



# جلسه یازدهم

- ✓ مفهوم انواع نامنظمی‌ها در پلان و ارتفاع
- ✓ بررسی پروژه مدنظر (برای نامنظمی‌ها)
- ✓ قاعده ۱۰۰-۳۰ در اعمال نیروی زلزله

# انواع نامنظمی‌ها

نامنظمی هندسی

نامنظمی جرمی

قطع سیستم باربر جانبی

 نامنظمی مقاومت جانبی

 نامنظمی سختی جانبی

در ارتفاع 

نامنظمی هندسی

نامنظمی خارج صفحه

سیستم‌های غیرموازی

 نامنظمی در دیافراگم

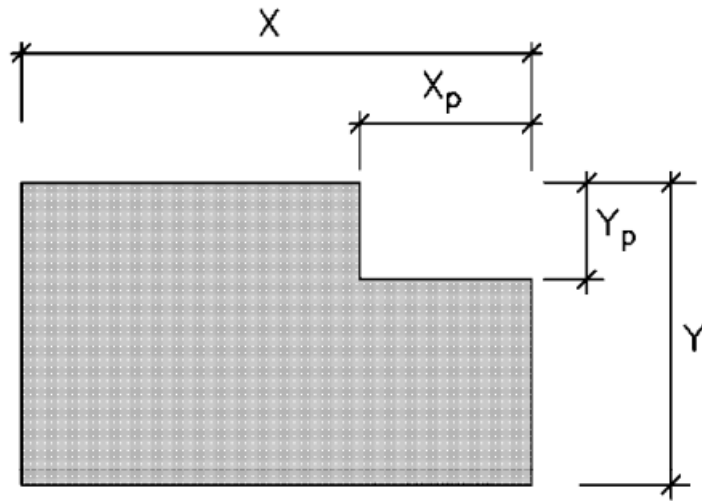
 نامنظمی پیچشی

در پلان 

 Control After Analysis

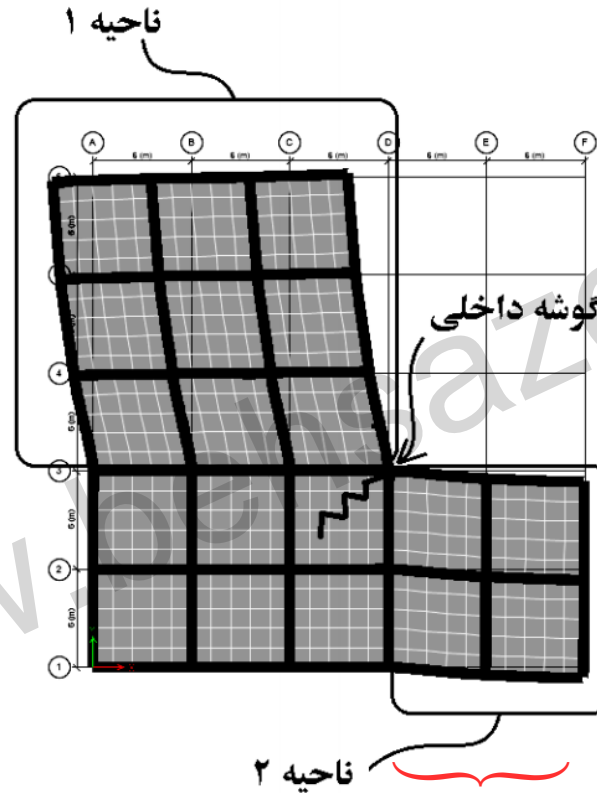


# نامنظمی‌های در پلان



$$\frac{X_p}{X} > 0.20 \text{ \& \> } \frac{Y_p}{Y} > 0.20$$

الف - نامنظمی هندسی



نامنظمی هندسی (در پلان)

$$\frac{3}{5} = 0.6 > 0.2$$

$$\frac{2}{5} = 0.4 > 0.2$$

تفاوت جرم و سختی



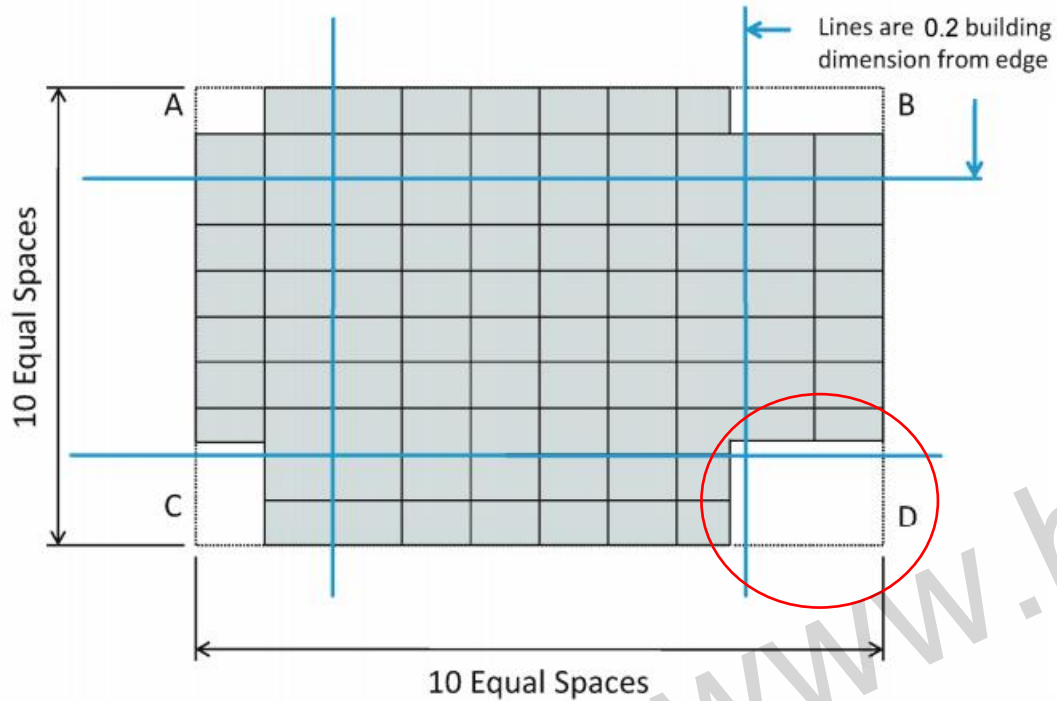
تفاوت زمان تناوب هر ناحیه



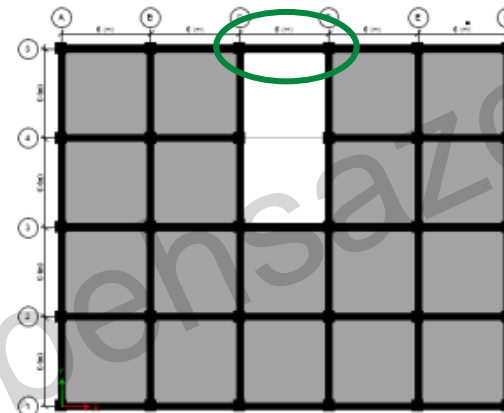
# نامنظمی‌های در پلان



## نامنظمی هندسی (در پلان)

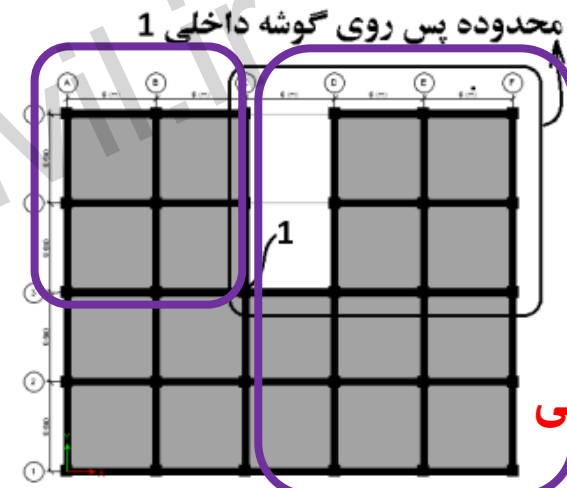


نامنظمی هندسی



ب (با تیر رابط)

منظم هندسی



الف (بدون تیر رابط)

نامنظمی هندسی

$$\frac{2}{4} = 0.5 > 0.2$$

$$\frac{3}{5} = 0.6 > 0.2$$



# نامنظمی‌های در پلان



نامنظمی پیچشی ✓

منظم پیچشی

نامنظم پیچشی زیاد

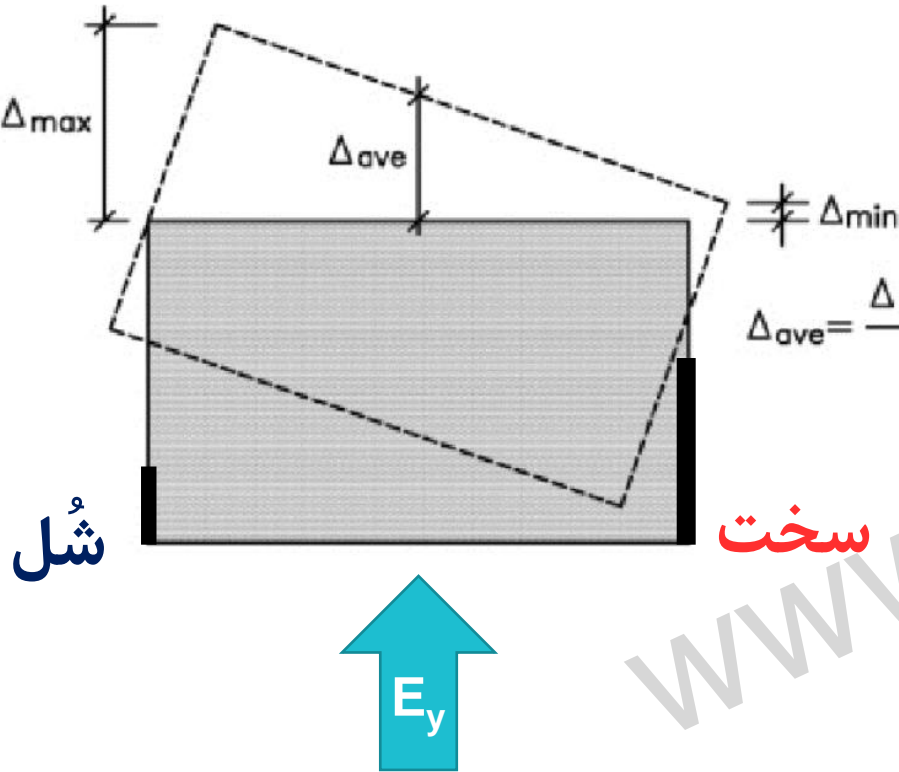
نامنظم پیچشی شدید

$$\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} \leq 1.2$$

$$\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} > 1.2$$

$$\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} > 1.4$$

$$\Delta_{ave} = \frac{\Delta_{max} + \Delta_{min}}{2}$$



سخت

شکل



# نامنظمی‌های در پلان



مسیر انتقال  
نیروی جانبی

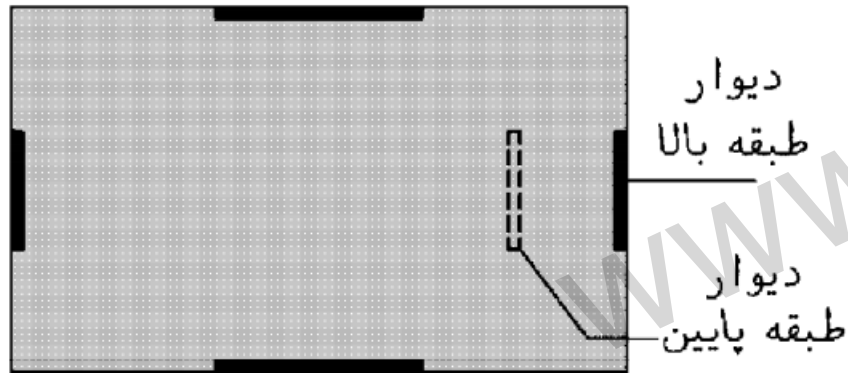
اجزای افقی

اجزای قائم

دیافراگم سقف

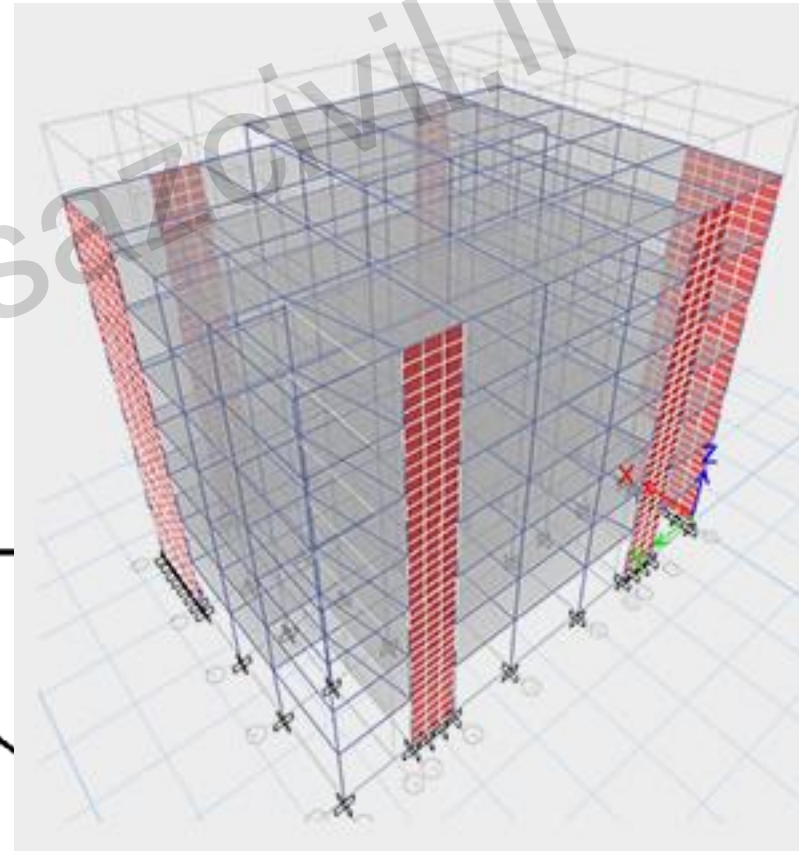
قاب خمشی

دیواربرشی ، مهاربند



ت - نامنظمی خارج از صفحه

نامنظمی خارج صفحه

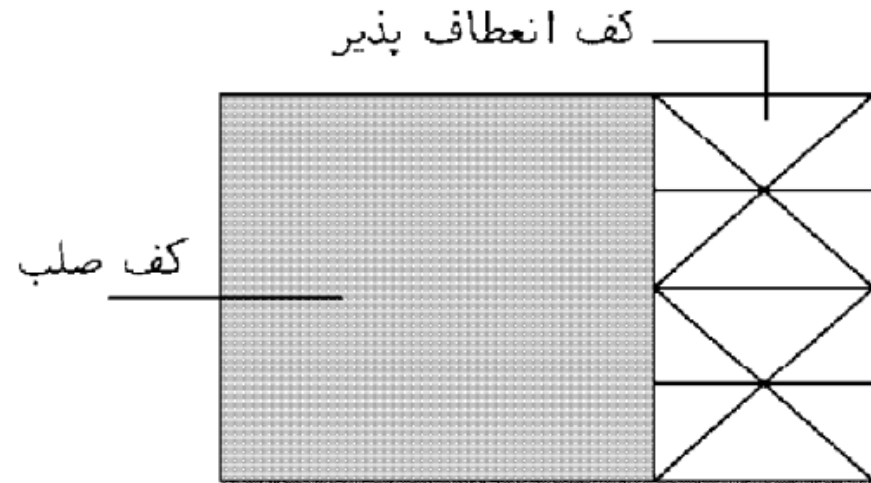




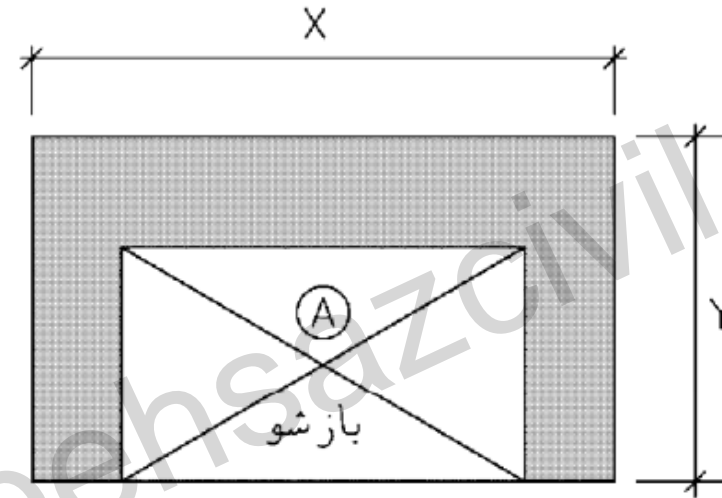
# نامنظمی‌های در پلان



## نامنظمی در دیافراگم



پ-۲ نامنظمی دیافراگم (در سختی)



$$A > 0.5 XY$$

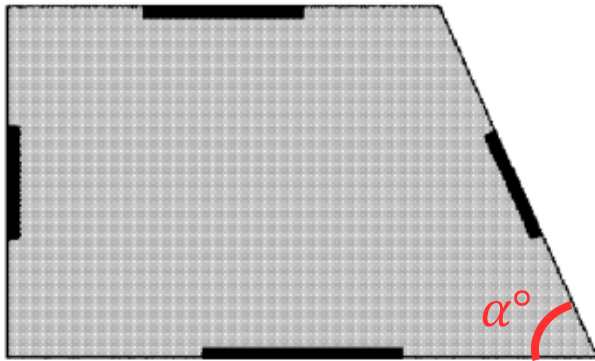
پ-۱ نامنظمی دیافراگم (در مساحت)



# نامنظمی‌های در پلان



## سیستم‌های غیرموازی



دیوار

ث - نامنظمی سیستم‌های غیرموازی

عُرف رایج: بیش از ۱۵ درجه

نامنظم  $\alpha > 15^\circ$





# نامنظمی‌های در ارتفاع

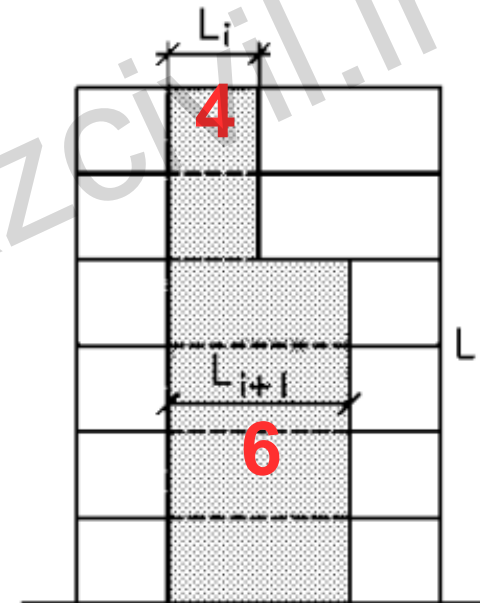


نامنظمی جرمی



ب - نامنظمی جرمی

نامنظمی هندسی (در ارتفاع)



$$\frac{6}{4} = 1.5 > 1.3$$

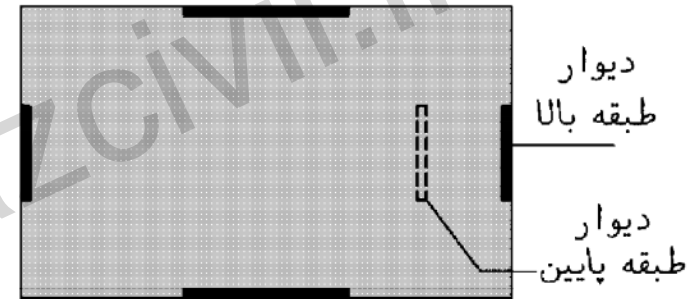
$$L_{i+1} > 1.3 L_i$$

الف - نامنظمی هندسی

# نامنظمی‌های در ارتفاع

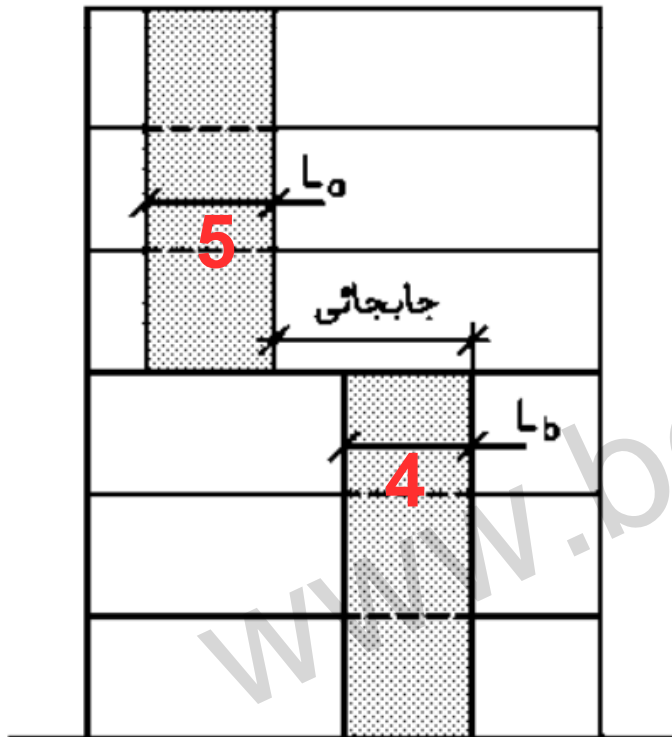


## قطع سیستم باربر جانبی



ت - نامنظمی خارج از صفحه

**نامنظمی در پلان**



$L_o > \text{جابجائی}$   
یا  
 $L_b > \text{جابجائی}$

پ - نامنظمی قطع سیستم باربر جانبی



# نامنظمی‌های در ارتفاع

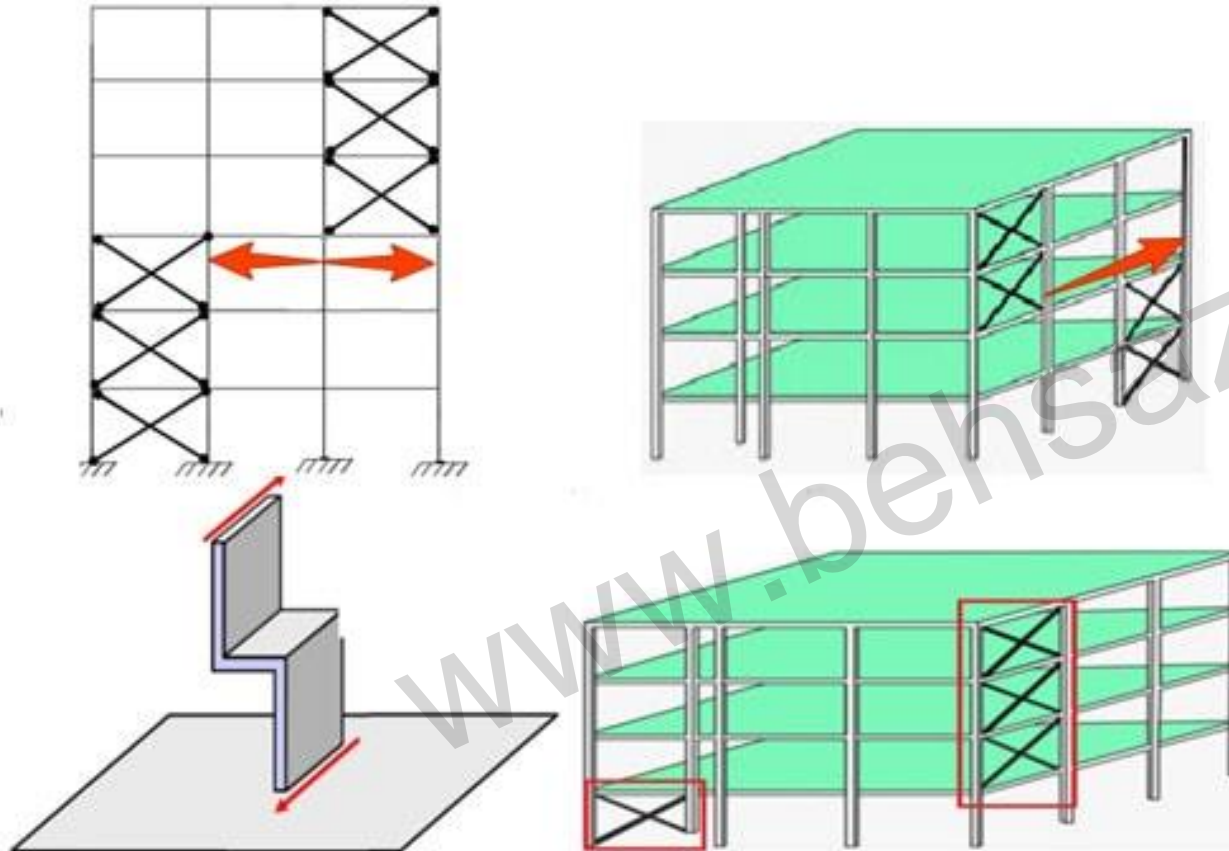


✓ قطع سیستم باربر جانبی



قطع سیستم باربر جانبی  
(در ارتفاع)

خارج از صفحه  
(در پلان)



# نامنظمی‌های در ارتفاع

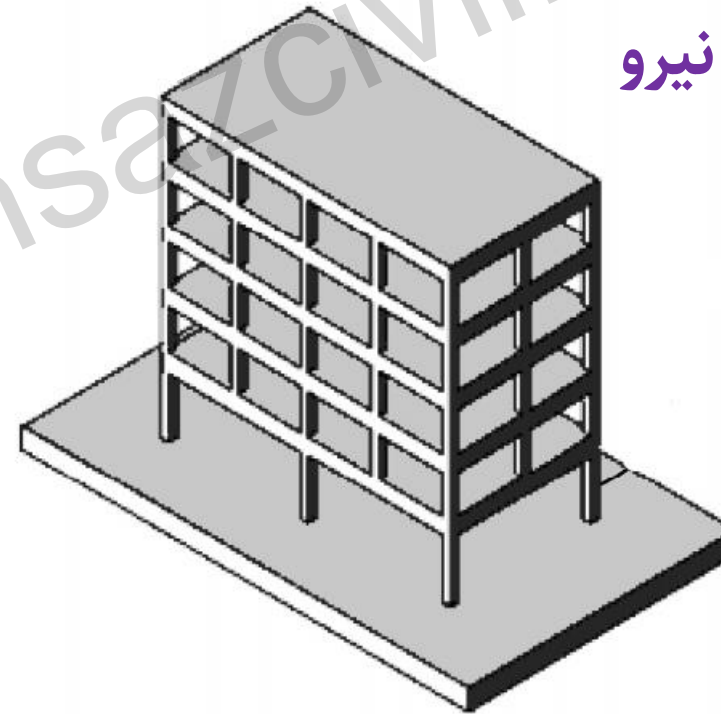


نامنظمی مقاومت جانبی



محاسبه مقاومت خمشی و برشی طبقات

از جنس نیرو



طبقه ضعیف

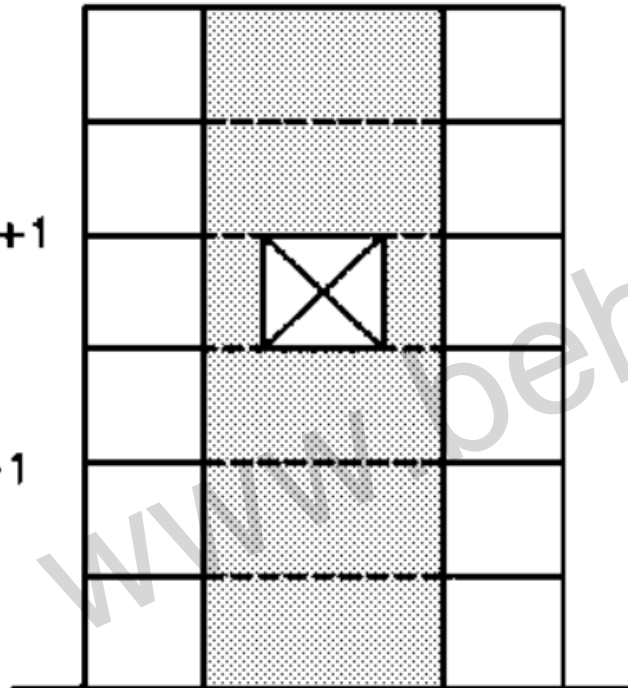
$$Str_1 < 0.8 Str_{i+1}$$

$$Str_{i+1}$$

$$Str_1$$

$$Str_1 < 0.65 Str_{i+1}$$

طبقه خیلی ضعیف



ت - نامنظمی مقاومت جانبی



# نامنظمی‌های در ارتفاع

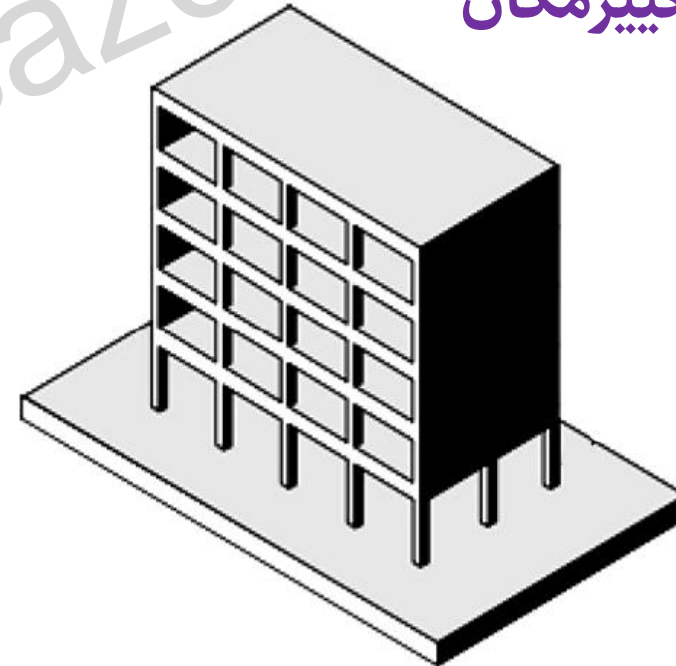


## نامنظمی سختی جانبی

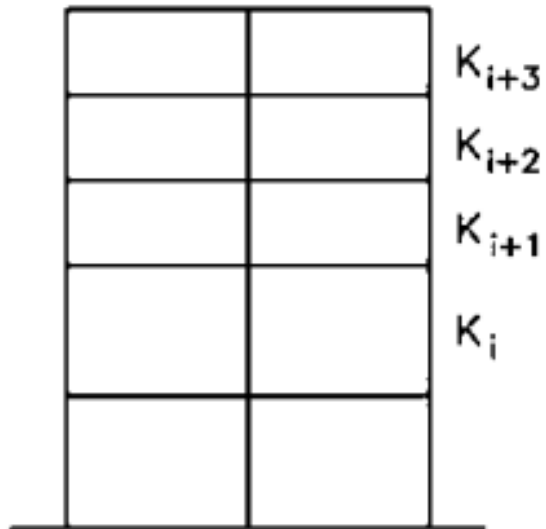


محاسبه سختی طبقات

از جنس  
تغییر مکان



$$K = \frac{F}{\Delta}$$

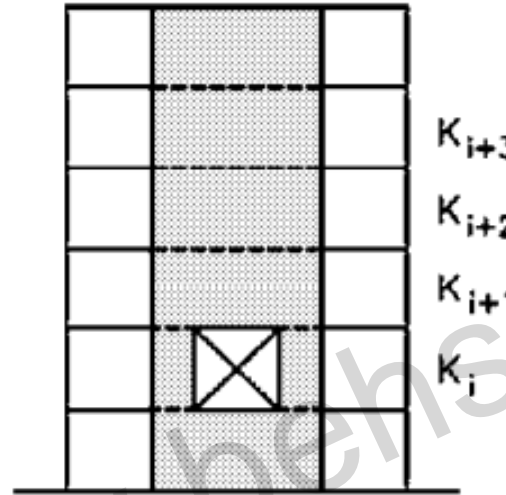


$$K_i < 0.7 K_{i+1}$$

یا

$$K_i < 0.8/3(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه نرم



$$K_i < 0.6 K_{i+1}$$

یا

$$K_i < 0.7/3(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه خیلی نرم

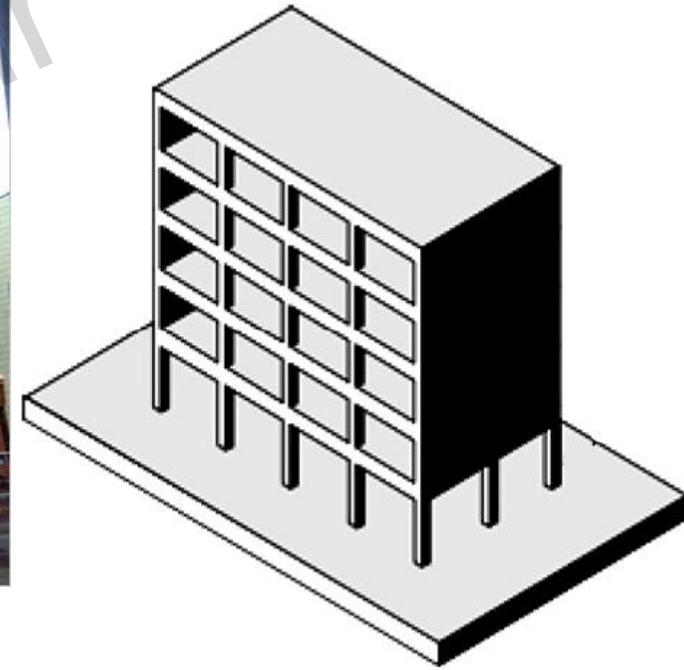




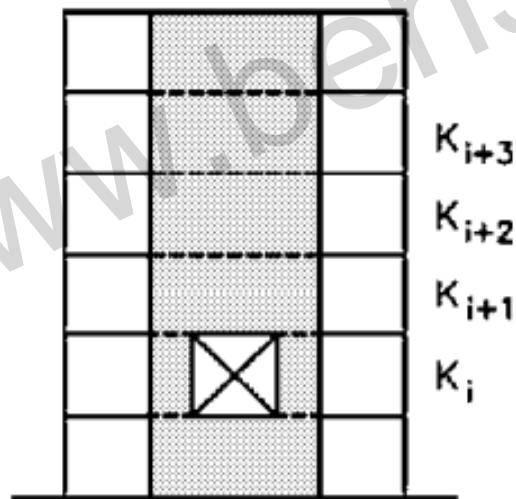
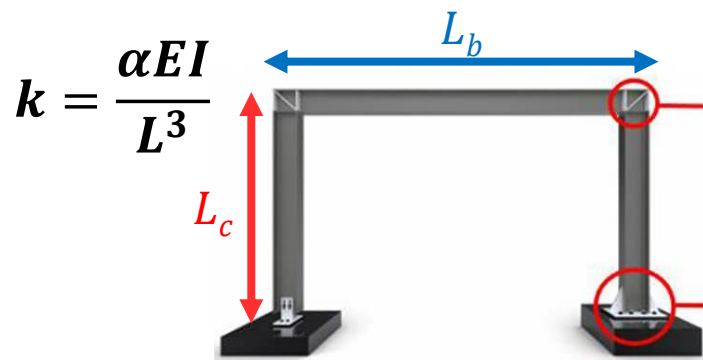
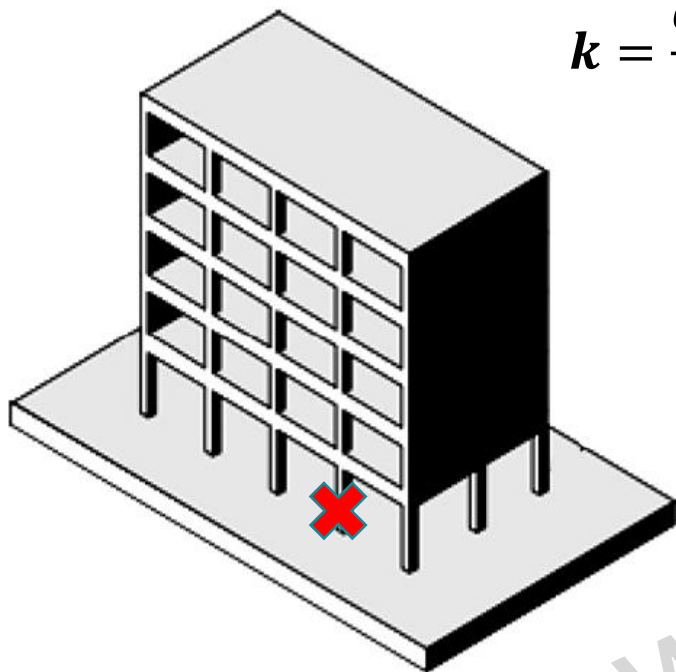
# نامنظمی‌های در ارتفاع



## نامنظمی سختی جانبی



# نامنظمی‌های در ارتفاع



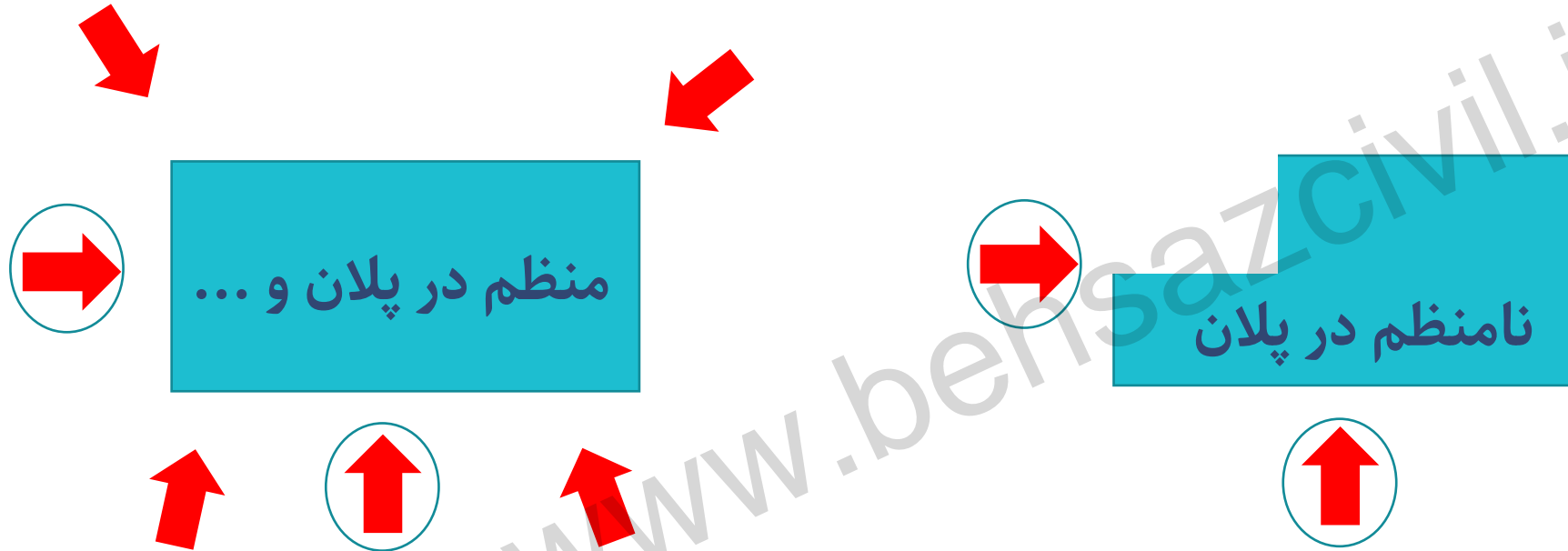
عوامل مؤثر نامنظمی سختی جانبی

- ۱- تغییر طول ستون‌ها (ارتفاع طبقات)
- ۲- تغییر مقطع ستون‌ها (ممان اینرسی)
- ۳- قطع ستون‌ها در طبقات پایین
- ۴- ایجاد بازشو در دیواربرشی
- ۵- اثر میانقاب‌ها (عدم جداسازی دیوارها)

# قاعده ۳۰-۱۰۰ در مؤلفه‌های زلزله



زلزله ۳۰ - ۱۰۰ ✓



# قاعده ۳۰-۱۰۰ در مؤلفه‌های زلزله



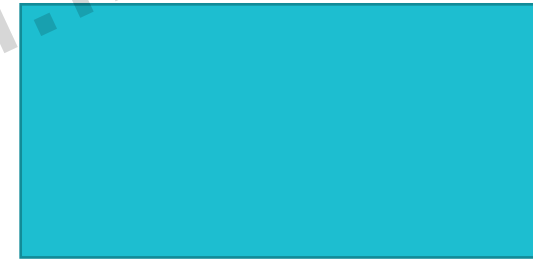
۳-۱-۴ ساختمان باید در دو امتداد عمود بر هم در برابر نیروی زلزله محاسبه شود. به‌طور کلی می‌توان محاسبه در هر یک از این دو امتداد را جز در موارد زیر به‌طور مجزا و بدون در نظر گرفتن نیروی زلزله در امتداد دیگر انجام داد.

الف- ساختمان‌های نامنظم در پلان

ب- کلیه ستون‌هایی که در محل تقاطع دو و یا چند سیستم مقاوم باربر جانبی قرار دارند. در این موارد چنانچه بارمحوری ناشی از اثر زلزله در ستون، در هریک از دو امتداد مورد نظر، کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت بار محوری ستون باشد، این ضابطه را می‌توان نادیده گرفت.

در موارد فوق امتداد نیروی زلزله باید با زاویه مناسبی که حتی‌المقدور بیشترین اثر را ایجاد می‌کند، انتخاب شود و یا می‌توان صددرصد نیروی زلزله هر امتداد را با ۳۰ درصد نیروی زلزله در امتداد عمود بر آن را ترکیب کرد. در این موارد منظور کردن برون مرکزی اتفاقی، موضوع بند (۳-۳-۷)، در امتدادی که ۳۰ درصد نیرو اعمال می‌شود، الزامی نیست.

زلزله ۳۰ - ۱۰۰ ✓



$$\pm EXALL \pm 0.3EY$$

$$\pm EYALL \pm 0.3EX$$

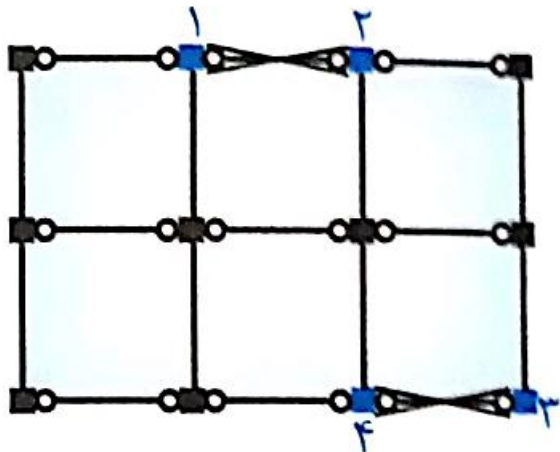
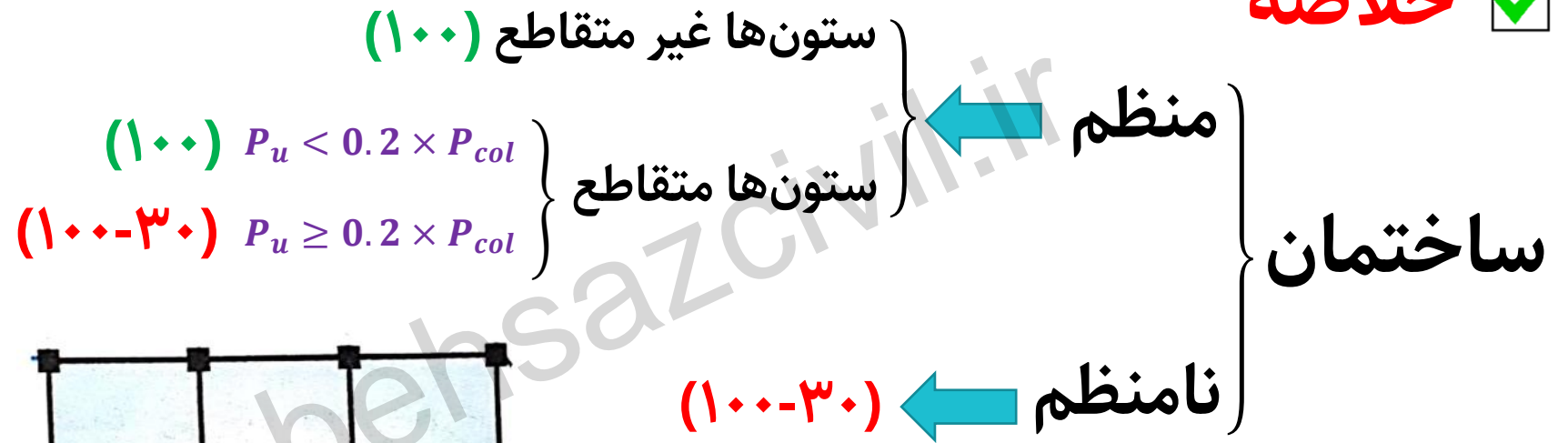




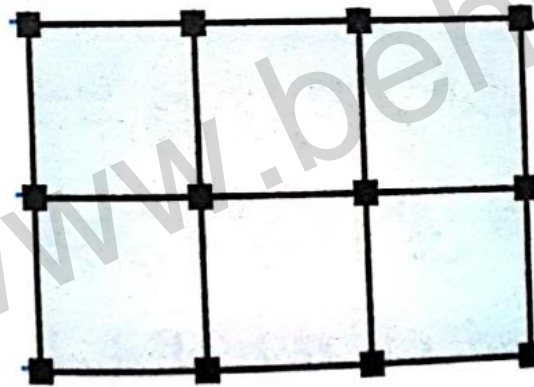
# قاعده ۳۰-۱۰۰ در مؤلفه‌های زلزله



خلاصه



ستون‌های مشخص  
شده متقاطع



تمامی ستون‌ها  
متقاطع

