

VIDEO 10 • HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

PHẦN THI CÔNG & DẦM PHỤ

Biết mình không làm gì — và làm tay phần phải làm

Giảng viên: **Nguyễn Phú Hoàng**

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

Hai chương ngắn — vì sao gộp vào một video

- 1 **Định vị** phần Thi công trong cơ cấu điểm — và biết phải bàn giao gì.
- 2 **Phối hợp** Kiến trúc — Kết cấu ở ba điểm thường gặp.
- 3 **Tính dầm phụ bằng tay**: từ tải trọng, biểu đồ bao, đến cốt đai.

Chương 10 chỉ **ba trang** — nó không dạy thi công, nó chỉ nói phần đó nằm ở đâu và lấy số liệu từ đâu.

Ai phải làm Chương 11

Nhóm **Thi công chính** (Kết cấu phụ): **bắt buộc** tính dầm phụ **hoàn toàn bằng tay** — không dùng phần mềm.

Vì sao gộp

Chương 10 là chương **định vị** (ba trang), Chương 11 là chương **tính tay** (năm trang). Riêng lẻ thì mỗi chương quá ngắn để đứng thành một video — nhưng thiếu chương nào cũng mất điểm.

Cơ cấu điểm: cùng một quyền đồ án, hai cách chia

Phần	Kết cấu – Kiến trúc	Thi công – Kiến trúc
Kiến trúc	15%	15%
Kết cấu	60%	25%
Thi công	25%	60%

Riêng phần Kết cấu 60% gồm: Khung thân 35% + Nền móng 25%.

Nhóm nào cũng phải làm **cả ba** phần. Khác nhau chỉ ở chỗ phần nào bị chấm nặng — và vì vậy phần nào được phép **định vị mỏng** hơn.

💡 Điều này quyết định cách em viết

Nhóm Kết cấu chính: phần Thi công chỉ cần **đủ ý và đúng số liệu bàn giao**. Nhóm Thi công chính: phần Kết cấu vẫn phải tính, nhưng dầm phụ là cấu kiện **bắt buộc tính tay** — không được dùng phần mềm.

Thi công không tự sinh số liệu — nó tiêu thụ số liệu của Kết cấu

Ba nội dung của phần Thi công đều **bắt đầu** bằng một kết quả đã có ở phần Kết cấu:

Việc của phần Thi công	Lấy từ	Số liệu nào
Chọn thiết bị khoan cọc	Chương 7	Sức chịu tải P_{tt} và chiều sâu mũi cọc
Chọn cấp pha, khối lượng bê tông	Chương 6, 8	Kích thước tiết diện đã chọn
Kiểm tra an toàn thi công	Chương 5	Nội lực và sơ đồ tính sàn, dầm

⚙️ Một con số đi qua ba chương

$P_{tt} \approx 3\,300$ kN (Video 08) quyết định **cầu, thiết bị khoan**, và cả **tiến độ**: cọc lớn hơn thì máy lớn hơn, và mỗi cọc lâu hơn.

⚠️ Lỗi hay gặp

Viết phần Thi công bằng số liệu **tự chế** — không khớp với phần Kết cấu. Hội đồng đối chiếu hai phần là thấy ngay.

Năm nội dung — nêu khung, không dạy chi tiết

TT	Nội dung	Cần trình bày
1	Công tác đất	Khối lượng đào/đắp, chọn máy đào, xe vận chuyển
2	Thi công cọc	Cọc khoan nhồi: thiết bị khoan, ống vách/bentonite, hạ lồng thép, đổ bê tông, kiểm tra chất lượng
3	Thi công đài – giằng	Ván khuôn, cốt thép, bê tông
4	Thi công thân	Cốp pha cột – dầm – sàn; đổ, đầm, bảo dưỡng bê tông
5	Tổ chức thi công	Tổng mặt bằng, tiến độ Gantt, an toàn lao động

Đây là **khung để biết cần bàn giao gì**, không phải nội dung giảng. Chi tiết biện pháp, cấp phối, tính toán thi công xin tham khảo giáo trình Kỹ thuật thi công và các TCVN 4055, 4447, 9361, 4453.

Một mẹo trình bày

Với mỗi mục, chỉ cần một đoạn **biện pháp** + một **bản vẽ hoặc ảnh minh họa**. Năm mục mà mỗi mục hai trang là đủ 25% điểm — mười trang cho một mục thì không thêm điểm.

Ba điểm phối hợp — nơi kết cấu phải nhường kiến trúc

Kết cấu không tồn tại độc lập. Ba chỗ dưới đây là chỗ **hay va chạm** nhất trong đồ án nhà cao tầng:

💡 1. Vị trí vách cứng

Đặt theo yêu cầu **chịu lực ngang** — thường ở lõi thang máy, khu vệ sinh. Nhưng phải tôn trọng công năng: không chắn lối đi, cửa sổ, hành lang.

Công trình minh họa: vách đặt **quanh lõi thang máy**.

💡 2. Lỗ mở và thông tầng

Lỗ mở lớn (thông tầng, giếng trời) làm **giảm độ cứng sàn**.

⇒ Phải **kiểm tra lại** chuyển vị và phân phối tải ngang — không được giữ nguyên kết quả khi chưa có lỗ mở.

💡 3. Chiều cao tầng

Chiều dày sàn — dầm ảnh hưởng **chiều cao thông thủy**.

Sàn phẳng giúp giảm chiều cao kết cấu nhưng **phải kiểm soát thủng** — đánh đổi, không miễn phí.

Cả ba điểm đều cùng một dạng: **một yêu cầu kiến trúc biến thành một phép kiểm tra kết cấu**.

Bàn giao số liệu: bốn dòng, và một câu hội đồng thích

Bàn giao cho	Số liệu
Thiết kế cọc (Thi công)	Sức chịu tải tính toán của cọc, cao độ mũi cọc, đường kính
Cốp pha (Thi công)	Kích thước tiết diện dầm – cột – sàn, chiều cao tầng
Khối lượng (Thi công)	Bảng thống kê thép, khối lượng bê tông theo từng cấu kiện
Kiến trúc	Vị trí và kích thước vách, cột; chiều dày sàn; cao độ sàn các tầng

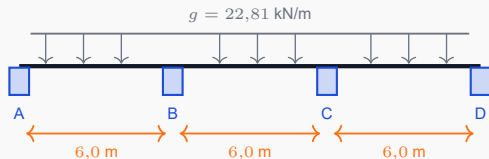
Bảng 10.1 — Bốn nhóm số liệu, mỗi nhóm một người nhận khác nhau.

⚠ Câu hội đồng đánh giá cao nhất ở chương này

Trình bày tốt phần **bàn giao số liệu** thể hiện **tư duy hệ thống** — điều hội đồng đánh giá cao hơn cả việc tính đúng một vài con số.

Vì tính đúng là **kỹ năng**; biết số nào đi đâu là **hiểu nghề**.

Dầm phụ: dầm liên tục đa nhịp, tựa lên dầm chính hoặc cột



Ba nhịp bằng nhau; A và D là gối biên, B và C là gối giữa.

⚙️ Nhịp tính toán

L_{dp} là khoảng cách giữa **trục** các gối tựa — **không** phải mép dầm.

⚙️ Chọn tiết diện

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16} \right) L_{dp}$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \right) h$$

Với $L_{dp} = 6000 \text{ mm}$: $h = 375 \div 500 \text{ mm}$.

💡 Chọn

Chọn $200 \times 400 \text{ mm}$ — chuẩn theo bước 50 mm.

Chọn chuẩn theo bước 50 mm vì cấp pha đóng theo cỡ có sẵn: $200 \times 400, 200 \times 500 \dots$

Tải trọng: bốn thành phần, và một dải truyền tải quyết định tất cả

Thành phần	Công thức	g^{tc}	γ_f	g^{tt}
TLBT sườn dầm 200×400	$0,2 \times (0,4 - 0,12) \times 25$	1,40	1,1	1,54
Lớp vữa trát dầm 15 mm	$0,76 \times 0,015 \times 18$	0,21	1,1	0,23
Tĩnh tải sàn truyền vào	$g_s \times B_{tr} = 5,10 \times 3,75$	19,13	1,1	21,04
Tổng tĩnh tải g		20,74	—	22,81
Hoạt tải sàn truyền vào	$p_s \times B_{tr} = 2,40 \times 3,75$	7,50	1,2	9,00

Bảng 11.1 — Đơn vị kN/m; sàn $h_s = 120$ mm; $g_s = 5,10$ kN/m² tra Bảng 5.1.

⚙️ Dải truyền tải

$$B_{tr} = \frac{7,5}{2} = 3,75 \text{ m} \text{ — nửa nhịp ô sàn } 7,5 \text{ m.}$$

Mỗi bên ô sàn truyền một nửa sang dầm.

⚠️ Sai 3,75 lần

Lấy nhầm $B_{tr} = 1,0$ m thì **thiếu** tải sàn khoảng 3,75 lần — thép ra một phần tư. Đây là lỗi **đắt nhất** của chương.

Bốn trường hợp chất tải — vì dầm phụ là hệ siêu tĩnh

Nội lực lớn nhất tại một tiết diện **phụ thuộc vị trí chất hoạt tải**:

TH	Cách chất	Để tìm
TH1	Tĩnh tải g đầy toàn bộ	Mốc so sánh
TH2	Hoạt tải p cách nhịp lẻ (1, 3, 5...)	M^+ lớn nhất tại nhịp lẻ
TH3	Hoạt tải p cách nhịp chẵn (2, 4...)	M^+ lớn nhất tại nhịp chẵn
TH4	Hoạt tải p liên gối (1, 2)	M^- và V lớn nhất tại gối 2

Xếp chồng mọi trường hợp, ta được **biểu đồ bao** (envelope) — đường bao ngoài cùng.

⚠ Sai hỏng phổ biến nhất của chương

Chỉ lấy **tĩnh tải + hoạt tải chất đầy toàn bộ**. Cách này cho mô men **nhịp lớn** nhưng mô men **gối thiếu hụt nghiêm trọng** — mà gối mới là chỗ phá hoại đầu tiên.

Biểu đồ bao: năm trường hợp, bốn con số dùng để thiết kế

Vị trí	TH1	TH2	TH3	TH4	TH5	Bao
Gối B (M^-)	-82,1	-98,3	-98,3	-119,9	-92,9	-119,9
Gối C (M^-)	-82,1	-98,3	-98,3	-92,9	-119,9	-119,9
Nhịp 1 (M^+)	65,7	98,2	59,4	89,5	61,4	98,2
Nhịp 2 (M^+)	20,5	4,3	44,8	37,1	37,1	44,8
Nhịp 3 (M^+)	65,7	98,2	59,4	61,4	89,5	98,2
V_{max}	82,1	111,8	95,4	115,4	115,4	115,4

Bảng 11.2 — $L = 6,0\text{ m}$; mô men kNm, lực cắt kN.

⚙️ Bốn con số vào thiết kế — kNm, kN

Gối: $M^- = 119,9$ $V_{max} = 115,4$

Nhịp biên: $M^+ = 98,2$ Nhịp giữa: $M^+ = 44,8$

💡 Đọc bảng

Nhịp giữa nhỏ hơn nhịp biên **gần một nửa**.

Đừng dùng một cỡ thép cho cả ba nhịp — vừa lãng phí, vừa sai.

Thép dọc: gỏi chữ nhật, nhịp chữ T — hai bài toán khác nhau

$h_0 = 360$ mm. **Gỏi:** chữ nhật 200×400 . **Nhịp:** chữ T, $b_f = 2\,000$ mm.

💡 Gỏi — tiết diện chữ nhật 200×400

$$\alpha_m = \frac{119,9 \times 10^6}{14,5 \times 200 \times 360^2} = 0,319 < 0,413$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,319}) = 0,801$$

$$A_s = \frac{119,9 \times 10^6}{260 \times 0,801 \times 360} \approx 1\,600 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ chọn $3\phi 26$ ($1\,593 \text{ mm}^2$)

💡 Nhịp biên — tiết diện chữ T, $b_f = 2\,000$

$$\alpha_m = \frac{98,2 \times 10^6}{14,5 \times 2\,000 \times 360^2} = 0,0261$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0261}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{98,2 \times 10^6}{260 \times 0,987 \times 360} \approx 1\,063 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ chọn $3\phi 22$ ($1\,140 \text{ mm}^2$)

⚙️ Kiểm trục trung hòa trong cánh

$$R_b b_f h_f (h_0 - h_f/2) = 1\,044 \text{ kNm}$$

$$\gg M^+ = 98,2 \text{ kNm} \Rightarrow \text{đúng.}$$

👤 Nếu bỏ qua cánh

Tính như chữ nhật 200×400 được $A_s \approx 1\,241 \text{ mm}^2$ — chọn $4\phi 20$. Cách này **thiên về an toàn**, được phép, nhưng phải nói rõ là đã bỏ qua cánh.

Cốt đai: bê tông chỉ chịu 45 kN, đai gánh phần còn lại

Bước	Công thức — thay số	Kết quả
1	$Q_b = \varphi_{b3} R_{bt} b h_0 = 0,6 \times 1,05 \times 200 \times 360$	45,4 kN
2	$Q_b = 45,4 < V_{max} = 115,4 \Rightarrow$ phải tính đai	—
3	Chọn đai $\phi 8$ hai nhánh: $A_{sw} = 100,6 \text{ mm}^2$	—
4	$s_{tt} = \frac{R_{sw} A_{sw} h_0}{V_{max} - Q_b} = \frac{210 \times 100,6 \times 360}{70\,000}$	108,6 mm
5	$s_{max} = \min(0,5h_0; 300) = 180$; chọn $s = 100$	$\phi 8$ a100
6	$Q_b + Q_{sw} = 45,4 + 76,1 = 121,5$	$> 115,4$ ĐẠT

⚠ Nhận xét nên nói khi bảo vệ

Hàm lượng thép tại gối: $\mu = 1\,600 / (200 \times 360) = 2,22\%$ — hơi cao (dù vẫn $< 3\%$). Thực tế nên tăng tiết diện lên 200×500 ($h/L = 1/12$); **trình tự tính không đổi**.

Nút giao dầm phụ – dầm chính: hai thứ bắt buộc, không phải tùy chọn

⚠ 1. Neo thép âm

Dầm phụ làm việc như dầm **liên tục**. Tại gối (dầm chính), thép **lớp trên** chịu kéo do mô men âm $\Rightarrow$ **bắt buộc** neo sâu vào dầm chính đủ chiều dài lan (bề mặt nếu cần).

Không được cắt đứt tại mép.

⚠ 2. Cốt treo

Phản lực dầm phụ truyền vào **nửa dưới** dầm chính có xu hướng **xé rách** lớp bê tông bảo vệ.

Theo TCVN 5574:2018, bắt buộc bố trí **cốt treo** — thường là cốt đai dầm chính **đặt dày lại** tại vùng nút giao.

💡 Bản vẽ: ba nội dung bắt buộc

(1) **Mặt cắt dọc** — tỷ lệ 1/50: đường nét cốt thép dọc, cốt đai, các điểm **cắt/neo** vào gối tựa và dầm chính.

(2) **Mặt cắt ngang** — 1/20 tại **gối** và **giữa nhịp**: đường kính, số lượng thép chịu lực, số nhánh đai, khoảng cách a .

(3) **Thông kê cốt thép** — chủng loại, chiều dài, đường kính, tổng khối lượng.

Khớp 100% với thuyết minh.

Khổ A1 hoặc A3.

Ba câu hỏi gần như chắc chắn xuất hiện

Ba câu dưới đây hỏi đúng vào hai chương này — trả lời được cả ba thì phần Thi công “ăn điểm”.

Câu 1 — về phạm vi

Phần Thi công trong đồ án của em gồm những gì, và số liệu nào em **lấy từ** phần Kết cấu?

Câu 3 — về nút giao

Vì sao phải bố trí **cốt treo** tại chỗ dầm phụ gối lên dầm chính? Không bố trí thì hỏng thế nào?

Câu 2 — về chất tải

Vì sao phải chất hoạt tải thành **hiều trường hợp**? Nếu chỉ chất đầy toàn bộ thì sai ở chỗ nào?

Video sau

Video 11: **Trình bày và bảo vệ đồ án** — dựng thuyết minh, nói trong mười lăm phút, và những câu hỏi thường gặp.