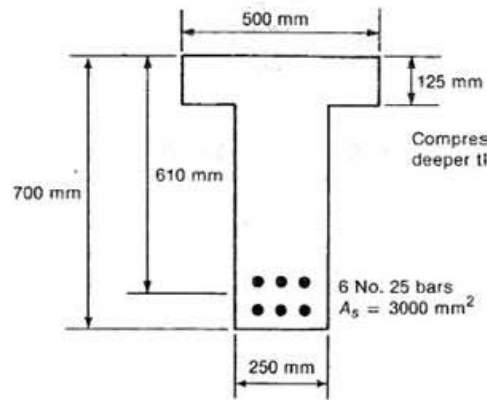


۲. ظرفیت خمشی تیر T شکل نشان داده شده در شکل ذیل را بدست آورید (۴ نمره).



۱. کنترل ابعاد

۲-ع-۷-۱۰.ب

$$b_{eff} = \min \left( \frac{2}{5} l_u \text{ ساده و } b_w + 16 t_s, s \right)$$

یا  $\frac{1}{4} l_u$  پیچیده

$$b_{eff} = \min ( ? , 250 + 16 \times 125 , 500 ) = 500 \text{ mm}$$

۳-ع-۷-۱۰.ب

$$t_s = 125 > \frac{b_w}{2} = \frac{250}{2} = 125 \text{ mm o.k}$$

۲. تحلیل مقطع با فرض مستطیلی بودن مقطع

$$C = T \quad .85 f_{cd} b_{eff} a = A_s f_{yd}$$

$$\frac{.85 (.6 \times 25) \times 500 a}{15} = \frac{3000 (.85 \times 420)}{357}$$

$$a = 168 \text{ mm} > 125 \text{ mm} \rightarrow \text{مقطع T شکل است}$$

$$A_s f_{yd} = T = C_f + C_w$$

۳. تحلیل مقطع با فرض T شکل بودن آن

$$C_f = .85 f_{cd} (b_{\text{eff}} - b_w) t_s = A_{sf} f_{yd}$$

$$A_{sf} = \frac{.85 \times 15 (500 - 250) \times 125}{357} = 1116 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw} = A_s - A_{sf} = 3000 - 1116 = 1884 \text{ mm}^2$$

$$C_w = .85 f_{cd} b_w a = A_{sw} f_{yd}$$

$$a = \frac{1884 \times 357}{.85 \times 15 \times 250} = 211 \text{ mm}$$

$$M = M_f + M_w = 1116 \times 357 \left(610 - \frac{125}{2}\right) + 1884 \times 357 \left(610 - \frac{211}{2}\right)$$

$$M = 218.1 + 339.3 = 557.4 \text{ KN.m}$$

۴. کنترل سطح مقطع حداقل

$$A_{s,\text{min}} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{420} \times 500 \times 610 = 1017 < 3000 \text{ mm}^2 \text{ OK}$$

۵. کنترل شکل پذیری

$$a = 211 \text{ mm} \rightarrow \chi = \frac{a}{A_1} = \frac{211}{.85} = 248 \text{ mm}$$

$$\frac{x}{d} = \frac{248}{610} = .41 \leq \left(\frac{x}{d}\right)_{\text{lim}} = \frac{x_b}{d} = \frac{600}{600+f_y} = \frac{600}{600+420} = .59 \text{ o.k.}$$

