

**BÀI GIẢNG**  
**KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP**





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

***Mục tiêu và nội dung cơ bản của chương 5 trình bày về các vấn đề:***

**Giới thiệu chung về sàn BTCT, phân loại sàn BTCT, phân loại sàn sườn toàn khối bản dầm và bản kê bốn cạnh.**

**Thiết kế sàn sườn toàn khối bản dầm: trình tự, nguyên lý thiết kế, cấu tạo sàn toàn khối bản dầm.**

**Thiết kế sàn toàn khối loại bản kê bốn cạnh**

**Thiết kế sàn panel lắp ghép**

**Nguyên lý tính toán và cấu tạo của sàn nắm**



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Sàn BTCT được sử dụng rộng rãi trong xây dựng nhà cửa (sàn và mái), xây dựng cầu đường (bản mặt cầu, mặt cầu cảng) và trong nhiều bộ phận của các công trình thủy điện và thủy nông...

Cấu kiện cơ bản của sàn là bản và dầm.

Ưu điểm: bền, độ cứng lớn, chống cháy tốt, dễ cơ giới hóa trong xây dựng, kinh tế.



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.1.1. Phân loại sàn

### a. Phân theo phương pháp thi công

Sàn toàn khối.

Sàn lắp ghép.

Sàn nửa lắp ghép.

### b. Phân theo sơ đồ kết cấu

Sàn sườn

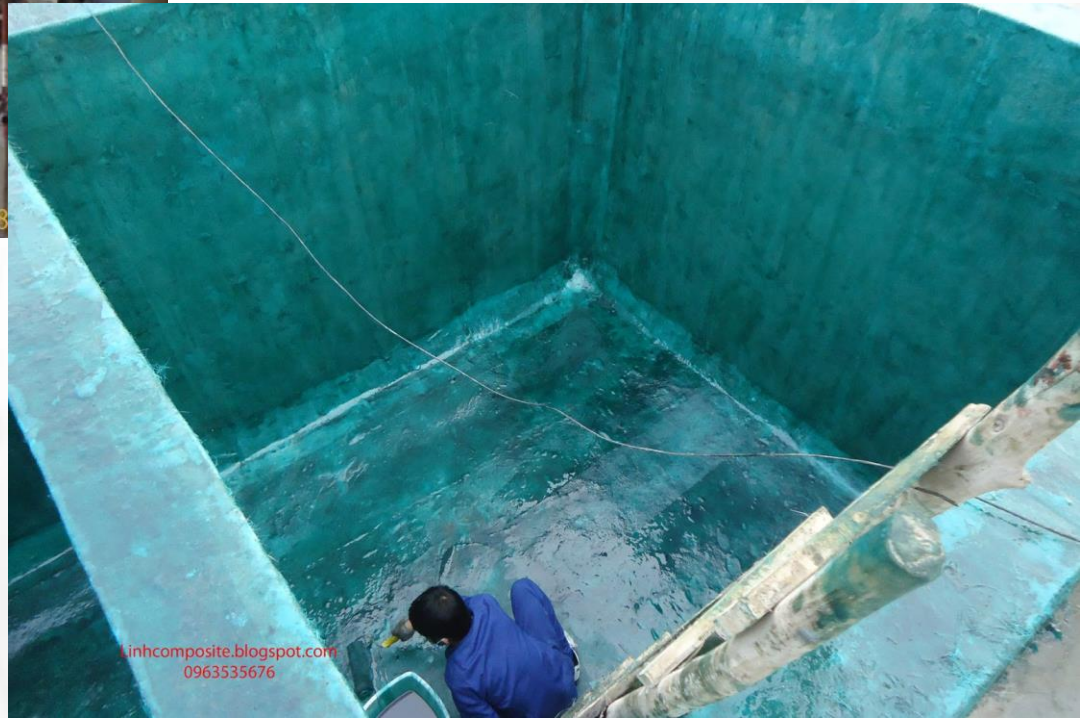
Sàn không sườn

### c. Phân theo số cạnh liên kết

Sàn có 1 cạnh, 2 cạnh, 3 cạnh và 4 cạnh liên kết



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

TOTAL VIDEO CONVERTER  
[HTTP://EFFECTMATRIX.COM](http://effectmatrix.com)

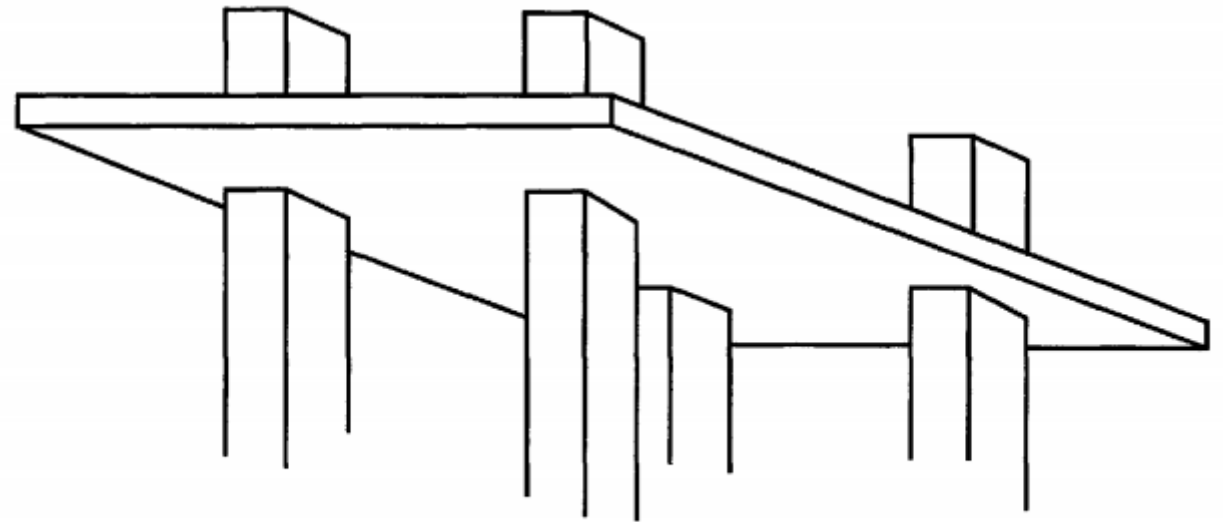


# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





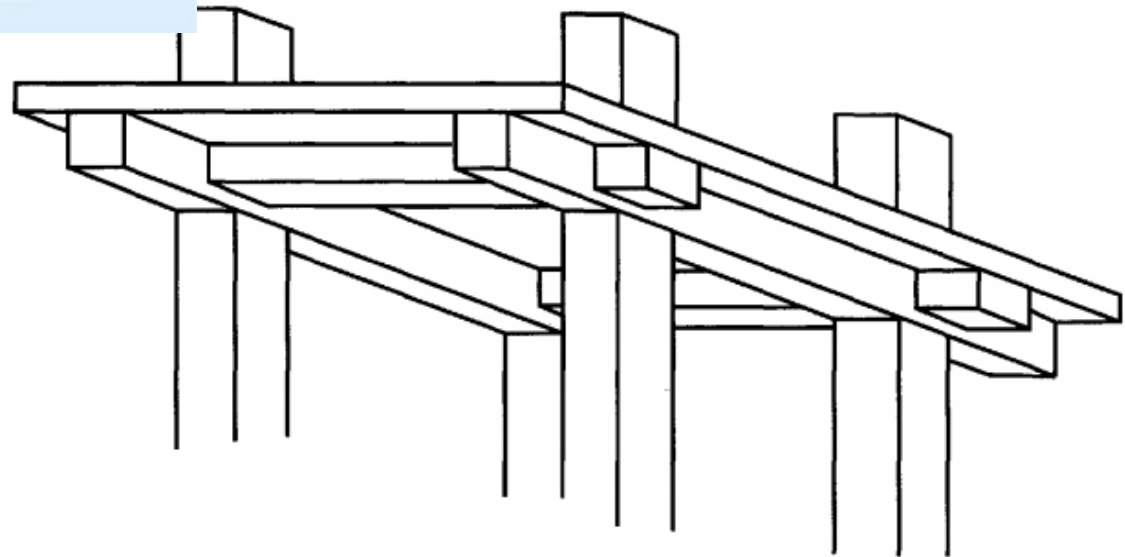
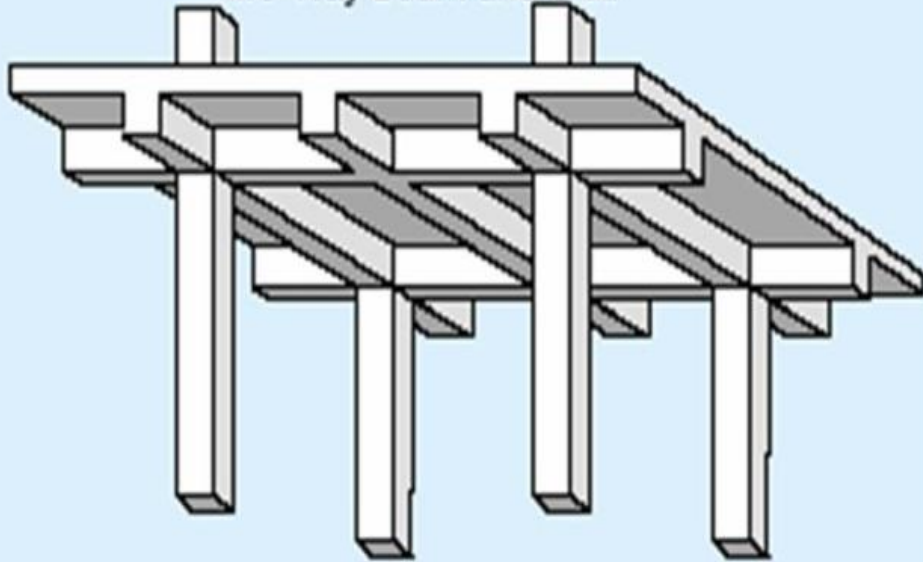
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



(b) flat plate

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

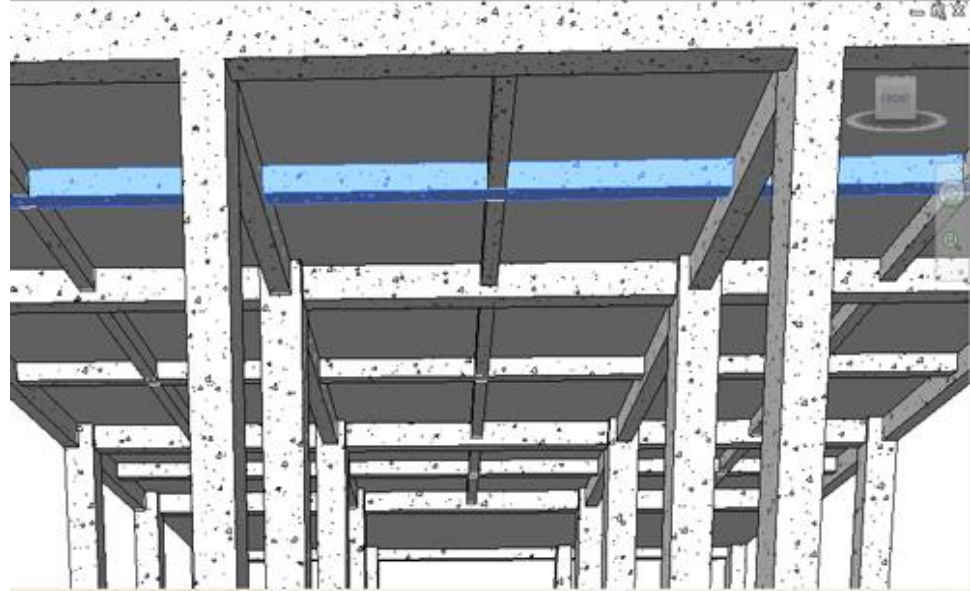
Two-Way Beam and Slab



(d) two-way slab with beams



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





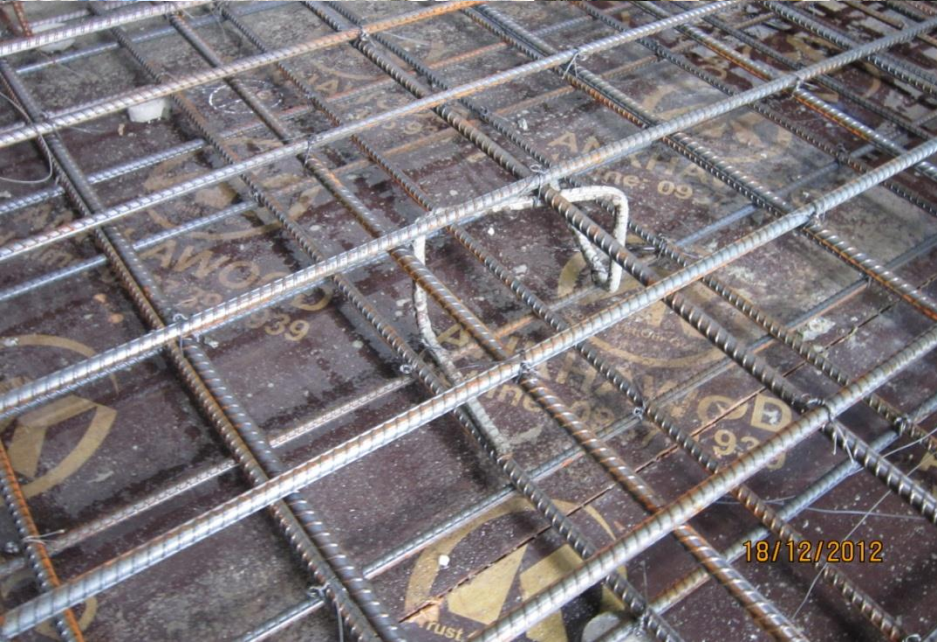
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



18/12/2012



18/12/2012



18/12/2012



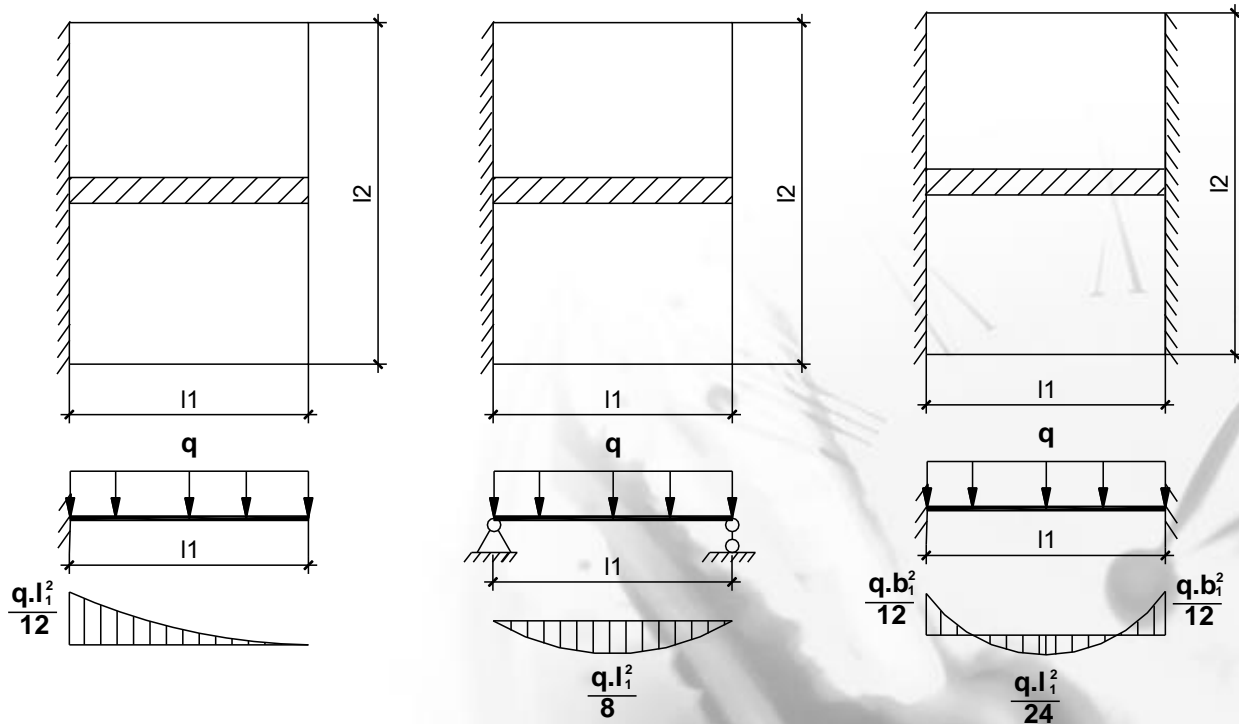
18/12/2012

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.1.2. Phân biệt bản dầm và bản kê bốn cạnh Bản liên kết với dầm hoặc tường



Hình 5.1. Bản loại dầm





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Bản loại dầm:** bản chỉ được liên kết ở một cạnh hoặc 2 cạnh đối diện.

**Bản kê bốn cạnh:** bản liên kết ở 2 cạnh không đối diện hoặc 3 cạnh hoặc 4 cạnh

### 5.1.3. Khái niệm về khớp dẻo

**Khớp dẻo là tại một tiết diện BTCT có đặc điểm:**

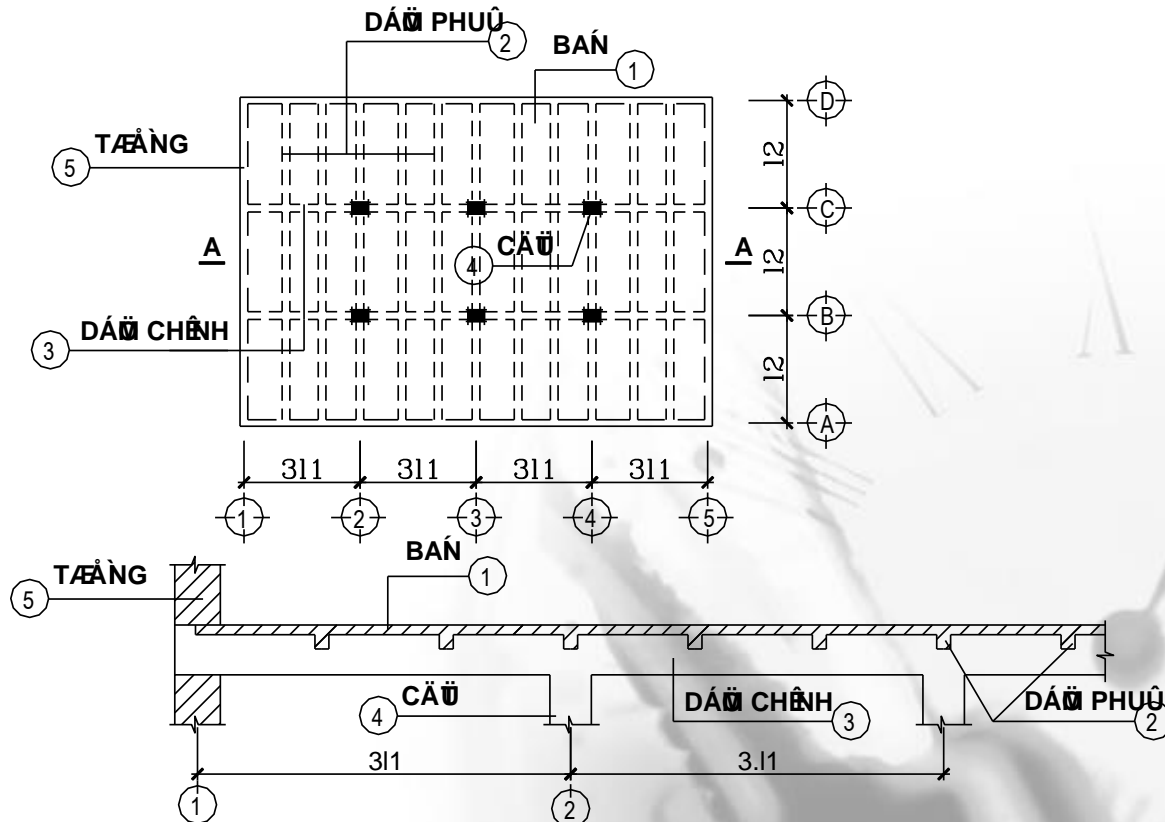
**Chịu được mômen nhất định  $M_{kd} = R_s \cdot A_s \cdot z$**

**Quay được một góc xoay hạn chế (tương ứng với sự mở rộng khe nứt).**

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.2. SÀN SƯỜN TOÀN KHỐI CÓ BẢN LOẠI DẦM

### 5.2.1. Sơ đồ kết cấu và cấu tạo các bộ phận



Hình 5.2. Mặt bằng và mặt cắt bản dầm



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

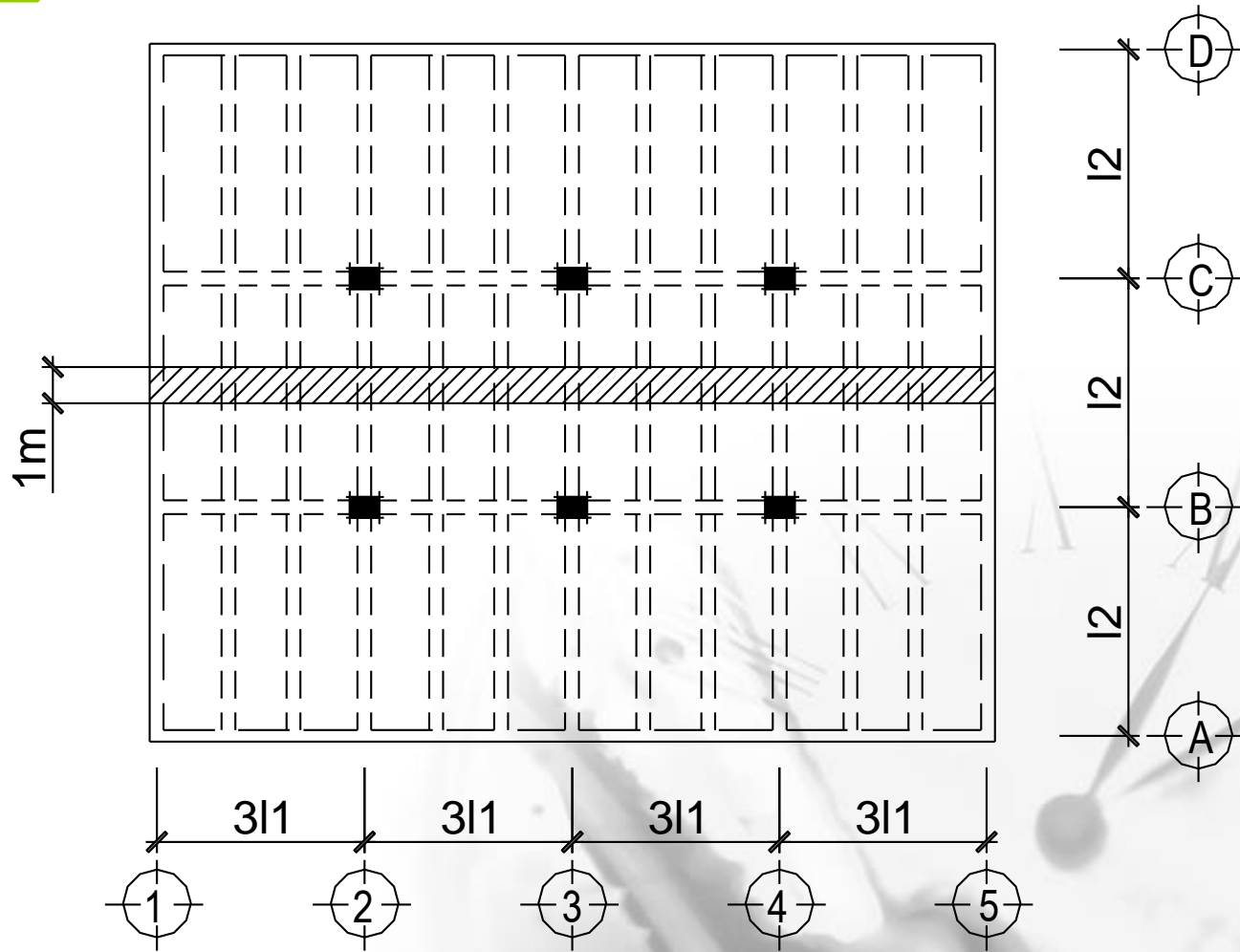
### 5.2.2. Tính toán sàn

Tính toán nội lực các bộ phận sàn ta có thể tính theo sơ đồ dàn hời hoặc sơ đồ có kể đến biến dạng dẻo.

#### a. Tính theo sơ đồ biến dạng dẻo

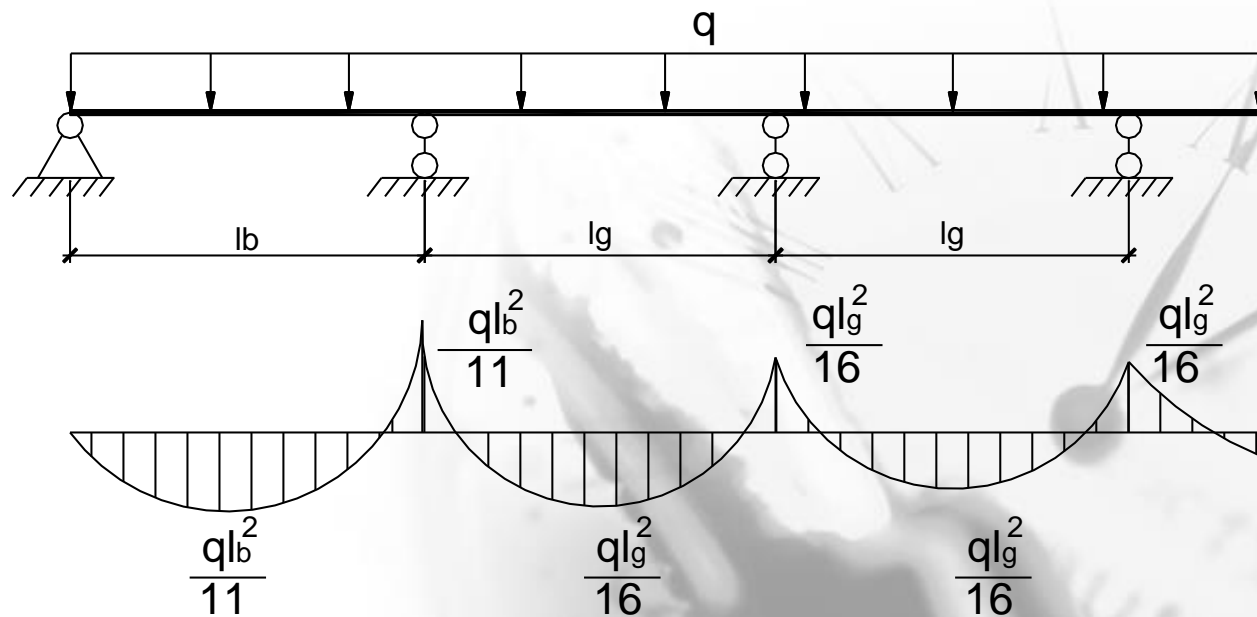
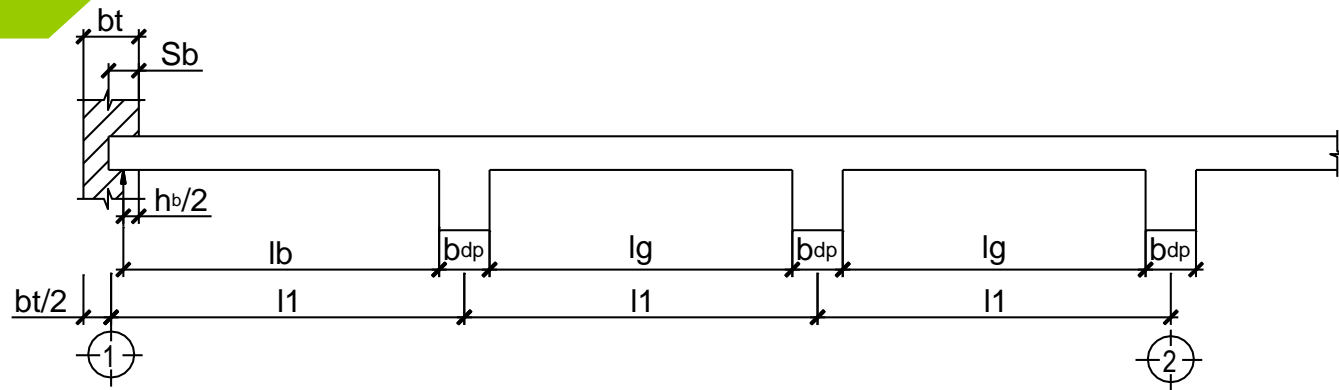
Do bản dầm chỉ làm việc theo một phương (phương cạnh ngắn  $l_1$ ) nên để tính toán bản dầm cắt ra 1m rộng bản theo phương cạnh ngắn xem như dầm liên tục nhiều nhịp.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



**Hình 5.3. Sơ đồ mặt bằng sàn**

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



Hình 5.4. Biểu đồ nội lực của sàn



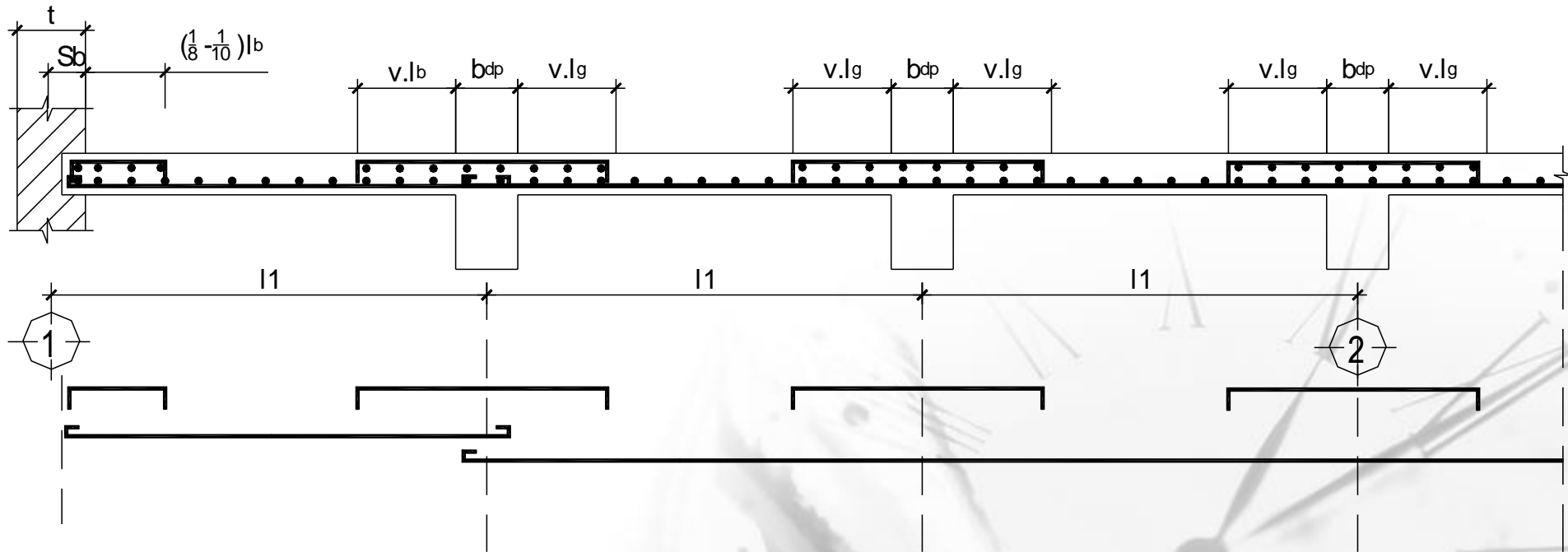
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Thiết kế sàn theo sơ đồ biến dạng dẻo được thực hiện trình tự sau:**

- Sơ đồ tính
  - Sơ bộ lựa chọn chiều dày bản
  - Nhịp tính toán
  - Tải trọng
  - Nội lực
  - Tính thép chịu lực
  - Chọn thép cấu tạo
  - Bố trí thép và thể hiện bản vẽ
- 

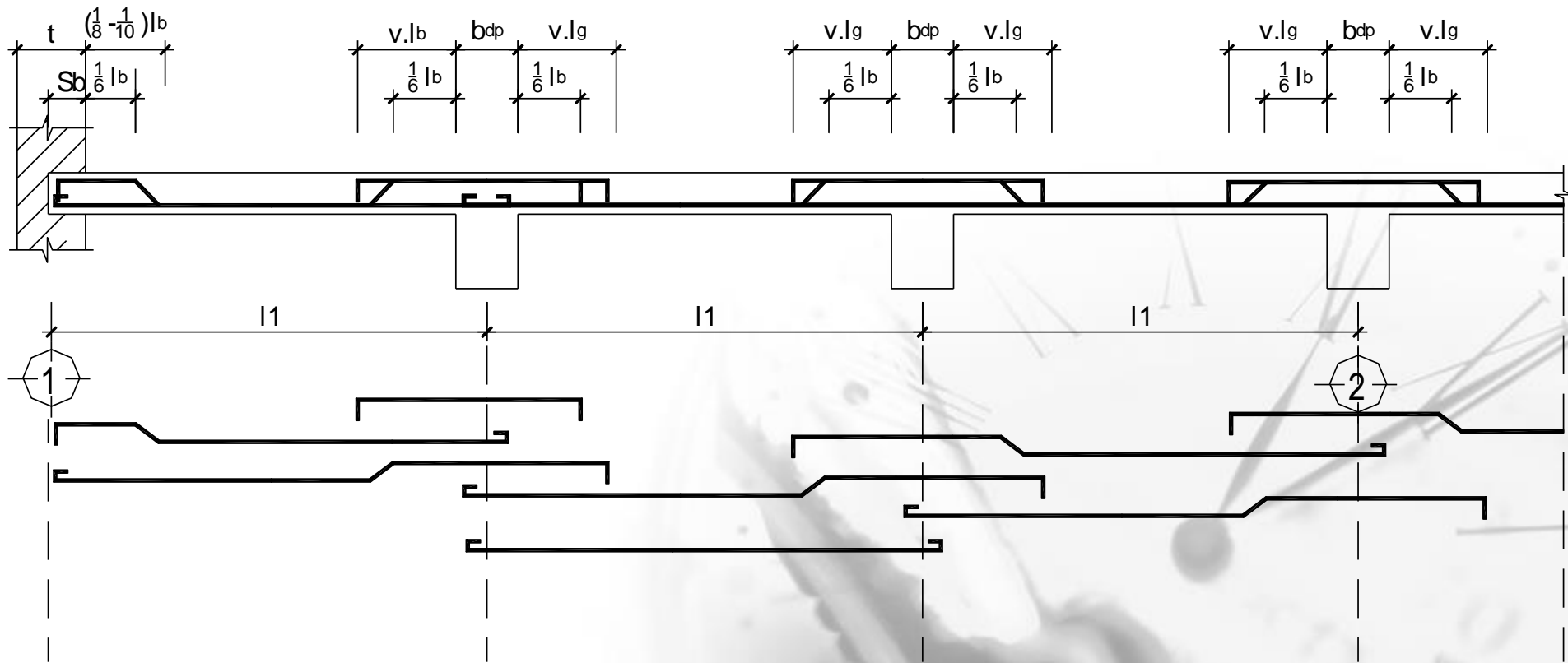
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## Phương án bố trí thép độc lập



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

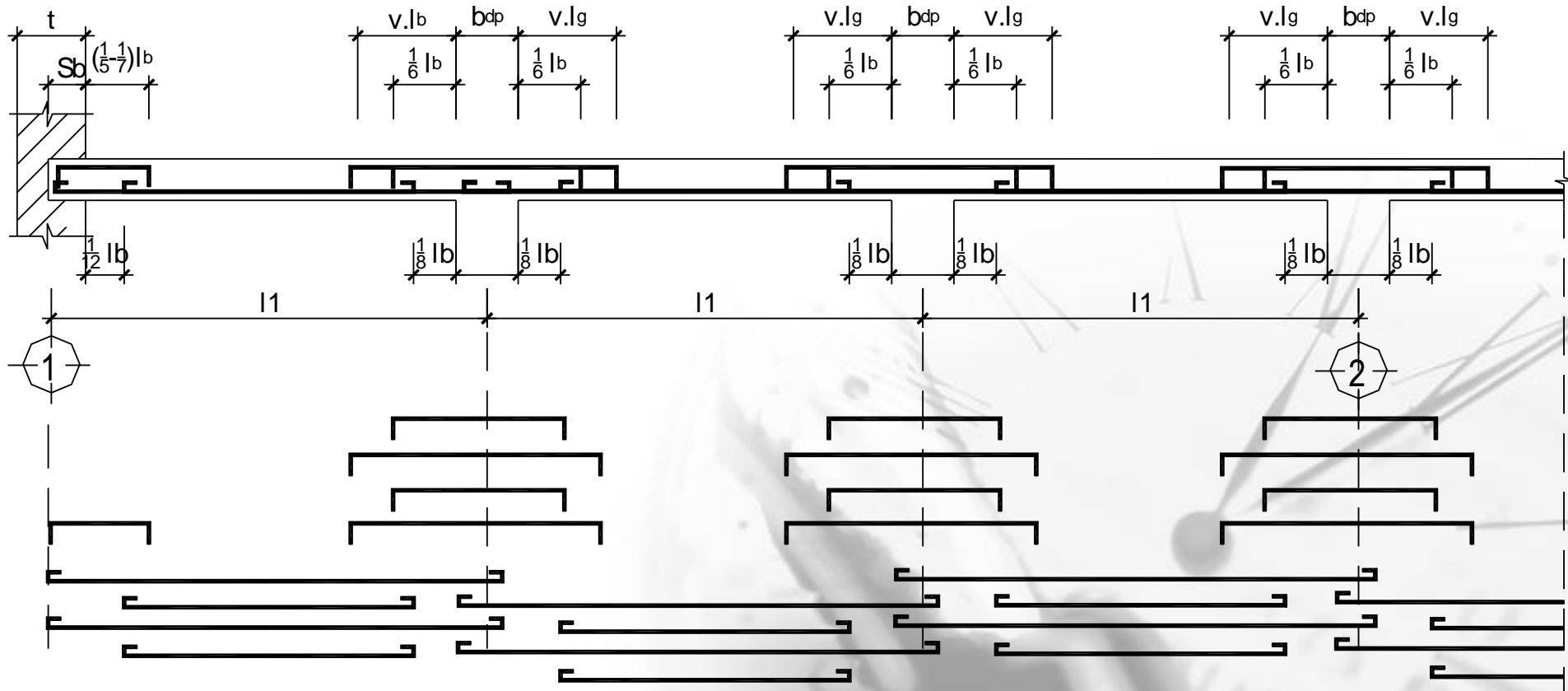
## Phương án bố trí thép phối hợp





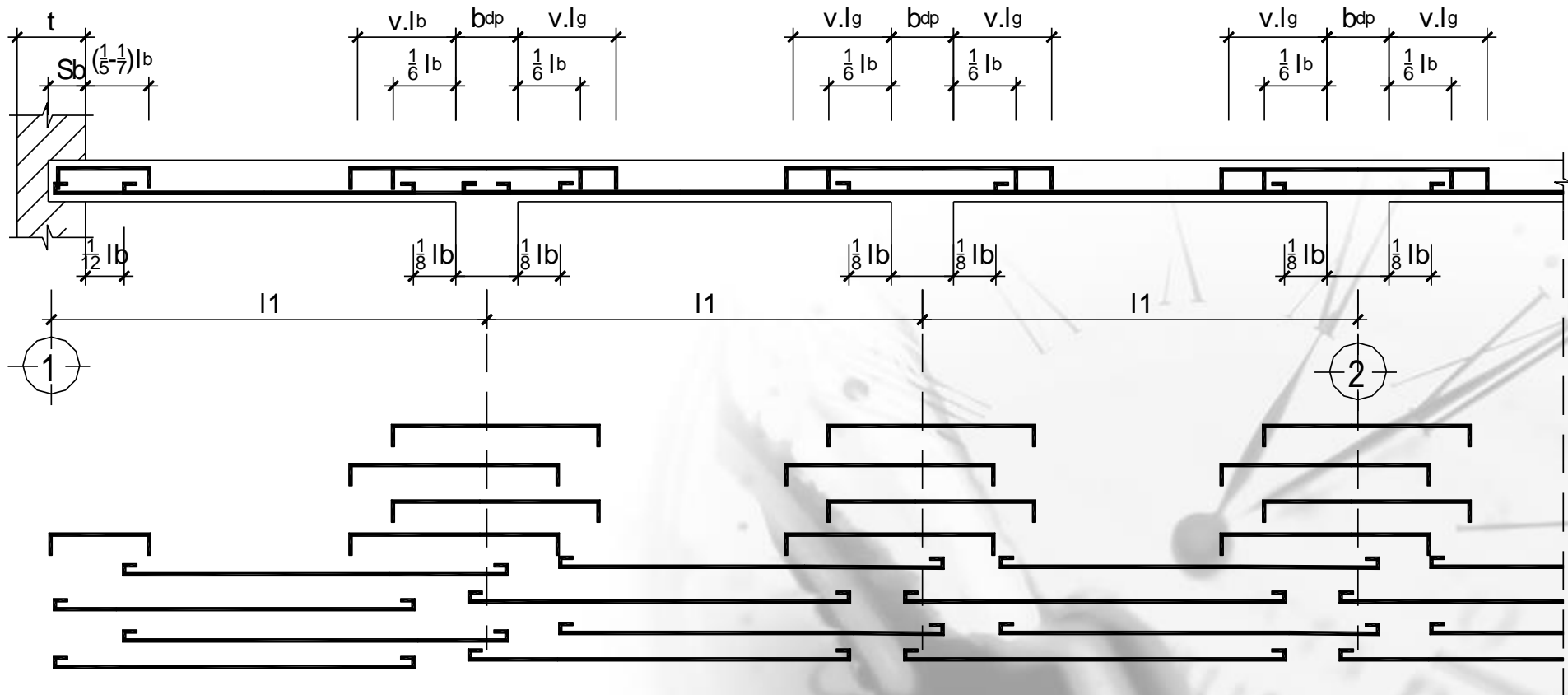
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## Phương án bố trí thép dùng các thanh dài ngắn đặt xen kẽ



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## Phương án bố trí thép dùng các thanh ngắn đặt so le





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### b. Tính toán sàn theo sơ đồ đàn hồi

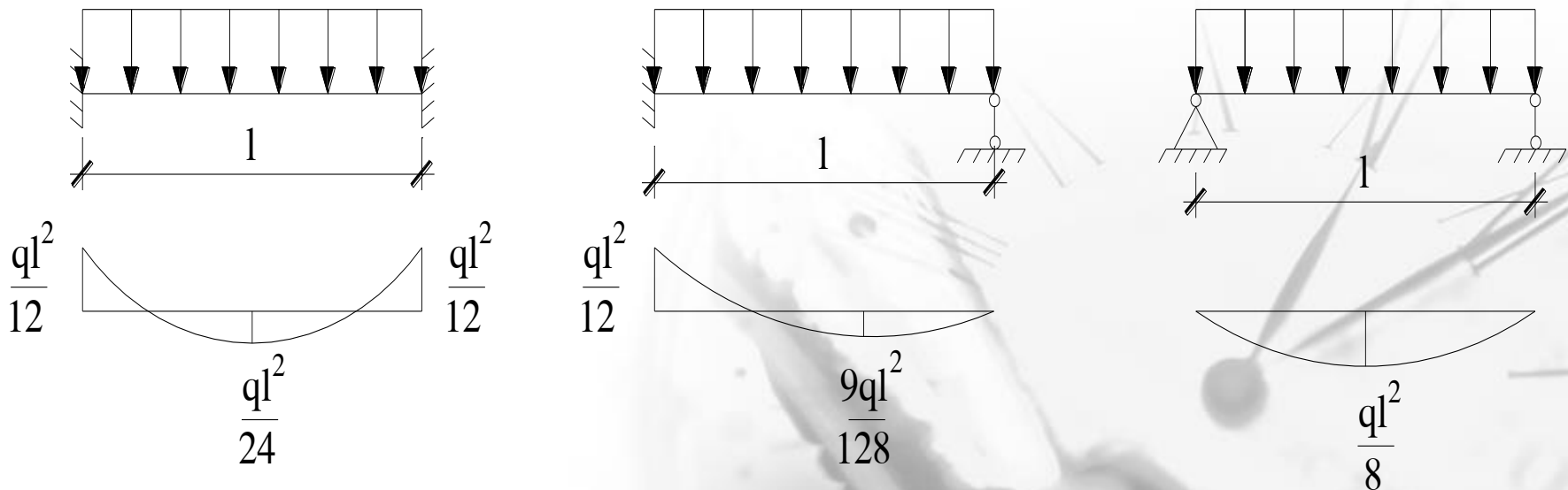
Nguyên tắc thiết kế bản theo sơ đồ đàn hồi khác sơ đồ biến dạng dẻo cơ bản ở bước xác định nội lực.

Để xác định nội lực trong bản dầm theo sơ đồ đàn hồi có thể dùng một trong 2 cách:

- ✓ Cắt một dải bản rộng 1m và xem như dầm liên tục nhiều nhịp chịu tải trọng phân bố đều, giá trị nội lực được xác định theo các pp của cơ học kết cấu.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

✓ Xem từng ô bản trong sàn là các ô bản đơn, để xác định nội lực trong ô bản đơn tưởng tượng cắt ra 1m rộng bản theo phương cạnh ngắn



Hình 5.5. Sơ đồ tính và nội lực cho bản dầm tính theo sơ đồ đàn hồi




## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

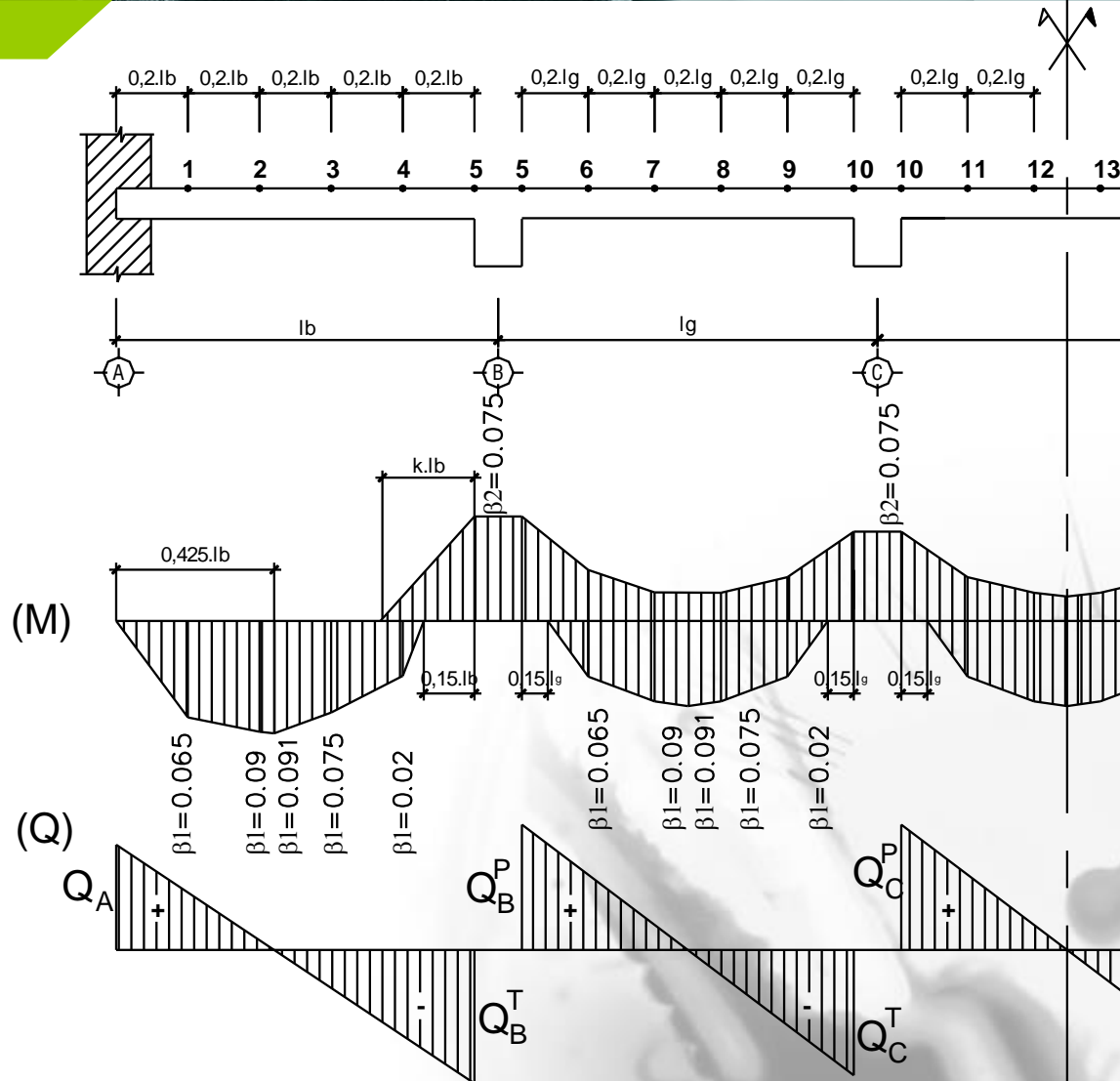
### 5.2.3. Tính toán dầm phụ

#### a. Tính dầm phụ theo sơ đồ biến dạng dẻo

Thiết kế dầm phụ được thực hiện trình tự sau:

- ✓ Sơ đồ tính toán
  - ✓ Nhịp tính toán
  - ✓ Tải trọng
  - ✓ Nội lực
  - ✓ Tính cốt thép
  - ✓ Kiểm tra đk hạn chế về lực cắt và đk tính toán cốt đai.
- 

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



Hình 5.6. Biểu đồ bao mô men và lực cắt của dầm phụ



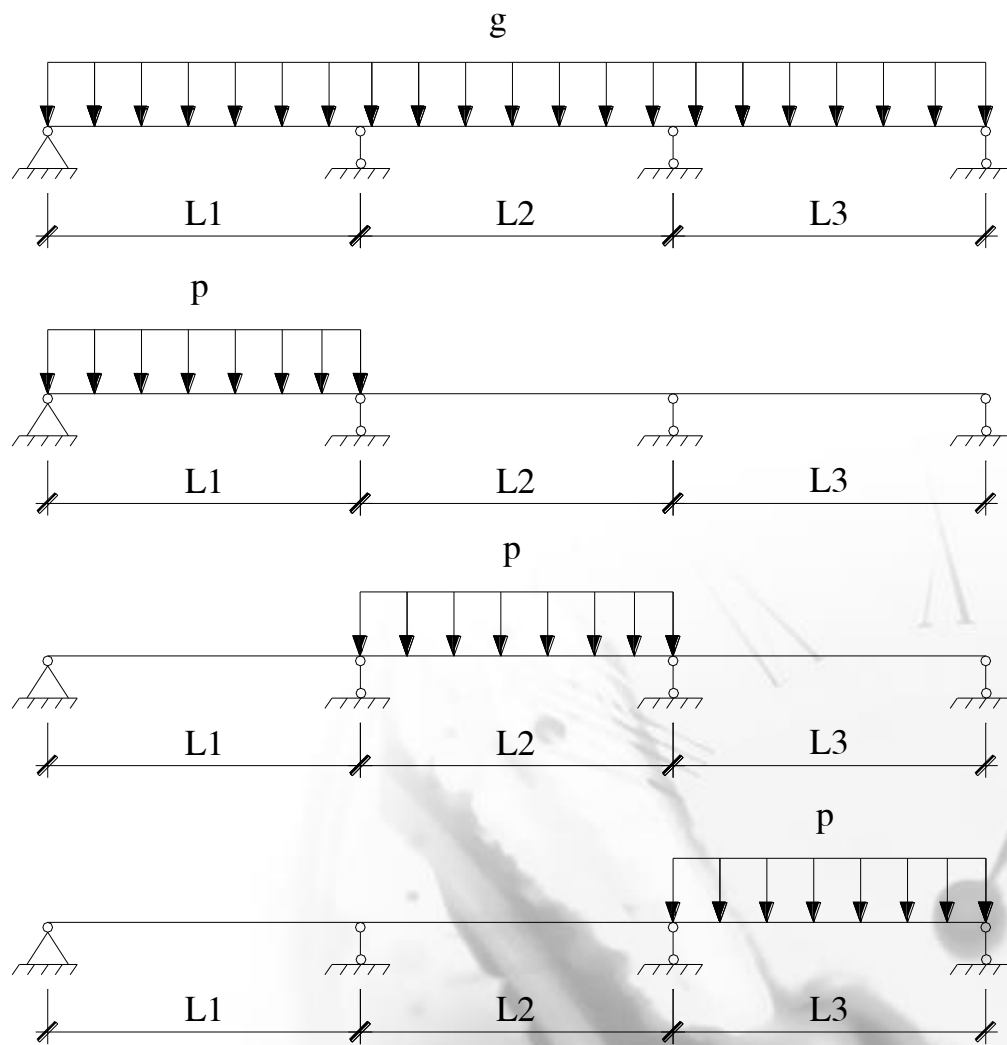
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### b. Tính dầm phụ theo sơ đồ đàn hồi

Để tính toán dầm phụ theo sơ đồ đàn hồi có thể dùng pp tổ hợp nội lực hoặc tổ hợp tải trọng

**PP tổ hợp nội lực :**

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

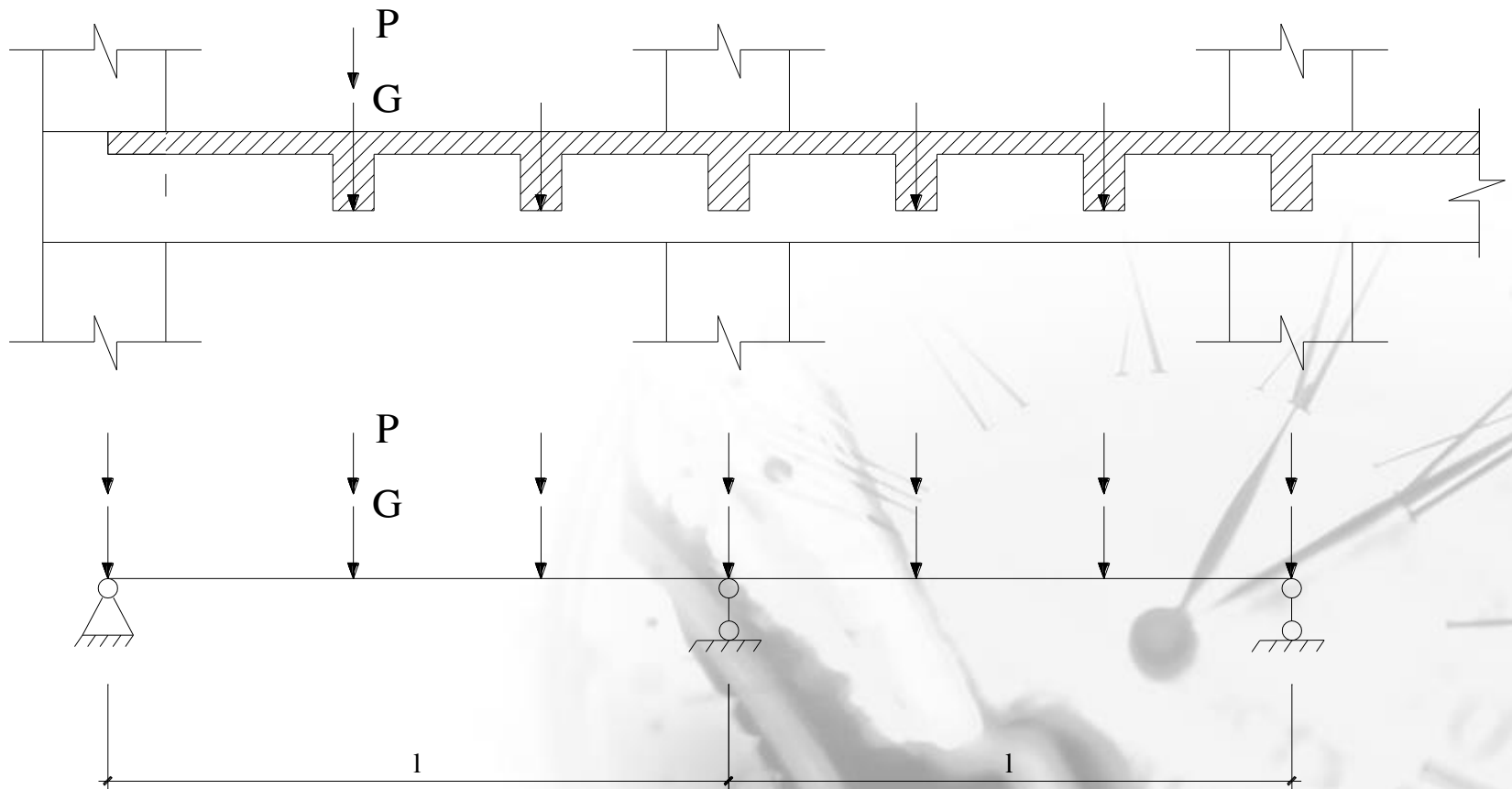


Hình 5.7. Phương án xếp tải để tổ hợp nội lực



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.2.4. Tính toán dầm chính



Hình 5.8. Sơ đồ tính toán của dầm chính



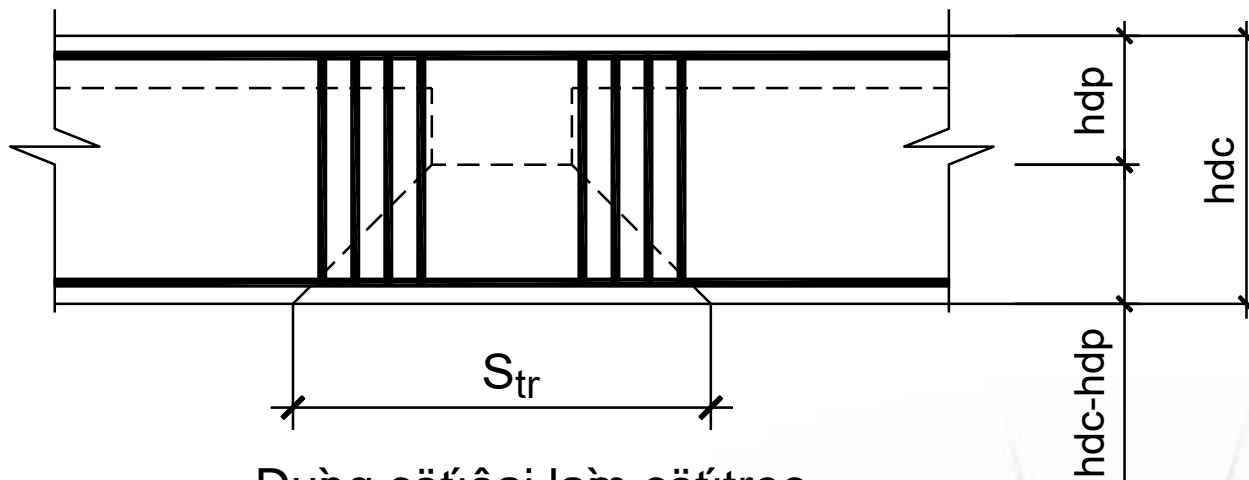
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Thiết kế dầm chính theo các trình tự sau:**

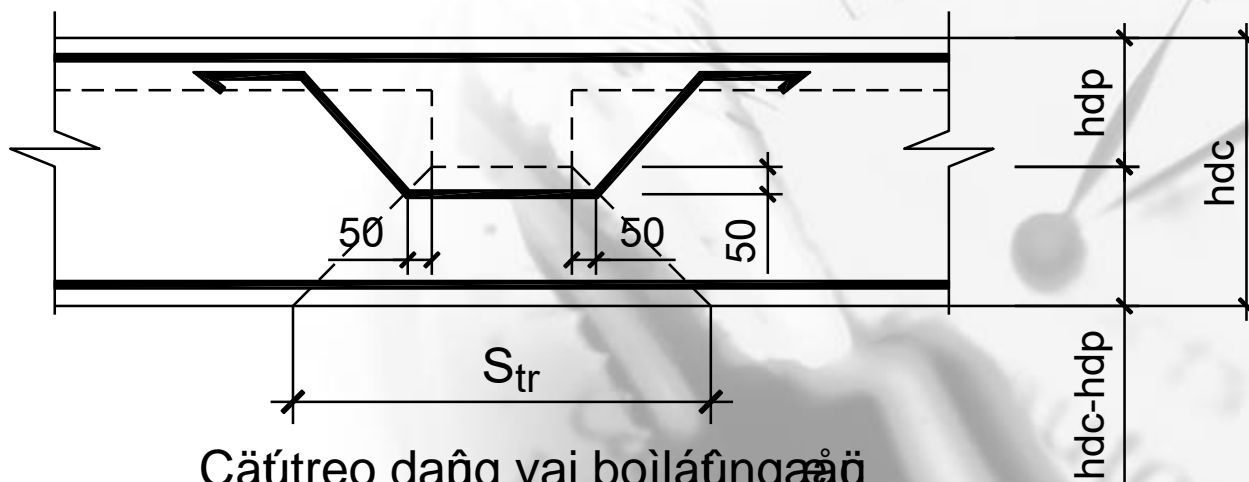
- ✓ Sơ đồ tính
- ✓ Nhịp tính toán
- ✓ Tải trọng
- ✓ Vẽ biểu đồ bao nội lực
- ✓ Tính cốt thép

***Chú ý :*** Tại chỗ dp kê lên dc ta phải gia cố thêm cốt đai hay cốt xiên cho dc gọi là cốt treo.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



Dùng cấúâi làm cấútreo



Cấútreo đấúg vai boilấúng



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

$$N = \frac{P \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_0}\right)}{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}$$

$$A_s = \frac{P}{2 \cdot R_{sw} \cdot \sin \gamma}$$



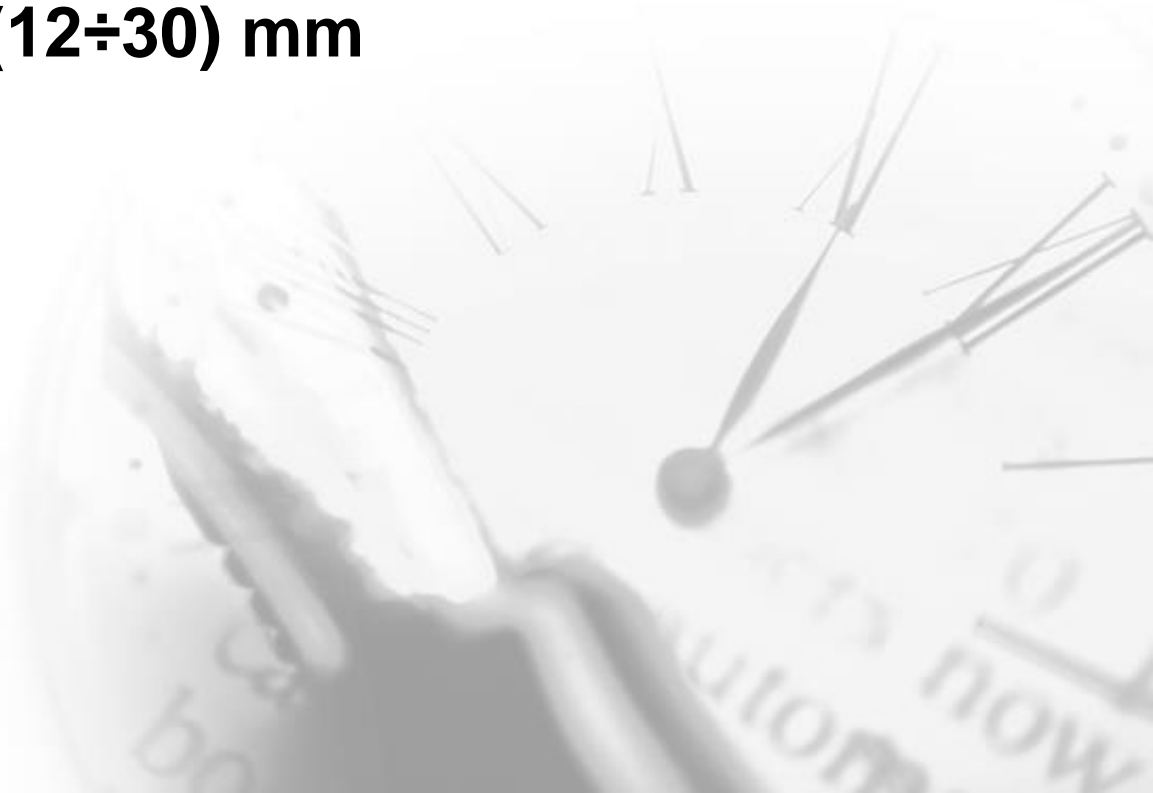
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.2.5. Cấu tạo cốt thép của dầm phụ và dầm chính

**Cốt thép chịu lực:**

**Dầm phụ:  $d = (12 \div 20)$  mm**

**Dầm chính:  $d = (12 \div 30)$  mm**





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Chọn d nên chọn  $\leq 1/10$  bề rộng dầm.**

**Không nên dùng quá 3 loại đường kính.**

**Trong cùng 1 tiết diện không nên dùng ct có đường kính chênh nhau 6mm.**

**Cốt thép cấu tạo:**

**Đặt ở vùng nén trong những đoạn dầm không có mô men âm.**

**Với dầm  $h > 700$  ta đặt thêm cốt dọc phụ.**





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.2.6. Tính toán khả năng chịu lực của tiết diện dầm

Trường hợp tiết diện chữ nhật đặt cốt đơn:

$$\xi = \frac{R_s A_s}{R_b \cdot b \cdot h_0} \quad (5.1)$$

Kiểm tra: dầm phụ :  $\alpha_m < \alpha_{pl}$  , dầm chính:  $\alpha_m < \alpha_R$

Nếu thỏa đk hạn chế:  $M_{td} = R_s \cdot A_s \cdot \xi \cdot h_0$  (5.2)

Nếu không thỏa đk hạn chế:

Với dầm phụ:  $M_{td} = \alpha_{pl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2$

Với dầm chính:  $M_{td} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2$



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Trường hợp tiết diện chữ T có cánh trong vùng nén**

$$\xi = \frac{R_s A_s}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0} \quad \text{từ đó tính } x = \xi \cdot h \quad (5.3)$$

**Khi  $x \leq h'_f$  trục trung hòa nằm trong cánh :**

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi \quad ; \quad M_{td} = R_s \cdot A_s \cdot \zeta \cdot h_0 \quad (5.4)$$

**Khi  $x > h'_f$  trục trung hòa qua sườn :**

$$h'_f < x < \xi_R \cdot h_0 : M_{td} = R_b \cdot b \cdot x \cdot \left( h_0 - \frac{x}{2} \right) + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot \left( h_0 - \frac{h'_f}{2} \right) \quad (5.5)$$





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

$x > \xi_R \cdot h_0$  : khả năng chịu lực chính là của bê tông vùng nén

$$M_{td} = \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot \left( h_0 - \frac{h'_f}{2} \right) \quad (5.6)$$

### 5.2.7. Cắt, uốn và neo cốt thép

**Cắt cốt thép:** cắt bỏ hần cốt thép hoặc thanh có đk lớn nối với thanh có đk nhỏ

- ✓ Dự kiến số thanh cần cắt bỏ, sau đó tính  $M_{tds}$
- ✓ Xác định mặt cắt lý thuyết

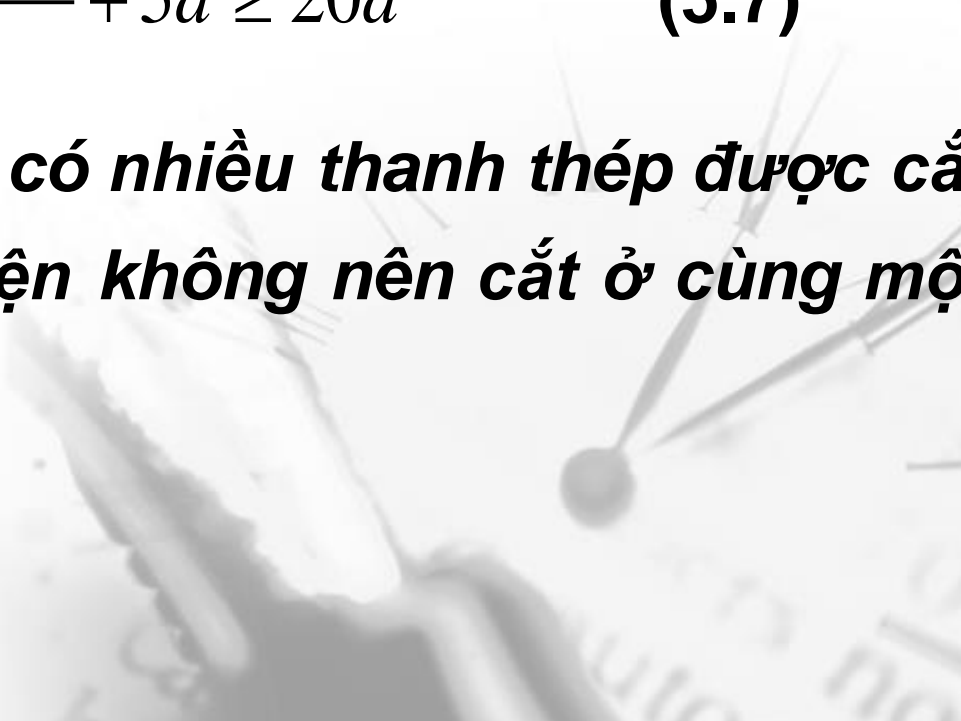


## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Từ vị trí này trở đi cần có một đoạn kéo dài  $W$  để đảm bảo cường độ trên mp nghiêng

$$W = \frac{0,8Q - Q_{s.inc}}{2q_{sw}} + 5d \geq 20d \quad (5.7)$$

***Chú ý: trong đoạn dầm có nhiều thanh thép được cắt nên cắt trong vài tiết diện không nên cắt ở cùng một tiết diện.***





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### ***Uốn cốt thép:***

- ✓ Tiết diện trước
- ✓ Tiết diện sau
- ✓ Quy định về uốn cốt thép :
  - Điểm bắt đầu uốn phải cách td trước 1 đoạn

$$\geq \frac{h_0}{2}$$

- Điểm kết thúc uốn phải nằm ngoài td sau



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### *Neo và nối cốt thép:*

Cốt thép được neo vào gối tựa không nhỏ hơn  $1/3$  lượng cốt thép giữa nhịp.

Tại gối tựa biên kê tự do đoạn neo  $C_n$  quy định:

✓ Nếu đk  $Q \leq 0,6.R_{bt}.b.h_0$  thỏa mãn thì:  $C_n \geq 5d$

✓ Nếu đk  $Q \leq 0,6.R_{bt}.b.h_0$  không thỏa thì:

$C_n \geq 15d$  với bê tông có B15

$C_n \geq 10d$  với bê tông có  $B \geq 15$



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.2.8. Hình bao vật liệu (HBVL)

HBVL thể hiện KNCL của các tiết diện dầm.

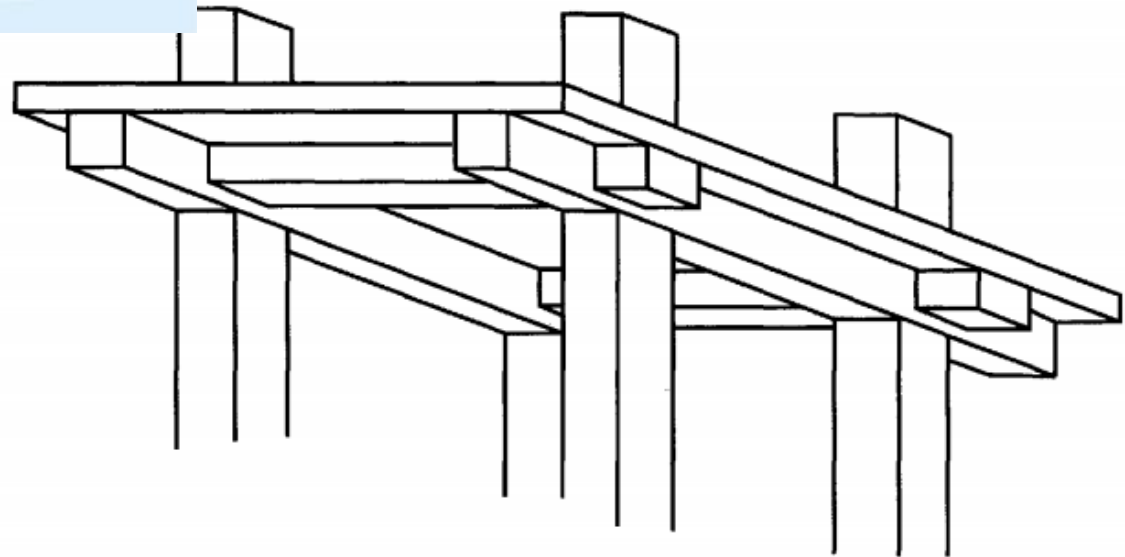
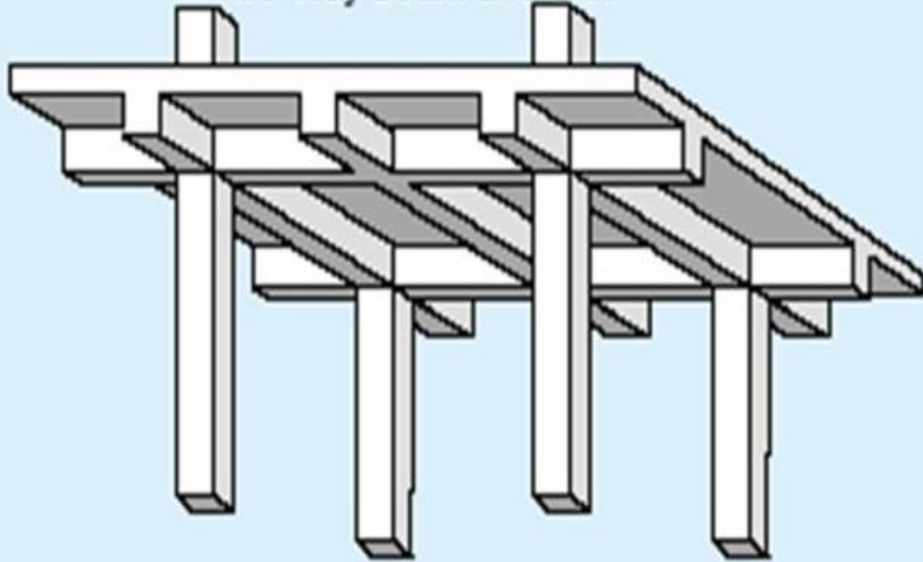
Hình bao mô men thể hiện những mô men lớn nhất có thể có trong dầm.

HBVL phải nằm ngoài biểu đồ bao mô men, khoảng hở giữa hai hình bao thể hiện mức độ dư thừa về KNCL.

HBVL càng sát với biểu đồ bao mô men càng tiết kiệm.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Two-Way Beam and Slab

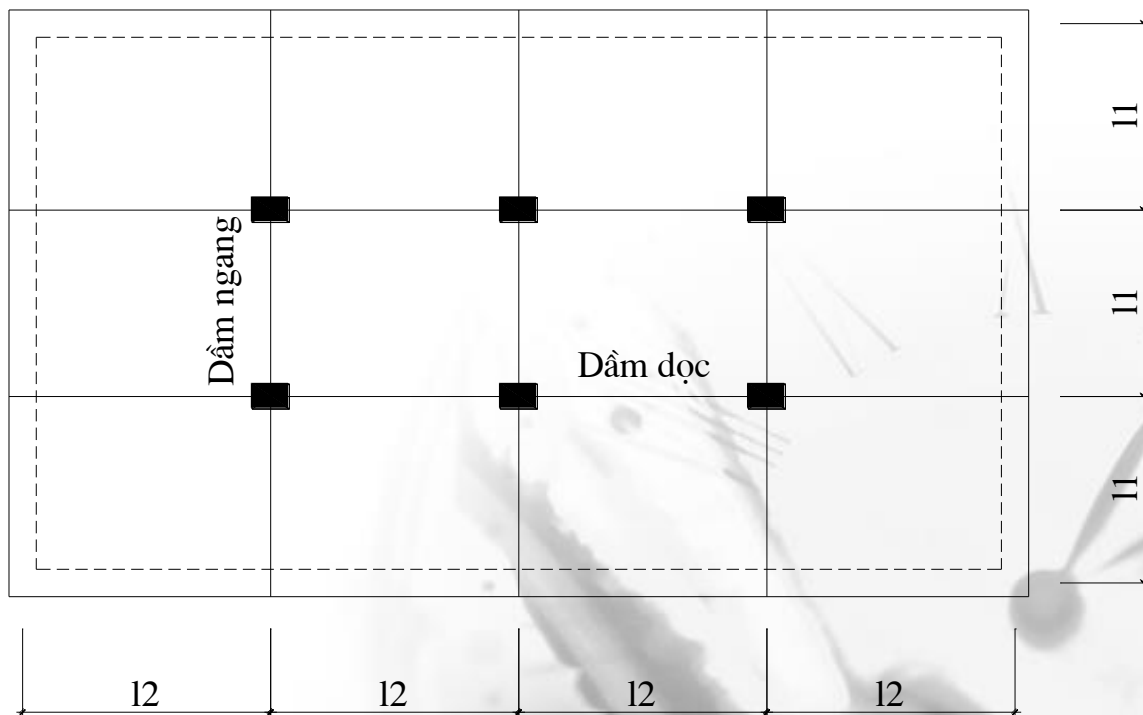


(d) two-way slab with beams

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

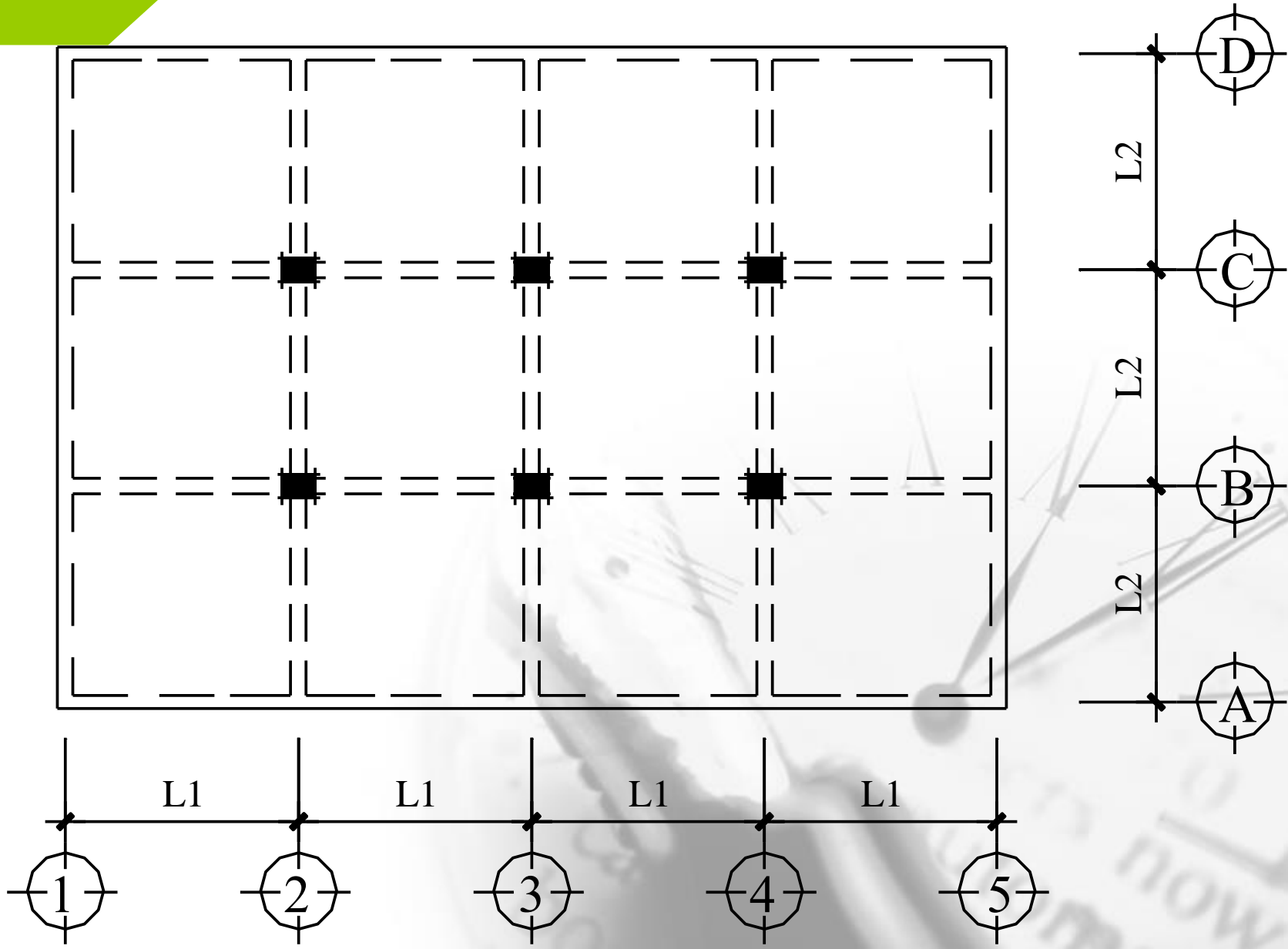
## 5.3. Sàn sườn toàn khối có bản kê bốn cạnh

### 5.3.1. Sơ đồ kết cấu



Hình 5.10. Sơ đồ kết cấu bản kê bốn cạnh

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP







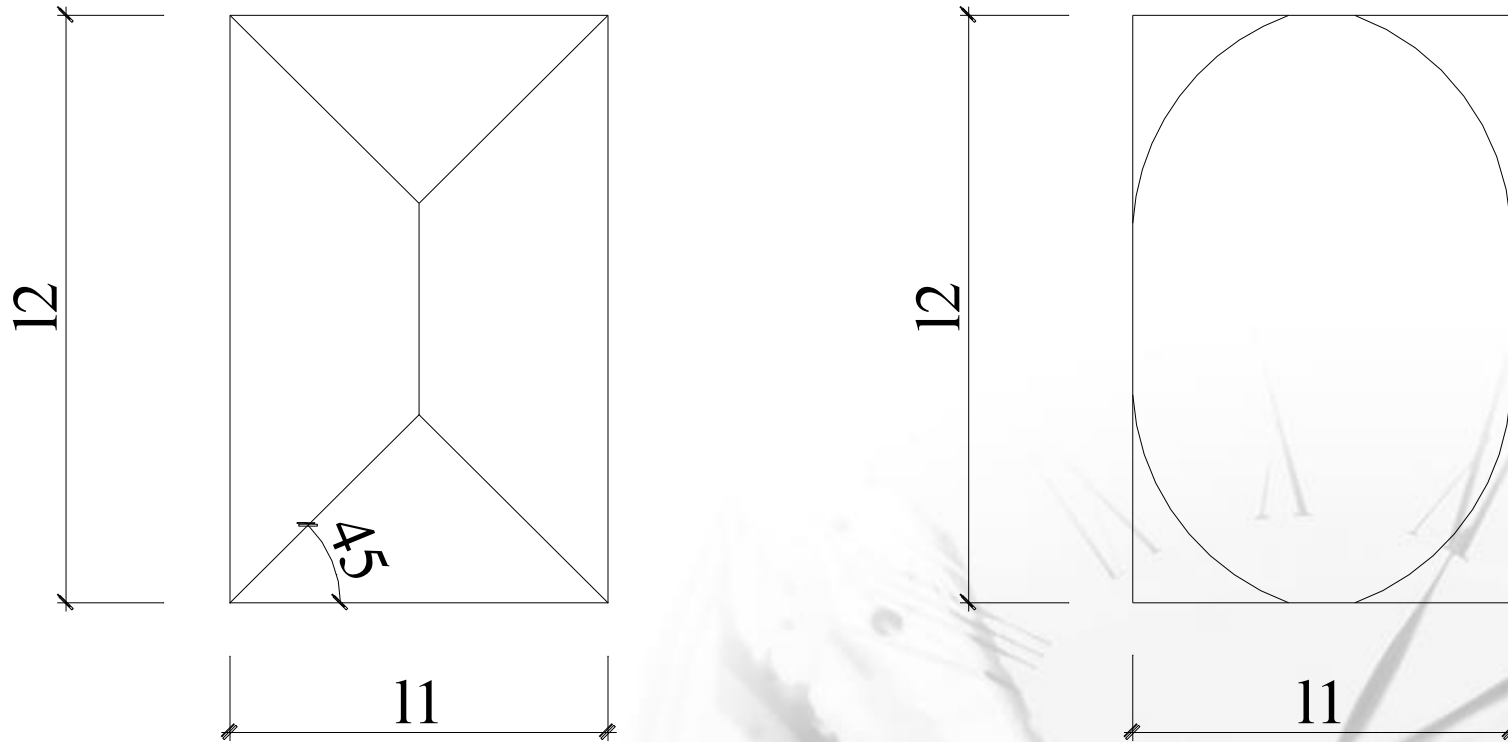
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.3.2. Sự làm việc và cấu tạo cốt thép bản

Thực nghiệm cho thấy sự phá hoại của bản kê bốn cạnh:

- Bản ngàm theo chu vi: tại mặt dưới của bản xuất hiện vết nứt theo phương cạnh lớn, ra 2 đầu về các đường chéo, tại mặt trên thì vết nứt xuất hiện theo chu vi.
- Bản khớp theo chu vi: sự phá hoại khi các khớp chung quanh bị nâng lên đồng thời xuất hiện vết nứt mặt dưới bản.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP




**Hình 5.11. Các vết nứt xuất hiện mặt dưới và mặt trên ô bản kê 4 cạnh**

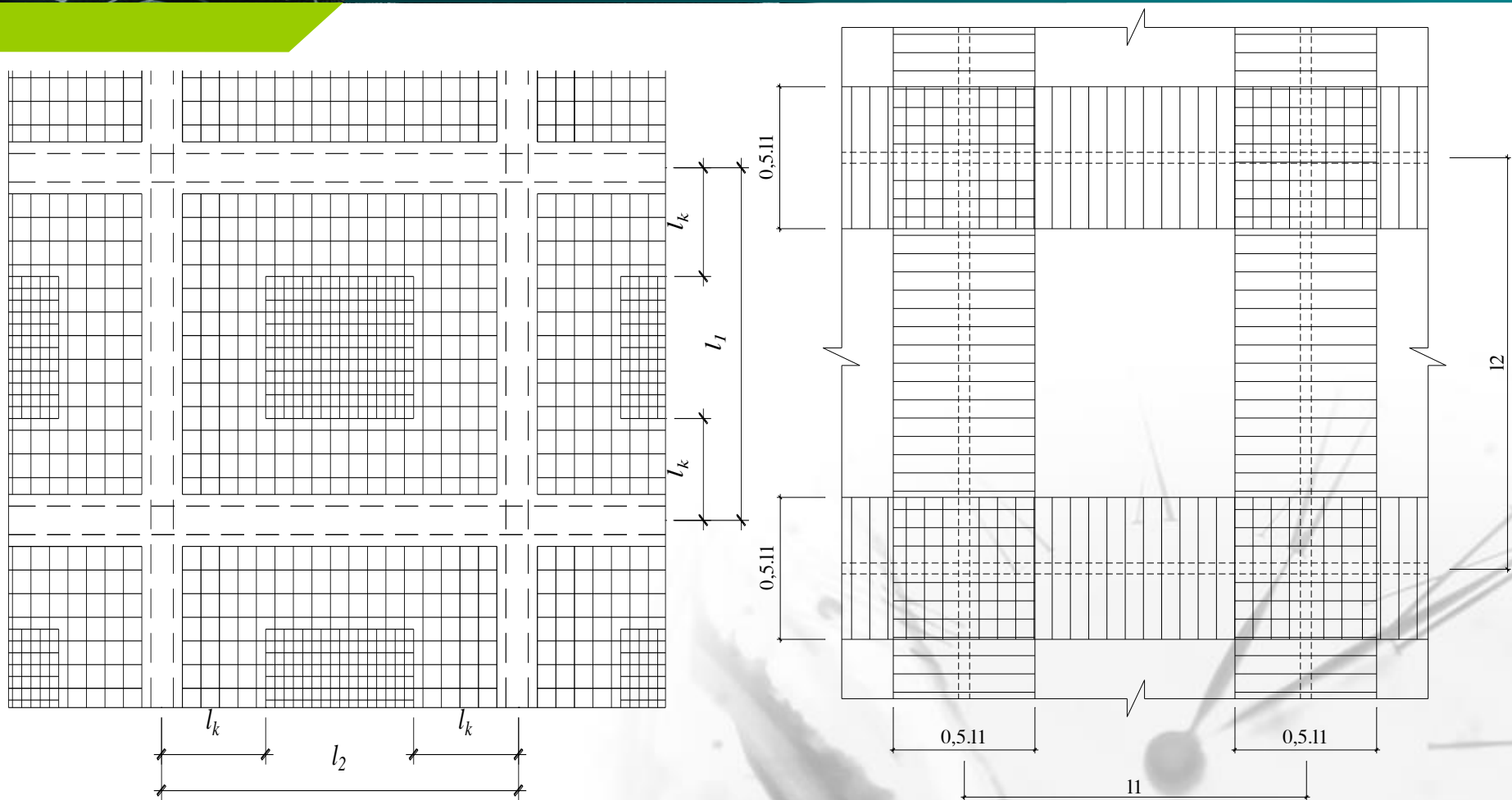


## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Có hai cách đặt cốt thép:**

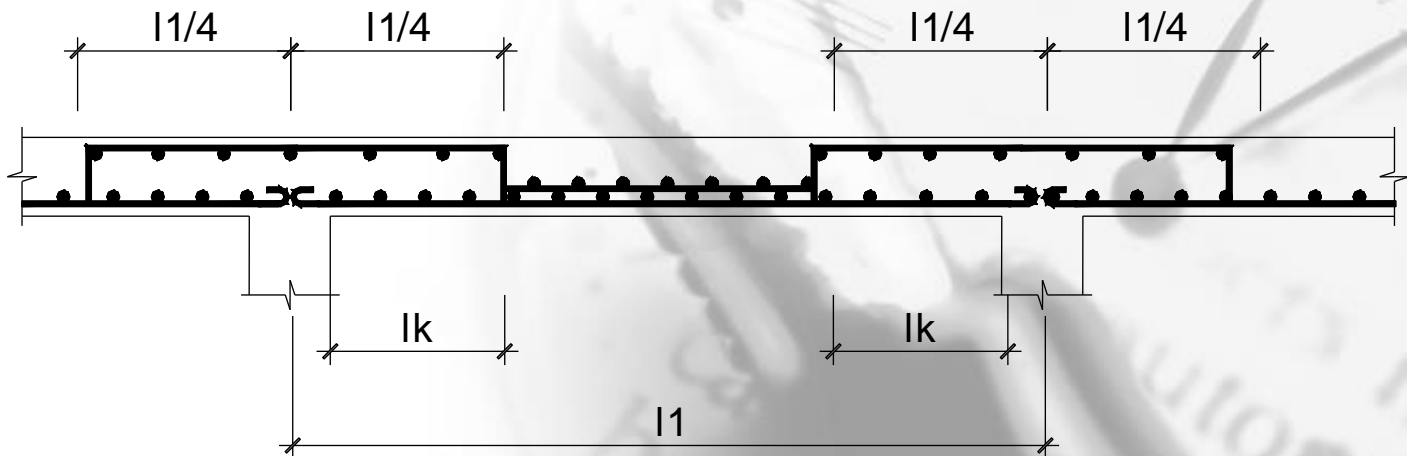
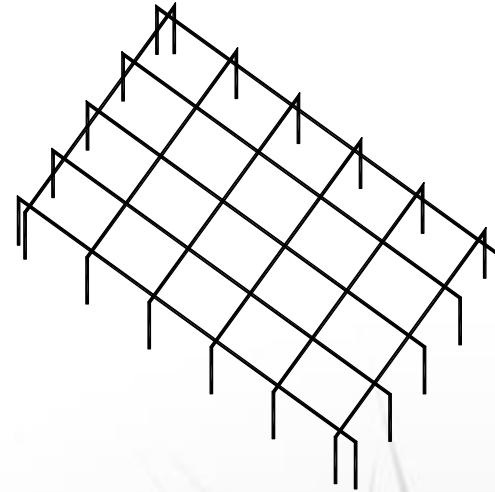
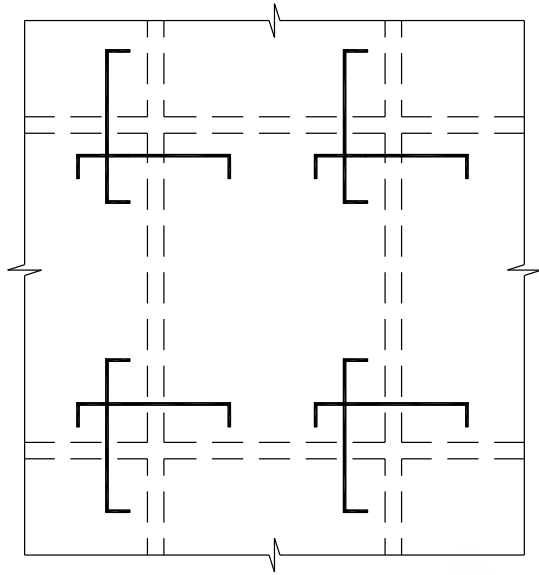
- ✓ **Đặt lưới thép song song với các cạnh**
  - ✓ **Đặt lưới thép theo phương xiên vuông góc với đường nứt.**
- 

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



**Hình 5.12. Bố trí cốt thép trong sàn bản kê bốn cạnh  
a, cốt thép mặt dưới; b, cốt thép mặt trên**

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.3.3. Xác định nội lực trong bản

#### a. Nhịp tính toán

Nhịp tính toán được lấy giống như khi tính với bản dầm

- ✓ Khi hai gối tựa  $l_k$  cứng:  $l_{ti} = l_{mi}$
- ✓ Một bên  $l_k$  cứng, một bên kê tự do:  $l_{ti} = l_{mi} + \frac{h_b}{2}$
- ✓ Cả hai gối tựa đều kê tự do:  $l_{ti} = l_{mi} + h_b$

#### b. Tải trọng tác dụng lên bản

Hoàn toàn tương tự như đối với bản dầm



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### c. Tính toán nội lực

#### ❖ Tính bản theo sơ đồ đàn hồi

Người ta dùng các công thức lập sẵn và bảng tra cho sẵn cho bản chịu tải trọng phân bố đều  $q$

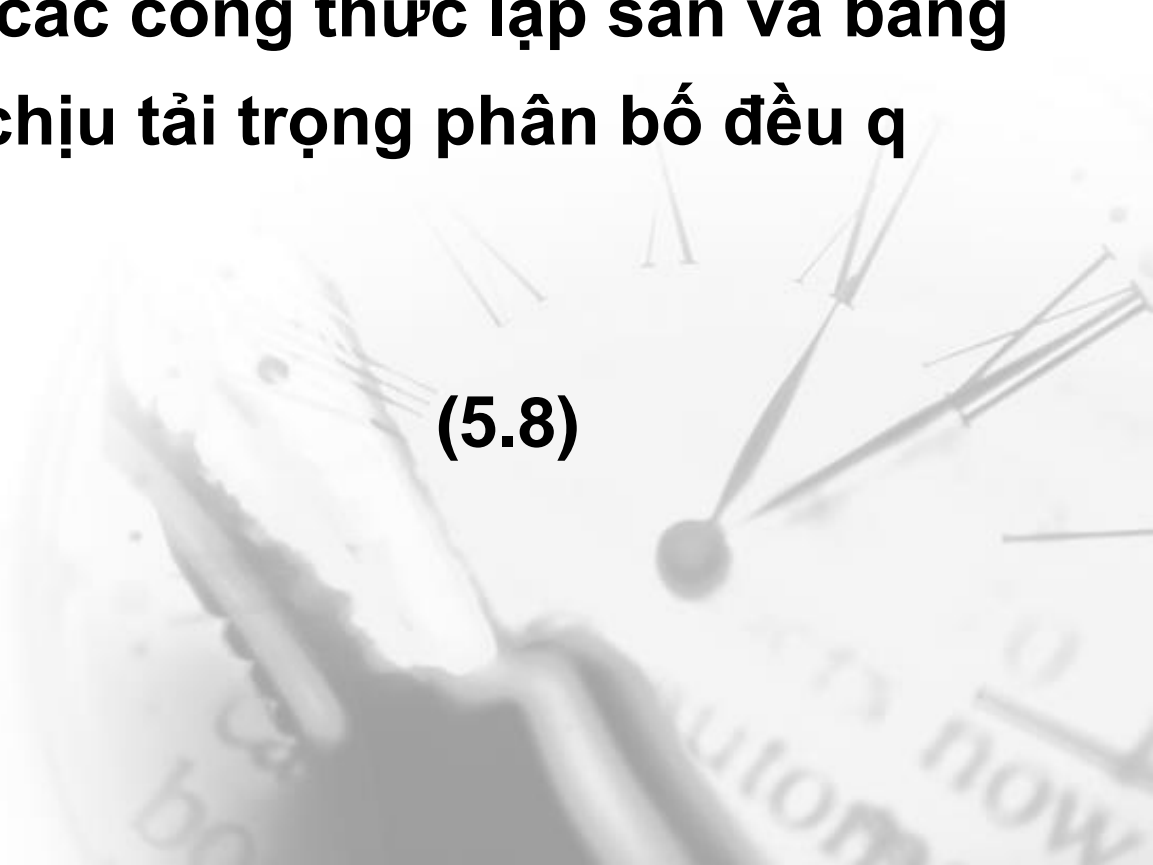
$$M_1 = m_{i1} \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_2 = m_{i2} \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_I = k_{i1} \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

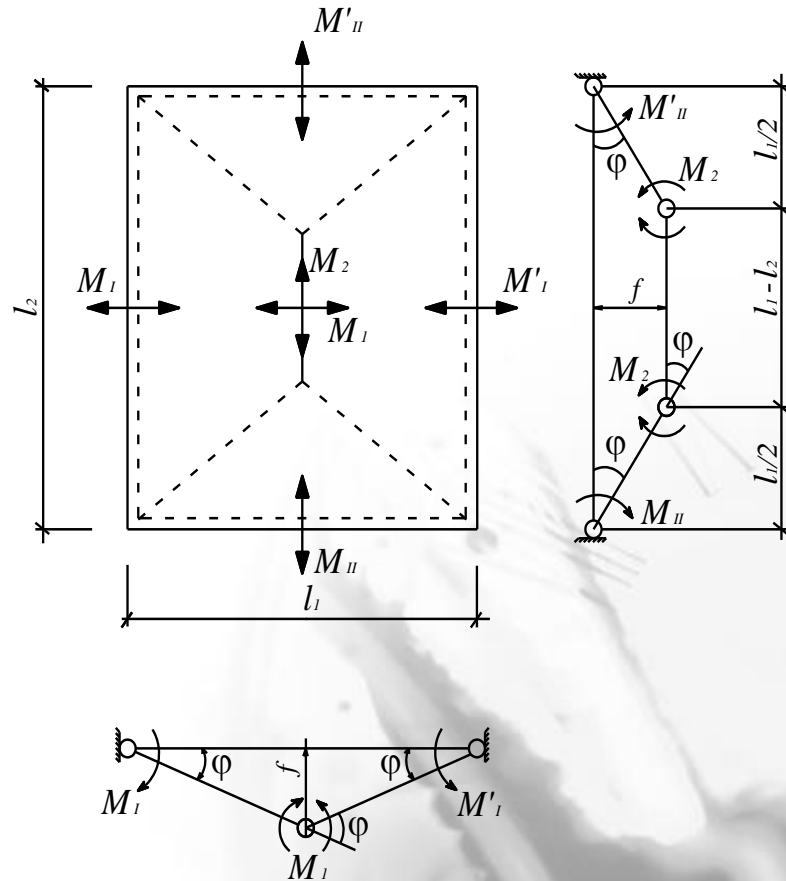
$$M_{II} = k_{i2} \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

(5.8)



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## ❖ Tính theo sơ đồ khớp dẻo:



Hình 5.13. Mô hình tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Mô men khớp dẻo:**  $M_{kd} = R_s \cdot A_s \cdot Z_s$  **(5.10)**

**$Z_s$  :** cánh tay đòn nội lực  $Z_s = 0,9 \cdot h_0$

Tính bản theo phương pháp **động lực học** dựa trên nguyên lý **cân bằng công khả dĩ** của nội lực và ngoại lực.

**Công khả dĩ của ngoại lực:**  $W_q = \int y \cdot q \cdot dA = q \cdot \int y \cdot dA = q \cdot V$

**Công khả dĩ của nội lực M:**  $W_M = \sum \varphi_i \cdot M_i \cdot l_i$

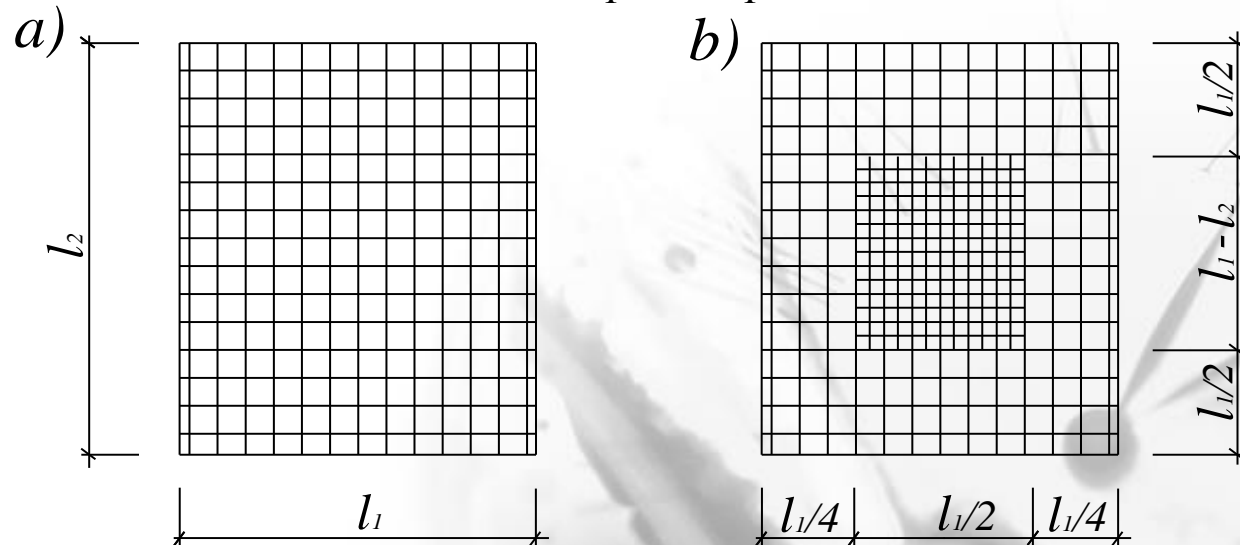
$$V = \frac{f \cdot l_1 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{6} \quad \text{(5.11)}$$

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Khi đặt cốt thép đều:

$$W_M = (2.\varphi.M_1 + \varphi.M_I + \varphi.M'_I).l_2 + (2.\varphi.M_2 + \varphi.M_{II} + \varphi.M'_{II}).l_1 \quad (5.12)$$

Vì  $\varphi$  rất nhỏ  $\Rightarrow \varphi \approx \text{tg}\varphi = \frac{f}{0,5.l_1} = \frac{2.f}{l_1}$



Hình 5.14. Bố trí cốt thép trong bản  
a, đặt đều      b, đặt không đều



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Ta có:  $W_q = W_M$

$$\Leftrightarrow q \cdot \frac{l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12} = (2.M_1 + M_I + M'_I).l_2 + (2.M_2 + M_{II} + M'_{II}).l_1 \quad (5.13)$$

**Khi đặt cốt thép không đều:**

$$\Leftrightarrow q \cdot \frac{l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12} = (2.M_1 + M_I + M'_I).l_2 + (2.M_2 + M_{II} + M'_{II}).l_1 - (2.M_1 + 2.M_2).l_k \quad (5.14)$$

**Ta lấy  $M_1$  làm ẩn số chính các mô men khác suy ra**

**nhờ các tỷ số:**  $\frac{M_2}{M_1}, \frac{M_I}{M_1}, \frac{M'_I}{M_1}, \frac{M_{II}}{M_1}, \frac{M'_{II}}{M_1}$



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

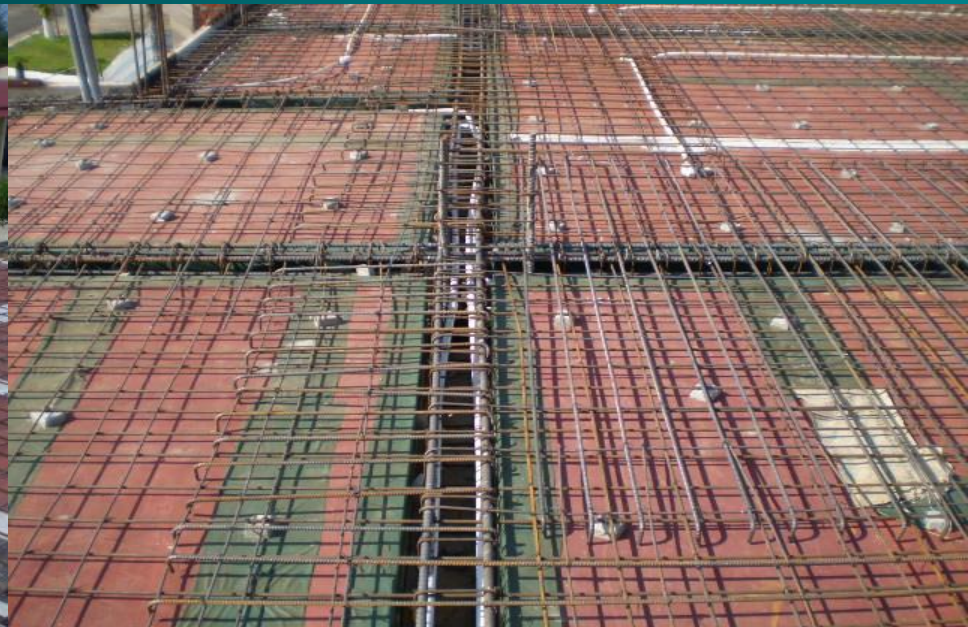
### 5.3.4. Tính cốt thép

Tính toán cốt thép giống như khi tính với bản dầm nhưng lưu ý một số vấn đề sau:

- ✓ Cốt thép nhịp được tính với  $M_1, M_2$  khi tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo và dùng  $M_{nh}$  khi tính toán bản theo sơ đồ đàn hồi.
- ✓ Cốt thép gối được tính với  $M_I, M'_I, M_{II}, M'_{II}$  khi tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo, dùng giá trị  $M_{gi}$  khi tính toán bản theo sơ đồ đàn hồi.



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP





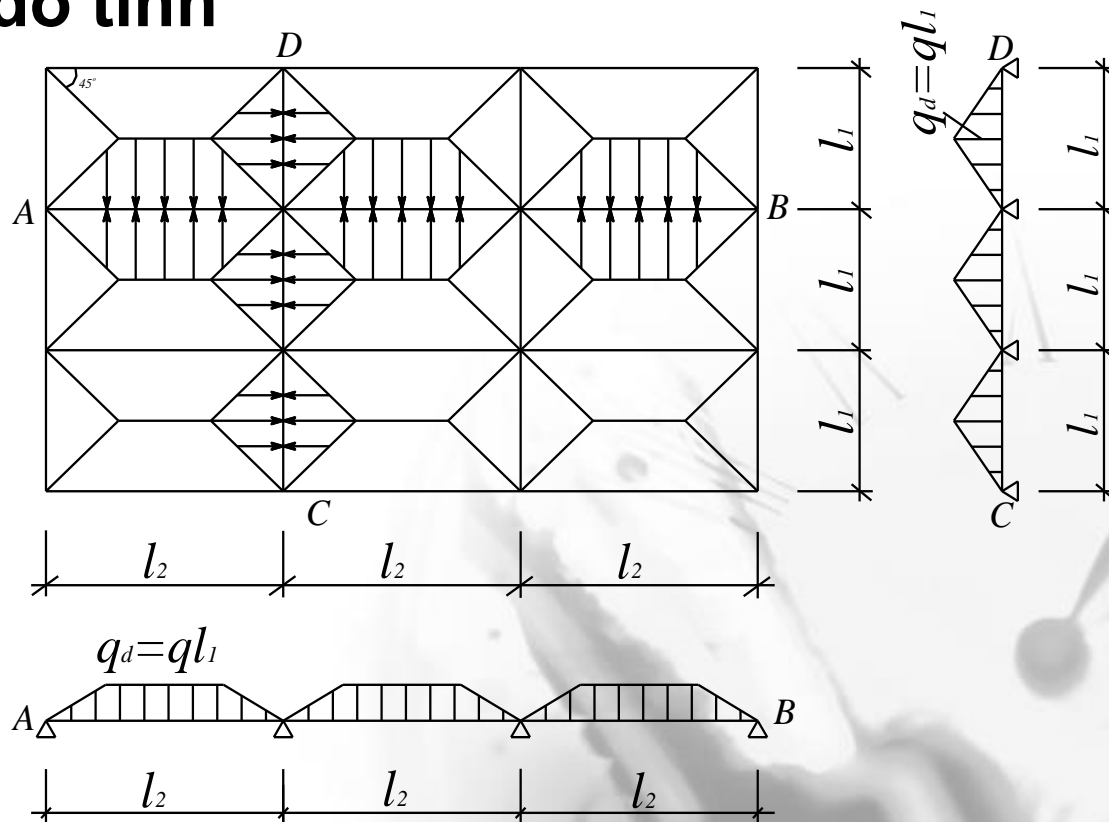
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.3.5. Tính toán và cấu tạo dầm

### a. Sơ đồ tính



Hình 5.15. Sơ đồ truyền tải loại bản kê bốn cạnh



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### b. Tải trọng

Toàn bộ tải trọng từ bản truyền vào theo đường nứt, theo phương cạnh dài  $l_2$  ta có tải hình thang với trị số lớn nhất  $q_{l1}$ , theo phương cạnh ngắn  $l_1$  ta có tải tam giác trị số lớn nhất  $q_{l1}$ .

### c. Tính nội lực

Người ta thường tính dầm ngang và dọc hoặc dầm sàn theo sơ đồ bd dèo

Mô men ở nhịp biên và gối tựa thứ hai:  $M = \pm \left( 0,7.M_0 + \frac{ql^2}{11} \right)$





## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

**Mô men ở nhịp giữa và gối giữa:**  $M = \pm \left( 0,5.M_0 + \frac{ql^2}{16} \right)$

**Với tải tam giác:**  $M_0 = \frac{(ql_1)l^2}{12}$

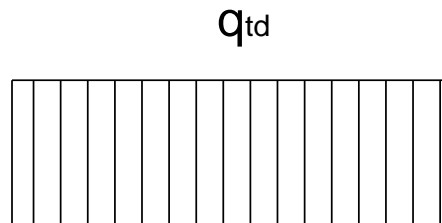
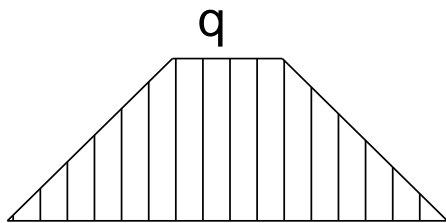
**Với tải hình thang:**  $M_0 = (ql_1) \left( \frac{l^2}{24} \right) (3 - 4\beta^2)$

**Với:**  $\beta = \frac{l_1}{2l_2}$

**d. Tính toán và bố trí cốt thép**

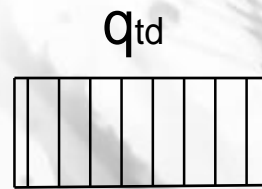
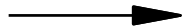
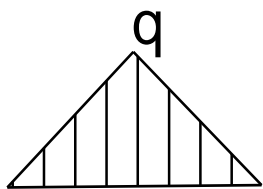
**Hoàn toàn giống như dầm của sàn bản dầm.**

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



$$q_{td} = q \cdot (1 - 2\beta^2 + 3\beta^3)$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}$$

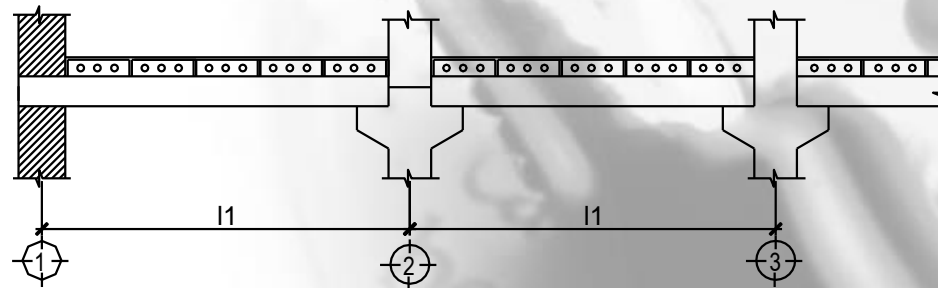
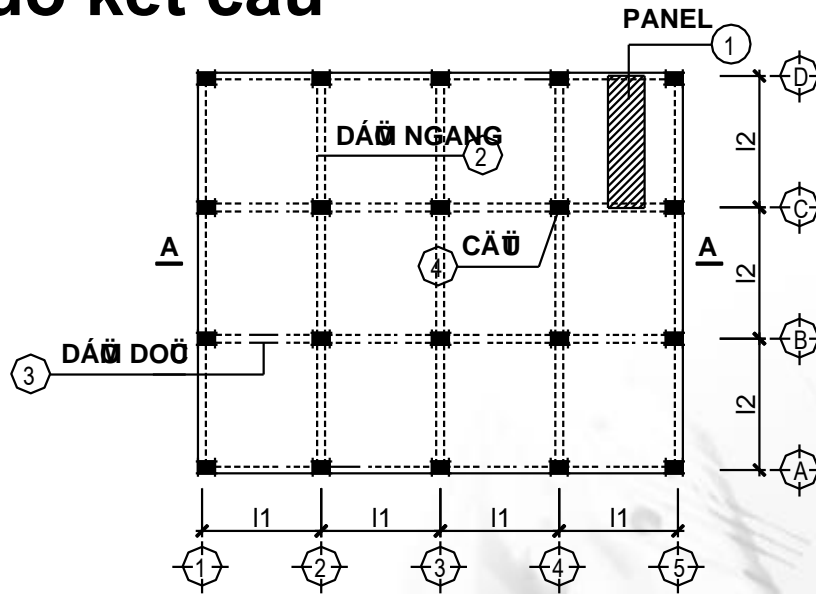


$$q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q$$

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.4. Sàn sườn lắp ghép

### 5.4.1. Sơ đồ kết cấu

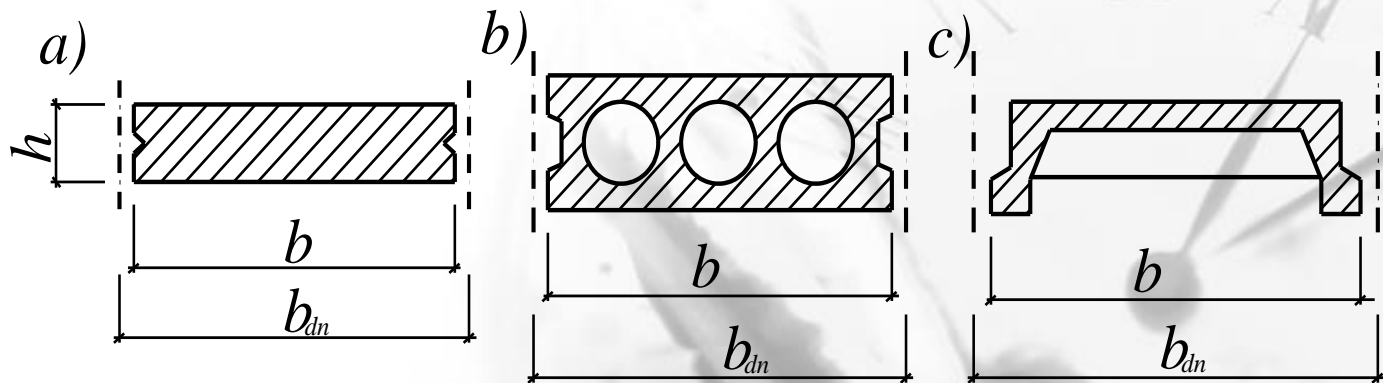


# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.4.2. Tổng quan về tính toán panel

### a. Phân loại và cấu tạo panel

- Tấm đặc
- Panel rỗng
- Panel sườn



Hình 5.17. Ba loại tiết diện ngang cơ bản của panel sườn  
a) Bản đặc; b) Panel rỗng; c) Panel sườn

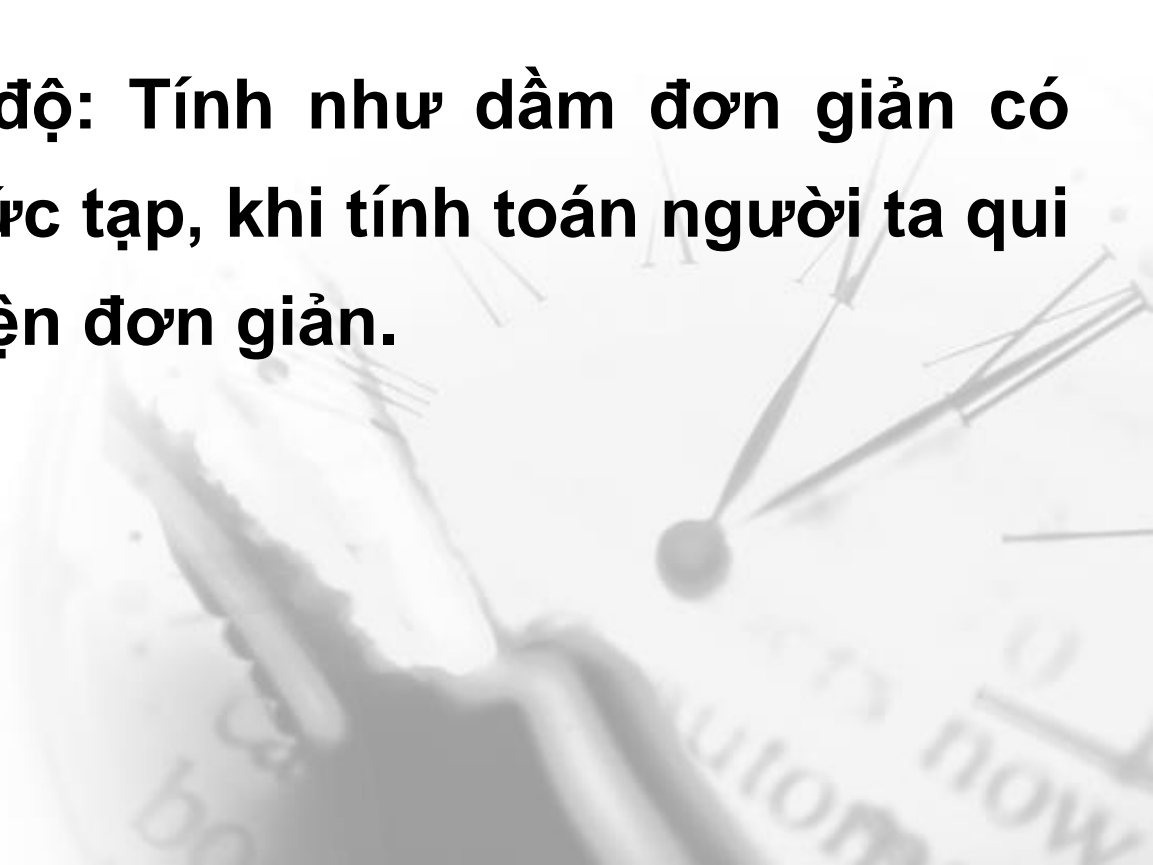


## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

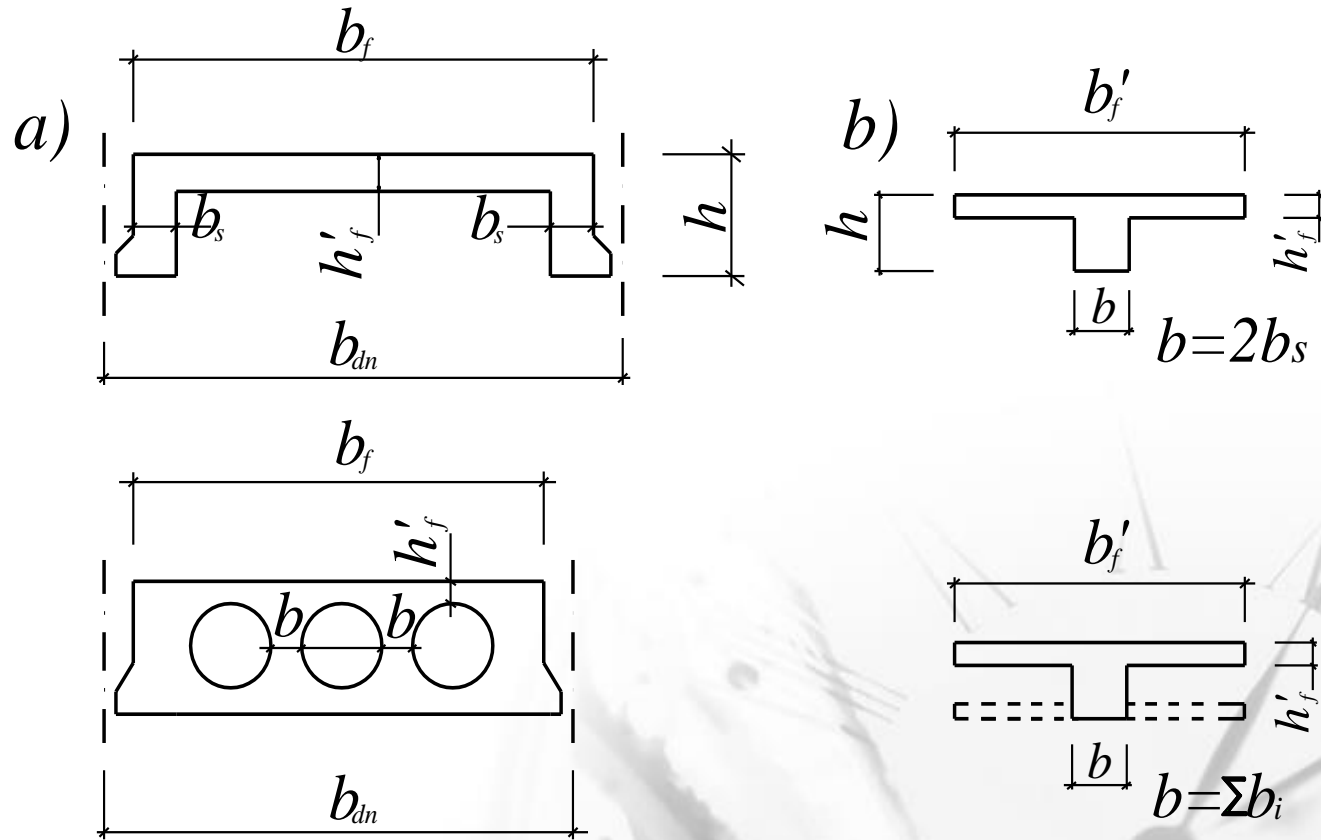
### b. Tính toán panel sàn

Panel sàn được tính toán theo cường độ, biến dạng, khe nứt.

Tính theo cường độ: Tính như dầm đơn giản có tiết diện ngang phức tạp, khi tính toán người ta qui đổi theo các tiết diện đơn giản.



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



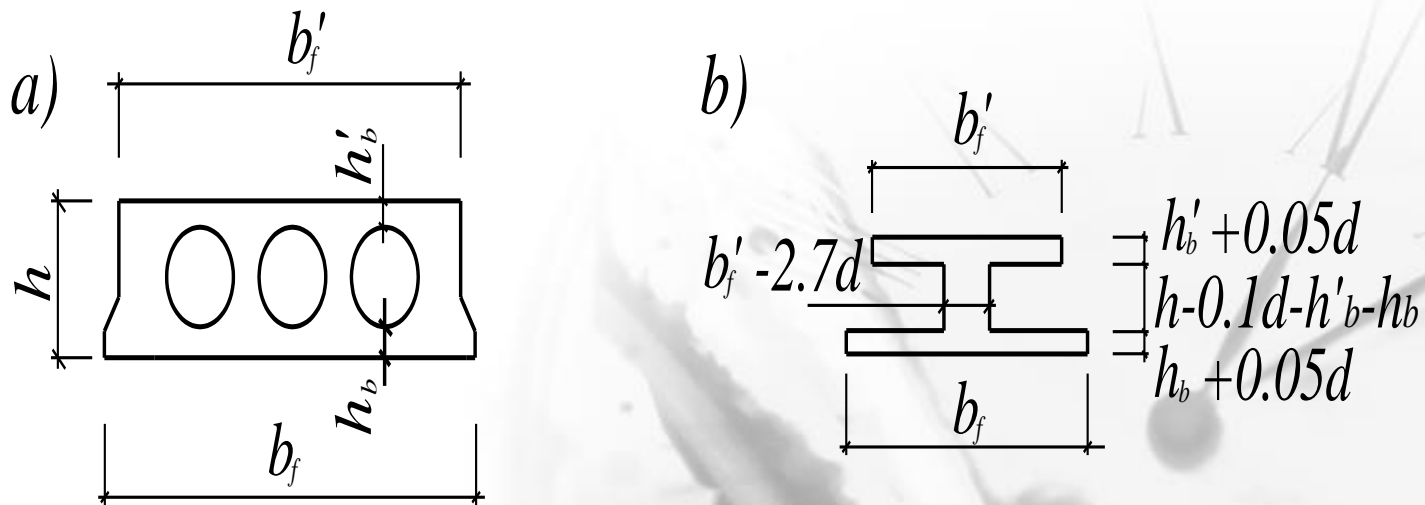
Hình 5.18. Tiết diện qui đổi để tính toán theo cường độ

a) Tiết diện thực; b) Tiết diện qui đổi

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Tính toán biến dạng và khe nứt:

Tiết diện quy đổi là chữ T hoặc I. Nguyên tắc quy đổi: giữ nguyên vị trí trọng tâm, diện tích và mô men quán tính của lỗ rỗng.

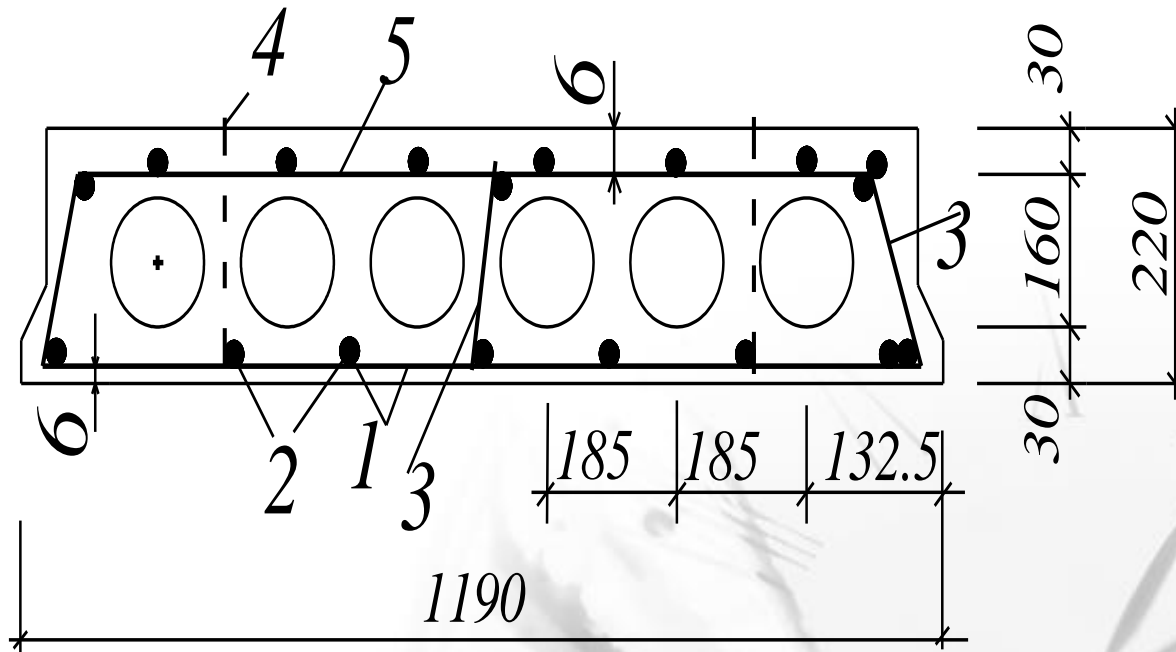


Hình 5.19. Tiết diện quy đổi dùng trong tính biến dạng và nứt

a) Tiết diện thực; b) Tiết diện quy đổi

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## c. Cấu tạo cốt thép



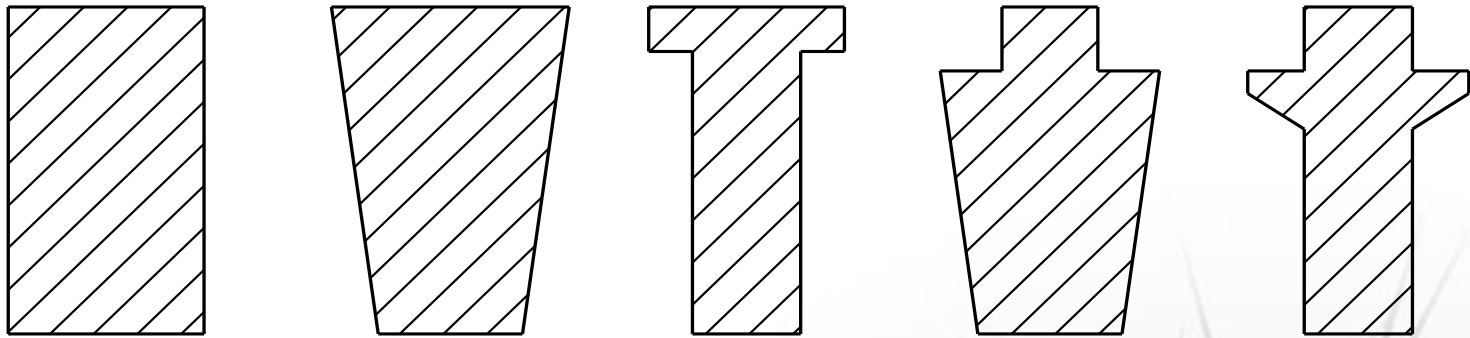
Hình 5.20. Bố trí cốt thép có panel lỗ rỗng.

- 1- lưới phẳng ở mặt dưới; 2- cốt dọc chịu lực; 3- khung cốt hàn đặt đứng  
4- móc cầu; 5- lưới phẳng ở mặt trên; 6- lớp bê tông bảo vệ



# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.4.3. Cấu tạo và tính toán dầm



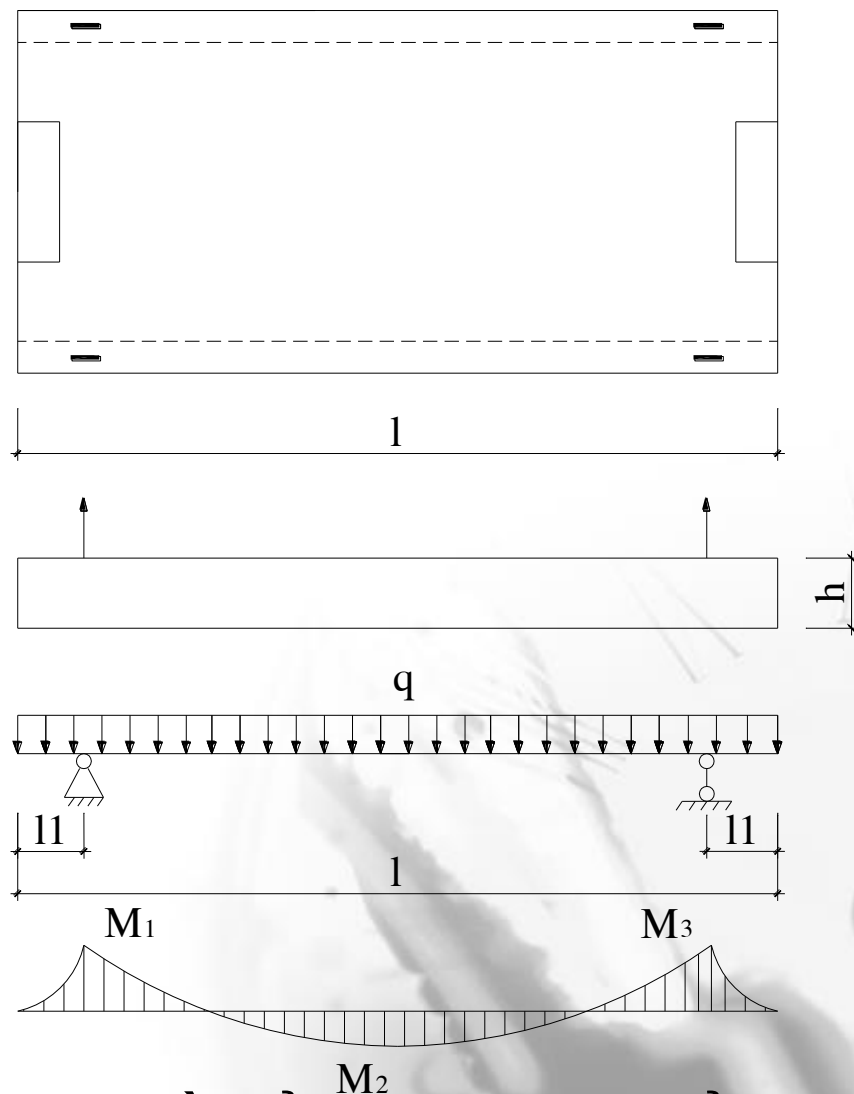
Hình 5.21. Tiết diện ngang của dầm đỡ panel

Tính toán hoàn toàn giống như dầm của sàn toàn khối.

## 5.4.4. Kiểm tra vận chuyển cầu lắp

Khi cầu lắp sơ đồ chịu lực khác với khi làm việc.

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



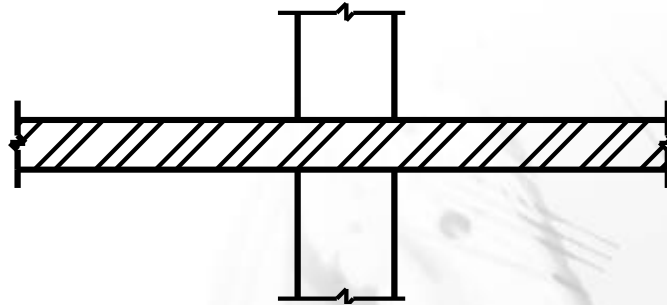
Hình 5.22. Sơ đồ kiểm tra vận chuyển và cầu lắp

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.5. Sàn nắm

### 5.5.1. Tổng quan về sàn nắm

Sàn nắm là sàn không dầm, bản sàn tựa trực tiếp lên cột.



Hình 5.23. Bản sàn tựa trực tiếp lên cột



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.5.2. Quy trình thiết kế sàn nắm

- ✓ Chọn loại bản sử dụng (sàn sườn hay sàn nắm).
- ✓ Chọn chiều dày bản sàn
- ✓ Chọn pp thiết kế sàn nắm: *pp khung tương đương, pp phân phối trực tiếp, pp phần tử hữu hạn.*
- ✓ Tính toán nội lực trong bản
- ✓ Xác định sự phân bố trên mặt cắt ngang qua chiều rộng bản.
- ✓ Nếu hệ sàn có dầm, một phần mô men phải được phân chia cho các dầm.



## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

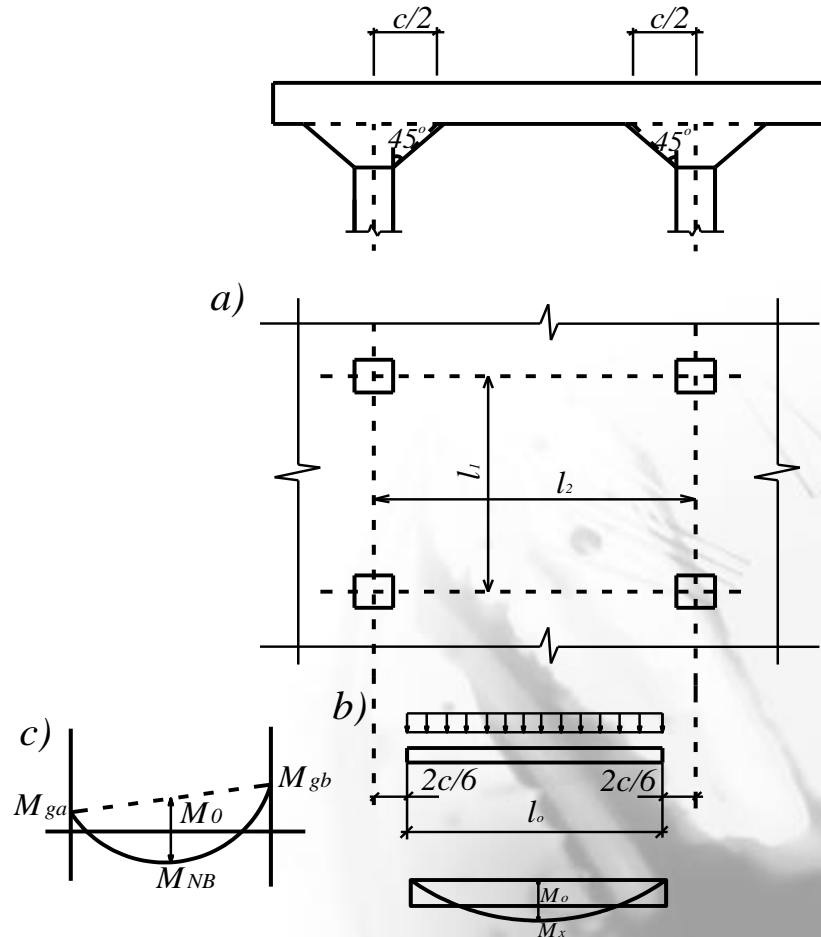
- ✓ Tính cốt thép
- ✓ Kiểm tra độ bền cắt tại các cột.

### 5.5.3. Phương pháp phân phối trực tiếp

Xác định trực tiếp các giá trị nội lực ở các dải giữa nhịp và dải đầu cột. Hệ số phân phối khác nhau tùy theo quan niệm về tính chất làm việc đàn hồi dẻo của vật liệu và sự phân phối lại nội lực trong kết cấu.

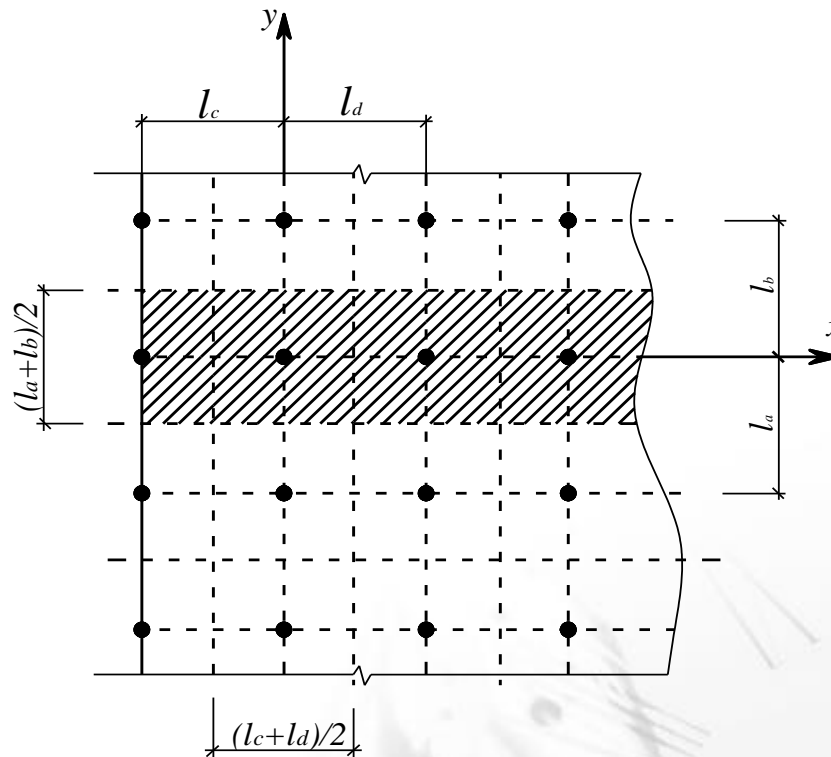
# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.5.4. Phương pháp khung tương đương



Hình 5.24. Sơ đồ tính toán

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



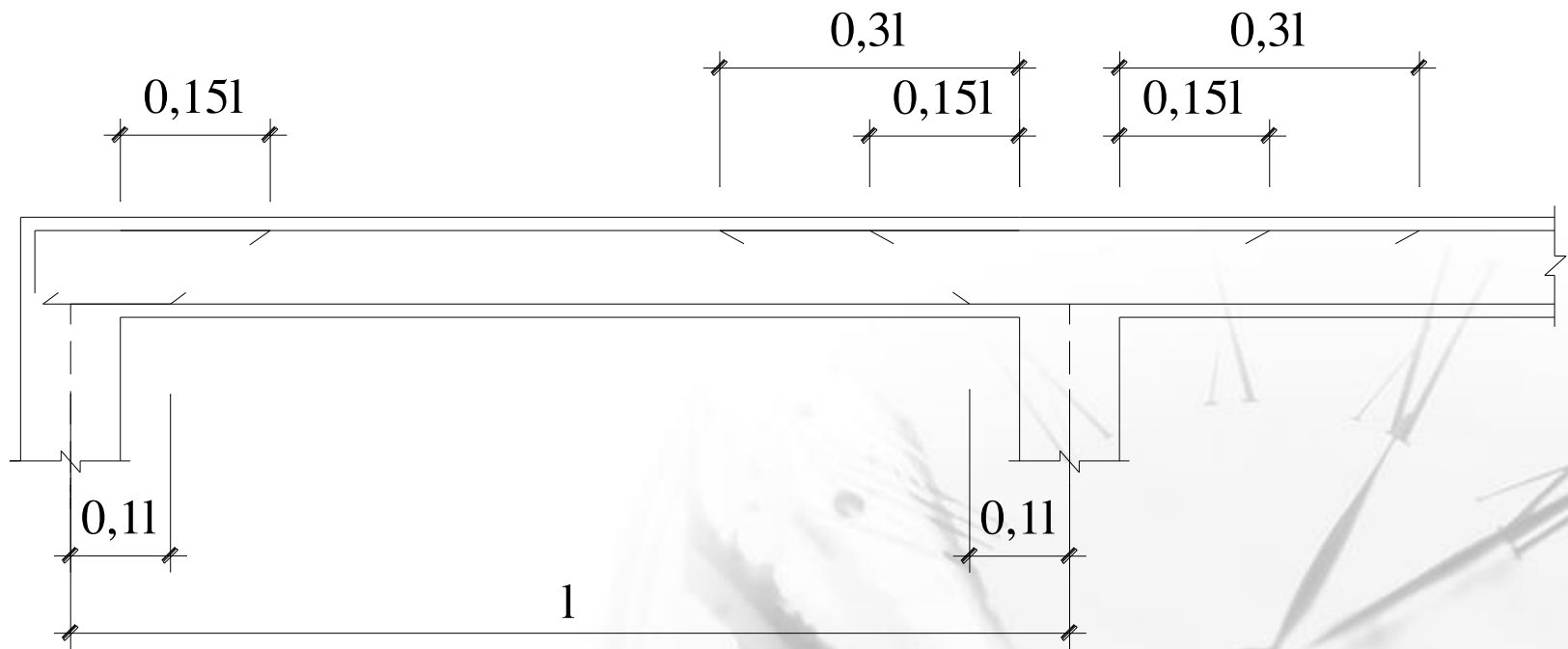
Hình 5.25. Xác định bề rộng của xà ngang trong khung thay thế

## 5.5.5. Phương pháp phần tử hữu hạn

Ứng dụng phần mềm SAFE trong tính toán nội lực sàn nắm

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

## 5.5.6. Bố trí cốt thép trong bản sàn nầm

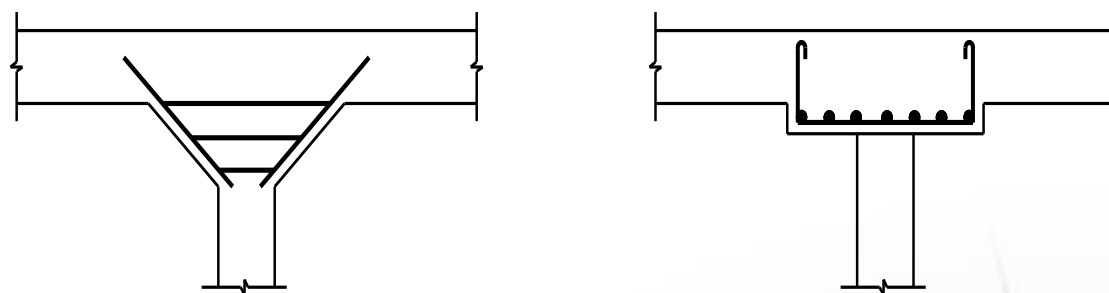


Hình 5.26. Bố trí cốt thép trong bản sàn nầm



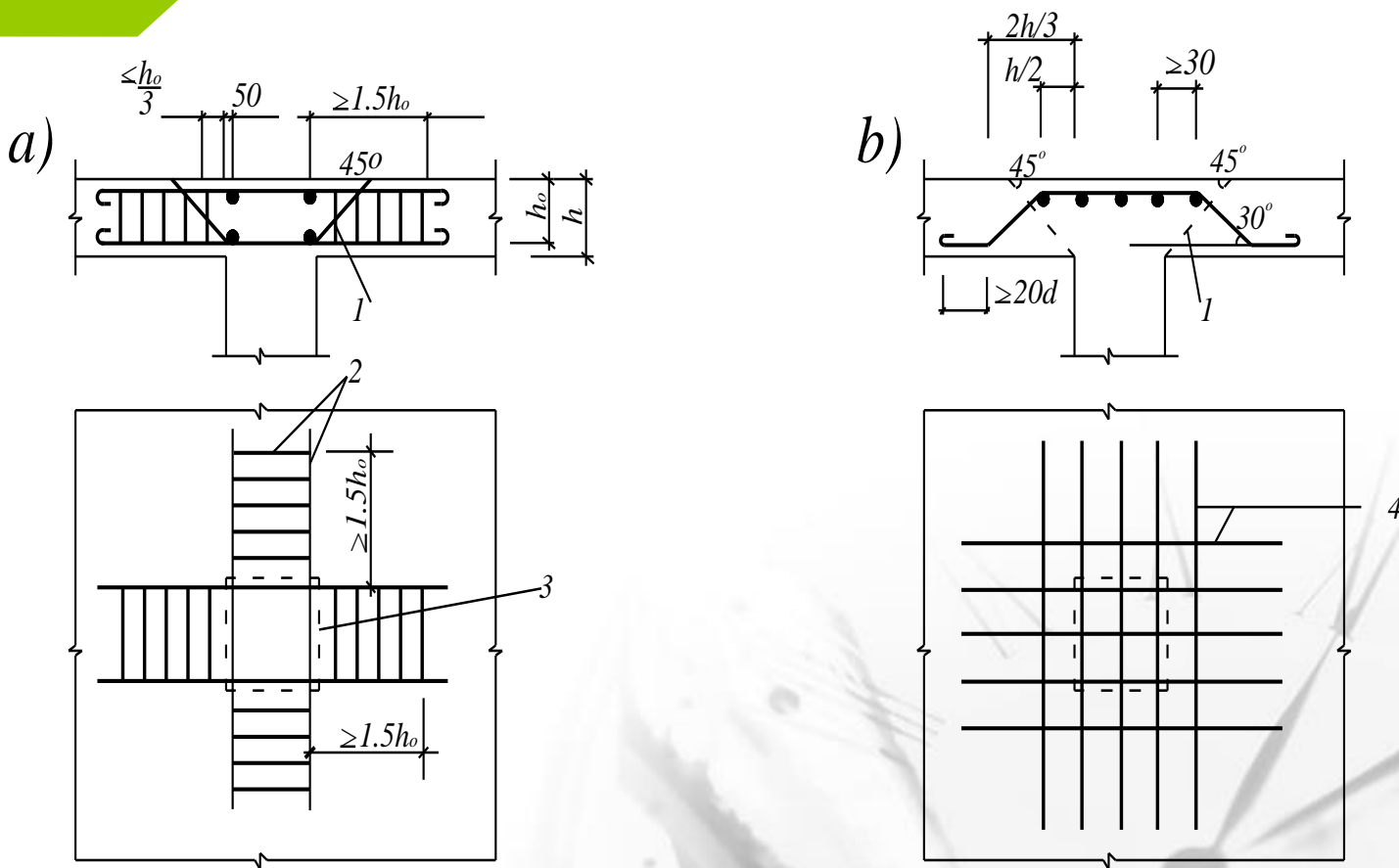
## Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

### 5.5.7. Bố trí cốt thép trong mũ cột và trong bản đầu cột



Hình 5.27. Bố trí cốt thép trong mũ cột

# Chương 5: SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP



Hình 5.28. Bố trí cốt thép chịu cắt

Thank You !

