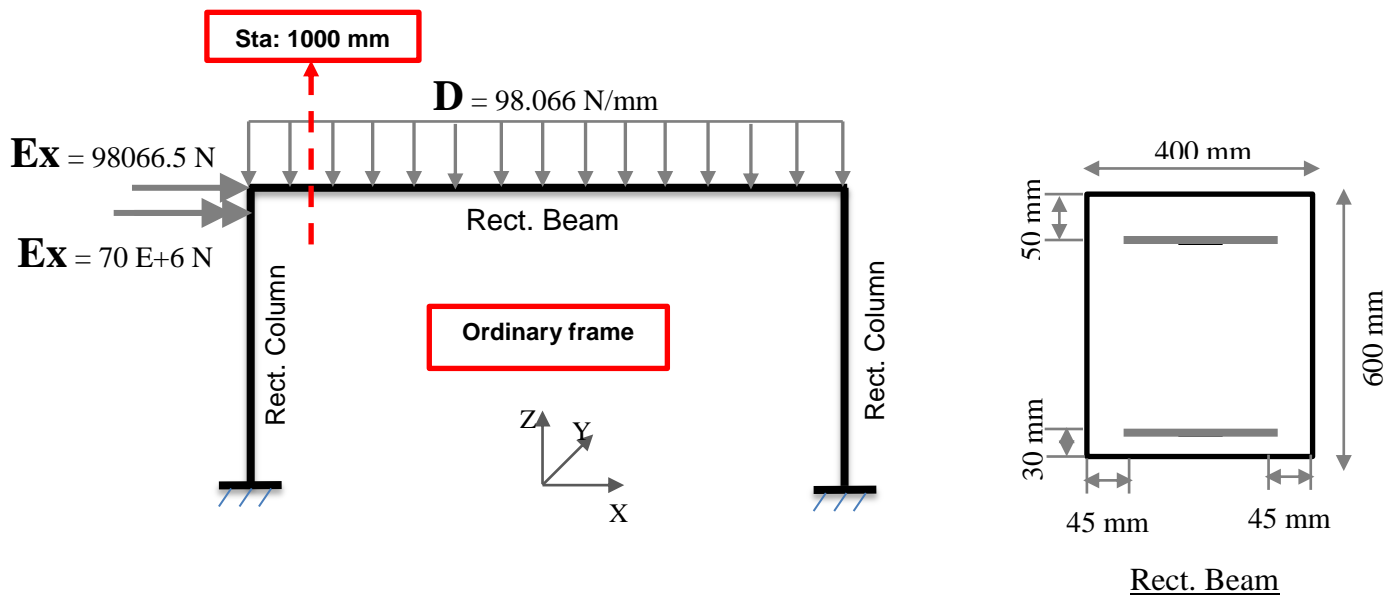


## مثال شماره ۱,۱,۹

### ۱. توضیحات مسئله

در این مثال طراحی تیر مستطیلی با فرض شکل پذیری کم در ایستگاه طراحی ۱۰۰۰ میلیمتر و در ترکیب بار Cmb1 صورت گرفته است. هدف از انجام این مثال طراحی تیری است که تنها نیاز به میلگرد کششی حداقل دارد. روابط طراحی بکار رفته در حل دستی این مسئله در یادداشتهای فنی نرم افزار مطرح شده است. مشخصات مدل در پیش رو نشان داده شده است.

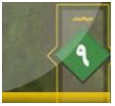


Mat. Prop.

$$f_c = 20.594 \text{ N/mm}$$

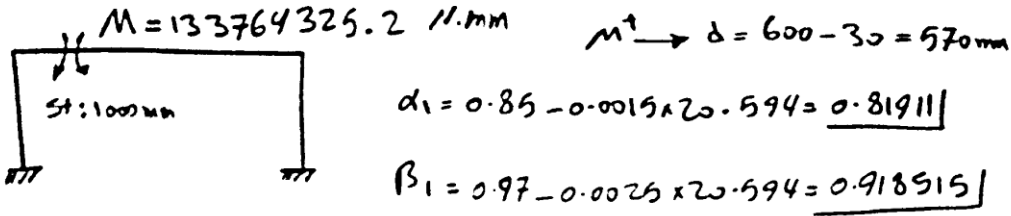
$$F_y = 344.737 \text{ N/mm}$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}$$



طراحی قاب خمشی معمولی در اتصالات طراحی  $1000 \text{ mm}$  ترکیب بار  $\text{Cmb}$

مقطع صریح: Recto Beam



$$\alpha_1 = 0.85 - 0.0015 \times 20.594 = 0.81911$$

$$\beta_1 = 0.97 - 0.0025 \times 20.594 = 0.918515$$

$$a = 570 - \sqrt{570^2 - \frac{2 \times 133764325.2}{0.81911 \times 20.594 \times 0.65 \times 400}} = 56.286 \text{ mm}$$

$$c_b = \frac{700}{700 + 344.737} \times 570 = 381.914$$

$$a_b = 0.918515 \times 381.914 = 350.794 \text{ mm}$$

$a = 56.286 < a_b = 350.794 \rightarrow$  only Tension is required.

$$A_{s_f} = \frac{133764325.2}{0.85 \times 344.737 \left( \frac{570 - 56.286}{2} \right)} = 842.46 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{min1}} = \frac{0.25 \sqrt{20.594}}{344.737} \times 400 \times 570 = 750.339 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{min2}} = \frac{1.4}{344.737} \times 400 \times 570 = 925.923 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{min3}} = 1.33 \times 842.46 = 1120.47 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{min}} = \min \left\{ \begin{array}{l} \max(750.339, 925.923) \\ 1120.47 \end{array} \right\} \rightarrow A_{s_{min}} = 925.923 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{max}} = 0.025 \times 400 \times 570 = 5700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{design}} = \max(842.46, 925.923) = 925.923 \text{ mm}^2 < A_{s_{max}} \rightarrow \text{OK}$$