

VIDEO 04 • HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN

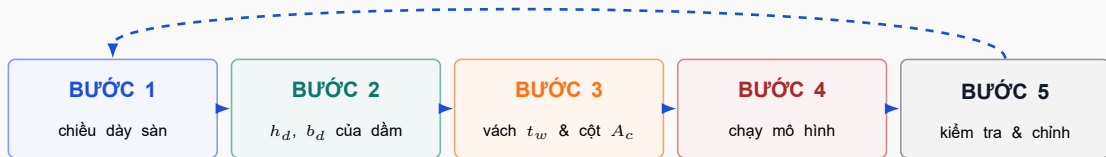
Sàn, dầm, vách, cột — đoán có căn cứ, rồi kiểm lại

Giảng viên: **Nguyễn Phú Hoàng**

Khoa Kỹ thuật Xây dựng — Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật, ĐH Đà Nẵng

Vì sao phải chọn sơ bộ trước khi chạy mô hình

Mô hình chỉ chạy được khi mọi cấu kiện đã có kích thước. Chọn sơ bộ quyết định mô hình có **hội tụ** hay không.



💡 Ba mục đích của bước này

1. Mô hình đủ độ cứng để “đứng” và hội tụ.
2. Kiểm soát độ võng, chuyển vị ngay từ đầu.
3. Không phải chạy lại mô hình nhiều lần.

⚠️ Vòng lặp mới là điểm

Bước 5 không phải thủ tục. Chọn sơ bộ **không phải quyết định cuối cùng** — sinh viên giỏi quay lại chỉnh tiết diện sau khi có nội lực.

Chiều dày sàn: một phép chia, một hệ số kinh nghiệm

⚙️ Công thức

$$h_s = \frac{L_{ngan}}{m}$$

L_{ngan} — cạnh **ngắn** của ô sàn (mm)

m — hệ số kinh nghiệm, tra theo loại sàn

Loại sàn

Hệ số m

Sàn dầm — bản kê 4 cạnh

40–45

Bản kê 2 cạnh — làm việc 1 phương

30–35

Bản console — vươn ra

10–12

Bảng 4.1. m càng lớn thì bản càng mỏng.

Góc: kiểm soát độ võng $f_u \leq [f] = L_{ngan}/250$.

⚠️ Đọc ngược bảng này là hiểu sai

Console chỉ có một đầu ngàm nên phải dày nhất — m nhỏ nhất. Sàn kê bốn cạnh được cả bốn dầm đỡ nên mỏng nhất — m lớn nhất. Nhớ **càng ít gối tựa thì càng dày**.

Ví dụ sàn: ô $6,0 \times 7,5$ m ra 150 mm

Bước	Công thức — thay số	Kết quả
0. Số liệu	Ô sàn văn phòng $L_1 \times L_2 = 6,0 \times 7,5$ m, sàn sườn kê 4 cạnh	$L_{ngan} = 6000$ mm
1. Chọn m	Bản kê 4 cạnh $\Rightarrow m = 40$	$m = 40$
2. Tính h_s	$h_s = L_{ngan}/m = 6000/40$	$h_s = 150$ mm
3. Kiểm tra	$L_{ngan}/h_s = 6000/150 = 40$, nằm trong $40 \div 45$	đạt
4. Kết luận	Làm tròn theo mô-đun 10 mm	chọn 150 mm

💡 Bước 3 để làm gì

Đó là **phép tự kiểm tra**: nếu tỷ số rơi ra ngoài khoảng của bảng thì em đã chọn sai m , hoặc nhập sai đơn vị. Không có bước này là không có bằng chứng.

⚠️ Đơn vị: mm, không phải m

L_{ngan} tính bằng **mi-li-mét**. Nhập 6,0 vào công thức sẽ ra $h_s = 0,15$ — và nhiều em ghi thẳng “150 mm” mà không nhận ra mình vừa đổi đơn vị giữa dòng.

Dầm: chọn chiều cao trước, bề rộng sau

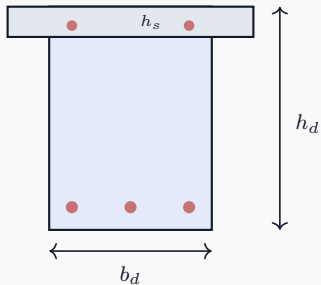
⚙️ Hai công thức, theo đúng thứ tự

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8} \right) L_{nhịp}$$

Chính: $1/10 \div 1/8$ · Phụ: $1/16 \div 1/12$

$$b_d = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) h_d$$

Làm tròn mô-đun **50 mm**, hợp bề rộng cột.



h_d đã bao gồm chiều dày sàn h_s .

⚠️ Hai lỗi hay gặp

1. Trừ h_s ra khỏi h_d rồi cộng lại — h_d là chiều cao **toàn bộ** tiết diện. **2.** Chọn h_d theo nhịp **ngắn** — phải theo nhịp **lớn nhất** mà dầm gánh.

Ví dụ đầm chính: nhịp 7,5 m ra tiết diện 300×800

Bước	Công thức — thay số	Kết quả
0. Số liệu	Đầm chính, nhịp lớn nhất $L_{nhịp} = 7500 \text{ mm}$	$L = 7,5 \text{ m}$
1. Chiều cao	$h_d = (1/12 \div 1/8) \times 7500$	$625 \div 938 \text{ mm}$
2. Chọn h_d	Làm tròn mô-đun 100 mm ($L/h_d \approx 9,4$)	800 mm
3. Bề rộng	$b_d = (1/3 \div 1/2) \times 800$	$267 \div 400 \text{ mm}$
4. Chọn b_d	Làm tròn mô-đun 50 mm, hợp bề rộng cột	300 mm
5. Kiểm tra	$h_d/b_d = 800/300 = 2,67$, trong khoảng $2 \div 4$	đạt

💡 Vì sao kiểm tra h_d/b_d

Tỷ số quá nhỏ: đầm bè ra, chịu xoắn kém. Quá lớn: đầm mảnh, dễ mất ổn định ngang. Khoảng $2 \div 4$ là vùng quen thuộc cả về tính toán lẫn thi công.

⚠️ Nhánh rẽ: nhịp 9,0 m thì sao

$h_d = 750 \div 1125 \text{ mm} \Rightarrow$ chọn **900 mm**, tăng 12,5%. Chiều cao tầng phải tăng theo — nếu không tăng được thì giảm nhịp hoặc dùng đầm ứng lực trước.

Vách cứng: chọn theo số tầng, sàn đến một con số tối thiểu

Nhà ≤ 20 tầng

$$t_w = 200 \div 250 \text{ mm}$$

Nhà > 20 tầng

$$t_w = 250 \div 350 \text{ mm}$$

⚠ Quy tắc tối thiểu: $t_w \geq 200 \text{ mm}$

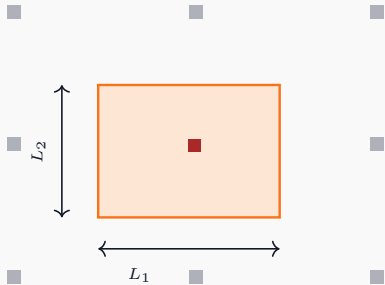
Không phải vì chịu lực — vì **thi công** và **chống cháy**. Vách mỏng hơn 200 mm khó đổ bê tông đúng, khó đặt hai lớp thép, không đủ giờ chịu lửa.

⚙ Vách làm việc gì

Vách nhận **phần lớn lực cắt** do gió và động đất, đồng thời chia sẻ tải đứng. Đây là lý do ở bước tính cột ta dùng hệ số α_v để trừ phần tải vách gánh.

Nếu chuyển vị đỉnh không đạt sau khi chạy mô hình, cách hiệu quả nhất thường là **tăng chiều dày vách**, không phải tăng cột giữa.

Cột: bắt đầu từ diện tích truyền tải



A_{tt} : nửa nhịp về **cả hai phía**.

⚙️ Ba công thức nổi tiếp

$$q_{tong} = k (g^{tc} + q^{tc})$$

$$k \approx 1,2 \div 1,5 \Rightarrow q_{tong} \approx 12 \div 15 \text{ kN/m}^2$$

$$N_{sb} = n \cdot q_{tong} \cdot A_{tt} \quad n: \text{số tầng cột đỡ}$$

$$A_c = \frac{N_{sb}}{\varphi R_b}$$

$$R_b \text{ — B25: } 14,5 \text{ MPa} = 14\,500 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi \approx 0,7 \div 0,8 \text{ kể đến uốn dọc và mô men chưa xét}$$

⚠️ Hai chỗ sinh viên hay sai

1. Quên hệ số $k \Rightarrow$ cột bị nhỏ, sau này thiếu chịu lực.
2. Lẫn MPa với kN/m^2 — nhớ **1 MPa = 1000 kN/m^2** .

Ví dụ cột giữa 20 tầng: 45 m^2 ra 900×900

Bước	Công thức — thay số	Kết quả
0. Số liệu	Cột giữa tầng trệt, lưới $6,0 \times 7,5 \text{ m}$, B25, $n = 20$	$A_{tt} = 45 \text{ m}^2$
1. Tải quy đổi	$q_{tong} = k(g^{tc} + q^{tc}); k = 1,3; g^{tc} + q^{tc} \approx 10$	$\approx 13 \text{ kN/m}^2$
2. Lực nén	$N_{sb} = \alpha_v n q_{tong} A_{tt} = 0,75 \times 20 \times 13 \times 45$	$\approx 8775 \text{ kN}$
3. Diện tích	$A_c = \frac{8775}{0,8 \times 14500}$	$0,756 \text{ m}^2 = 7560 \text{ cm}^2$
4a. Cột vuông	$b = h = \sqrt{7560} \approx 86,9 \text{ cm}$	900 × 900
4b. Chữ nhật	Chọn theo mô-đun, $A_c \geq 7560 \text{ cm}^2$	700 × 1200

💡 Hệ số $\alpha_v = 0,75$ từ đâu

Vì vách lõi thang **chia sẻ tải đứng** và gánh phần lớn tải ngang. Bỏ hệ số này là bắt cột chịu cả phần của vách — cột sẽ phình vô ích.

⚠️ Đọc kết quả cho đúng

86,9 cm **không** làm tròn xuống 800. Luôn làm tròn **lên** theo mô-đun 100 mm — chọn 900. Làm tròn xuống là tự bỏ phần dự trữ đúng lúc cần nhất.

Phân cấp giảm tiết diện cột theo chiều cao

Nhóm tầng	Tiết diện	A_c (cm ²)
Tầng 1–3	900 × 900	8100
Tầng 4–8	800 × 800	6400
Tầng 9–14	700 × 700	4900
Tầng 15–17	600 × 600	3600
Tầng 18–20	500 × 500	2500

Giảm mỗi 3–5 tầng, mỗi lần 100 mm.

⚙️ Vì sao phải giảm

Lực dọc giảm dần lên cao, nên cột trên **được phép** nhỏ hơn. Giữ nguyên 900 suốt 20 tầng là lãng phí vật liệu và tăng tải xuống móng — chính móng lại là chỗ tốn tiền nhất.

⚠️ Đừng “nhảy” cấp

Tỷ lệ diện tích giữa hai nhóm liên kề **không vượt 1,5**. Ở bảng này: $8100/6400 = 1,27$; $6400/4900 = 1,31$; $4900/3600 = 1,36$; $3600/2500 = 1,44$ — đều đạt. Nhảy từ 900 xuống 600 là sai cấu tạo.

💡 Lưới cột của công trình mẫu

6,0 × 7,5 m trên mặt bằng 25 × 40 m. Phương ngắn: 4 nhịp 6,0 m + nhịp biên 1,0 m. Phương dài: 5 nhịp 7,5 m + nhịp biên 2,5 m.

Kiểm tra lại sau khi có nội lực — và khi nào phải quay lại

💡 Bốn thứ phải kiểm tra

1. Chuyển vị đỉnh và lệch tầng trong giới hạn.
2. Độ võng dầm, sàn $\leq L/250$.
3. Hàm lượng thép $\mu = 0,1\% \div 3\%$ (thực hành).
4. Ổn định cột — không có dấu hiệu mất ổn định.

⚠️ Bốn dấu hiệu phải quay lại chỉnh

1. Chuyển vị đỉnh không đạt $\Rightarrow$ tăng cột **biên** hoặc tăng vách.
2. Thép cột vượt 3% $\Rightarrow$ tăng tiết diện, đừng nhồi thép.
3. Cột dưới phình quá so với trên (tỷ lệ $> 1,5$) $\Rightarrow$ giảm từng bước.
4. Mô men quá lớn so với lực nén $\Rightarrow$ lỗi **mô hình**.

⚙️ Điểm chấm nằm ở đây

Sinh viên giỏi **quay lại điều chỉnh** tiết diện sau khi có nội lực, chứ không “chốt” tiết diện sơ bộ rồi bỏ qua. Trong thuyết minh hãy viết một đoạn ngắn: “sau khi chạy mô hình, tiết diện cột được điều chỉnh từ ... thành ... vì ...”.

Mang theo ba câu hỏi này đến lớp

Câu 1 — về sàn

Ô sàn của em có cạnh ngắn bao nhiêu mm, em chọn m bằng mấy, và tỷ số L_{ngan}/h_s rơi vào đâu trong khoảng của Bảng 4.1?

Câu 2 — về cột

Cột giữa tầng trệt của em gánh bao nhiêu mét vuông sàn, và A_c tính ra là bao nhiêu cm^2 ? Em đã nhân hệ số k và α_v chưa?

Câu 3 — về vòng lặp

Sau khi chạy mô hình, tiết diện nào trong đồ án của em đã **phải đổi**, và em đổi vì con số nào?

Video sau

Video 05: **Tính toán sàn tầng điển hình** — từ tải trọng sang sơ đồ tính, nội lực, cốt thép, và phép kiểm tra cuối cùng.