



# جلسه چهل و هشتم

- ✓ مفاهیم برش یک طرفه و دوطرفه
- ✓ کنترل برش یک و دوطرفه و راهکارهای جواب گرفتن
- ✓ مفاهیم طراحی آرماتورهای خمشی فونداسیون

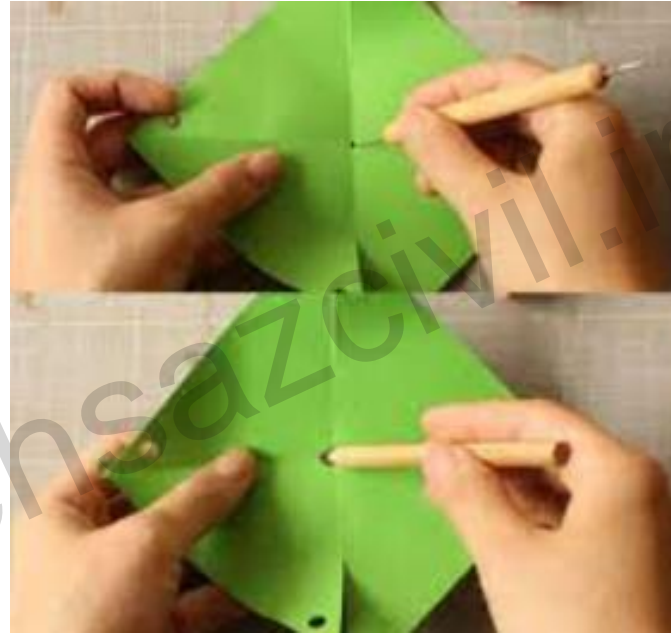
برش یکطرفه



انواع برش ها 



برش یکطرفه



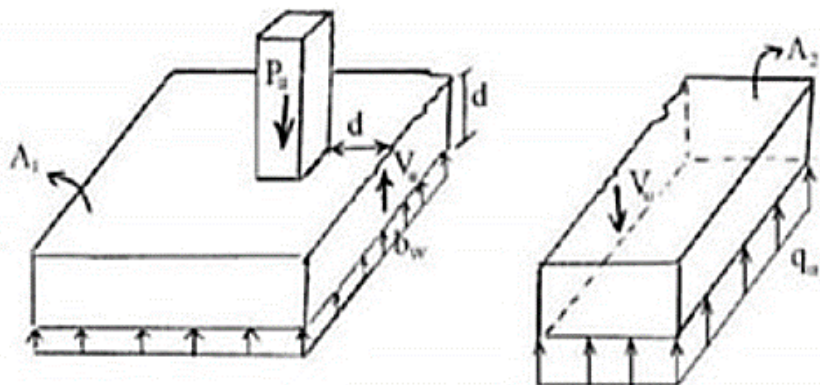
برش دوطرفه (پانچ)



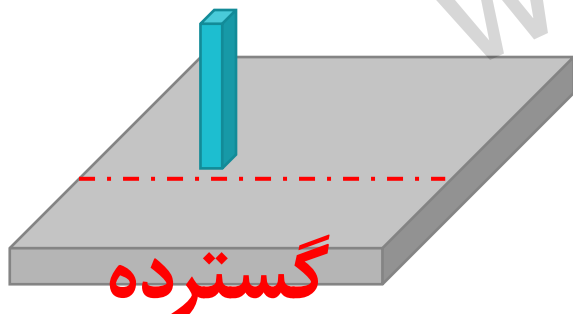
# برش یکطرفه



## انواع برش ها



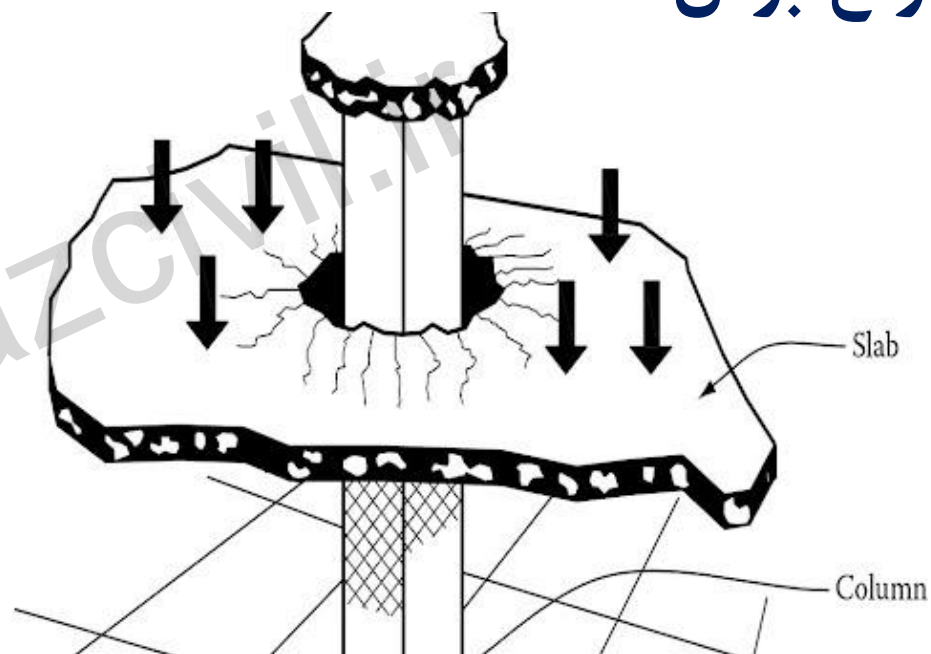
## برش یکطرفه



گسترده



نواری



## برش دوطرفه (پانچ)

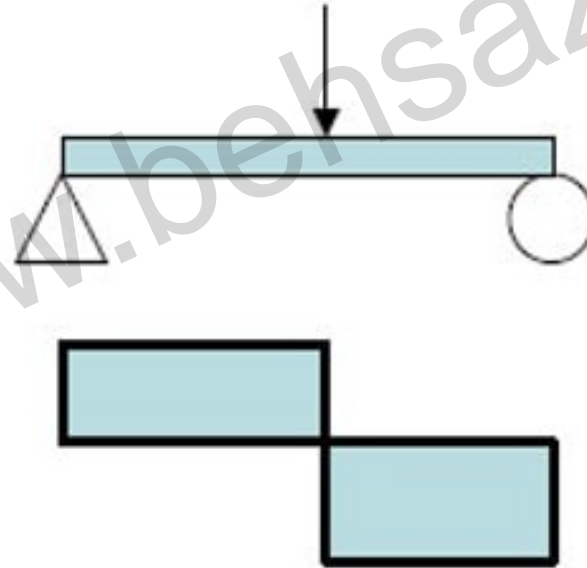
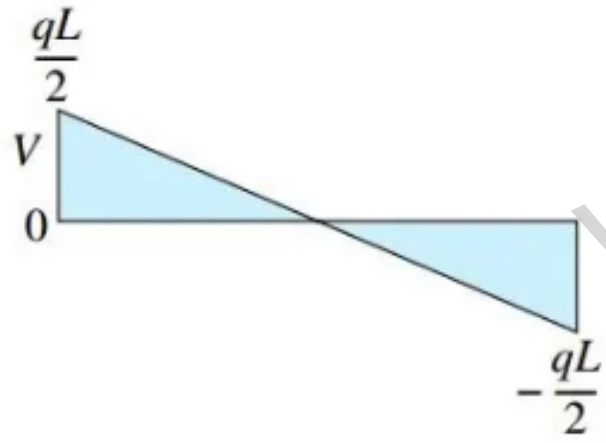
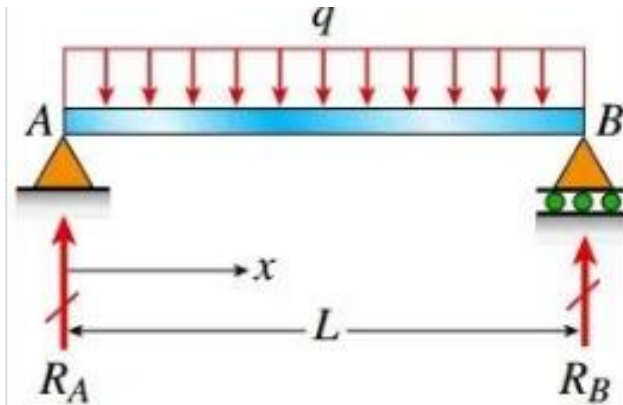


# حداکثر مقدار برش



بیشترین مقدار برش: ✓

محل تکیه گاه و بارهای متمرکز

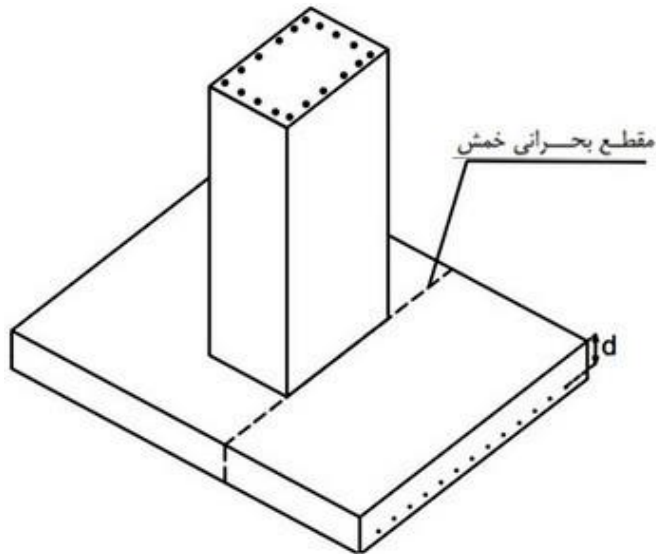


# محل مقطع بحرانی مقطع

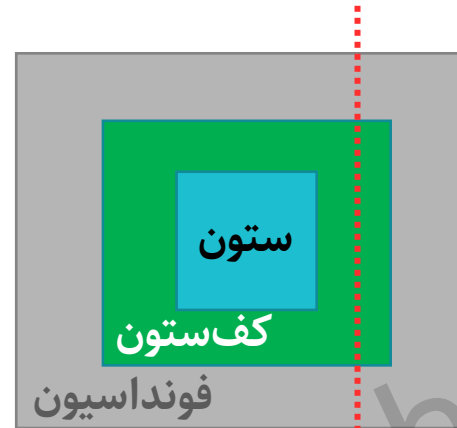


جدول ۹-۱۵-۱ محل مقطع بحرانی اعضای متکی به شالوده

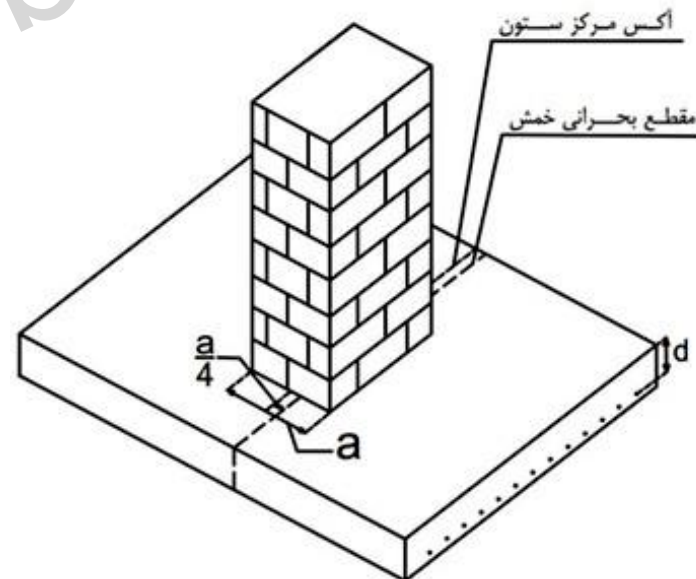
عضو متکی	محل مقطع بحرانی
ستون یا ستون پایه	بر ستون یا ستون پایه
ستون با کف ستون فولادی	وسط فاصله‌ی بر ستون و لبه‌ی کف ستون فولادی
دیوار بتنی	بر دیوار
دیوار مصالح بنایی	وسط فاصله‌ی مرکز و بر دیوار بنایی



ستون بتنی



ستون فلزی





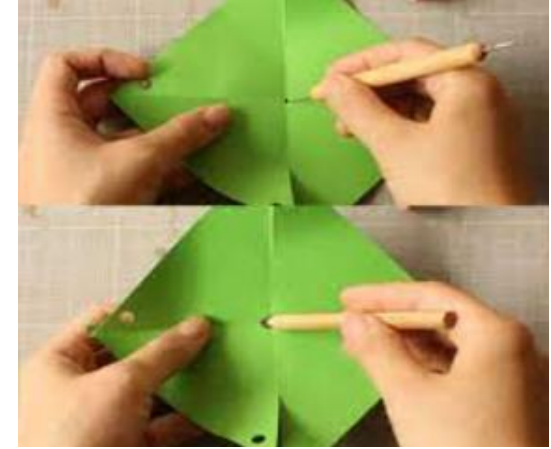
# مفاهیم برش دوطرفه



1



3



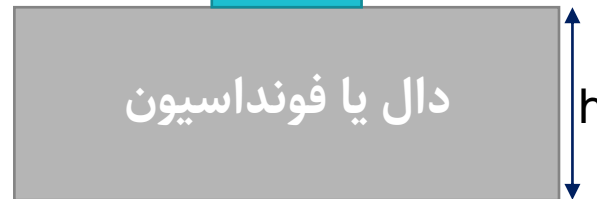
2



نیروی وارده

محیط

توزیع نیرو



- 1- نیروی زیاد
  - 2- محیط کوچک
  - 3- ضخامت کم
- دال یا فونداسیون

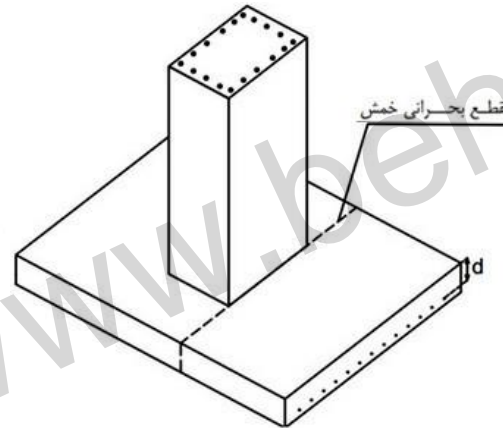
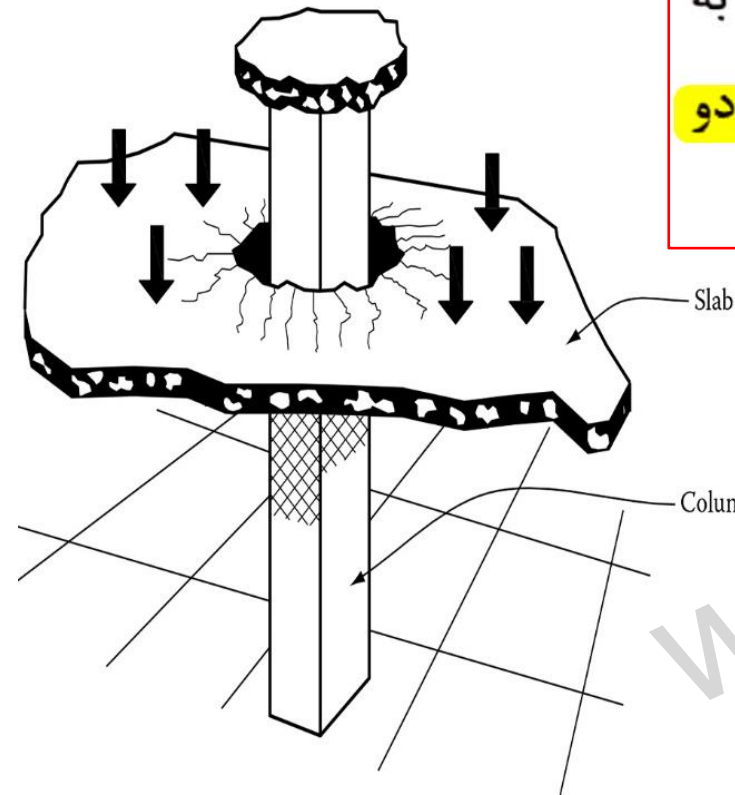
وضعیت بحرانی



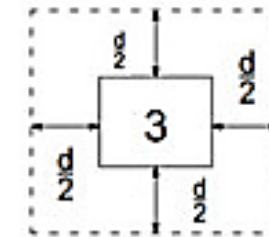
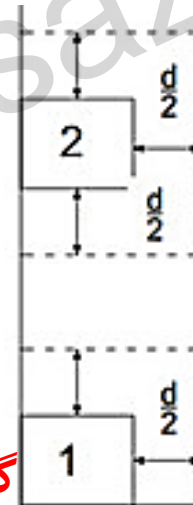
# مفاهیم برش دوطرفه



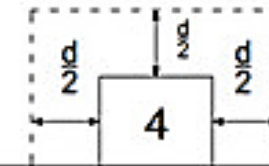
۹-۱۵-۲-۶-۲ موقعیت مقطع بحرانی را برای برش ضریب دار در برش یک طرفه می توان به فاصله  $d$  از محل مقطع بحرانی  $M_u$  مطابق بندهای ۹-۴-۲ و ۹-۱۰-۶-۳، و در برش دو طرفه به فاصله  $d/2$  از محل مقطع بحرانی  $M_u$  مطابق بند ۹-۱۰-۶-۴-۱ تعیین نمود.



گوشه  
(Corner)



میانی  
(Center)

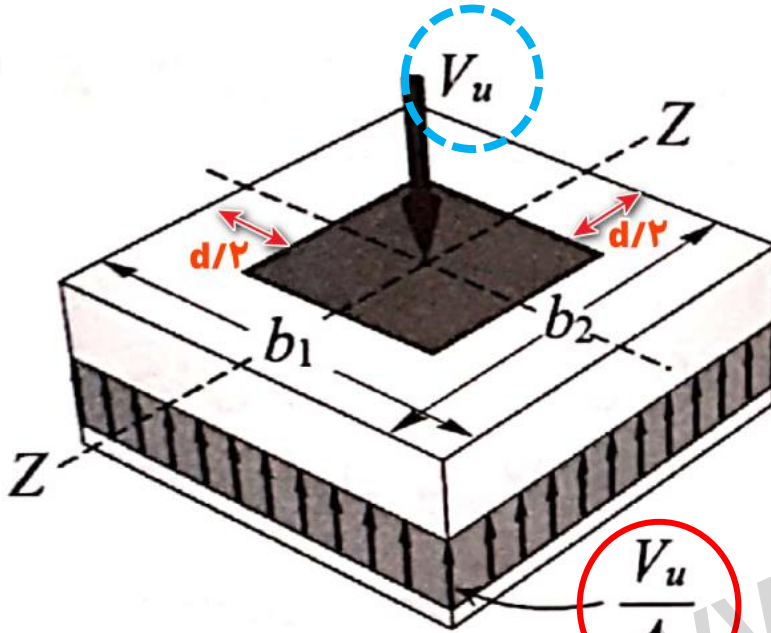


کناری  
(Edge)

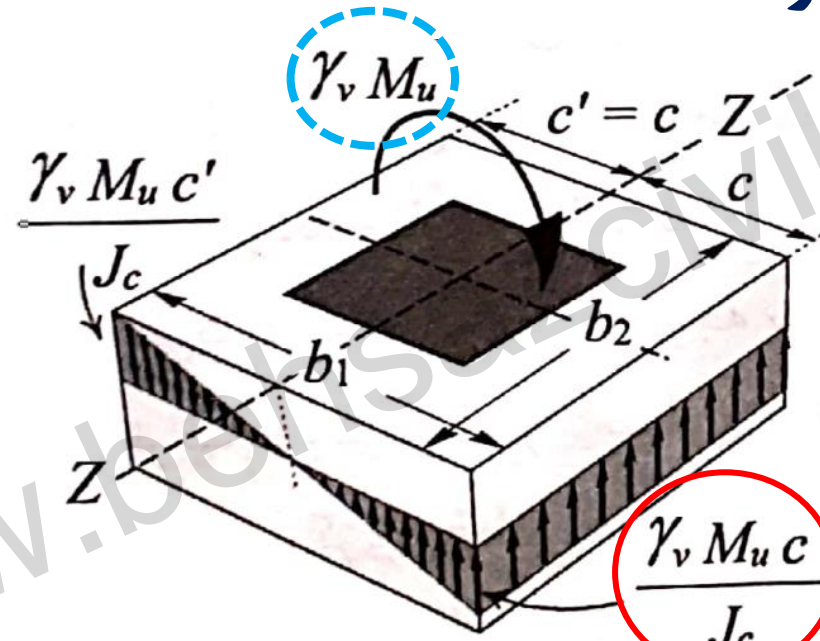
# مفاهیم برش دوطرفه



## نیروی برشی دوطرفه وارده



ناشی از نیروی  $V_u$   
(نیروی متمرکز)



ناشی از لنگر خمشی  
(پای ستون)

$$\gamma_v = 1 - \gamma_f$$

سهم برشی      سهم خمشی



انتقال لنگر به فونداسیون  
(با عملکرد برشی)



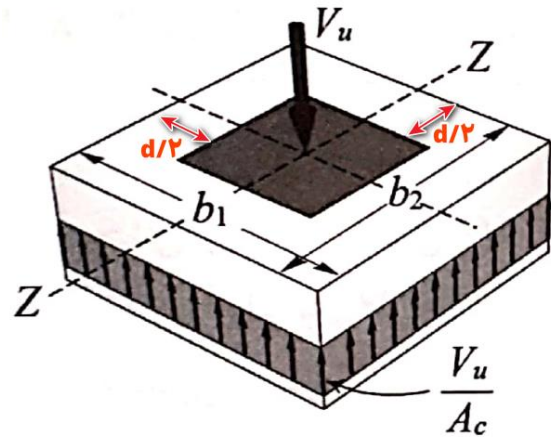


# مفاهیم برش دوطرفه

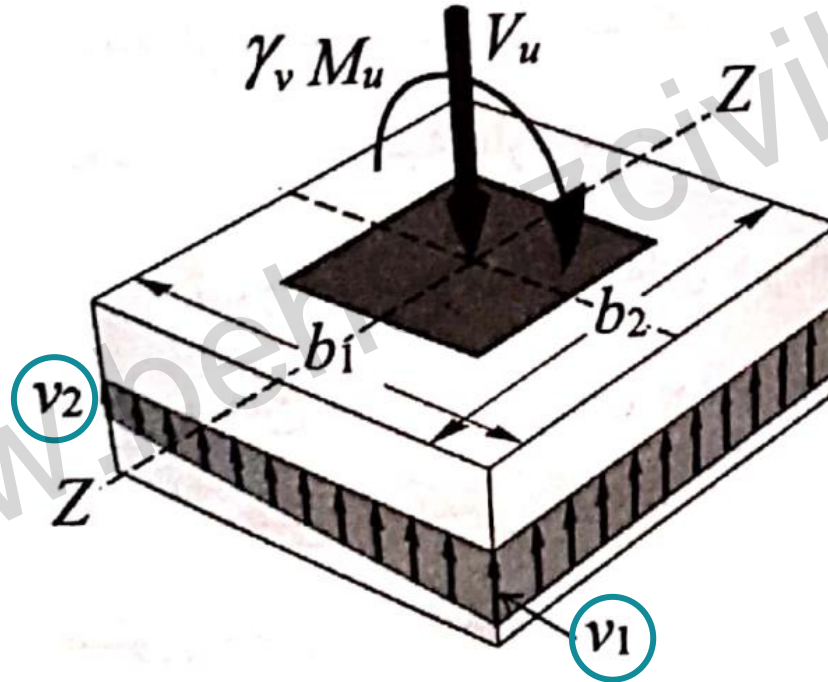
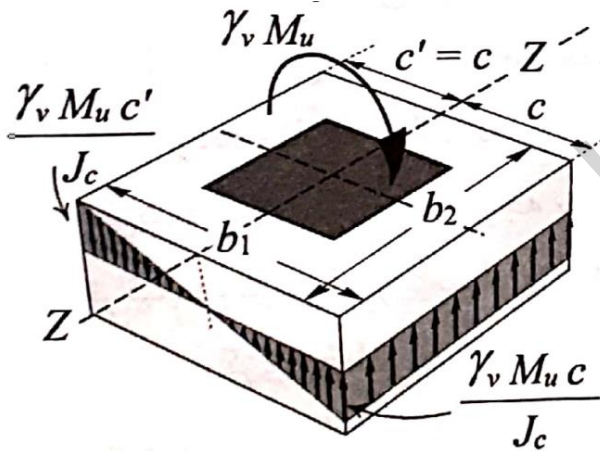


## تنش برشی دوطرفه ( $v_u$ )

ناشی از نیروی برشی متمرکز  
و لنگر خمشی وارده



+



$$v_u = \frac{V_u}{A_c} \pm \frac{\gamma_v M_{ux} c_y}{J_{cx}} \pm \frac{\gamma_v M_{uy} c_x}{J_{cy}}$$

# مفاهیم برش دوطرفه



## مقاومت برشی دوطرفه



۳-۵-۸-۹ مقاومت برشی دو طرفه‌ی تامین شده توسط بتن

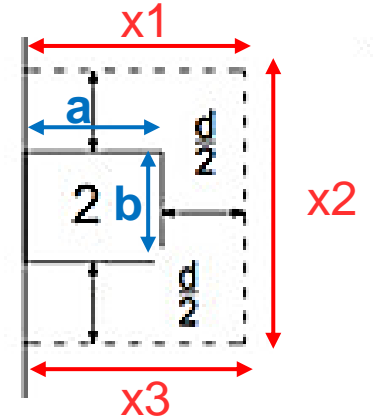
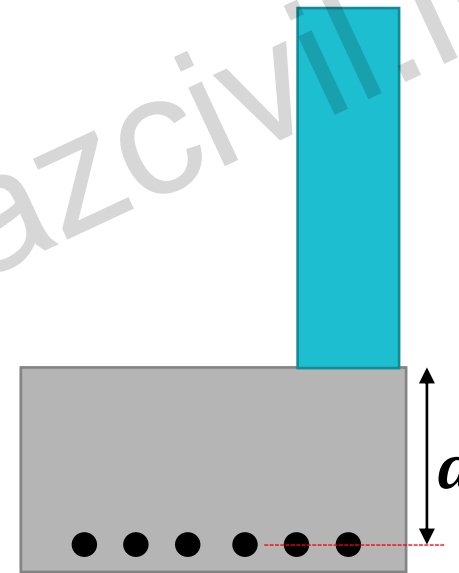
مبحث نهم ۹۹ - صفحه ۱۲۷

۱-۳-۵-۸-۹ مقاومت برشی بتن برای اعضای دو طرفه‌ی که در آن‌ها از آرماتور برشی استفاده نشده باشد، کمترین مقداری است که از سه رابطه‌ی زیر تعیین می‌شود.

$$v_c = 0.33 \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} \quad (\text{الف} - ۲۰ - ۸ - ۹)$$

$$v_c = 0.17 \left( 1 + \frac{2}{\beta} \right) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} \quad (\text{ب} - ۲۰ - ۸ - ۹)$$

$$v_c = 0.083 \left( 2 + \frac{\alpha_s d}{b_0} \right) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} \quad (\text{پ} - ۲۰ - ۸ - ۹)$$



$$b_0 = x1 + x2 + x3$$

$$\beta = \frac{a}{b}$$

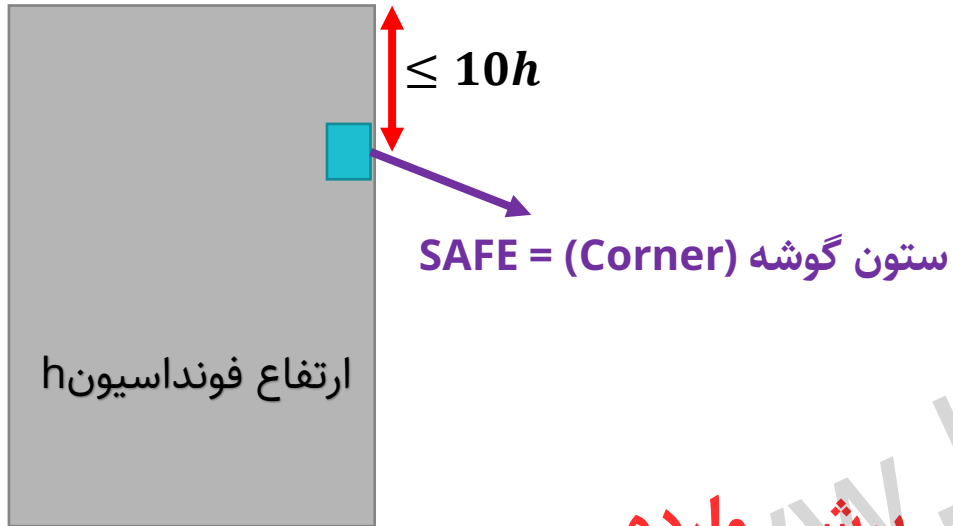
$$\alpha_s \begin{cases} \text{میانی (Center)} & 40 \\ \text{کناری (Edge)} & 30 \\ \text{گوشه (Corner)} & 20 \end{cases}$$

$$\lambda_s = \sqrt{\frac{2}{1 + d/250}} \leq 1.0$$

بتن معمولی  $\lambda = 1$



# کنترل برش پانچ در فونداسیون گسترده



✓ کنترل برش پانچ با ترکیب بارهای طراحی فونداسیون

✓ محاسبات سیف در کنترل پانچ دقیق هست

✓ اما ممکنه محل ستون رو اشتباه تشخیص بده

✓ آنالیز سازه و مشاهده نسبت پانچینگ  $\frac{v_u}{v_c}$  تنش برشی وارده  
تنش قابل تحمل توسط بتن



# راهکارهای جواب گرفتن از برش پانچ

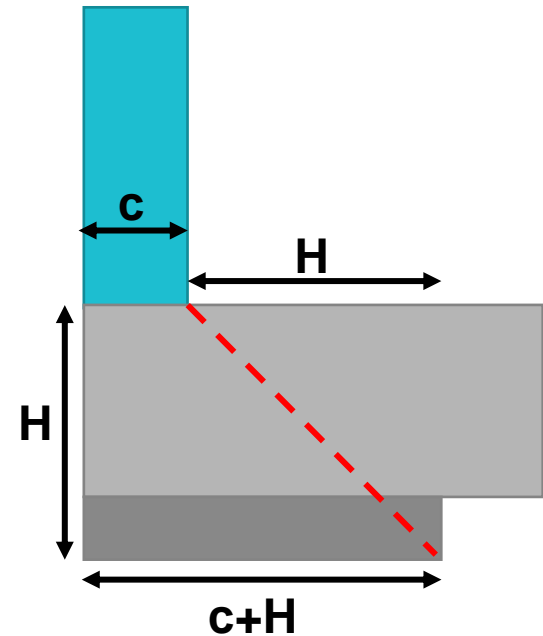


افزایش ارتفاع موضعی در فونداسیون (رایج ترین راه) ✓

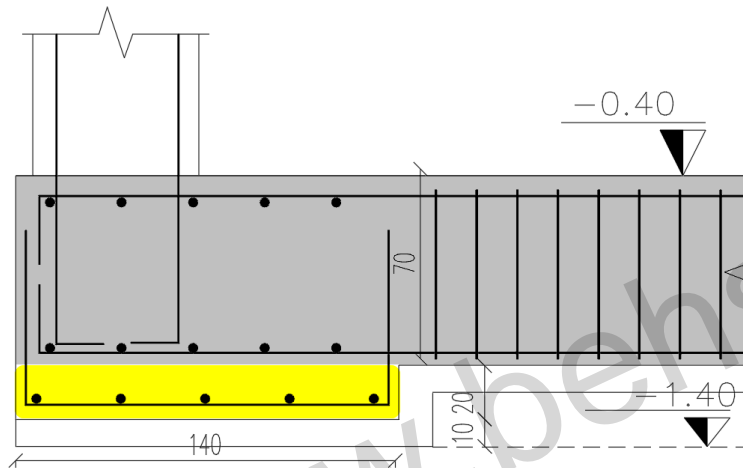
استفاده از شمع در محل برش پانچ حداکثر ✓

افزایش مقاومت فشاری بتن ( $f_c$ ) ✓

استفاده از آرماتوربرشی پانچ ✓  
(صفحه 127 مبحث نهم 99)



حداقل طول لازم برای  
افزایش ارتفاع





# آرماتورهای برشی پانچ در سیف

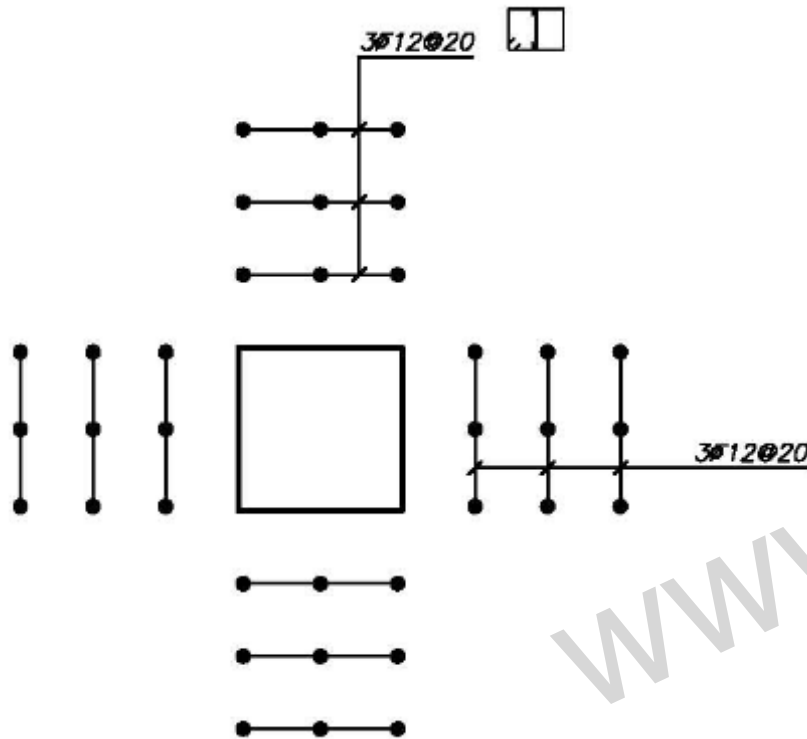


تعداد آرماتور  
اطراف ستون

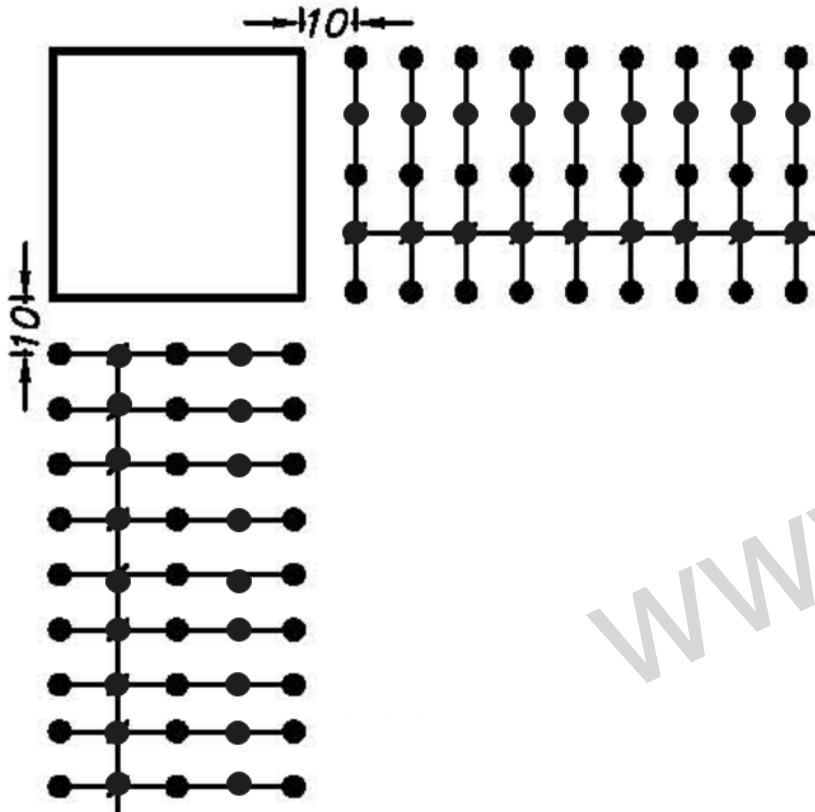
$$A \times B \quad \phi 12 @ 200 \text{ mm}$$

تعداد ردیف  
در هر وجه ستون

$$12 \times 3 \quad \phi 12 @ 200 \text{ mm}$$



# آرماتورهای برشی پانچ در سیف



تعداد آرماتور

دور ستون

$$A \times B \quad \phi 12 @ 200 \text{ mm}$$

تعداد ردیف

در هر وجه ستون

$$10 \times 9 \quad \phi 12 @ 200 \text{ mm}$$

