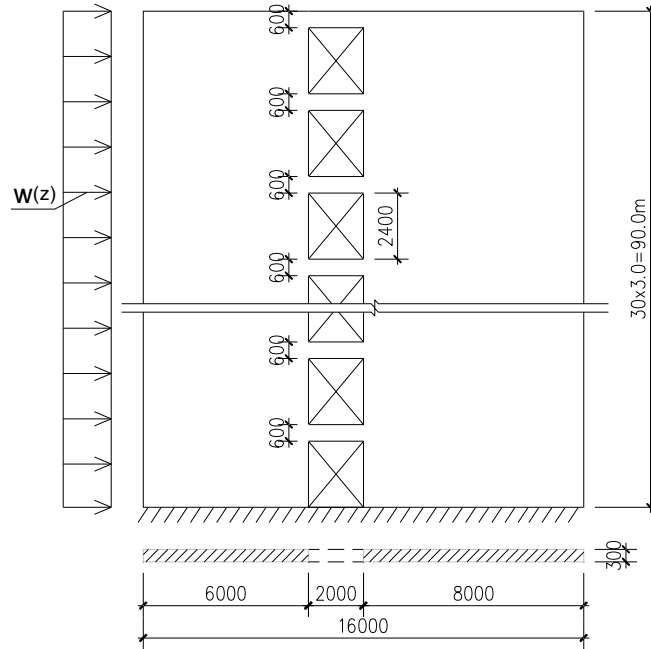


-----o0o-----



Hình 1. Sơ đồ vách có lỗ chịu tải trọng ngang

1. Các đặc trưng hình học:

- Các nhánh vách:

$$I_1 = \frac{1}{12} 0.3 \times 6^3 = 5.400 \text{ m}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} 0.3 \times 8^3 = 12.800 \text{ m}^4$$

$$I = I_1 + I_2 = 18.2 \text{ m}^4$$

$$A_1 = 0.3 \times 6 = 1.8 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0.3 \times 8 = 2.4 \text{ m}^2$$

$$A = A_1 + A_2 = 4.2 \text{ m}^2$$

$$l = 9 \text{ m}$$

Xét ảnh hưởng biến dạng cắt dầm nối:

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{E}{2(1+0.2)} = \frac{E}{2.4}$$

$$r = \frac{12EI_b}{b^2GA} \lambda = \frac{12 \times E \times 5.4 \times 10^{-3} \times 1.2}{2^2 \times 0.6 \times 0.3 \times E / 2.4} = 0.2592$$

$$\Rightarrow I_c = \frac{5.4 \times 10^{-3}}{1.2592} = 4.288 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

2. Tính hệ số $k\alpha H$:

$$k^2 = 1 + \frac{AI}{A_1 A_2 l} = 1 + \frac{4.2 \times 18.2}{1.8 \times 2.4 \times 9^2} = 1.2184$$

$$k = 1.1038$$

$$\alpha^2 = \frac{12I_c l^2}{b_0^3 h I} = \frac{12 \times 4.228 \times 10^{-3} \times 9^2}{2.3^3 \times 3.0 \times 18.2} = 6.1862 \times 10^{-3}$$

$$\alpha = 0.07865 \text{ m}^{-1}$$

$$k\alpha H = 1.1038 \times 0.07865 \times 90 = 7.813$$

3. Tính toán momen:

Momen tại mặt ngàm theo mô hình thanh console:

$$M = \frac{1}{2} \times 25 \times 90^2 = 101250 \text{ kNm}$$

Hệ số phân phối momen (tra đồ thị):

$$K_1 = 23\%; K_2 = 77\%$$

Momen trong các nhánh vách theo sơ đồ làm việc độc lập:

$$M' = K_1 M = 0.23 \times 101250 = 23288 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{I_1}{I} M' = \frac{5.4}{18.2} = 6909 \text{ kNm}$$

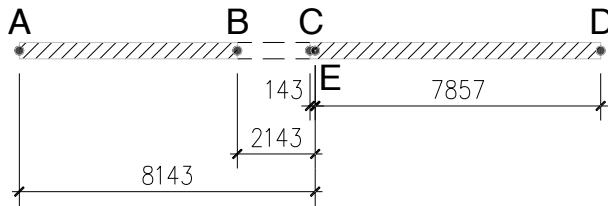
$$\Rightarrow M_2 = \frac{I_2}{I} M' = \frac{12.8}{18.2} = 16379 \text{ kNm}$$

Momen trong các nhánh vách theo sơ đồ làm việc tổ hợp:

$$M'' = K_2 M = 0.77 \times 101250 = 77962 \text{ kNm}$$

4. Ứng suất:

Toạ độ trọng tâm của vách (E):



Momen quán tính tổ hợp 2 nhánh vách:

$$I_g = I_1 + I_2 + \frac{A_1 A_2}{A} l^2 = 5.400 + 12.800 + \frac{1.8 \times 2.4}{4.2} 9^2 = 101.514 \text{ m}^4$$

Ứng suất tại các nhánh vách:

$$\sigma_A = \frac{6909 \times 3.0}{5.400} + \frac{77962 \times 8.143}{101.514} = +10092 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_B = -\frac{6909 \times 3.0}{5.400} + \frac{77962 \times 2.143}{101.514} = -2193 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_C = \frac{16379 \times 4.0}{12.800} + \frac{77962 \times 0.143}{101.514} = +5228 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_D = -\frac{16379 \times 4.0}{12.800} - \frac{77962 \times 7.857}{101.514} = -11153 \text{ kN/m}^2$$

5. Tính giá trị Q_{max} và M_{max} trong dầm nôi:

Xác định hệ số $F_2(\text{max})$:

$$k\alpha H = 7.813 \Rightarrow F_2(\max) = 0.612 \text{ tại } z/H = 0.26 (\approx \text{tầng } 8)$$

$$q_{\max} = 25 \times \frac{90}{9} \times \frac{1}{1.2184} \times 0.612 = 125.57 \text{ kN/m}$$

$$\Rightarrow Q_{\max} = q_{\max} h = 125.57 \times 3.0 = 376.7 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = (q_{\max} h) b / 2 = 376.7 \times 1 = 376.7 \text{ kNm}$$

6. Tìm lực dọc và momen hai nhánh vách tại mặt ngàm:

Xác định hệ số F_1 tại $z/H = 0$

$$k\alpha H = 7.813 \Rightarrow F_1 = 0.375$$

$$N = \frac{wH^2}{k^2 l} F_1 = \frac{25 \times 90^2}{1.2184 \times 9} \times 0.375 = 6925 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{2} wH^2 \frac{I_1}{I} \left[(1 - z/H)^2 - \frac{2}{k^2} F_1 \right] = \frac{1}{2} \times 25 \times 90^2 \times \frac{5.4}{18.2} \left(1 - \frac{2}{1.2184} \times 0.375 \right) = 11549 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \frac{1}{2} wH^2 \frac{I_2}{I} \left[(1 - z/H)^2 - \frac{2}{k^2} F_1 \right] = \frac{1}{2} \times 25 \times 90^2 \times \frac{12.8}{18.2} \left(1 - \frac{2}{1.2184} \times 0.375 \right) = 27372 \text{ kNm}$$

7. Tính toán cốt thép cho vách $0.3 \times 8.0\text{m}$:

Cặp nội lực tính toán: $M=27372\text{kNm}$, $N=12000\text{kN}$.

Chọn diện tích vùng biên: $0.3 \times 0.3\text{m}$.

Lực dọc tại hai vùng biên:

$$P_l = \frac{N}{A} A_b - \frac{M}{L-B} = \frac{12000}{0.3 \times 8.0} \times 0.3 \times 0.3 - \frac{27372}{8-0.3} = -3105 \text{ kN}$$

$$P_r = \frac{N}{A} A_b + \frac{M}{L-B} = \frac{12000}{0.3 \times 8.0} \times 0.3 \times 0.3 + \frac{27372}{8-0.3} = 4005 \text{ kN}$$

Tính vùng biên trái (cầu kiện chịu kéo đúng tâm):

$$A_s = \frac{P_r}{R_s} = \frac{3105}{365 \times 10^3} = 0.0085 (\text{m}^2)$$

Cốt thép quá lớn, chọn lại kích thước vùng biên: $0.3 \times 0.9\text{m}$. Tính lại:

$$P_l = \frac{N}{A} A_b - \frac{M}{L-B} = \frac{12000}{0.3 \times 8.0} \times 0.3 \times 0.9 - \frac{27372}{8-0.9} = -2505 \text{ kN}$$

$$P_r = \frac{N}{A} A_b + \frac{M}{L-B} = \frac{12000}{0.3 \times 8.0} \times 0.3 \times 0.9 + \frac{27372}{8-0.9} = 5205 \text{ kN}$$

Tính vùng biên chịu kéo:

$$A_s = \frac{P_r}{R_s} = \frac{2505}{365 \times 10^3} = 0.0069 \text{ m}^2$$

Tính vùng biên chịu nén:

$$A_{st} = \frac{\frac{P}{\varphi} - R_b F_b}{R_{sc}} = \frac{5205 - 14.5 \times 10^3 \times 0.3 \times 0.9}{365 \times 10^3} = 0.0035 \text{ m}^2$$

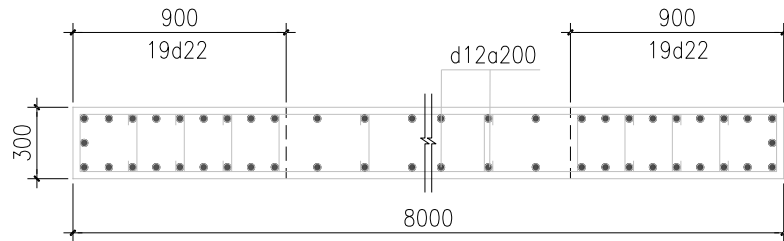
Chọn thép cho cả 2 vùng biên: 19d22 (0.0072), $\mu=2.7\%$ (OK).

Tính thép vùng giữa:

$$A_{st} = \frac{\frac{P}{\varphi} - R_b F_b}{R_{sc}} = \frac{9300 - 14.5 \times 10^3 \times 0.3 \times 6.2}{365 \times 10^3} = -0.048 (\text{m}^2) < 0$$

Chọn thép cấu tạo: d12a200.

8. Cấu tạo cốt thép:



9. English questions:

Parameter F_3 at $z/H = 1$

$$k\alpha H = 7.813, k = 1.1038, \Rightarrow F_3 = 0.225$$

$$y_H = \frac{wH^4}{8EI} F_3(k, \alpha H) = \frac{1}{8} \times \frac{25 \times 90^4}{30 \times 10^6 \times 18.2} \times 0.225 = 0.084 \text{ m}$$

Ngày 01 tháng 12 năm 2018
BM KCCT

TS. Nguyễn Văn Hậu