.3 Hệ số độ cứng υ:

$$\nu := \sqrt{1 + \frac{B}{B0}} \qquad \nu = 1.178$$

1.4 Xác định độ cứng chống trượt của hệ A (khung thuần túy -A1 và khung vách -A2):

a) - Khung thuần túy

+ Tổng độ cứng đơn vị s của các cột khung thuần túy trong 01 tầng

$$s := 12 \cdot \frac{Eb \cdot Ic}{ht} \qquad s = 8.64 \times 10^7\,kg\,m$$

+ Tổng độ cứng đơn vị r của các dầm trong 01 tầng

$$r := nd \cdot \frac{Eb \cdot bd \cdot \frac{hd^3}{12}}{lb} \qquad r = 4.096 \times 10^7\,kg\,m$$

+ Độ cứng chống trượt của khung thuần túy A1

$$A1 := \frac{12}{ht \cdot \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{r}\right)} \qquad A1 = 9.262 \times 10^7\,kg$$

b) - Khung hỗn hợp

Dầm trong khung hỗn hợp $\quad bd_hh := 18cm \quad hd_hh := 35cm$

$$Ld_hh := 5m$$

Mômen quán tính dầm khung: $\quad Id_hh := bd_hh \cdot \frac{hd_hh^3}{12}$

id -độ cứng đơn vị dầm, cột trong khung hỗn hợp

$$id := \frac{Eb \cdot Id_hh}{Ld_hh} \qquad id = 3.087 \times 10^5\,kg\,m$$

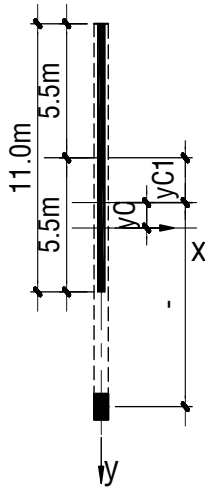
$$ic := \frac{nv1 \cdot Eb \cdot Ic}{ht} \qquad ic = 2.16 \times 10^{7}\ kg\,m$$

$$Z0 := \frac{Lv1}{2}$$

$$\eta 0 := \frac{Z0}{Ld_hh} \qquad \eta 0 = 1.1$$

$$A2 := \frac{3 \cdot id \cdot (1 + \eta 0) \cdot [\, id \cdot (1 + \eta 0) + 6 \cdot ic(1 + 2 \cdot \eta 0)\,]}{ht \cdot (id + 3 \cdot ic)}$$

$$A2 = 3.446 \times 10^{6}\ kg$$



Vậy:

$$A := A1 + A2 \qquad A = 9.607 \times 10^{7}\ kg$$

1.5 Xác định hệ số s2, λ và χ:

+ Hệ số s2:

$$s2 := \sqrt{\frac{B}{A \cdot \nu^{2}}} \qquad s2 = 57.377\ m$$

+ Đặc trưng chống uốn khi x = H

$$\lambda := \frac{H}{s2} \qquad \lambda = 1.004$$

+ Hệ số χ

$$\chi := \frac{(1 + \lambda \cdot \sinh(\lambda))}{\cosh(\lambda)} \qquad \chi = 1.412$$

2 - Xác định nội lực và chuyển vị trong hệ

+ Mô -men trong toàn bộ hệ vách cứng được xác định theo công thức:

zmin := 0m zmax := H n := 16 (Số tầng)

$$z := zmin, zmin + \frac{zmax - zmin}{n} .. zmax$$

$$\xi(z) := \frac{z}{H} \qquad \phi(z) := \frac{z}{s2}$$

- Vách liền khung

$$Mv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H^{2}}{\nu^{2}} \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (1 - \xi)^{2} \cdot \left(\nu^{2} - 1\right) - \frac{1}{\lambda^{2}} \cdot (1 - \chi \cdot \cosh(\phi) + \lambda \cdot \sinh(\phi)) \right] \cdot 10^{-3}$$

$$Qv(\xi, \phi) := \frac{p \cdot H}{\nu^{2}} \cdot \left[(1 - \xi) \cdot \left(\nu^{2} - 1\right) + \cosh(\phi) - \frac{\chi}{\lambda} \cdot \sinh(\phi) \right]$$

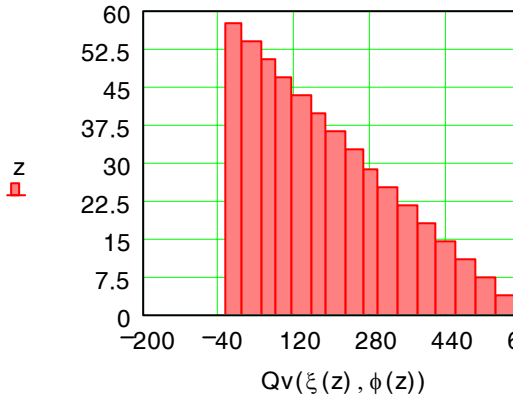
- Khung

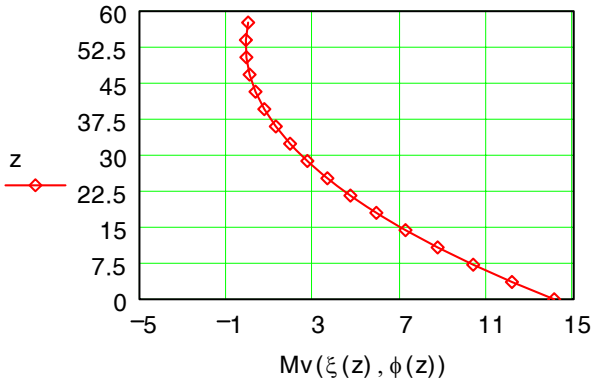
$$Qk(\xi,\phi) := \frac{p \cdot H}{\nu^2}\left(1 - \xi + \frac{\chi}{\lambda}\cdot\sinh(\phi) - \cosh(\phi)\right)$$

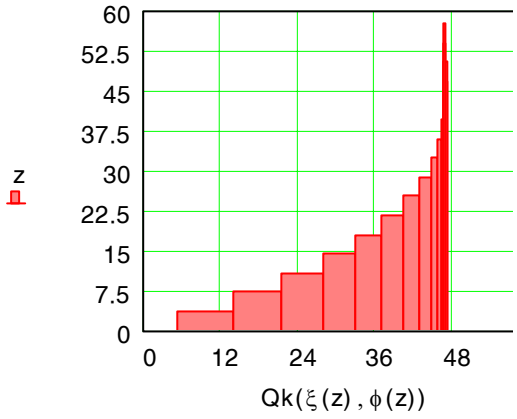
$$Nk(\xi,\phi) := \frac{p \cdot H^2}{(2 \cdot lb)\cdot\nu^2}\cdot\left[\frac{1}{2}\cdot(1-\xi)^2 + \frac{1}{\lambda^2}\cdot(1 - \chi\cdot\cosh(\phi) - \lambda\cdot\sinh(\phi))\right]$$

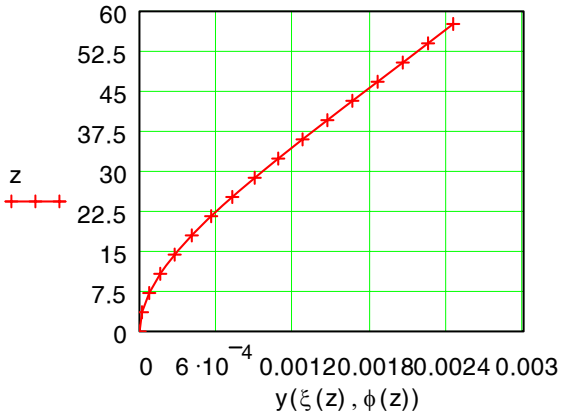
+ Chuyển vị của hệ kết cấu (cm):

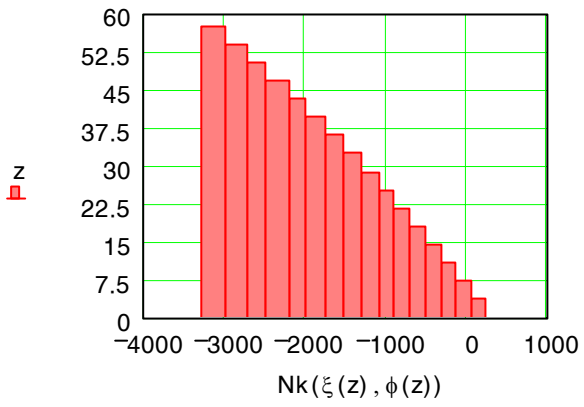
$$y(\xi,\phi) := \frac{p \cdot s2^4}{B\cdot\nu^2}\cdot\left[\lambda\cdot\phi - \frac{\phi^2}{2} + \chi\cdot\cosh(\phi) - \lambda\cdot\sinh(\phi) - \chi + \frac{\lambda^4}{2}\cdot\left(\nu^2 - 1\right)\cdot\left(\frac{\xi^2}{2} - \frac{\xi^3}{3} + \frac{\xi^4}{12}\right)\right]\cdot 10^2$$











$z =$		$\xi(z) =$	$\phi(z) =$	$Mv(\xi(z),\phi(z)) =$		$Qv(\xi(z),\phi(z)$		$Qk(\xi(z),\phi(z$		$Nk(\xi(z),\phi(z)$		$y(\xi(z),\phi(z)) =$	
0	m	0	0	14.097	$\frac{kg\,m}{s^2 A}$	563.213	T	0	T	132.71	T	0	$\frac{m}{s^2 A}$
3.6		0.063	0.063	12.151		518.332		9.68		-51.099		$1.983 \cdot 10^{-5}$	
7.2		0.125	0.125	10.363		474.911		17.9		-237.639		$7.556 \cdot 10^{-5}$	
10.8		0.188	0.188	8.73		432.817		24.793		-427.318		$1.619 \cdot 10^{-4}$	
14.4		0.25	0.251	7.246		391.924		30.486		-620.581		$2.741 \cdot 10^{-4}$	
18		0.313	0.314	5.907		352.109		35.1		-817.907		$4.077 \cdot 10^{-4}$	
21.6		0.375	0.376	4.709		313.254		38.754		$-1.02 \cdot 10^{3}$		$5.588 \cdot 10^{-4}$	
25.2		0.438	0.439	3.65		275.246		41.562		$-1.227 \cdot 10^{3}$		$7.238 \cdot 10^{-4}$	
28.8		0.5	0.502	2.727		237.972		43.635		$-1.44 \cdot 10^{3}$		$8.996 \cdot 10^{-4}$	
32.4		0.563	0.565	1.936		201.325		45.081		$-1.659 \cdot 10^{3}$		$1.083 \cdot 10^{-3}$	
36		0.625	0.627	1.277		165.2		46.005		$-1.885 \cdot 10^{3}$		$1.273 \cdot 10^{-3}$	
39.6		0.688	0.69	0.746		129.492		46.512		$-2.119 \cdot 10^{3}$		$1.467 \cdot 10^{-3}$	
43.2		0.75	0.753	0.344		94.101		46.702		$-2.362 \cdot 10^{3}$		$1.662 \cdot 10^{-3}$	
46.8		0.813	0.816	0.068		58.925		46.677		$-2.614 \cdot 10^{3}$		$1.859 \cdot 10^{-3}$	
50.4		0.875	0.878	-0.081		23.866		46.536		$-2.877 \cdot 10^{3}$		$2.056 \cdot 10^{-3}$	
54		0.938	0.941	-0.103		-11.178		46.379		$-3.151 \cdot 10^{3}$		$2.253 \cdot 10^{-3}$	
57.6		1	1.004	$5.149 \cdot 10^{-15}$		-46.304		46.304		$-3.437 \cdot 10^{3}$		$2.449 \cdot 10^{-3}$	

NGUYÊN TẮC CHUNG
QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

I. HỆ THỐNG VĂN BẢN PHÁP LÝ:

1. **Luật xây dựng Số 16/2003/QH 11 *ngày 26 tháng 11 năm 2003.***
2. **Nghị định Số 16/2005/NĐ-CP ngày 07 tháng 02 năm 2005.**
3. **Nghị định Số** 209**/2004/NĐ-CP ngày 16 tháng 12 năm 2004.**

II. CÁC NỘI DUNG CƠ BẢN QUẢN LÝ THI CÔNG CTXD:

1. **Quản lý chất lượng CTXD.**
2. **Quản lý khối lượng CTXD.**
3. **Quản lý tiến độ thi công CTXD.**
4. **Quản lý an toàn thi công CTXD.**
5. **Quản lý vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ CTXD.**

III. CÁC ĐIỀU KIỆN CẦN THIẾT ĐỂ KHỞI CÔNG & THỰC HIỆN CTXD:

1. **Điều kiện để khởi công xây dựng công trình**
2. **Điều kiện thi công xây dựng công trình.**
3. **Yêu cầu đối với công trường xây dựng.**

IV. CÁC HÌNH THỨC QUẢN LÝ CÔNG TRƯỜNG:

1. **Ban quản lý công trường của Nhà Thầu thi công XDCT.**
2. **Ban quản lý công trường của Tư vấn giám sát XDCT.**
3. **Ban quản lý công trường của Chủ đầu tư.**

A. CÁC ĐIỀU KIỆN CẦN THIẾT KHỞI CÔNG & THỰC HIỆN

1/ Giám sát thi công xây dựng công trình:

a) Mọi công trình xây dựng trong quá trình thi công phải được thực hiện chế độ giám sát.
b) Việc giám sát thi công xây dựng công trình phải được thực hiện để theo dõi, kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong thi công xây dựng công trình.
c) Chủ đầu tư xây dựng công trình phải thuê tư vấn giám sát hoặc tự thực hiện khi có đủ điều kiện năng lực hoạt động giám sát thi công xây dựng.
d) Người thực hiện việc giám sát thi công xây dựng phải có chứng chỉ hành nghề giám sát thi công xây dựng phù hợp với công việc, loại, cấp công trình.
e) Khuyến khích việc thực hiện chế độ giám sát đối với nhà ở riêng lẻ.

1/ Yêu cầu của việc giám sát thi công xây dựng công trình:

a) Thực hiện ngay từ khi khởi công xây dựng công trình.
b) Thường xuyên, liên tục trong quá trình thi công xây dựng.
c) Căn cứ vào thiết kế được duyệt, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng.
d) Trung thực, khách quan, không vụ lợi.

*1/ **Điều kiện để khởi công xây dựng công trình:***

a) Có mặt bằng xây dựng để bàn giao toàn bộ hoặc từng phần theo tiến độ xây dựng do chủ đầu tư xây dựng công trình và nhà thầu thi công xây dựng thỏa thuận.
b) Có giấy phép xây dựng đối với những công trình theo quy định phải có giấy phép xây dựng, trừ trường hợp quy định tại điểm c khoản 1 Điều 68 của Luật XD.

c) Có thiết kế bản vẽ thi công của hạng mục, công trình đã được phê duyệt.
d) Có hợp đồng xây dựng.
e) Có đủ nguồn vốn để bảo đảm tiến độ xây dựng công trình theo tiến độ đã được phê duyệt trong dự án đầu tư xây dựng công trình.
f) Có biện pháp để bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng.
g) Đối với khu đô thị mới, tùy theo tính chất, quy mô, phải xây dựng xong toàn bộ hoặc từng phần các công trình hạ tầng kỹ thuật thì mới được khởi công xây dựng công trình.

1) Điều kiện thi công xây dựng công trình:

Nhà thầu khi hoạt động thi công xây dựng công trình phải đáp ứng các điều kiện sau đây:

a) Có đăng ký hoạt động thi công xây dựng công trình;
b) Có đủ năng lực hoạt động thi công xây dựng công trình tương ứng với loại, cấp công trình;
c) Chỉ huy trưởng công trường có năng lực hành nghề thi công xây dựng công trình phù hợp;
d) Có thiết bị thi công đáp ứng yêu cầu về an toàn và chất lượng công trình.

Cá nhân tự tổ chức xây dựng nhà ở riêng lẻ có tổng diện tích xây dựng sàn nhỏ hơn 250 m2 hoặc dưới 3 tầng thì phải có năng lực hành nghề thi công xây dựng công trình và chịu trách nhiệm về chất lượng, an toàn và vệ sinh môi trường.

2) Yêu cầu đối với công trường xây dựng:

Tất cả các công trình xây dựng phải được treo biển báo tại công trường thi công. Nội dung biển báo bao gồm:

a) Tên chủ đầu tư xây dựng công trình, tổng vốn đầu tư, ngày khởi công, ngày hoàn thành.
b) Tên đơn vị thi công, tên người chỉ huy trưởng công trường.
c) Tên đơn vị thiết kế, tên chủ nhiệm thiết kế.
d) Tên tổ chức hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình.

e) Chủ đầu tư xây dựng công trình, chỉ huy trưởng công trường, chủ nhiệm thiết kế, tổ chức hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình ngoài việc ghi rõ tên, chức danh còn phải ghi địa chỉ liên lạc, số điện thoại.

B. CÁC NỘI DUNG CƠ BẢN QUẢN LÝ THI CÔNG

1) Quản lý tiến độ thi công xây dựng công trình

a) Công trình xây dựng trước khi triển khai phải được lập tiến độ thi công xây dựng. Tiến độ thi công xây dựng công trình phải phù hợp với tổng tiến độ của dự án đã được phê duyệt.

b) Đối với công trình xây dựng có quy mô lớn và thời gian thi công kéo dài thì tiến độ xây dựng công trình phải được lập cho từng giai đoạn, tháng, quý, năm.

c) Nhà thầu thi công xây dựng công trình có nghĩa vụ lập tiến độ thi công xây dựng chi tiết, bố trí xen kẽ kết hợp các công việc cần thực hiện nhưng phải bảo đảm phù hợp với tổng tiến độ của dự án.

d) Chủ đầu tư, nhà thầu thi công xây dựng, tư vấn giám sát và các bên có liên quan có trách nhiệm theo dõi, giám sát tiến độ thi công xây dựng công trình và điều chỉnh tiến độ trong trường hợp tiến độ thi công xây dựng ở một số giai đoạn bị kéo dài nhưng không được làm ảnh hưởng đến tổng tiến độ của dự án.

e) Trường hợp xét thấy tổng tiến độ của dự án bị kéo dài thì chủ đầu tư phải báo cáo người quyết định đầu tư để quyết định việc điều chỉnh tổng tiến độ của dự án.

f) Khuyến khích việc đẩy nhanh tiến độ xây dựng trên cơ sở đảm bảo chất lượng công trình.

g) Trường hợp đẩy nhanh tiến độ xây dựng đem lại hiệu quả cao hơn cho dự án thì nhà thầu xây dựng được xét thưởng theo hợp đồng. Trường hợp kéo dài tiến độ xây dựng gây thiệt hại thì bên vi phạm phải bồi thường thiệt hại và bị phạt vi phạm hợp đồng.

2) Quản lý khối lượng thi công xây dựng công trình

a) Việc thi công xây dựng công trình phải được thực hiện theo khối lượng của thiết kế được duyệt.

b) Khối lượng thi công xây dựng được tính toán, xác nhận giữa chủ đầu tư, nhà thầu thi công xây dựng, tư vấn giám sát theo thời gian hoặc giai đoạn thi công và được đối chiếu với khối lượng thiết kế được duyệt để làm cơ sở nghiệm thu, thanh toán theo hợp đồng.

c) Khi có khối lượng phát sinh ngoài thiết kế, dự toán xây dựng công trình được duyệt thì chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng phải xem xét để xử lý. Riêng đối với công trình sử dụng vốn ngân sách nhà nước thì chủ đầu tư phải báo cáo người quyết định đầu tư để xem xét, quyết định.

d) Khối lượng phát sinh được chủ đầu tư, người quyết định đầu tư chấp thuận, phê duyệt là cơ sở để thanh toán, quyết toán công trình.

e) Nghiêm cấm việc khai khống, khai tăng khối lượng hoặc thông đồng giữa các bên tham gia dẫn đến làm sai khối lượng thanh toán.

3) ***Quản lý An toàn trong thi công xây dựng công trình***

Trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình có trách nhiệm:

a) Nhà thầu thi công xây dựng phải lập các biện pháp an toàn cho người và công trình trên công trường xây dựng. Trường hợp các biện pháp an toàn liên quan đến nhiều bên thì phải được các bên thỏa thuận.

b) Các biện pháp an toàn, nội quy về an toàn phải được thể hiện công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành. Ở những vị trí nguy hiểm trên công trường, phải bố trí người hướng dẫn, cảnh báo đề phòng tai nạn.

c) Nhà thầu thi công xây dựng, chủ đầu tư và các bên có liên quan phải thường xuyên kiểm tra giám sát công tác an toàn lao động trên công trường. Khi phát hiện có vi phạm về an toàn lao động thì phải đình chỉ thi công xây dựng. Người để xảy ra vi phạm về an toàn lao động thuộc phạm vi quản lý của mình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật.

d) Nhà thầu xây dựng có trách nhiệm đào tạo, hướng dẫn, phổ biến các quy định về an toàn lao động. Đối với một số công việc yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động thì người lao động có phải giấy chứng nhận đào tạo an toàn lao động. Nghiêm cấm sử dụng người

lao động chưa được đào tạo và chưa được hướng dẫn về an toàn lao động.

e) Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm cấp đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động, an toàn lao động cho người lao động theo quy định khi sử dụng lao động trên công trường.
f) Khi có sự cố về an toàn lao động, nhà thầu thi công xây dựng và các bên có liên quan có trách nhiệm tổ chức xử lý và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động theo quy định của pháp luật đồng thời chịu trách nhiệm khắc phục và bồi thường những thiệt hại do nhà thầu không bảo đảm an toàn lao động gây ra.

4) *Bảo đảm vệ sinh môi trường trong thi công xây dựng công trình:*

Trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình có trách nhiệm:

a) Nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện các biện pháp đảm bảo về môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm có biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường. Đối với những công trình xây dựng trong khu vực đô thị thì còn phải thực hiện các biện pháp bao che, thu dọn phế thải đưa đến nơi quy định.

b) Trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải phải có biện pháp che chắn đảm bảo an toàn, vệ sinh môi trường.

c) Nhà thầu thi công xây dựng, chủ đầu tư phải có trách nhiệm kiểm tra giám sát việc thực hiện bảo vệ môi trường xây dựng, đồng thời chịu sự kiểm tra giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về môi trường. Trường hợp nhà thầu thi công xây dựng không tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường thì chủ đầu tư, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có quyền đình chỉ thi công xây dựng và yêu cầu nhà thầu thực hiện đúng biện pháp bảo vệ môi trường.

Người để xảy ra các hành vi làm tổn hại đến môi trường trong quá trình thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra.

C. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Nội dung công việc phải thực hiện trong công tác quản lý chất lượng trong giai đoạn thi công xây dựng bao gồm:

I. Nghiệm thu.

II. Biên bản kiểm tra hồ sơ nghiệm thu.

III. Báo cáo của chủ đầu tư về chất lượng XDCT.

IV. Bảo hành CT.

V. Bảo trì CT.

I. NGHIỆM THU

1. Tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng

1. Nhà thầu thi công xây dựng phải tự tổ chức nghiệm thu các công việc xây dựng, đặc biệt các công việc, bộ phận bị che khuất; bộ phận công trình; các hạng mục công trình và công trình, trước khi yêu cầu chủ đầu tư nghiệm thu. Đối với những công việc xây dựng đã được nghiệm thu nhưng chưa thi công ngay thì trước khi thi công xây dựng phải nghiệm thu lại. Đối với công việc, giai đoạn thi công xây dựng sau khi nghiệm thu được chuyển nhà thầu khác thực hiện tiếp thì phải được nhà thầu đó xác nhận, nghiệm thu.

2. Chủ đầu tư có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng kịp thời sau khi có phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng. Nghiệm thu công trình xây dựng được phân thành:

a) Nghiệm thu từng công việc xây dựng trong quá trình thi công xây dựng;

b) Nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng;

c) Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng.

3. Các hạng mục công trình xây dựng hoàn thành và công trình xây dựng hoàn thành chỉ được phép đưa vào sử dụng sau khi được chủ đầu tư nghiệm thu.

4. Khi chủ đầu tư, nhà thầu là người nước ngoài thì các biên bản nghiệm thu, bản vẽ hoàn công bộ phận công trình và công trình xây dựng được thể hiện bằng tiếng Việt và tiếng nước ngoài do chủ đầu tư lựa chọn.

5. Thành phần trực tiếp tham gia nghiệm thu nội bộ như sau:

- Đội trưởng;

- Người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp;

- Tổ trưởng tổ công nhân trực tiếp thi công;

- Đại diện nhà thầu thi công công việc, giai đoạn thi công xây dựng tiếp nhận để tiếp tục thi công (nếu có)

- Đại diện Tổ quản lý chất lượng giúp Chỉ huy trưởng công trường;

- Đại diện của Phòng kỹ thuật của nhà thầu thi công xây dựng.

2. Nghiệm thu công việc xây dựng

1***. Căn cứ nghiệm thu công việc xây dựng:***

a) Phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng;

b) Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được chủ đầu tư phê duyệt và những thay đổi thiết kế đã được chấp thuận;

c) Quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng;

d) Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật kèm theo hợp đồng xây dựng;

đ) Các kết quả kiểm tra, thí nghiệm chất lượng vật liệu, thiết bị được thực hiện trong quá trình xây dựng;

e) Nhật ký thi công, nhật ký giám sát của chủ đầu tư và các văn bản khác có liên quan đến đối tượng nghiệm thu;

g) Biên bản nghiệm thu nội bộ công việc xây dựng của nhà thầu thi công xây dựng.

2. ***Nội dung và trình tự nghiệm thu***:

a) Kiểm tra đối tượng nghiệm thu tại hiện trường: công việc xây dựng, thiết bị lắp đặt tĩnh tại hiện trường;

b) Kiểm tra các kết quả thử nghiệm, đo lường mà nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện để xác định chất lượng và khối lượng của vật liệu, cấu kiện xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình;

c) Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng và việc lắp đặt thiết bị so với thiết kế, tiêu chuẩn xây dựng và tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật;

d) Nghiệm thu cho phép thực hiện công việc tiếp theo. Kết quả nghiệm thu phần xây dựng được lập thành biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 4a và Phụ lục 4b của Nghị định này. Những người trực tiếp nghiệm thu phải ký tên và ghi rõ họ tên trong biên bản nghiệm thu.

3. ***Thành phần trực tiếp nghiệm thu***:

a) Người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình của tổng thầu đối với hình thức hợp đồng tổng thầu;

b) Người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp của nhà thầu thi công xây dựng công trình.

Trong trường hợp hợp đồng tổng thầu, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư tham dự để kiểm tra công tác nghiệm thu công việc của tổng thầu đối với nhà thầu phụ.

4. ***Trường hợp công việc không được nghiệm thu*** do lỗi của nhà thầu thi công xây dựng thì nhà thầu phải khắc phục hậu quả và chịu mọi chi phí kể cả chi phí kiểm định phúc tra. Trường hợp công việc không được nghiệm thu do lỗi của chủ đầu tư thì chủ đầu tư phải có trách nhiệm khắc phục hậu quả và đền bù phí tổn cho nhà thầu thi công xây dựng công trình.

5. **MẪU DẤU CHỦ ĐẦU TƯ PHÊ DUYỆT THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG**
(Kèm theo Thông tư số 12 /2005/TT-BXD ngày 15 tháng 7 năm 2005)

Ghi tên Chủ đầu tư
BẢN VẼ THI CÔNG ĐÃ PHÊ DUYỆT **….. ngày ….. tháng ….. năm ….** **Họ và tên, chữ ký, chức vụ người xác nhận**

Ghi chú: Trong dấu phải nêu đủ nội dung quy định. Kích thước dấu tùy thuộc vào kích cỡ chữ.

3. Nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng

1. ***Căn cứ nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng:***

a) Các tài liệu quy định tại các điểm a, b, c, d, đ, e khoản 1 (căn cứ nghiệm thu công việc xây dựng) và các kết quả thí nghiệm khác;

b) Biên bản nghiệm thu các công việc thuộc bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng được nghiệm thu;

c) Bản vẽ hoàn công bộ phận công trình xây dựng;

d) Biên bản nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng và giai đoạn thi công xây dựng hoàn thành của nội bộ nhà thầu thi công xây dựng;

đ) Công tác chuẩn bị các công việc để triển khai giai đoạn thi công xây dựng tiếp theo.

2. ***Nội dung và trình tự nghiệm thu:***

a) Kiểm tra đối tượng nghiệm thu tại hiện trường: bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng, chạy thử đơn động và liên động không tải;

b) Kiểm tra các kết quả thử nghiệm, đo lường do nhà thầu thi công xây dựng đã thực hiện;

c) Kiểm tra bản vẽ hoàn công bộ phận công trình xây dựng;

d) Kết luận về sự phù hợp với tiêu chuẩn và thiết kế xây dựng công trình được phê duyệt; cho phép chuyển giai đoạn thi công xây dựng. Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản theo mẫu quy định tại Phụ lục 5a, 5b và 5c của Nghị định này.

3. ***Thành phần trực tiếp nghiệm thu:***

a) Người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư hoặc người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của tổng thầu trong trường hợp nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng do nhà thầu phụ thực hiện;

b) Người phụ trách thi công trực tiếp của nhà thầu thi công xây dựng công trình;

Trong trường hợp hợp đồng tổng thầu, người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư tham dự để kiểm tra công tác nghiệm thu của tổng thầu đối với các nhà thầu phụ.

4. ***Các giai đoạn xây dựng:***

- ***CT Dân dụng và công nghiệp:*** *San nền, gia cố nền - Cọc - Đài cọc - Dầm giằng móng và kết cấu ngầm - Kết cấu thân - Cơ điện & hoàn thiện.*

- ***CT cấp thoát nước:*** *Đào và chuẩn bị nền - Hố khoan tạo lỗ giếng (đối với giếng khai thác nước)- Kết cấu Giếng - Đặt ống, thử tải từng đoạn ống trước khi lấp đất - Lắp đặt mạng ống nước thô, quản lý, phân phối, truyền dẫn -Thử tải toàn tuyến ống, xúc xả làm vệ sinh ống, thụt rửa giếng.*

- ***Công trình cầu:*** *Móng, mố trụ – Dầm cầu - Hoàn thiện.*

- ***Công trình đường:*** *Nền (các lớp nền)- Móng - áo đường.*

- ***Công trình thuỷ lợi: V****iệc phân chia các giai đoạn xây dựng tương tự như các loại công trình trên*.

4. Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng đưa vào sử dụng

1. Căn cứ nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng và công trình xây dựng đưa vào sử dụng:

a) Các tài liệu quy định tại các điểm a, b, c, d, e (căn cứ nghiệm thui công việc);

b) Biên bản nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng;

c) Kết quả thí nghiệm, hiệu chỉnh, vận hành liên động có tải hệ thống thiết bị công nghệ;

d) Bản vẽ hoàn công công trình xây dựng;

đ) Biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng của nội bộ nhà thầu thi công xây dựng;

e) Văn bản chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ; an toàn môi trường; an toàn vận hành theo quy định.

2. ***Nội dung và trình tự nghiệm thu hoàn thành hang muc công trình xây dựng, công trình xây dựng:***

a) Kiểm tra hiện trường;

b) Kiểm tra bản vẽ hoàn công công trình xây dựng;

c) Kiểm tra kết quả thử nghiệm, vận hành thử đồng bộ hệ thống máy móc thiết bị công nghệ;

d) Kiểm tra các văn bản chấp thuận của cơ quan nhà nước có thẩm quyền về

phòng chống cháy, nổ, an toàn môi trường, an toàn vận hành;

đ) Kiểm tra quy trình vận hành và quy trình bảo trì công trình xây dựng;

e) Chấp thuận nghiệm thu để đưa công trình xây dựng vào khai thác sử dụng. Biên bản nghiệm thu được lập theo mẫu quy định tại Phụ lục 6 và Phụ lục 7 của Nghị định này.

3. ***Thành phần trực tiếp nghiệm thu gồm:***

a) Phía chủ đầu tư:

- Người đại diện theo pháp luật và người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư;

- Người đại diện theo pháp luật và người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của nhà thầu giám sát thi công xây dựng công trình.

b) Phía nhà thầu thi công xây dựng công trình:

- Người đại diện theo pháp luật;

- Người phụ trách thi công trực tiếp.

c**)** Phía nhà thầu thiết kế xây dựng công trình tham gia nghiệm thu theo yêu cầu của chủ đầu tư xây dựng công trình:

- Người đại diện theo pháp luật;

- Chủ nhiệm thiết kế.

5. Bản vẽ hoàn công

1. Bản vẽ hoàn công là bản vẽ bộ phận công trình, công trình xây dựng hoàn thành, trong đó thể hiện kích thước thực tế so với kích thước thiết kế, được lập trên cơ sở bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Mọi sửa đổi so với thiết kế được duyệt phải được thể hiện trên bản vẽ hoàn công.

Trong trường hợp các kích thước, thông số thực tế thi công của bộ phận công trình xây dựng, công trình xây dựng đúng với các kích thước, thông số của thiết kế bản vẽ thi công thì bản vẽ thiết kế đó là bản vẽ hoàn công.

2. Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm lập bản vẽ hoàn công bộ phận công trình xây dựng và công trình xây dựng. Trong bản vẽ hoàn công phải ghi rõ họ tên, chữ ký của người lập bản vẽ hoàn công. Người đại diện theo pháp luật của nhà thầu thi công xây dựng phải ký tên và đóng dấu. Bản vẽ hoàn công là cơ sở để thực hiện bảo hành và bảo trì.

3. Bản vẽ hoàn công được người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư

ký tên xác nhận.

6. Kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp về chất lượng công trình xây dựng

1. Đối với các công trình xây dựng khi xảy ra sự cố có thể gây thảm họa phải được kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp về chất lượng nhằm đảm bảo an toàn trước khi đưa công trình vào khai thác sử dụng, bao gồm:

a) Các công trình xây dựng công cộng tập trung đông người như nhà hát, rạp chiếu bóng, rạp xiếc, trường học, sân vận động, nhà thi đấu, siêu thị và các công trình xây dựng có chức năng tương tự;

b) Nhà chung cư, nhà làm việc, khách sạn nhiều tầng;

c) Các công trình hóa chất và hóa dầu, công trình kho chứa dầu, khí;

d) Các công trình đê, đập, cầu, hầm lớn.

2. Các công trình quan trọng theo yêu cầu của Thủ tướng Chính phủ phải kiểm tra và chứng nhận chất lượng.

3. Khuyến khích thực hiện kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp về chất lượng công trình xây dựng đối với các công trình xây dựng không thuộc các trường hợp quy định tại khoản 1 và khoản 2 Điều này.

4. Bộ Xây dựng hướng dẫn hoạt động kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp về chất lượng đối với công trình xây dựng.

7. BÀN GIAO CÔNG TRÌNH

1. Công trình xây dựng chỉ được bàn giao toàn bộ cho chủ đầu tư khi đó xây lắp hoàn chỉnh theo thiết kế được duyệt, vận hành đúng yêu cầu kỹ thuật và nghiệm thu đạt yêu cầu chất lượng (kể cả việc hoàn thiện nội, ngoại thất công trình và thu dọn vệ sinh mặt bằng).

2. Tùy theo điều kiện cụ thể của từng công trình, trong quỏ trình xây dựng cú thể tiến hành bàn giao tạm thời từng phần việc, hạng mục công trình thuộc dự ỏn hoặc dự ỏn thành phần để khai thác tạo nguồn vốn thúc đẩy việc hoàn thành toàn bộ dự án.

3. Khi bàn giao toàn bộ công trình, phải giao cả hồ sơ hoàn thành công trình, những tài liệu về các vấn đề có liên quan đến công trình được bàn giao, tài liệu hướng dẫn sử dụng, quản lý, chế độ duy tu bảo dưỡng công trình.

8. DANH MỤC HỒ SƠ, TÀI LIỆU HOÀN THÀNH CTXD

PHỤ LỤC 3

(Kèm theo Thông tư số 12 /2005/TT-BXD ngày 15 tháng 7 năm 2005)

Tên chủ đầu tư

DANH MỤC HỒ SƠ, TÀI LIỆU
HOÀN THÀNH CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

(kèm theo Biên bản kiểm tra hồ sơ nghiệm thu theo mẫu phụ lục số 2)

A. HỒ SƠ PHÁP LÝ

1. Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình , từng dự án thành phần hoặc tiểu dự án của cấp có thẩm quyền .

2. Văn bản chấp thuận của các cơ quan quản lý chuyên ngành có thẩm quyền về việc cho phép sử dụng công trình kỹ thuật bên ngoài hàng rào :

- Cấp điện ;
- Sử dụng nguồn nước ;
- Khai thác nước ngầm ;
- Khai thác khoáng sản , khai thác mỏ;
- Thoát nước (đấu nối vào hệ thống nước thải chung) ;
- Đường giao thông bộ , thuỷ ;
- An toàn của đê (công trình chui qua đê , gần đê , trong phạm vi bảo vệ đê …).
- An toàn giao thông (nếu có).

3. Hợp đồng xây dựng (ghi số, ngày, tháng của hợp đồng) giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu tư vấn thực hiện khảo sát xây dựng, thiết kế, nhà thầu thi công xây dựng chính, giám sát thi công xây dựng, kiểm định chất lượng, kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp và cũng như hợp đồng giữa nhà thầu chính (tư vấn, thi công xây dựng) và các nhà thầu phụ (tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng).

4. Các tài liệu chứng minh điều kiện năng lực của các nhà thầu tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng kể cả các nhà thầu nước ngoài (thiết kế xây dựng, thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng, kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp chất lượng ...).

5. Kết quả thẩm định thiết kế cơ sở của cấp có thẩm quyền phê duyệt kèm theo phần thiết kế cơ sở theo quy định;

6. Kết quả thẩm định và phê duyệt thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công của chủ đầu tư kèm theo hồ sơ thiết kế theo quy định;

7. Biên bản của Sở Xây dựng kiểm tra sự tuân thủ quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng của chủ đầu tư trước khi nghiệm thu giai đoạn xây dựng, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng (lập theo mẫu tại phụ lục 2 của Thông tư này).

B. TÀI LIỆU QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

1. Bản vẽ hoàn công các hạng mục và toàn bộ công trình về kiến trúc, kết cấu, lắp đặt thiết bị, hệ thống kỹ thuật công trình, hoàn thiện... (có danh mục bản vẽ kèm theo).

2. Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền, gia cố nền, cọc ,đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ...

3. Các phiếu kiểm tra xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần : san nền, gia cố nền, cọc, đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ... do một tổ chức chuyên môn hoặc một tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện .

4. Chứng chỉ xác nhận chủng loại và chất lượng của các trang thiết bị phục vụ sản xuất và hệ thống kỹ thuật lắp đặt trong công trình như: cấp điện, cấp nước, cấp gaz ... do nơi sản xuất cấp .

5. Thông báo kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu sử dụng trong hạng mục công trình này của các tổ chức tư vấn có tư cách pháp nhân được nhà nước quy định.

6. Các tài liệu, biên bản nghiệm thu chất lượng các công tác xây dựng, lắp đặt thiết bị . Kèm theo mỗi biên bản là bản vẽ hoàn công công tác xây lắp được nghiệm thu (có danh mục biên bản nghiệm thu công tác xây dựng kèm theo).

7. Các biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử đơn động và liên động không tải, nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động có tải, báo cáo kết quả kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh, vận hành thử thiết bị (không tải và có tải)

8. Biên bản thử và nghiệm thu các thiết bị thông tin liên lạc, các thiết bị bảo vệ.

9. Biên bản thử và nghiệm thu các thiết bị phòng cháy chữa cháy,nổ.

10. Biên bản kiểm định môi trường, môi sinh (đối với các công trình thuộc dự án phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường).

11. Báo cáo kết quả các thí nghiệm hiện trường (gia cố nền, sức chịu tải của cọc móng; chất lượng bê tông cọc, lưu lượng giếng, điện trở của hệ thống chống sét cho công trình và cho thiết bị, kết cấu chịu lực, thử tải bể chứa, thử tải ống cấp nước-chất lỏng ....).

12. Báo cáo kết quả kiểm tra chất lượng đường hàn của các mối nối: cọc, kết cấu kim loại, đường ống áp lực (dẫn hơi, chất lỏng) . bể chứa bằng kim loại ...

13. Các tài liệu đo đạc , quan trắc lún và biến dạng các hạng mục công trình, toàn bộ công trình và các công trình lân cận trong phạm vi lún ảnh hưởng trong quá trình xây dựng (độ lún, độ nghiêng, chuyển vị ngang, góc xoay...)

14 Nhật ký thi công xây dựng công trình .

15. Lý lịch thiết bị, máy móc lắp đặt trong công trình; hướng dẫn hoặc quy trình vận hành khai thác công trình; quy trình bảo hành và bảo trì thiết bị và công trình

16. Văn bản (biên bản) nghiệm thu, chấp thuận hệ thống kỹ thuật, công nghệ đủ điều kiện sử dụng của các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về :

- Chất lượng sản phẩm nước sinh hoạt ;
- Sử dụng các chất chống thấm thi công các hạng mục công trình cấp nước ;
- Phòng cháy chữa cháy,nổ;
- Chống sét;
- Bảo vệ môi trường;
- An toàn lao động, an toàn vận hành;
- Thực hiện giấy phép xây dựng (đối với trường hợp phải có giấy phép xây dựng);
- Chỉ giới đất xây dựng;
- Đấu nối với công trình kỹ thuật hạ tầng (cấp điện, cấp nước, thoát nước, giao thông...);
- An toàn đê điều (nếu có), an toàn giao thông (nếu có);
- Thông tin liên lạc (nếu có).

17. Chứng chỉ sự phù hợp từng công việc (thiết kế , thi công xây dựng) của các hạng mục công trình, toàn bộ công trình do các tổ chức tư vấn kiểm định độc lập cấp (kể cả các nhà thầu nước ngoài tham gia tư vấn, kiểm định, giám sát, đăng kiểm chất lượng) xem xét và cấp trước khi chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành các hạng mục công trình và toàn bộ công trình .

18. Bản kê các thay đổi so với thiết kế (kỹ thuật, bản vẽ thi công) đã được phê duyệt.

19. Hồ sơ giải quyết sự cố công trình (nếu có)

20. Báo cáo của tổ chức tư vấn kiểm định đối với những bộ phận, hạng mục công trình hoặc công trình có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng trước khi chủ đầu tư nghiệm thu (nếu có).

21. Biên bản nghiệm thu giai đoạn xây dựng .

22. Biên bản nghiệm thu hạng mục công trình, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng.

....., ngày..... tháng..... năm.....

CHỦ ĐẦU TƯ

(*ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)*

Ghi chú :

Căn cứ vào quy mô công trình và giai đoạn nghiệm thu công trình để xác định danh mục hồ sơ tài liệu trên cho phù hợp. Các giai đoạn xây dựng thường được chia như sau :

- Đối với công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp, các giai đoạn xây dựng bao gồm: San nền, gia cố nền- Cọc- Đài cọc- Dầm giằng móng và kết cấu ngầm- Kết cấu thân- Cơ điện và hoàn thiện.

- Đối với công trình cấp thoát nước , các giai đoạn xây dựng bao gồm: Đào và chuẩn bị nền - Hố khoan tạo lỗ giếng (đối với giếng khai thác nước)- Kết cấu Giếng - Đặt ống , thử tải từng đoạn ống trước khi lấp đất - Lắp đặt mạng ống nước thô , quản lý, phân phối , truyền dẫn -Thử tải toàn tuyến ống, xúc xả làm vệ sinh ống, thụt rửa giếng

- Đối với công trình cầu, các giai đoạn xây dựng bao gồm: Móng, mố trụ – Dầm cầu- Hoàn thiện.

- Đối với công trình đường, các giai đoạn xây dựng bao gồm: Nền (các lớp nền)- Móng - áo đường.

- Đối với công trình thuỷ lợi :việc phân chia các giai đoạn xây dựng tương tự như các loại công trình trên.

II BIÊN BẢN KIỂM TRA HỒ SƠ NGHIỆM THU

PHỤ LỤC 2

(Kèm theo Thông tư số 12 /2005/TT-BXD ngày 15 tháng 7 năm 2005)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

....., ngày..... tháng ..... năm 200

BIÊN BẢN KIỂM TRA HỒ SƠ NGHIỆM THU
GIAI ĐOẠN XÂY DỰNG HOÀN THÀNH ,
HOÀN THÀNH HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH HOẶC CÔNG TRÌNH
ĐỂ ĐƯA VÀO SỬ DỤNG

Công trình .....…….. Thuộc dự án đầu tư nhóm.....

Hạng mục công trình.....
Địa điểm xây dựng .....

Thời gian kiểm tra

Bắt đầu h 00 , ngày tháng năm 200
Kết thúc h 00 , ngày tháng năm 200

Các bên tham gia kiểm tra:

- Đại diện Chủ đầu tư công trình: *tên của cơ quan, đơn vị*

+ Ghi rõ họ và tên , chức vụ từng người tham gia

- Đại diện Nhà thầu giám sát thi công xây dựng: *tên của nhà thầu*

+ Ghi rõ họ và tên , chức vụ từng người tham gia

- Đại diện nhà thầu thi công xây dựng: *tên của nhà thầu*

+ Ghi rõ họ và tên , chức vụ từng người tham gia

- Đại diện Sở Xây dựng kiểm tra công tác nghiệm thu : *tên của cơ quan*

+ Ghi rõ họ và tên , chức vụ từng người tham gia

đã tiến hành những việc sau :

- Kiểm tra danh mục hồ sơ nghiệm thu giai đoạn xây dựng ……hoặc hoàn thành của hạng mục công trình hoặc công trình .....đã lập giữa Chủ đầu tư và các nhà thầu thi công xây dựng / tổng thầu EPC .
- Kiểm tra tính pháp lý và chất lượng của hồ sơ nghiệm thu giai đoạn xây dựng hoàn thành ……., hạng mục công trình hoàn thành ……hoặc công trình hoàn thành …….....

Sau khi kiểm tra , xem xét và trao đổi , các bên tham gia đã có kết luận :

1. Hồ sơ trình để nghiệm thu giai đoạn xây dựng hoàn thành ……., hạng mục công trình hoàn thành ……hoặc công trình hoàn thành ..... đã lập đủ (hoặc chưa đủ) theo danh mục nêu tại phụ lục 3 của Thông tư số 2005/TT-BXD.
2. Hồ sơ nghiệm thu giai đoạn xây dựng hoàn thành ……., hạng mục công trình hoàn thành ……hoặc công trình hoàn thành ……... có đầy đủ tính pháp lý theo quy định.

3. Các ý kiến nhận xét khác

- Nếu hồ sơ nghiệm thu chưa đủ thì yêu cầu chủ đầu tư bổ sung để hoàn chỉnh nghiệm thu (nêu cụ thể về hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng)

4. Hồ sơ nghiệm thu có trong danh mục kèm theo biên bản này đảm bảo đủ căn cứ để Chủ đầu tư tiến hành việc nghiệm thu giai đoạn xây dựng …… hoặc nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình…… hoặc công trình .....

Đối với trường hợp hồ sơ nghiệm thu không đầy đủ thì ghi như sau: Sau khi bổ sung, hoàn chỉnh hồ sơ nghiệm thu theo các yêu cầu nêu ở mục 3, Chủ đầu tư tiến hành việc nghiệm thu giai đoạn xây dựng …… hoặc nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình …… hoặc công trình .....

Ghi chú : kèm theo danh mục hồ sơ, tài liệu hoàn thành giai đoạn xây dựng , hoàn thành hạng mục công trình , hoàn thành công trình được lập theo phụ lục 3 của Thông tư này.

Đại diện Chủ đầu tư (*ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)*	Đại diện Nhà thầu giám sát thi công xây dựng (*ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)*
Đại diện Nhà thầu thi công xây dựng (*ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)*	Đại diện Sở Xây dựng (*ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)*

III CHỦ ĐẦU TƯ BÁO CÁO CHẤT LƯỢNG CTXD

BÁO CÁO CỦA CHỦ ĐẦU TƯ
VỀ CHẤT LƯỢNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH
..... (*ghi tên công trình*) .....

(Báo cáo định kỳ 6 tháng một lần và khi hoàn thành công trình đưa vào sử dụng)

Từ ngày..... tháng..... năm..... đến ngày..... tháng..... năm.....

Kính gửi : GIÁM ĐỐC SỞ XÂY DỰNG TỈNH ……..

..... *(tên tổ chức cá nhân*) ..... là Đại diện Chủ đầu tư công trình .....
(*ghi tên công trình*) ..... xin báo cáo về chất lượng xây dựng công trình với các nội dung sau:

I. Nội dung báo cáo lần đầu tiên: *(chỉ báo cáo 1 lần)*

1. Địa điểm xây dựng công trình .....

2. Quy mô công trình (*nêu tóm tắt về kiến trúc, kết cấu, hệ thống kỹ thuật, công nghệ, công suất...).*

4. Danh sách các nhà thầu: khảo sát, thiết kế, giám sát thi công xây dựng, kiểm định xây dựng (nếu có); những phần việc do các nhà thầu đó thực hiện.

5. Cơ quan thẩm định thiết kế cơ sở và tổng mức đầu tư (*ghi số, ngày, tháng của văn bản kết quả thẩm định).*

6. Tổ chức, cơ quan phê duyệt Dự án đầu tư xây dựng công trình (*ghi số, ngày, tháng của Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình).*

7. Danh sách các nhà thầu thi công xây dựng và những phần việc do các nhà thầu đó thực hiện.

8. Hệ thống kiểm tra, giám sát và các biện pháp bảo đảm chất lượng công trình của chủ đầu tư, của nhà thầu giám sát thi công xây dựng do chủ đầu tư thuê, của nhà thầu thi công xây dựng và của nhà thầu thiết kế thực hiện giám sát tác giả.

9. Kiến nghị (*nếu có*).

II. Nội dung báo cáo thường kỳ :

1. Những sửa đổi trong quá trình thi công so với thiết kế đã được phê duyệt *(nêu những sửa đổi lớn, lý do sửa đổi, ý kiến của cấp có thẩm quyền về những sửa đổi đó).*

2. Về thời hạn thi công xây dựng công trình :

a) Ngày khởi công;
b) Ngày hoàn thành.

3. Khối lượng chính của các loại công tác xây dựng và lắp đặt thiết bị chủ yếu được thực hiện trong giai đoạn báo cáo (nền, móng, bê tông, cốt thép, kết cấu thép, khối xây, hoàn thiện, hệ thống kỹ thuật công trình...) của các hạng mục công trình và toàn bộ công trình (so sánh khối lượng đã thực hiện với khối lượng theo thiết kế đã được phê duyệt).

4. Công tác nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu, thời điểm nghiệm thu: nghiệm thu công tác xây dựng; nghiệm thu bộ phận, giai đoạn xây dựng; nghiệm thu thiết bị chạy thử không tải và có tải; nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình và toàn bộ công trình đưa công trình vào sử dụng.

5. Các quan trắc và thí nghiệm hiện trường đã thực hiện về gia cố nền, sức chịu tải của cọc móng; điện trở nối đất... Đánh giá kết quả quan trắc và các thí nghiệm hiện trường so với yêu cầu của thiết kế đã được phê duyệt.

6. Sự cố và khiếm khuyết về chất lượng, nếu có : *thời điểm xảy ra, vị trí, thiệt hại, nguyên nhân, tình hình khắc phục.*

7. Quy mô đưa vào sử dụng của công trình (*quy mô xây dựng, công suất, công nghệ, các thông số kỹ thuật chủ yếu*) :

- Theo thiết kế đã được phê duyệt;
- Theo thực tế đạt được.

7. Kết luận về chất lượng công việc thực hiện, các hạng mục và toàn bộ công trình trong giai đoạn báo cáo

8. Kiến nghị (*nếu có*).

Nơi nhận :

- Như trên
- Lưu

CHỦ ĐẦU TƯ
(Ký, ghi rõ họ tên, chức vụ và đóng dấu)

IV. BẢO HÀNH CÔNG TRÌNH (NĐ209)

1. Bảo hành công trình xây dựng

1. Thời hạn bảo hành được tính từ ngày chủ đầu tư ký biên bản nghiệm thu hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng đã hoàn thành để đưa vào sử dụng và được quy định như sau:

a) Không ít hơn 24 tháng đối với mọi loại công trình cấp đặc biệt, cấp I;

b) Không ít hơn 12 tháng đối với các công trình còn lại.

2. Mức tiền bảo hành công trình xây dựng:

a) Nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu cung ứng thiết bị công trình có trách nhiệm nộp tiền bảo hành vào tài khoản của chủ đầu tư theo các mức sau:

- 3% giá trị hợp đồng đối với công trình xây dựng hoặc hạng mục công trình xây dựng quy định tại điểm a khoản 1 Điều này;

- 5% giá trị hợp đồng đối với công trình xây dựng hoặc hạng mục công trình xây dựng quy định tại điểm b khoản 1 Điều này.

b) Nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu cung ứng thiết bị công trình chỉ được hoàn trả tiền bảo hành công trình sau khi kết thúc thời hạn bảo hành và được chủ đầu tư xác nhận đã hoàn thành công việc bảo hành;

c) Tiền bảo hành công trình xây dựng, bảo hành thiết bị công trình được tính theo lãi suất ngân hàng do hai bên thoả thuận. Nhà thầu thi công xây dựng công trình và chủ đầu tư có thể thỏa thuận việc thay thế tiền bảo hành công trình xây dựng bằng thư bảo lãnh của ngân hàng có giá trị tương đương.

2. Trách nhiệm của các bên về bảo hành công trình xây dựng

1. Chủ đầu tư, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng công trình có trách nhiệm sau đây:

a) Kiểm tra tình trạng công trình xây dựng, phát hiện hư hỏng để yêu cầu nhà thầu thi công xây dựng công trình, nhà thầu cung ứng thiết bị công trình sửa chữa, thay thế. Trường hợp các nhà thầu không đáp ứng được việc bảo hành thì chủ đầu tư, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng công trình xây dựng có quyền thuê nhà thầu khác thực hiện. Kinh phí thuê được lấy từ tiền bảo hành công trình xây dựng;

b) Giám sát và nghiệm thu công việc khắc phục, sửa chữa của nhà thầu thi công xây dựng và nhà thầu cung ứng thiết bị công trình xây dựng;

c) Xác nhận hoàn thành bảo hành công trình xây dựng cho nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu cung ứng thiết bị công trình.

2. Nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu cung ứng thiết bị công trình có trách nhiệm sau đây:

a) Tổ chức khắc phục ngay sau khi có yêu cầu của chủ đầu tư, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng công trình và phải chịu mọi phí tổn khắc phục;

b) Từ chối bảo hành công trình xây dựng và thiết bị công trình trong các trường hợp sau đây:

- Công trình xây dựng và thiết bị công trình hư hỏng không phải do lỗi của nhà thầu gây ra;

- Chủ đầu tư vi phạm pháp luật về xây dựng bị cơ quan nhà nước có thẩm quyền buộc tháo dỡ;

- Sử dụng thiết bị, công trình xây dựng sai quy trình vận hành.

3. Nhà thầu khảo sát xây dựng, nhà thầu thiết kế xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình, nhà thầu giám sát thi công xây dựng công trình phải bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra hư hỏng công trình xây dựng, sự cố công trình xây dựng kể cả sau thời gian bảo hành, tuỳ theo mức độ vi phạm còn bị xử lý theo quy định của pháp luật.

VII. BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH (NĐ209)

1. Cấp bảo trì công trình xây dựng

1. Công trình sau khi được nghiệm thu đưa vào sử dụng phải được bảo trì để vận hành, khai thác lâu dài. Công việc bảo trì công trình xây dựng được thực hiện theo các cấp sau đây:

    i. Cấp duy tu bảo dưỡng;

    ii. Cấp sửa chữa nhỏ;

    iii. Cấp sửa chữa vừa;

    iv. Cấp sửa chữa lớn.

2. Nội dung, phương pháp bảo trì công trình xây dựng của các cấp bảo trì thực hiện theo quy trình bảo trì.

2. Thời hạn bảo trì công trình xây dựng

1. Thời hạn bảo trì công trình được tính từ ngày nghiệm thu đưa công trình xây dựng vào sử dụng cho đến khi hết niên hạn sử dụng theo quy định của nhà thầu thiết kế xây dựng công trình.

2. Trường hợp công trình xây dựng vượt quá niên hạn sử dụng nhưng có yêu cầu được tiếp tục sử dụng thì cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phải

xem xét, quyết định cho phép sử dụng trên cơ sở kiểm định đánh giá hiện trạng chất lượng công trình do tổ chức tư vấn có đủ điều kiện năng lực thực hiện. Người quyết định cho phép sử dụng công trình xây dựng phải chịu trách nhiệm về quyết định của mình.

3. Quy trình bảo trì công trình xây dựng

1. Đối với công trình xây dựng mới, nhà thầu thiết kế, nhà sản xuất thiết bị công trình lập quy trình bảo trì công trình xây dựng phù hợp với loại và cấp công trình xây dựng. Đối với các công trình xây dựng đang sử dụng nhưng chưa có quy trình bảo trì thì chủ sở hữu, chủ quản lý sử dụng công trình xây dựng phải thuê tổ chức tư vấn kiểm định lại chất lượng công trình xây dựng và lập quy trình bảo trì công trình xây dựng.

2. Nhà thầu thiết kế xây dựng công trình lập quy trình bảo trì từng loại công trình xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn kỹ thuật bảo trì công trình xây dựng tương ứng.

4. Trách nhiệm của chủ sở hữu hoặc người quản lý sử dụng công trình xây dựng trong việc bảo trì công trình xây dựng

Chủ sở hữu, người quản lý sử dụng công trình xây dựng trong việc bảo trì công trình xây dựng có trách nhiệm sau đây:

1. Tổ chức thực hiện bảo trì công trình xây dựng theo quy trình bảo trì công trình xây dựng.

2. Chịu trách nhiệm trước pháp luật về việc chất lượng công trình xây dựng bị xuống cấp do không thực hiện quy trình bảo trì công trình xây dựng theo quy định.

D. CÁC HÌNH THỨC QUẢN LÝ CÔNG TRƯỜNG

1) Phân loại dự án đầu tư xây dựng công trình:

Dự án đầu tư xây dựng công trình được phân loại theo quy mô, tính chất và nguồn vốn đầu tư. Nội dung của dự án đầu tư xây dựng công trình được lập phù hợp với yêu cầu của từng loại dự án.

a) Theo quy mô và tính chất:

- Dự án quan trọng quốc gia do Quốc hội thông qua chủ trương và cho phép đầu tư.

- Các dự án còn lại được phân thành 3 nhóm A, B, C theo quy định tại Phụ lục 1.

b) Theo nguồn vốn đầu tư:

- Dự án sử dụng vốn ngân sách nhà nước.
- Dự án sử dụng vốn tín dụng do Nhà nước bảo lãnh, vốn tín dụng đầu tư phát triển của Nhà nước.
- Dự án sử dụng vốn đầu tư phát triển của doanh nghiệp nhà nước;.
- Dự án sử dụng vốn khác bao gồm cả vốn tư nhân hoặc sử dụng hỗn hợp nhiều nguồn vốn.

2) Các hình thức tổ chức, quản lý và thực hiện dự án:

Căn cứ điều kiện năng lực của tổ chức, cá nhân, người quyết định đầu tư, chủ đầu tư xây dựng công trình quyết định lựa chọn một trong các hình thức quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình sau đây:

a) Chủ đầu tư xây dựng công trình thuê tổ chức tư vấn quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;
b) Chủ đầu tư xây dựng công trình trực tiếp quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.
c) Khi áp dụng hình thức chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình quy định theo luật XD.
d) Trường hợp chủ đầu tư xây dựng công trình thành lập Ban quản lý dự án thì Ban quản lý dự án phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và chủ đầu tư xây dựng công trình theo nhiệm vụ, quyền hạn mà Ban quản lý dự án được giao.
e) Chính phủ quy định cụ thể về nội dung và hình thức quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình, điều kiện năng lực của tổ chức, cá nhân quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.

3) Vai trò và nhiệm vụ của các bên tham gia dự án:

Người quyết định đầu tư xây dựng công trình:

Có các quyền sau đây:

- Không phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình khi không đáp ứng mục tiêu và hiệu quả.
- Đình chỉ thực hiện dự án đầu tư xây dựng công trình đã được phê duyệt hoặc đang triển khai thực hiện khi thấy cần thiết.
- Thay đổi, điều chỉnh mục tiêu, nội dung của dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Có các nghĩa vụ sau đây:

- Tổ chức thẩm định, phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Kiểm tra việc thực hiện dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Chịu trách nhiệm trước pháp luật về các nội dung trong quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình, quyết định đình chỉ thực hiện dự án đầu tư xây dựng công trình và các quyết định khác thuộc thẩm quyền của mình.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình: là người sở hữu vốn hoặc là người được giao quản lý và sử dụng vốn để đầu tư xây dựng công trình.

Khi đầu tư xây dựng công trình, chủ đầu tư xây dựng công trình phải lập dự án để xem xét, đánh giá hiệu quả về kinh tế - xã hội của dự án, trừ các trường hợp quy định khác. Việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình phải tuân theo quy định của Luật XD và các quy định khác của pháp luật có liên quan.

Những công trình xây dựng sau đây chỉ cần lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật:

- *Công trình sử dụng cho mục đích tôn giáo.*
- *Công trình xây dựng quy mô nhỏ và các công trình khác do Chính phủ quy định.*

Nội dung báo cáo kinh tế - kỹ thuật của công trình xây dựng quy định tại luật XD bao gồm sự cần thiết đầu tư, mục tiêu xây dựng công trình; địa điểm xây dựng; quy mô, công suất; cấp công trình; nguồn kinh phí xây dựng công trình; thời hạn xây dựng; hiệu quả công trình; phòng, chống cháy, nổ; bản vẽ thiết kế thi công và dự toán công trình.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc lập dự án xây dựng công trình có các quyền sau đây:

- Được tự thực hiện lập dự án đầu tư xây dựng công trình khi có đủ điều kiện năng lực lập dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Đàm phán, ký kết, giám sát thực hiện hợp đồng.
- Yêu cầu các tổ chức có liên quan cung cấp thông tin, tài liệu phục vụ cho việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Đình chỉ thực hiện hoặc chấm dứt hợp đồng khi nhà thầu tư vấn lập dự án vi phạm hợp đồng.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc lập dự án xây dựng công trình có các nghĩa vụ sau đây:

- Thuê tư vấn lập dự án trong trường hợp không có đủ điều kiện năng lực lập dự án đầu tư xây dựng công trình để tự thực hiện.
- Xác định nội dung nhiệm vụ của dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Cung cấp thông tin, tài liệu liên quan đến dự án đầu tư xây dựng công trình cho tư vấn lập dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Tổ chức nghiệm thu, thẩm định, phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình theo thẩm quyền hoặc trình cấp có thẩm quyền thẩm định, phê duyệt.
- Thực hiện đúng hợp đồng đã ký kết.
- Lưu trữ hồ sơ dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Bồi thường thiệt hại do sử dụng tư vấn không phù hợp với điều kiện năng lực lập dự án đầu tư xây dựng công trình, cung cấp thông tin sai lệch; thẩm định, nghiệm thu không theo đúng quy định và những hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc thiết kế xây dựng công trình có các quyền sau đây:

- Được tự thực hiện thiết kế xây dựng công trình khi có đủ điều kiện năng lực hoạt động thiết kế xây dựng công trình, năng lực hành nghề phù hợp với loại, cấp công trình.
- Đàm phán, ký kết và giám sát việc thực hiện hợp đồng thiết kế.
- Yêu cầu nhà thầu thiết kế thực hiện đúng hợp đồng đã ký kết.
- Yêu cầu sửa đổi, bổ sung thiết kế.
- Đình chỉ thực hiện hoặc chấm dứt hợp đồng thiết kế xây dựng công trình theo quy định của pháp luật.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc thiết kế xây dựng công trình có các nghĩa vụ sau đây:

- Lựa chọn nhà thầu thiết kế xây dựng công trình trong trường hợp không đủ điều kiện năng lực hoạt động thiết kế xây dựng công trình, năng lực hành nghề phù hợp để tự thực hiện.
- Xác định nhiệm vụ thiết kế xây dựng công trình.
- Cung cấp đầy đủ thông tin, tài liệu cho nhà thầu thiết kế.
- Thực hiện đúng hợp đồng đã ký kết.
- Thẩm định, phê duyệt hoặc trình cơ quan có thẩm quyền thẩm định, phê duyệt thiết kế theo quy định của Luật XD.
- Tổ chức nghiệm thu hồ sơ thiết kế.
- Lưu trữ hồ sơ thiết kế.
- Bồi thường thiệt hại khi đề ra nhiệm vụ thiết kế, cung cấp thông tin, tài liệu, nghiệm thu hồ sơ thiết kế không đúng quy định và các hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc khảo sát xây dựng có các quyền sau đây:

- Được tự thực hiện khi có đủ điều kiện năng lực khảo sát xây dựng.
- Đàm phán, ký kết, giám sát thực hiện hợp đồng.
- Điều chỉnh nhiệm vụ khảo sát theo yêu cầu hợp lý của nhà thiết kế.
- Đình chỉ thực hiện hoặc chấm dứt hợp đồng theo quy định của pháp luật.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Chủ đầu tư xây dựng công trình trong việc khảo sát xây dựng có các nghĩa vụ sau đây:

- Phê duyệt nhiệm vụ khảo sát do nhà thiết kế hoặc do nhà thầu khảo sát lập và giao nhiệm vụ khảo sát cho nhà thầu khảo sát xây dựng.
- Lựa chọn nhà thầu khảo sát xây dựng trong trường hợp không đủ điều kiện năng lực khảo sát xây dựng để tự thực hiện.
- Cung cấp cho nhà thầu khảo sát xây dựng các thông tin, tài liệu có liên quan đến công tác khảo sát.
- Xác định phạm vi khảo sát và bảo đảm điều kiện cho nhà thầu khảo sát xây dựng thực hiện hợp đồng.
- Thực hiện theo đúng hợp đồng đã ký kết.
- Tổ chức nghiệm thu và lưu trữ kết quả khảo sát.
- Bồi thường thiệt hại khi cung cấp thông tin, tài liệu không phù hợp, xác định sai nhiệm vụ khảo sát và các hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Tổ chức thực hiện khảo sát xây dựng:

Khảo sát xây dựng gồm khảo sát địa hình, khảo sát địa chất công trình, khảo sát địa chất thủy văn, khảo sát hiện trạng công trình và các công việc khảo sát khác phục vụ cho hoạt động xây dựng.

Khảo sát xây dựng chỉ được tiến hành theo nhiệm vụ khảo sát đã được phê duyệt.

Khảo sát xây dựng phải bảo đảm các yêu cầu sau đây:

- Nhiệm vụ khảo sát phải phù hợp với yêu cầu từng loại công việc, từng bước thiết kế.
- Bảo đảm tính trung thực, khách quan, phản ánh đúng thực tế.
- Khối lượng, nội dung, yêu cầu kỹ thuật đối với khảo sát xây dựng phải phù hợp với nhiệm vụ khảo sát, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng.
- Đối với khảo sát địa chất công trình, ngoài các yêu cầu tại luật XD và NĐ16 còn phải xác định độ xâm thực, mức độ dao động của mực nước ngầm theo mùa để đề xuất các biện pháp phòng, chống thích hợp.

- Đối với những công trình quy mô lớn, công trình quan trọng phải có khảo sát quan trắc các tác động của môi trường đến công trình trong quá trình xây dựng và sử dụng.
- Kết quả khảo sát phải được đánh giá, nghiệm thu theo quy định của pháp luật.

Nội dung báo cáo kết quả khảo sát xây dựng

- Cơ sở, quy trình và phương pháp khảo sát.
- Phân tích số liệu, đánh giá, kết quả khảo sát.
- Kết luận về kết quả khảo sát, kiến nghị.

Bộ Xây dựng quy định cụ thể nội dung báo cáo khảo sát xây dựng.

Nhà thầu khảo sát xây dựng có các quyền sau đây:

- Yêu cầu chủ đầu tư cung cấp số liệu, thông tin liên quan đến nhiệm vụ khảo sát.
- Từ chối thực hiện các yêu cầu ngoài nhiệm vụ khảo sát.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Nhà thầu khảo sát xây dựng có các nghĩa vụ sau đây:

- Chỉ được ký kết hợp đồng thực hiện các công việc khảo sát phù hợp với điều kiện năng lực hoạt động và thực hiện đúng hợp đồng đã ký kết.
- Thực hiện đúng nhiệm vụ khảo sát được giao, bảo đảm chất lượng và chịu trách nhiệm về kết quả khảo sát.
- Đề xuất, bổ sung nhiệm vụ khảo sát khi phát hiện các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến giải pháp thiết kế.
- Bảo vệ môi trường trong khu vực khảo sát;
- Mua bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp;
- Bồi thường thiệt hại khi thực hiện không đúng nhiệm vụ khảo sát, phát sinh khối lượng do việc khảo sát sai thực tế, sử dụng các thông tin, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng không phù hợp và các hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra;
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Nhà thầu trong hoạt động xây dựng là tổ chức, cá nhân có đủ năng lực hoạt động xây dựng, năng lực hành nghề xây dựng khi tham gia quan hệ hợp đồng trong hoạt động xây dựng.

Tổng thầu xây dựng là nhà thầu ký kết hợp đồng trực tiếp với chủ đầu tư xây dựng công trình để nhận thầu toàn bộ một loại công việc hoặc toàn bộ công việc của dự án đầu tư xây dựng công trình. Tổng thầu xây dựng bao gồm các hình thức chủ yếu sau: tổng thầu thiết kế; tổng thầu thi công xây dựng công trình; tổng thầu thiết kế và thi công xây dựng công trình; tổng thầu thiết kế, cung cấp thiết bị công nghệ và thi công xây dựng công trình; tổng thầu lập dự án đầu tư xây dựng công trình, thiết kế, cung cấp thiết bị công nghệ và thi công xây dựng công trình.

Nhà thầu chính trong hoạt động xây dựng là nhà thầu ký kết hợp đồng nhận thầu trực tiếp với chủ đầu tư xây dựng công trình để thực hiện phần việc chính của một loại công việc của dự án đầu tư xây dựng công trình.

Nhà thầu phụ trong hoạt động xây dựng là nhà thầu ký kết hợp đồng với nhà thầu chính hoặc tổng thầu xây dựng để thực hiện một phần công việc của nhà thầu chính hoặc tổng thầu xây dựng.

Tư vấn thiết kế:

Nhà thầu thiết kế xây dựng công trình có các quyền sau đây:

- Từ chối thực hiện các yêu cầu ngoài nhiệm vụ thiết kế.
- Yêu cầu cung cấp thông tin, tài liệu phục vụ cho công tác thiết kế.
- Quyền tác giả đối với thiết kế công trình.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Nhà thầu thiết kế xây dựng công trình có các nghĩa vụ sau đây:

- Chỉ được nhận thầu thiết kế xây dựng công trình phù hợp với điều kiện năng lực hoạt động thiết kế xây dựng công trình, năng lực hành nghề thiết kế xây dựng công trình.
- Thực hiện đúng nhiệm vụ thiết kế, bảo đảm tiến độ và chất lượng.
- Chịu trách nhiệm về chất lượng thiết kế do mình đảm nhận.

- Giám sát tác giả trong quá trình thi công xây dựng.
- Lập nhiệm vụ khảo sát xây dựng phục vụ cho công tác thiết kế phù hợp với yêu cầu của từng bước thiết kế.
- Không được chỉ định nhà sản xuất vật liệu, vật tư và thiết bị xây dựng công trình.
- Mua bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp.
- Bồi thường thiệt hại khi đề ra nhiệm vụ khảo sát, sử dụng thông tin, tài liệu, tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng, giải pháp kỹ thuật, công nghệ không phù hợp gây ảnh hưởng đến chất lượng công trình và các hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Nhà thầu tư vấn lập dự án đầu tư xây dựng công trình:

Có các quyền sau đây:

- Yêu cầu chủ đầu tư cung cấp thông tin, tài liệu liên quan đến việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình.
- Từ chối thực hiện các yêu cầu trái pháp luật của chủ đầu tư.
- Các quyền khác theo quy định của pháp luật.

Có các nghĩa vụ sau đây:

- Chỉ được nhận lập dự án đầu tư xây dựng công trình phù hợp với năng lực hoạt động xây dựng của mình.
- Thực hiện đúng công việc theo hợp đồng đã ký kết.
- Chịu trách nhiệm về chất lượng dự án đầu tư xây dựng công trình được lập.
- Không được tiết lộ thông tin, tài liệu có liên quan đến việc lập dự án đầu tư xây dựng công trình do mình đảm nhận khi chưa được phép của bên thuê hoặc người có thẩm quyền.
- Bồi thường thiệt hại khi sử dụng các thông tin, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, các giải pháp kỹ thuật không phù hợp và các hành vi vi phạm khác gây thiệt hại do lỗi của mình gây ra.
- Các nghĩa vụ khác theo quy định của pháp luật.

Qui trình thi công phần thô nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép

5.1. Phạm vi áp dụng :

Qui trình này hướng dẫn những điều cơ bản để lập thiết kế biện pháp công nghệ và thi công phần thô nhà cao tầng xây chen. Qui trình này được sử dụng đồng thời với các Tiêu chuẩn Xây dựng đã ban hành về thi công nhà cao tầng như :

TCXD 194:1997 Nhà cao tầng - Công tác khảo sát địa kỹ thuật

TCXD 203 : 1997 Nhà cao tầng - Kĩ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công

TCXD 199 : 1997 Nhà cao tầng - Kỹ thuật chế tạo bê tông mác 400-600

TCXD 200 : 1997 Nhà cao tầng - Kỹ thuật chế tạo bê tông bơm

TCXD 197 : 1997 Nhà cao tầng - Thi công cọc khoan nhồi

TCXD 196 : 1997 Nhà cao tầng - Công tác thử tĩnh và kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi.

TCXD 202 : 1997 Nhà cao tầng - Thi công phần thân

TCXD 201 : 1997 Nhà cao tầng - Kỹ thuật sử dụng giáo treo TCXD 206 : 1998 Cọc khoan nhồi - Yêu cầu về chất lượng thi công

Qui trình này được sử dụng gắn liền với các yêu cầu kỹ thuật nêu trong bộ hồ sơ mời thầu và các bản vẽ. Nếu điều nào chưa chỉ rõ trong các hồ sơ mời thầu và bản vẽ thì qui trình này được coi như đề nghị của phía nhà thầu để đại diện kỹ thuật của chủ đầu tư duyệt. Tuân theo qui trình này sau khi được chủ đầu tư chấp thuận là cơ sở để lập giá thi công.

5.2. Những chỉ dẫn chung.

5. 2.1 Cần kiểm tra tình trạng thực tế cũng như các kích thước và cao trình tại hiện trường và bàn bạc thống nhất về những khác biệt phát hiện được với chủ đầu tư trước khi tiến hành công việc.

5. 2.2 Trước khi thi công cần nghiên cứu rất kỹ hồ sơ thiết kế và các yêu cầu kỹ thuật trong bộ hồ sơ mời thầu. Cần kiểm tra mọi kích thước và cao trình trong các bản vẽ, chú ý sự ăn khớp giữa các bản vẽ với nhau. Cần lưu ý cho

chủ đầu tư về những khác biệt và thống nhất biện pháp giải quyết trước khi thi công.

5. 2.3 Cần thiết kế chi tiết và quán triệt các biện pháp thi công mới được vạch có tính chất phương hướng khi nộp hồ sơ thầu. Chú ý phối hợp đồng bộ các khâu từ xây đến lắp để phối hợp trong tổng tiến độ. Khi sử dụng các bán thành phẩm thương phẩm hoặc cần có thầu phụ tham gia cần có bản vẽ chỉ dẫn thi công hoặc yêu cầu phối hợp bổ sung trình chủ đầu tư duyệt trước khi thi công.

Thông thường bên thầu chính là người duy nhất chịu trách nhiệm về bảo đảm phối hợp về kết cấu, cơ khí và các công tác kỹ thuật khác nên cần có cách nhìn tổng thể khi lập tổng tiến độ thi công.

Các bản vẽ triển khai thi công cần lưu ý đến các chi tiết kỹ thuật sẽ đặt trong bê tông hoặc khối xây cũng như các lỗ chừa định trước tránh đục đẽo sau này. Bên thầu chính phải phát hiện các sai sót của thiết kế về thiếu chú ý phối hợp chung để chủ đầu tư nhất trí trước khi thi công.

5.2.4 Khi công trình xây đạt độ cao vượt quá 10 mét, phải làm và thắp đèn và cắm cờ đỏ báo hiệu độ cao theo qui định an toàn hàng không. Có thể bố trí đèn và cờ đỏ trên đỉnh cần trục tháp hoặc tháp cao nhất công trình. Đèn phải phát ra ánh sáng màu da cAM và có công suất lớn hơn 100 W. Chụp đèn trong suốt, không cản độ sáng do đèn phát ra. Đèn và cờ có thể nhìn thấy từ bất kỳ vị trí nào trên không.

5.2.5 Đường dây dẫn điện đi lộ trần không được nằm trong vùng ảnh hưởng của cần trục.

5.2.6 Mọi công việc gây ồn và chấn động làm ảnh hưởng sự nghỉ ngơi và yên tĩnh của dân cư gần công trường không nên tiến hành từ 23 giờ đến 5 giờ sáng. Trong trường hợp khẩn thiết cần có sự thoả thuận với những hộ sẽ bị ảnh hưởng và rất hạn chế xảy ra. Hạn chế tối đa việc phát ra tiếng ồn của máy bằng các phương tiện giảm chấn cũng như của các phương tiện loa đài.

5.2.7 Việc sử dụng hè đường, cần có sự thoả thuận của cơ quan quản lý tương ứng và nên hạn chế đến mức tối thiểu.

5.2.8 Cần tuân thủ nghiêm các quy định về an toàn , bảo hộ lao động. Quần, áo, mũ, găng tay, giày ủng, kính bảo hộ cho mọi dạng lao động đều được trang bị đầy đủ. Các khu vực nguy hiểm như phạm vi hoạt động của cần trục,

của máy đào và các máy móc khác, phạm vi có thể có khả năng nguy hiểm do vật trên cao rớt xuống, phạm vi có thể rớt xuống hố đào sâu, cung trượt đất, đều có rào chắn tạm và có báo hiệu màu sắc đèn và cờ cũng như được sơn theo quy định. Không chất tải quanh mép hố sâu. Những sàn có độ cao hở trên 2mét cần có lan can chống rơi ngã và lưới chắn đỡ phía dưới. Nơi làm việc phải đảm bảo độ sáng theo qui định và mức ồn dưới mức quy định. Nơi phát sinh bụi, hơi và mùi độc hại, nơi phát ra ánh sáng hồ quang điện cần được che chắn và công nhân làm việc ở nơi này được trang bị mặt nạ chuyên dụng.

5.3. Những chỉ dẫn đặc biệt cho xây chen.

5.3.1 Cần khảo sát và đánh giá đầy đủ về tình trạng các công trình hiện hữu liền kề cả về phần nổi cũng như phần chìm để có giải pháp thi công và chi phí phù hợp, bảo đảm tuyệt đối an toàn cho công trình hiện hữu . Việc khảo sát và đánh giá phải làm đúng các qui định hiện hành, có ghi hình ảnh để lưu trữ và lập biên bản có xác nhận đầy đủ của các bên liên quan.

5.3.2 Khi nghi ngờ về địa giới và phần ngầm của công trình hiện hữu sẽ ảnh hưởng đến thi công cũng như sự an toàn cho công trình hiện hữu phải cùng chủ đầu tư thống nhất biện pháp giải quyết cũng như về kinh phí sử lý. Cần bàn bạc và thống nhất chế độ và trách nhiệm bảo hiểm cho công trình hiện hữu và sự bảo hiểm này có sự tham gia của cơ quan bảo hiểm chuyên trách.

5.3.3 Để đảm bảo an toàn tuyệt đối khi gặp công trình liền kề hiện hữu quá rệu rã, có khả năng xập đổ trong quá trình thi công, cần thông qua chủ đầu tư , bàn bạc với chủ sở hữu công trình hiện hữu giải pháp hợp lý mà các bên cùng chấp nhận được. Việc chống đỡ cho công trình liền kề hiện hữu trong quá trình thi công là một trong những khả năng nếu thấy cần thiết.

5.3.4 Với móng cọc nhồi tạo lỗ kiểu xoay nên để lại ống vách cho những cọc sát nhà liền kề hiện hữu. Móng cọc nhồi đào bằng máy gàu ngoạm phải làm cừ chắn đủ sâu tại đường phân giới khu đất và không nhất thiết thu hồi sau khi làm xong móng công trình. Hạn chế hoặc không sử dụng biện pháp hạ nước ngầm vì lý do an toàn cho công trình hiện hữu liền kề.

5.3.5 Nếu có phần ngầm của công trình liền kề hiện hữu lấn vào mặt bằng thi công cần bàn bạc sử lý trước khi tiến hành thi công phần nền móng. Khi cần neo tường chắn trong đất cần được thoả thuận của cơ quan hữu quan và chủ sử dụng đất liền kề. Công trình xây dựng cách đê sông Hồng nhỏ hơn 100

mét phải có thoả thuận của cơ quan quản lý đê điều về các biện pháp thiết kế và thi công phần ngầm.

5.3.6 Khi thi công sát nhà bên có tải lớn tác động lên đất cũng như khi công trình làm hố móng sâu hơn đáy móng nhà bên , cần có biện pháp chống thành vách bằng cừ thép hoặc cừ bê tông ứng lực trước để giữ an toàn khi thi công công trình cũng như đảm bảo an toàn cho nhà liền kề.

Thiết kế tường cừ phải chú ý đến văng chống và neo đảm bảo biến dạng trong phạm vi được phép. Biện pháp cấn thông qua Chủ nhiệm dự án và được phê duyệt làm cơ sở pháp lý để thi công.

5.3.7 Khi công trình vượt khỏi điểm cao nhất của công trình hiện hữu liền kề sát lộ giới hai bên cần làm sàn che chắn đủ đảm bảo an toàn chống vữa hoặc vật liệu rơi trực tiếp và có thoả thuận của chủ công trình liền kề về các giải pháp thích hợp cho an toàn.

Việc làm hàng rào và panô giới thiệu công trình phải tuân theo quy tắc của thành phố (hàng rào cao trên 2,5 mét, chắc chắn và kín khít, phần trên có đoạn chếch độ chếch 30o hướng vào trong công trường không nhỏ hơn 0,5 mét). Với nhà hiện hữu liền kề khuyến khích làm rào kín tới độ cao theo quy tắc chung và có sự bàn bạc thống nhất với chủ sử dụng nhà liền kề. Khi có lối đi lại công cộng không thể tránh được nằm trong vùng ảnh hưởng của phạm vi thi công cần làm thành ống giao thông an toàn cho người qua lại. Ống này được che chắn an toàn và có hai đầu phải nằm ngoài phạm vi nguy hiểm.

5.3.8 Cần che phủ kín mặt dàn giáo ngoài công trình bằng lưới đủ kín và chắc chắn để đảm bảo không rơi rác xây dựng ra khỏi khu vực thi công. Rác xây dụng từ trên các tầng cao cho xuống bằng thùng kín do cần cẩu chuyển xuống hoặc qua ống dẫn kín mà đầu dưới phải có vải bạt chùm sát đất để giảm tối đa lượng bụi gây trên công trường.

5.3.9 Xe chở đất và chất gây bẩn cho đường phố phải rửa sạch gầm và bánh xe trước khi lăn bánh ra đường công cộng.

5.3.10 Nước thải đổ ra cống công cộng phải gạn lắng cặn và bùn, đất và được thoả thuận của cơ quan quản lý nước thải đô thị.

5.3.11 Cần thiết kế tổng mặt bằng cho nhiều giai đoạn thi công và tuân thủ theo thiết kế tổng mặt bằng này nhằm tránh bày bừa vật liệu và cấu kiện ra đường công cộng.

5.3.12 Cần sử dụng bê tông chế trộn sẵn và đưa vào vị trí công trình bằng bơm bê tông để giảm đến mức tối đa những công việc phải làm tại hiện trường. Cần gia công những cấu kiện và bán thành phẩm tại địa điểm khác và chuyên chở đến lắp tại hiện trường . Tranh thủ những diện tích vừa thi công xong để làm mặt bằng thi công , gia công nhưng phải tuân theo các qui định kỹ thuật về thời gian được chất xếp tải trên sàn hoặc mặt bằng.

5.3.13 Cần có những nhóm được phân công làm vệ sinh công nghiệp , đảm bảo mặt bằng thi công an toàn , sạch sẽ , không gây tai nạn hay trở ngại cho thi công tiếp tục cũng như thuận lợi cho di chuyển trên mặt bằng.

5.4. Công tác chuẩn bị.

5.4.1 Công tác chuẩn bị ở đây được hiểu là chuẩn bị xây dựng.

5.4.2 Việc di chuyển, phá dỡ công trình cũ ở hiện trường không nằm trong đối tượng của quy trình này nhưng phải hoàn tất khi bàn giao mặt bằng cho thi công. Nhà thầu phải kiểm tra kỹ mặt bằng để lường hết mọi khó khăn xảy ra trong quá trình thi công sau này. Mọi sai lệch với điều kiện đấu thầu cần bàn bạc với chủ đầu tư để có giải pháp thoả đáng ngay trước khi thi công.

5.4.3 Mọi điều kiện cung cấp kỹ thuật cho thi công như cấp điện, nước, phương tiện thông tin phục vụ thi công được chuẩn bị trước nhất. Cần sử lý ngay việc thoát nước mặt bằng. Việc thoát nước mặt bằng gắn liền với các giải pháp tổng mặt bằng xây dựng giai đoạn thi công phần ngầm.

5.4.4 Nên thu hồi dung dịch khoan với hai ý nghĩa đảm bảo vệ sinh công nghiệp và kinh tế. Tuỳ theo thiết kế trình tự thi công cọc nhồi và tường barrettes mà vạch hệ rãnh thu hồi dịch khoan cũng như vị trí các hố tách cát, máy tách cát và máy bơm dịch sử dụng lại. Cần có hố thu nước và cầu rửa gầm xe, bánh xe ô tô chở đất trong quá trình thi công phần ngầm đảm bảo vệ sinh và an toàn đô thị. Hố này tách biệt với hố thu hồi dịch khoan. Mặt bằng thi công các giai đoạn (kể cả thi công phần ngầm) cần luôn khô ráo và gọn, sạch.

5.4.5 Kho, bãi vật tư, thiết bị cần sắp xếp chu đáo, dễ nhập xuất hàng cũng như an toàn, bảo quản tốt, chống mất mát, hư hỏng.

5.4.6 Đường lộ giao thông trong công trường theo phương ngang cũng như phương thẳng đứng cho mọi loại phương tiện (kể cả người đi bộ) cần đảm bảo chất lượng nền, điều kiện gắn kết cũng như chiều rộng ngang và các

trang bị che chắn (lan can, lưới chắn) đủ an toàn, vệ sinh công nghiệp và thuận tiện.

5.4.7 Các đường cáp (điện mạnh và điện yếu) , đường ống (cấp thải nước và năng lượng , khí các loại) cần bố trí hợp lý, đảm bảo an toàn chống tai nạn. Cần đặc biệt lưu tâm đến quan hệ giữa ô tô, phương tiện nâng cất và đường dây điện để trần.

5.4.8 Công trường cần bố trí khu toilet đảm bảo sạch sẽ và vệ sinh. Nơi trực y tế, sức khoẻ cần có biển hiệu , cờ hiệu và ở nơi dễ tìm, dễ thấy.

5.4.9 Tại văn phòng kỹ thuật thi công ngoài một bộ hồ sơ bản vẽ thi công đầy đủ để kỹ sư, kỹ thuật tra cứu bất kỳ lúc nào phải có tủ để lưu trữ một bộ thiết kế và hồ sơ thi công đầy đủ chỉ để sử dụng đặc biệt do lệnh kỹ sư trưởng thi công. Các tài liệu địa chất công trình và địa chất thuỷ văn (làm theo TCXD 194:1997, Nhà cao tầng - Công tác khảo sát địa kỹ thuật) phải bày ở chỗ mà người thi công có thể lấy để tham khảo bất kỳ lúc nào. Dụng cụ kiểm tra chất lượng bentonite cũng như các dụng cụ kiểm tra đơn giản khác như máy theodolites, niveleurs, thước dây, thước cuộn, nivô, quả dọi, thước tầm chuẩn 2m, 4m, . . . phải đầy đủ và sẵn sàng sử dụng được.

5.4.10 Phương tiện liên lạc điện thoại, máy faximile, e-mail và máy tính điện tử luôn luôn trong tình trạng sẵn sàng sử dụng được và có người trực ban. Phương tiện ra lệnh bằng tiếng nói (micro-ampli-loa - đài) luôn trong tình trạng vận hành được. Nên trang bị bộ đàm nội bộ để điều khiển từ trung tâm văn phòng kỹ thuật đến các kỹ sư, đội trưởng thi công ở các vị trí trên khắp công trường.

5.4.11 Kỹ thuật đo đạc phục vụ thi công tuân theo TCXD 203:1997, Nhà cao tầng - Kĩ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công.

5.5. Thi công phần ngầm.

5.5.1 Trong điều kiện xây chen tại Hà nội, nên thi công cọc khoan nhồi hoặc tường barrette trước khi đào đất làm đài và tầng hầm nếu có.

5.5.2 Thi công cọc khoan nhồi tuân theo TCXD 197:1997, Nhà cao tầng - Thi công cọc khoan nhồi. TCXD 196:1997, Nhà cao tầng - Công tác thử tĩnh và kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi. TCXD 206:1998. Cọc khoan nhồi - Yêu cầu về chất lượng thi công. Thi công cọc khoan nhồi còn tuân thủ các yêu cầu ghi trong bộ hồ sơ mời thầu của công trình. Những điều ghi trong chỉ dẫn

này được coi như lời khuyên quan trọng cần được các bên chủ đầu tư, bên thi công và kiểm tra chất lượng tham khảo , nếu chấp nhận sẽ được coi là điều kiện hợp đồng.

5.5.3 Cần làm tốt công tác chuẩn bị trước khi thi công. Mặt cắt địa tầng phải treo tại phòng kỹ thuật và hồ sơ địa chất được để liền kề . Cứ khoan được 2m sâu cho mỗi cọc kỹ sư phải đối chiếu giữa lớp đất thực tế và địa tầng do khảo sát cung cấp. Khi có khác biệt phải thông báo cho đại diện kỹ thuật của chủ đầu tư để có giải pháp ứng phó kịp thời. Trước khi thi công cần để tại phòng kỹ thuật đầy đủ dụng cụ kiểm tra chất lượng dung dịch giữ thành vách khi khoan.

Cần phổ biến đầy đủ qui trình thi công và các yêu cầu kỹ thuật, các điều kiện an toàn cũng như sự phối hợp cho mọi thành viên tham gia thi công trước khi bắt tay vào công tác. Việc ghi chép quá trình thi công cần được thực hiện nghiêm túc theo qui định và bảng biểu trong TCXD 197:1997, Nhà cao tầng - Thi công cọc khoan nhồi.

5.5.4 Trình tự tiến hành khoan nhồi hợp lý theo thứ tự như sau:

(1). Tiến hành các công tác chuẩn bị như làm hệ rãnh và hố thu hồi dịch khoan. Chế tạo dịch khoan. Đặt ống dẫn dịch khoan tới hố đào. (2). Định vị lỗ khoan (nên sử dụng dưỡng bê tông cốt thép). (3). Khoan mồi khoảng 1 mét đầu. (4). Lắp và đưa ống vách vào vị trí. (5). Khoan tạo lỗ có sử dụng dung dịch giữ thành vách . (6). Lắp cốt thép. (7). Lắp ống tremi và ống xục khí (8). Xục rửa giảm hàm lượng cát trong lỗ khoan (9). Đổ bê tông (10). Rút ống vách.

5.5.5 Hệ thống mốc chuẩn được vạch vào nơi không dịch chuyển qua quá trình thi công, được sử dụng thường xuyên để kiểm tra trong thời gian thi công. Nên làm dưỡng định vị miệng lỗ khoan bằng tấm bê tông cốt thép ghép hai nửa ôm ngoài ống vách. Tấm này được tháo ra sử dụng cho lỗ khoan khác khi đã khoan được sâu đến hết tầm ống vách.

5. 5.6 Việc chọn máy khoan nhồi phụ thuộc đường kính, độ sâu cọc và tính chất các lớp đất theo độ sâu. Với cọc nhồi cần khoan đến độ sâu khoảng 40m, đường kính 600 mm nên dùng dàn máy khoan Hitachi 100. Cùng độ sâu khoan ấy mà đường kính khoan từ 800 ~ 1500 mm nên dùng dàn máy khoan Hitachi 125 hay Soilmex RT3-ST. Đường kính từ 2000mm ~ 3000 mm nên sử dụng dàn máy khoan Leffer hay Cassagrand loại máy Italia có ký hiệu

GCL-GCP HB/E loại GL-GV.. Máy móc cần được kiểm tra kỹ mọi bộ phận (bộ phận phát động lực, truyền động, dây cáp, chốt khớp nối, gàu ...) trước khi tiến hành công tác khoan.

5.5.7 Dung dịch giữ thành vách có thể sử dụng một trong hai thứ sau: dung dịch bùn bentonite hoặc dịch khoan supermud. Khi sử dụng cần đọc kỹ hướng dẫn sử dụng của từng loại theo hồ sơ bán hàng.

Sử dụng dung dịch khoan bentonite:

Nên chế sẵn dung dịch khoan đủ dùng cho một ngày công tác nếu dùng bentonite nên khi sử dụng bentonite cần làm silô chứa.

Dung dịch được trộn trong một bể có dung tích khoảng 10 m3 rồi bơm lên silo chứa. Cần đảm bảo nguồn nước đủ cấp cho việc chế tạo dung dịch. Tại bể trộn bố trí máy khuấy để tạo được dung dịch đồng đều. Nếu thu hồi dịch khoan nên làm giàu dịch khoan dùng lại bằng cách bơm vào bể trộn và cho thêm bentonite cho đạt các chỉ tiêu.

Sử dụng dung dịch khoan Supermud:

Việc sử dụng chất Supermud để làm dung dịch khoan là đáng khuyến khích. Liều lượng sử dụng là 1/800 (supermud/ nước). SuperMud là dạng chất dẻo trắng, hơi nhão hoà tan trong nước. SuperMud tạo lớp vỏ siêu mỏng giữ thành vách. Supermud không chứa các thành phần hoá gây ô nhiễm môi trường E.P.A. Supermud không bền, bị phân huỷ sau 8 giờ sau khi tiếp xúc với Chlorine, Calcium. Không cần có biện pháp phòng hộ lao động đặc biệt. Có thể hoà trực tiếp Supermud vào nước không cần khuấy nhiều hoặc chỉ cần cho nước chảy qua SuperMud, không tốn silô chứa. Nước thải trong hố khoan ra thường ít khi thu hồi và có thể xả trực tiếp vào cống công cộng vì chứa cặn bùn không đáng kể. Sử dụng Supermud chi phí cho khâu dịch khoan thường nhỏ hơn sử dụng bentonite.

Để tạo áp lực đẩy ngược từ trong hố khoan ép ra thành vách không cho xập thành, cần cung cấp dịch khoan giữ cho cao trình của mặt dung dịch trong lỗ khoan cao hơn mức nước ngầm tĩnh ở đất bên ngoài tối thiểu là 1,5 mét. Thường nên ở mức cao hơn là 3 mét.

5.5.8 Khi khoan đến độ sâu thiết kế cần kiểm tra độ sâu cho chính xác và lấy mẫu dung dịch bentonite tại đáy lỗ khoan để kiểm tra hàm lượng cát. Sau khi ngừng khoan 30 phút, dùng gầu đáy thoải vét cát lắng đọng.

5.5.9 Sự cố hay gặp khi khoan tạo lỗ là xập vách do mức bentonite trong hố thấp hơn mức nước ngầm bên ngoài, phải nhanh chóng bổ sung bentonite. Bentonite loãng quá cũng gây xập vách. Nhiều khi khoan chưa đến độ sâu thiết kế gặp phải thấu kính bùn hay thấu kính cuội sỏi mật độ dày đặc hoặc cỡ hạt lớn (hiện tượng trầm tích đáy ao hồ xưa). Khi gặp túi bùn cần sử dụng dung dịch khoan có mật độ lớn thêm để khoan qua. Khi gặp cuội sỏi dày đặc hoặc đường kình hạt lớn cần đổi gàu khoan. Gàu thùng không thích hợp với đường kính cuội sỏi có cỡ hạt bằng 1/2 chiều rộng khe hở nạo đất. Trường hợp này phải dùng gàu xoắn (augerflight) hoặc dùng mũi khoan đường kính nhỏ đục qua lớp cuội sỏi.

Khi dùng máy LEFFER để khoan, phải treo lồng thép vào móc cẩu của máy đào. Khi tháo ống vỏ kiêm mũi đào để cho ống ra sau khi đổ bê tông phải tháo móc treo cốt thép, sau đó lại phải móc treo lại khi xoay rút những đoạn ống tiếp trục. Nếu thép tỳ xuống đáy hố khoan, phải có tín hiệu theo dõi sự có mặt của cốt thép tại vị trí. Nếu thấy thép có khả năng bị chìm, phải treo giữ ngay.

5. 5.11 Công nghệ đổ bê tông:

Nên dùng bê tông chế trộn sẵn thương phẩm. Thường dùng có phụ gia kéo dài thời gian đông kết đồng thời với phụ gia giảm nước (loại R4 của Sika với tỷ lệ #0,8 ~ 1%) đề phòng quá trình vận chuyển bị kéo dài cũng như chờ đợi tuyến thi công tại công trường.

- Bê tông đến cổng công trường được ngăn lại để kiểm tra : phẩm chất chung qua quan sát bằng mắt. Kiểm tra độ sụt hình côn Abrams và đúc mẫu để kiểm tra phá huỷ mẫu khi đến tuổi.

5.5.12 Các đặc trưng kỹ thuật dùng kiểm tra các khâu trong quá trình thi công cọc nhồi và cọc, tường barrette chủ yếu như sau:

Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng chất lượng cọc nhồi

Điều kiện địa chất công trình và địa chất thuỷ văn.
Trang thiết bị thi công

Công nghệ thi công.

Chất lượng của từng công đoạn thi công.

Vật liệu thi công.

Việc kiểm tra kỹ chất lượng thi công từng công đoạn sẽ làm giảm được các khuyết tật của sản phẩm cuối cùng của cọc nhồi.

Cần lưu ý các khuyết tật có thể :

+ Trong khâu chuẩn bị thi công chưa tốt như định vị hố khoan không chính xác dẫn đến sai vị trí.

+ Trong khâu thi công : Công đoạn tạo lỗ để xập vách, để co tiết diện cọc, để nghiêng cọc quá mức cho phép. Nhiều khi thi công chưa đến chiều sâu tính toán mà bên thi công đã dừng khoan để làm các khâu tiếp theo, có khi sự dừng này được đồng tình của người giám sát hoặc thiết kế không có kinh nghiệm quyết định mà khuyết tật này chỉ được phát hiện là sai khi thử tải khi đủ ngày. Công đoạn đổ bê tông khi đáy hố khoan còn bùn lắng đọng, rút ống nhanh làm cho chất lượng bê tông không đồng đều, bị túi bùn trong thân cọc. Có khi để thân cọc bị đứt đoạn. Công đoạn rút ống vách có thể làm cho cọc bị nhấc lên một đoạn. cọc bị thắt tiết diện. Những khuyết tật này trong quá trình thi công có thể giảm thiểu đến tối đa nhờ khâu kiểm tra chất lượng được tiến hành đúng thời điểm, nghiêm túc và theo đúng trình tự kỹ thuật, sử dụng phương tiện kiểm tra đảm bảo chuẩn xác. Kiểm tra chất lượng sau khi thi công nhằm khẳng định lại sức chịu tải đã tính toán phù hợp với dự báo khi thiết kế. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công là cách làm thụ động nhưng cần thiết. Có thể kiểm tra lại không chỉ chất lượng chịu tải của nền mà còn cả chất lượng bê tông của bản thân cọc nữa.

Kiểm tra trước khi thi công:

(i) Cần lập phương án thi công tỷ mỷ, trong đó ấn định chỉ tiêu kỹ thuật phải đạt và các bước cần kiểm tra cũng như sự chuẩn bị công cụ kiểm tra. Những công cụ kiểm tra đã được cơ quan kiểm định đã kiểm và đang còn thời hạn sử dụng. Nhất thiết phải để thường trực những dụng cụ kiểm tra chất lượng này kề với nơi thi công và luôn luôn trong tình trạng sãn sàng phục vụ. Phương án thi công này phải được tư vấn giám sát chất lượng thoả thuận và kỹ sư đại diện chủ đầu tư là chủ nhiệm dự án đồng ý.

(ii) Cần có tài liệu địa chất công trình do bên khoan thăm dò đã cung cấp cho thiết kế để ngay tại nơi thi công sẽ dùng đối chiếu với thực tế khoan.

(iii) Kiểm tra tình trạng vận hành của máy thi công, dây cáp, dây cẩu, bộ phận truyền lực, thiết bị hãm, các phụ tùng máy khoan như bắp chuột, gàu, răng gàu, các máy phụ trợ phục vụ khâu bùn khoan, khâu lọc cát như máy bơm khuấy bùn, máy tách cát, sàng cát.

(iv) Kiểm tra lưới định vị công trình và từng cọc. Kiểm tra các mốc khống chế nằm trong và ngoài công trình, kể cả các mốc khống chế nằm ngoài công trường. Những máy đo đạc phải được kiểm định và thời hạn được sử dụng đang còn hiệu lực. Người tiến hành các công tác về xác định các đặc trưng hình học của công trình phải là người đươc phép hành nghề và có chứng chỉ.

Kiểm tra trong khi thi công:

Quá trình thi công cần kiểm tra chặt chẽ từng công đoạn đã yêu cầu kiểm tra:

(i) Kiểm tra chất lượng kích thước hình học. Những số liệu cần được khẳng định: vị trí từng cọc theo hai trục vuông góc do bản vẽ thi công xác định. Việc kiểm tra dựa vào hệ thống trục gốc trong và ngoài công trường. Kiểm tra các cao trình: mặt đất thiên nhiên quanh cọc, cao trình mặt trên ống vách. Độ thẳng đứng của ống vách hoặc độ nghiêng cần thiết nếu được thiết kế cũng cần kiểm tra. Biện pháp kiểm tra độ thẳng đứng hay độ nghiêng này đã giải trình và được kỹ sư đại diện chủ đầu tư duyệt. Người kiểm tra phải có chứng chỉ hành nghề đo đạc.

(ii) Kiểm tra các đặc trưng của địa chất công trình và thuỷ văn. Cứ khoan được 2 mét cần kiểm tra loại đất ở vị trí thực địa có đúng khớp với báo cáo địa chất của bên khảo sát đã lập trước đây không . Cần ghi chép theo thực tế và nhận xét những điều khác nhau, trình bên kỹ sư đại diện chủ đầu tư để cùng thiết kế quyết định những điều chỉnh nếu cần thiết. Đã có công trình ngay tại Hà nội vào cuối năm 1994, khi quyết định ngừng khoan để làm tiếp các khâu sau không đối chiếu với mặt cắt địa chất cũng như người quyết định không am tường về địa chất nên đã phải bỏ hai cọc đã được đổ bê tông không đảm bảo độ sâu và kết quả ép tĩnh thử tải chỉ đạt 150% tải tính toán cọc đã hỏng.

(iii) Kiểm tra dung dịch khoan trước khi cấp dung dịch vào hố khoan, khi khoan đủ độ sâu và khi xục rửa làm sạch hố khoan xong.

(iv) Kiểm tra cốt thép trước khi thả xuống hố khoan. Các chỉ tiêu phải kiểm tra là đường kính thanh, độ dài thanh chủ, khoảng cách giữa các thanh, độ sạch dầu mỡ.

(v) Kiểm tra đáy hố khoan: Chiều sâu hố khoan được đo hai lần, ngay sau khi vừa đạt độ sâu thiết kế và sau khi để lắng và vét lại. Sau khi thả cốt thép và thả ống trémie, trước lúc đổ bê tông nên kiểm tra để xác định lớp cặn lắng. Nếu cần có thể lấy thép lên, lấy ống trémie lên để vét tiếp cho đạt độ sạch đáy hố. Để đáy hố không sạch sẽ gây ra độ lún dư quá mức cho phép.

(vi) Kiểm tra các khâu của bê tông trước khi đổ vào hố. Các chỉ tiêu kiểm tra là chất lượng vật liệu thành phần của bê tông bao gồm cốt liệu, xi măng, nước, chất phụ gia, cấp phối. Đến công trường tiếp tục kiểm tra độ sụt Abram's, đúc mẫu để kiểm tra số hiệu, sơ bộ đánh giá thời gian sơ ninh. (vii) Các khâu cần kiểm tra khác như nguồn cấp điện năng khi thi công, kiểm tra sự liên lạc trong quá trình cung ứng bê tông, kiểm tra độ thông của máng , mương đón dung dịch trào từ hố khi đổ bê tông ...

Các phương pháp kiểm tra chất lượng cọc nhồi sau khi thi công xong:

Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi dựa vào TCXD 196:1997, Nhà cao tầng - Công tác thử tĩnh và kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi. Tiêu chuẩn này mới đề cập đến ba loại thử: nén tĩnh, phương pháp biến dạng nhỏ PIT và phương pháp siêu âm. Ngày nay có nhiều công cụ nữa hiện đại để xác định những chỉ tiêu mà khi tiến hành kiểm tra kiểu thủ công thấy là hết sức khó. Việc sử dụng phương pháp kiểm tra được bàn bạc với chủ đầu tư để ấn định. Những phương án có thể sử dụng:

(i) Kiểm tra bằng phương pháp tĩnh :

Phương pháp gia tải tĩnh :

Phương pháp này cho đến hiện nay được coi là phương pháp trực quan, dễ nhận thức và đáng tin cậy nhất. Theo yêu cầu của chủ đầu tư mà có thể thực hiện theo kiểu nén, kéo dọc trục cọc hoặc đẩy theo phương vuông góc với trục cọc. Thí nghiệm nén tĩnh được thực hiện nhiều nhất nên chủ yếu đề cập ở đây là nén tĩnh.

Có thể chọn một trong hai qui trình nén tĩnh chủ yếu được sử dụng là qui trình tải trọng không đổi (Maintained Load, ML) và qui trình tốc độ dịch chuyển không đổi (Constant Rate of Penetration, CRP). Qui trình nén với tải

trọng không đổi (ML) cho ta đánh giá khả năng chịu tải của cọc và độ lún cuả cọc theo thời gian. Thí nghiệm này đòi hỏi nhiều thời gian, kéo dài thời gian tới vài ngày. Qui trình nén với tốc độ dịch chuyển không đổi (CRP) thường chỉ dùng đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc, thường chỉ cần 3 đến 5 giờ. Nhìn chung tiêu chuẩn thí nghiệm nén tĩnh của nhiều nước trên thế giới ít khác biệt. Ta có thể so sánh tiêu chuẩn ASTM 1143-81 (Hoa kỳ), BS 2004 (Anh) và TCXD 196-1997 như sau:

Chuyển dịch tăng trong khi lực không tăng hoặc giảm trong khoảng 10mm Chuyển dịch đạt 10%D Chưa có qui định

cho loại thử kiểu này. Ghi chú: Qa = khả năng chịu tải cho phép của cọc

Về đối trọng gia tải, có thể sử dụng vật nặng chất tải nhưng cũng có thể sử dụng neo xuống đất. Tuỳ điều kiện thực tế cụ thể mà quyết định cách tạo đối trọng. Với sức neo khá lớn nên khi sử dụng biện pháp neo cần hết sức thận trọng. Đại bộ phận các công trình thử tải tĩnh dùng cách chất vật nặng làm đối trọng. Cho đến nay, chỉ có một công trình dùng phương pháp neo để thử tải đó là công trình Grand Hanoi Lakeview Hotel ở số 28 đường Thanh niên do Công ty Kinsun (Thái lan) thuộc tập đoàn B&B thực hiện.

Do chúng ta chưa có qui phạm định ra chất lượng cọc khi thử xong nên cần bàn bạc thống nhất trước với chủ đầu tư để xác định các tiêu chí chất lượng trước khi thi công.

Phương pháp gia tải tĩnh kiểu Osterberrg:

Phương pháp này khá mới với thế giới và nước ta. Nguyên tắc của phương pháp là đổ một lớp bê tông đủ dày dưới đáy rồi thả hệ hộp kích (O-cell) xuống đó, sau đó lại đổ tiếp phần cọc trên. Hệ điều khiển và ghi chép từ trên mặt đất. Sử dụng phương pháp này có thể thí nghiệm riêng biệt hoặc đồng thời hai chỉ tiêu là sức chịu mũi cọc và lực ma sát bên của cọc. Tải thí nghiệm có thể đạt được từ 60 tấn đến 18000 tấn. Thời gian thí nghiệm nhanh thì chỉ cần 24 giờ, nếu yêu cầu cũng chỉ hết tối đa là 3 ngày. Độ sâu đặt trang thiết bị thí nghiệm trong móng có thể tới trên 60 mét. Sau khi thử xong, bơm bê tông xuống lấp hệ kích cho cọc được liên tục. (Tiến sĩ Jorj O. Osterberg là chuyên gia địa kỹ thuật có tên tuổi, hiện sống tại Hoa kỳ. Ông hiện nay (1998) về hưu nhưng là giáo sư danh dự của Northwestern University, Viện sĩ Viện Hàn lâm Kỹ thuật, 1985 là giảng viên trường Tersaghi, năm 1988 là thành viên Viện nền móng sâu. Năm 1994 phương pháp thử tĩnh Osterberg ra đời

với tên O-Cell , được cấp chứng chỉ NOVA. Chứng chỉ NOVA là dạng được coi như giải Nobel về xây dựng của Hoa kỳ. Phương pháp thử tĩnh O-Cell có thể dùng thử tải cọc nhồi , cọc đóng, tường barettes, thí nghiệm tải ở hông cọc, thí nghiệm ở cọc làm kiểu gầu xoay (Auger Cast Piles).

Nước ta đã có một số công trình sử dụng phương pháp thử tải tĩnh kiểu Osterberg. Tại Hà nội có công trình Tháp Vietcombank , tại Nam bộ có công trình cầu Bắc Mỹ thuận đã sử dụng cách thử cọc kiểu này).

(ii) Phương pháp khoan lấy mẫu ở lõi cọc:

Dùng máy khoan đá để khoan vào cọc, có thể lấy mẫu bê tông theo đường kính 50~150 mm, dọc suốt độ sâu dự định khoan. Nếu đường kính cọc lớn, có thể phải khoan đến 3 lỗ nằm trên cùng một tiết diện ngang mới tạm có khái niệm về chất lượng bê tông dọc theo cọc. Phương pháp này có thể quan sát trực tiếp được chất lượng bê tông dọc theo chiều sâu lỗ khoan. Nếu thí nghiệm phá huỷ mẫu có thể biết được chất lượng bê tông của mẫu. Ưu điểm của phương pháp là trực quan và khá chính xác. Nhược điểm là chi phí lấy mẫu khá lớn. Nếu chỉ khoan 2 lỗ trên tiết diện cọc theo chiều sâu cả cọc thì chi phí xấp xỉ giá thành của cọc. Thường phương pháp này chỉ giải quyết khi bằng các phương pháp khác đã xác định cọc có khuyết tật. Phương pháp này kết hợp kiểm tra chính xác hoá và sử dụng ngay lỗ khoan để bơm phụt xi măng cứu chữa những đoạn hỏng. Phương pháp này đòi hỏi thời gian khoan lấy mẫu lâu, quá trình khoan cũng phức tạp như phải dùng bentonite để tống mạt khoan lên bờ, phải lấy mẫu như khoan thăm dò đá và tốc độ khoan không nhanh lắm. Phương pháp này có ưu điểm là có thể nhận dạng được ngay chất lượng mà chủ yếu là độ chắc đặc của bê tông. Nếu đem mẫu thử nén phá huỷ mẫu thì có kết quả sức chịu của mẫu . Tuy phương pháp phức tạp và tốn kém nhưng nhiều nhà đầu tư vẫn chỉ định phương pháp này.

(iii) Phương pháp siêu âm:

Phương pháp thử là dạng kỹ thuật đánh giá kết cấu không phá huỷ mẫu thử (Non-destructive evaluation, NDE). Khi thử không làm hư hỏng kết cấu, không làm thay đổi bất kỳ tính chất cơ học nào của mẫu. Phương pháp được Châu Âu và Hoa kỳ sử dụng khá phổ biến. Cách thử thông dụng là quét siêu âm theo tiết diện ngang thân cọc. Tuỳ đường kính cọc lớn hay nhỏ mà bố trí các lỗ dọc theo thân cọc trước khi đổ bê tông. Lỗ dọc này có đường kính trong xấp xỉ 60 mm vỏ lỗ là ống nhựa hay ống thép. Có khi người ta khoan

tạo lỗ như phương pháp kiểm tra theo khoan lỗ nói trên, nêu không để lỗ trước.

Đầu thu phát có hai kiểu: kiểu đầu thu riêng và đầu phát riêng, kiểu đầu thu và phát gắn liền nhau.

Nếu đường kính cọc là 600 mm thì chỉ cần bố trí hai lỗ dọc theo thân cọc đối xứng qua tâm cọc và nằm sát cốt đai. Nếu đường kính 800 mm nên bố trí 3 lỗ. Đường kính 1000 mm, bố trí 4 lỗ... Khi thử, thả đầu phát siêu âm xuống một lỗ và đầu thu ở lỗ khác. Đường quét để kiểm tra chất lượng sẽ là đường nối giữa đầu phát và đầu thu. Quá trình thả đầu phát và đầu thu cần đảm bảo hai đầu này xuống cùng một tốc độ và luôn luôn nằm ở cùng độ sâu so với mặt trên của cọc.

Qui phạm của nhiều nước qui định thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc bê tông bằng phương pháp không phá huỷ phải làm cho 10% số cọc.

(iv) Phương pháp thử bằng phóng xạ (Carota):

Phương pháp này là một phương pháp đánh giá không phá huỷ mẫu thử (NDE) như phương pháp siêu âm. Cách trang bị để thí nghiệm không khác gì phương pháp siêu âm. Điều khác là thay cho đầu thu và đầu phát siêu âm là đầu thu và phát phóng xạ. Nước ta đã sản xuất loại trang bị này do một cơ sở của quân đội tiến hành. Giống như phương pháp siêu âm, kết quả đọc biểu đồ thu phóng xạ có thể biết được nơi và mức độ của khuyết tật trong cọc.

(v) Phương pháp đo âm dội:

Phương pháp này thí nghiệm kiểm tra không phá huỷ mẫu để biết chất lượng cọc , cọc nhồi, cọc barrettes. Nguyên lý là sử dụng hiện tượng âm dội (Pile Echo Tester, PET). Nguyên tắc hoạt động của phương pháp là gõ bằng một búa 300 gam vào đầu cọc, một thiết bị ghi gắn ngay trên đầu cọc ấy cho phép ghi hiệu ứng âm dội và máy tính sử lý cho kết quả về nhận định chất lượng cọc. Máy tính sử dụng để sử lý kết quả ghi được về âm dội là máy tính cá nhân tiêu chuẩn (standard PC) , sử dụng phần cứng bổ sung tối thiểu, mọi tín hiệu thu nhận và sử lý qua phầm mềm mà phần mềm này có thể nâng cấp nhanh chóng, tiện lợi ngay cả khi liên hệ bằng e-mail với trung tâm GeocomP. Phầm mềm dựa vào cơ sở Windows theo chuẩn vận hành hiện đại , được nghiên cứu phù hợp với sự hợp lý tối đa về công thái học (ergonomic). Một người làm được các thí nghiệm về âm dội với năng suất 300 cọc một ngày.

Khi cần thiết nên tiếp xúc với http://ww.piletest.com/PET.HTM ta có thể đọc được kết quả chuẩn mực khi thử cọc và được cung cấp miễn phí phần mềm cập nhật theo đường e-mail. Với sự tiện lợi là chi phí cho kiểm tra hết sức thấp nên có thể dùng phương pháp này thí nghiệm cho 100% cọc trong một công trình. Nhược điểm của phương pháp là nếu chiều sâu của cọc thí nghiệm quá 20 mét thì độ chính xác của kết quả là thấp.

(vi) Các phương pháp thử động:

Có rất nhiều trang thiết bị để thử động như máy phân tích đóng cọc để thử theo phương pháp biến dạng lớn (PDA), máy ghi kết quả thử theo phương pháp biến dạng nhỏ (PIT), máy ghi saximeter, máy phân tích hoạt động của búa (Hammer Performance Analyzer, HPA), máy ghi kết quả góc nghiêng của cọc (angle analyzer), máy ghi kết quả đóng cọc (Pile installation recorder, PIR), máy phân tích xuyên tiêu chuẩn (SPT analyzer) ...

Máy phân tích cọc theo phương pháp biến dạng lớn PDA có loại mới nhất là loại PAK. Máy này ghi các thí nghiệm nặng cho môi trường xây dựng ác nghiệt. Máy này ghi kết quả của phương pháp thử biến dạng lớn cho công trình nền móng, cho thăm dò địa kỹ thuật . Phần mềm sử lý rất dễ tiếp thu. Số liệu được tự động lưu giữ vào đĩa để sử dụng về sau. Chương trình CAPWAPđ cài đặt được vào PAK nên việc đánh giá khả năng toàn vẹn và khả năng chịu tải của cọc rất nhanh chóng.

Sử dụng phương pháp thử Biến dạng nhỏ (PIT) là cách thử nhanh cho số lớn cọc. Phép thử cho biết chất lượng bê tông cọc có tốt hay không, tính toàn vẹn của cọc khi kiểm tra các khuyết tật lớn của cọc. Các loại máy phân tích PIT dung nguồn năng lượng pin, cơ động nhanh chóng và sử dụng đơn chiếc. Dụng cụ của phương pháp PIT dùng tìm các khuyết tật lớn và nguy hiểm như nứt gãy, thắt cổ chai, lẫn nhiều đất trong bê tông hoặc là rỗng.

(vii) Phương pháp trở kháng cơ học:

Phương pháp này quen thuộc với tên gọi phương pháp phân tích dao động hay còn gọi là phương pháp truyền sóng cơ học. Nguyên lý được áp dụng là truyền sóng, nguyên lý dao động cưỡng bức của cọc đàn hồi. Có hai phương pháp thực hiện là dùng trở kháng rung động và dùng trở kháng xung. Phương pháp trở kháng rung sử dụng mô tơ điện động được kích hoạt do

một máy phát tác động lên đầu cọc. Dùng một máy ghi vận tốc sóng truyền trong cọc. Nhìn biểu đồ sóng ghi được, có thể biết chất lượng cọc qua chỉ tiêu độ đồng đều của vật liệu bê tông ở các vị trí .

Phương pháp trở kháng xung là cơ sở cho các phương pháp PIT và PET. Hai phương pháp PIT và PET ghi sóng âm dội. Phương pháp trở kháng xung này ghi vận tốc truyến sóng khi đập búa tạo xung lên đầu cọc. Sự khác nhau giữa ba phương pháp này là máy ghi được các hiện tượng vật lý nào và phần mềm chuyển các dao động cơ lý học ấy dưới dạng sóng ghi được trong máy và thể hiện qua biểu đồ như thế nào.

5.5.16 Khi công trình có hố đào sâu hơn mặt đáy móng của công trình hiện hữu liền kề từ 0,2 mét trở lên phải làm cừ quanh đường biên hố đào. Cừ có độ sâu theo tính toán để không bị áp lực đẩy xô vào trong sau khi đào. Cừ không để cho nước qua theo phương ngang. Việc lựa chọn cừ thép, cừ bê tông cốt thép , cừ bê tông cốt thép ứng lực trước, cừ gỗ hay cừ nhựa căn cứ vào thiết kế công nghệ thi công. Những loại cừ sử dụng có hiệu quả là cừ thép Lacsen, Zombas. Cừ nhựa polyurêthan mới vào thị trường nước ta là loại hữu hiệu. Cần cân nhắc khi sử dụng cừ cọc thép I-20, bưng ván gỗ vì hiệu quả kỹ thuật và kinh tế không cao. Công nghệ cừ bê tông cốt thép ứng lực trước mới nhập vào nước ta và được chế tạo những năm gần đây có thể sử dụng được. Khi chưa có cừ kín khít không nên hạ mức nước ngầm.

5.5.17 Tường cừ được chống đỡ nhờ neo, cây chống hoặc khung chống, đảm bảo không dịch chuyển, không biến dạng trong suốt quá trình thi công. Hệ chống đỡ tường cừ được thiết kế, tính toán kỹ trước khi thi công, và là biện pháp đảm bảo chất lượng công trình quan trọng. Hệ chống đỡ này có thể lắp đặt theo từng mức sâu đào đất nhưng nằm trong tổng thể đã định.

5.5.18 Đất từ các hố đào lấy ra không nên cất chứa tại mặt bằng mà cần di chuyển khỏi công trường ngay. Khi cần dùng đất lấp sẽ cung cấp chủng loại đất có các tính chất đúng theo yêu cầu.

5.5.19 Cần bơm nước để thuận lợi cho thi công , chỉ nên hạ mức nước bên trong phạm vi vùng đã chắn tường cừ hoặc trong phạm vi kết cấu đã vây quanh vì lý do an toàn cho công trình hiện hữu liền kề.

5.5. 20 Trước khi lấp đất phải dọn sạch và san phẳng mặt lấp. Mọi chi tiết kết cấu và hệ ống kỹ thuật sẽ nằm trong đất phải lắp đặt xong, đã thực hiện đầy đủ các giải pháp bảo vệ cũng như chống thấm. Cần nghiệm thu công trình

khuất trước khi lấp đất. Việc lấp được tiến hành thành từng lớp dày 20 cm rồi đầm kỹ.

5.5.21 Qui trình thi công cọc và tường barrette tuân theo chỉ dẫn sau đây:

Cọc hay tường barrette là kết cấu dạng tường hoặc trụ bêtông cốt thép có chiều sâu tương đương với cọc nhồi. Chiều ngang tiết diện barrette thường là 600 mm , 800 mm hay hơn nữa. Chiều dài của tường thường theo chu vi nhà hoặc do kết cấu bên trên để định đoạt. Cọc barrette có tiết diện ngang là hình chữ nhật thường là 600x2400mm, 800x2400mm . Có thể loại cọc này có tiết diện ngang hình sao 3 nhánh đều, từ tâm đến đầu nhánh là 2400mm (chữ Y), có thể tiết điện ngang tạo thành chữ I mà hai đầu cánh là hai hình chữ nhật 600x2400mm được nối với nhau bằng đoạn bụng cũng 600x2400mm. Có thể cọc Barrette có tiết diện ngang hình chữ U giống hình I trên nhưng đoạn bụng chuyển dịch ra mép của hai cánh. Qui trình thi công tường trong đất chỉ khác thi công cọc nhồi ở khâu tạo lỗ. Những khâu khác tương tự như thi công cọc nhồi.

Công cụ tạo lỗ là gàu clamshell có bộ phận dẫn hướng nối phía trên gàu.. Phải làm khoang dẫn hướng cho đoạn đào lớp trên cùng cho đến khi đào sâu bằng chiều cao gàu. Quá trình đào cũng dùng dung dịch giữ thành vách như đối với cọc nhồi. Đào thành từng đoạn có chiều dài khoảng 2400mm (gọi là các panel). Đặt thép và đổ bê tông xong mới làm tiếp các panel sau. Dùng bộ phận nối nằm trong hộp thép dài để ngăn nước có thể thấm qua mối nối giữa hai panel. Bộ phận nối này là sáng chế của công ty Bachy-Soletanche có tên là mối nối ngăn nước (WaterStop Joint). Việc thả thép, xục rửa, đổ bê tông và kiểm tra hoàn toàn giống như cọc nhồi. Riêng kiểm tra nén tĩnh phải dùng phương pháp OSTERBERG vì tải cho mỗi cọc khá lớn, hàng ngàn tấn.

5.5.22 Phương pháp Top-down hay là làm hầm nhà theo kiểu từ trên xuống. Đối với những nhà sử dụng tường barrette quanh chu vi nhà đồng thời làm tường cho tầng hầm nhà nên xây dựng tầng hầm kiểu top-down. Nội dung phương pháp như sau:

> Làm sàn tầng trệt trước khi làm các tầng hầm dưới. Dùng ngay đất đang có làm coppha cho sàn này nên không phải cây chống. Tại sàn này để một lỗ trống khoảng 2mx4m để vận chuyển những thứ sẽ cần chuyển từ dưới lên và trên xuống.

Khi sàn đủ cứng, qua lỗ trống xuống dưới mà moi đất tạo khoảng không gian cho tầng hầm sát trệt. Lại dùng nền làm coppha cho tầng hầm tiếp theo. Rồi lại moi tầng dưới nữa cho đến nền cuối cùng thì đổ lớp nền đáy. Nếu có cột thì nên làm cột lắp ghép sau khi đã đổ sàn dưới.

Cốt thép của sàn và dầm được nối với tường nhờ khoan xuyên tường và lùa thép sau. Dùng vữa ximăng trộn với Sikagrout bơm sịt vào lỗ khoan đã đặt thép.

5.6. Thi công phần thân.

5.6.1 Việc thi công phần thân tuân theo TCXD 202:1997 Nhà cao tầng- Thi công phần thân.

Khi thiết kế biện pháp thi công nhà cao tầng xây chen trong thành phố cần quan tâm đặc biệt đến các yếu tố sau đây: vận chuyển vật liệu, trang bị và người theo phương thẳng đứng, phương ngang , đảm bảo kích thước hình học, giàn giáo và an toàn trên cao chống rơi, thiết bị nâng cất phải ổn định kể cả gió bão trong quá trình thi công, giông và sét, tiếng ồn và ánh sáng, sự lan toả khí độc hại, sự giao hội với các công trình kỹ thuật hiện có, sự ảnh hưởng mọi mặt đến công trình hiện hữu lân cận.

5.6.2 Công tác đo đạc và xác định kích thước hình học công trình và kết cấu:

(1) Việc định vị công trình, đảm bảo kích thước hình học và theo dõi biến dạng công trình trong và sau khi hoàn thành xây dựng công trình là nhân tố hết sức quan trọng nên phải tổ chức nhóm đo đạc chuyên trách, chất lượng cao thực hiện. Việc đo đạc tuân theo TCXD 203:1997 Nhà cao tầng - Kĩ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công. Phải lập phương án thực hiện đo đạc cho các giai đoạn thi công, lập thành hồ sơ và được kỹ sư đại diện chủ đầu tư duyệt trước khi thi công.

(2) Phương án đo đạc phải được trình duyệt cho chủ đầu tư đồng thời với phương án thi công xây dựng. Tài liệu đo đạc trong quá trình thi công cũng như đo đạc hoàn công , đo biến dạng đến giai đoạn bàn giao và phương án đo biến dạng trong quá trình sử dụng công trình là cơ sở để bàn giao nghiệm thu công trình. Thiếu hồ sơ đo đạc, công trình không được phép bàn giao và nghiệm thu.

(3) Xây dựng nhà cao tầng nên thành lập mạng lưới bố trí cơ sở theo nguyên tắc lưới độc lập. Phương vị của một trong những cạnh xuất phát từ điểm gốc lấy bằng 0o00'00 *với sai số trung phương của lưới cơ sở bố trí đo góc là 10*, đo cạnh là 1:5.000.

(4) Xây dựng nhà cao tầng nên chọn các chỉ tiêu sau đây khi lập lưới khống chế độ cao: Hạng I Khoảng cách lớn nhất từ máy đến mia: 25 m Chênh lệch khoảng cách sau, trước: 0,3 m Tích luỹ chênh lệch khoảng cách: 0,5 m Tia ngắm đi cách chướng ngại vật mặt đất: 0,8 mm Sai số đo trên cao đến mỗi trạm máy: 0,5 mm Sai số khép tuyến theo mỗi trạm máy: 1 n

Độ chính xác và các chỉ tiêu dung sai do phía thi công đề nghị và được chủ đầu tư chấp nhận đồng thời với biện pháp thi công các phần việc tương ứng.

Cơ sở để quyết định lựa chọn dung sai và phương pháp xác định những dung sai này là TCXD 193:1996 (ISO 7976-1:1989), Dung sai trong xây dựng công trình, Các phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình; TCXD 210:1998 (ISO 7976-2 : 1989), Dung sai trong xây dựng công trình, Các phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình - Vị trí các điểm đo; TCXD 211:1998 (ISO 3443:1989) Dung sai trong xây dựng công trình - Giám định về kích thước và kiểm tra công tác thi công.

Mẫu số đo và các qui cách bảng biểu trong tính toán biến dạng theo qui định trong phụ lục của TCXD 203:1997, Nhà cao tầng - Kĩ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công.

5.6.3 Cốp pha và cây chống cho nhà cao tầng thực hiện theo TCVN 4453-1995, Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu. Do tiến độ thi công cần nhanh và chờ đợi kỹ thuật cho bê tông đủ cứng nên cốp pha và cây chống nên làm theo "phương pháp hai tầng rưỡi". Khi thi công theo phương pháp hai tầng rưỡi cần tuân theo những qui trình sau đây:

1. Mật độ cột chống lại:

Chiều dày sàn cm Kích thước một cạnh sàn 6,0 m 7,5 m 9,0 m 10 Không đảm bảo --- --- 15 2,4 m Không đảm bảo --- 20 2,4 m 2,4 m Không đảm bảo 25 --- 2,4 m 2,4 m 30 --- 2,4 m 2,4 m

Ghi chú:

Các trường hợp " Không đảm bảo " do chiều dày sàn mỏng, thời gian thi công ngắn , không nên áp dụng phương pháp hai tầng rưỡi.

Nên áp dụng phương pháp hai tầng rưỡi khi chiều dày sàn lớn hơn 15 cm. Thời gian thi công bê tông các tầng phải cách nhau trên 7 ngày để đảm bảo bê tông sàn đủ cứng thi công được bên trên mặc dù vẫn có cây chống.

Các trường hợp --- không có ý nghĩa thực tiễn vì tương quan giữa chiều dày sàn và nhịp của sàn không hợp lý.

2. Thời gian thi công bê tông hợp lý cho một tầng (ngày):

Chiều dày sàn cm Kích thước của một cạnh sàn 6,0 m 7,5 m 9,0 m 10 >7 --- --- 15 7 >7 --- 20 7 7 >7 25 --- 7 7 30 --- 7 7

Ghi chú: Như bảng trên.

3. Các yêu cầu kỹ thuật:

Cây chống ở tầng nằm trên tầng chống lại nên làm có mật độ cột chống là 1,20 x 1,20 mét.

Cây chống ở tầng trên tầng chống lại nên trùng theo phương thẳng đứng .

Nếu sử dụng cây chống lại là các trụ đơn có điều chỉnh được độ cao nhờ ren vít thì không nhất thiết phải làm giằng. Nếu dùng cây chống lại bằng cột chống phải nêm chân thì nên làm giằng theo cả hai phương vuông góc với nhau.

Việc giảm cột chống trong quá trình chống lại được thực hiện theo từng phân đoạn làm sao để những phân đoạn này đã được đổ bê tông xong tầng trên cùng để tránh hoạt tải do thi công gây ra. Vị trí chống lại trước hết nên là nơi có nội lực lớn nhất của cấu kiện.

5.6.4 Những lỗ chờ để ống kỹ thuật xuyên qua dầm, sàn, cột, tường bê tông phải được bố trí đầy đủ tránh sự đục đẽo sau này ảnh hưởng đến chất lượng kết cấu. Những lỗ này phải do thợ mộc đặt theo chỉ dẫn của thợ lắp đặt kỹ thuật.

5.6.5 Bề mặt cốp pha cần bôi lớp chống dính trước khi đặt cốt thép. Việc sử dụng loại chất chống dính phải thông qua kỹ sư đại diện chủ đầu tư.

5.6.6 Độ vồng thi công tại giữa kết cấu có đỡ hai đầu là 0,3% và với kết cấu có đầu tự do của nhịp thì độ vồng tại đầu nhịp là 0,5%.

5.6.7 Khi sử dụng cốp pha bay (flying forms) hay loại tương tự cần kiểm tra độ bền và độ ổn định để đảm bảo độ cứng và ổn định khi chịu các tải trọng tác động lên trong quá trình thi công. Cách di chuyển cốp pha bay và các dạng cốp pha kích thước lớn tới vị trí khác cần chú ý đảm bảo không bị biến dạng cũng như đảm bảo độ lắp ráp cho vị trí mới thuận lợi nhất. Phải hết sức chú ý và cần kiểm tra hình dạng, các mối liên kết , các kết cấu giằng, néo trước khi di chuyển và khi bắt đàu lắp đặt vào vị trí mới.

5.6.8 Cốp pha và cây chống đã hỏng không được sử dụng cho công trình mặc dàu đã sửa chữa.

5.6.9 Rỡ cốp pha và tháo cây chống chỉ được thực hiện khi đã đảm bảo cường độ theo yêu cầu của TCVN 4453-1995, Kết cấu bê tông cốt thép, tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

5.6.10 Trước khi đổ bê tông, bên thi công phải thông qua đại diện kỹ thuật của chủ đầu tư sơ đồ mạch nối thi công với các giải pháp sử lý khi gặp các tình huống khả dĩ xảy ra. Cần chuẩn bị phương tiện, dụng cụ và vật liệu cần thiết khi có sự cố đã trù liệu .

5.6.11 Nguồn cung cấp cốt thép cho bê tông phải được sự thoả thuận của kỹ thuật đại diện cho chủ đầu tư.

5.6.12 Cốt thép được chứa trong kho hở có lát hoặc láng phía dưới và che mưa phía trên. Cần tránh hư hỏng và giảm phẩm chất trong quá trình lưu kho. Cứ 50 tấn thép lại phải làm thí nghiệm một tổ mẫu theo các chỉ tiêu : kéo, uốn 90o (bend test). Cứ 100 tấn lại làm thêm một tổ mẫu thí nghiệm uốn 180o (rebend test). Mọi thí nghiệm phải có văn bản báo cáo và kết luận được rằng thép sẽ sử dụng đáp ứng được yêu cầu của thiết kế công trình.

5.6.13 Cốt thép được gia công và lắp đặt vào vị trí phù hợp với thiết kế hoặc bản vẽ thi công được kỹ sư đại diện cho chủ đầu tư thông qua. Các chỉ tiêu để kiểm tra chất lượng công tác thép là chủng loại thép, số lượng thanh trên tiết diện, đường kính thanh thép, độ dài thanh thép, vị trí cắt và nối, chiều dài đoạn nối, phương pháp nối, khoảng cách các thanh, chiều dày lớp bảo vệ, hình dạng thanh phù hợp với bản vẽ, độ sạch không bám dính bùn, đất và dầu mỡ cũng như việc đảm bảo không gỉ của các thanh thép.

5.6.14 Chỉ được phép gia công nhiệt thanh thép khi kỹ sư đại diện chủ đầu tư đồng ý bằng văn bản cho từng trường hợp.

5.6.15 Thép đã uốn hỏng không được phép duỗi thẳng và uốn lại để sử dụng. Những thanh có dấu hiệu nứt gãy cần bị loại bỏ.

5.6.16 Miếng hoặc phương tiện để kê, đệm, đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ hoặc khoảng cách giữa các thanh được để lại trong bê tông phải bố trí đủ số lượng, đặt đúng vị trí và không được ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông cũng như điều kiện sử dụng bê tông. Miếng kê bằng vữa xi măng phải có độ bền bằng độ bền của bê tông của kết cấu.

5.6.17 Không đổ bê tông bất kỳ kết cấu nào khi chưa tiến hành nghiệm thu có lập biên bản xác nhận của kỹ sư đại diện cho chủ đầu tư với công tác cốp pha và cốt thép. Mọi yêu cầu sửa chỉnh cần được tiến hành tức thời và kỹ sư đại diện chủ đầu tư xác nhận lại mới được đổ bê tông.

5.6.18 Dù bê tông mua hay tự chế trộn đều phải lập thiết kế thành phần bê tông và đảm bảo thi công đúng thành phần này ghi lại bằng phiếu sản xuất cho từng mẻ trộn. Thành phần bê tông phải thông qua kỹ sư đại diện chủ đầu tư trước khi chế trộn, cần chế tạo mẫu và thí nghiệm mẫu và chỉ sử dụng thành phần này khi mẫu đáp ứng các yêu cầu sử dụng. Văn bản lập liên quan đến thành phần và chất lượng bê tông được lưu trữ như hồ sơ cơ bản làm cơ sở cho việc thanh toán khối lượng hoàn thành kết cấu. Mọi phiếu liên quan đến chất lượng bê tông cần được kỹ sư chỉ huy thi công xác nhận rằng đúng loại bê tông được xác nhận đây sử dụng vào kết cấu nào trong ngôi nhà (địa chỉ kết cấu sử dụng).

5.6.19 Vật liệu sử dụng phải đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng kể cả độ sạch như chất lượng clinker, chất lượng xi măng, thành phần thạch học của cốt liệu, kết quả phân tích cỡ hạt cốt liệu thô và mịn, chất lượng nước, chất lượng và tính năng phụ gia. Việc xác định khối lượng vật liệu (xi măng, cốt liệu thô, cốt liệu mịn, nước, phụ gia) trong thành phần bê tông phải tiến hành bằng cân. Cân và các phương tiện đo lường cần được kiểm định đúng qui trình và định kỳ theo qui phạm , có chứng chỉ được phép sử dụng cũng như còn trong thời hạn được sử dụng.

Với bê tông thương phẩm cần có giải trình thêm về sử dụng phụ gia giảm nước, phụ gia kéo dài đông kết để nâng cao chất lượng bê tông cũng như biện pháp đảm bảo tính năng và yêu cầu kỹ thuật của bê tông. Cần lưu ý đến

các thông số sử dụng vật liệu và biện pháp vận chuyển và các tác động khác khi cần chuyên chở bê tông đi xa trong điều kiện đường phố đông đúc.

Việc thi công bê tông cho nhà cao tầng phải tuân thủ nghiêm túc các điều khoản của các tiêu chuẩn sau đây: TCXD 199:1997 , Nhà cao tầng - Kĩ thuật chế tạo bê tông mác 400-600. TCXD 200:1997 , Nhà cao tầng - Kĩ thuật chế tạo bê tông bơm.

5.6.20 Dung sai vật liệu trong một mẻ trộn được chấp nhận: Xi măng +3% theo trọng lượng xi măng. Nước và từng loại cốt liệu : + 5% theo từng loại.

Hàm lượng hoá chất có hại cho chất lượng bê tông như muối clorua, hàm lượng sunphat phải tuân theo chỉ dẫn của thiết kế và có sự phê chuẩn của kỹ sư đại diện chủ đầu tư.

5.6.21 Việc vận chuyển và đổ bê tông không được làm hao hụt vật liệu thành phần và tạo ra hiện tượng phân tầng. Bê tông không được rơi tự do quá chiều cao 2,50 mét. Thời gian vận chuyển kể từ sau khi trộn xi măng với nước càng sớm càng tốt nhưng không muộn hơn 45 phút. Thời gian ngưng cung cấp bê tông vào kết cấu để đầm cũng như sự phân chia mạch thi công này cần được thiết kế coi như một biện pháp thi công cho từng kết cấu và được kỹ sư đại diện cho chủ đầu tư thông qua. Quá trình thi công đổ bê tông phải chuẩn bị phương tiện che chắn cho bê tông khi gặp thời tiết xấu như nắng nóng gay gắt hoặc mưa. Mẻ bê tông đã trộn không có phụ gia kéo dài thời gian đông kết phải vận chuyển, đổ và đầm xong trước 90 phút khi dùng xi măng Poóclăng phổ thông. Nếu sử dụng phụ gia kéo dài thời gian đông kết thì nhà cung cấp bê tông phải có chỉ dẫn bằng văn bản điều kiện sử dụng. Bên thi công phải tuân thủ nghiêm túc chỉ dẫn này.

5.6.22 Bê tông được chuyển lên cao có thể dùng benne để cần trục đưa lên, Benne phải có miệng đổ bằng ống vải bạt, tránh phân tầng khi rót bê tông. Khi đổ phải dịch chuyển vị trí tránh gây ra lực tập trung quá mức, ảnh hưởng đến cường độ và ổn định của côppha, cây chống. Nếu dùng bơm thì phải đáp ứng các yêu cầu của bơm như độ sụt bê tông để vận hành bơm được, đường kính hạt cốt liệu thô để bê tông dịch chuyển dễ dàng trong ống bơm.

5.6.23 Mọi công tác đầm phải tiến hành nhờ phương tiện cơ giới như sử dụng đầm rung hoặc các loại đầm tương tự. Cần bố trí thêm ít nhất một đầm có tính năng giống đầm được sử dụng đề phòng rủi ro khi thi công. Mỗi đầm bê tông được chọn tương ứng với 8 m3 bê tông đổ trong 1 giờ. Máy thi công

bê tông được rửa sạch tức thời sau khi sử dụng chống sự bám kết bê tông theo thời gian.

5.6.24 Mặt bê tông hở thấy có vết nứt nhỏ khi bê tông còn ướt được xoa ngay cho hết vết nứt. Cần che phủ mặt bê tông bằng bao ướt chống sự mất nước đột ngột và sự phơi lộ dưới ánh nắng mặt trời. Không được phủ cát hay vật liệu rời lên mặt bê tông coi như cách giữ ẩm. Thời gian giữ ẩm mặt bê tông mới đổ ít nhất 7 ngày sau khi đầm bê tông xong. Các loại cốp pha kim loại cần làm mát bằng nước trước lúc đổ bê tông khi nhiệt độ ngoài trời trên 25oC. Việc sử lý bề mặt bê tông đặc biệt như rắc sỏi, rắc đá hay rắc cát, làm cứng bề mặt nhờ hoá chất hoặc các biện pháp khác phải có thiết kế biện pháp riêng được kỹ sư đại diện chủ đầu tư thông qua.

Có thể sử lý chống thấm bề mặt lớp bê tông tầng trên cùng nhờ loại chất chống thấm Radcom7 là loại chất chống thấm tạo phản ứng trương nở bê tông để tự chèn qua thời gian sử dụng.

5.6.25 Người thi công chịu trách nhiệm về việc lấy mẫu và chuyển đi thí nghiệm theo các yêu cầu về thí nghiệm được ghi trong Hồ sơ mời thầu và trong các TCVN hoặc các tiêu chuẩn khác tương ứng được phép sử dụng. Có kết quả thí nghiệm đến đâu người thi công phải gửi bản sao ngay cho kỹ sư đại diện chủ đầu tư để quyết định các tiêu chí chất lượng trong quá trình thi công.

5.6.26 Mọi khuyết tật phải làm báo cáo để chủ đầu tư quyết định. Không tự ý chỉnh sửa khi chưa có quyết định bằng văn bản kỹ sư đại diện chủ đầu tư.

5.7. Những lưu ý về an toàn.

5.7.1 Khi đào các hố sâu phải có các lan can chắn quanh miệng hố ngăn việc rơi và ngã xuống hố. Ban đêm có đèn báo hố sâu. Cần đổ vật liệu từ trên cao xuống hố, mép hố cần có thanh chắn cố định cẩn thận cao khỏi mặt lăn bánh xe 20 cm tránh việc xe trôi . 5.7.2 Đường đi lại của công nhân từ dưới hố lên trên phải có biện pháp chống trơn, trượt và có lan can. Nếu có khả năng vật rơi từ trên cao xuống thì phải làm mái cho lối đi.

5.7.3 Không dùng dây trần đưa điện xuống hố sâu. Các điểm đấu nối và cầu dao phải nằm trong hộp cách điện, có mái che và cố định ở nơi không vướng lối đi nhưng đảm bảo dễ thao tác sử dụng. Dây cáp có cách điện nhưng vẫn

phải đi theo lộ tuyến có giá đỡ cố định. Không thả dây lòng thòng cản vướng lối đi hoặc không gian thi công.

5.7.4 Thường xuyên kiểm tra các hiện tượng xập, sụt và tình trạng làm việc của cây chống, thanh đỡ, thanh giằng néo. Khi có khả năng mất an toàn phải sử lý hoặc gia cố ngay.

5.7.5 Mặt bằng thi công luôn phải khô ráo và được dọn sạch sẽ, phong quang. Không vương vãi thanh gỗ ngăn lối đi, gạch, vữa cản trở sự đi lại trên mặt bằng.

Khu vực nguy hiểm có rào chắn và rào chắn được sơn màu theo qui định về an toàn. Không vi phạm việc qua lại trong khu vực nguy hiểm. Khi có người xuất hiện trong khu vực nguy hiểm phải ngưng mọi thao tác liên quan đảm bảo an toàn tuyệt đối. Có lưới chắn đỡ người ngã khi phải thi công tại những mặt công tác treo leo. Lưới chắn được neo giữ, cố định, đủ an toàn và ổn định.

5.7.6 Cần trục cố định, thăng tải chở vật hoặc chở người cần có neo giữ vào công trình hoặc xuống đất đủ giữ cho máy móc vận hành an toàn, dù trong tình trạng bão hay gió mạnh. Khi có gió cấp IV trở lên, không bơm bê tông lên tầng cao. Trong mọi trường hợp, máy bơm bê tông chỉ vận hành khi đứng tại vị trí đã ổn định và mở hết thanh tỳ, kích nén chặt xuống đất.

5.7.7 Thăng tải chở người tuân theo chỉ dẫn đặc biệt nhằm bảo đảm tuyệt đối cho người sử dụng. Hành lang đón người từ thăng tải vào các tầng phải có lan can đủ an toàn cho người sử dụng.

5.7.8 Hệ thống giáo ngoài phải bọc kỹ bằng lưới có mắt lưới nhỏ hơn 3 mm được buộc vào giáo với điểm buộc không xa nhau quá 1,2 mét về các phương, mỗi tầng nhà phải ghi rõ độ cao và số thứ tự tầng nhà. Hệ thống giáo ngoài phải cố định vào nhà bằng thanh gắn đủ chắc chắn. Khoảng cách giữa các điểm cố định giữa giáo và nhà không xa quá 3 mét cho phương đứng và 4 mét cho phương ngang. Việc di chuyển giữa các độ cao trên giáo phải có lối đi có bậc thang và có lan can với tay vịn chắc chắn.

5.7.9 Khi công nhân làm trên cao treo leo, dụng cụ như búa, kìm . . . phải dùng dây buộc mà một đầu dây từ dụng cụ, đầu kia là điểm cố định chắc chắn, đề phòng bị rơi văng khi đang lao động. Chiều dài dây nên khoảng 1,5 mét để dễ thu hồi lại khi bị rơi văng. 5.7.10 Từng nơi làm việc phải có panô

nhắc nhở riêng về an toàn trong sản xuất. Cần tổ chức cán bộ chuyên trách an toàn và tổ công nhân vệ sinh lao động cho từng khu vực theo mặt bằng thi công. Cần bố trí thùng rác thải xây dựng cho khu vực xây dựng và chuyển đổ rác thường xuyên, định kỳ.

5.7.11 An toàn chống cháy tuân theo : TCVN 3254:1989, An toàn cháy- Yêu cầu chung; TCVN 5760: 1903 Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng; TCVN 5738:1993 Hệ thống báo cháy - Yêu cầu kỹ thuật và TCVN 6160:1996 Phòng cháy chữa cháy - Nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.