



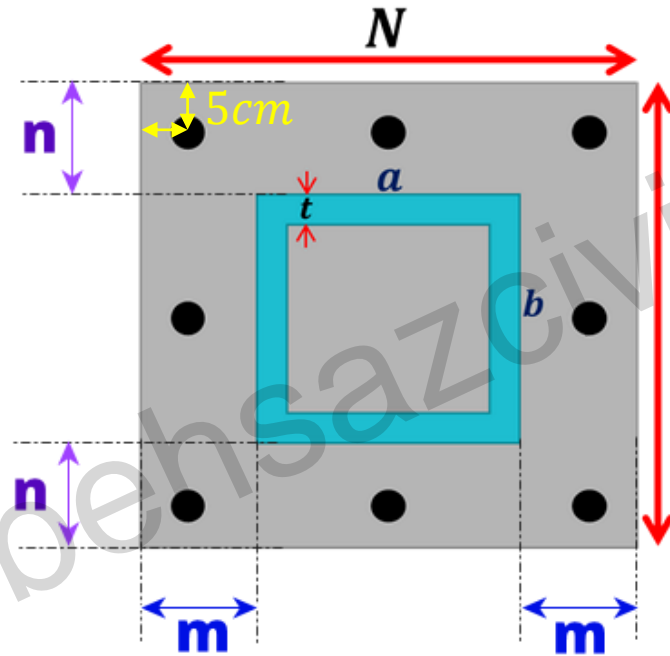
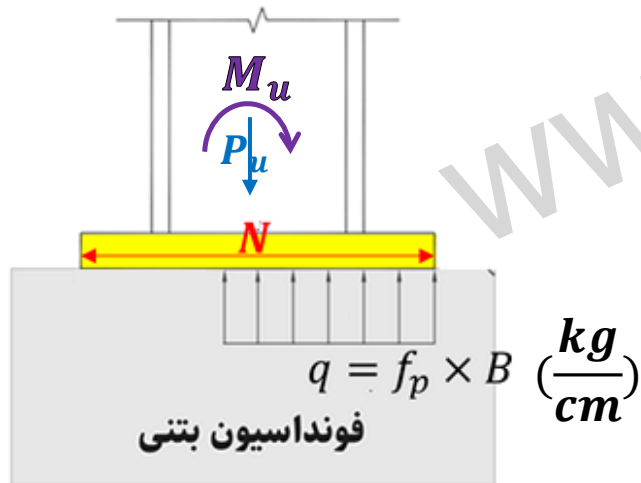
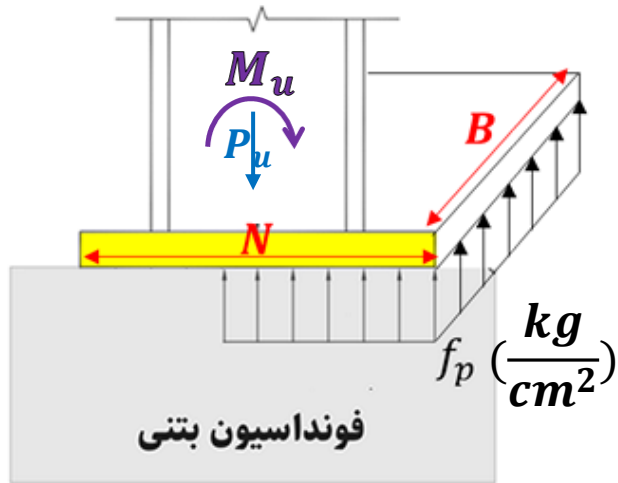
جلسه پنجاه و دوم

✓ معرفی دستورالعمل AISC طراحی کف ستون

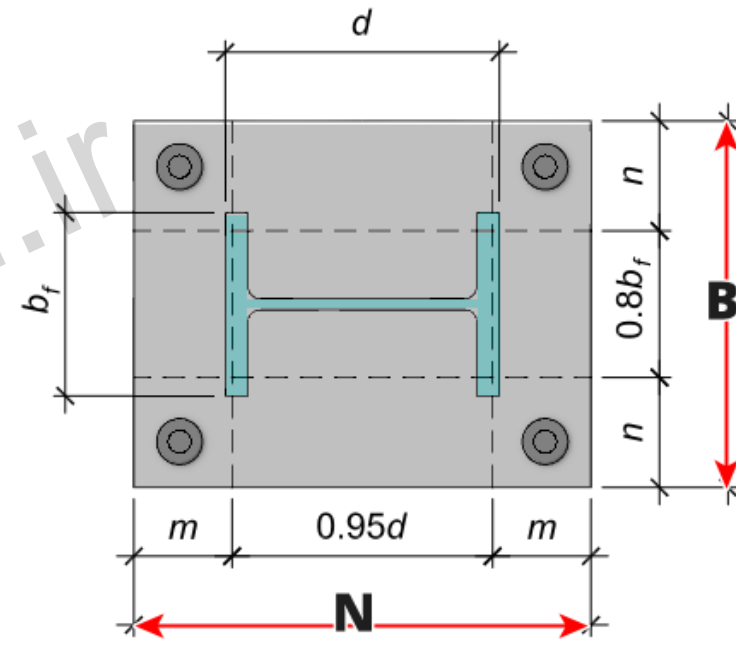
✓ بدست آوردن نیروهای طراحی کف ستون

✓ روند طراحی کف ستون مطابق **Design Guide 01**

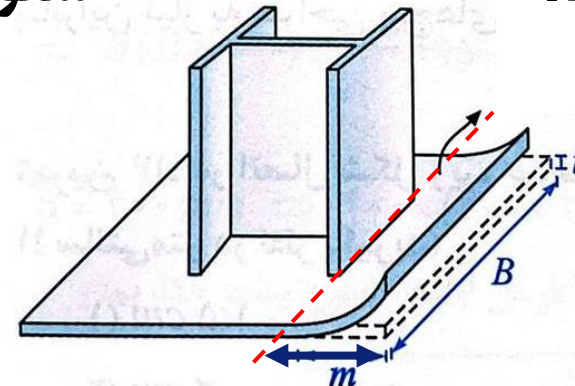
روش توزیع یکنواخت (Uniform Distribution)



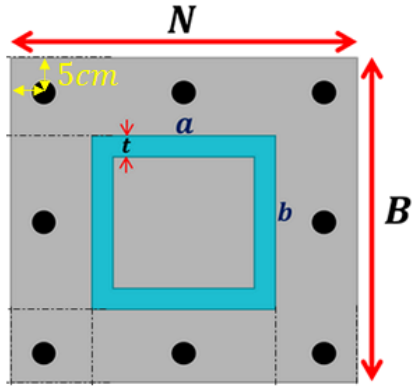
ستون باکس



ستون IPE



مراحل طراحی کف ستون (مطابق AISC - Design Guide ۱)



بدست آوردن نیروهای محوری و لنگر خمشی و برش (V_u, M_u, P_u)

تخمین اولیه برای ابعاد کف ستون $N \times B$

تعیین مقدار خروج از مرکزیت e ($e = \frac{M_u}{P_u}$)

مقایسه e با خروج از مرکزیت بحرانی e_{cr}

$\left. \begin{array}{l} \text{روش توزیع یکنواخت} \\ \text{روش توزیع مثلثی} \end{array} \right\} \begin{array}{l} (e_{cr} = \frac{N}{2} - \frac{P_u}{2q_{max}}) \\ (e_{cr} = \frac{B}{6}) \end{array}$

مشخص شدن روابط محاسبه (Large / Small Moment)

$(e > e_{cr})$ $(e < e_{cr})$



نیروهای طراحی برای کف ستون



۱۰-۳-۲-۱۴ الزامات لرزه‌ای کف ستون‌ها

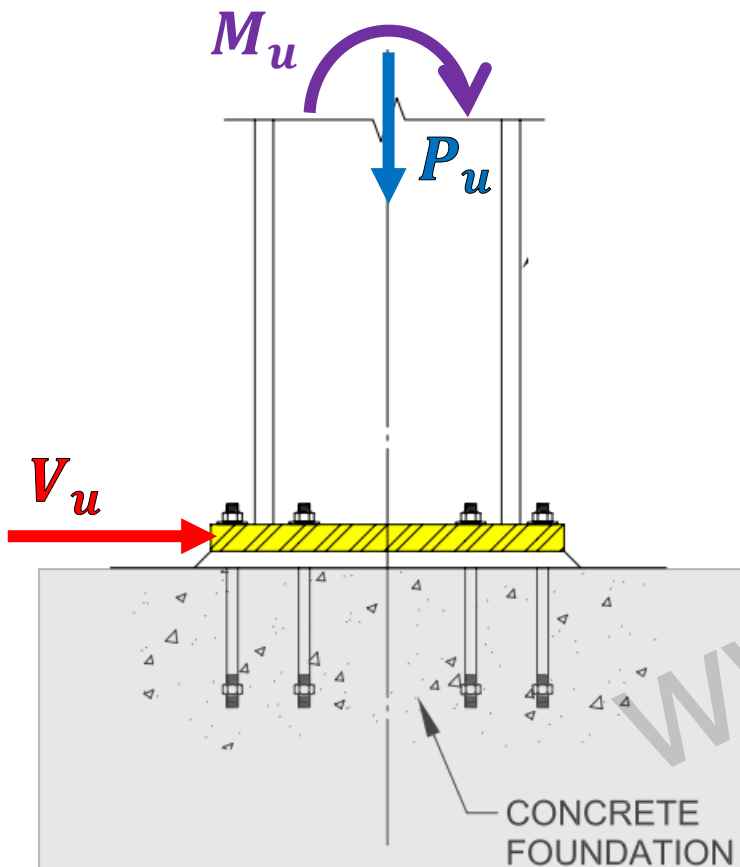
مبحث دهم ۱۴۰۱- ص ۲۸۰

در کلیه ستون‌های باربر و غیر باربر لرزه‌ای کف ستون‌ها (شامل ورق کف ستون، میل مهارها، ورق‌های تقویتی و ...) علاوه بر تأمین ضوابط فصل ۱۰-۲ باید دارای مقاومت موجود کافی، حداقل برابر مقاومت‌های مورد نیاز زیر که باید به‌طور هم‌زمان در نظر گرفته شوند، باشند.

الف) مقاومت محوری مورد نیاز P_u

ب) مقاومت خمشی مورد نیاز M_u

پ) مقاومت برشی مورد نیاز V_u

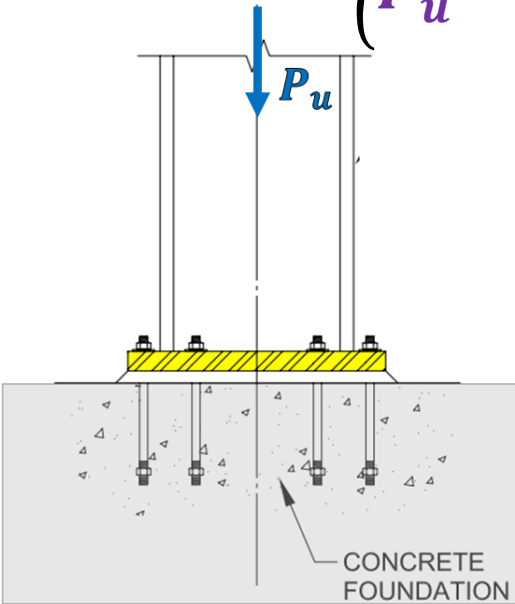


نیروهای طراحی برای کف ستون



$$\max \begin{cases} P_{(1.2D+L+\Omega E)} = 524 \text{ ton} \\ P_u = R_y F_y A_g \end{cases}$$

ایهام داره



الف) مقاومت محوری مورد نیاز P_u

مقاومت محوری مورد نیاز کفستون‌های اعضای باربر لرزه‌ای نباید از بزرگ‌ترین دو مقدار زیر کوچک‌تر در نظر گرفته شود:

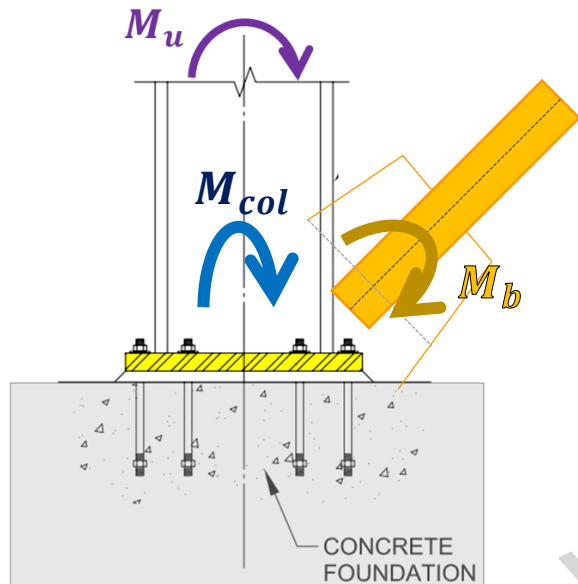
- ۱- عکس‌العمل قائم در محل کفستون ناشی از ترکیبات بارگذاری شامل زلزله تشدید یافته؛
 - ۲- عکس‌العمل قائم در محل کفستون ناشی از زلزله محدود به ظرفیت مقرر شده در الزامات تحلیل سیستم باربر لرزه‌ای (در صورت کاربرد).
- تبصره: عکس‌العمل قائم در محل کفستون‌های اعضای که بخشی از سیستم‌های باربر لرزه‌ای نیستند، می‌تواند براساس ترکیبات متعارف بارگذاری تعیین شود.



نیروهای طراحی برای کف ستون



$$M_u = M_{col} + M_b$$



$$M_{col} = \min \begin{cases} 1.1R_y M_p = 107 \text{ ton.m} \\ M_{(1.2D+L+\Omega E)} = 154 \text{ ton.m} \end{cases}$$

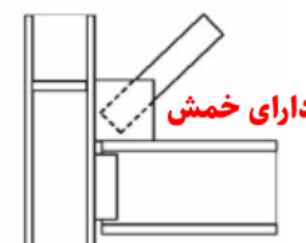
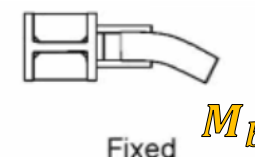
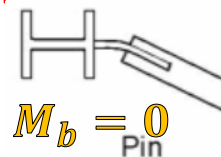
ب) مقاومت خمشی مورد نیاز

مقاومت خمشی مورد نیاز کف ستون های اعضای باربر لرزه ای باید به شرح زیر براساس مجموع مقاومت مورد نیاز خمشی اعضای فولادی متصل به کف ستون در نظر گرفته شود:

۱- برای مهاربندها، مقاومت خمشی مورد نیاز اتصال عضو مهاربندی به کف ستون در صورت عدم رعایت جزئیات سازگاری ورق اتصال با کمانش خارج از صفحه؛

۲- برای ستون های دارای اتصال خمشی به شالوده، کوچک ترین دو مقدار حداکثر مقاومت خمشی مورد انتظار ستون مطابق رابطه $1.1R_y F_y Z / \alpha_s$ و لنگر خمشی محاسبه شده براساس ترکیبات بارگذاری شامل زلزله تشدید یافته.

تبصره: برای ستون های دارای اتصال مفصلی، از مقاومت خمشی مورد نیاز ستون صرف نظر می شود.



نیروهای طراحی برای کف ستون



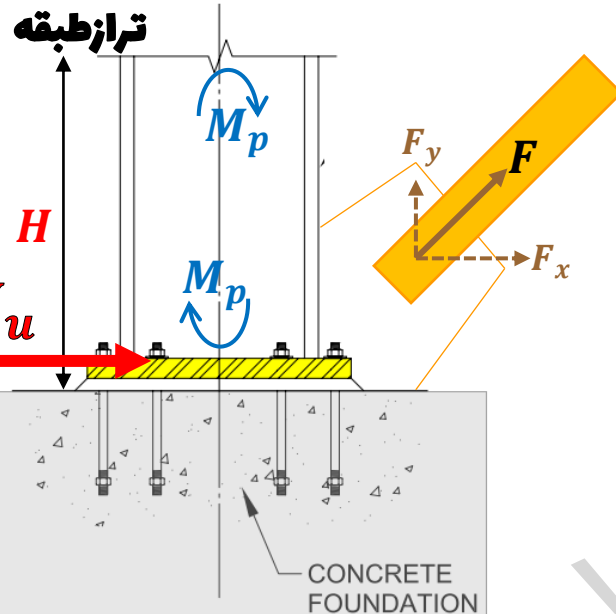
پ) مقاومت برشی مورد نیاز

مقاومت برشی مورد نیاز کف ستون‌های اعضای باربر لرزه‌ای باید به شرح زیر براساس مجموع مقاومت مورد نیاز مؤلفه افقی اعضای فولادی متصل به ورق کف ستون به دست آید؛ ولی در هر حال نباید از $F_y Z / (\alpha_s H)$ ستون کمتر باشد که در آن H ارتفاع طبقه و α_s برابر 1.0 در روش LRFD و برابر 1.5 در روش ASD است:

۱- برای مهاربندها، مؤلفه افقی مقاومت محوری مورد نیاز اتصال عضو مهاربندی.

۲- برای ستون‌ها، کوچک‌ترین دو مقدار $2R_y F_y Z / (\alpha_s H)$ و نیروی برشی محاسبه شده براساس ترکیبات بارگذاری شامل زلزله شدید یافته.

$$V_u = V_{col} + F_x \geq \frac{M_p}{H}$$



$$V_{col} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2R_y \frac{M_p}{H} = 68.5 \text{ ton} \\ V_{(1.2D+L+\Omega E)} = 63 \text{ ton} \end{array} \right.$$

$$F_x = F \cos(\alpha)$$

$$F_x = 99.7 \cos(40^\circ) = 76.3$$

$$V_u = 63 + 76.3 \approx 140 \text{ ton}$$

