

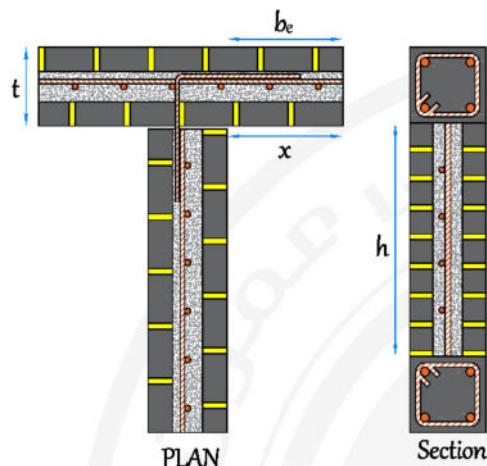
بارگذاری

در محاسبه سختی، **طول موثر بال** دیوار متقاطع باید در محاسبه سختی در نظر گرفته شود

عرض واقعی بال در هر سمت

چنانچه بال در فشار باشد: شش برابر ضخامت اسمی بال

چنانچه بال در کشش خمشی باشد: سه چهارم ارتفاع دیوار (کف تا کف)



x = عرض واقعی بال

t = ضخامت اسمی بال

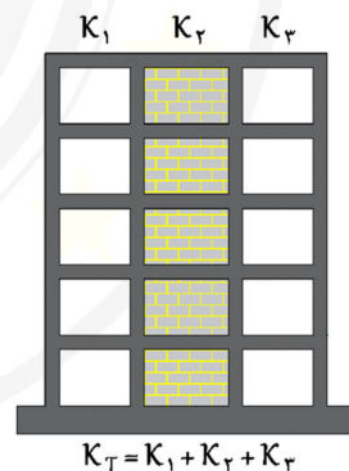
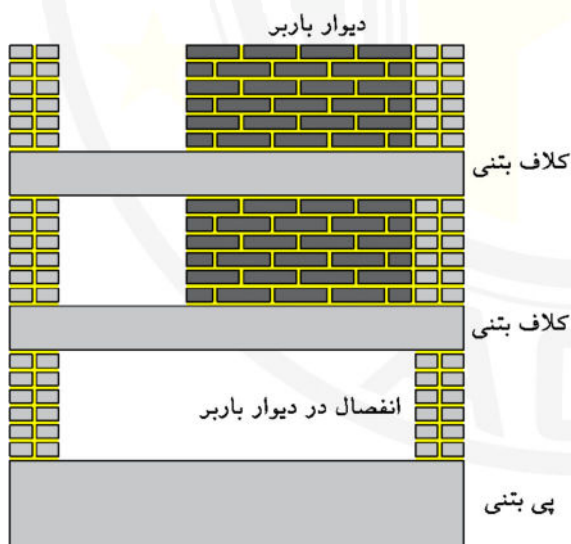
h = ارتفاع دیوار [کف تا کف]

b_e = طول موثر بال

توزیع بار جانبی

$$b_e = \min \left[x, \epsilon t \text{ (بال در فشار)}, \frac{3}{4} h \text{ (بال در کشش ناشی از خمش)} \right]$$

توزیع بار باید تأثیر پیچش افقی سازه ناشی از عدم تقارن سازه‌ای را در برگیرد



$$K_2 \geq 0.18 K_T$$

$$K_1 + K_3 \leq 0.2 K_T$$

برای انتقال بارهای وارده به زمین، مسیرهای بار باید پیوسته و دارای مقاومت و سختی کافی باشند

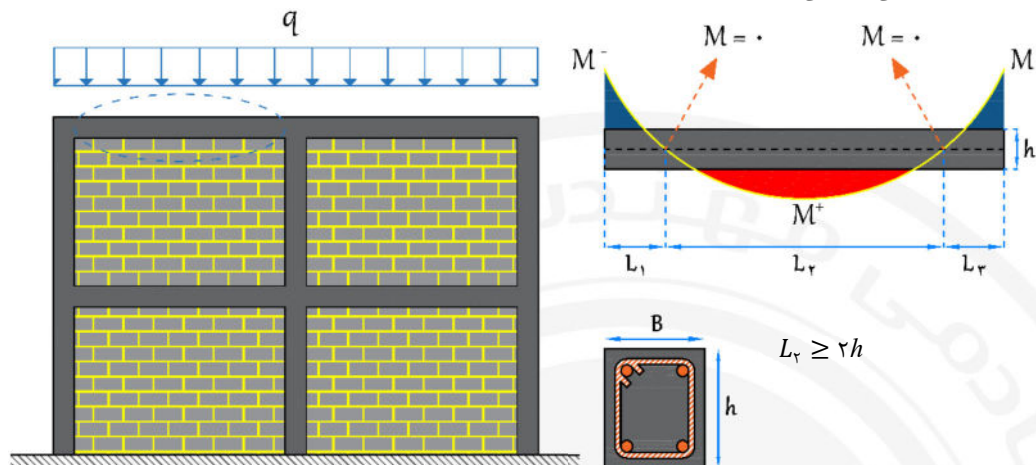
K_T : مجموعه سختی جانبی ساختمان بنایی مسلح

K_1 و K_3 : سختی‌های جانبی قاب خمشی ساختمان بنایی مسلح

K_2 : سختی جانبی دیوار برشی سازه‌ای ساختمان بنایی مسلح

مدلسازی سازه‌ای

عضوی که یکی از ابعاد آن (طول یا ارتفاع) به مقدار قابل ملاحظه‌ای بزرگتر از دو بعد دیگر باشد
فاصله بین دو مقطع با لنگر خمشی صفر باید حداقل دو برابر ارتفاع عضو باشد. تیرها و ستون‌ها از
جمله اعضای میله‌ای هستند



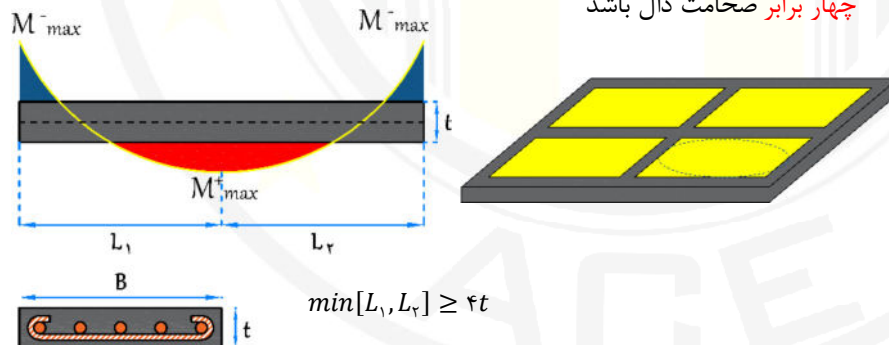
عضو میله‌ای

محدود کردن فاصله بین دو مقطع با لنگر خمشی صفر به دو برابر ارتفاع عضو، برای اطمینان یافتن از
این مسئله است که رفتار خمشی عضو به رفتار برشی آن غالب باشد

عضوی که در آن یکی از ابعاد (ضخامت) به مقدار قابل ملاحظه‌ای کوچکتر از دو بعد دیگر باشد

دال یا کف، عضو صفحه‌ای است که علاوه بر تحمل بارهای ثقلی میتواند بارهای جانبی
را با عملکرد دیافراگمی انتقال دهد

دال یا کف، تحت بار خارج از صفحه، رفتار عمدتاً خمشی از خود نشان می‌دهد. برای
اطمینان از قالب بودن رفتار خمشی فاصله بین مقاطع با انحنای صفر باید بیشتر از
چهار برابر ضخامت دال باشد



دال

عضو صفحه‌ای

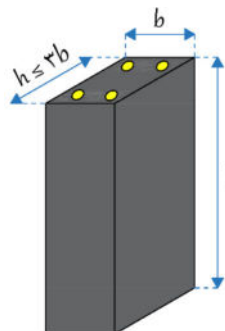
مقاطع با انحنای صفر مقاطعی هستند که در آنها لنگرهای خمشی مثبت و منفی
حداکثر باشد

دیوار: دیوار عضو صفحه‌ای است که علاوه بر تحمل بارهای ثقلی و جانبی درون صفحه خود
می‌تواند بارهای خارج از صفحه را نیز تحمل کند

جرز و تیر تیغه: اعضای که نشیمن‌گاه‌های آنها غیر پیوسته بوده و علاوه بر نیروی درون صفحه
خود، تحت تاثیر خمش و برش خارج از صفحه نیز قرار می‌گیرند

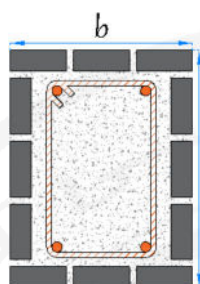
پوسته: این اعضا به واسطه شکل هندسی خود، نیروهای عمود بر سطح خود را عمدتاً به صورت
فشاری منتقل کرده و در آنها تنش‌های خمشی و برشی خارج از صفحه، ناشی از اعمال این بارهای
عمود بر سطح، در مقایسه با تنش‌های فشاری محدود است

طراحی ستون



عضو سازه‌ای قائمی است که بعد بزرگ سطح مقطع آن از ۳ برابر بعد کوچک مقطع تجاوز نکند و ارتفاع آن حداقل ۴ برابر بعد کوچک مقطع باشد

ستون باید کاملاً با ملات یا دوغاب پر شود



$$b \text{ و } h \geq 300 \text{ mm}$$

$$h \geq 3b$$

$$\leq 30b \text{ فاصله آزاد تکیه‌گاه‌های جانبی ستون}$$

$$\frac{H}{b} = \text{لاغری} \leq 20$$

$$0.005 \leq \rho = \frac{A_s}{bh} \leq 0.04$$

حداقل تعداد میلگردهای ستون برابر ۴ عدد می‌باشد حداقل یک میلگرد باید در هر گوشه ستون قرار گیرد

$$\phi = 0.9 \leftarrow P_u \leq \phi P_n$$

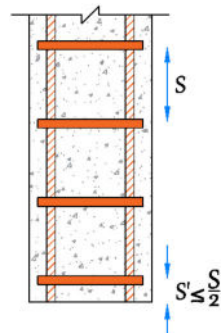
$$P_n = 0.18 \left[0.18 f'_m (A_n - A_s) + f_y A_s \right] \left[1 - \left(\frac{h}{14.7 r} \right)^2 \right] \leftarrow \frac{h}{r} < 100$$

$$P_n = 0.18 \left[0.18 f'_m (A_n - A_s) + f_y A_s \right] \left[\left(\frac{7.5 r}{h} \right)^2 \right] \leftarrow \frac{h}{r} \geq 100$$

$$b = \text{بعد کوچک مقطع} \quad r = 0.289b \leftarrow \text{مقطع مستطیلی}$$

$$D = \text{قطر دایره} \quad r = \frac{D}{4} \leftarrow \text{مقطع دایره‌ای}$$

$$r = \sqrt{\frac{I_{min}}{A_n}}$$



$$\phi_v \geq 10 \text{ mm}$$

$$16d_b$$

$$48\phi_v$$

$$200 \text{ mm}$$

$$\min [b \text{ و } h]$$

$$\geq \max [16d_b, 100 \text{ mm}] \text{ طول قلاب ویژه}$$

$$\frac{S}{2} \geq S'$$

فاصله تنگ‌ها

میلگرد عرضی ستون

پیچ مهار

مقاومت اسمی بدست آمده از آزمایش ← حداقل ۵ نمونه تحت آزمایش معتبر قرار گیرد

مقاومت اسمی پیچ مهار نباید از ۶۵ درصد میانگین نیروی متناظر با زوال نمونه‌ها حاصل از آزمون بیشتر در نظر گرفته شود

مقاومت اسمی پیچ ← $B_u \leq \phi B_{an}$

بیرون کشیدگی پیچ ← $\phi = 0.5$

گسیختگی پیچ ← $\phi = 0.9$

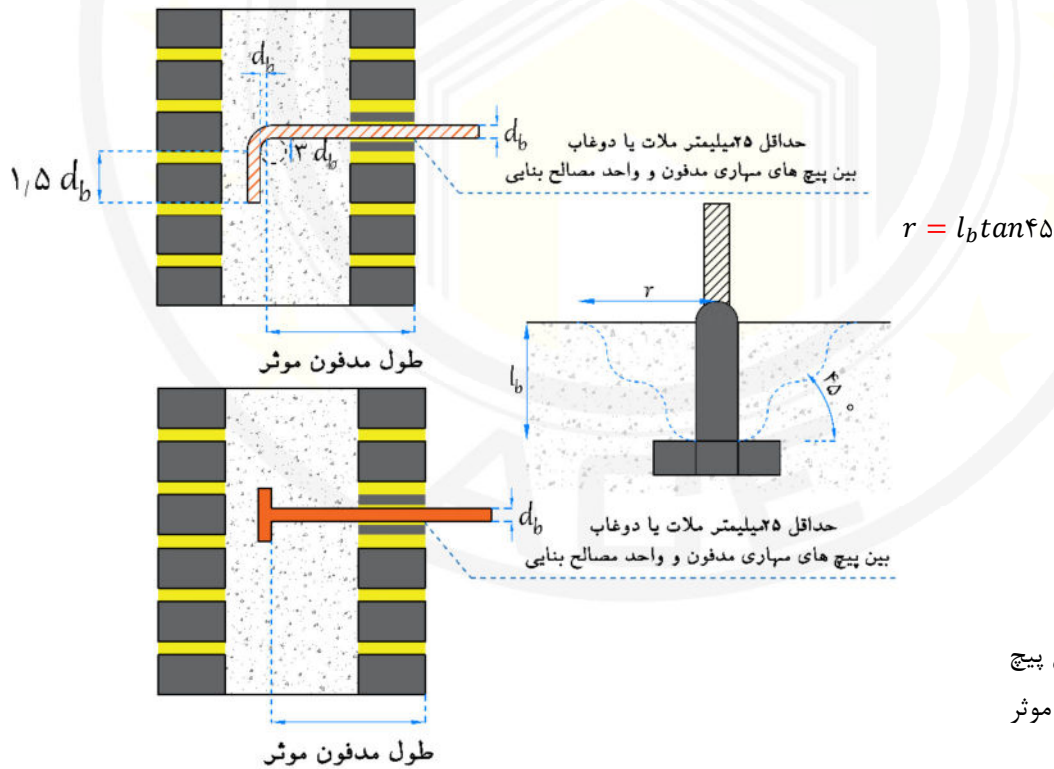
مقاومت کششی پیچ خمیده (min) ← بیرون کشیدگی پیچ $B_{anb} = 0.33 A_{pt} \sqrt{f'_m}$

گسیختگی پیچ ← $B_{anb} = A_b f_y$

مقاومت کششی پیچ خمیده (min) ← بیرون کشیدگی پیچ $B_{anb} = 0.33 A_{pt} \sqrt{f'_m}$

بیرون کشیدگی پیچ ← $B_{anb} = 1.5 f'_m e_b d_b + 1.07 \pi (l_b + e_b + d_b) d_b$

گسیختگی پیچ ← $B_{anb} = A_b f_y$



A_b = سطح مقطع پیچ

l_b = عمق مدفون موثر

d_b = قطر پیچ

e_b = فاصله بین ابتدای خم تا انتهای قلاب پیچ

f_y = ارتفاع دیوار (کف تا کف)