

Câu 1b

$$M_f = \gamma_b R_b b'_f h'_f (h_0 - 0.5h'_f) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') = \mathbf{971.040 \text{ kNm}}$$

(M < M_f --> Chữ nhật lớn) **TTH qua sườn-Chữ T**

$$\epsilon_{b2} = \mathbf{0.0035} \quad \epsilon_{s.el} = R_s / E_s = \mathbf{0.0018}$$

$$\xi_R = \frac{0.8 \text{ or } 0.7}{1 + \epsilon_{s.el} / \epsilon_{b2}} = \mathbf{0.533} \quad \alpha_R = \xi_R (1 - 0.5\xi_R) = \mathbf{0.391}$$

$$h_0 = h - a_{gt} = \mathbf{740 \text{ mm}}$$

$$\alpha_m = \frac{M - \gamma_b R_b (b'_f - b) h'_f (h_0 - 0.5h'_f)}{\gamma_b R_b b h_0^2} = \mathbf{0.232 \text{ Cốt đơn}}$$

Cốt đơn: $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = \mathbf{0.268}$

$$A_s = \frac{\gamma_b R_b}{R_s} [\xi b h_0 + (b'_f - b) h'_f] = \mathbf{5599.634 \text{ mm}^2}$$

$$\mu_{tt} = \mathbf{1.89\%} \quad \mu_{\max} = \xi_R \frac{\gamma_b R_b}{R_s} = \mathbf{Chữ T \quad Chữ T}$$

=> Bố trí A_s: 7Ø25+5Ø25; A_{s.tk} = 5890 (mm²); a.tk = 58.33 (mm)

Câu 1c $\varphi_{b2} = \mathbf{1.5} \quad \varphi_n = \mathbf{1}$
 $h_0 = h - a_{gt} = \mathbf{740.00 \text{ mm}}$

Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{w.tt} = \frac{3\varphi_{b2}\varphi_n\gamma_b R_{bt} b h_0^2}{Q^2} R_{sw} A_{sw} = \mathbf{158.43 \text{ mm}}$$

Điều kiện kê đến cốt ngang:

$$s_{w.1} \leq \frac{4R_{sw}A_{sw}}{\gamma_b R_{bt} b} = \mathbf{430.26 \text{ mm}}$$

Khoảng cách đai lớn nhất:

$$s_{w.max} = \frac{\gamma_b R_{bt} b h_0^2}{Q} = \mathbf{423.35 \text{ mm}}$$

Đoạn cấu kiện mà BT không đủ chịu cắt:

$$w_{ct} \leq \min \left[0.5h_0; \begin{cases} 300\text{mm} (\leq B60) \\ 250\text{mm} (\geq B70) \end{cases} \right] = \mathbf{300.00 \text{ mm}}$$

Bước cốt đai thiết kế:

$$s_{tk} = \min(s_{w.1}, s_{w.tt}, s_{w.max}, s_{w.ct}) = \mathbf{150 \text{ mm}}$$

Câu 2

Liên kết: **Ngàm không xoay – Tự do**

$$h_0 = h - a_{gt} = \mathbf{675 \text{ mm}}, \quad \varepsilon_{b2} = \mathbf{0.0035} \quad \varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \mathbf{0.0018}$$

$$\xi_R = \frac{0.8 \text{ or } 0.7}{1 + \varepsilon_{s,el}/\varepsilon_{b2}} = \mathbf{0.533} \quad \xi_R h_0 = \mathbf{360.000 \text{ mm}}$$

Hệ: **Tĩnh định** $\psi = \mathbf{2}$ $L_0 = \psi L = \mathbf{10000 \text{ mm}}$

_Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M/N = \mathbf{666.667 \text{ mm}}$

_Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a \geq \max\left(\frac{L}{600}; \frac{h}{30}; 10\right) = \mathbf{25.000 \text{ mm}}$

_Độ lệch tâm tính toán: $\left(\begin{array}{l} \text{T.định: } e_0 = e_1 + e_a \\ \text{S.tĩnh: } e_0 = \max(e_1, e_a) \end{array}\right)$ $e_0 = \mathbf{691.667 \text{ mm}}$

_Trường hợp chịu nén: $L_0/h = \mathbf{13.333}$ Kết luận: **Nén lệch tâm**
(Đúng tâm: $e_0 \leq h/30$ và $L_0/h \leq 20$)

_Độ mảnh cầu kiện:
 $\left(\begin{array}{l} \lambda_i \leq 14 \rightarrow \eta = 1 \\ \lambda_i > 14 \rightarrow \eta > 1 \end{array}\right)$ $\lambda_i = \frac{L_0}{i} = \frac{L_0}{0.288h} = \mathbf{46.296 (\eta > 1)}$

_Tính hệ số uốn dọc: $I_b = (bh^3)/12 = \mathbf{1.41E+10 \text{ mm}^4}$

$$\mu_t^{gt} = \mathbf{2.87\%} \quad I_s = \mu_t^{gt} b h_0 (0.5h - a)^2 = \mathbf{6.97E+08 \text{ mm}^4}$$

$$\varphi_L = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh}(h/2 - a)}{M + N(h/2 - a)} (\leq 2) = \mathbf{1.800} \quad k_s = \mathbf{0.7}$$

$$[0.15 \leq \delta_e = e_0/h \leq 1.5] = \mathbf{0.922} \quad k_b = \frac{0.15}{\varphi_L(0.3 + \delta_e)} = \mathbf{0.068}$$

$$D = k_b E_b I_b + k_s E_s I_s = \mathbf{128798.622 \text{ kN.m}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{L_0^2} = \mathbf{12711.914 \text{ kN}}, \quad \eta = \frac{1}{1 - N/N_{cr}} = \mathbf{1.134}$$

_Chiều cao vùng nén, giả thuyết: $2a' \leq x \leq \xi_R h_0$, khi $R_s = R_{sc}$

$$x_1 = N/(\gamma_b R_b b) = \mathbf{259.516 \text{ mm}} \quad \text{Trường hợp nén LT: } \mathbf{TH2}$$

_TH2: **Lệch tâm lớn** ($2a' \leq x_1 \leq \xi_R h_0$) $e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = \mathbf{1084.202 \text{ mm}}$

$$A'_s = A_s = \frac{N(e + x/2 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \mathbf{3849.714 \text{ mm}^2} \quad \mu_{min} = \mathbf{0.16\%}$$

$$\mu^{tt} = \mathbf{1.43\% (\mu^{tt} > \mu_{min}) - Thỏa}, \quad \mu_t^{tt} = 2\mu^{tt} = \mathbf{2.85\% \mu_t^{tt} OK}$$

=> **Bố trí $A_s = A'_s = 5\emptyset 25 + 3\emptyset 25$; $A_{s.tk} = 3927 \text{ (mm}^2)$; $a.tk = 65.63 \text{ (mm)}$**