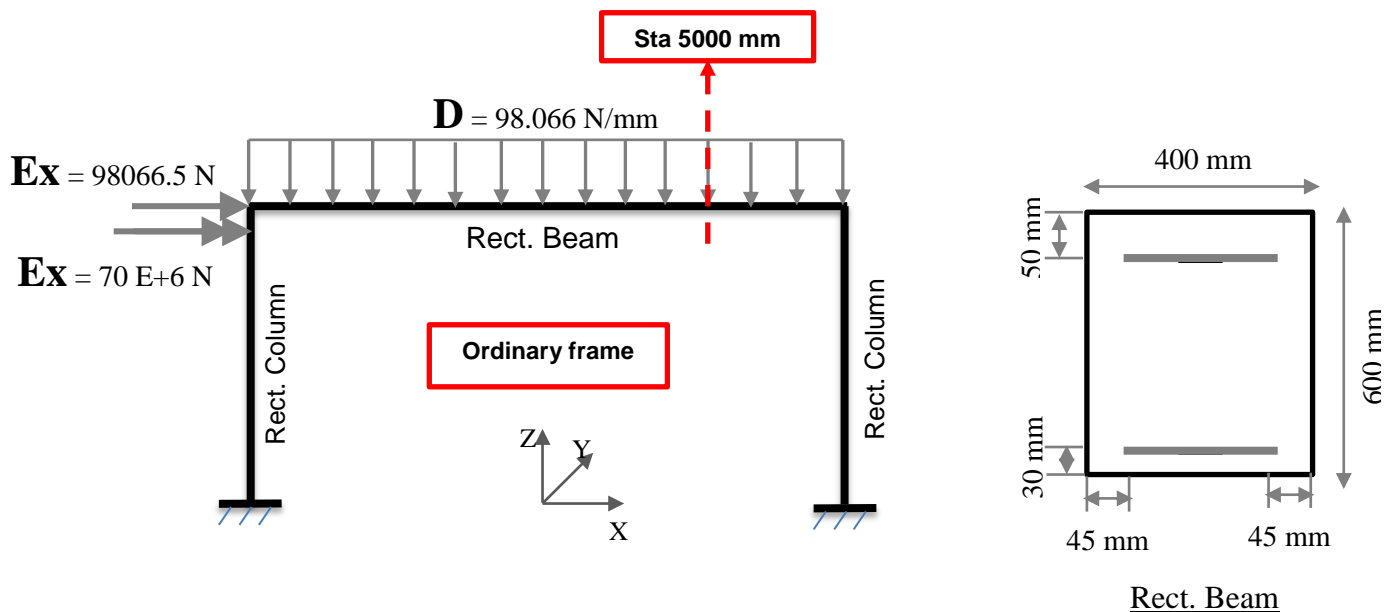
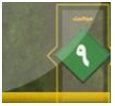


## مثال شماره ۱,۲,۳

### ۱. توضیحات مسئله

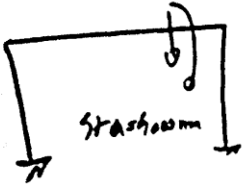
در این مثال طراحی برشی و پیچشی تیر مستطیلی با فرض شکل پذیری کم در ایستگاه طراحی ۵۰۰۰ میلیمتر و در ترکیب بار Cmb1. هدف از انجام این مثال طراحی برشی تیر مستطیل شکلی است که نیاز به میلگرد عرضی برشی و پیچشی دارد روابط طراحی بکار رفته در حل دستی این مسئله در یادداشت‌های فنی نرم‌افزار مطرح شده است. مشخصات مدل در پیش‌رو نشان داده شده است.





طراحی بدنی قاب خمشی! شغل پذیر [کم] در اینجا طراحی 5000mm در ترکیب: [Cmml] در مقطع

طراحی [Rect. Beam]



$$F_u = \begin{cases} V_u = 218385.38 \text{ N} \\ M_u = 44862801.98 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ T_u = -19664465.4 \text{ N}\cdot\text{mm} \end{cases} \quad \begin{cases} V_g = 146133 \text{ N} \\ \sqrt{P} = \text{N/A} \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} F_{DeS} = 218385.38 \text{ N} \\ M_{DeS} = 44862801.98 \text{ N}\cdot\text{mm} \end{cases}, \quad \begin{cases} A_{Stot} = 0.000 \\ A_{Bot} = 363.045 \text{ mm}^2 \end{cases}$$

$$\left| \frac{F_{DeS}}{M_{DeS}} \right| = \frac{218385.38}{44862801.98} = 0.004867, \quad v_w, \text{ min} = 400 \times 550 = 220000 \text{ mm}^2$$

$$v_c = 0.25 \times 0.65 \sqrt{20.594} = 0.5899 \text{ N/mm}^2$$

$$M_u^+ \rightarrow P_w = \frac{363.045}{220000} = 0.0016502$$

$$v_c = (0.95 \times 0.5899 + 12 \times 0.0016502 \times 0.004867 \times 550) \times 220000 = 134950.871 \text{ N}$$

$$v_{rmax} = 0.25 \times 0.65 \times 20.594 \times 220000 = 736235.5 \text{ N}$$

$$v_{cmax} = 1.75 \times 0.5899 \times 220000 = 227111.5 \text{ N}$$

$$v_c = 134950.871 < v_{cmax} = 227111.5 \rightarrow 0.0$$

$$F_{DeS} = 218385.38 > \frac{v_c}{2} = \frac{134950.871}{2} = 67475.436 \rightarrow \text{AV required}$$

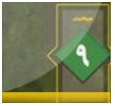
$$v_{DeS} = 218385.38 < v_{rmax} = 736235.5 \rightarrow 0.0$$

$$AV_s = (218385.38 - 134950.871) / [0.85 \times 550 \times 344.737] = 0.51753$$

Torsion Design

$$P_c = 2(400 + 600) = 2000 \text{ mm}$$

$$A_{oh} = (400 - 90)(600 - 80) = 161200 \text{ mm}^2$$



$$A_0 = 0.85 \times 161200 = \underline{137020 \text{ mm}^2}$$

$$P_n = 2 [600 - 80 + 400 - 90] = \underline{1660 \text{ mm}}$$

$$T_{cr} = 2 \left( \frac{(600 \times 400)^2}{2000} \right) \times 0.5899 = \underline{33980974.19 \text{ N} \cdot \text{mm}}$$

$$Z = \sqrt{\left( \frac{218358.38}{220000} \right)^2 + \left( \frac{19664465.4 \times 1660}{1.7 \times 161200^2} \right)} = \underline{1.277 \text{ N/mm}^2}$$

$$Z_{max} = 0.25 \times 0.65 \times 20.594 = \underline{3.346 \text{ N/mm}^2}$$

$$Z = 1.277 < Z_{max} = 3.347 \rightarrow \boxed{O.K}$$

$$A_{t/s} = 19664465.4 / [2 \times 0.85 \times 137020 \times 34.737] = \underline{0.2448}$$

$$A_L = 0.2448 \times 1660 = \underline{406.368 \text{ mm}^2}$$

$$\left( \frac{A_V}{S} \right)_{min} = \left[ \frac{0.35 \times 400}{344.737} - 2 \times 0.2448 \right] < 0 \rightarrow \left( \frac{A_V}{S} \right)_{min} = 0$$