

VI. Tính cốt thép cho vách cứng :

1. Cơ sở lý thuyết tính toán :

Từ kết quả nội lực của vách trong SAP2000 sau khi tính nội lực gió bằng công thức

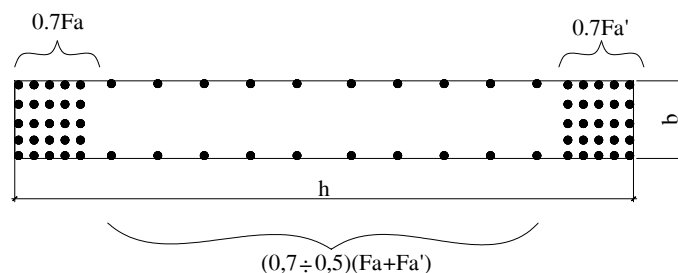
$$X = X_i + \sqrt{\sum X_j^2}$$

ta được nội lực cuối cùng (ứng với từng trường hợp tải trọng) tại từng

tiết diện mặt cắt ngang vách cứng. Lực trong SAP2000 xuất ra là lực tập trung tại nút Shell trong quá trình giải SAP2000.

Thép trong vách cứng được tính như cấu kiện chịu nén lệch tâm với tiết diện hình chữ nhật dài (b×h). Sau đó tăng diện tích cốt thép lên 1.1÷1.2 tổng diện tích cốt thép đã tính và kiểm tra lại theo sơ đồ bên dưới. Nội lực để tính thép trong vách cứng được tính bằng cách qui đổi các nội lực đứng (F_{11}) tại các nút về trọng tâm tiết diện vách, nội lực cuối cùng được tính bằng tổng các lực đứng và moment gây ra do độ lệch tâm giữa nút và trọng tâm tiết diện vách.

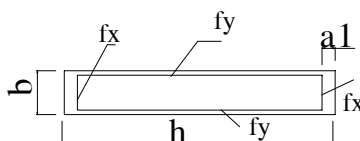
Cốt thép trong vách được bố trí 70% diện tích cốt thép tính được ở vị trí 2 đầu tiết diện nằm trong khoảng 0.1h . Cốt thép còn lại bố trí trong phạm vi 0.8h



Từ $M, N, b, h, B^{\#}$, Thép: tính sơ bộ F_a theo cấu kiện nén lệch tâm . ta được F_a và F_{a_n} .sau đó bố trí 70% cho vùng từ mép đến 0.1h và (40 ÷ 50)% cho phần 0.4h còn lại (rải theo chu vi).

Kiểm tra công thức xác định bằng thực nghiệm theo trình tự sau:

Gọi f_x, f_y diện tích cốt thép theo mỗi cạnh (có thể có nhiều lớp)



Ta chọn $f_x = 0.7N^{NLT}$, $f_y = (0.4 \div 0.5)N^{NLT}$

Tổng cộng $f = f_x + f_y = (1.1 \div 1.2)F_a^{NLT}$

Xác định các thông số sau :

$$n = \frac{N}{R_n b h}; \alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h}; \alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h}; \delta = \frac{a_1}{h}; \lambda = \frac{1}{2} - \delta; \alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y}; \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$

Trong đó N_{th} được xác định như sau :

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right]$$

$$+ J_a = \frac{b h^3}{12}$$

$$+ J_b = (Fa + Fa')(0.5h - a)^2$$

$$+ S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}}$$

$$+ K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny}$$

$$\text{Với } y = \frac{h}{2}$$

* Khi $\alpha_1 \leq 2\delta$ Kiểm tra công thức :

$$Ne_o\eta \leq R_n bh^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta)(1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right]$$

* Khi $\alpha_1 > 2\delta$ và $\alpha_1 < \alpha_{gh}$ Kiểm tra theo công thức :

$$Ne_o\eta \leq R_n bh^2 [2\lambda(\alpha_x + \alpha_y) + n\lambda]$$

Tra α_{gh} theo δ từ bảng sau:

δ	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16
α_{gh}	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.46

+ Khi $\alpha_1 > \alpha_{gh}$ Kiểm tra:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda}$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x$$

- Nếu $\frac{\eta e_o}{h} > \frac{m_1}{n_1}$:

$$\text{Tính } c_1 = \frac{1}{2}(\alpha_o - \delta)$$

$$\text{Kiểm tra : } Ne_o\eta \leq R_n bh^2 [m_1 + c_1(n_1 - n)]$$

- Nếu $\frac{\eta e_o}{h} \leq \frac{m_1}{n_1}$:

$$\text{Tính } n_2 = 0.8 + 2(\alpha_y + \alpha_o)$$

$$c_2 = \frac{m_1}{n_2 - n_1}$$

$$\text{Kiểm tra : } Ne_o\eta \leq R_n bh^2 c_2 [n_1 - n].$$

2. Tính thép vách cứng khung trục 3 và trục B :

2.1. Vách khung trục 3 :

Sau khi tổ hợp nội lực vách ta được các cặp nội lực tương ứng sau:

$$N_{\min} = 769.98 \text{ T}, M_{\text{tr}} = -796.705 \text{ Tm}$$

$$N_{\max} = 634.386 \text{ T}, M_{\text{tr}} = 1735.597 \text{ Tm}$$

Hàm lượng thép trong vách cứng không nhỏ hơn 0.4%bh

Ta chọn $f_x = 18.84 \text{ cm}^2$ (8 lớp, mỗi lớp 3 ϕ 10), $f_y = 15.7 \text{ cm}^2$ (10 lớp, mỗi lớp 2 ϕ 10)

Từ đó ta tính được :

$$a_1 = 35 \text{ cm}$$

$$a = 140.91 \text{ cm}$$

Kiểm tra với cặp

$$N = 634.386 \text{ T}$$

$$M = 1735.579 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{1735.579}{634.386} = 2.73 \text{ m.}$$

Thép CIII có $R_a = 3400 \text{ kG/cm}^2$

Bê tông mac300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = \frac{634386}{130 \times 20 \times 690} = 0.3536$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = \frac{2600 \times 18.84}{130 \times 20 \times 690} = 0.0273$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = \frac{3400 \times 27.144}{130 \times 20 \times 680} = 0.0228$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{35}{690} = 0.0507$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5246$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0507 = 0.4493$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{0.3536 \times 0.4493 + 0.0228}{0.4493 + 2 \times 0.0228} = 0.3671$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 2 \times (18.84 + 15.7) \times (345 - 140.91)^2 = 287.737 \times 10^4 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \times 690^3}{12} = 547.515 \times 10^6 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{2.73}{6.80}} = 0.3216$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{345.475 + 659.79 \times 3.45}{1735.579 + 634.386 \times 3.45} = 1.6681$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) \right] =$$

$$= \frac{6.4}{266^2} \left[\left(\frac{0.3246}{1.6681} \right) \times 2.9 \times 10^5 \times 547.515 \times 10^6 + 2.0 \times 10^6 \times 287.737 \times 10^4 \right]$$

$$= 3289042 \text{ KG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{634.386}{3289.042}} = 1.0002$$

Vì $\alpha_1 = 0.3271 > 2\delta = 0.1014$ và $\alpha_1 < \alpha_{gh} = 0.5246$

Nên ta kiểm tra theo công thức :

$$N e_o \eta \leq R_n b h^2 [2\lambda(\alpha_x + \alpha_y) + n\lambda]$$

$$\eta e_o N = 1.0002 \times 2.73 \times 634.386 = 1735.916 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \{2\lambda(\alpha_x + \alpha_y) + n\lambda\} = 130 \times 20 \times 690^2 \times$$

$$[2 \times 0.4493 \times (0.0273 + 0.0228) + 0.3536 \times 0.4493]$$

$$= 1857.139 \text{ Tm.}$$

$$\text{Vậy } Ne_o\eta \leq R_n bh^2 [2\lambda(\alpha_x + \alpha_y) + n\lambda].$$

Ta chỉ cần kiểm tra với cặp nội lực trên là đủ, không cần kiểm tra cặp còn lại.

Vì cốt thép trong vách cứng tại vị trí mặt móng bằng với diện tích cốt thép min theo yêu cầu của qui phạm nên ta không cần kiểm tra cốt thép ở các tiết diện khác.

2.2. Vách khung trục B :

Sau khi tổ hợp nội lực vách ta được các cặp nội lực tương ứng sau:

$$N_{\min}=681.877 \text{ T}, M_{\text{tu}}=526.381 \text{ Tm}$$

$$N_{\max}=821.245 \text{ T}, M_{\text{tu}}=508.098 \text{ Tm}$$

Ta kiểm tra với cặp nội lực :

$$N = 821.245 \text{ T}$$

$$M = 508.098 \text{ Tm}$$

Chọn $f_x=14.13 \text{ cm}^2$ (gồm 7 lớp, mỗi lớp $3\phi 10$), $f_y=12.56 \text{ cm}^2$ (gồm 8 lớp, mỗi lớp $2\phi 10$)

Từ đó ta tính được $a_1=25 \text{ cm}$, $a=135.59 \text{ cm}$.

$$\Rightarrow e_o = \frac{M}{N} = \frac{508.098}{821.245} = 0.619 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n bh} = \frac{508098}{130 \times 20 \times 520} = 0.6074$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n bh} = \frac{2600 \times 14.13}{130 \times 20 \times 52} = 0.0272$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n bh} = \frac{2600 \times 12.56}{130 \times 20 \times 52} = 0.0242$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{25}{52} = 0.0481$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.526$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0481 = 0.4519$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{0.6074 \times 0.4519 + 0.0272}{0.4519 + 2 \times 0.0242} = 0.5971$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 2 \times (14.13 + 12.56) \times (260 - 135.59)^2 = 826207 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \times 520^3}{12} = 234.3 \times 10^6 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{0.619}{5.2}} = 0.6023$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + N_y} = 1 + \frac{9.71 + 695.74 \times 26}{508.096 + 821.245 \times 26} = 1.688$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = \frac{6.4}{266^2} \left[\left(\frac{0.6023}{1.688} \right) 2.9 \times 10^5 \times 234.3 \times 10^6 + 2 \times 10^6 \times 826207 \right]$$

$$= 2342949 \text{ KG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{821.245}{2342.949}} = 1.0004$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính được:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} (\alpha_{gh} - \delta) = 0.526 + \frac{0.0242}{0.4519} (0.526 - 0.0481) = 0.5515$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0.1434$$

$$V\bar{1} \frac{\eta e_o}{h} = \frac{1.0004 \times 0.619}{5.2} = 0.119 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0.2601$$

Nên ta kiểm tra theo

$$n_2 = 0.8 + 2(\alpha_x + \alpha_o) = 0.8 + 2(0.0242 + 0.568) = 2.008$$

$$c_2 = \frac{0.1434}{2.008 - 0.5515} = 0.0984$$

$$\eta e_o N = 1.0008 \times 0.619 \times 821.245 = 508.274 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 130 \times 20 \times 520^2 \times 0.0984 \times (2.008 - 0.6074) = 969.593 \text{ Tm.}$$

Vậy $\eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$.

Cốt thép trong vách cứng đủ khả năng chịu lực.

IV. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG CHO KHUNG TRỤC 6 VÀ KHUNG TRỤC C:

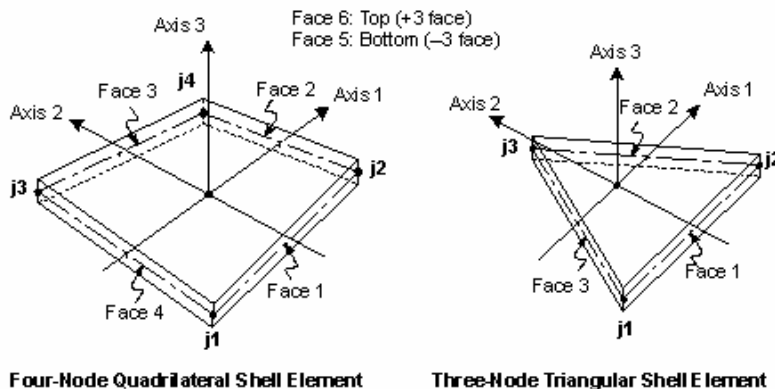
PHẦN TỬ SHELL

Từ kết quả nội lực của phần tử SHELL (gồm F11, F22, F12, M11, M22, M12, V13, V23) ta tính được Môment (M), lực cắt (Q), và lực dọc (N) trong vách như sau:

$$N = \sum_{i=1}^n F22$$

$$M = \sum_{i=1}^n F22 \times li$$

$$Q = \sum_{i=1}^n F11$$



Với l_i – là khoảng cách từ các nút đến tâm vách như hình vẽ sau:

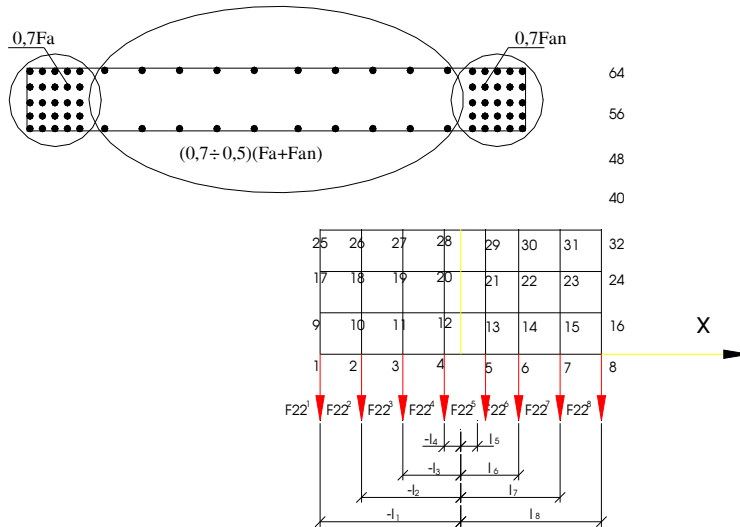
n – là số nút tại mặt cắt đang xét.

Nội lực trong phần tử SHELL

Ví dụ như hình vẽ trên thì ta có:

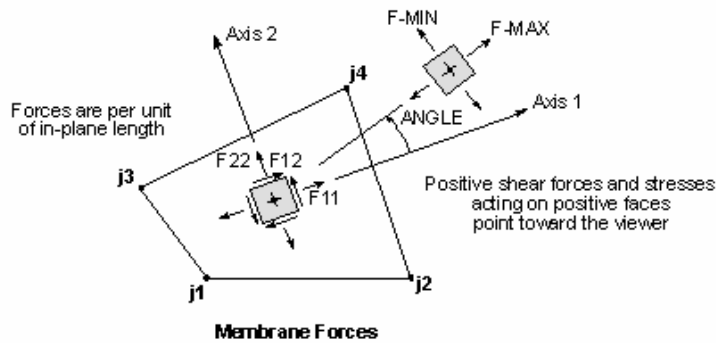
$$N = F22^1 + F22^2 + F22^3 + F22^4 + F22^5 + F22^6 + F22^7 + F22^8$$

$$M = (-F22^1 l_1) + (-F22^2 l_2) + (-F22^3 l_3) + (-F22^4 l_4) + (F22^5 l_5) + (F22^6 l_6) + (F22^7 l_7) + (F22^8 l_8)$$



$$Q = F11^1 + F11^2 + F11^3 + F11^4 + F11^5 + F11^6 + F11^7 + F11^8$$

Từ nội lực tại các mặt cắt của các trường hợp tải ta tổ hợp nội lực để tìm các cặp nội lực



hiểm nhất để tính và kiểm tra khả năng chịu lực cho vách cứng.

Ta tính cốt thép theo cấu kiện chữ nhật chịu nén lệch tâm có thép đối xứng. ($F_a = F_{an}$)

Bê tông dung trong vách cứng $B^{\#}300$ có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$.

Thép loại CII có $R_a = R_{an} = 2600 \text{ kG/cm}^2$.

Tra bảng ta được $\alpha_0 = 0.580$, $A_0 = 0.4118$

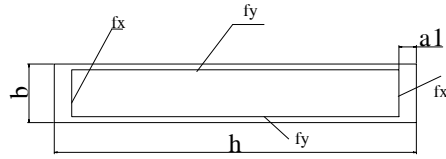
Sau đó ta chọn $f_x = 0.7F_a$ và $f_y = (0.4 \div 0.5)F_a$ để bố trí cho vách sau đó kiểm tra lại theo công thức kinh nghiệm được trình bày ở trang sau.

SƠ ĐỒ KHỐI DÙNG ĐỂ KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CỦA VÁCH CỨNG

Từ $M, N, b, h, B^{\#}$, Thép: tính sơ bộ F_a theo cấu kiện nén lệch tâm. ta được F_a và F_{an} . sau đó bố trí 70% cho khoang từ mép đến $0.1h$ và $(40 \div 50)\%$ cho phần $0.4h$ còn lại (rải theo chu vi).

Kiểm tra công thức xác định bằng thực nghiệm theo trình tự sau:

Gọi f_x, f_y diện tích cốt thép theo mỗi cạnh (có thể có nhiều lớp)



$$n = \frac{N}{R_n b h} \quad (4.1)$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} \quad (4.2)$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} \quad (4.3)$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} \quad (4.4)$$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta \quad (4.5)$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} \quad (4.6)$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} \quad (4.7)$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] \quad (4.8)$$

Tra α_{gh} theo δ từ bảng sau:

δ	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16
α_{gh}	0.53	0.52	0.51	0.50	.049	0.48	0.46

+ Khi $\alpha_1 \leq 2\delta$ Kiểm tra:

$$N e_o \eta \leq R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta (1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] \quad (4.9)$$

+ Khi $\alpha_1 > 2\delta$ và $\alpha_1 < \alpha_{gh}$ Kiểm tra:

$$N e_o \eta \leq R_n b h^2 [2\lambda(\alpha_x + \alpha_y) + n\lambda] \quad (4.10)$$

+ Khi $\alpha_1 > \alpha_{gh}$ Kiểm tra:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} \quad (4.11)$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x \quad (4.12)$$

- Nếu $\frac{\eta e_o}{h} > \frac{m_1}{n_1}$:

$$c_1 = \frac{1}{2}(\alpha_o - \delta)$$

$$N e_o \eta \leq R_n b h^2 [m_1 + c_1(n_1 - n)] \quad (4.13)$$

- Nếu $\frac{\eta e_o}{h} \leq \frac{m_1}{n_1}$:

$$n_2 = 0.8 + 2(\alpha_y + \alpha_o)$$

$$c_2 = \frac{m_1}{n_2 - n_1}$$

$$Ne_o \eta \leq R_n b h^2 c_2 [n_2 - n] \quad (4.14)$$

Cách tính N_{th} như sau:

$$+ J_a = \frac{bh^3}{12}$$

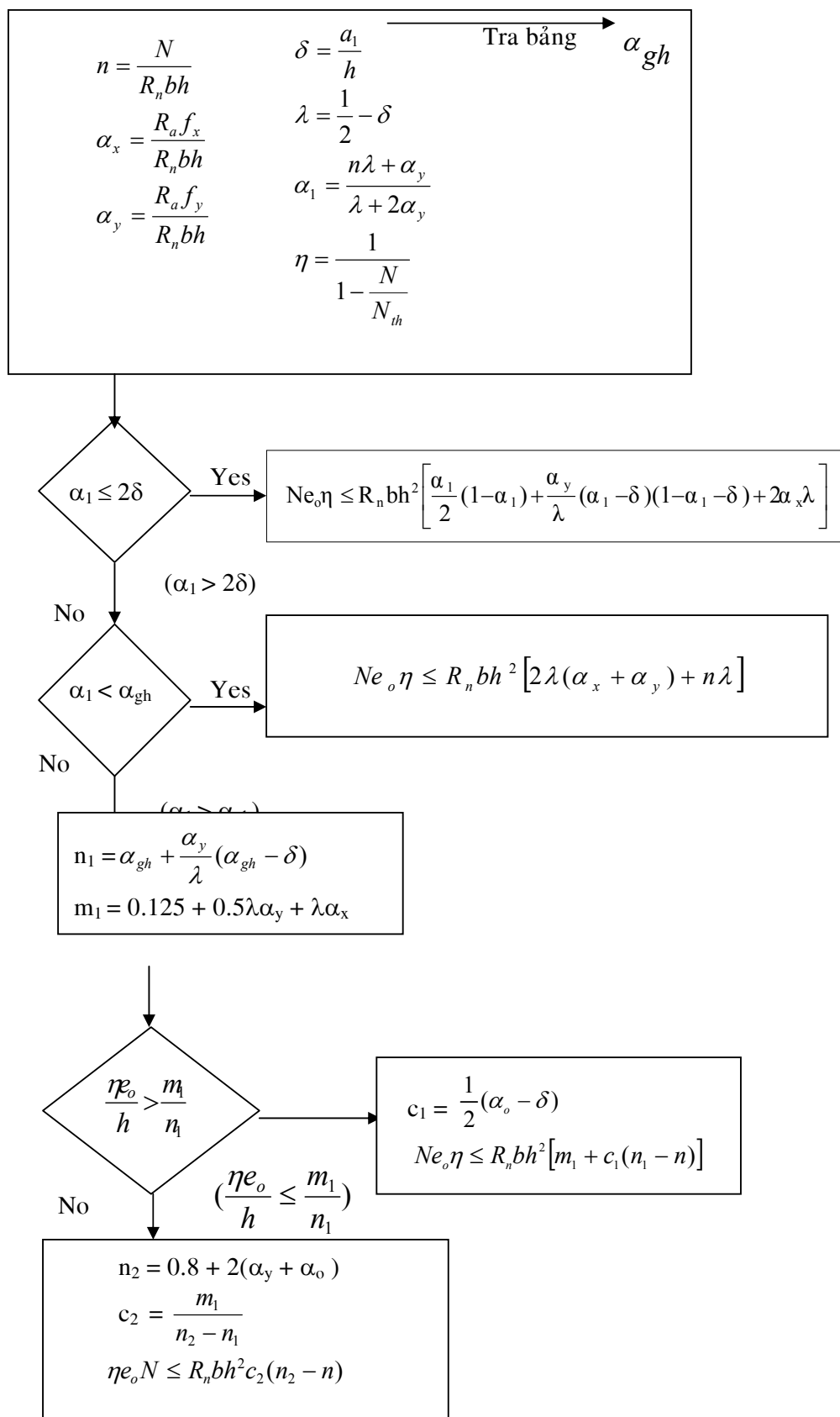
$$+ J_b = (Fa + Fa')(0.5h - a)^2$$

$$+ S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}}$$

$$+ K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny}$$

$$\text{với } y = \frac{h}{2}$$

SƠ ĐỒ KHỐI

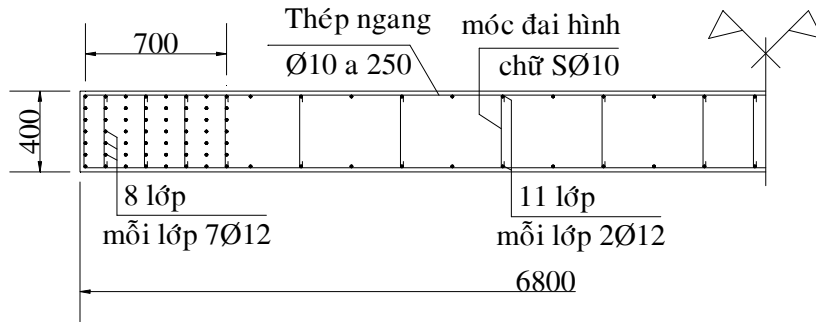


1. KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CHO VÁCH CỨNG KHUNG TRỤC 6:

a. Tầng Hầm Đến Tầng 3:

Bố trí thép như hình vẽ sau:

Ta có $f_x = 63.3345 \text{ cm}^2$



$$f_y = 24.882 \text{ cm}^2$$

$$a_1 = 38.1 \text{ cm}$$

$$a = 86.5854 \text{ cm}$$

Kiểm Tra Với Cặp 1

$$N = 3176.709 \text{ T}, N_{dh} = 2627.690 \text{ T.}$$

$$M = 2725.056 \text{ Tm}, M_{dh} = 138.130 \text{ Tm.}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{2725.056}{3176.709} = 0.8578$$

Thép CII có $R_a = 2600 \text{ kG/cm}^2$

B# 300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = \frac{3176709}{130 \times 40 \times 720} = 0.8485$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = \frac{2600 \times 63.3345}{130 \times 40 \times 720} = 0.0440$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = \frac{2600 \times 24.882}{130 \times 40 \times 720} = 0.0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0529 = 0.4471$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{0.8485 \times 0.4471 + 0.0440}{0.4471 + 2 \times 0.0173} = 0.8235$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 2 \times (63.3345 + 24.882) \times (360 - 86.5854)^2 = 13189345 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \times 720^3}{12} = 1244160000 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{0.8578}{7.20}} = 0.6020$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{-138.13 + 2627.690 \times 3.6}{2725.056 + 3176.709 \times 3.6} = 1.6582$$

$$\begin{aligned}
N_{th} &= \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = \\
&= \frac{6,4}{490^2} \left[\left(\frac{0,6020}{1,6582} \right) \times 2,9 \times 10^5 \times 1244160000 + 2,0 \times 10^6 \times 13189345 \right] \\
&= 4194372 \times 10^3 \text{ kG} \\
\eta &= \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{3176,709}{4194372}} = 1,0008
\end{aligned}$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} = 0,5235 + \frac{0,0173}{0,4471} = 0,5417$$

$$\begin{aligned}
m_1 &= 0,125 + 0,5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0,125 + 0,5 \times 0,4471 \times 0,0173 + 0,4471 \times 0,0440 \\
&= 0,1545
\end{aligned}$$

$$\text{Vì } \frac{\eta e_o}{h} = \frac{1,0008 \times 0,8578}{7,2} = 0,1192 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0,2852$$

Nên ta kiểm tra theo (4.14)

$$n_2 = 0,8 + 2 \times (\alpha_y + \alpha_o) = 0,8 + 2(0,0173 + 0,580) = 1,9946$$

$$c_2 = \frac{0,1545}{1,9946 - 0,5417} = 0,1062$$

$$\eta e_o N = 1,0008 \times 0,8578 \times 3176,709 = 2727,1218 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 130 \times 40 \times 720^2 \times 0,1062 \times (1,9946 - 0,8485) = 3285,3731 \text{ Tm.}$$

Vậy $\eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$

Cặp Thứ Hai:

$$N = 2630,008 \text{ T, } N_{dh} = 2627,690 \text{ T}$$

$$M = 3622,633 \text{ Tm, } M_{dh} = 138,130 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 1,3774 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0,7025$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0,0440$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0,0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = 0,0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0,5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0,5 - 0,0529 = 0,4471$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0,6879$$

$$S = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} = 0,4776$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny} = 1.7332$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 3353398000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0008$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} = 0.5235 + \frac{0.0173}{0.4471} = 0.5417$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0.1545$$

$$\text{Vì } \frac{\eta e_o}{h} = \frac{1.0008 \times 1.3774}{7.2} = 0.1915 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0.2852$$

Nên ta kiểm tra theo (4.14)

$$n_2 = 0.8 + 2(\alpha_y + \alpha_o) = 0.8 + 2(0.0173 + 0.580) = 1.9946$$

$$c_2 = \frac{0.1545}{1.9946 - 0.5417} = 0.1062$$

$$\eta e_o N = 1.0008 \times 1.37742 \times 2630.008 = 3703.9594 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 130 \times 40 \times 720^2 \times 0.1062 \times (1.9946 - 0.7025) = 3703.9594 \text{ Tm.}$$

Vậy $\eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$

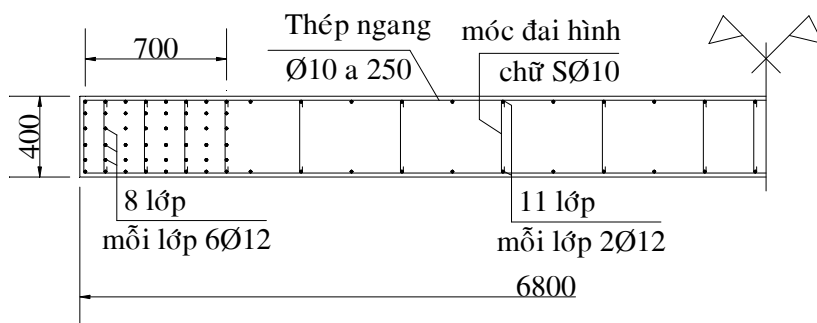
b. Tầng 4 Đến Tầng 9:

Ta có $f_x = 54.288 \text{ cm}^2$

$f_y = 24.882 \text{ cm}^2$

$a_1 = 38.1 \text{ cm}$

$a = 92.126 \text{ cm}$



Kiểm Tra Với Cặp 1

$$N = 2194.521 \text{ T}$$

$$M = 1333.052 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{1333.052}{2194.521} = 0.6075$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = \frac{2194521}{130 \times 40 \times 720} = 0.5861$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = \frac{2600 \times 45.24}{130 \times 40 \times 720} = 0.0377$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = \frac{2600 \times 24.882}{130 \times 40 \times 720} = 0.0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{38.1}{720} = 0.0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4488$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{0.8485 \times 0.4471 + 0.0377}{0.4471 + 2 \times 0.0173} = 0.5800$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 2 \times (54.288 + 24.882) \times (360 - 92.126)^2 = 11361921 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{0.60745}{7.20}} = 0.6966$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{-211.916 + 1835.4000 \times 3.6}{1333.052 + 2194.521 \times 3.6} = 1.6927$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 13977008000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0002$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} = 0.5417$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0.1503$$

$$\text{Vì } \frac{\eta e_o}{h} = \frac{1.0002 \times 0.60745}{7.2} = 0.0844 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0.2774$$

Nên ta kiểm tra theo (4.14)

$$n_2 = 0.8 + 2 \times (\alpha_y + \alpha_o) = 1.9946$$

$$c_2 = 0.1034$$

$$\eta e_o N = 1.0002 \times 0.60745 \times 2194.521 = 1333.2616 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 130 \times 40 \times 720^2 \times 0.1034 \times (1.9881 - 0.5861) = 3927.2946 \text{ Tm.}$$

Vậy $\eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$

Cặp Thứ Hai:

$$N = 2630.008 \text{ T, } N_{dh} = 1835.400 \text{ T}$$

$$M = 3622.633 \text{ Tm, } M_{dh} = 211.916 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 0.7921 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.4834$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0377$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = 0.0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0529 = 0.4471$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.4846$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.6238$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny} = 1.8579$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 11743830 \times 10^3 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0002$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 1.0002 \times 0.79212 \times 1809.852 = 1433.8335 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta (1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 7151.1250 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

c. Tầng 10 Đến Tầng 19:

Ta có $f_x = 36.192 \text{ cm}^2$

$$f_y = 24.882 \text{ cm}^2$$

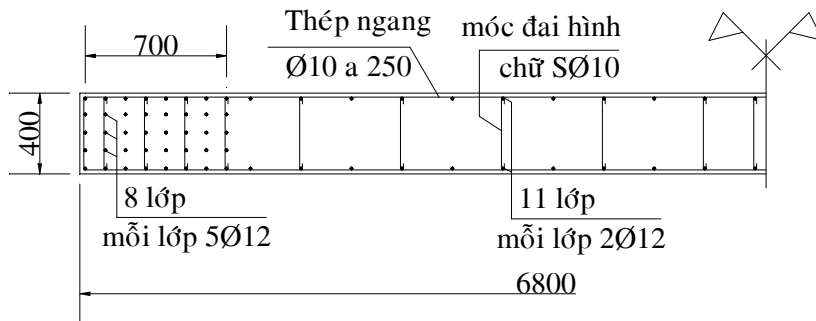
$$a_1 = 38.1 \text{ cm}$$

$$a = 99.097 \text{ cm}$$

Kiểm Tra Với Cấp 1

$$N = 1843.450 \text{ T}, N_{dh} = 1533.420 \text{ T}$$

$$M = 81.842 \text{ Tm}, M_{dh} = -66.026 \text{ Tm}$$



$$e_o = \frac{M}{N} = 0.0444$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.4924$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0314$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{38.1}{720} = 0.0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0529 = 0.4471$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.4929$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 9546462 \text{ cm}^4$$

Vì $e_o = 0.0444 \text{ m} < 0.05h = 0.36 \text{ m}$ nên $S = 0.8400$

$$K_{dh} = 1.8119$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 15213643 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0001$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 1.0001 \times 0.0444 \times 1843.450 = 81.852 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta)(1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 7107.824 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

Cặp Thứ Hai:

$$N = 1517.170 \text{ T}, N_{dh} = 1533.420 \text{ T}$$

$$M = 752.005 \text{ Tm}, M_{dh} = 66.026 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 0.4957 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.4052$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0314$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0173$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = 0.0529$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5235$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0529 = 0.4471$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.4120$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.7515$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny} = 1.8990$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 13214235 \times 10^3 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0001$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 1.0001 \times 0.4957 \times 1517.170 = 752.0913 \text{ Tm}$$

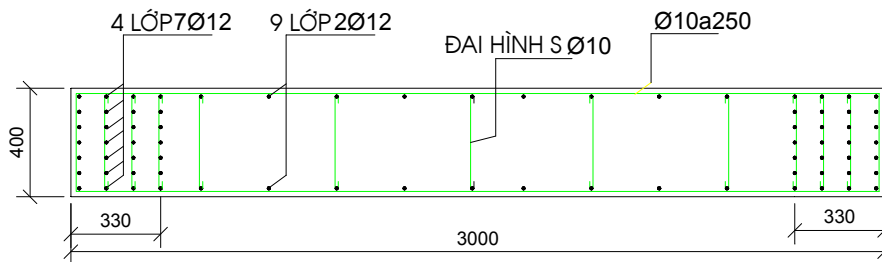
$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta)(1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 6057.5277 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

2. KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CHO VÁCH CỨNG KHUNG TRỤC C:

a. Tầng Hầm Đến Tầng 3:

Cốt thép bố trí như hình vẽ:



Ta có $f_x = 27.1434 \text{ cm}^2$

$f_y = 9.0478 \text{ cm}^2$

$a_1 = 18.1 \text{ cm}$

$a = 34.9501 \text{ cm}$

Kiểm Tra Với Cấp 1

$N = 571.6258 \text{ T}$

$M = 1127.966 \text{ Tm}$

$e_o = \frac{M}{N} = 0.5068 \text{ m}$

Thép CII có $R_a = 2600 \text{ kG/cm}^2$

B[#] 300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$

$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.7231$

$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0452$

$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0151$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.7087$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 958088.15 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \times 720^3}{12} = 90000000 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.5090$$

$$K_{dh} = 1.5944$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 273199000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0041$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} = 0.5356$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0.1548$$

$$\text{Vì } \frac{\eta e_o}{h} = 0.1696 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0.2891$$

Nên ta kiểm tra theo (4.14)

$$n_2 = 0.8 + 2 \times (\alpha_y + \alpha_o) = 1.9902$$

$$c_2 = \frac{0.1514}{1.9946 - 0.5426} = 0.1064$$

$$\eta e_o N = 1.0041 \times 0.50678 \times 1127.966 = 573.9957 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 631.2396 \text{ Tm.}$$

$$\text{Vậy } \eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$$

Kiểm Tra Với Cặp 2

$$N = 1127.966 \text{ T}$$

$$M = 571.6258 \text{ Tm}$$

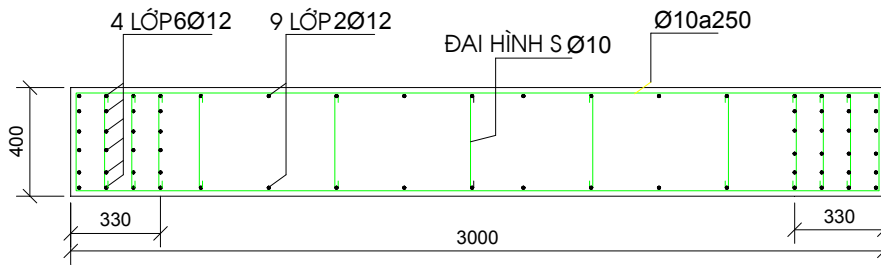
$$e_o = \frac{M}{N} = 0.6701$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.6010$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$



$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.5945$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.4402$$

$$K_{dh} = 1.6852$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 232804000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0040$$

Vì $\alpha_{gh} < \alpha_1$ do đó ta tính:

$$n_1 = \alpha_{gh} + \frac{\alpha_y}{\lambda} = 0.5356$$

$$m_1 = 0.125 + 0.5\lambda\alpha_y + \lambda\alpha_x = 0.1548$$

$$\text{Vì } \frac{\eta e_o}{h} = 0.2243 \leq \frac{m_1}{n_1} = 0.2891$$

Nên ta kiểm tra theo (4.14)

$$n_2 = 0.8 + 2 \times (\alpha_y + \alpha_o) = 1.9902$$

$$c_2 = \frac{0.1514}{1.9946 - 0.5426} = 0.1064$$

$$\eta e_o N = 630.724 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 c_2 (n_2 - n) = 692.0610 \text{ Tm.}$$

Vậy $\eta e_o N < R_n b h^2 c_2 (n_2 - n)$

b. Tầng 4 Đến Tầng 9:

Cốt thép bố trí như hình vẽ:

Ta có $f_x = 22.6195 \text{ cm}^2$

$$f_y = 9.0478 \text{ cm}^2$$

$$a_1 = 18.1 \text{ cm}$$

$$a = 37.3573 \text{ cm}$$

Kiểm Tra Với Cấp 1

$$N = 778.5802 \text{ T}$$

$$M = 181.8829 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 0.2336 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.4991$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0377$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0151$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.4991$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 803613.346 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \times 720^3}{12} = 90000000 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.7184$$

$$K_{dh} = 1.7472$$

$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 1007268000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0008$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 182.024 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta (1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 1244.147 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

Kiểm Tra Với Cặp 2

$$N = 767.0802 \text{ T}$$

$$M = 167.0802 \text{ Tm}$$

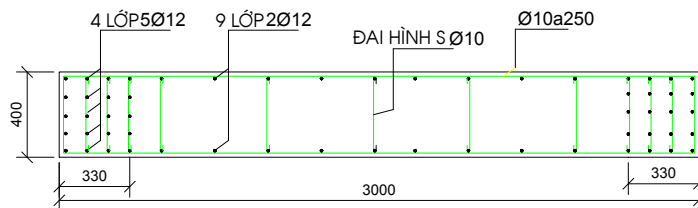
$$e_o = \frac{M}{N} = 0.2170$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.6010 \text{ m}$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$



$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.4940$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.7383$$

$$K_{dh} = 1.7585$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 1025751000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0008$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 167.2057 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta \right] (1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda = 1232.8111 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

c. Tầng 10 Đến Tầng 19:

Cốt thép bố trí như hình vẽ:

Ta có $f_x = 18.6956 \text{ cm}^2$

$$f_y = 9.0478 \text{ cm}^2$$

$$a_1 = 18.1 \text{ cm}$$

$$a = 40.5668 \text{ cm}$$

Kiểm Tra Với Cấp 1

$$N = 425.9686 \text{ T}$$

$$M = 142.9379 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 0.3357 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.2731$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h} = 0.0312$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h} = 0.0151$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.2876$$

$$J_a = 2 \times F_a (0.5h - a)^2 = 664489.120 \text{ cm}^4$$

$$J_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \times 720^3}{12} = 90000000 \text{ cm}^4$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.6192$$

$$K_{dh} = 1.8410$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 825129000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0005$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

$$\eta e_o N = 143.012 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} (\alpha_1 - \delta)(1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 752.1258 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

Kiểm Tra Với Cấp 2

$$N = 565.6139 \text{ T}$$

$$M = 94.4874 \text{ Tm}$$

$$e_o = \frac{M}{N} = 0.1671 \text{ m}$$

$$n = \frac{N}{R_n b h} = 0.3626$$

$$\delta = \frac{a_1}{h} = \frac{36.9}{720} = 0.0603$$

Tra bảng ta được $\alpha_{gh} = 0.5198$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.5 - 0.0513 = 0.4397$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = 0.3714$$

$$S = 0.1 + \frac{0.11}{0.1 + \frac{e_o}{h}} = 0.8066$$

$$K_{dh} = 1.6602$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left[\left(\frac{S}{K_{dh}} \right) E_b J_b + E_a J_a \right] = 1143587000 \text{ kG}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = 1.0005$$

Vì $\alpha_{gh} > \alpha_1$ và $\alpha_1 > 2\delta$ do đó ta kiểm tra theo (4.10):

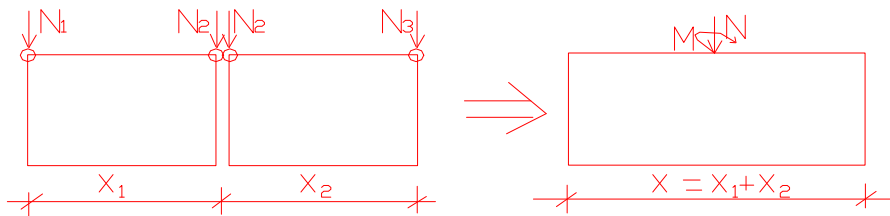
$$\eta e_0 N = 94.5341 \text{ Tm}$$

$$R_n b h^2 \left[\frac{\alpha_1}{2} (1 - \alpha_1) + \frac{\alpha_y}{\lambda} \alpha_1 - \delta)(1 - \alpha_1 - \delta) + 2\alpha_x \lambda \right] = 936.3312 \text{ Tm}$$

Vậy thỏa công thức (4.10).

Sau khi có nội lực ta tiến hành tổ hợp nội lực trên excel và ta chọn nội N_{Max} để tính thép.

Sơ đồ tính như sau:



$$N = N_1 + 2N_2 + N_3$$

$$M = N_1 * X_1 - N_3 * X_2$$

Tính toán vách cứng như hình chữ nhật lớn (bxh) chịu nén lệch tâm.

$$\text{Tính: } e_0 = e_{01} + e_{0n}.$$

$$\text{Với: } + e_{01} = M/N$$

+ e_{0n} : Độ lệch tâm ngẫu nhiên, e_{0n} không nhỏ hơn $h/25$ (h-chiều cao tiết diện cấu kiện) và 2cm đối với các tấm tường dày trên 25cm.

$$\text{Tính: } e_{0gh} = 0.4 * (1.25h - \alpha_0 h_0).$$

So sánh e_0 và e_{0gh} để tìm ra trường hợp lệch tâm.

Tính L_0/h để xem xét tới ảnh hưởng của uốn dọc.

$$\text{Tính } e = \eta * e_0 + 0.5 * h - a.$$

+ Nếu $e_0 > e_{0gh}$: lệch tâm lớn

Tính

$$\text{rồi so } x = \frac{N}{R_n * b} \text{ so sánh với } \alpha_0 h_0 \text{ và } 2a'.$$

$$F'_a = F'_a = \frac{N(e - h_0 + x/2)}{R'_a (h_0 - a')}$$

Ta thấy $2a' < x < \alpha_0 h_0$ tính:

+ Nếu $e_0 < e_{0gh}$: lệch tâm bé

Tính

$$x = \frac{N}{R_n \times b}$$

rồi so sánh với $\alpha_0 h_0$, ta thấy $x > \alpha_0 h_0$ và so sánh e_0 với $0.2 \cdot h_0$:

- Nếu $e_0 < 0.2 \cdot h_0$ thì tính $x = h - (1.8 + 0.5h/2 - 1.4\alpha_0) \cdot e_0$.
- Nếu $e_0 > 0.2 \cdot h_0$ thì tính $x = 1.8(e_{0gh} - e_0) + \alpha_0 h_0$.

$$F_a = F'_a = \frac{Ne - R_n b x (h_0 + x/2)}{R'_a (h_0 - a')}$$

Tính:

Sau đó so sánh

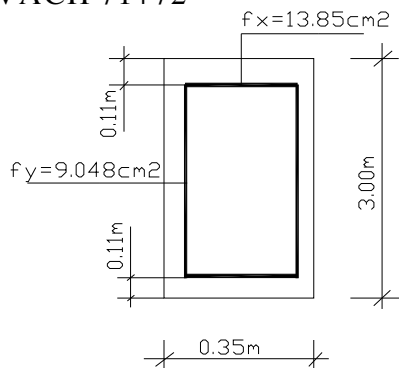
với $\mu_{\min} b h_0$ để chọn cốt thép cho hợp lí

$$\mu = \frac{F_a + F'_a}{b \times h_0}$$

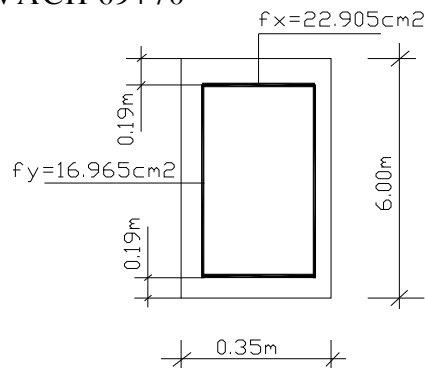
Kết quả tổ hợp và tính thép bằng excel.

Bố trí 70% cho hai mép và 40% cho tiết diện ở giữa.

VÁCH 71+72



VÁCH 69+70



Rồi sau đó kiểm tra lại một vài vách cứng bằng công thức thực nghiệm sau:

Vách 71+72

$$n = \frac{N}{R_n \times b \times h} = \frac{281.108}{1300 \times 0.25 \times 3} = 0.288$$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h_0} = \frac{3600 \times 13.851}{130 \times 25 \times 289} = 0.053$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h_0} = \frac{3600 \times 9.048}{130 \times 25 \times 289} = 0.035$$

24

Vách cứng

$$\delta = \frac{a_1}{h_1} = \frac{11}{300} = 0.037$$

Tra bảng: $\alpha_{gh} = 0.53$

Ta có: $\alpha_1 > 2\delta$ và $\alpha_1 < \alpha_{gh}$

$$\Rightarrow N \cdot e_0 \cdot \eta \leq R_n \cdot b \cdot h^2 [2\lambda(\alpha_x - \alpha_y) + n\lambda].$$

(Với $e_0 = e_{01} + e_{0n} = 60 + 12 = 72\text{cm}$ và $\eta = 1.5$)

$$\Leftrightarrow 281108 \times 72 \times 1.15 \leq 130 \times 25 \times 300^2 [2 \times 0.463(0.053 - 0.035) + 0.288 \times 0.463] \quad 22567350 <$$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.463$$
$$n = \frac{R_n \times b \times h}{R_n \times b \times h + R_n \times b \times h} = \frac{305.165}{1300 \times 0.25 \times 6 + 0.288 \times 0.463 + 0.035} = 0.162$$
$$\alpha_1 = \frac{R_n \times b \times h}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{1300 \times 0.25 \times 6}{0.463 + 2 \times 0.035} = 0.316$$

39815685 (Kg)

Vách 69+70

Ta có: $\alpha_1 > 2\delta$ và $\alpha_1 < \alpha_{gh}$

Tra bảng: $\alpha_{gh} = 0.54$

$$\alpha_x = \frac{R_a f_x}{R_n b h_0} = \frac{3600 \times 22.905}{130 \times 25 \times 581} = 0.044$$

$$\alpha_y = \frac{R_a f_y}{R_n b h_0} = \frac{3600 \times 16.965}{130 \times 25 \times 581} = 0.032$$

$$\delta = \frac{a_1}{h_1} = \frac{11}{300} = 0.032$$

$$\lambda = \frac{1}{2} - \delta = 0.468$$

$$\alpha_1 = \frac{n\lambda + \alpha_y}{\lambda + 2\alpha_y} = \frac{0.162 \times 0.468 + 0.032}{0.468 + 2 \times 0.032} = 0.203$$

$$\Rightarrow N \cdot e_0 \cdot \eta \leq R_n \cdot b \cdot h^2 [2\lambda(\alpha_x - \alpha_y) + n\lambda].$$

(Với $e_0 = e_{01} + e_{0n} = 105\text{cm}$ và $\eta = 1$)

$$\Leftrightarrow 305165 \times 105 \leq 130 \times 25 \times 600^2 [2 \times 0.468(0.044 - 0.032) + 0.162 \times 0.468] \quad 32042325 < 101846160 \text{ (Kg)}$$