

هدف طراحی: پیکربندی، ابعاد و مشخصات اجزای سازه مشخص شود

با تأمین ایمنی، عملکرد مطلوب و پایایی

روش طراحی: طراحی در حالات حدی ← نهایی (مقاومت)

با ضرایب جزئی ایمنی ← بهره برداری

تشدید بار، تغییر مقاومت ← تغییر شکل و ترک

+ انجام کلی سازه،

آتش سوزی، پایایی

توجه به اجرا و نگهداری

بارگذاری: عامل مستقیم (روده، زنده، باد، خاک، مایعات)

عامل غیر مستقیم (زلزله، حرارت، جمع شدگی، نشست)

عامل ارضیه سافت

سبب 6 + ۲۸۰۰ زلزله

تحلیل خطی الاستیک، روشهای تقریبی تحلیل خطی

طراحی در حالت حدی نهایی مقاومت

ضرایب تشدید بار

$1.25D + 1.5L$

$D + 1.2L \pm 1.2E$

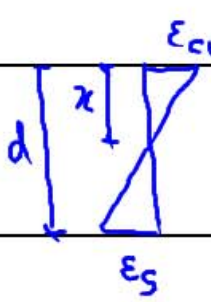
$$.85D + 1.2F$$

$$\phi_s = .85 \quad \phi_c = .6 \quad \text{ضرایب تعلیل مقاومت}$$

طراحی در حالت حدی نهایی مقاومت در خمش

$$M_r \geq M_u$$

تیر، دال :  $\frac{l}{h} > 5$  ← ناحیه B



$$\frac{x}{d} = \frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + \epsilon_s} \quad (1)$$

$$\frac{x}{d} = \frac{.003}{.003 + \epsilon_s}$$

شرط: شکل پذیری: آرما تور قبل از بتن

به حالت نهایی خم

برسد.

$$\frac{x}{d} \leq \frac{.003}{.003 + \epsilon_y} = \frac{.003}{.003 + \frac{f_y}{E_s}} = \frac{600}{600 + f_y}$$

$$f_y = 400 \text{ MPa} \quad \frac{x}{d} \leq .6$$

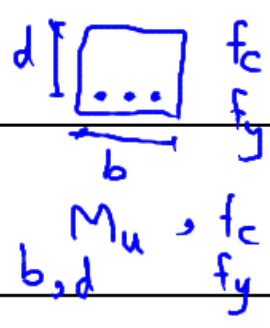
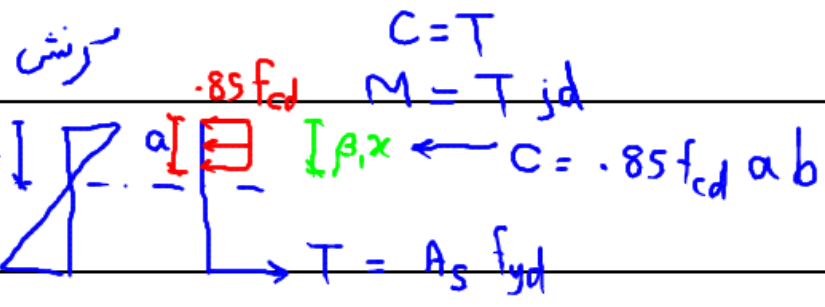
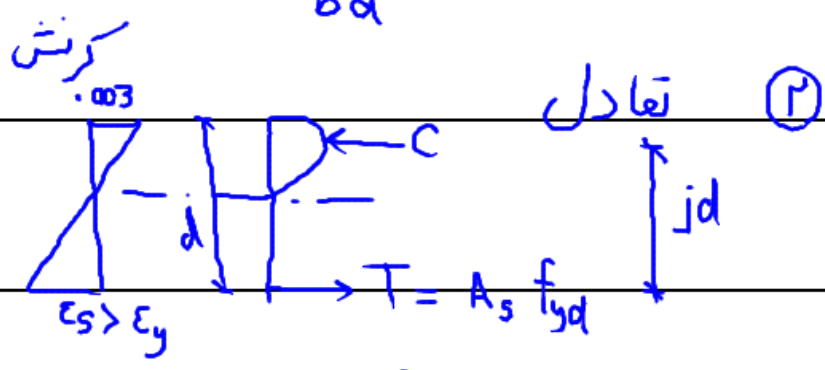
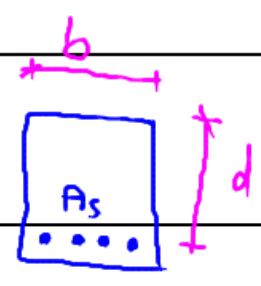
$$\frac{x}{d} \leq .45$$

$\frac{x}{d} < \frac{x_{lim}}{d}$  با فولاد کم

مقطع  $\rho = .6$   
 با فولاد متفادل  $\frac{x}{d} = \frac{x_{lim}}{d} = .6$

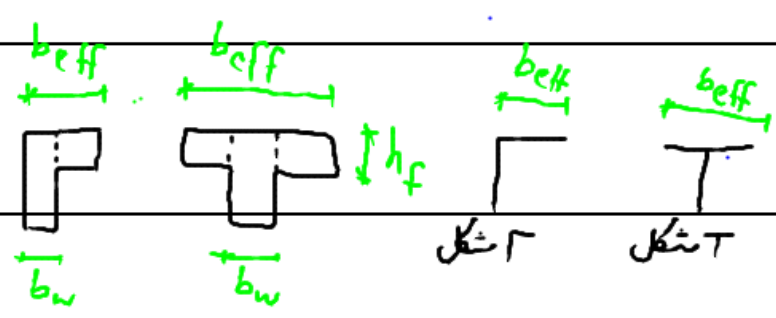
با فولاد زیاد  $\frac{x}{d} > \frac{x_{lim}}{d}$

$$\rho = \frac{A_s}{bd}$$



تحلیل  $M_n$   
 طراحی  $A_s$   
 ائیل :

تیر مستطیلی



تیر بالدار

شکل T  $b_{eff} = \min(\frac{l_u}{4}, b_w + 16h_f, S)$  عرض شیب

که بکیره



$$\frac{2}{5} l_u$$

تیر منطبق



بال  
جان  
تارخشی

$$\frac{x}{d} \leq \frac{x_{lim}}{d} \quad (I)$$

$$C = T$$

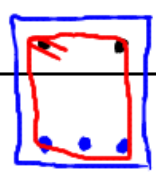
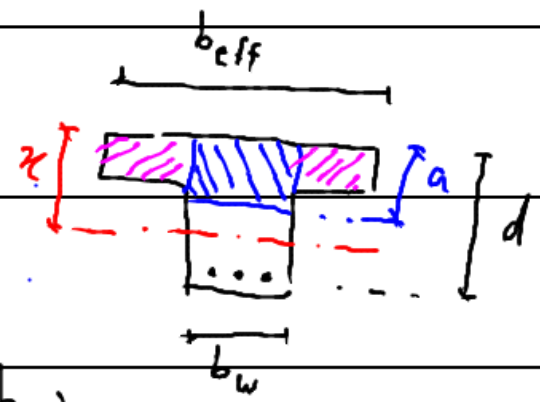
$$M = T j d$$

$$C_w + C_f = T \quad (P)$$

$$C_w = .85 f_{cd} a b_w$$

$$C_f = .85 f_{cd} h_f (b_{eff} - b_w)$$

$$M = C_w (d - \frac{a}{2}) + C_f (d - \frac{h_f}{2})$$



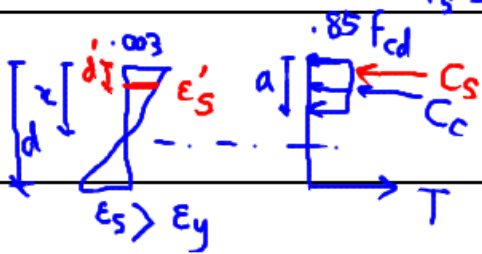
فولاد فشاری جاری شده

$$f'_s = f_y$$

فولاد فشاری جاری نشده

$$f'_s = E_s \epsilon'_s < f_y$$

تیر با فولاد فشاری



$$T = C_c + C_s$$

$$C_c = .85 f_{cd} a b$$

$$C_s = A_s (f_{yod} - .85 f_{cd})$$

$$f'_s = E_s \epsilon'_s$$

$$M = C_c (d - \frac{a}{2}) + C_s (d - d')$$

$$\frac{x}{d} < \frac{x_{lim}}{d}$$

طراحی در حالت حدی نرمایی