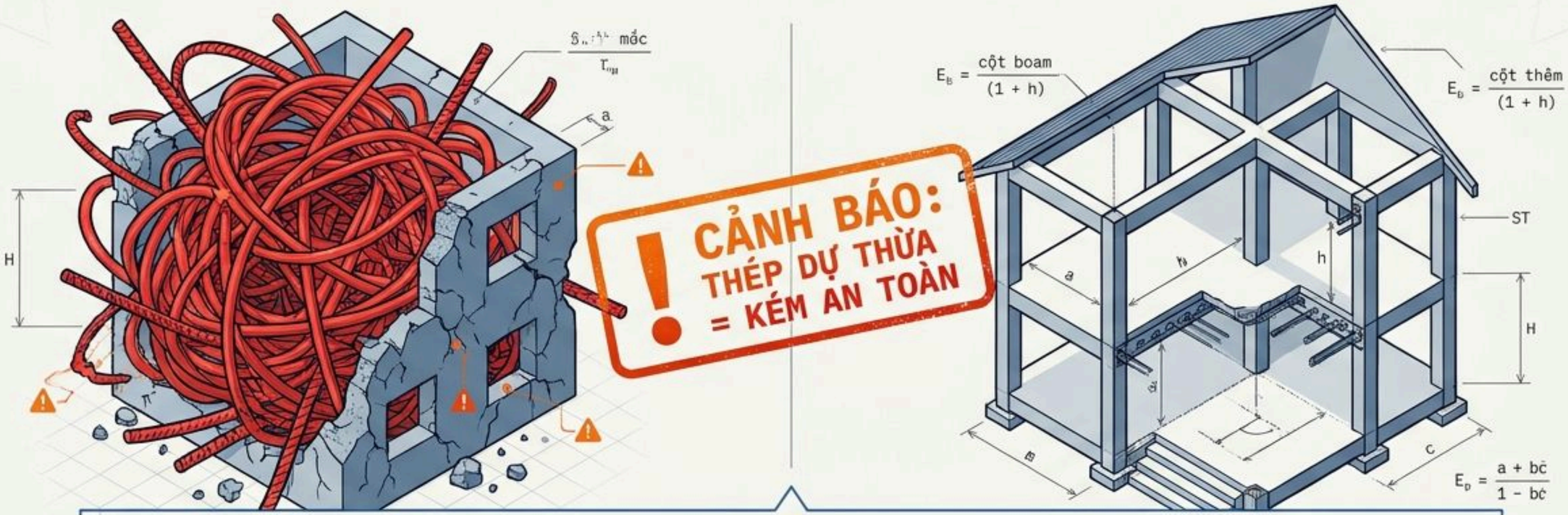
Thép trong nhà phố – vì sao thêm thép quá mức không làm nhà chắc hơn

Ban chuyên môn Huy Long | Cập nhật ngày 16/11/2026



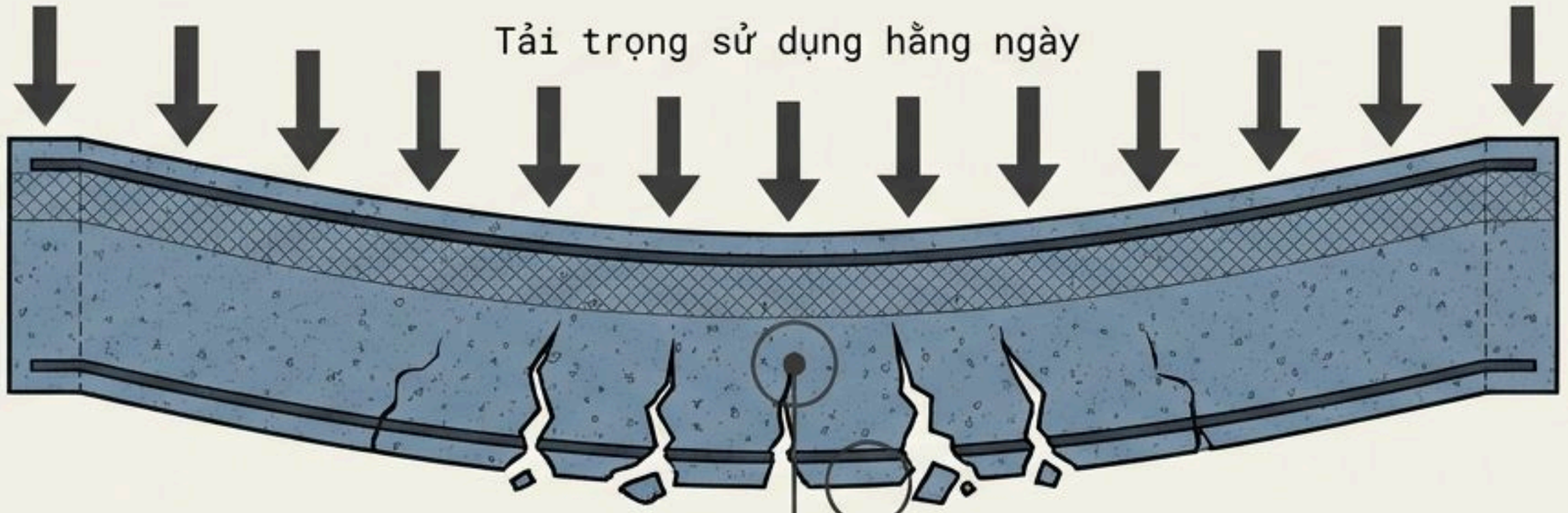
Nhiều chủ nhà tin rằng cứ bỏ thêm thép vào dầm, cột thì căn nhà sẽ chắc hơn. Niềm tin ấy chỉ đúng trong một giới hạn; khi lượng thép vượt quá hàm lượng tối đa mà tiêu chuẩn cho phép, thép thêm vào vừa tốn tiền vừa làm kết cấu kém an toàn.

Bài này giải thích nguyên lý, tính một ví dụ bằng tay và chỉ ra những sai lầm hay gặp ngoài công trường.
Bài soạn cùng trợ lý AI chuyên ngành; kỹ sư Nguyễn Công Huân duyệt nội dung.

Gemini Notebook

Anh/chị cần nắm rõ một điều trước: bài này không khuyên bớt thép.





Thiếu thép so với bản vẽ còn nguy hiểm hơn thừa thép. Dầm thiếu thép không đủ sức chịu tải trọng sử dụng hằng ngày, nên nó nứt rộng, võng xuống và có thể gãy.

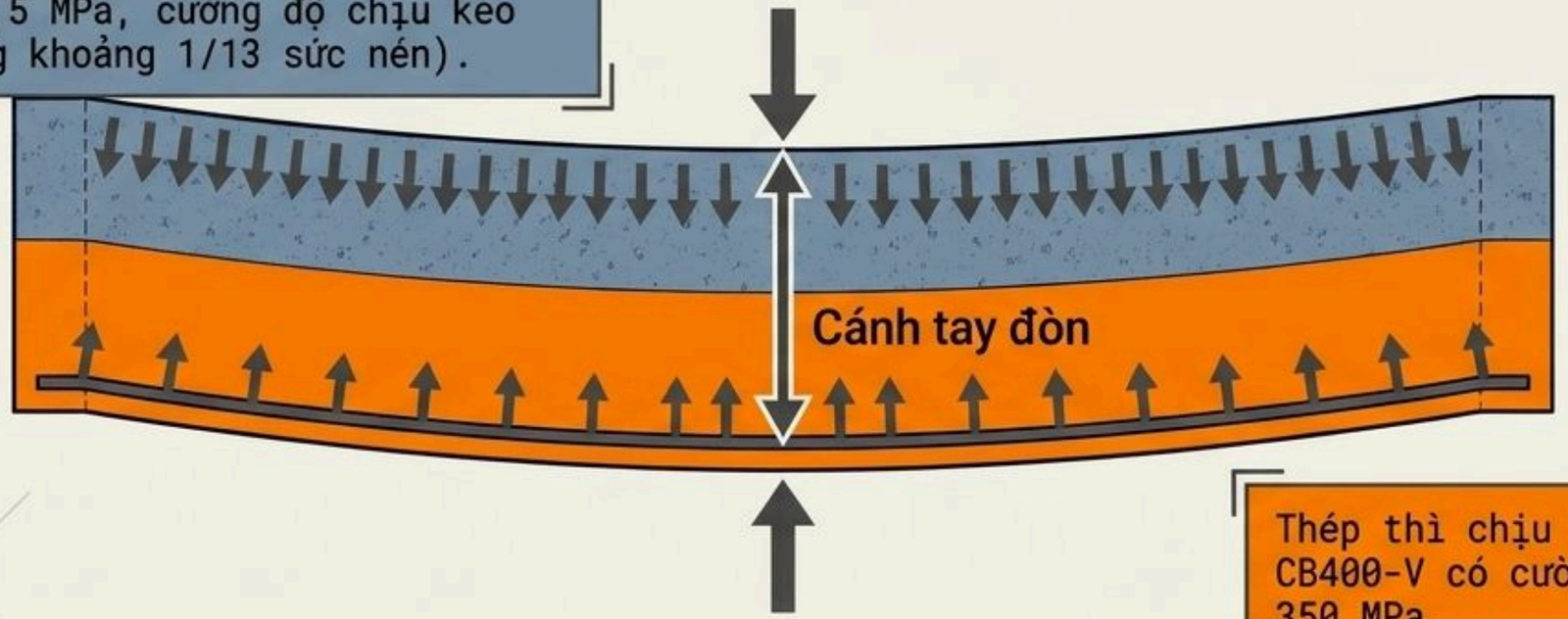
Nếu thép ít tới mức dưới hàm lượng tối thiểu, dầm còn gãy ngay lúc bê tông vừa nứt, vì lượng thép quá nhỏ không đỡ nổi lực kéo mà bê tông vừa nhả ra.

Thêm hay bớt thép đều phải do người thiết kế có chứng chỉ hành nghề tính lại.

Gemini Notebook

1. Bê tông và thép chia nhau công việc như thế nào

Bê tông chịu nén rất tốt nhưng chịu kéo rất kém. Bê tông cấp B20 có cường độ chịu nén tính toán 11,5 MPa, cường độ chịu kéo chỉ 0,9 MPa (bằng khoảng 1/13 sức nén).



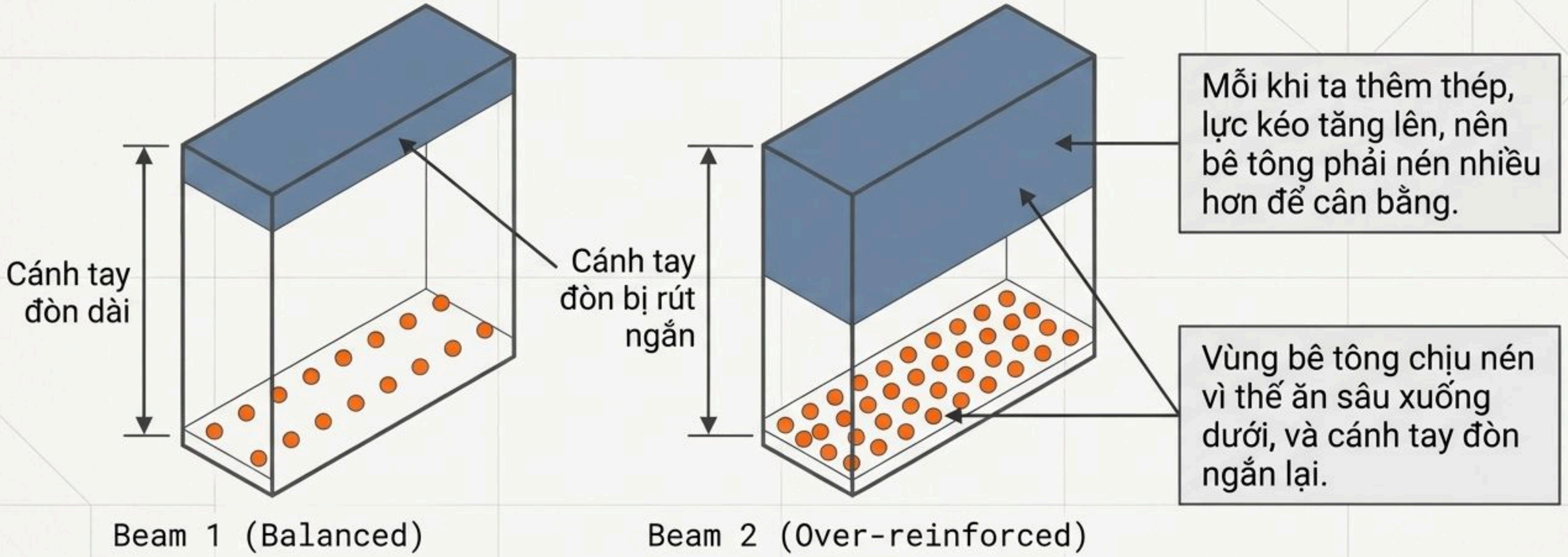
Thép thì chịu kéo tốt: thép CB400-V có cường độ tính toán 350 MPa.

Khi một dầm bị uốn ở giữa nhịp, thớ trên của dầm bị nén, thớ dưới bị kéo. Người thiết kế đặt thép ở thớ dưới để thép nhận lực kéo, còn bê tông phía trên nhận lực nén.

Hai lực này bằng nhau, ngược chiều và tạo thành một cặp lực; khoảng cách giữa chúng được gọi là cánh tay đòn. Khả năng chịu uốn của dầm được tính bằng lực kéo trong thép nhân với cánh tay đòn.

Gemini Notebook

Hệ quả bị bỏ qua: Thêm thép không làm sức chịu tải tăng tương ứng.

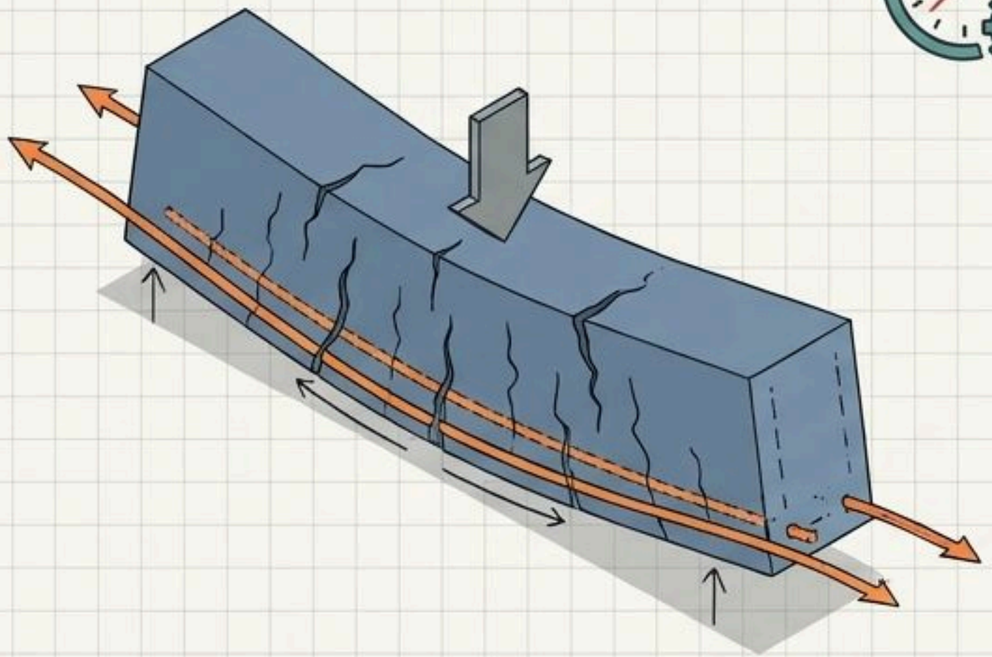


Thép tăng gấp đôi nhưng khả năng chịu uốn không tăng gấp đôi.
Đến một mức nào đó, **bê tông vùng nén bị ép vỡ trước khi thép kịp làm việc hết sức.**

Gemini Notebook

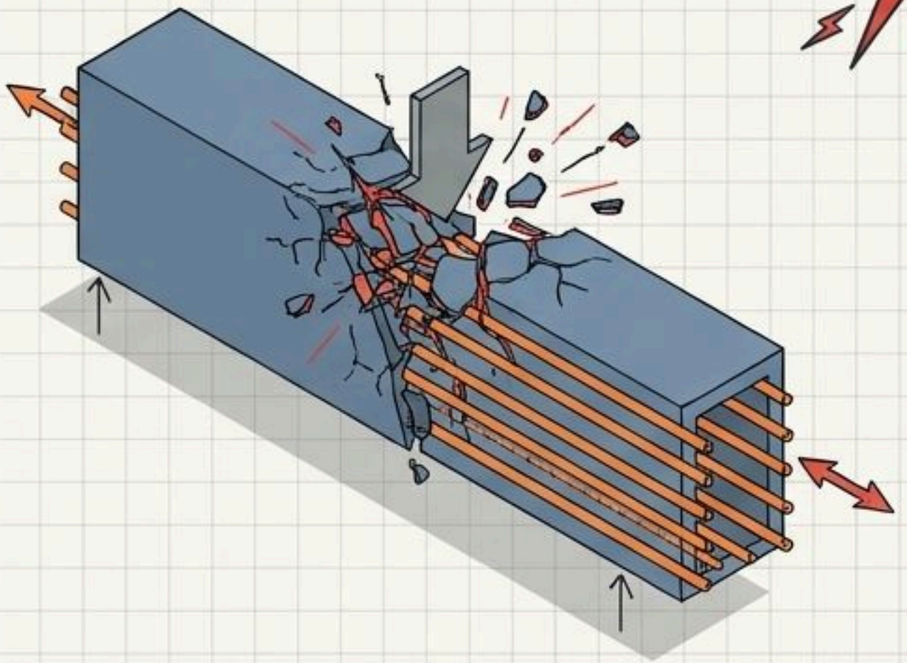
2. Hai kiểu hỏng: dầm báo trước và dầm gãy không báo

Hỏng kiểu dẻo (Lượng thép hợp lý)



Khi quá tải, thép bị kéo giãn ra trước, dầm võng xuống rõ rệt và vết nứt mở rộng. Người trong nhà thấy dấu hiệu đó nên có thời gian sơ tán và gia cố; người thiết kế mong muốn kiểu hỏng này.

Hỏng kiểu giòn (Quá nhiều thép)



Thép chưa kịp giãn thì bê tông vùng nén đã vỡ vụn, và quá trình đó xảy ra đột ngột. Dầm loại này gần như không báo trước.

Vì vậy, chiếc dầm nhồi thép vượt hàm lượng tối đa lại là chiếc dầm nguy hiểm hơn.

Gemini Notebook

Tiêu chuẩn thiết kế dùng một đại lượng gọi là **độ sâu vùng nén tương đối**. Với thép CB400-V, giới hạn của tỉ số này tính theo TCVN 5574:2018 là khoảng 0,53. Vượt giới hạn đó, dầm chuyển sang hỏng giòn.



Quy ra hàm lượng thép:
Dầm bê tông B20 không nên vượt khoảng 1,75 %. Dầm bê tông B25 không nên vượt khoảng 2,2 %. Mức tối thiểu không được dưới 0,1 %.

Trần thép còn phụ thuộc vào cường độ bê tông: bể tông càng yếu thì trần thép càng thấp.
(Ví dụ: thợ trộn bê tông bằng tay, thêm nhiều nước).
Cách sửa là đổ bê tông đúng cấp, không phải bớt thép.

Engineer's Logbook

Dành cho người muốn kiểm lại

Ký hiệu: cường độ nén/kéo bê tông R_b, R_{bt}; kéo thép R_s; độ sâu vùng nén tương đối ξ; giới hạn ξ_R; hàm lượng thép μ.

Giới hạn: $\xi_R = 0{,}8/(1 + \varepsilon_s/\varepsilon_{b2}) = 0{,}533$.

($E_s = 200\,000$ MPa, $\varepsilon_{s,el} = 350/200\,000 = 0{,}00175$, $\varepsilon_{b2} = 0{,}0035$).

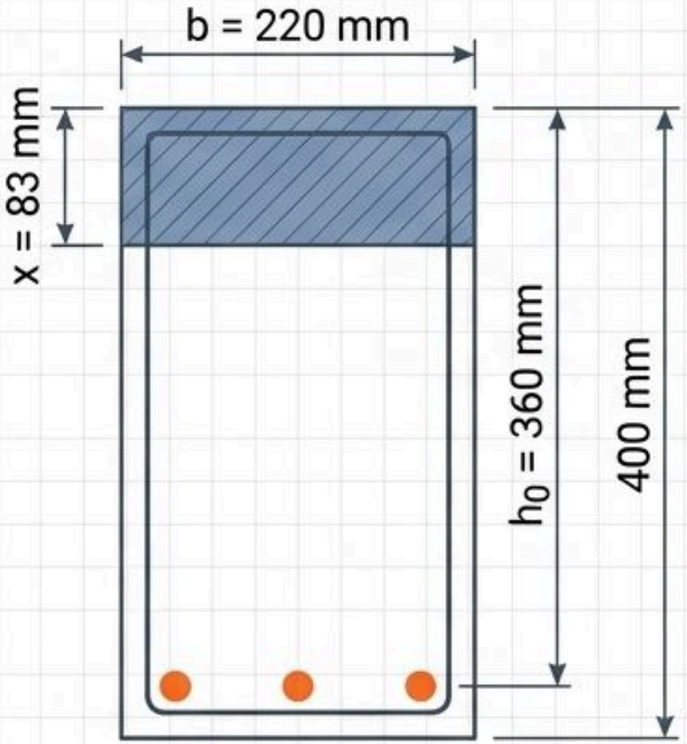
Hàm lượng tối đa:
$\mu_{max} = \xi_R \times R_b / R_s$.

B20: $0{,}533 \times 11{,}5 / 350 = 1{,}75\%$.
B25: $0{,}533 \times 14{,}5 / 350 = 2{,}2\%$.

Gemini Notebook

3. Ví dụ tính tay: dầm 220 × 400 mm của nhà phố

Ta xét một dầm nhà phố thường thường gặp: rộng 220 mm, cao 400 mm, chiều cao làm việc (h_0) mm. Bê tông là B20, thép dọc là CB400-V loại Ø16 (mỗi thanh 201 mm², nặng 1,58 kg/m).



Với 3Ø16, vùng bê tông chịu nén sâu khoảng 83 mm, và dầm chịu được mômen uốn khoảng 67,2 kN·m.

Engineer's Logbook

Dành cho người muốn kiểm lại

Chiều sâu vùng nén: $x = R_s \times A_s / (R_b \times b) = 350 \times 603 / (11{,}5 \times 220) \approx 83$ mm.

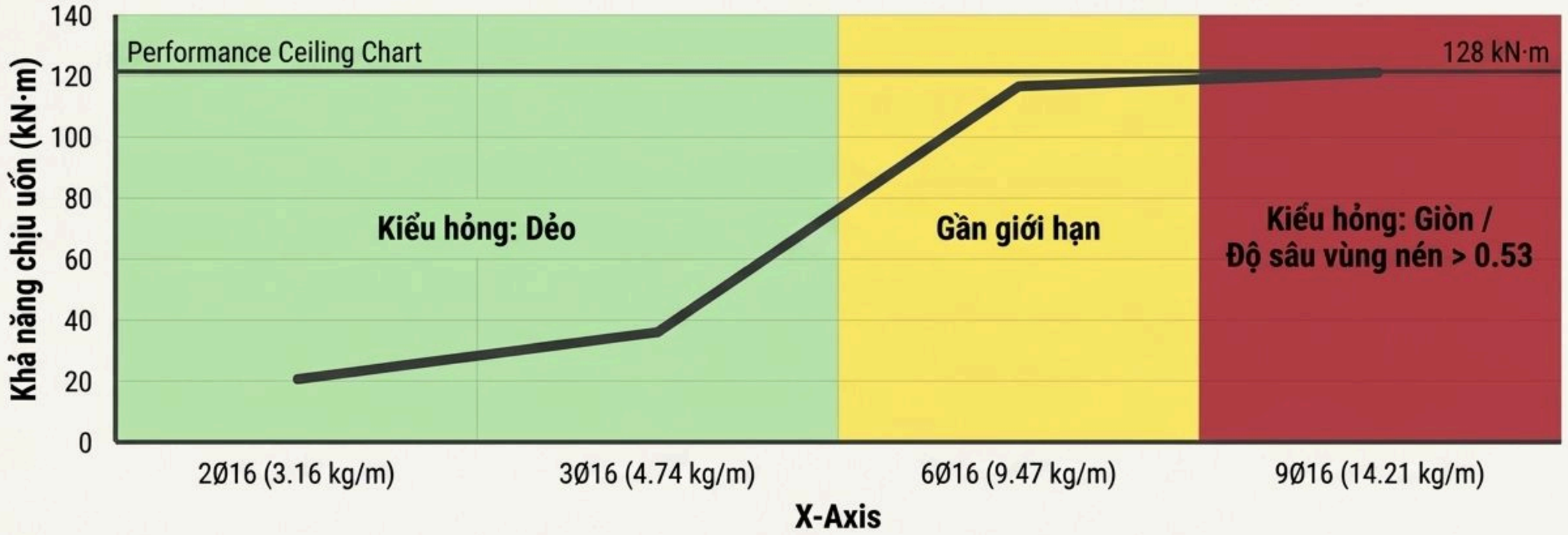
Khả năng chịu uốn: $M = R_s \times A_s \times (h_0 - x/2) = 350 \times 603 \times (360 - 42) \approx 67{,}2$ kN·m.

Mức trần theo tiêu chuẩn: $M_{max} = \alpha_R \times R_b \times b \times h_0^2$. (Với $\alpha_R = \xi_R \times (1 - \xi_R/2) = 0{,}391$).

$M_{max} = 0{,}391 \times 11{,}5 \times 220 \times 360^2 \approx 128$ kN·m.

Gemini Notebook

Nghịch lý của việc nhồi thép: Chạm trần và hỏng giòn



1 **Thứ nhất:** Tăng thép từ 3Ø16 lên 6Ø16 (gấp đôi), khả năng chịu uốn tăng khoảng 74 %.

2 **Thứ hai:** Tăng tiếp từ 6Ø16 lên 9Ø16 **(thêm 50 %)**, khả năng chịu uốn chỉ tăng khoảng 10 %, vì dầm đã chạm mức trần 128 kN·m do bê tông vùng nén quyết định.

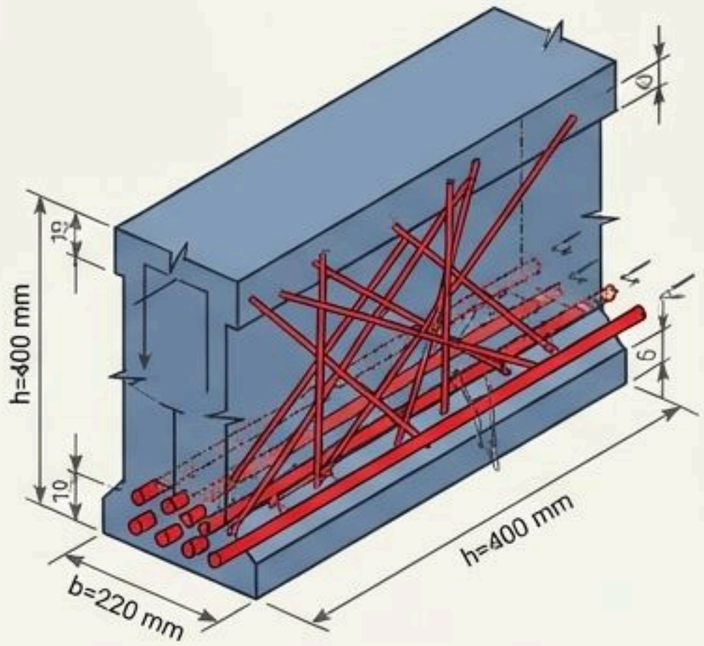
3 ⚠ **Thứ ba:** Phương án 9Ø16 tốn gấp ba lượng thép so với 3Ø16 nhưng lại làm dầm hỏng giòn.

Dầm rộng 220 mm không xếp được 6 hoặc 9 thanh Ø16 trên một hàng; thợ phải xếp hai, ba lớp nên chiều cao làm việc giảm, sức chịu tải thực tế còn thấp hơn.

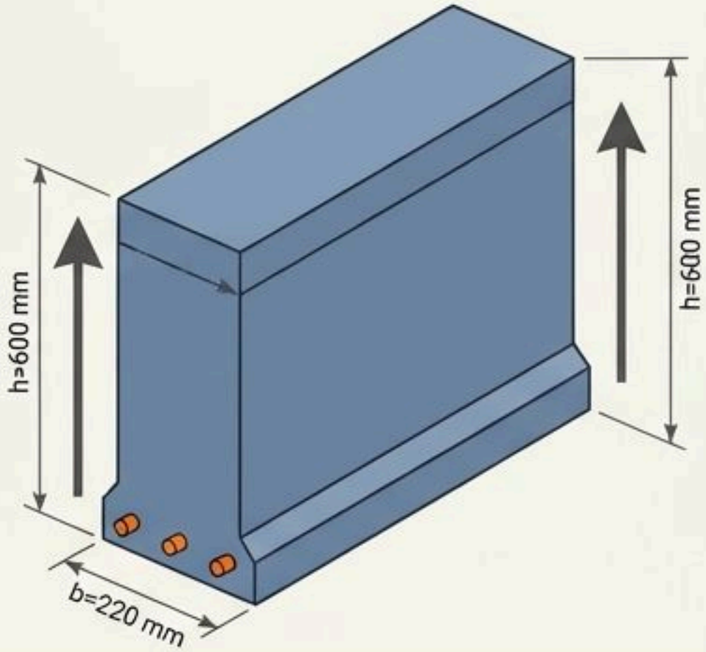
Gemini Notebook

Làm gì khi cần sức chịu tải lớn hơn mức trần?

Sai lầm



Cách làm đúng

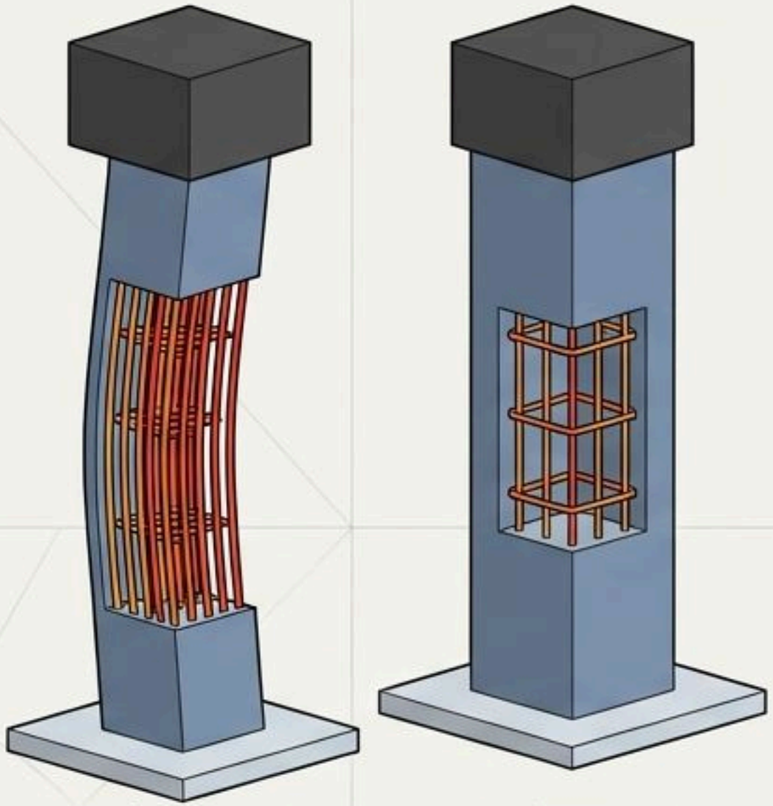


Nếu dầm cần khả năng chịu uốn lớn hơn 128 kN·m, người thiết kế thường tăng chiều cao dầm hoặc cấp bê tông, rồi tính lại cả khung.

Mức trần tỉ lệ với bình phương chiều cao làm việc, nên tăng chiều cao dầm hiệu quả hơn nhồi thêm thép.

Gemini Notebook

4. Cột: Thép không thay được tiết diện



Column 1 Column 2

Trong sức chịu nén đúng tâm của cột, bê tông gánh khoảng hai phần ba, thép gánh khoảng một phần ba. Nếu tăng lên 8Ø16 (thép gấp đôi), sức chịu nén đúng tâm chỉ tăng khoảng một phần ba.

Độ mảnh (Slenderness)

Lý do chính để ưu tiên tăng tiết diện cột là độ mảnh: cột nhà phố thường mảnh và chịu cả uốn, nên điều quyết định là độ cứng của cột (phụ thuộc chủ yếu vào kích thước tiết diện). Thêm thép gần như không làm cột bớt mảnh.

Engineer's Logbook

Dành cho người muốn kiểm lại

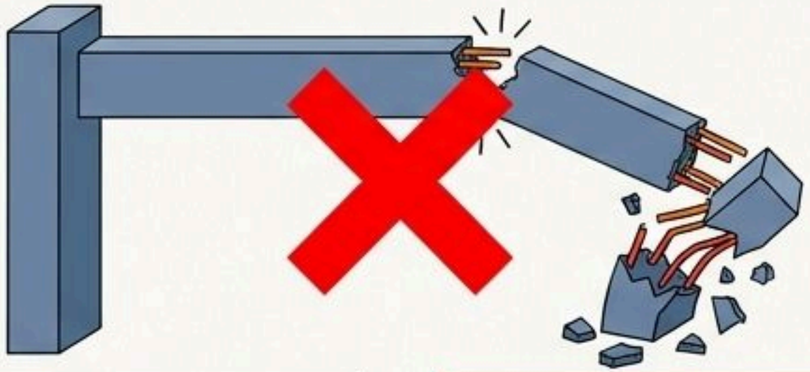
Phép tính thô: $N \approx R_b \times A_b + R_{sc} \times A_{sc}$ (CB400-V lấy 350 MPa).
4Ø16: bê tông 11,5 × 48 400 ≈ 557 kN; thép 350 × 804 ≈ 281 kN; tổng ≈ 838 kN (bê tông 66%).
8Ø16: thép 350 × 1 608 ≈ 563 kN; tổng ≈ 1 120 kN, tăng 34%.

Gemini Notebook

5. Thép thừa kéo theo những hỏng hóc nào (Hậu quả 1)



Hư hại cục bộ
(Đúng thiết kế)



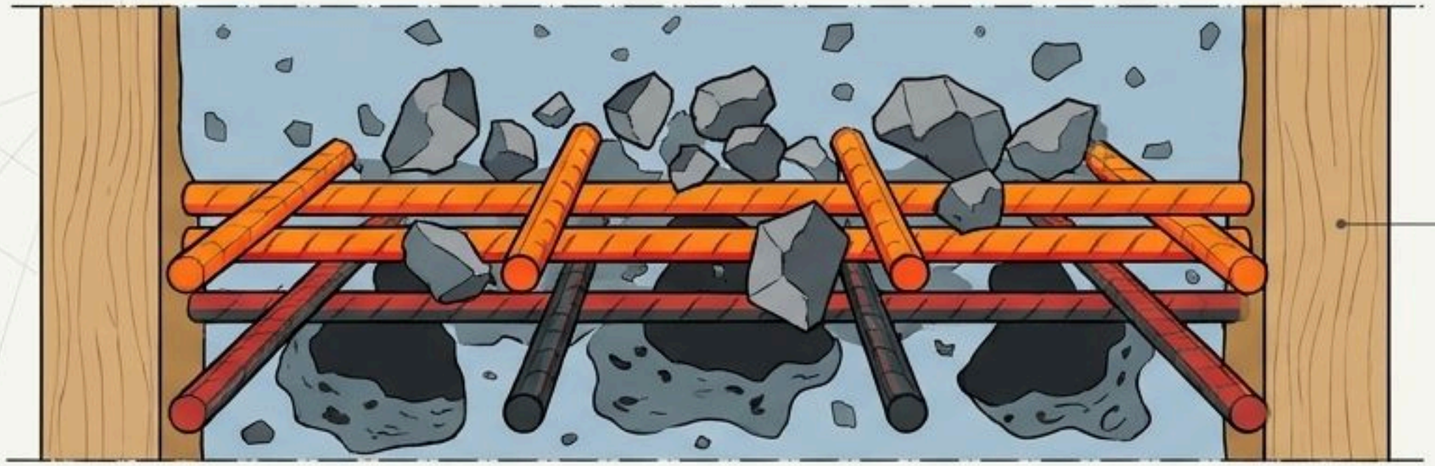
Sụp đổ toàn bộ
(Nguy hiểm)

Trong một khung nhà, người thiết kế **cố ý để dầm hỏng trước cột,** vì dầm hỏng thường gây hư hại cục bộ, còn cột hỏng thì cả phần nhà phía trên có thể sụp theo.
Nguyên tắc này gọi là "**cột khỏe, dầm yếu**".

Khi chủ nhà **tự ý tăng thép dầm** mà giữ **nguyên cột,** thứ tự hỏng có thể bị đảo ngược: Dầm khỏe hơn cột.

Gemini Notebook

Hậu quả 2 & 3: Bê tông rỗ và bong tróc lớp bảo vệ



Hậu quả 2 (Bê tông dầm bị rỗ): Khi **thép thừa,** khe giữa các thanh hẹp lại, nên đá trong bê tông không lọt xuống đáy dầm. Ở chỗ rỗ, thép không được bê tông bao kín nên không truyền được lực.

Hậu quả 3 (Lớp bảo vệ bị ép mỏng): Thợ thường kê thép sát cốp pha cho đủ chỗ; lớp bảo vệ mỏng khiến nước dễ thấm vào, thép gỉ, nở ra và đẩy bong bê tông bên ngoài.



Lớp bảo vệ tối thiểu: 20mm (khô ráo), 25mm (ẩm), 30mm (ngoài trời), 40mm (móng). Không được mỏng hơn đường kính thanh thép. Số tiền mua thép thừa lẽ ra có thể trả cho bê tông đúng cấp, bảo dưỡng đủ ngày.

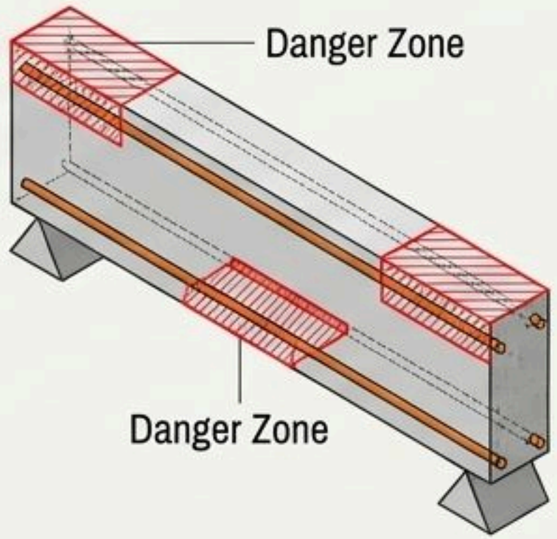
Gemini Notebook

6. Những sai lầm hay gặp ngoài công trường (Phần 1)

⚠ Sai lầm	🔍 Vì sao sai	✓ Cách làm đúng
Tự tăng số thanh thép dầm "cho chắc".	Dầm có thể vượt hàm lượng tối đa, hỏng giòn và khỏe hơn cột.	Giữ đúng bản vẽ; cần chịu lực hơn thì hỏi người thiết kế.
Tự bớt thép so với bản vẽ.	Dầm, cột không đủ sức chịu tải, nứt, võng và có thể gãy.	Đặt đủ số thanh, đúng đường kính như bản vẽ.
Thay thép CB400-V bằng CB300-V cùng đường kính.	Cường độ CB300-V (260 MPa) chỉ bằng 74 % của CB400-V, dầm thiếu khoảng 26 % sức kéo.	Kiểm chủng loại thép khi nhận hàng; đổi loại thì phải tính lại.

Gemini Notebook

Những sai lầm hay gặp về thi công (Phần 2)

⚠️ Sai lầm	🔍 Vì sao sai	✅ Cách làm đúng	
Neo, nối thép theo một con số "30d" cho mọi trường hợp.	Chiều dài neo tỉ lệ nghịch với sức kéo của bê tông; với B20 & CB400-V, neo cơ sở khoảng 39d, nối chồng dài khoảng 47d.	Lấy chiều dài neo, nối theo bản vẽ kết cấu.	
Nối thép ở vùng chịu lực lớn.	Nối ở giữa nhịp (thép dưới) hoặc ở gối (thép trên) là đặt chỗ yếu vào nơi lực lớn nhất.	Nối thép ở vùng lực nhỏ theo ghi chú chung của bản vẽ.	
Bỏ bớt đai hoặc nới bước đai.	Đai giúp dầm chịu lực cắt gần gối và giữ thép dọc của cột không bị bung.	Đặt đai dày ở hai đầu dầm và hai đầu cột.	

Engineer's Logbook

Dành cho người muốn kiểm lại

Chiều dài neo cơ sở:

$$L_{0,an} = R_s \times \frac{d}{4 \times R_{bond}}.$$

(Với $R_{bond} = 2{,}5 \times 1{,}0 \times R_{bt}$).

B20: $R_{bond} = 2{,}25$ MPa.

$$L_{0,an} = \frac{350}{4 \times 2{,}25} \times d \approx 39d.$$

Chiều dài nối chồng thép chịu kéo $\approx 1{,}2 \times L_{0,an} \approx$ 47d.

Con số thực tế phải lấy theo bản vẽ do còn nhân hệ số và giới hạn dưới.

Gemini Notebook

7. Chủ nhà nên làm gì

Nhà chắc nhờ thép được tính đúng và đặt đúng, không nhờ thép nhiều.



Trước khi xây, anh/chị nên yêu cầu bộ bản vẽ kết cấu có **thuyết minh tính toán** và có người đủ chứng chỉ hành nghề ký. Trong lúc thi công, **giữ đúng chủng loại thép**, số thanh và đường kính như bản vẽ.

Số liệu trong bài là ví dụ minh họa, không dùng để thi công thực tế. Mọi thay đổi phải do kỹ sư kết cấu có chứng chỉ hành nghề tính lại và ký.

Dịch vụ của Huy Long: Nếu anh/chị muốn soát bản vẽ kết cấu hoặc phần thép trong báo giá trước khi ký, Huy Long nhận tư vấn qua số **0876383338**.

Gemini Notebook

DỊCH VỤ CỦA HUY LONG

Soát phần thép trước khi ký

Gửi bản vẽ kết cấu và báo giá hoặc dự toán phần thép. Kỹ sư Huy Long sẽ:

- Đối chiếu hàm lượng thép dầm, cột, sàn với giới hạn trong tiêu chuẩn thiết kế.
- So khối lượng thép trong báo giá với bản vẽ, chỉ ra chỗ thừa, chỗ thiếu.
- Ghi lại những điểm nên hỏi kỹ sư thiết kế hoặc nhà thầu.

Anh/chị nhận bản ghi chú viết bằng lời dễ hiểu, có chỉ rõ vị trí trên bản vẽ.

Gửi bản vẽ tại hlsoat.vn

Gọi / Zalo: 0876383338

hlsoat.vn · Phản hồi trong vòng 3 ngày làm việc, báo trước phạm vi và phí soát