

GIÁO TRÌNH KHÓA HỌC

CẤU TẠO KC BÊ TÔNG CỐT THÉP

KS. NGUYỄN ĐÌNH NGHĨA



VIETCONS
ALWAYS BESIDE YOUR SUCCESS

CẤU TẠO THÉP SÀN THEO TCVN 5574-2018

1. Chiều dày sàn tối thiểu

- ✚ Tham khảo tiêu chuẩn bê tông cốt thép cũ **TCXDVN 365-2005**, quy định chiều dày sàn tối thiểu như sau:

Vị trí sàn, loại nhà	Chiều dày (mm)
Mái nhà	≥60
Sàn nhà dân dụng	≥70
Sàn nhà công nghiệp	≥80
Sàn dưới đường xe chạy	≥100

*Thực tế sàn nhà dân dụng bố trí 2 lớp thép thường chọn tối thiểu 100mm, mái dốc tối thiểu 80mm.

- ✚ Theo phụ lục F **QCVN 06-2021** yêu cầu chống cháy:

Cấp công trình	Trường hợp	Bảng F.12 $h_{sàn}$ (mm)	Bảng F.12 a_{bv} (mm)
ĐB, I	> 25 tầng, H > 75m	150	25
	---	125	20
II	---	125	20
III	---	100	15
IV	---	100	15

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ sàn theo TCVN 5574-2018: [Xem tại đây](#)

2. Đường kính cốt thép

Đường kính thép min: thép lớp dưới $\phi_{min} = 6mm$, thép lớp trên $\phi_{min} = 10mm$

Đường kính thép max: ϕ_{max} không nên lớn hơn 1/10 chiều dày bản, và không lớn hơn lớp bê tông bảo vệ sàn.

Ghi chú: Nên chọn cùng một đường kính thép trong cùng 1 lớp thép, nếu chọn các đường kính thép khác nhau trong 1 vị trí thì không nên chênh nhau quá 8mm.

3. Khoảng cách cốt thép

$$S_{\min} \leq S \leq S_{\max}$$

Khoảng cách S_{\max} cốt thép để đảm bảo:

- Làm việc chung giữa bê tông và cốt thép
- Ứng suất và biến dạng phân bố đều
- Hạn chế chiều rộng vết nứt giữa các thanh cốt thép

Mục 10.3.3.3 - TCVN 5574:2018 quy định S_{\max} như sau:

- 200mm nếu $h_s \leq 150\text{mm}$
- $\min\{1.5h_s; 400\text{mm}\}$ nếu $h_s > 150\text{mm}$

Khoảng cách tối thiểu S_{\min} giữa các trục cốt thép:

- Đảm bảo điều kiện đổ bê tông và đầm dùi
- Chọn khoảng cách nhỏ thì tốn thêm công gia công và lắp đặt cốt thép

Mục 10.3.2 - TCVN 5574:2018 quy định S_{\min} như sau:

Lớp thép thứ nhất và thứ hai của cốt thép phía trên (chịu M-) $\min\{25\text{mm}; \emptyset_{\max}\}$

Lớp thép thứ nhất và thứ hai của cốt thép phía dưới (chịu M+) $\min\{30\text{mm}; \emptyset_{\max}\}$

Lớp thép thứ ba trở đi 50mm

Đối với sàn, nên chọn khoảng cách tối thiểu giữa các trục cốt thép không nhỏ hơn 100mm.

4. Hàm lượng thép

- Hàm lượng thép min **0.1%** (mục 10.3.1.1)
- Hàm lượng thép max tính theo công thức: $\mu_{\max} = \xi_R R_b / R_s$ (mục 8.1.2.2.3)
- Hàm lượng thép hợp lý: **0.3%÷0.9%** (Sàn bản kê 4 cạnh: 0.5÷0.7%, sàn sườn 0.6÷0.9%)
- Tham khảo thực tế khối lượng thép /m³ bê tông: 70÷100 kg/m³

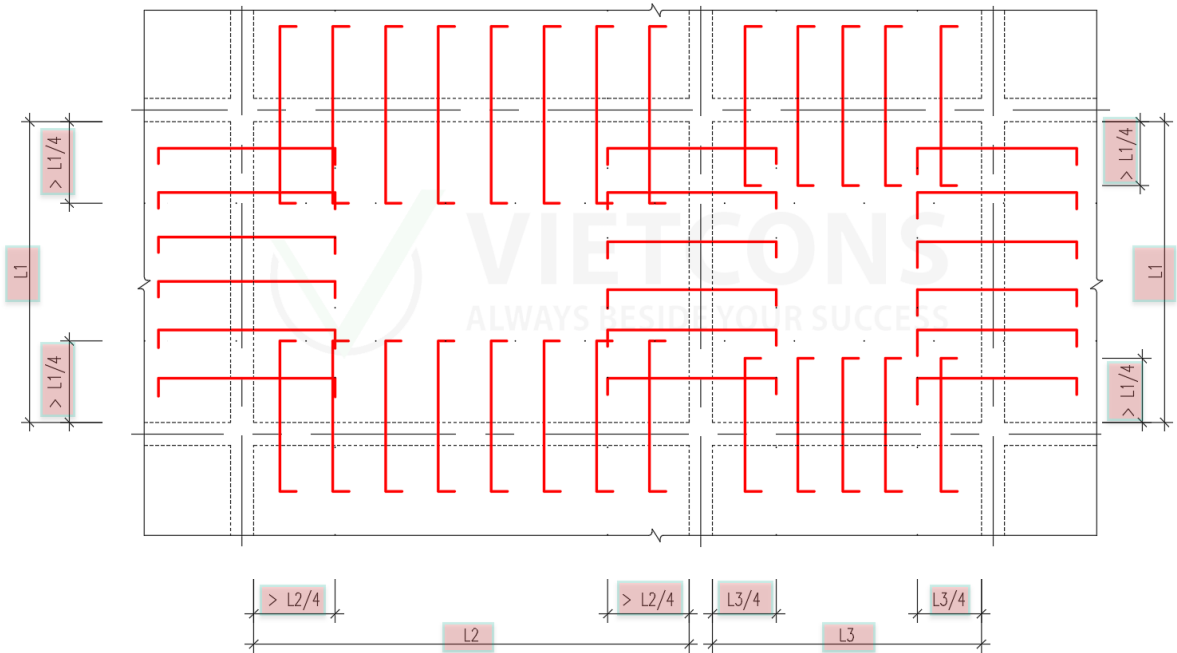
Ghi chú: Hàm lượng max theo TCVN 5574-2018 quy định thông qua việc giới hạn chiều cao tương đối của vùng chịu nén bê tông nên khá nhỏ so với tiêu chuẩn EC2 (tiêu chuẩn EC2 cho phép max 4%)

5. Cắt thép mũ sàn

Trong thiết kế kết cấu thực tế hiện nay có 2 quan niệm cắt thép mũ sàn:

Quan niệm 1: Thép mũ cắt $1/4L_1$, với L_1 là nhịp tính toán từ mép dầm đến mép dầm phương cạnh ngắn. Thường áp dụng nhà dân dự án nhỏ và phương án tiết kiệm.

Quan niệm 2: Thép mũ cắt $1/4L_i$, với L_i là nhịp tính toán từ mép dầm đến mép dầm **phương nào tính theo phương đó**. Thường dùng đa số các dự án hiện nay.



Câu hỏi: Cốt thép sàn L/3, L/4 hay L/5. L lấy phương cạnh ngắn hay phương cạnh dài?

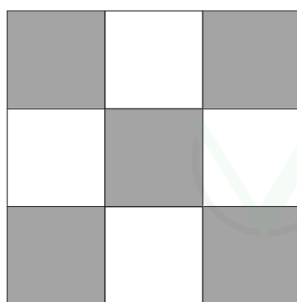
Trả lời:

Nguyên tắc cốt thép sàn hoặc cấu kiện chịu uốn như dầm là dựa vào biểu đồ bao vật liệu. Từ biểu đồ bao momen kĩ sư chọn lựa vị trí cốt thép để tối ưu cho thiết kế.

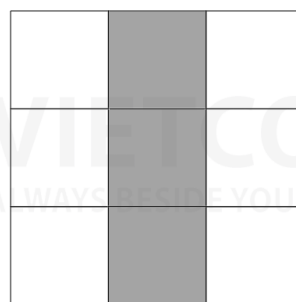
Cốt thép gối L/3 hay L/4 hay L/5 thì phụ thuộc vào liên kết sàn vào dầm, tỉ lệ tĩnh tải/ hoạt tải và tỉ lệ các nhịp liên kề, sàn 1 nhịp hay sàn liên tục.

Lưu ý 2 quan niệm cốt thép nêu ở trên chỉ đúng trong trường hợp sàn chịu tải phân bố đều tỉ lệ tĩnh tải/hoạt tải $p/g \leq 3$. Và chênh lệch nhịp các ô sàn không quá 25%. Và phải có 3 khoang ô sàn trở lên.

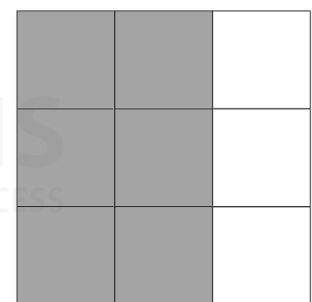
Lưu ý: Chiều dài cốt thép mũ sàn phụ thuộc vào tỉ lệ giá trị hoạt tải/ tĩnh tải p/g . Do đó nếu kĩ sư dựa vào biểu đồ bao vật liệu cốt thép gối thì cần phải chất các trường hợp hoạt tải nguy hiểm cho sàn như tải ô cờ, chất tải liên nhịp, chất tải cách nhịp... thì mới tính đúng chiều dài cốt thép cần thiết theo biểu đồ bao momen.



CHẤT Ô CỜ



CHẤT CÁCH NHỊP



CHẤT LIÊN NHỊP

Có thể tham khảo cốt thép mũ sàn theo Sách “Sàn sườn bê tông toàn khối – GS.Nguyễn Đình Nghĩa” như sau:

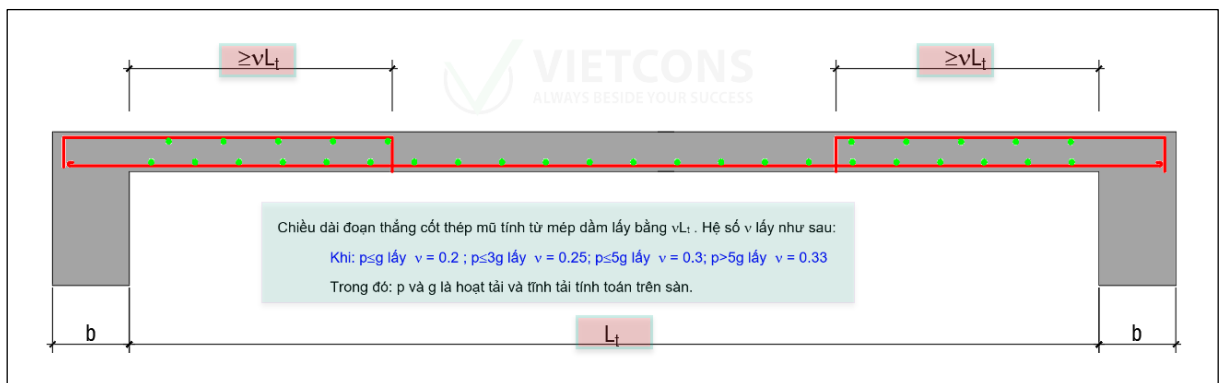
Chiều dài đoạn thẳng cốt thép mũ tính từ mép dầm lấy bằng vL_t . Hệ số v lấy như sau:

Khi: $p \leq g$ lấy $v = 0.2$; $p \leq 3g$ lấy $v = 0.25$; $p \leq 5g$ lấy $v = 0.3$; $p > 5g$ lấy $v = 0.33$

Trong đó:

- p và g là hoạt tải và tĩnh tải tính toán trên sàn.
- Trên mỗi gối tựa lấy vL_t là bằng nhau và theo giá trị L_t lớn hơn.
- Trong các ô sàn chịu uốn 2 phương lấy L_t theo phương cạnh ngắn L_1 để tính cho cả thép mũ đặt theo phương cạnh dài L_2 .

Link sách tham khảo: <https://vietcons.edu.vn/san-suon-be-tong-toan-khoi-pdf>

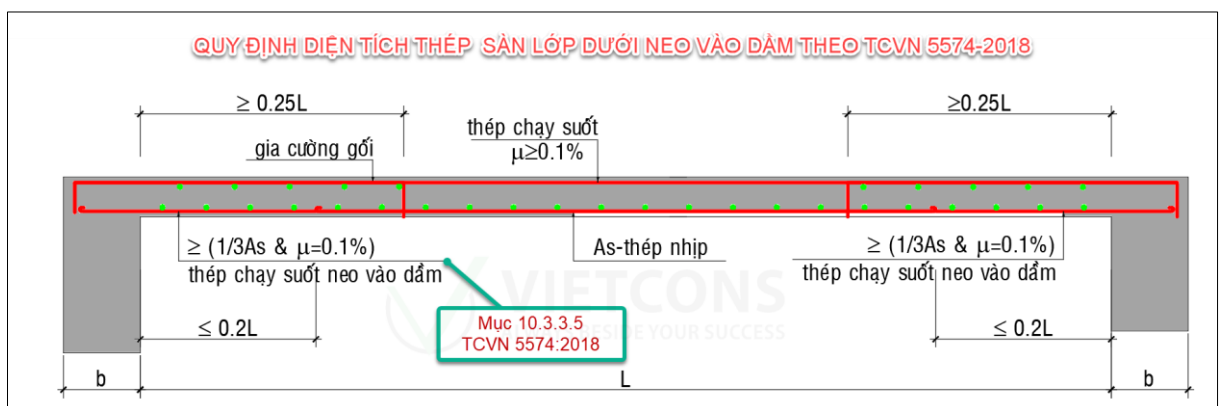


6. Cốt thép nhịp sàn

Trường hợp phối hợp thép bố trí thép chạy suốt + thép gia cường thì cần lưu ý: lượng thép chạy suốt lớp dưới kéo $\geq 1/3$ diện tích cốt thép chịu lực (Mục 10.3.3.5 - TCVN 5574:2018).

Hàm lượng thép chạy suốt phải lớn hơn hàm lượng thép min 0.1%.

Thép gia cường lớp dưới cách mép dầm hoặc vách không lớn hơn 0.2L.



7. Neo thép sàn vào dầm

Neo thép gối vào dầm, vách: thỏa chiều dài l_{an} .

Chiều dài neo là $30d \div 50d$ cần tính toán theo công thức hoặc tra bảng theo link bên dưới:

<https://vietcons.edu.vn/bang-tra-chieu-dai-neo-va-noi-theo-tcvn-5574-2018>

