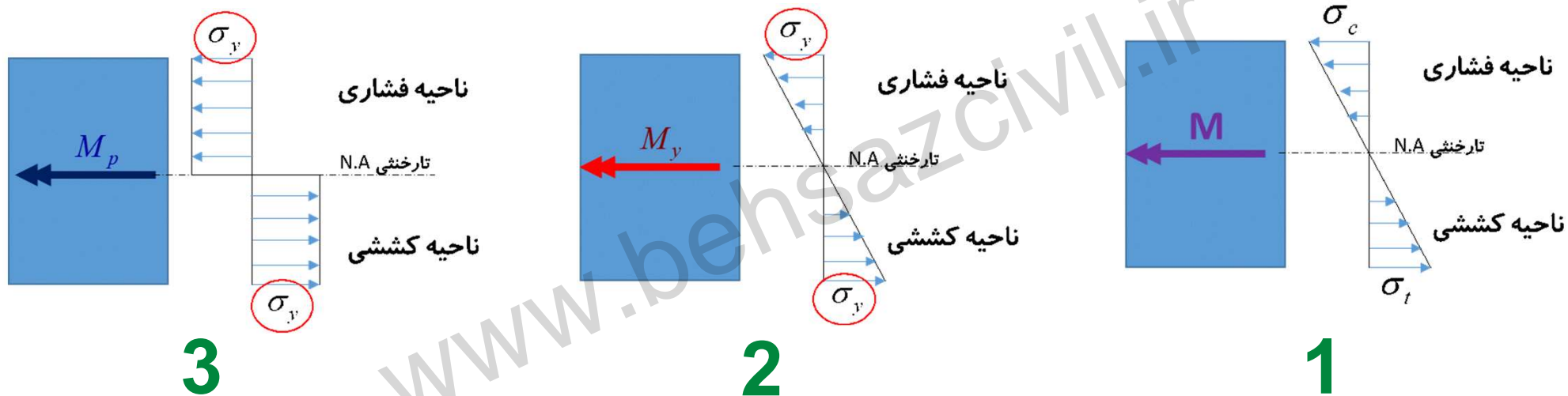




جلسه هفتم – بخش ۳

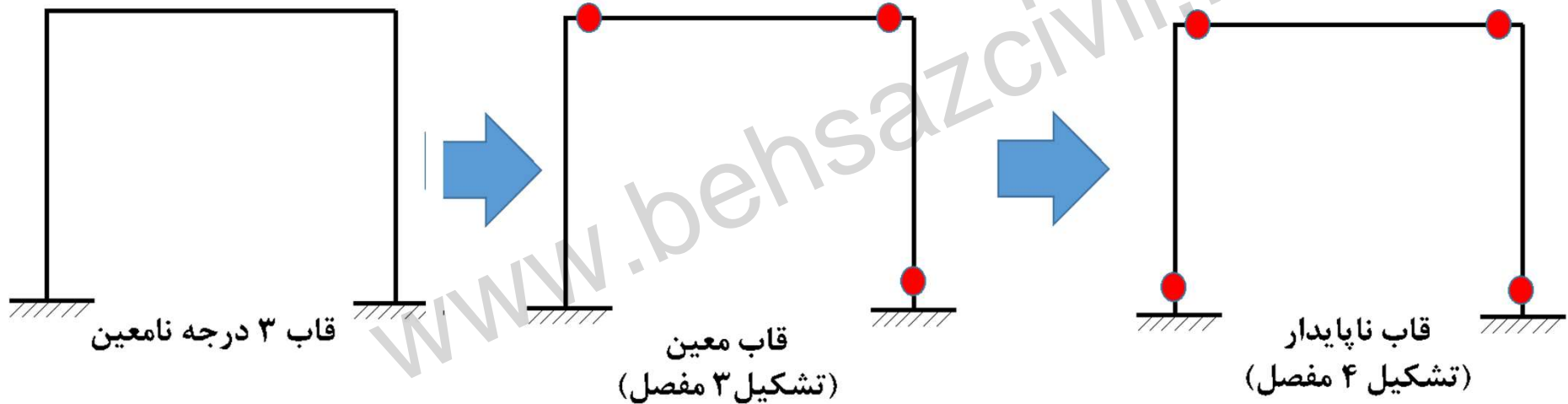
- ✓ مفاهیم نامعینی در سازه
- ✓ کنترل ضریب نامعینی در نرم افزار
- ✓ اعمال ضریب نامعینی در نرم افزار

روند تشکیل مفصل پلاستیک



مفاهیم نامعینی در سازه

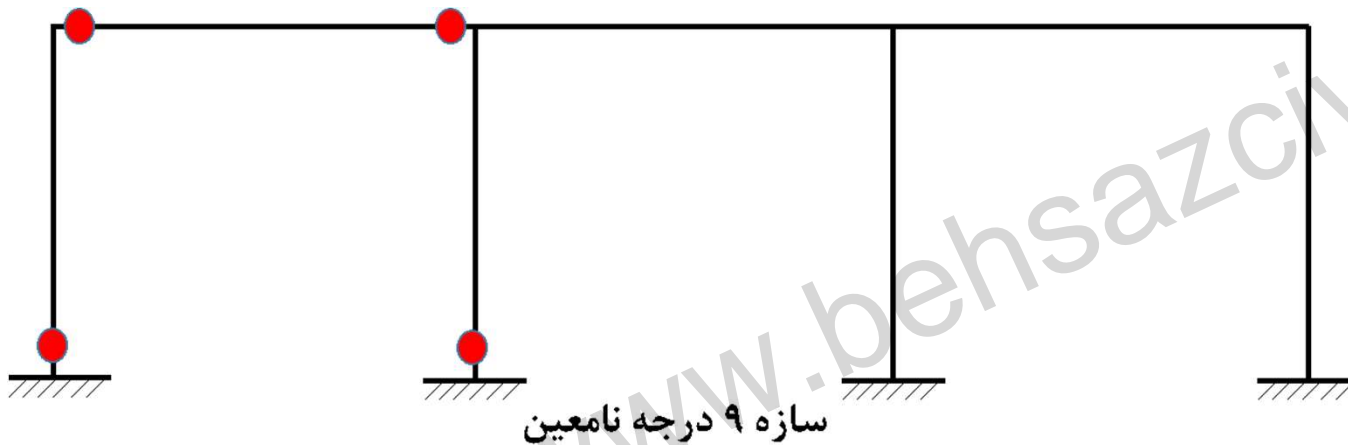
روند ناپایدار شدن سازه با تشکیل مفاصل پلاستیک (سازه ۳ درجه نامعین) 



مفاهیم نامعینی در سازه



✓ در این سازه با تشکیل ۴ مفصل هنوز سازه پایدار هست (سازه ۹ درجه نامعین)



هر چه درجه نامعینی بیشتر



نیاز به مفاصل بیشتر



تا ناپایداری و انهدام سازه
(استهلاک بیشتر انرژی زلزله)



نامعینی سازه‌ها (در استاندارد ۲۸۰۰)



نامعینی کم ($\rho = 1.2$)

۳-۳-۲ ضریب نامعینی سازه، ρ
ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم جانبی آنها در دو جهت عمود برهم دارای نامعینی کافی نیستند، باید برای بار جانبی بیشتری طراحی شوند. در این ساختمان‌ها بار جانبی باید با ضریب ρ برابر با $1/2$ افزایش داده شود.

نامعینی کافی ($\rho = 1$)

۳-۳-۲ ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم جانبی آنها دارای خصوصیات زیر هستند، دارای نامعینی کافی بوده و در آنها ضریب ρ برابر با $1/0$ منظور می‌شود.



روش‌های کنترل ضریب نامعینی

روش‌های کنترل ضریب نامعینی  ← روش (الف) ساختمان‌های منظم در پلان

← روش (ب) سایر ساختمان‌ها (سازه‌های که بند الف را ارضا نمی‌کنند)

الف- در ساختمان‌های منظم در پلان، در طبقاتی که برش در آنها از ۳۵ درصد برش پایه تجاوز می‌کند، حداقل دو دهانه سیستم مقاوم جانبی در هر سمت مرکز جرم، در هر دو امتداد عمود برهم، موجود باشد. در سیستم‌های دارای دیوار برشی تعداد دهانه‌ها از تقسیم طول دیوار بر ارتفاع آن در طبقه به دست می‌آید.



تفاوت برش طبقات و نیروی زلزله وارده

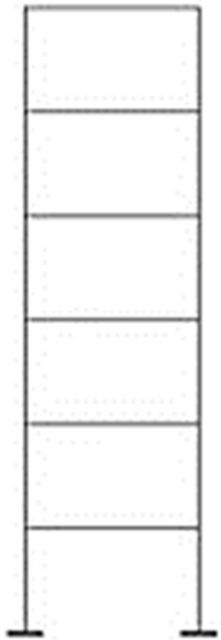


۶-۳-۳ توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان

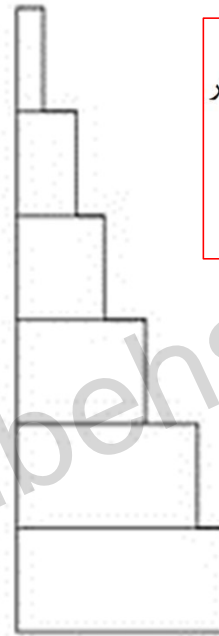
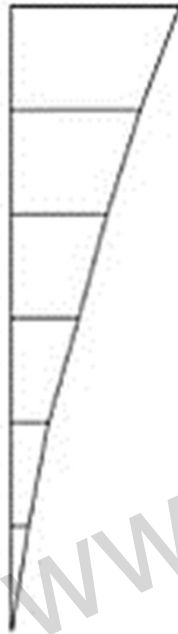
نیروی برشی پایه V_u ، که طبق بند (۱-۳-۳) محاسبه شده است، مطابق رابطه زیر در ارتفاع ساختمان توزیع می‌گردد:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u$$

برش وارده در هر طبقه = نیروی زلزله اون طبقه + نیروی زلزله طبقات بالایی



توزیع نیروی
زلزله طبقات



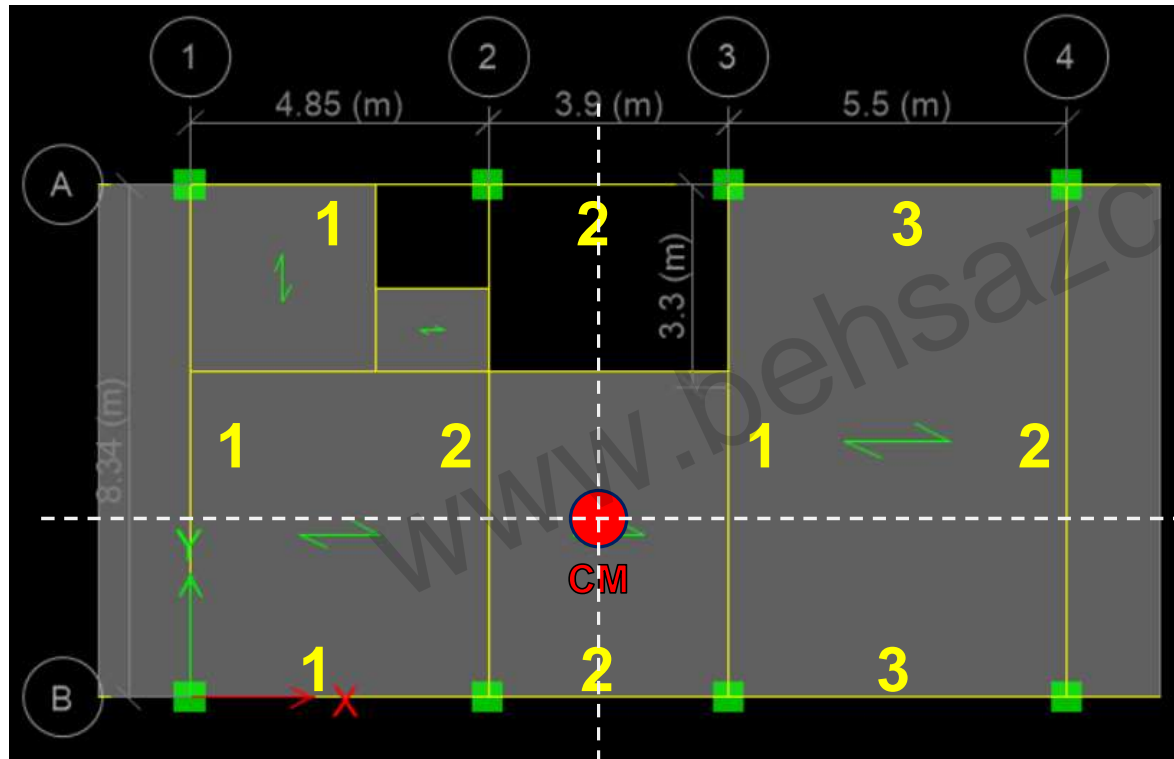
برش وارده
در هر طبقه



محاسبه تعداد سیستم باربر جانبی



قاب خمشی و مهاربند

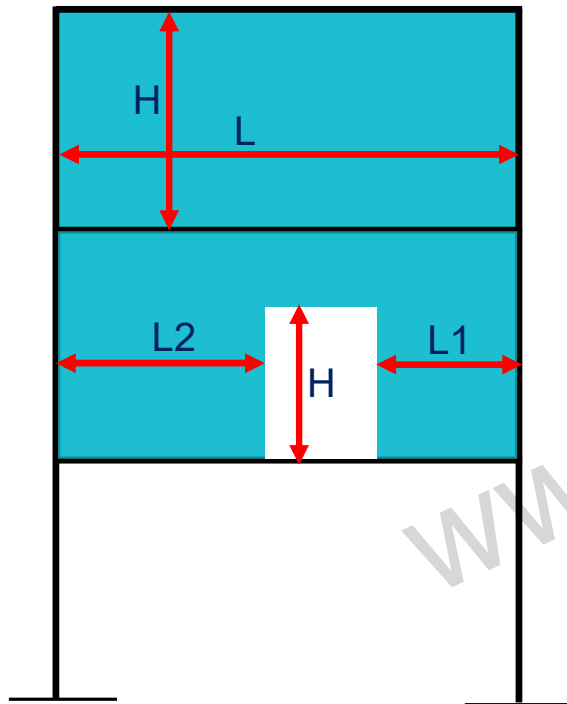


عمران به زبان ساده - دوره پایه طراحی سازه

محاسبه تعداد سیستم باربر جانبی



دیواربرشی ✓



طول دیوار
ارتفاع

$$n = \frac{L}{H}$$

دیواربرشی معمولی

$$n = \min \left\{ \frac{L1}{H}, \frac{L2}{H} \right\}$$

دیواربرشی کوپله (بازشو)



روش (ب) کنترل ضریب نامعینی

ب- در سایر ساختمان‌ها، در طبقاتی که میزان برش در آنها از ۳۵ درصد برش پایه تجاوز می‌کند، چنانچه حذف جزئی از سیستم مقاوم جانبی، مطابق جدول (۲-۳)، موجب کاهش مقاومت جانبی طبقه به میزان بیشتر از ۳۳ درصد نشود و در طبقه نامنظمی شدید پیچشی، مطابق تعریف بند (۱-۷-۱) ایجاد نگردد.

چه المانی رو حذف کنیم؟! 

۱- تست مقاومت جانبی

۲- تست پیچش



نحوه حذف المان مقاوم جانبی

 المان مؤثر در مقاومت جانبی

جذب بیشترین انرژی تحت نیروی زلزله

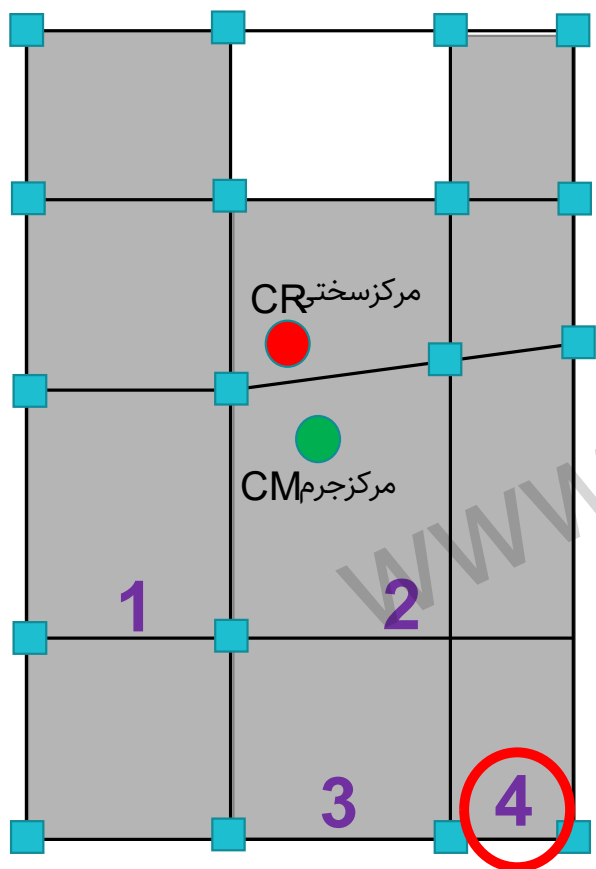
 المان مؤثر در نامنظمی پیچشی

۱- فاصله دورتر از مرکز سختی

۲- ابعاد تیر بیشتر و طول کوتاه‌تر (سختی بیشتر)

در کدام طبقه این تیر حذف بشه؟ در طبقه‌ای که نسبت Ratio نامنظمی پیچشی بیشتر است.





المان مؤثر در نامنظمی پیچشی ☒

۱- فاصله دورتر از مرکز سختی

۲- ابعاد تیر بیشتر و طول کوتاه‌تر (سختی بیشتر)

تأثیر کاهش مقاومت ۳۳ درصدی

✓ برای بررسی دقیق بایستی تحلیل غیرخطی بشه

نسبت تقاضا Demand
(نیرو وارده)

✓ بر اساس FEMA-PV۵۱
در تحلیل خطی کاهش ۵۰ درصدی نباید داشته باشیم.

سازه اصلی	سازه ضعیف شده
نسبت Ratio ستونها	
لنگ خمشی تیرها M- , M+	



نحوه اعمال ضریب نامعینی در نرم افزار



۱- اعمال ضریب نامعینی در ضریب زلزله (کار غیراقتصادی)

علت (بند ۳-۲-۳-۳ استاندارد ۲۸۰۰)

Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

- ☒ X Dir
- ☐ Y Dir
- ☒ X Dir + Eccentricity
- ☐ Y Dir + Eccentricity
- ☒ X Dir - Eccentricity
- ☐ Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Overwrite Eccentricities

Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height Exp., K

Story Range

Top Story

Bottom Story



نحوه اعمال ضریب نامعینی در نرم افزار



ترکیب بارهای دستی

E Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Conco-8

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Live-0.5	0.5
Lred	1
Lpart	1
Snow	0.2
EXALL+0.3EY	-1 * 1.2
EV	1

OK Cancel

۲- اعمال به صورت دستی در ترکیبات بار لرزه‌ای

در تصویر مقدار ρ در هر دو راستای X,Y برابر ۱.۲ است

اگر یکی از راستاها ۱.۲ بود چی؟



نحوه اعمال ضریب نامعینی در نرم افزار



۳- اعمال ضریب ρ در تنظیمات بخش طراحی (نرم افزار ETABS)

توجه: این بخش در حالت ترکیب بار اتوماتیک کاربرد دارد



Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-19

Item	Value
01 Design Code	ACI 318-19
02 Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03 Number of Interaction Curves	24
04 Number of Interaction Points	11
05 Consider Minimum Eccentricity?	Yes
06 Design for B/C Capacity Ratio?	Yes
07 Ignore Beneficial P_u for Beam Design?	Yes
08 Seismic Design Category	D
09 Design System Omega0	3
10 Design System Rho	1
11 Design System Sds	1.05
12 Phi (Tension Controlled)	0.9
13 Phi (Compression Controlled Tied)	0.65
14 Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
15 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75
16 Phi (Shear Seismic)	0.6
17 Phi (Joint Shear)	0.85
18 User Defined Allowable PT Stresses?	No

Item Description

This is called the System Rho. The System Rho value specified here is solely used for design. The factor accounts the redundancy factor to modify load combinations involving seismic case.

Explanation of Color Coding for Values

Blue: Default Value

Black: Not a Default Value

Red: Value that has changed during the current session

Set To Default Values

All Items Selected Items

Reset To Previous Values

All Items Selected Items

OK Cancel



عمران به زبان ساده - دوره پایه طراحی سازه