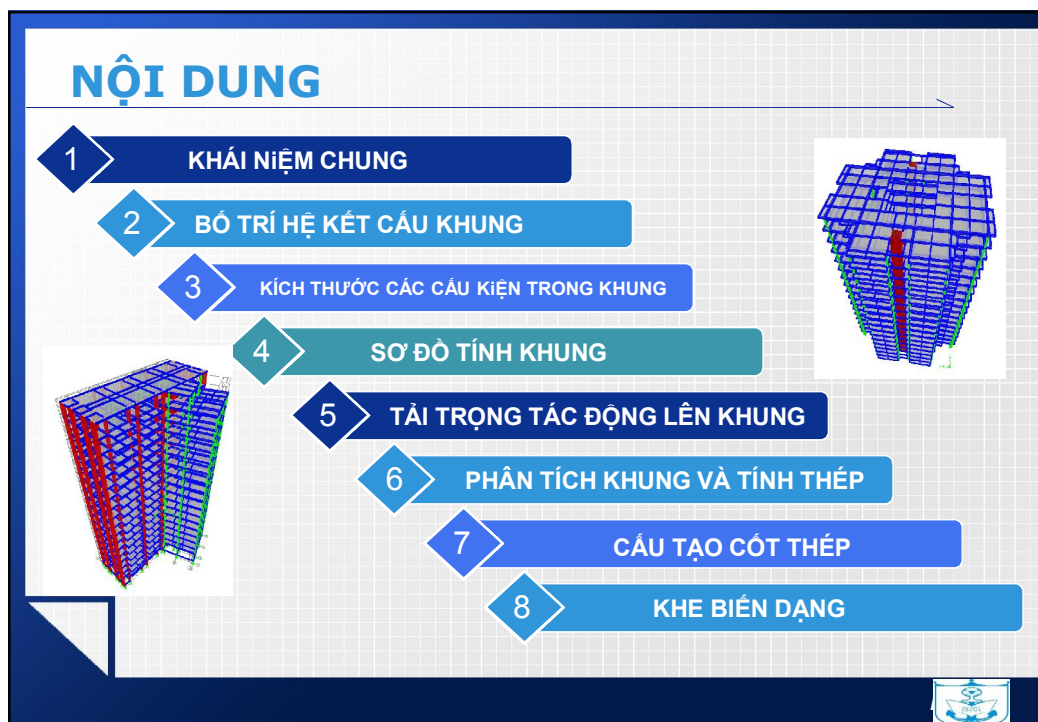
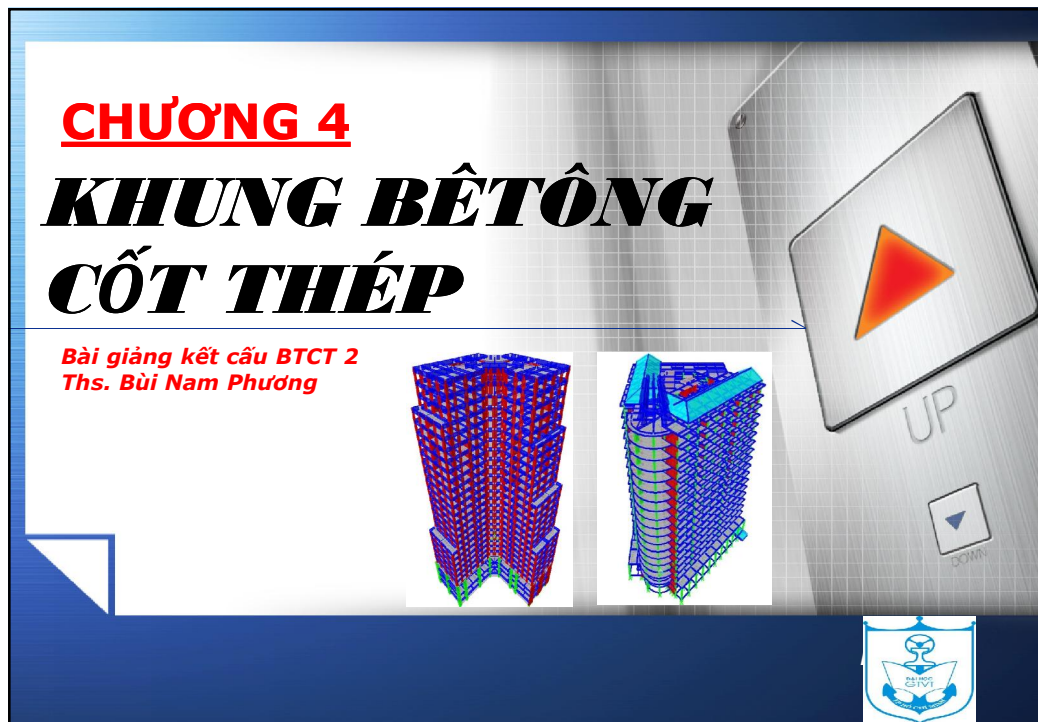
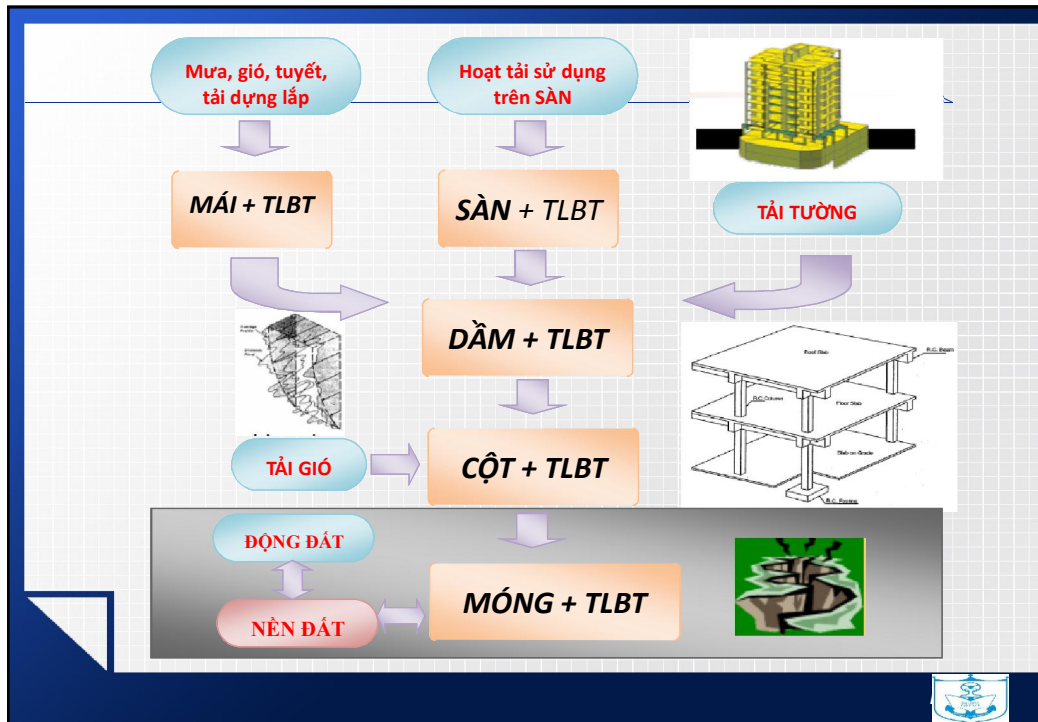






4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.1 Định nghĩa

- ❖ Khung là kết cấu chịu lực chính của công trình, bao gồm dầm, cột hoặc tường chịu lực đối với sàn có sườn; hoặc chỉ có cột và sàn đối với sàn không sườn.
- ❖ Khung vừa chịu tải trọng đứng do trọng lượng bản thân công trình, hoạt tải sử dụng; vừa chịu tải trọng ngang do gió, động đất,... tải trọng của khung sẽ truyền xuống nền đất thông qua kết cấu móng.



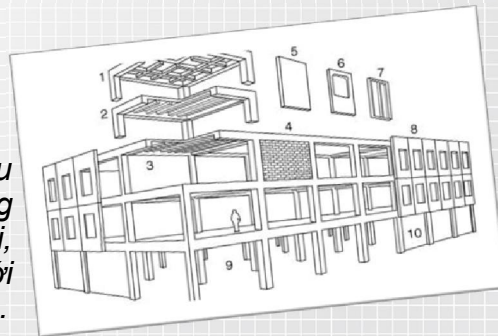
4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.2 Phân loại:

4.1.2.1 Theo thi công

❖ Khung toàn khối (Insitu):

- **Ưu điểm:** độ cứng lớn, chịu tải trọng động lớn, đa dạng về kích thước và hình khối, có thể thi công thủ công với mặt bằng thi công chật hẹp.
- **Nhược điểm:** thi công phức tạp nhiều công đoạn, thời gian thi công dài, tốn ván khuôn, chịu ảnh hưởng thời tiết, khó kiểm soát chất lượng.



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

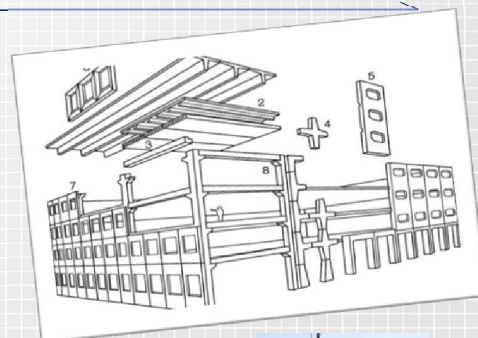
5



4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

❖ Khung lắp ghép (Precast) :

- **Ưu điểm:** cấu kiện được chế tạo tại phân xưởng nên kiểm soát được chất lượng, thời gian thi công nhanh, không tốn cây chống, ván khuôn,...
- **Nhược điểm:** liên kết các nút khung phức tạp, độ cứng khung không cao, cần thiết bị cơ giới cầu lắp,...



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

6



Ths Bùi Nam Phương

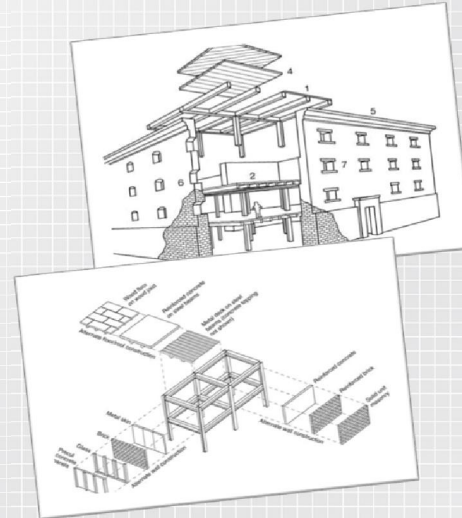
ĐH Tôn Đức Thắng - Khoa Kỹ thuật công trình

3

4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

❖ **Khung bán lắp ghép:**

- Công trình được chia thành các cấu kiện nhỏ, đơn giản. các cấu kiện này được chế tạo một phần tại nhà máy, sau đó được dựng lắp tại công trình, phần còn lại được đổ bê tông tại chỗ.
- Phương pháp này khắc phục hầu hết các nhược điểm của 2 phương pháp kia



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

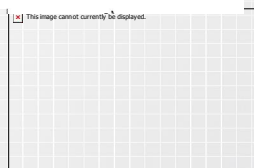
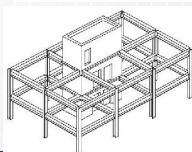
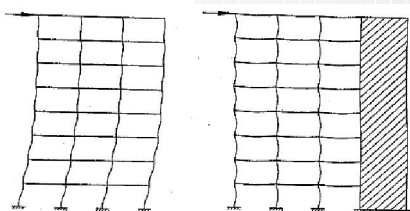
7



4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.2 Phân loại:

4.1.2.2 Theo kết cấu



❖ **Khung – dầm cột:** chỉ có dầm và cột, thích hợp cho công trình ít tầng, hệ dầm chính kết hợp với hệ cột tạo thành hệ kết cấu khung chịu toàn bộ tải trọng (cả phương đứng và ngang) tác động lên công trình.

❖ **Khung – vách lõi cứng:** phổ biến trong kết cấu nhà cao tầng, ngoài dầm – cột, còn có vách cứng hoặc lõi BTCT chịu lực có vai trò như cột và chịu thêm tải trọng ngang tác dụng lên công trình.

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

8



Ths Bùi Nam Phương

ĐH Tôn Đức Thắng - Khoa Kỹ thuật công trình

4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.3 Các dạng khung BTCT

4.1.3.1 Khung hai khớp

- ❖ Sử dụng cho đất nền trung bình, vì bị ảnh hưởng nhiều khi có sự chuyển vị của móng

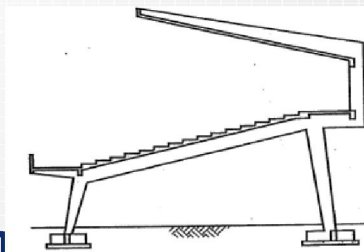


Fig. 9.4 A two hinged frame supporting stands

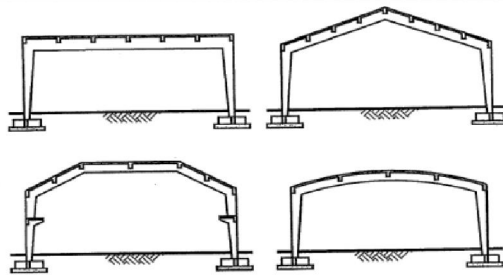


Fig. 9.3 Examples of two hinged frames



4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.3.2 Khung ba khớp

- ❖ Sử dụng cho nền đất yếu, khung có thể chịu các chuyển vị nhỏ theo cả phương đứng lẫn ngang tại các khớp chịu lực.

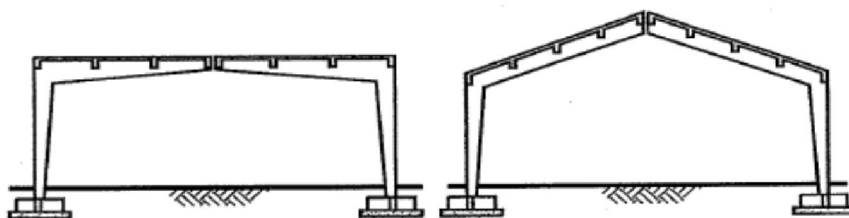


Fig. 9.5 Examples of three-hinged frames



4.1 KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.3.3 Khung siêu tĩnh

- ❖ Thường sử dụng cho đất nền tốt, cần kiểm tra các ứng suất phát sinh do biến dạng bởi nhiệt độ và co ngót.
- ❖ Khung nhiều nhịp liên tục: sử dụng khi cần vượt một nhịp lớn thay vì dùng nhiều khung đơn một nhịp. khung nhiều nhịp liên tục thường là siêu tĩnh bậc cao.

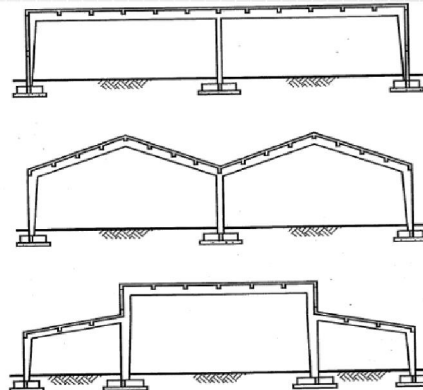
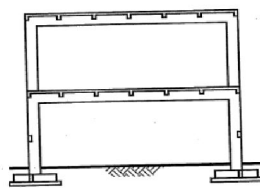


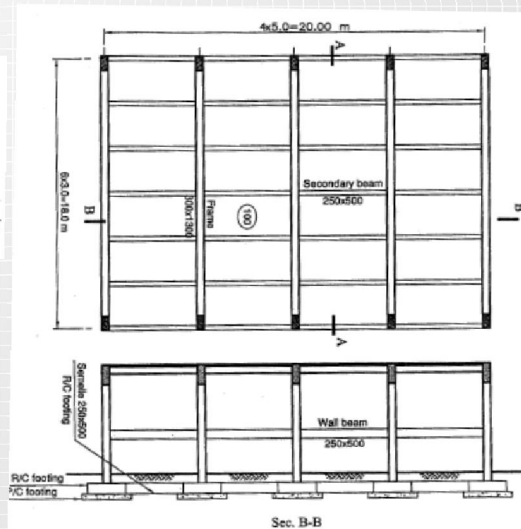
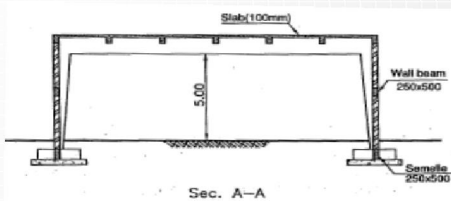
Fig. 9.7 Continuous frames

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

11



4.1 KHÁI NIỆM CHUNG



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

12



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

- ❖ Chọn giải pháp và bố trí hệ kết cấu khung bê tông cốt thép bao gồm:
 - Xác định hệ lưới cột chịu lực
 - Bố trí hệ dầm khung và hệ dầm phụ
 - Xác định cơ chế làm việc, hệ thống truyền tải trọng của khung
 - Chọn tiết diện sơ bộ cho cột, dầm, ..

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

13



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

4.2.1 Hệ thống cột trong khung nhà

4.2.1.1 Cột khung

- ❖ Kết hợp với hệ dầm chính tạo thành hệ kết cấu khung không gian, chịu toàn bộ tải trọng tác động lên công trình.



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

14



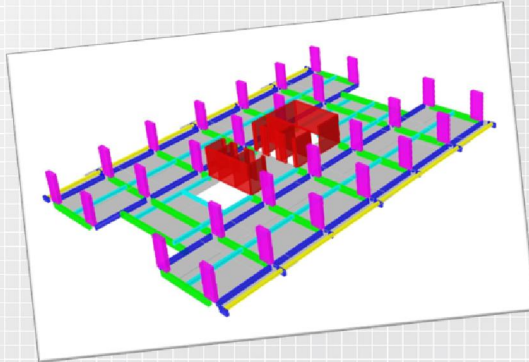
Ths Bùi Nam Phương

ĐH Tôn Đức Thắng - Khoa Kỹ thuật công trình

7

4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

- ❖ Cột thường bố trí thẳng hàng theo từng trục, thuận lợi cho việc thiết kế và thi công.
- ❖ Mặt bằng công trình nên có hai hệ trục cột theo 2 phương vuông góc nhau, tạo độ cứng không gian cho công trình. Trong từng phương, các trục cột nên bố trí song song với nhau.



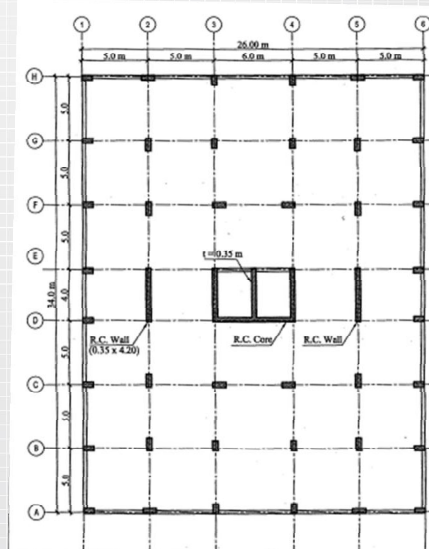
Chương 4: Khung bê tông cốt thép

15



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

- ❖ **Bước cột:** khoảng cách giữa các cột nên đều nhau, để có thể bố trí được hệ dầm đều nhịp, từ đó tải trọng và nội lực phân phối giữa các dầm, các đỉnh cột là xấp xỉ nhau.
- ❖ Các cột chính cần có hệ kết cấu móng riêng, truyền tải trọng thẳng xuống nền đất.



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

16



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

4.2.1 Hệ thống cột trong khung nhà

4.2.1.2 Cột phụ

- ❖ Còn có tên là bổ trụ, cột treo, cột cây; chúng không phải là một bộ phận của khung chịu lực chính
- ❖ Thường dùng để đỡ các kết cấu khác trong công trình như cầu thang, ram dốc, bể nước hoặc dùng để giằng tường, giữ ổn định chống nứt cho tường (tường gạch dài trên 8m phải có cột tường)



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

17



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

- ❖ Tiết diện cột phụ thường được chọn theo cấu tạo, nhỏ hơn nhiều so với cột chính, được bố trí rải rác, đơn lẻ ở các vị trí cần thiết trong công trình, không liên tục từ móng lên mái.
- ❖ Cột phụ thường không có móng riêng, mà đặt trực tiếp lên hệ dầm khung chịu lực.
- ❖ Các cột phụ này thường được đặt thép chờ và thi công sau khi tháo cốt pha hệ dầm khung, tránh để cột phụ thành gối đỡ cho dầm khung.



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

18

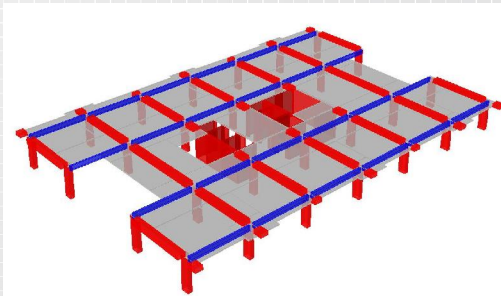


4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

4.2.2 Hệ dầm trong khung nhà

4.2.2.1 Dầm khung

- ❖ Dầm khung hay dầm chính, ngoài chịu tải trọng đứng do sàn và dầm phụ truyền vào, dầm chính khi kết hợp với cột tạo thành kết cấu khung, còn tham gia chịu tải trọng ngang (gió, động đất...) cho công trình.
- ❖ Thường bố trí dọc theo từng hàng cột, đảm bảo tính liên tục của dầm, tăng độ cứng, tạo thành kết cấu khung vững chắc.
- ❖ Tiết diện dầm khung thường khá lớn $h_d = (1/8 - 1/12)$ chiều dài nhịp dầm



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

19

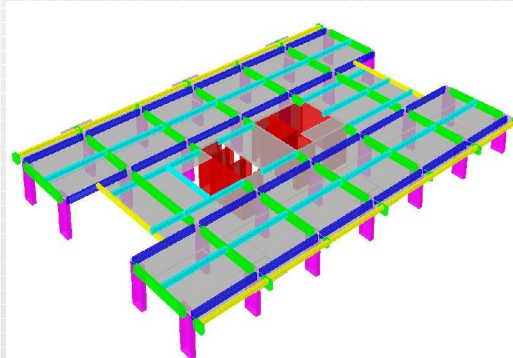


4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

4.2.2 Hệ dầm trong khung nhà

4.2.2.2 Dầm phụ

- ❖ Tiết diện thường nhỏ hơn dầm khung, $h_d = (1/12 - 1/20)L_d$, thường không đi qua cột mà có các gối đỡ là các dầm chính, có vai trò:
 - Chia nhỏ ô bản sàn lớn ($L_{sàn} \geq 6m$): làm sườn tăng độ cứng, giảm chiều dày, độ võng, rung cho sàn chịu tải trọng lớn.



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

20



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

- Đỡ tường bao che và các kết cấu phụ như cầu thang, bể nước, thiết bị có tải trọng nặng đặt trong công trình,...



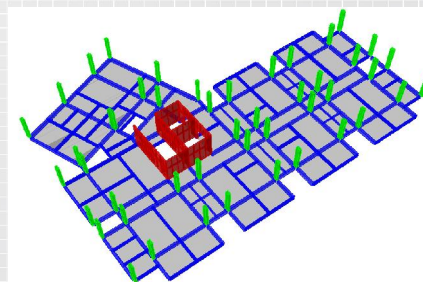
Chương 4: Khung bê tông cốt thép

21



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

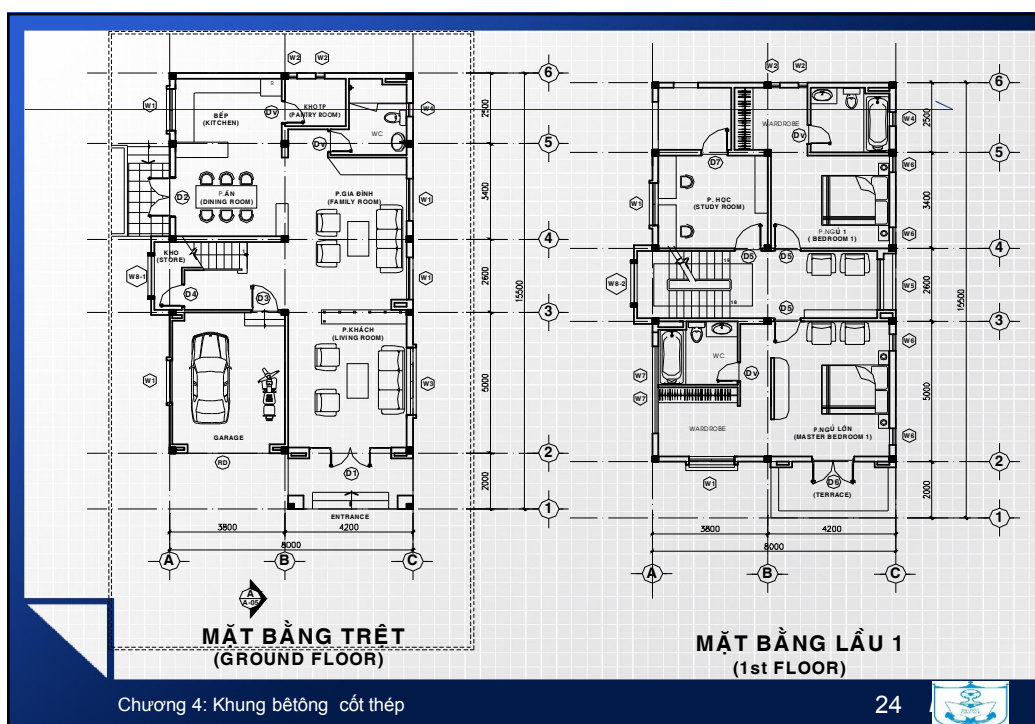
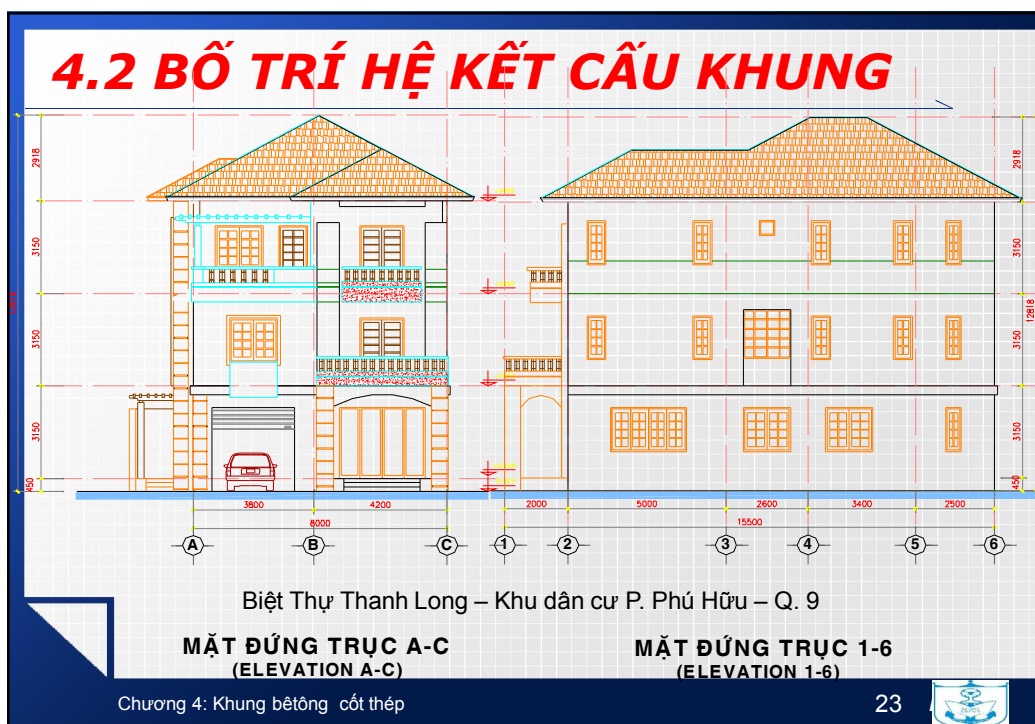
- Đỡ các ô bản nhỏ, “đóng khóa” các ô bản và lỗ sàn lớn, giúp kết cấu sàn vững chắc và dễ tính toán. (dầm môi bancole, dầm lỗ gain, giếng trời...)
- Bố trí ở những bậc cấp, những chỗ cao trình sàn thay đổi lớn (sàn âm, sàn bancole, sàn vệ sinh, ...)



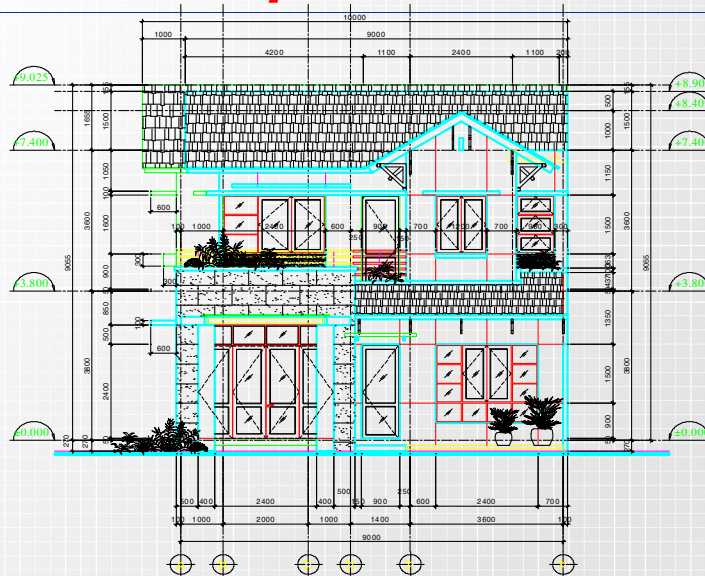
Chương 4: Khung bê tông cốt thép

22



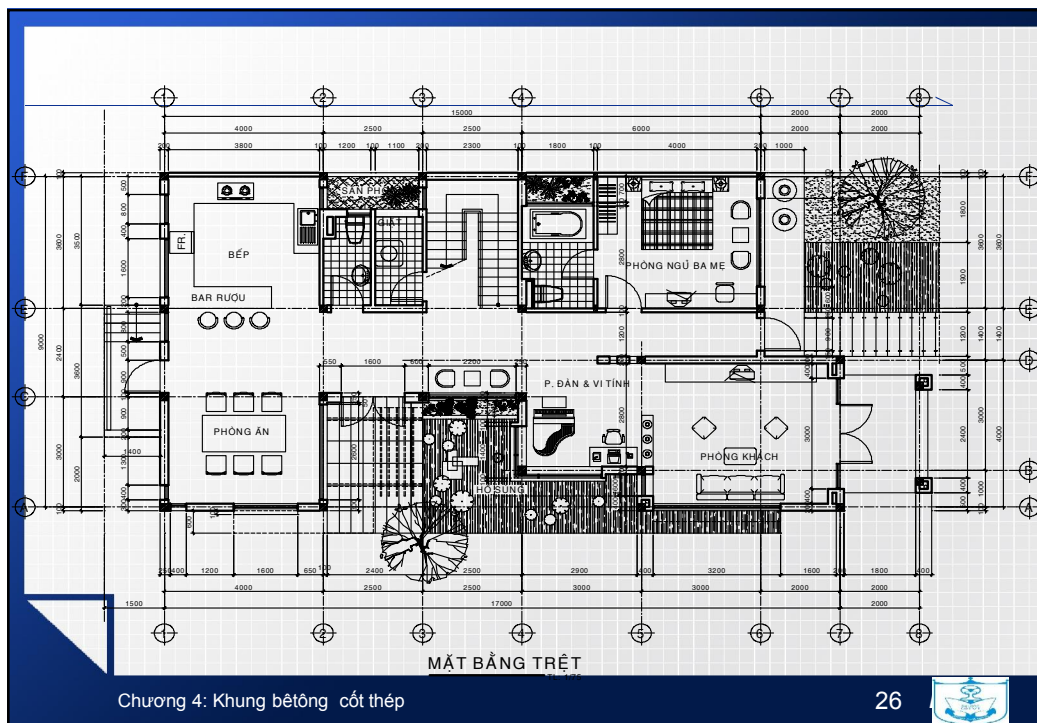


4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

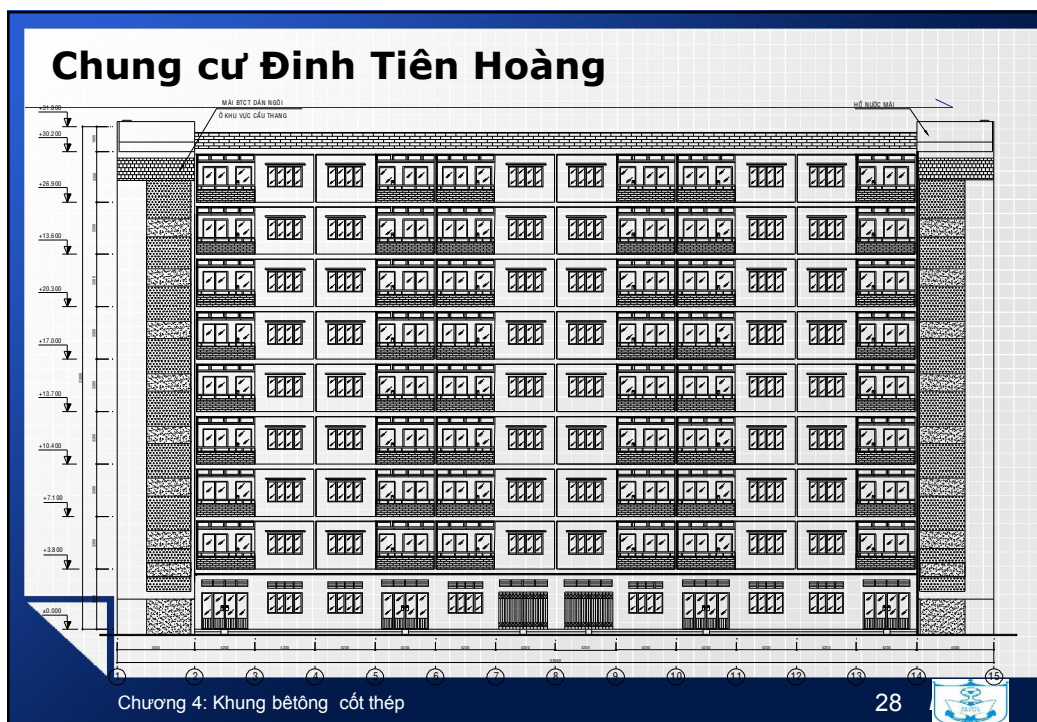
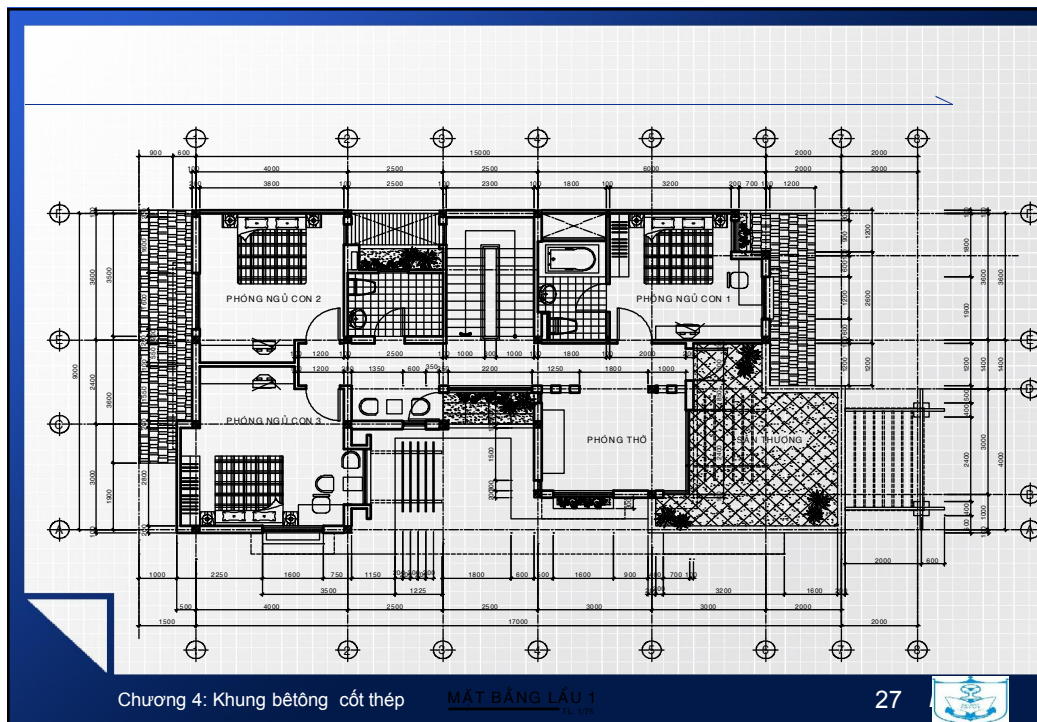
25



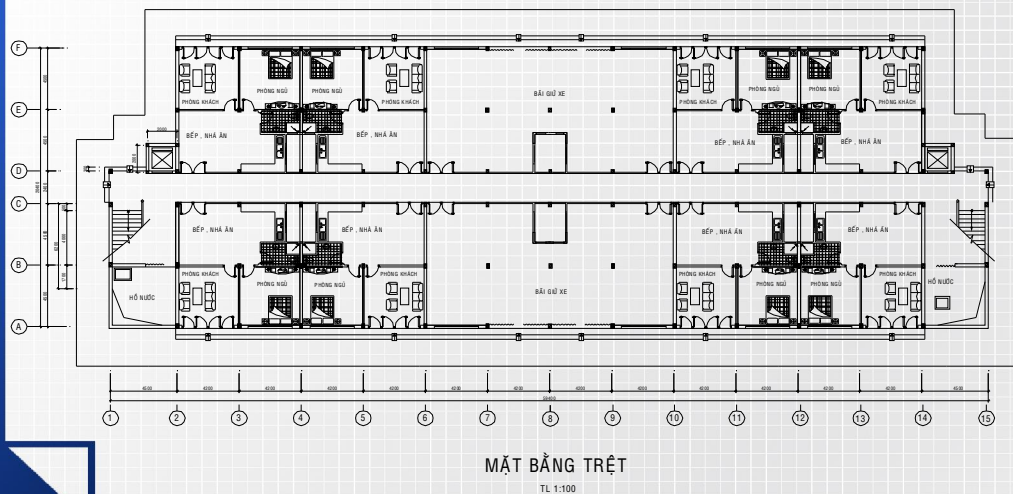
Chương 4: Khung bê tông cốt thép

26





4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

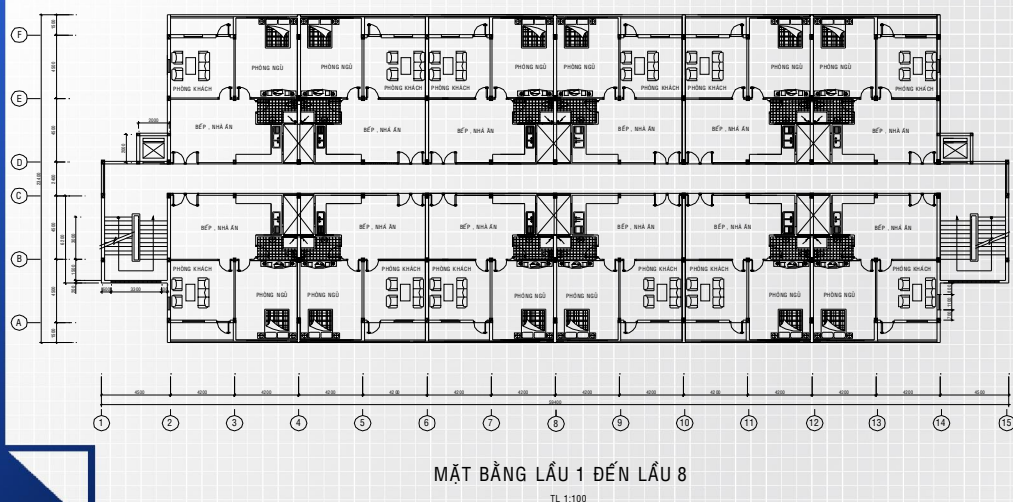


Chương 4: Khung bê tông cốt thép

29



4.2 BỐ TRÍ HỆ KẾT CẤU KHUNG

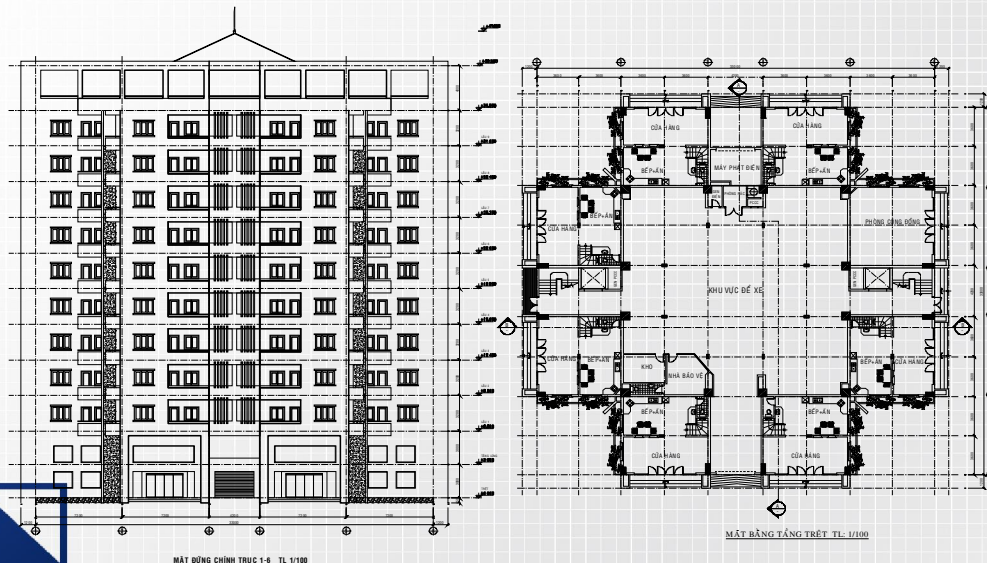


Chương 4: Khung bê tông cốt thép

30

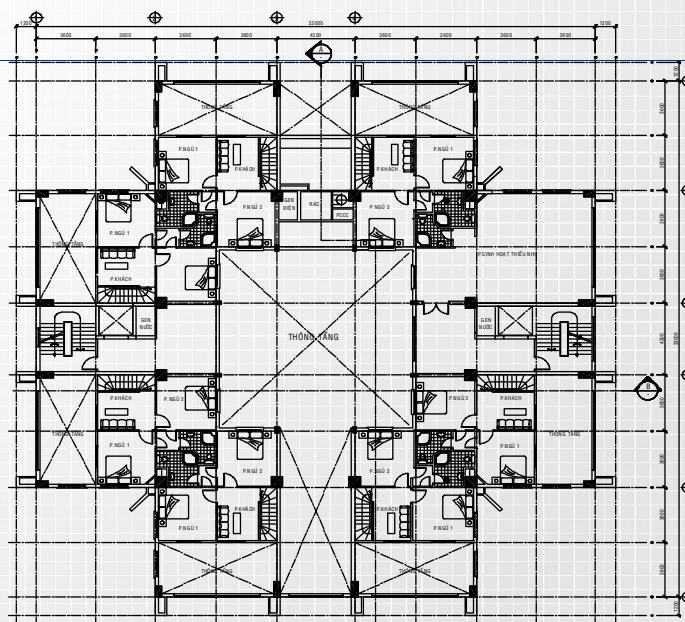


Chung cư Hòn Rở 2 – Nha Trang



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

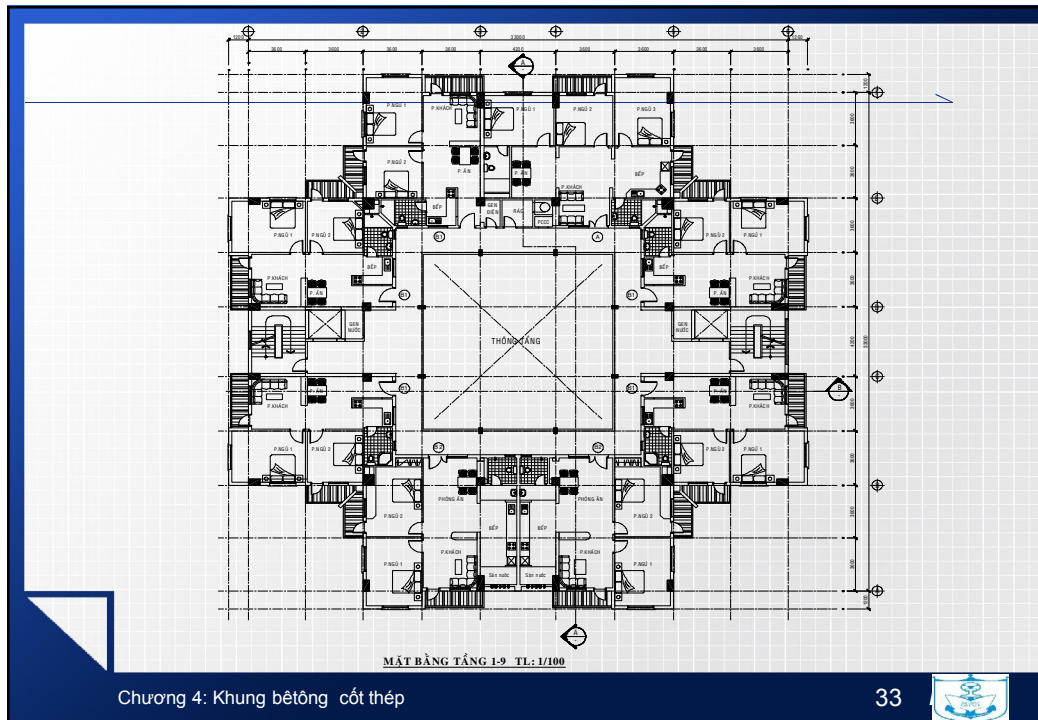
31



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

32



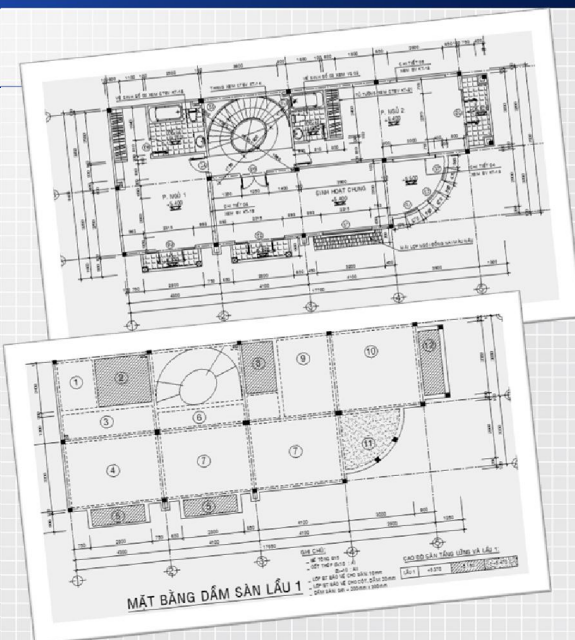


Bài tập số 5

❖ Sinh viên tự tìm một hồ sơ kiến trúc công trình dân dụng (nhà phố, biệt thự, chung cư, trường học) bao gồm:

- Bản vẽ mặt bằng trệt
- Mặt bằng tầng điển hình
- Mặt cắt

1. Từ đó bố trí hệ thống cột chịu lực, hệ dầm tầng trệt và dầm tầng điển hình cho công trình
2. Vẽ mặt bằng kết cấu (Mặt bằng sàn, dầm cho công trình)



4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

Chọn tiết diện → xác định TLBT của cấu kiện → Nội lực → Tính cốt thép → kiểm tra μ
Khi thấy chưa đạt thì thay đổi kích thước tiết diện rồi làm lại từ đầu cho đến khi thỏa mãn yêu cầu.

4.3.1 Dầm khung

- ❖ Xem Mục 3.2 CHƯƠNG 3 DẦM BÊ TÔNG CỐT THÉP

4.3.2 Cột khung

4.3.2.1 Tiết diện ngang của cột

- ❖ Cột nhà công nghiệp thường không thay đổi tiết diện, trừ trường hợp có dầm cầu trục.
- ❖ Để thuận tiện cho thiết kế và thi công, tiết diện cột trong hệ nhà nhiều tầng thường được thay đổi từ 3 đến 5 tầng một lần.

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

35



4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

- ❖ Tiết diện ngang của cột được tính sơ bộ như sau

$$A_c = b_c \times h_c = \frac{k \sum_{i=1}^{n_t} A_i q_{sàn i}}{\gamma_b R_b}$$

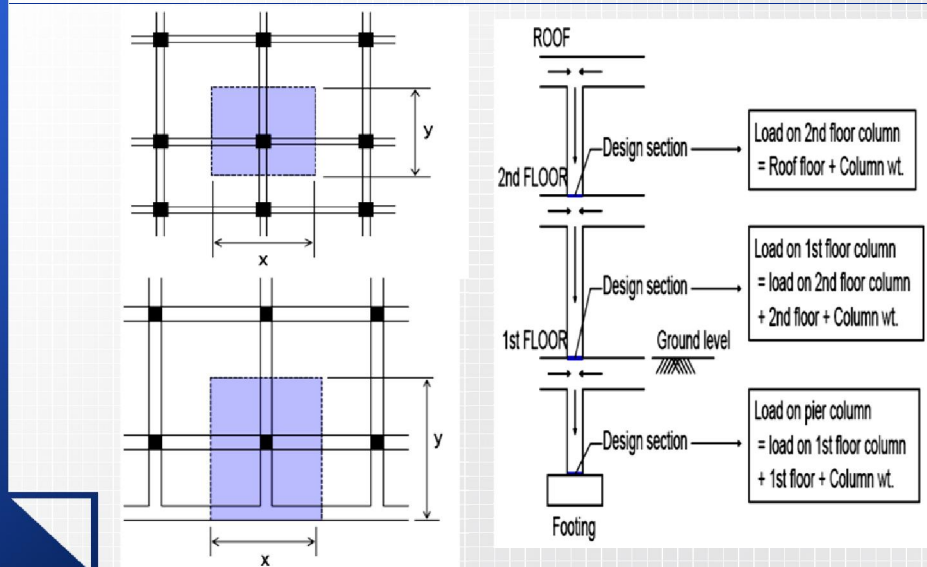
- ❖ k – hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng ngang ($k = 0.8 - 1.4$), đối với nhà nhiều tầng có vách cứng $k = 0.9 - 1$
- ❖ n_t – tổng số sàn nằm trên cột
- ❖ A_i – diện tích truyền tải từ sàn vào cột tầng thứ i
- ❖ $q_{sàn i}$ – tải trọng toàn phần phân bố trên sàn (công trình dân dụng $q_{sàn i} = 8 - 14 \text{ KN/m}^2$, bao gồm trọng lượng toàn bộ kết cấu dầm sàn, tường, vách ngăn, thiết bị và hoạt tải sử dụng)
- ❖ $\gamma_b R_b$ – hệ số điều kiện làm việc và cường độ chịu nén tính toán của bê tông

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

36



4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG



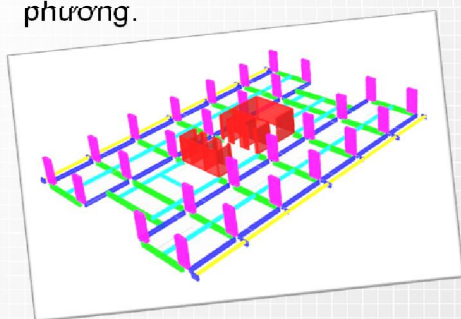
Chương 4: Khung bê tông cốt thép

37

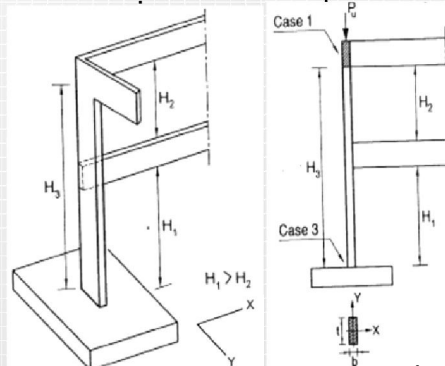


4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

❖ Cột thường có tiết diện hình chữ nhật và chiều cao tiết diện nằm trong mặt phẳng uốn chính. Cần chú ý kiểm tra độ mảnh của cột theo cả hai phương.



❖ Phương ngang nhà có 4 cột, phương dọc nhà có 7 cột, Cột chịu moment theo phương ngang lớn hơn phương dọc → cột tiết diện chữ nhật, chiều cao h_c theo phương ngang



❖ Theo phương y có 1 đoạn cột chiều cao là H_3 . Phương x gồm 2 đoạn cột là H_1 & H_2 < H_3 → cột chữ nhật có chiều cao tiết diện cột h_c theo phương y – là phương mà cột có độ mảnh lớn hơn.

Chương 4: Khung bê tông cốt thép

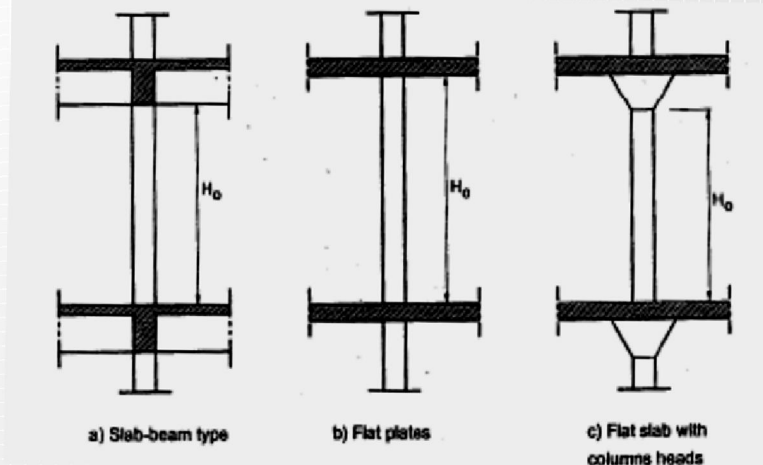
38



4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

4.3.2 Cột khung

4.3.2.2 Chiều cao và chiều dài tính toán của cột



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

39

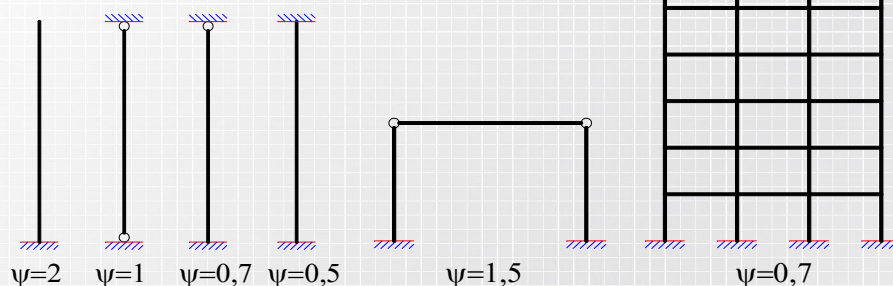


4.3 KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG

l_0 : Chiều dài tính toán của cấu kiện, phụ thuộc vào các trường hợp tính toán, vào dạng kết cấu, tính chất của các liên kết.

$$l_0 = \psi H_0$$

H_0 chiều cao cấu kiện
 ψ (hay k) : hệ số liên kết



Chương 4: Khung bê tông cốt thép

40

40

