به نام خدا

گروه مهندسی ME2CH

رمز گذاشته شده برای همه ی فایل های رمز دار

WWW.ME2CH.COM

منبع این کتاب:

WWW.ME2CH.ROZBLOG.COM & @ME2CH

انـو ا ع

نـا مـنـظمـی

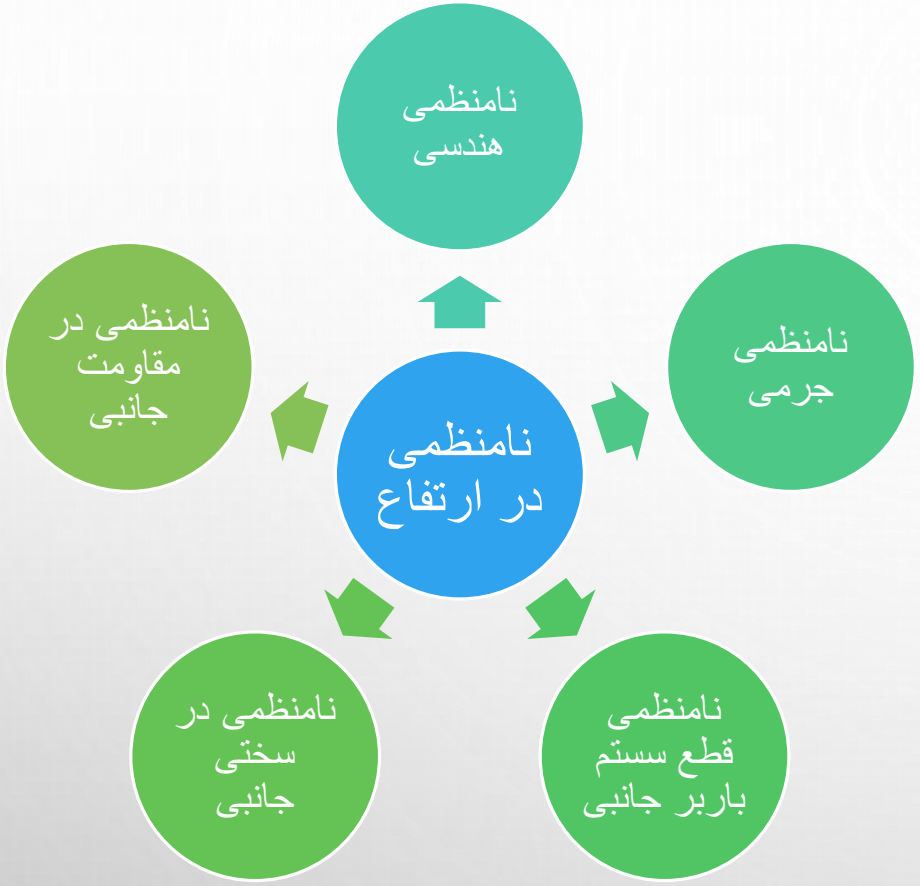
سـا خـتـمـا نـهـا

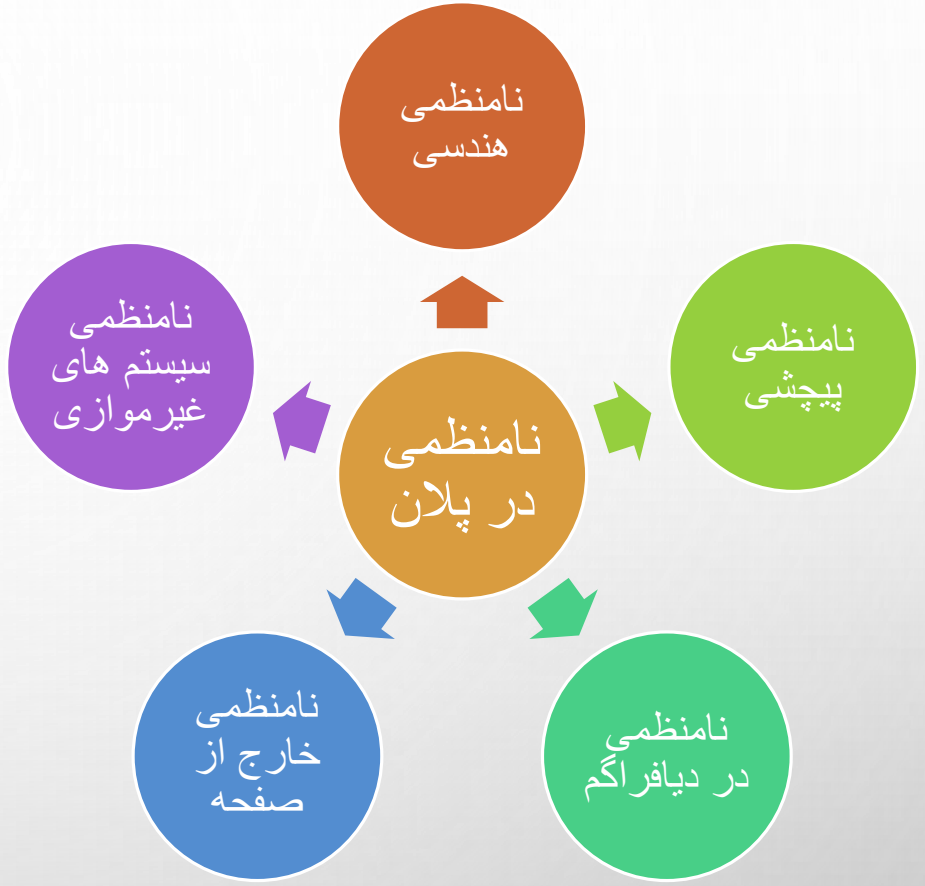
مقدمه:

بطور کلی نامنظمی باعث ایجاد پدیده های خاص مانند پیچش در ساختمانها می شود که نسبت به ساختمانهای منظم عملکرد ویژه ای دارند و بسته به نوع نامنظمی نوع تحلیل می تواند تغییر یافته و روند تحلیل و طراحی سازه را دشوارتر نماید، بنابراین یک سازه زمانی عملکرد مطلوب تری خواهد داشت که تا حد ممکن نظم را در سازه ایجاد کرده باشیم.

برخی از علل ایجاد نامنظمی عبارتند از:

- تغییر کاربری یک طبقه از سازه (مثلا تغییر کاربری مسکونی به اداری)
- قرار گرفتن تاسیسات سنگین در طبقات فوقانی
- استفاده از بازشو در طبقات میانی
- استفاده از بام به عنوان محل قرارگیری اجرام سنگین مانند هلیکوپتر





انواع نامنظمی در ساختمانها

نامنظمی هندسی:

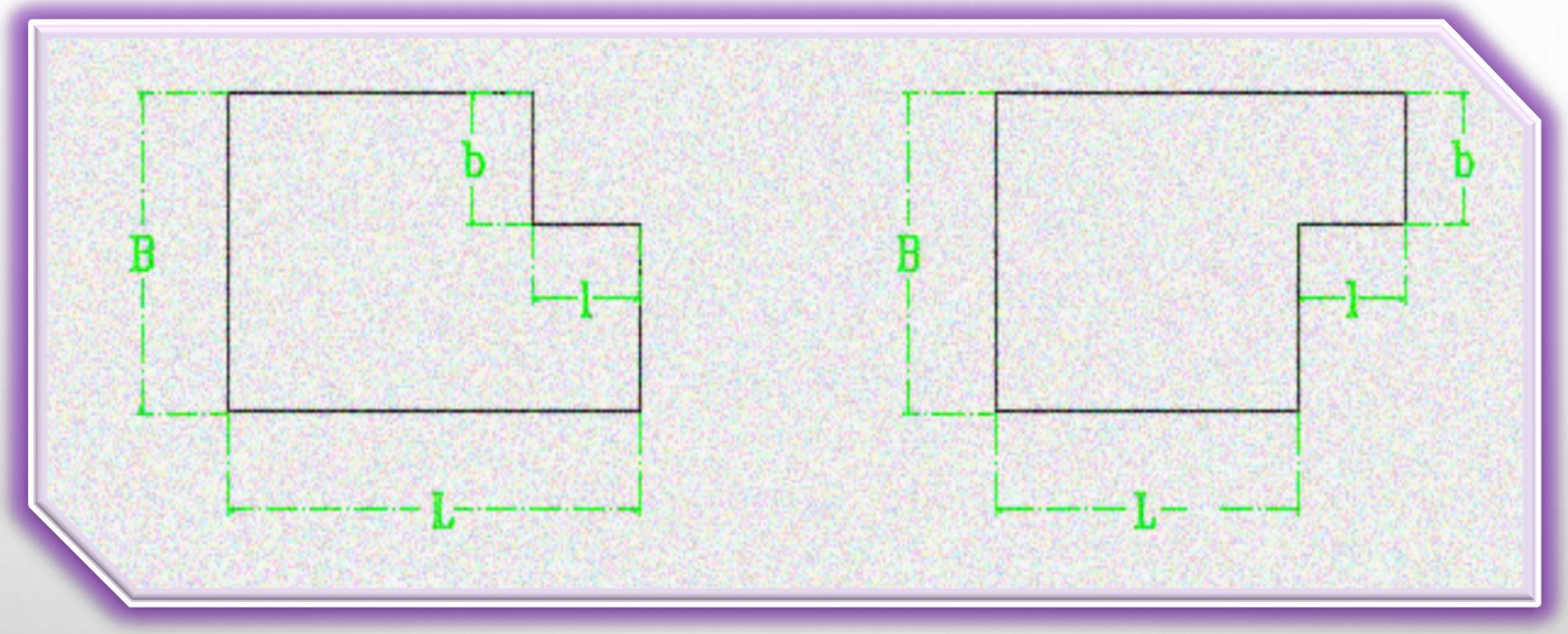
در صورت وجود فرورفتگی(یا پس رفتگی) در ساختمان اگر اندازه آن در یکی از گوشه های ساختمان در دو جهت بطور همزمان از 20% طول پلان در آن امتداد بیشتر باشد ساختمان نامنظمی هندسی دارد .

*وجود فرورفتگی و یا بیرون زدگی بیش از حد در پلان ساختمان می تواند باعث آسیب پذیر شدن آن در هنگام زلزله شود (به دلیل حرکت نا هماهنگ ابعاد فرورفتگی).

*در اعضای طره ای مثل بالکن که فاقد ستون گذاری است در بحث کنترل نامنظمی فرض می کنیم که بالکن وجود ندارد و پلان از نظر هندسی منظم است.

*در کف های ذوزنقه ای کنترل نامنظمی هندسی صورت نمی گیرد زیرا فرورفتگی بصورت مجزا نبوده و عملکرد سازه هماهنگ است.

*سازه هایی که دارای نورگیر هستند نامنظمی هندسی ندارند زیرا بازشو فرورفتگی محسوب نمی شود و دو پلان یکپارچه هستند که از نظر هندسی منظم می باشند .



$L > 0.2\ L$

$B > 0.2\ B$

نامنظم هندسی در پلان

نامنظمی پیچشی:

اگر حد اکثر تغییر مکان نسبی در یک انتهای ساختمان از 20% متوسط تغییر مکان نسبی در دو انتهای ساختمان بزرگتر باشد باعث نامنظمی پیچشی می شود.

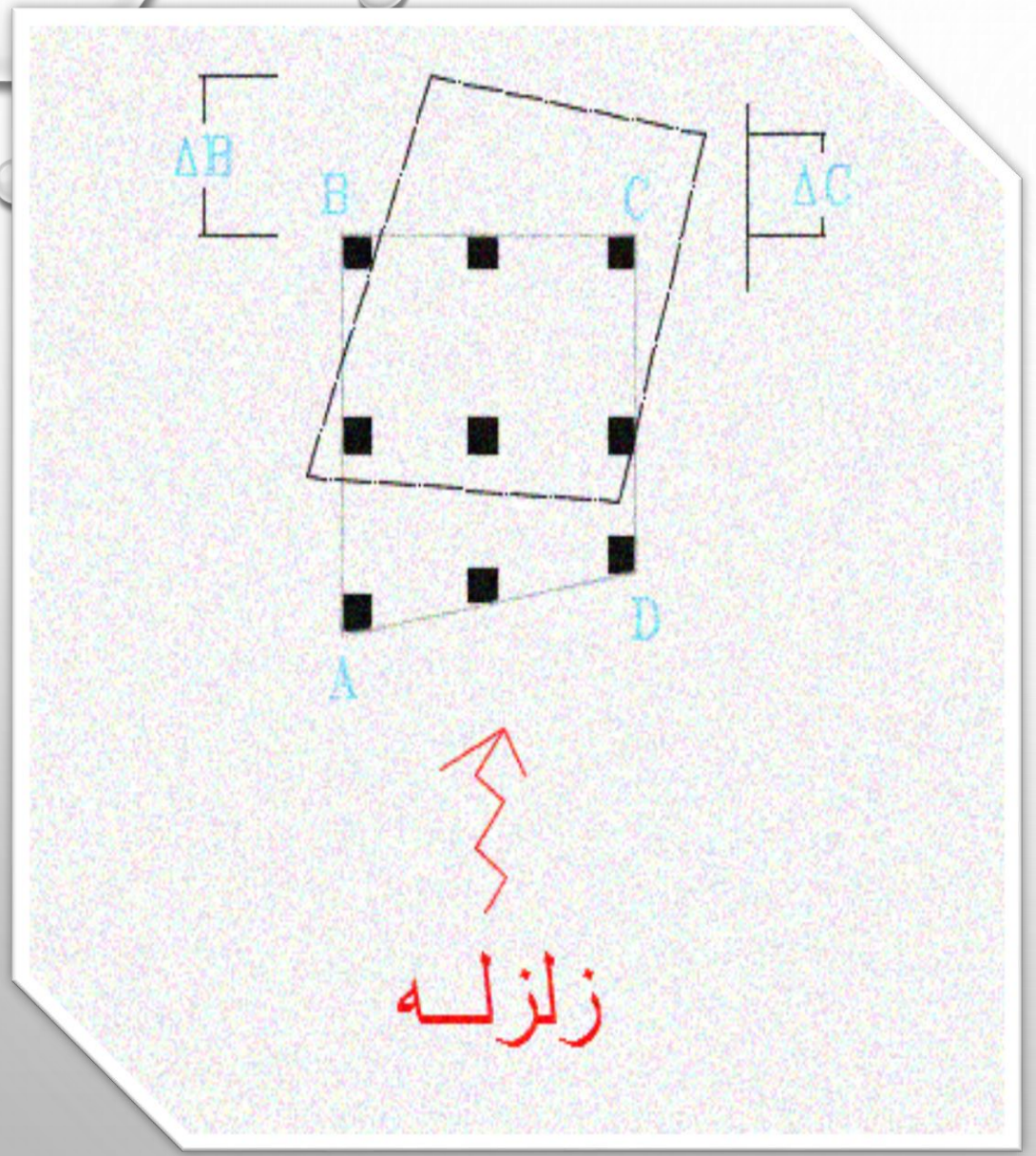
*منظور از تغییر مکان نسبی در یک طبقه تغییر مکان یک طبقه نسبت به طبقه زیرین خود می باشد.

*نامنظمی پیچشی تنها در مواردی که دیافراگم کف ها صلب و یا نیمه صلب است کاربرد دارد.

*برای محاسبه نامنظمی پیچشی برای زلزله در جهتX از تغییر مکان های جانبی نسبی در راستایX استفاده

می کنیم و در جهتY از تغییر مکان های جانبی در راستایY استفاده می کنیم.

*اگر در یکی از جهات X و Y سازه نامنظم پیچشی باشد در مجموع سازه نامنظم پیچشی به شمار می آید.



$$\Delta MAX = \Delta B$$

$$\Delta AVE = \frac{\Delta B + \Delta C}{2}$$

نامنظم زیاد پیچشی

$$IF \frac{\Delta max}{\Delta AVE} > 1.2$$

نامنظم شدید پیچشی

$$IF \frac{\Delta max}{\Delta AVE} > 1.4$$

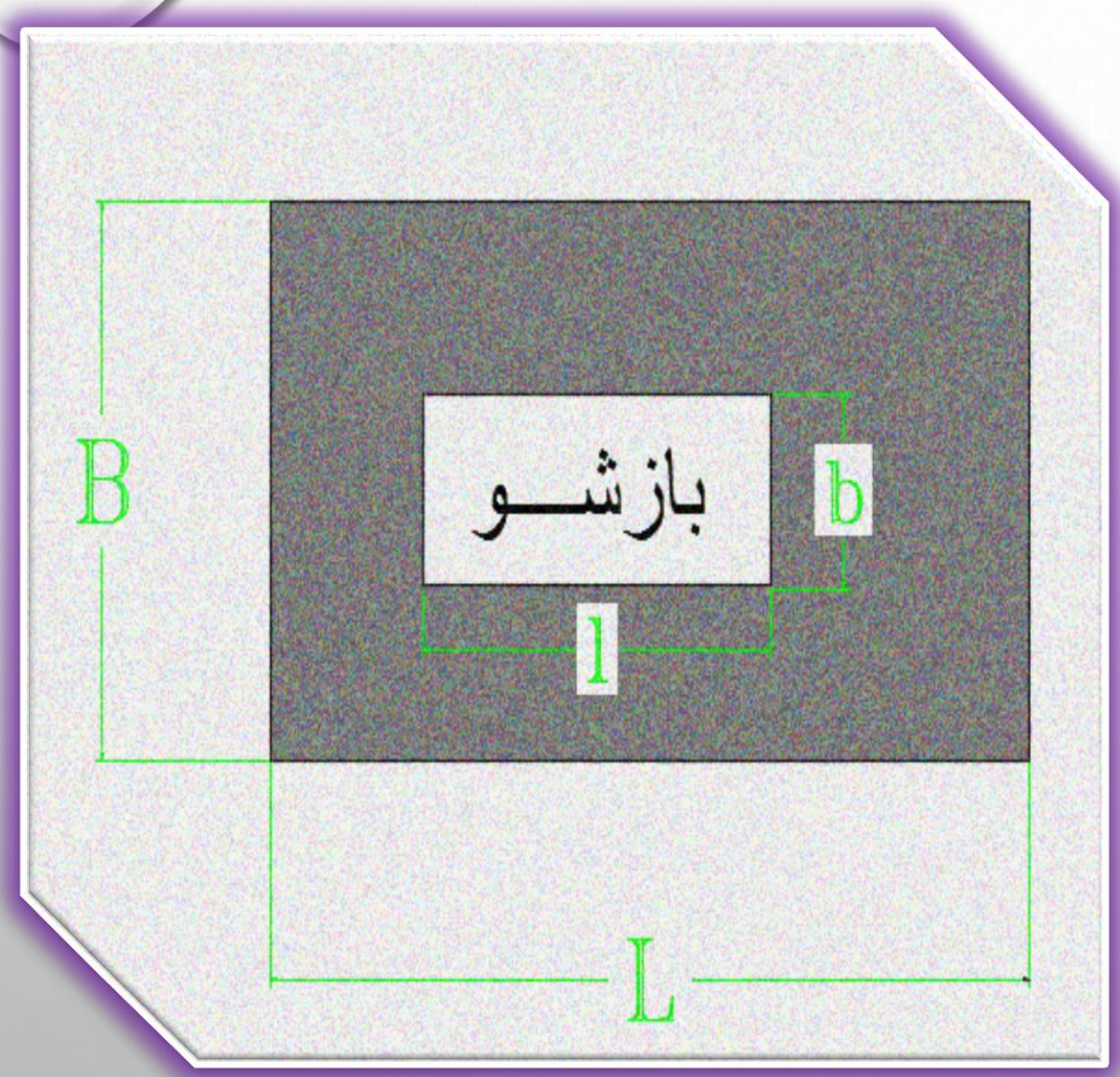
نامنظمی در دیافراگم :

در استاندارد های لرزه ای به سقف ساختمان دیافراگم گفته شده و به 3 دسته صلب و نیمه صلب و انعطاف پذیر تقسیم می شود و نقش دیافراگم توزیع نیرو های جانبی وارد بر ساختمان بین اجزای باربر جانبی سازه می باشد و عواملی نظیر زیاد بودن مساحت بازشوها و تغییرات زیاد در سختی دیافراگم باعث نامنظمی در پلان ساختمان می شود و طبق آیین نامه 2800 به دو صورت زیر کنترل می شود :

1. اگر مجموع سطح باز شوها در یک طبقه بیش از 50% مساحت کل دیافراگم باشد باعث نامنظمی پلان خواهد شد .
2. اگر تغییر ناگهانی در سختی دیافراگم هر طبقه بیشتر از 50% سختی دیافراگم در طبقات مجاور باشد سازه در پلان نامنظم خواهد بود .

*در بسیاری از پروژه های معمول اغلب داکت های تاسیساتی از قبل مشخص نبوده و ممکن است در هنگام ساخت اضافه و کم یا بزرگ و کوچک شود به همین علت برای بدست آوردن مساحت باز شوها ، مساحت داکت های تاسیساتی را حدود (5% -1%) مساحت پلان ساختمان در نظر می گیرند .

*اگر در پلان فرورفتگی داشته باشیم چون فرورفتگی جزئی از دیافراگم کف نمی باشد بایستی مساحت آن را از مساحت کل دیافراگم کم کنیم .

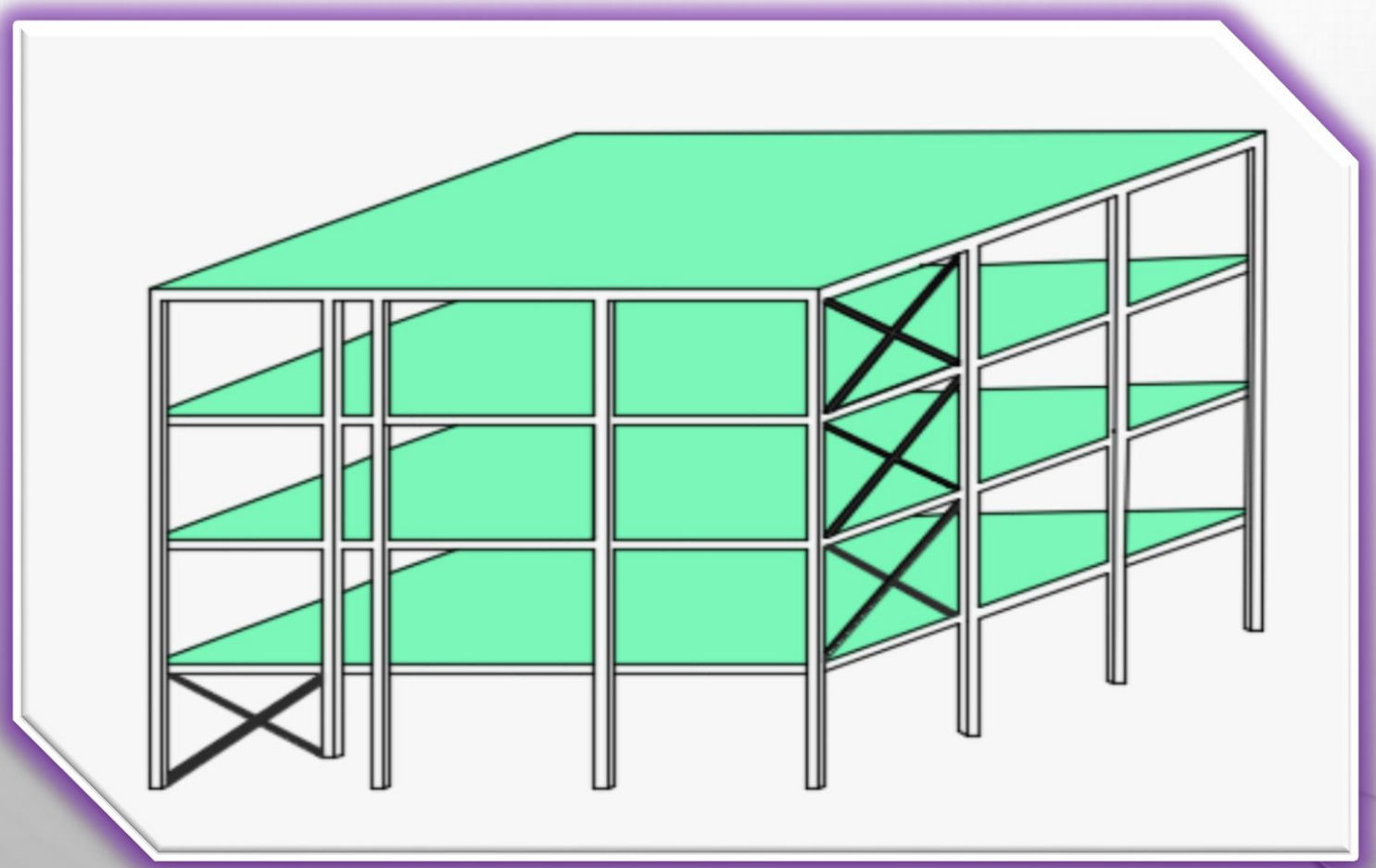


(L X B) > 0.5 (L X B)

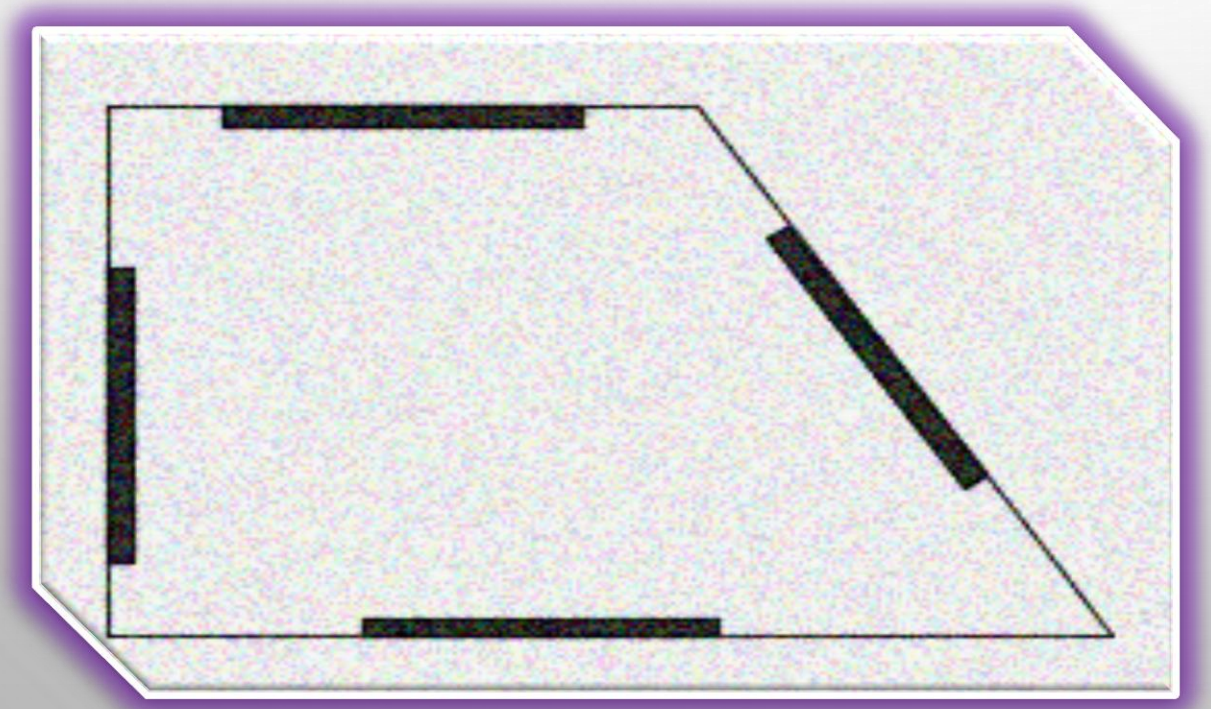
نامنظم در دیافراگم

نامنظمی خارج از صفحه:

در مسیر انتقال بار های جانبی اگر مسیر را از یک صفحه به صفحه دیگر تغییر دهیم از نظر آیین نامه نامناسب بوده و سبب ایجاد نامنظمی می شود.

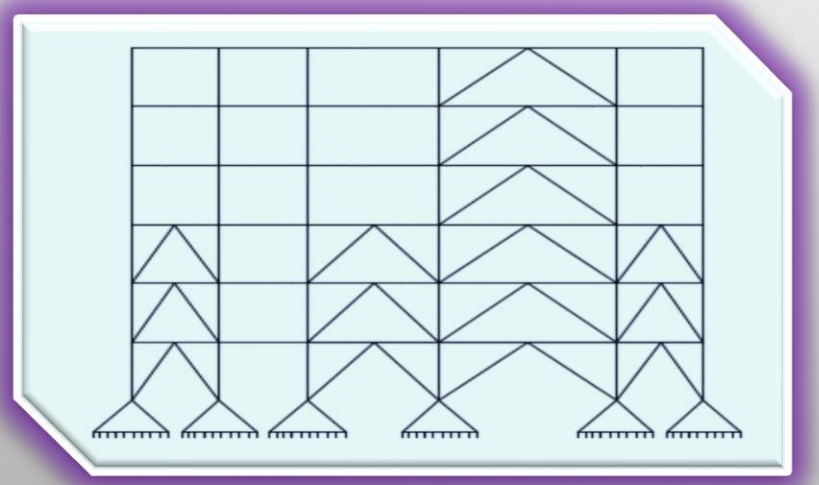


در پلان زیر به دلیل مایل بودن قاب خمشی مایل در هر دو راستای X و Y سختی داشته و سهمی از نیروی زلزله خواهد داشت که این اتفاق از نظر مهندسی ایده آل نبوده و نامنظمی به حساب می آید یعنی اگر اجزای قائم سیتم باربر جانبی به موازات محور های متعامد اصلی ساختمان نباشد سازه در پلان نامنظم محسوب می شود.



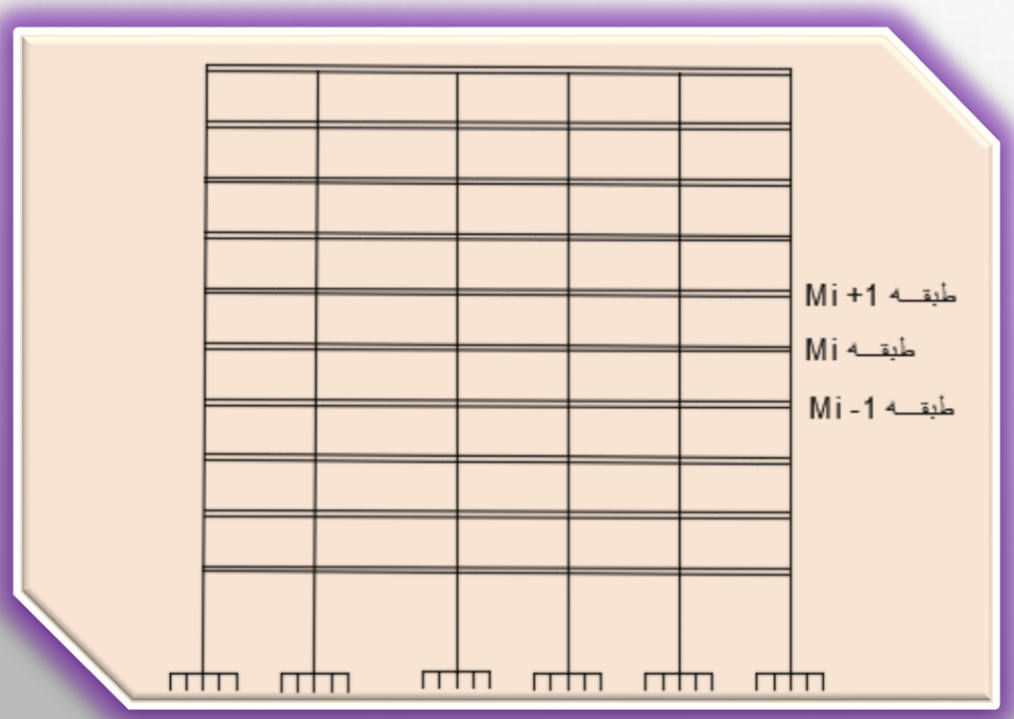
نامنظمی هندسی در ارتفاع:

گاهی اوقات مهندسین برای اینکه طبقات پایین سازه را قویتر کنند تعداد دهانه های مهاربندی را افزایش می دهند که خود این موضوع می تواند باعث نامنظمی شود (نامنظمی در ارتفاع) و بر طبق آیین نامه 2800 اگر ابعاد افقی سیستم باربر جانبی در هر طبقه بیش از 130٪ آن در طبقات مجاور (بالا و پایین) باشد ساختمان نامنظمی هندسی در ارتفاع خواهد داشت.



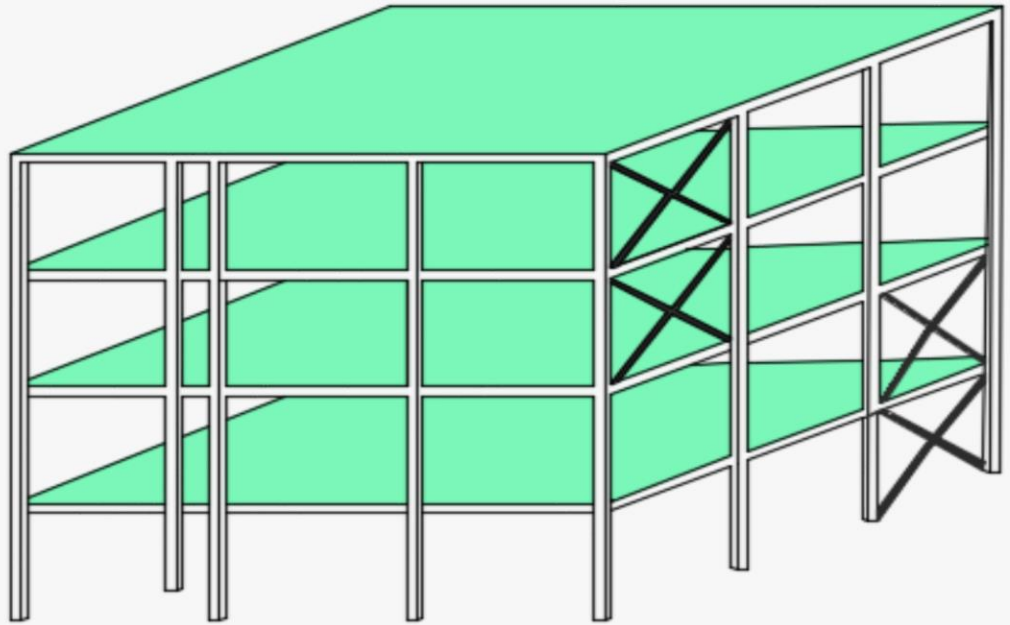
نامنظمی جرمی در ارتفاع:

طبق آیین نامه 2800 اگر جرم هر طبقه بیش از 50% با جرم طبقات مجاور (بالا و پایین) اختلاف داشته باشد ساختمان نامنظمی جرمی دارد (منظور از جرم ، جرم لرزه ای موثر بوده و در این کنترل طبقات بام و خرپشته مستثنی هستند).



نامنظمی قطع سیستم باربر جانبی در ارتفاع:

اگر اجزای باربر در یک قاب از یک دهانه به دهانه دیگر انتقال یابد بطوریکه جابجایی ایجاد شده بیشتر از یک دهانه باشد باعث نامنظمی در ارتفاع می شود.

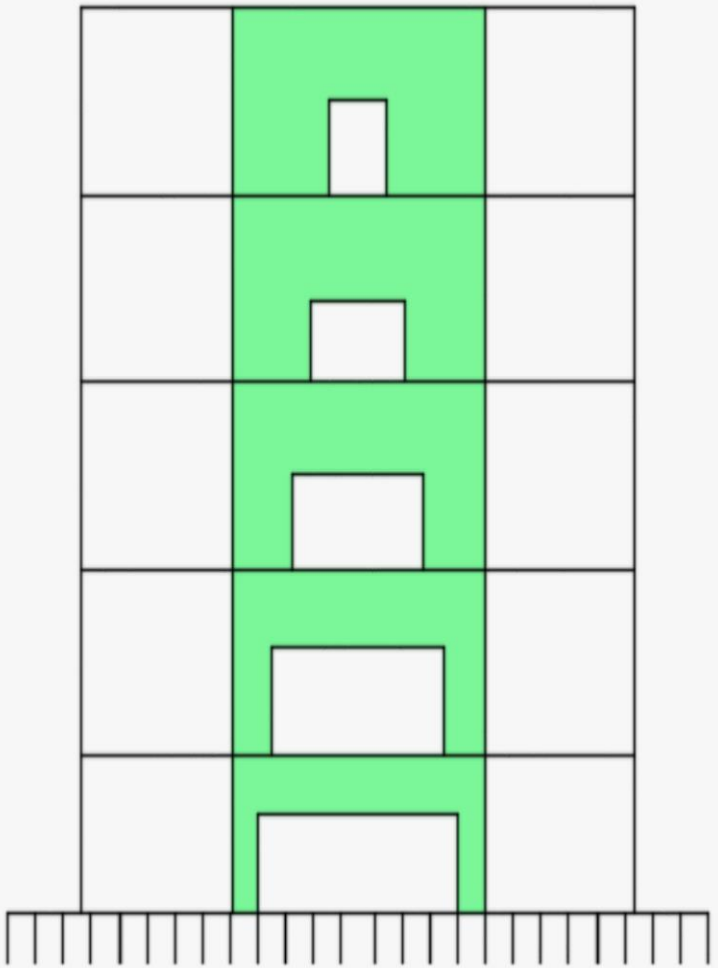


نامنظمی در سختی جانبی:

اگر در یک دهانه در دیوار برشی بازشویی ایجاد شود و یا یک مهاربند از مهاربند های موجود حذف شود باعث می شود سختی آن طبقه کاهش چشمگیری نسبت به طبقات بالای خود داشته باشد و این مورد میتواند یکی از دلایل ایجاد نامنظمی در ارتفاع سازه باشد.

طبق آیین نامه 2800 اگر سختی جانبی هر طبقه کمتر از 70% سختی طبقه روی خود و یا کمتر از 80% متوسط سختی های جانبی سه طبقه روی خود باشد آن طبقه باعث ایجاد نامنظمی در ارتفاع شده و کل ساختمان در ارتفاع نامنظم می شود.

*برای محاسبه سختی یک طبقه می توان نیروی جانبی F را به سقف آن طبقه وارد کرده و نیرویی به همان اندازه و در خلاف جهت طبقه پایینی اعمال نموده و سختی را بصورت نسبت نیرو به تغییر مکان نسبی در طبقه تعریف کرد.



$$KI < 0.7\ KI+1$$

OR

$$KI < 0.8\ \left(\frac{Ki+1+\ Ki+2+Ki+3}{3}\right)$$

نامنظم در سختی (طبقه نرم)

$$KI < 0.6\ KI+1$$

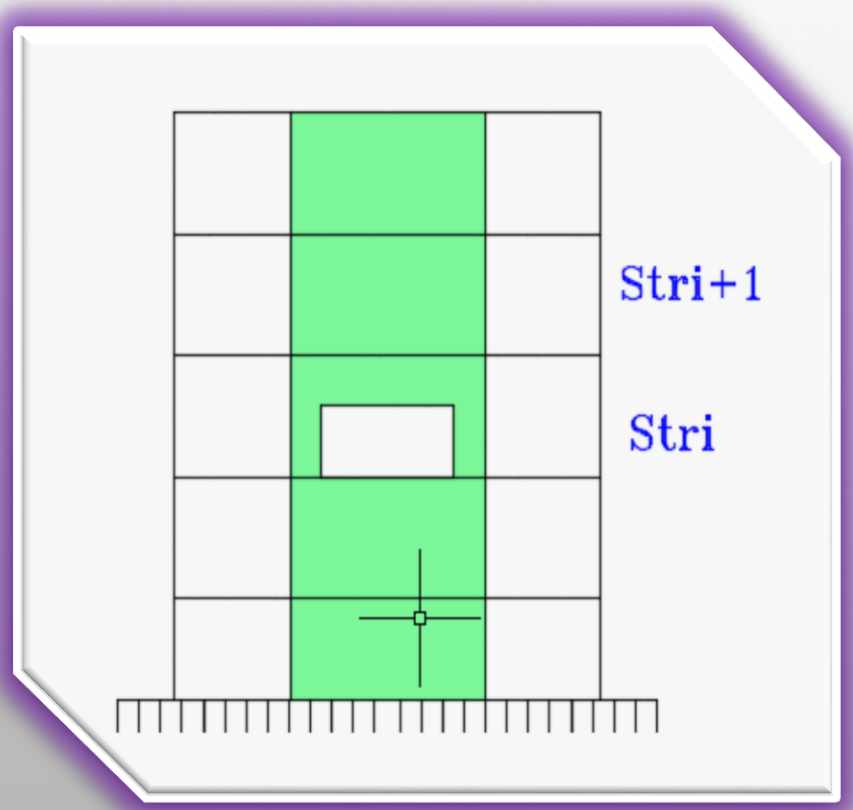
OR

$$KI < 0.7\ \left(\frac{Ki+1+\ Ki+2+Ki+3}{3}\right)$$

نامنظم در سختی (طبقه خیلی نرم)

نامنظمی در مقاومت جانبی:

طبق آیین نامه 2800 اگر مقاومت جانبی طبقه از 80% مقاومت جانبی طبقه روی خود کمتر باشد آن طبقه باعث ایجاد نامنظمی در ارتفاع شده و کل ساختمان در ارتفاع نامنظم می شود.



$Stri < 0.8\ Stri+1$

نامنظم در مقاومت (طبقه ضعیف)

$Stri < 0.65\ Stri+1$

نامنظم در مقاومت

(طبقه خیلی ضعیف)

اگر سازه نامنظم باشد چه اتفاقی خواهد افتاد:

وقتی سازه ای نامنظم باشد اتفاقات زیادی در آن سازه ممکن است رخ دهد که برخی از آنها عبارتند از:

- غیرقابل پیش بینی شدن رفتار زلزله هنگام زلزله
- تغییر تحلیل سازه
- بوجود آمدن برخی مشکلات اجرایی و طراحی
- مشکلات توزیع بار در سازه
- بوجود آمدن پیچش در سازه
- و ...

Thank you for your attention.

The End