

# ***ETABS***

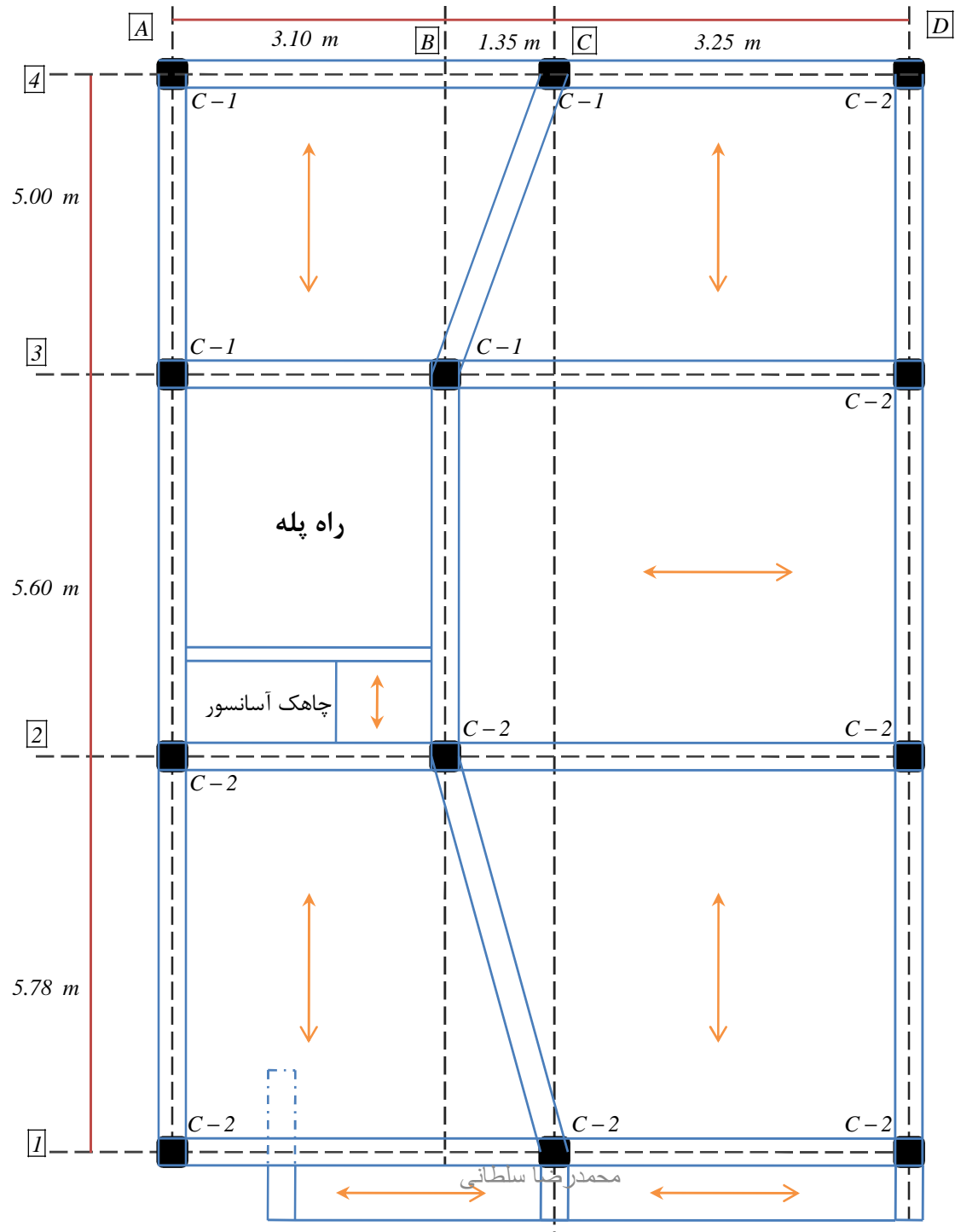
**مدرس:**  
محمد رضا سلطانی

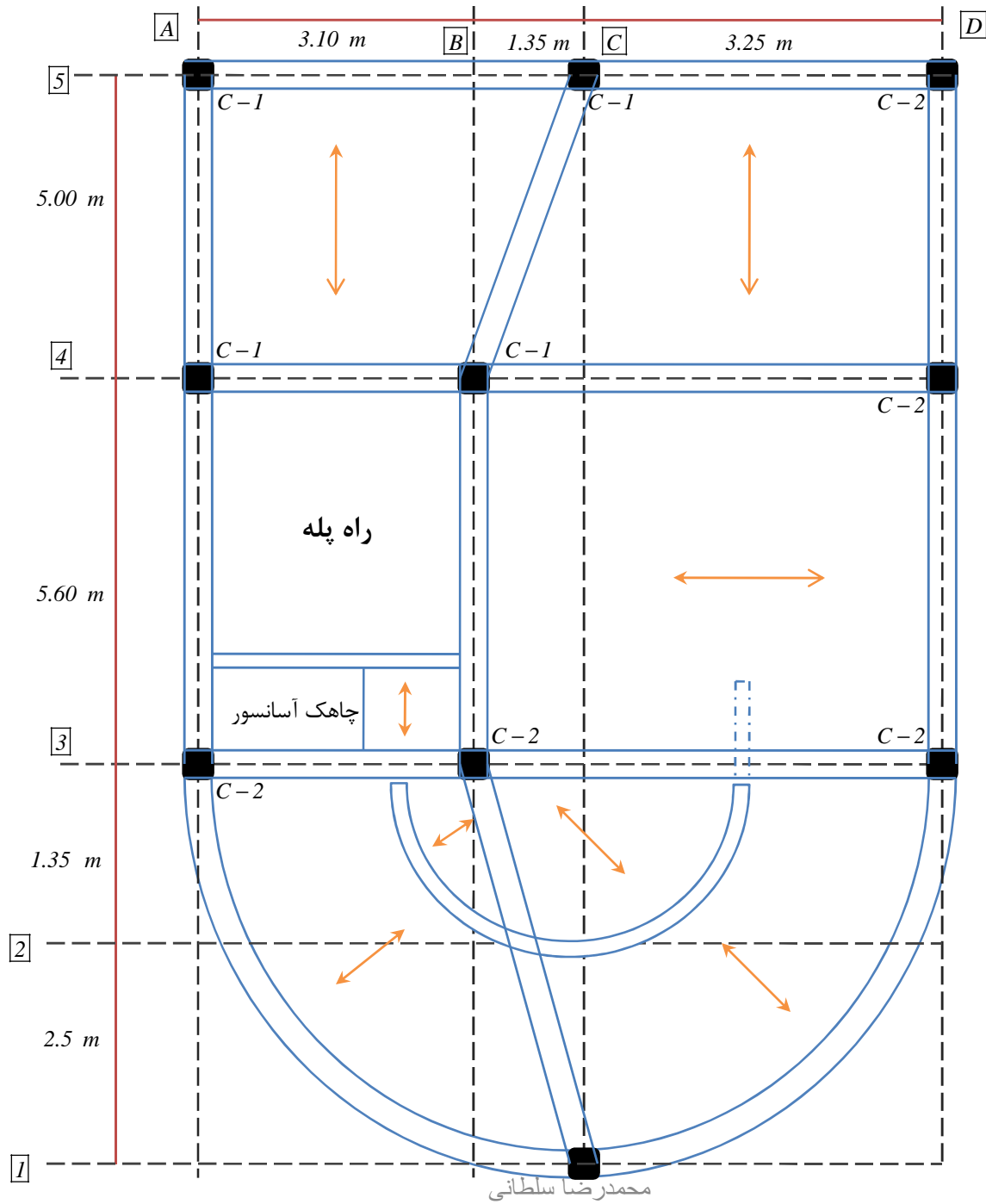
بهار ۹۲

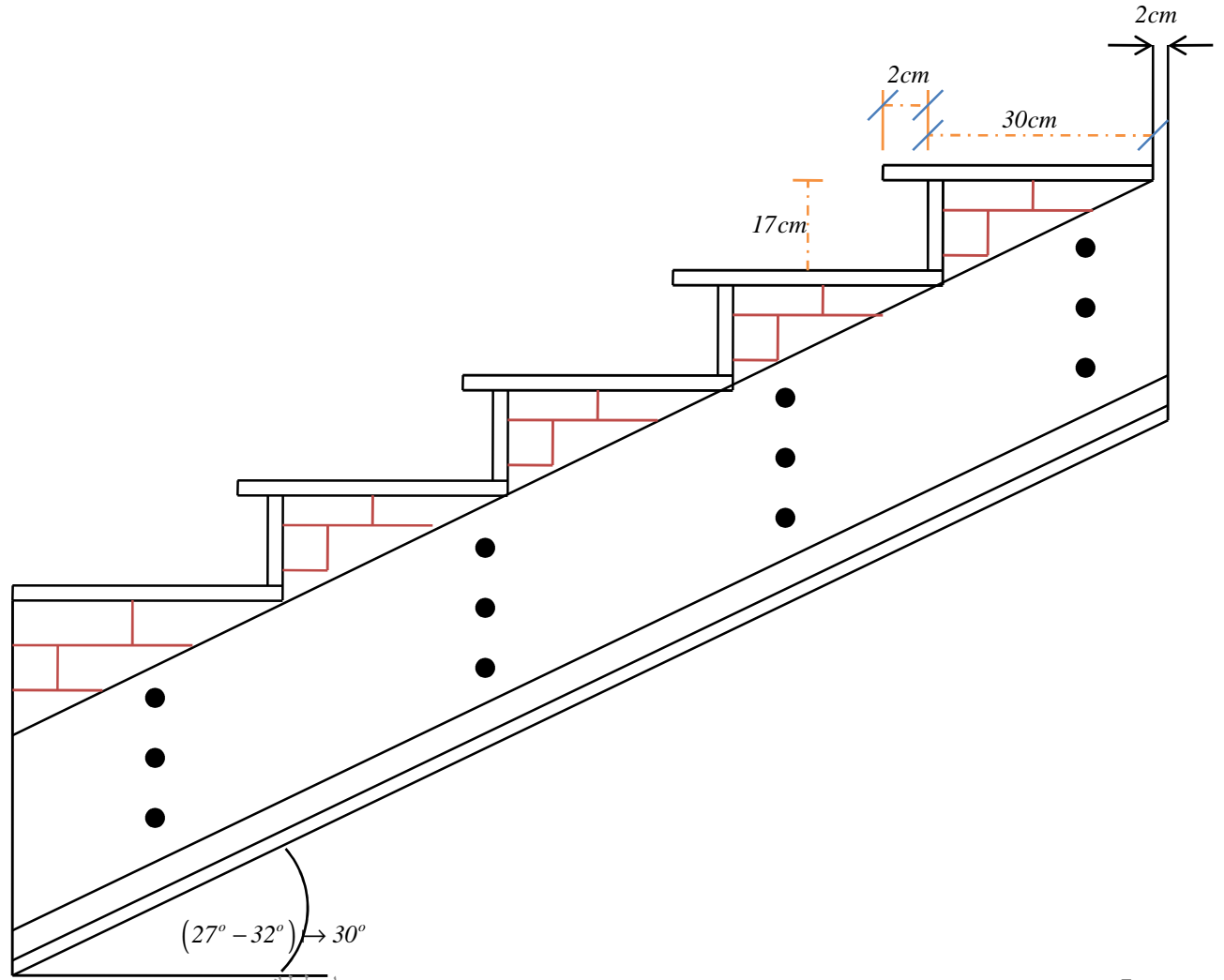
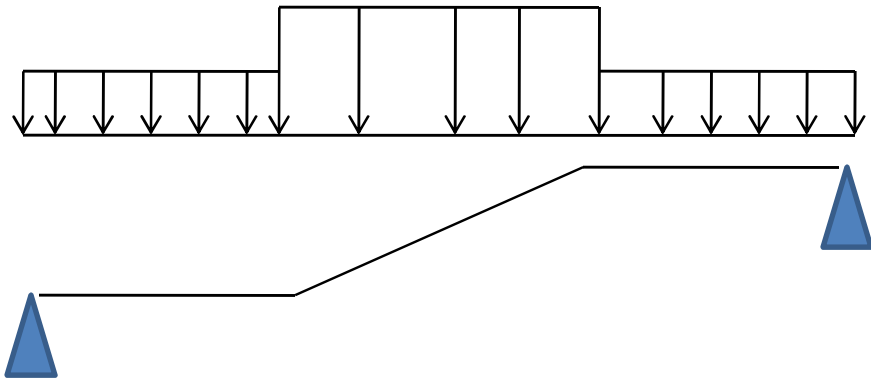
محمد رضا سلطانی

# مراحل کار در محیط ETABS

- 1) رسم شبکه Grid
- 2) تعریف خواص مصالح
- 3) تعریف سطح مقطع تیرها و ستونها و بادبندها
- 4) تعریف سطح مقطع سقف ها و دیوار برشی
- 5) تعریف تعداد حالات بارگذاری
- 6) تعریف ضرایب لرزه ای سازه
- 7) تعیین ترکیبات بارگذاری طراحی با توجه به آیین نامه طراحی
- 8) تعریف مقدار وزن مورد نیاز سازه در محاسبه نیروی زلزله (ضریب مشارکت بار زنده در زلزله)
- 9) مشخص نمودن دیافراگم صلب یا نیمه صلب در طبقات
- 10) تعیین و عملکرد قیود تکیه گاهی
- 11) تعیین نواحی صلب انتهایی برای تیرها و ستون ها
- 12) بارگذاری ثقلی
- 13) تحلیل سازه
- 14) کنترل سازه (کنترل تغییر مکان نسبی-برش پایه-واژگونی-...)
- 15<sup>2</sup>) طراحی سازه







محمد رضا سلطانی

الف) وزن واحد سطح کف (عرض پله ۱.۱ متر)

$$2400(kg/m^3) \times 0.32(m) \times 0.02(m) = 15.36(kg/m)$$

سنگ افقی

$$2400(kg/m^3) \times 0.17(m) \times 0.02(m) = 8.16(kg/m)$$

سنگ عمودی

$$1850(kg/m^3) \times \frac{0.28(m) \times 0.17(m)}{2} = 44.03(kg/m)$$

آجر کاری

$$\sum = 67.55 \rightarrow \frac{100}{28} 67.55 = 241.25$$

ب) وزن واحد سرح دال بتنی و پوش زیر آن

$$2500(kg/m^3) \times 0.14(m) = 350(kg/m^2)$$

دال بتنی

$$1600(kg/m^3) \times 0.02(m) = 32(kg/m^2)$$

ملات گچ و خاک

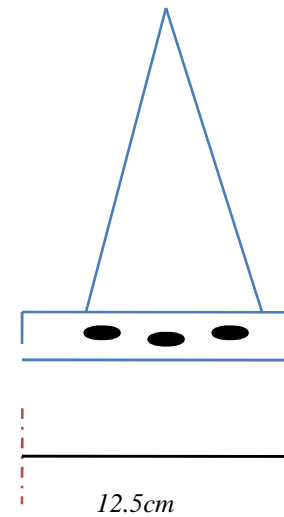
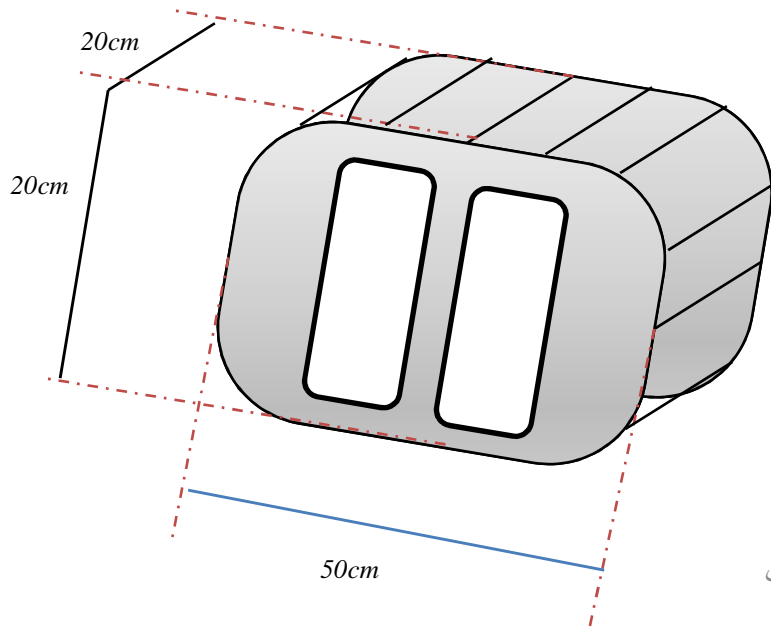
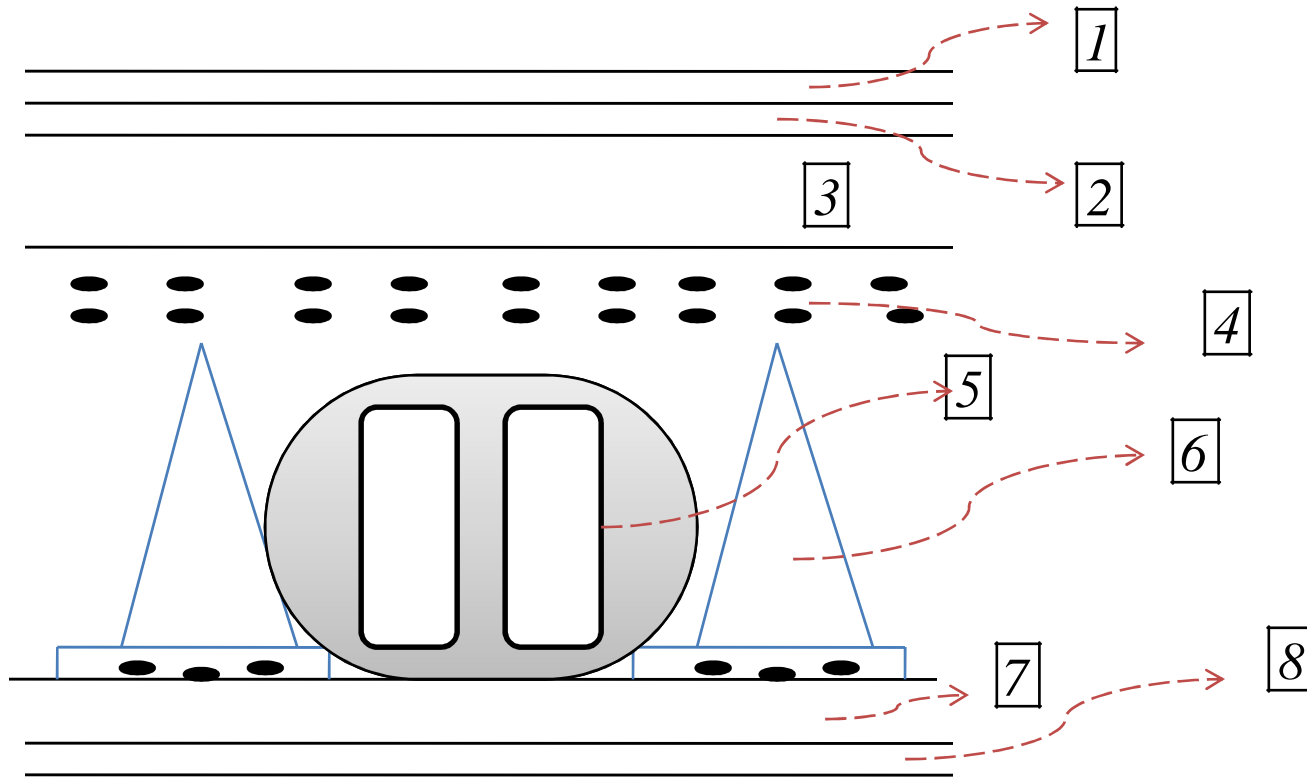
$$1300(kg/m^3) \times 0.01 = 13(kg/m^2)$$

ملات گچ

$$\sum = 395 \rightarrow \frac{1}{\cos 30} = 456$$

$$\sum = 456 + 241.25 = 697$$

# ● سقف



محمد رضا سلطانی

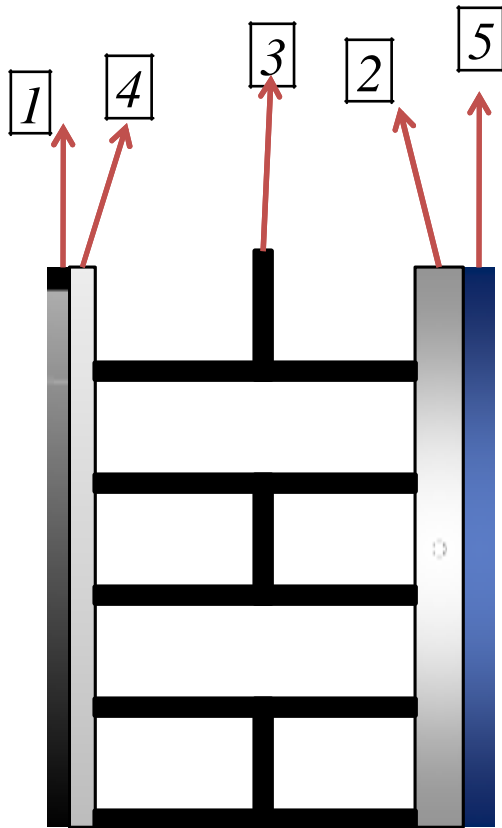
1. موزائیک به ضخامت  $2.5\text{cm}$   $2250(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.025(\text{m}) = 56.25(\text{kg}/\text{m}^2)$
2. ملات ماسه سیمان به ضخامت  $1.5\text{cm}$   $2100(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.0125 = 31.5(\text{kg}/\text{m}^2)$
3. پوکه معدنی به ضخامت  $5\text{cm}$   $600(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.05(\text{m}) = 30(\text{kg}/\text{m}^2)$
4. دال بتنی به ضخامت  $5\text{cm}$   $2500(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.05(\text{m}) = 125(\text{kg}/\text{m}^2)$
5. بلوک سیمانی به وزن  $17\text{kg}$  و عرض  $50\text{cm}$
6. تیرچه بتنی به ارتفاع  $20\text{cm}$  و عرض  $12.5\text{cm}$
7. ملات گچ و خاک ب ضخامت  $2\text{cm}$   $\frac{100}{62.5} (2500(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.125(\text{m}) \times 0.2(\text{m})) = 100(\text{kg}/\text{m}^2)$   
 $1600(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.02(\text{m}) = 32(\text{kg}/\text{m}^2)$
8. ملات گچ به ضخامت  $1\text{cm}$   $1600(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.02(\text{m}) = 32(\text{kg}/\text{m}^2)$

---

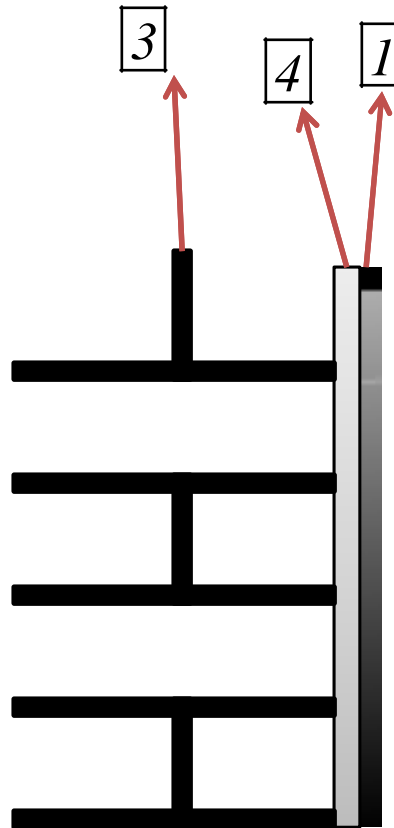

$$\Sigma = 523 \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$



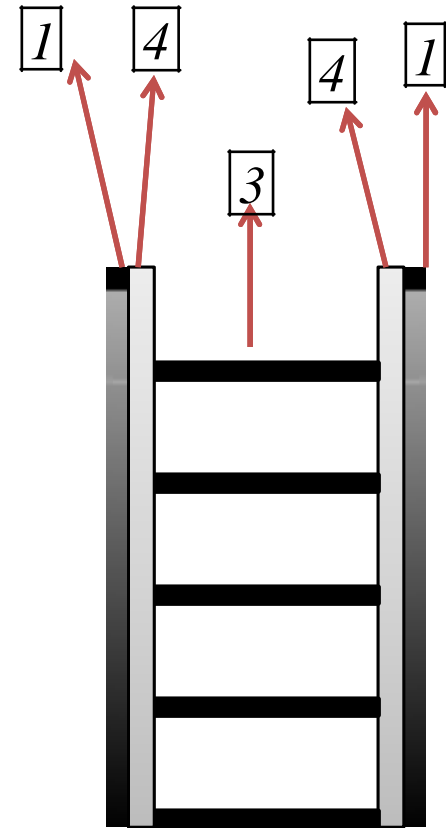
# • دیوار



دیوار بیست سانتی با نما



دیوار بیست سانتی بدون نما



پارتیشن ده سانتی

1. اندود گچ و خاک  $0.8\text{cm}$   $1300(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.008(\text{m}) = 10.4(\text{kg}/\text{m}^2)$

2. ملات ماسه سیمان به ضخامت  $2\text{cm}$   $2100(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.02 = 42(\text{kg}/\text{m}^2)$

3.  $a$  آجرکاری به ضخامت  $20\text{cm}$   $850(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.2(\text{m}) = 170(\text{kg}/\text{m}^2)$

3.  $b$  آجرکاری به ضخامت  $10\text{cm}$   $850(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.1(\text{m}) = 85(\text{kg}/\text{m}^2)$

1. ملات گچ و خاک ب ضخامت  $1.5\text{cm}$   $1600(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.012(\text{m}) = 19.2(\text{kg}/\text{m}^2)$

2. سنگ مرمر به ضخامت  $2\text{cm}$   $2700(\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.02(\text{m}) = 54(\text{kg}/\text{m}^2)$

پارتیشن ده سانتی

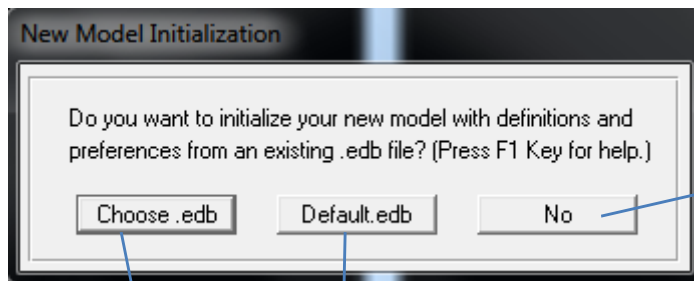
$$2 \times \boxed{1} + 2 \times \boxed{4} + \boxed{3.b} = 144.2 (kg/m^2)$$

دیوار بیست سانتی بدون نما

$$\boxed{1} + \boxed{4} + \boxed{3.a} = 207 (kg/m^2)$$

دیوار بیست سانتی با نما

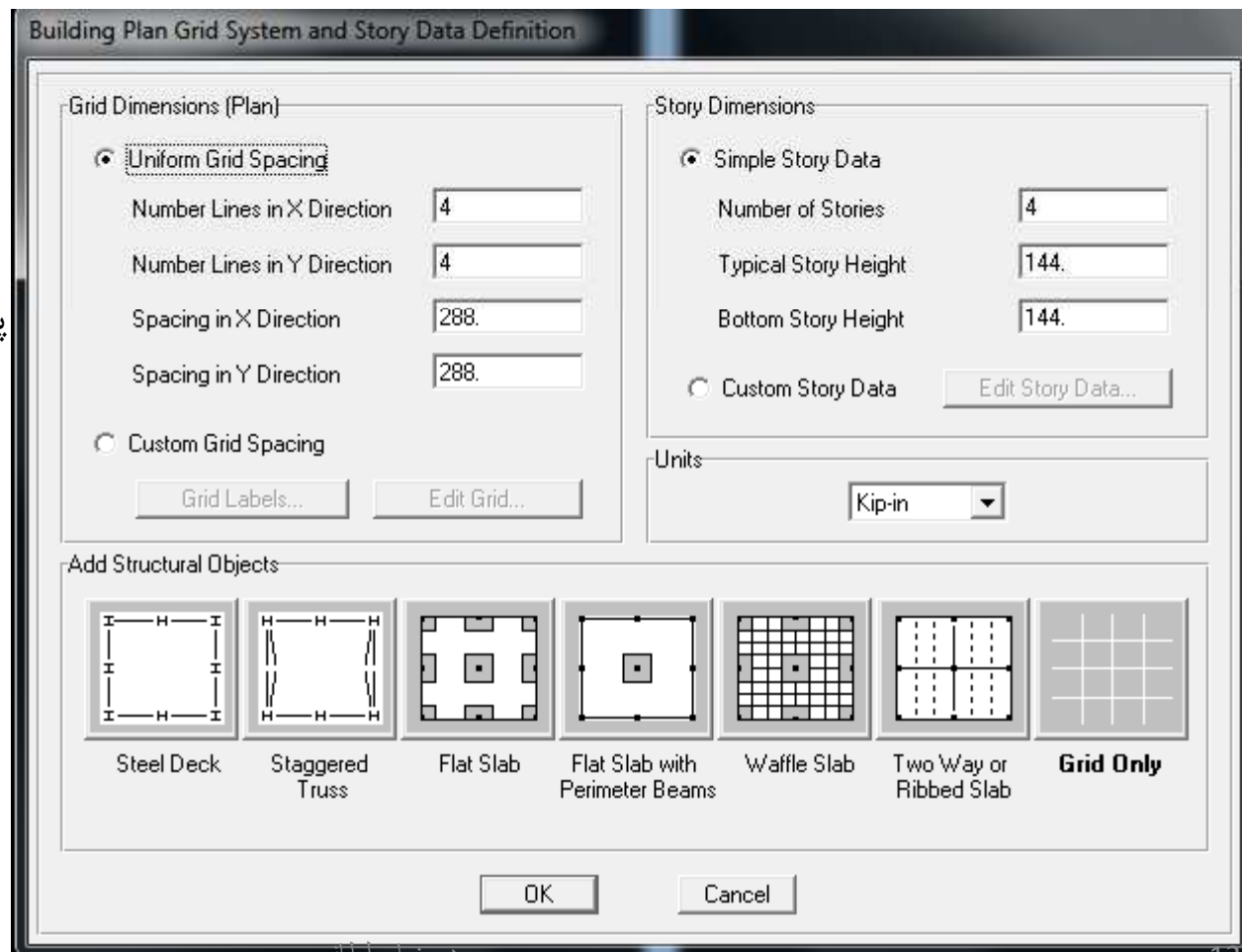
$$\boxed{1} + \boxed{2} + \boxed{3.a} + \boxed{4} + \boxed{5} = 303 (kg/m^2)$$

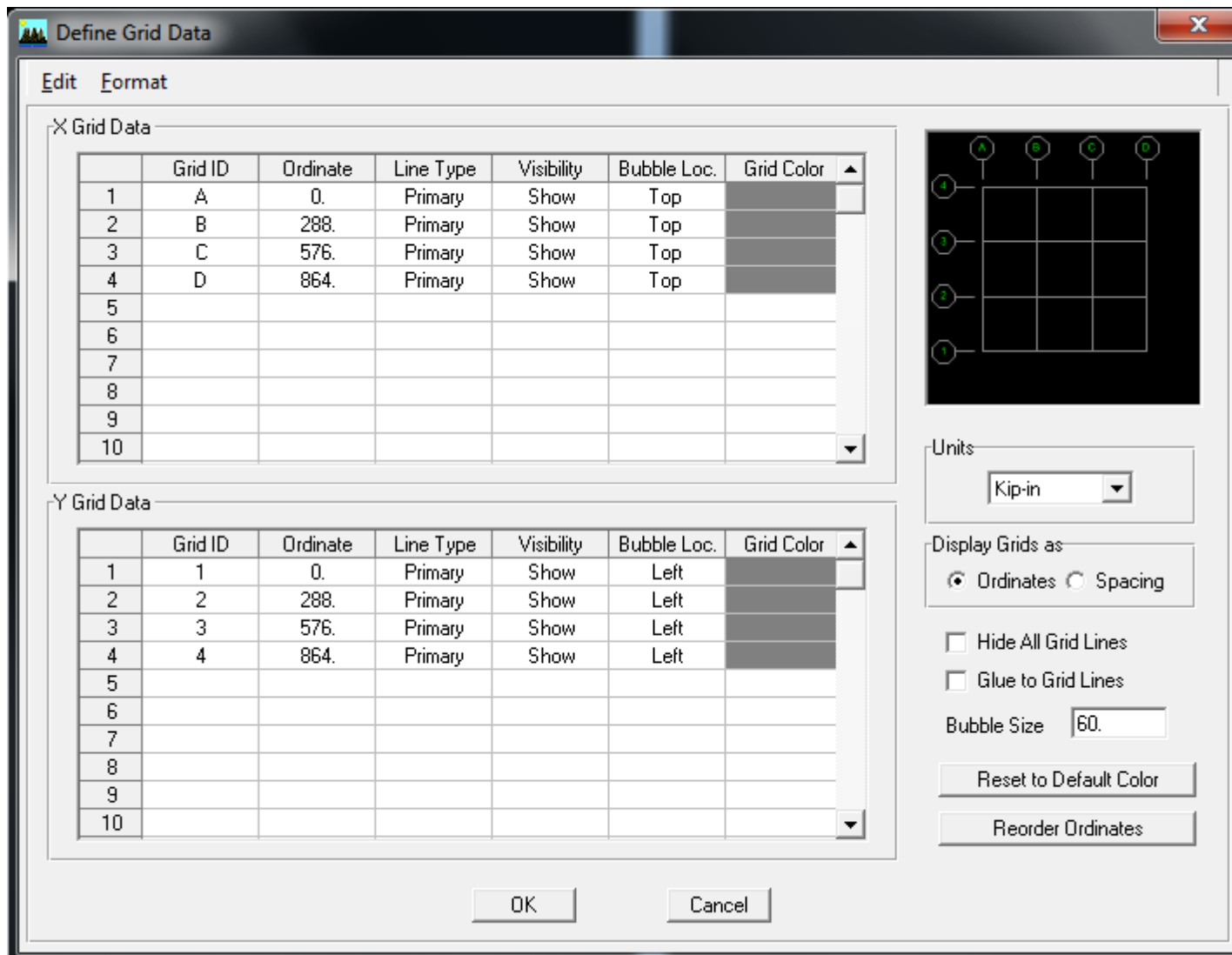


بدون پیش فرض

مطابق کارهای قبلی انجام شده

پیش فرض برنامه







- جهت ایجاد یک فایل جدید
- جهت باز نمودن فایل‌هایی با پسوند EDB
- جهت ذخیره سازی فایل با پسوند EDB
- جهت چاپ
- برگشت به یک مرحله عقب تر
- حرکت به یک مرحله جلوتر
- بازسازی پنجره فعال
- برگشت و بازگشت از مرحله گرافیکی به تحلیل مدل
- آنالیز سازه
- آنالیز غیرخطی حین ساخت (مرحله ای)
- آنالیز غیر خطی
- بزرگ نمایی
- نمایش کل سازه در پنجره فعال
- برگشت بزرگنمایی یا کوچک نمایی به یک مرحله عقب تر
- بزرگ نمایی مرحله به مرحله
- کوچک نمایی مرحله به مرحله
- حرکت صفحه نمایش فعال
- نمایش سه بعدی سازه
- نمایش پلان های سازه
- نمایش قاب های سازه
- دوران سازه
- نمایش پرسپکتیو
- حرکت به ترازها بالاتر
- حرکت به ترازهای پایین تر
- ابزار حداسازی المان ها
- نمایش مشخصات سازه روی صفحه مانیتور

- اشاره گر Pointer
- جهت جابه جایی عناصر
- ترسیم عناصر خطی در بین نقاط
- ترسیم سریع عناصر خطی
- ترسیم سریع ستون در پلان
- ترسیم تیرهای فرعی در بین تیرهای اصلی
- ترسیم بادبندها در قابها
- ترسیم عناصر سطحی چند ضلعی
- ترسیم عناصر سطحی چهار ضلعی
- ترسیم سریع عناصر سطحی چهار ضلعی
- ترسیم دیوار برشی در پلان
- ترسیم سریع دیوار برشی در پلان
- ترسیم پنجره
- ترسیم در
- انتخاب تمام عناصر Select All
- انتخاب قبلی عناصر انتخاب شده
- خرج نمودن انتخاب ها از حالت Select
- انتخاب عناصر با تلالقی یک خط از روی آنها
- مشخص شده ابتدا و انتهای المان های خطی
- مشخص شدن وسط عناصر
- مشخص شدن نقاط تلاقی
- مشخص شدن عمود بر یک عنصر یا المان
- مشخص شدن المان های خطی و لبه عناصر سطحی
- مشاهده یا عدم مشاهده نقاط شبکه Grid

Define > Material Properties  
Modify/Show Material  
ST37

The image shows a 'Material Property Data' dialog box for a material named 'MAT1'. The dialog is divided into several sections:

- Material Name:** MAT1
- Display Color:** A cyan color swatch.
- Type of Material:** Radio buttons for 'Isotropic' (selected) and 'Orthotropic'.
- Type of Design:** A dropdown menu set to 'Steel'.
- Analysis Property Data:**
  - Mass per unit Volume: 800
  - Weight per unit Volume: 7850
  - Modulus of Elasticity: 2e10
  - Poisson's Ratio: 0.3
  - Coef of Thermal Expansion: 1.2e-5
  - Shear Modulus: 9.083E+08
- Design Property Data (ACI 318-05/IBC 2003):**
  - Minimum Yield Stress, Fy: 2400e4
  - Minimum Tensile Strength, Fu: 4000e4
  - Cost per Unit Weight: 1

Annotations in Persian point to various fields:

- جرم مخصوص (Specific Gravity) points to Mass per unit Volume.
- وزن مخصوص (Specific Weight) points to Weight per unit Volume.
- مدول الاستیسیته (Modulus of Elasticity) points to Modulus of Elasticity.
- ضریب پواسون (Poisson's Ratio) points to Poisson's Ratio.
- ضریب انتقال گرما (Coefficient of Thermal Expansion) points to Coef of Thermal Expansion.
- مدول برشی (Shear Modulus) points to Shear Modulus.
- ظرفیت تسلیم فولاد (Yield Strength of Steel) points to Minimum Yield Stress, Fy.
- ظرفیت نهایی فولاد (Ultimate Tensile Strength of Steel) points to Minimum Tensile Strength, Fu.
- ارزش موارد بیان شده برای یک واحد وزن (Value of the above for one unit weight) points to Cost per Unit Weight.



Define > Material Properties  
 Modify/Show Material  
 C210

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

مدول برشی

$$(4500 - 5000) \sqrt{f'_c} \quad N, mm$$

مدول الاستیسیته بتن

$$(11500 - 15500) \sqrt{f'_c} \quad kgf, cm$$

# تعریف مقاطع

$B45 \times 30$

$B45 \times 45$

$B45 \times 60$

$C30$

$C40$

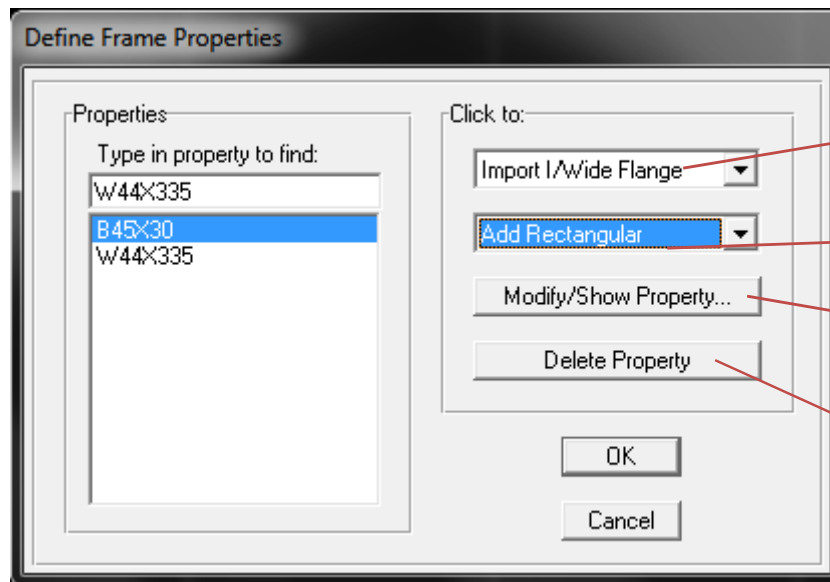
$C45$

$C50$

$C55$

$C60$

$Cir30$



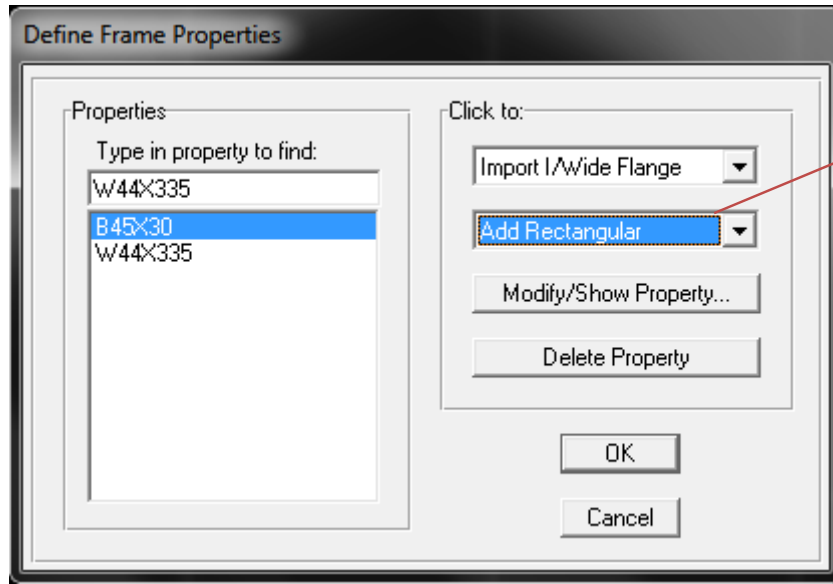
وارد کردن مقاطع آماده از نرم افزارهای مختلف

اضافه کردن مقاطع مختلف پیش فرض در برنامه

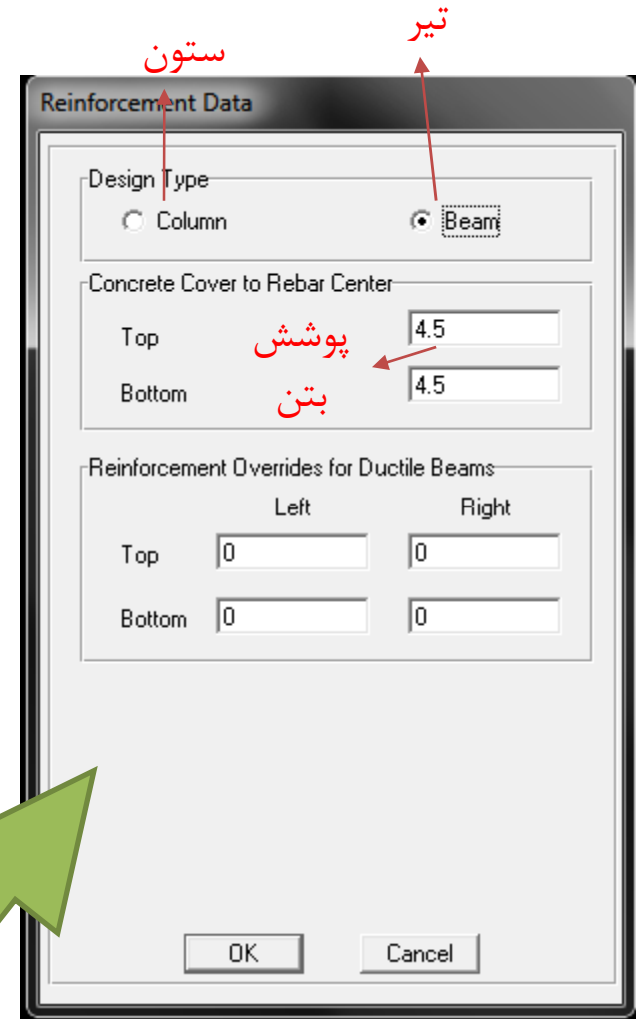
اعمال تغییرات در مقاطع موجود

حذف اطلاعات

# تعریف مقطع تیر ۶۰×۴۵



افزافه کردن مستطیلی پیش فرض برنامه



ستون

تیر

پوشش

بتن



مشخصات مقطع

ماده مورد استفاده در مقطع

ارتفاع

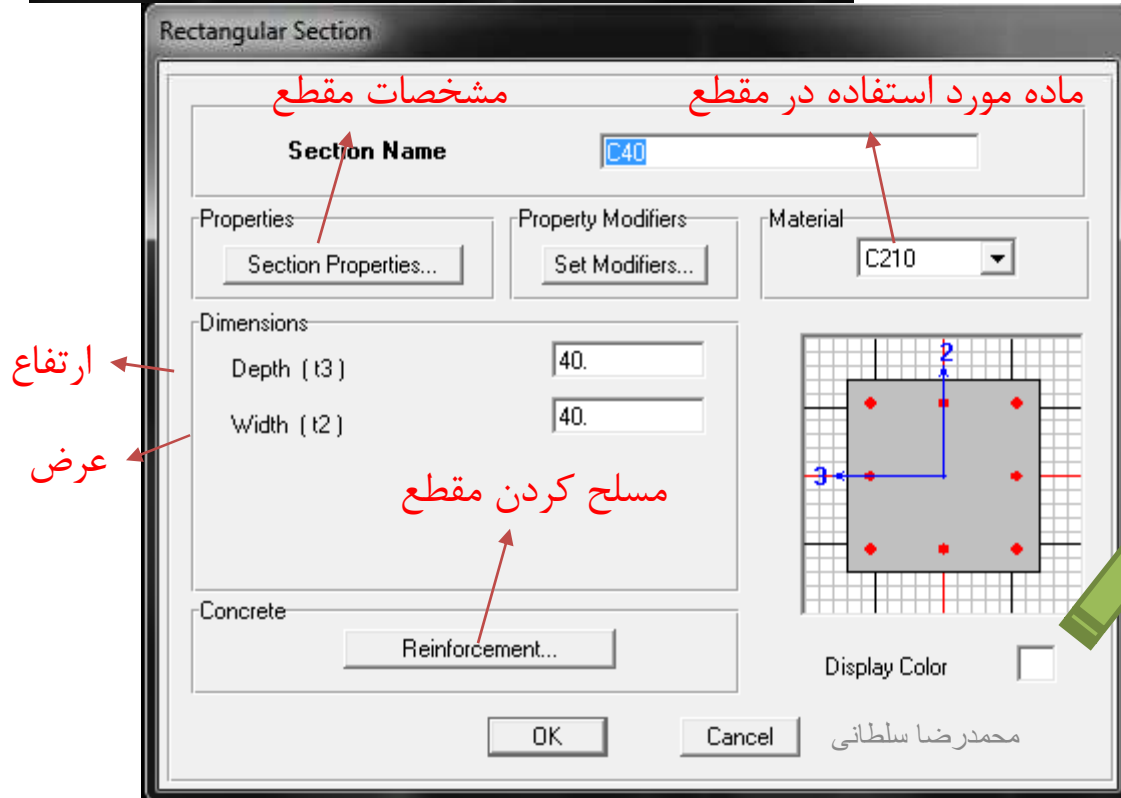
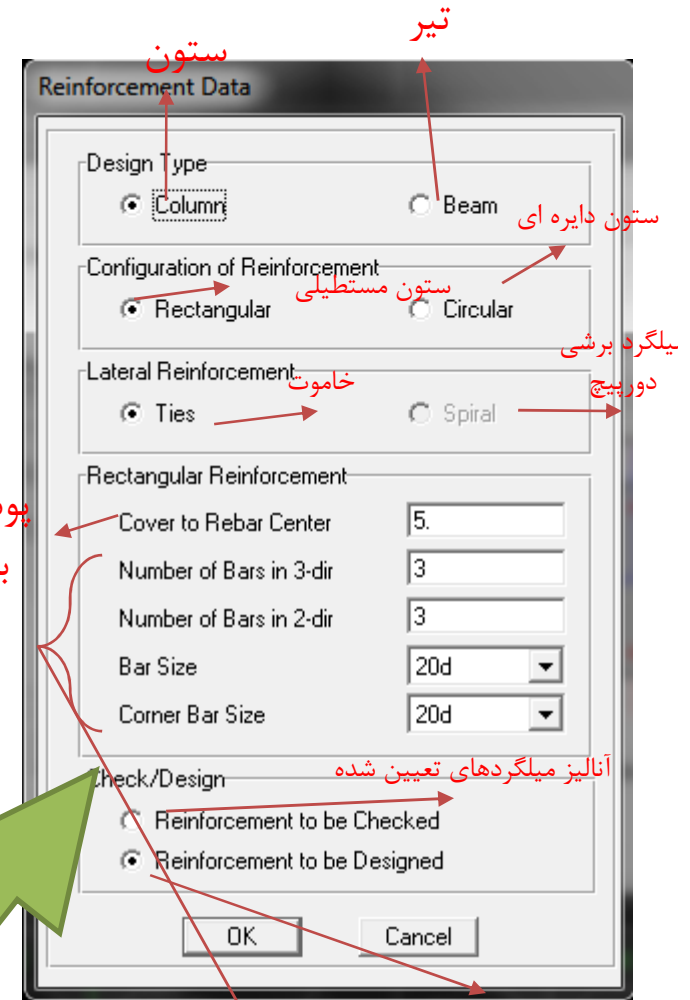
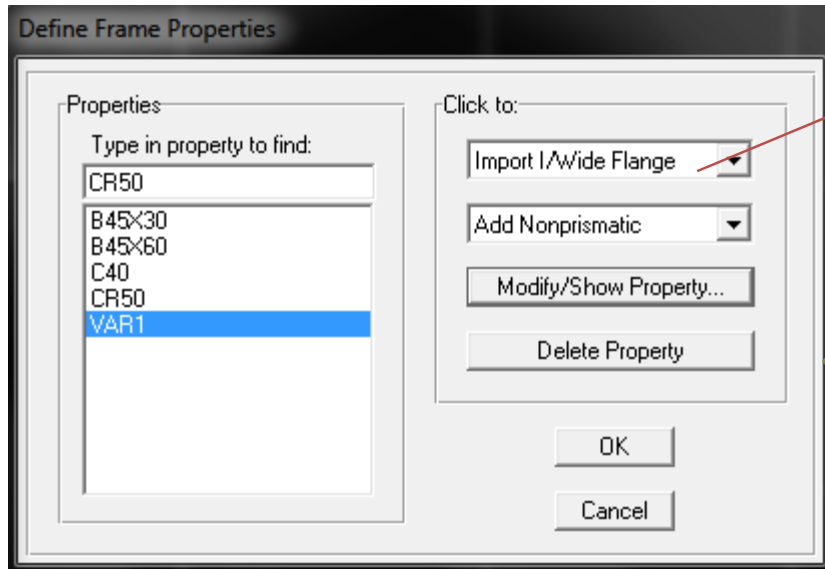
عرض

مسلح کردن مقطع

محمد رضا سلطانی

# تعریف مقطع ستون ۴۰×۴۰

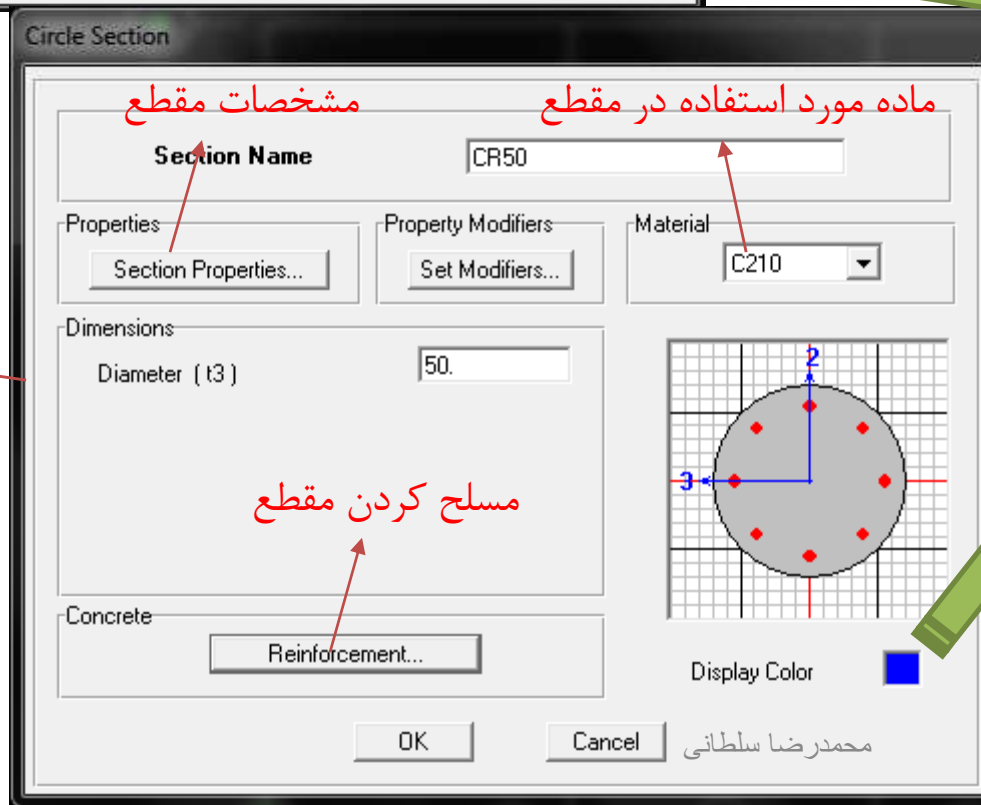
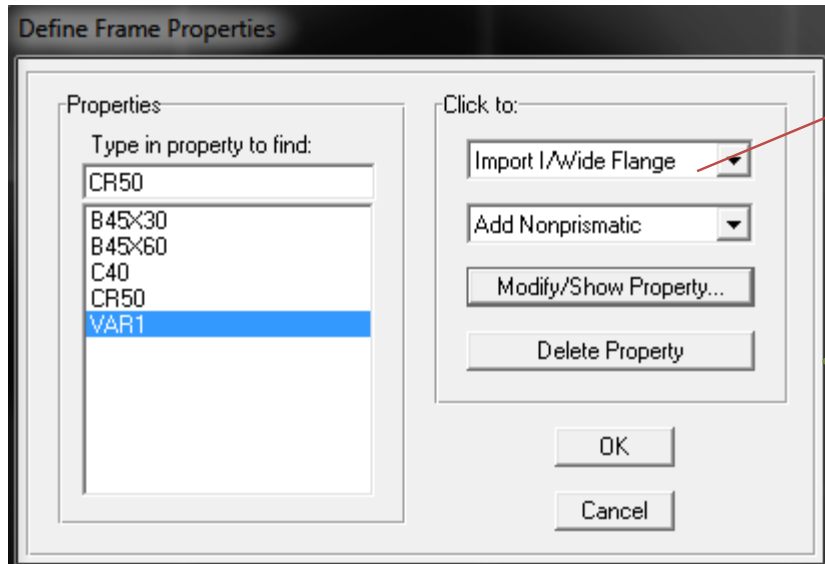
اضافه کردن مقطع مربعی پیش فرض برنامه



تعداد و اندازه میلگرد در روش آنالیز

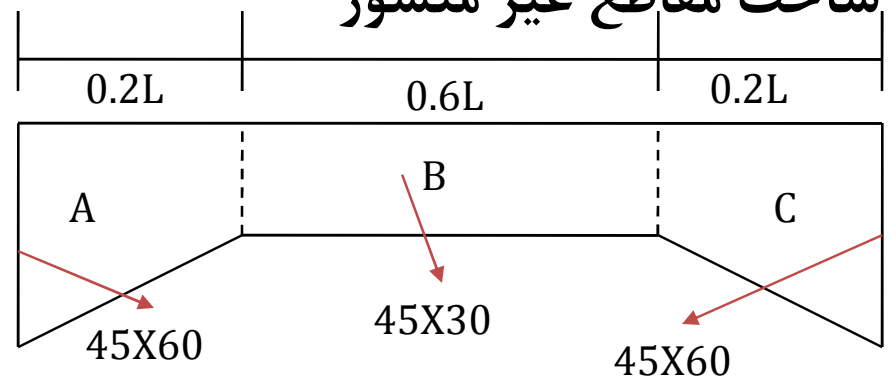
# تعریف مقطع ستون دایره ای با شعاع ۵۰

اضافه کردن مقطع دایره ای پیش فرض برنامه



طراحی میلگردهای مورد نیاز

# ساخت مقاطع غیر منشوری



Define Frame Properties

Properties

Type in property to find:

CR50  
B45X30  
B45X60  
C40  
CR50  
VAR1

Click to:

Import I/Wide Flange  
Add Nonprismatic  
Modify/Show Property...  
Delete Property

OK  
Cancel

Section Definition

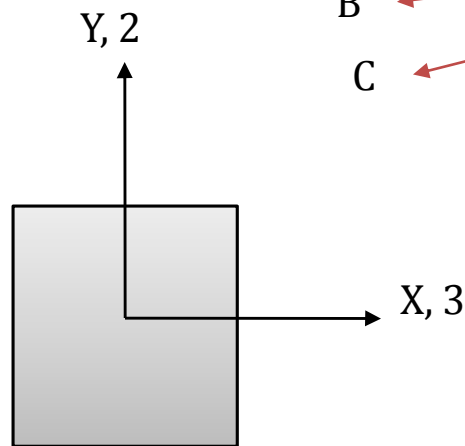
Nonprismatic Section Name: VAR1      Display Color: ■

Start Section	End Section	Length	Length Type	EI33 Variation	EI22 Variation
B45X60	B45X30	0.2	Variable	Cubic	Linear
B45X60	B45X30	0.2	Variable	Cubic	Linear
B45X30	B45X30	0.6	Variable	Linear	Linear
B45X30	B45X60	0.2	Variable	Cubic	Linear

Add    Insert    Modify    Delete

OK    Cancel

مقاطع غیر منشوری



A  
B  
C

مقطع اولیه

مقطع ثانویه

تغییرات طول قطعه

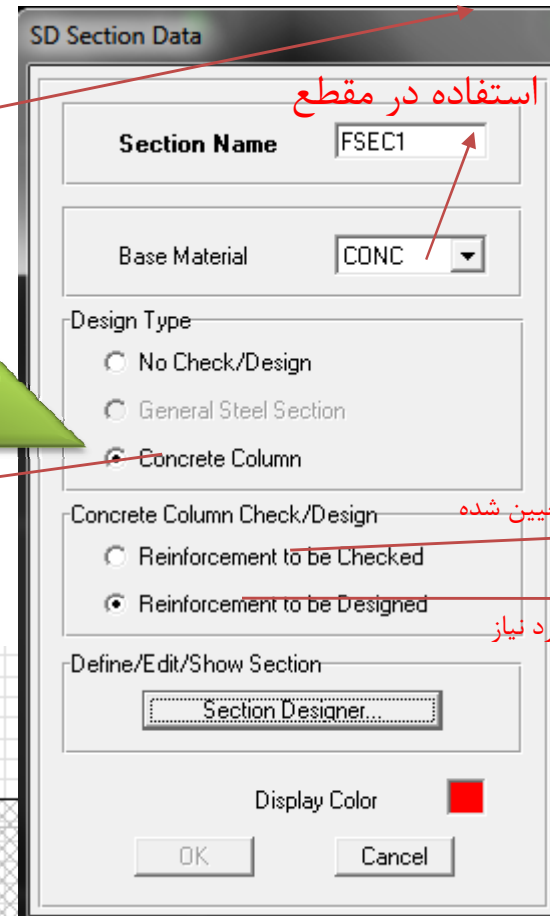
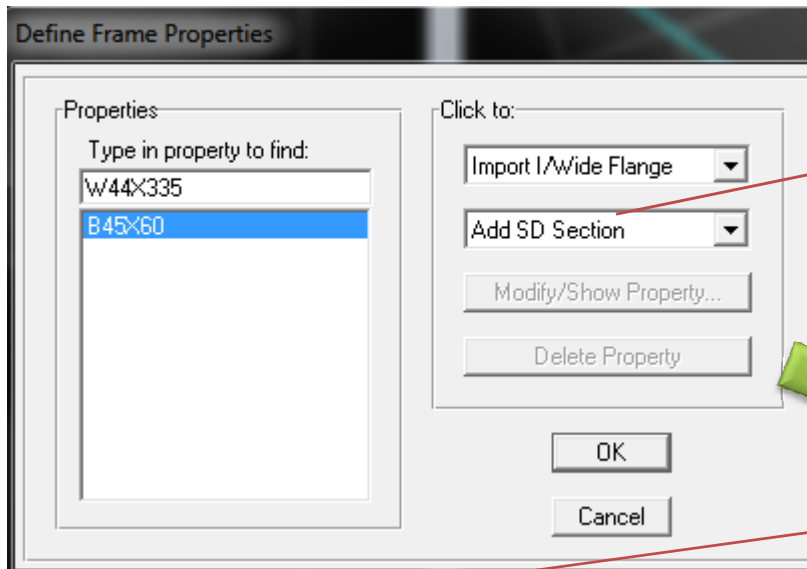
نوع طول قطعه

خمشی در جهت X

تغییرات سختی  
خمشی در جهت Y

محمدرضا سلطانی

# ساخت مقاطع SD

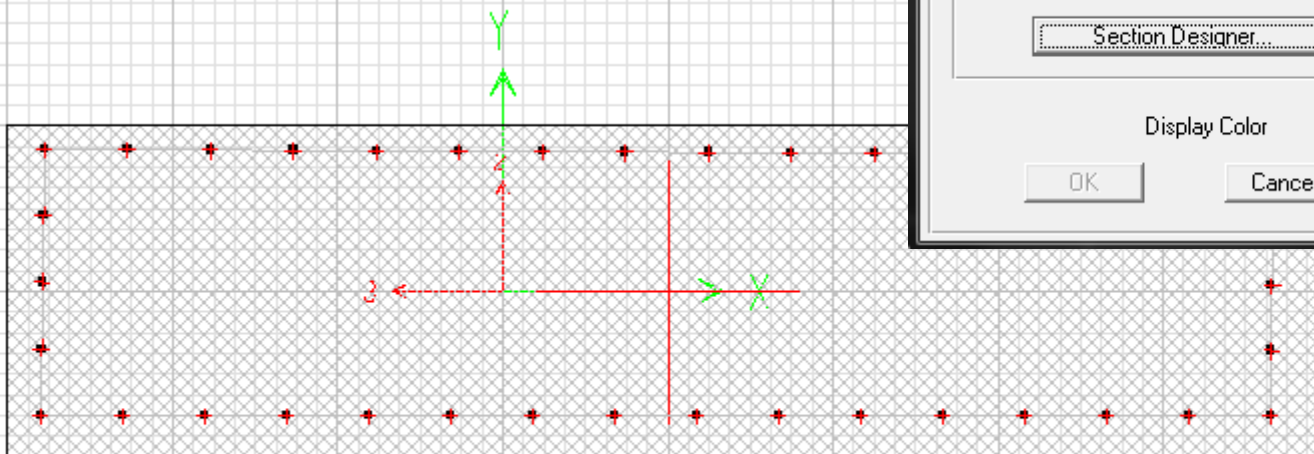


ماده مورد استفاده در مقطع

آنالیز میلگردهای تعیین شده

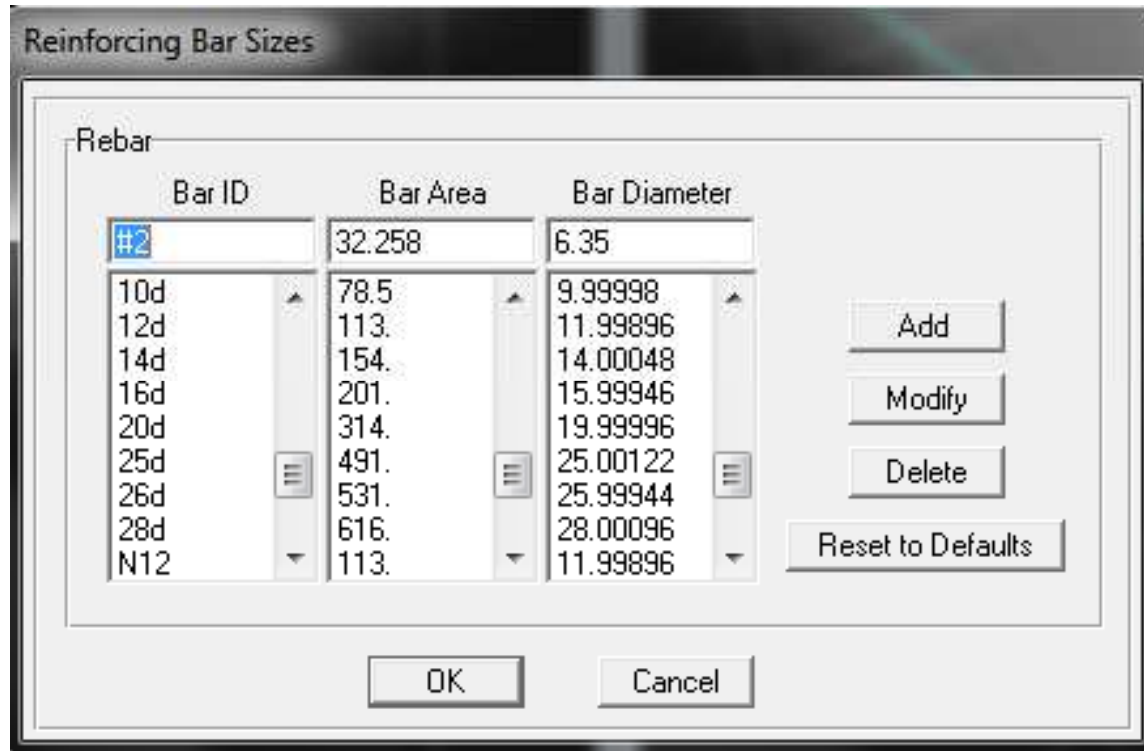
طراحی میلگردهای مورد نیاز

مقاطع SD بتنی فقط شامل ستون ها می شود ولی مقاطع فولادی قابل استفاده به صورت کلی می باشد

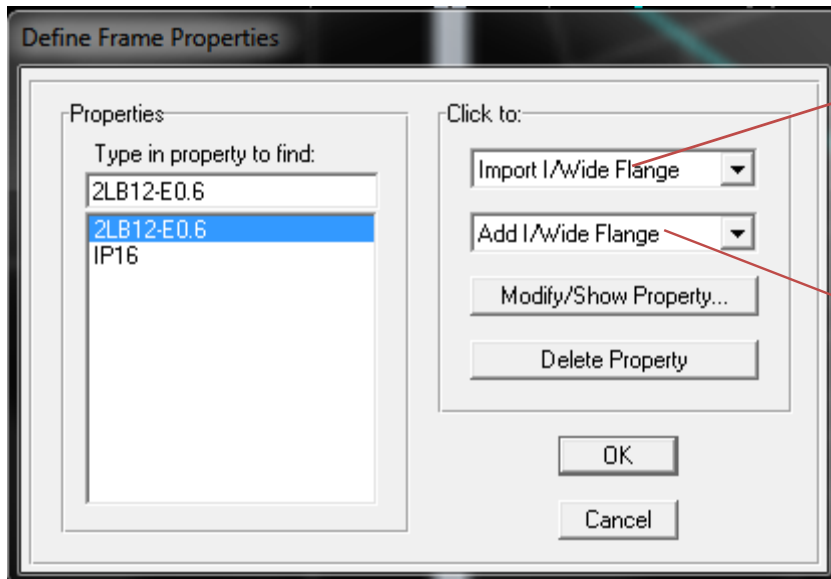


## اضافه نمودن میلگرد جدید

Option > Preferences / Reinforcement Bar

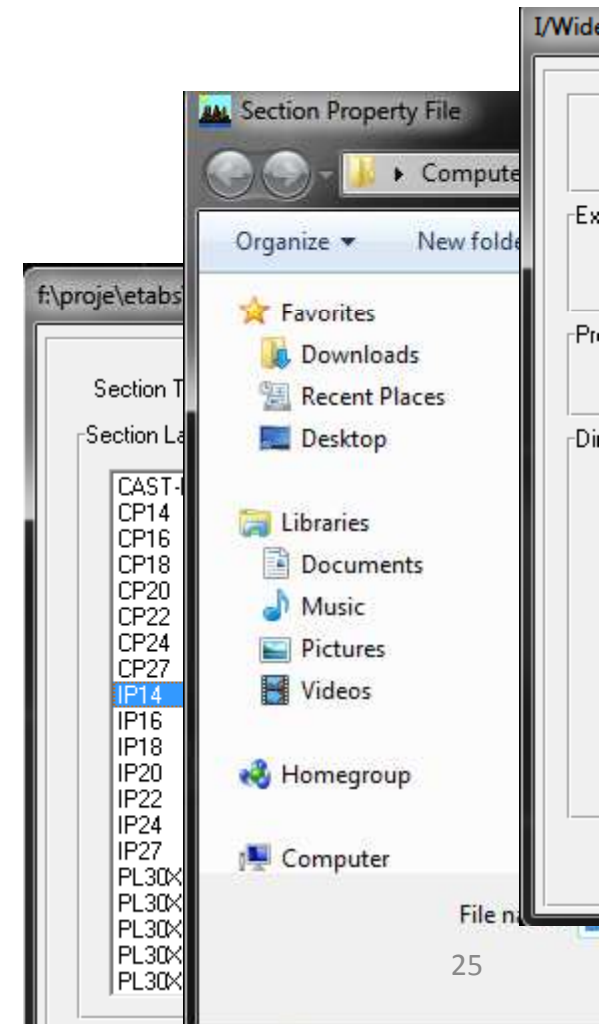


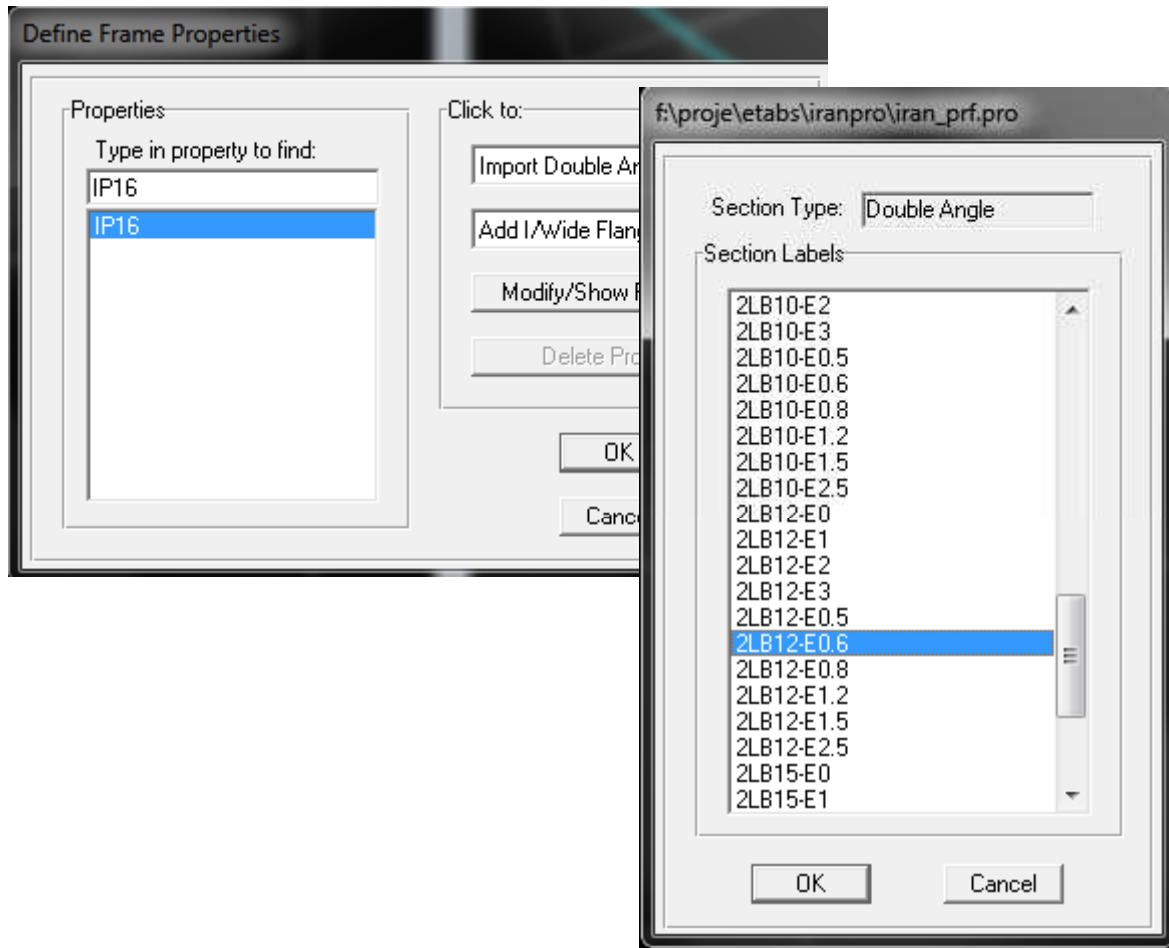


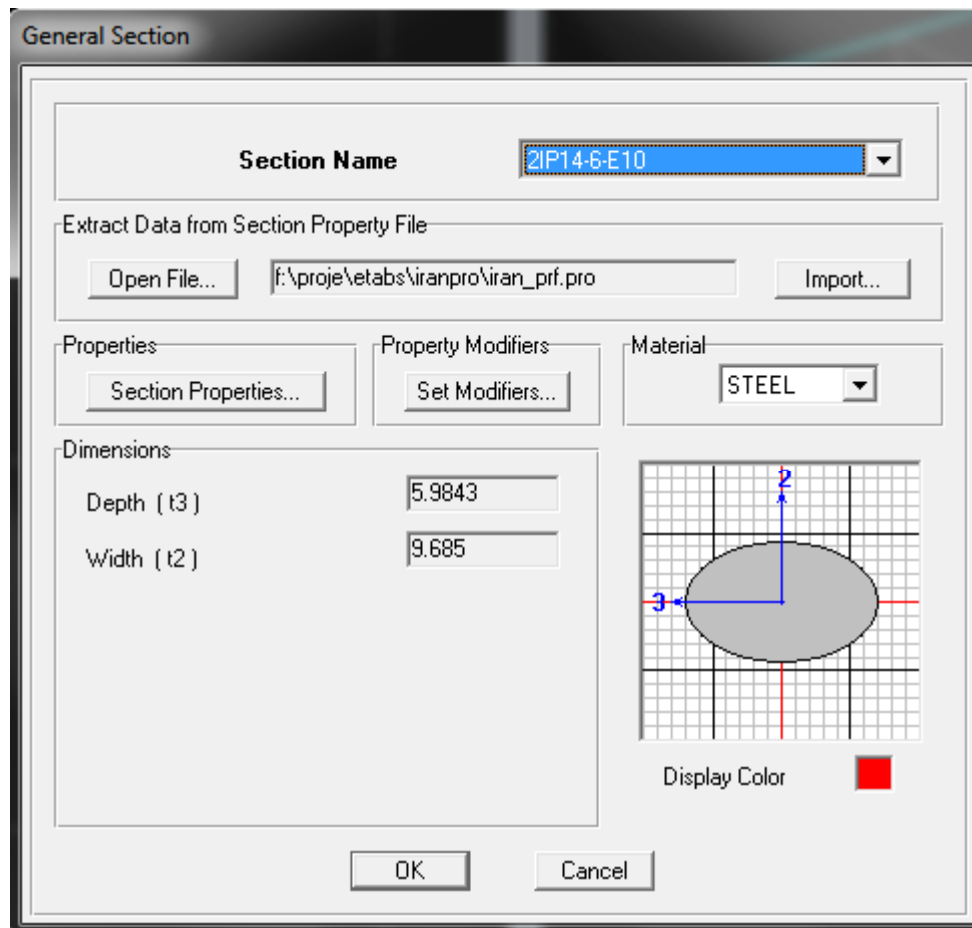


وارد پروفیل از نرم افزارهای دیگر

وارد پروفیل از نرم افزارهای دیگر








**Deck Section**

**Section Name** DECK1

Type

- Filled Deck
- Unfilled Deck
- Solid Slab



Geometry

Slab Depth (tc) 5

Deck Depth (hr) 25

Rib Width (wr) 12

Rib Spacing (Sr) 62.5

Material

Slab Material CONC

Deck Material

Deck Shear Thick

Composite Deck Studs

Diameter 1.905

Height (hs) 15.24

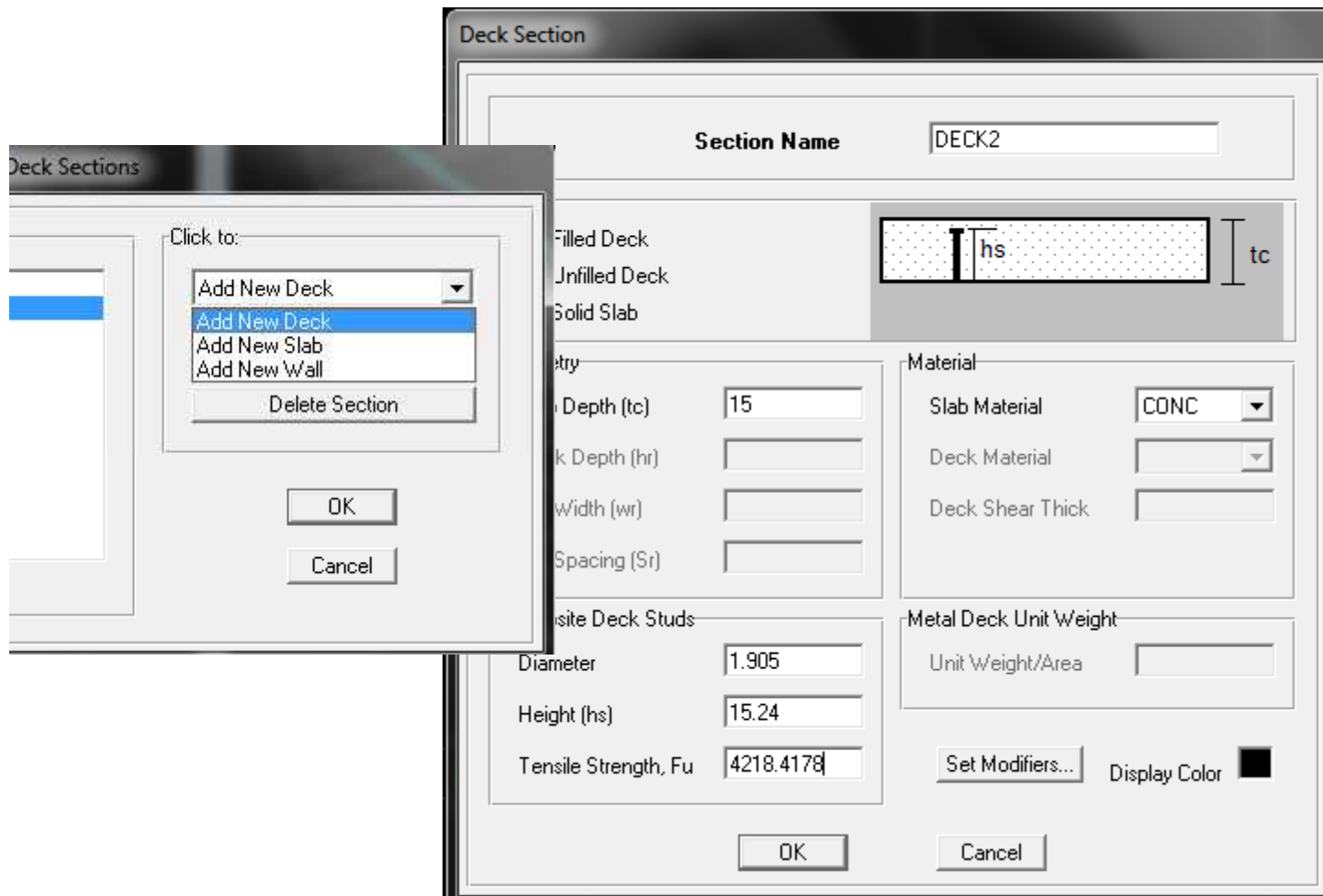
Tensile Strength, Fu 4218.4178

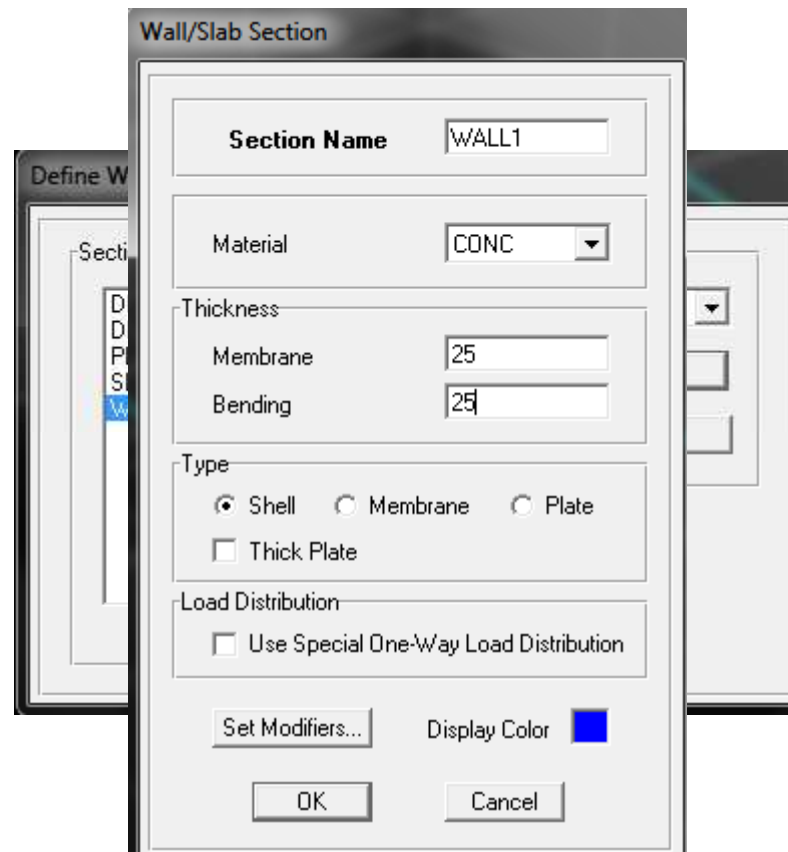
Metal Deck Unit Weight

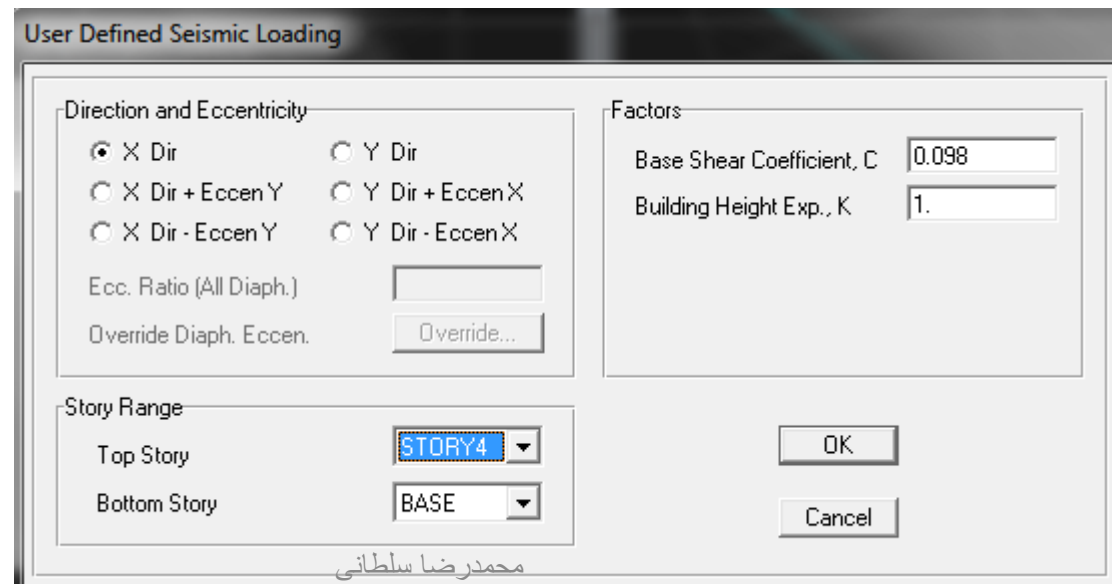
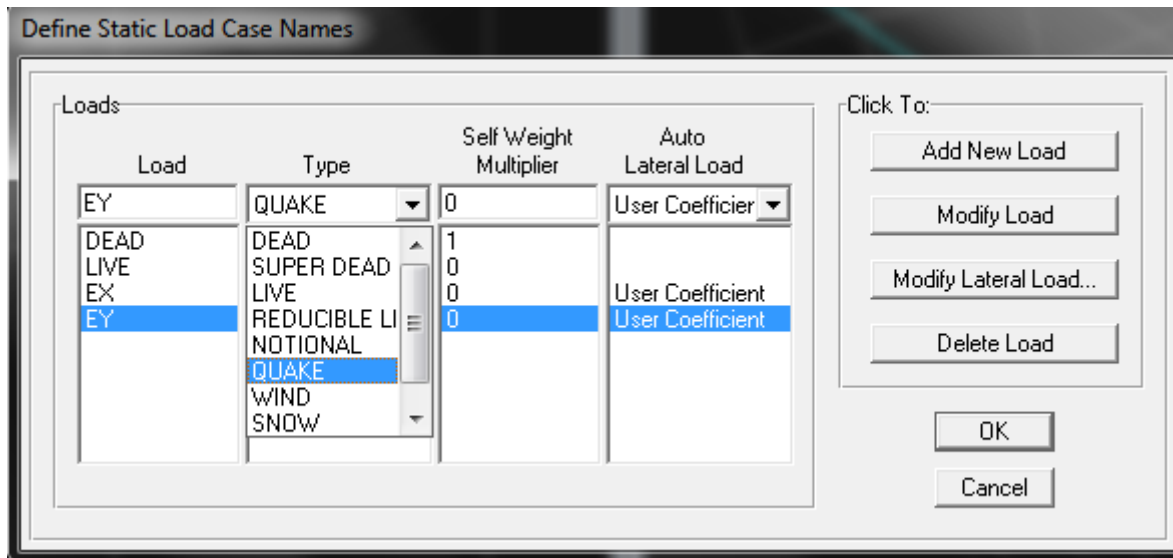
Unit Weight/Area 0

Set Modifiers... Display Color

OK Cancel







محمد رضا سلطانی

User Seismic Loading

Edit

User Seismic Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X	Y
STORY4	D1	40	25			
STORY3	D1	35	20			
STORY2	D1	30	15			
STORY1	D1	25	10			

User Specified Application Point  
 Apply at Center of Mass

Additional Ecc. Ratio (all Diaph.)

OK Cancel



**Special Seismic Data for Design Using American Codes**

**Use for Design**

Include Special Seismic Design Data
  Do Not Include Special Seismic Design Data

**Rho Factor (Reliability Factor based on Redundancy)**

Program Calculated
  User Defined

**IBC2000 Seismic Design Category**

A, B or C
  D, E or F

**Lateral Force Resisting System Type**

Dual System
  Other

**Omega Factor (System Overstrength Factor)**

Program Default (3.0)
  User Defined

**DL Multiplier**

Program Default (0.2)
  User Defined

**Notes**

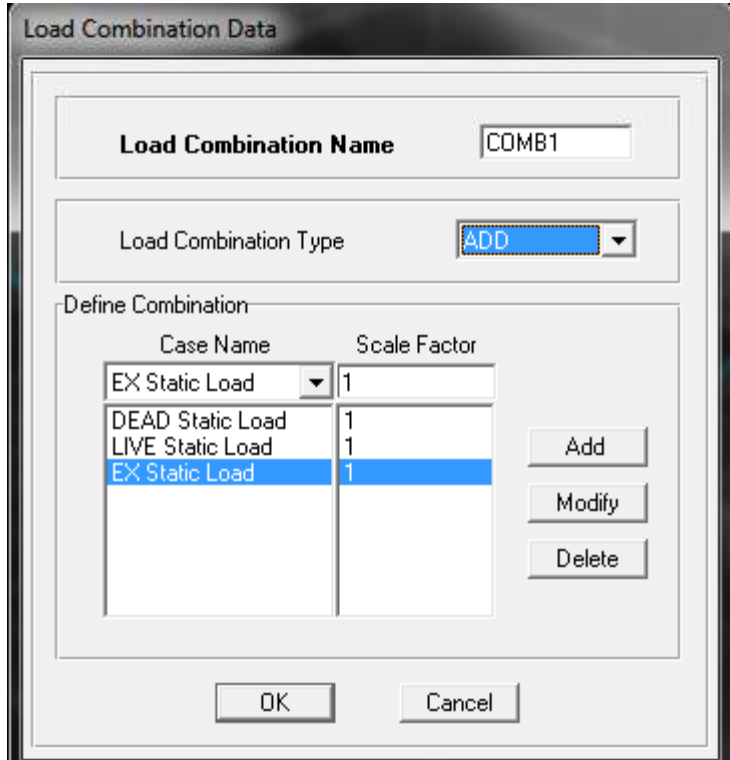
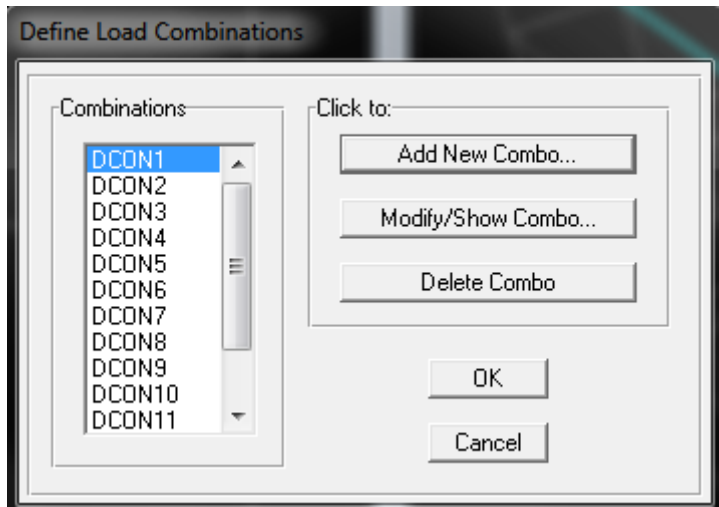
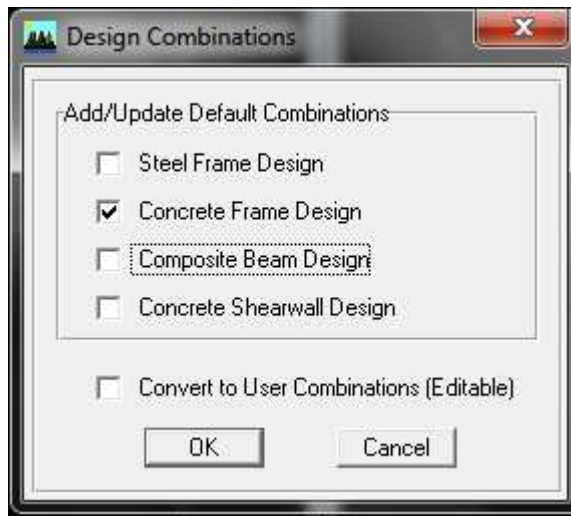
- 1 The program calculated Rho Factor is determined based on the method described in Section 1617.2 of the 2000 International Building Code.
- 2 The program calculated Rho Factor is reported as a part of the Building Output data.
- 3 The Rho factor and the DL Multiplier are automatically applied to all program default design load combinations for the American codes (ACI, AISC, UBC). These factors must be applied manually by the user for other combinations.

Concrete Frame Design Preferences

Design Code	ACI 318-99
Number of Interaction Curves	24
Number of Interaction Points	11
Consider Minimum Eccentricity	Yes
Phi (Bending-Tension)	0.9
Phi (Compression Tied)	0.7
Phi (Compression Spiral)	0.75
Phi (Shear)	0.85
Pattern Live Load Factor	0.75
Utilization Factor Limit	0.95

OK

Cancel



**Define Mass Source**

Mass Definition

From Self and Specified Mass

From Loads

From Self and Specified Mass and Loads

Define Mass Multiplier for Loads

Load	Multiplier
LIVE	0.2
DEAD	1
LIVE	0.2

Add

Modify

Delete

Include Lateral Mass Only

Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel

**Diaphragm Data**

**Diaphragm**

Rigidity

Rigid  Semi Rigid

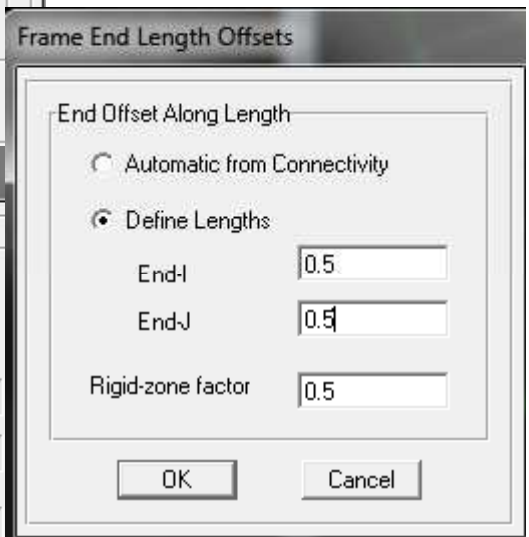
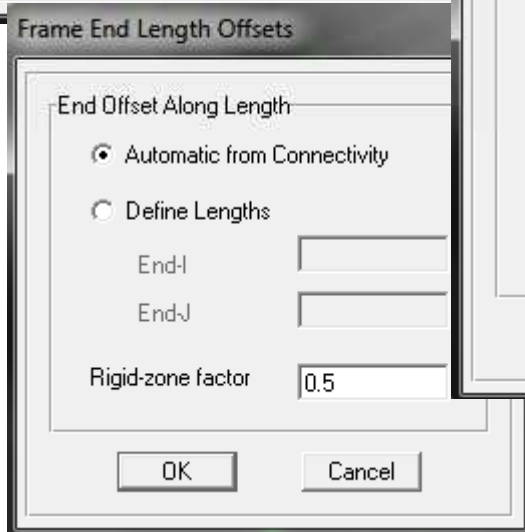
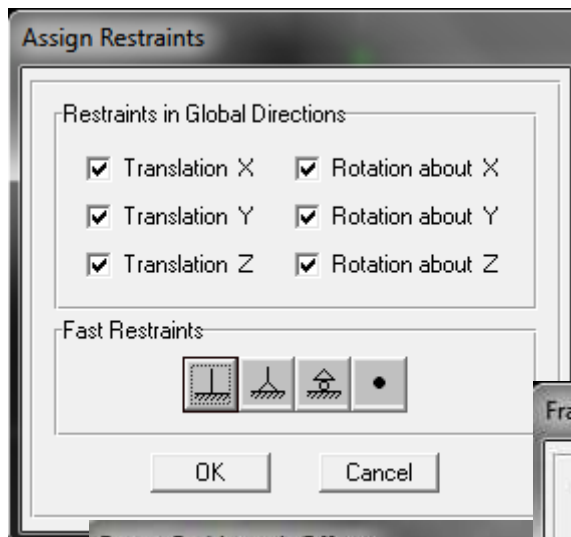
**Assign Diaphragm**

Diaphragms

NONE

Click to:

Disconnect from All Diaphragms



**Assign Frame Releases**

Frame Releases

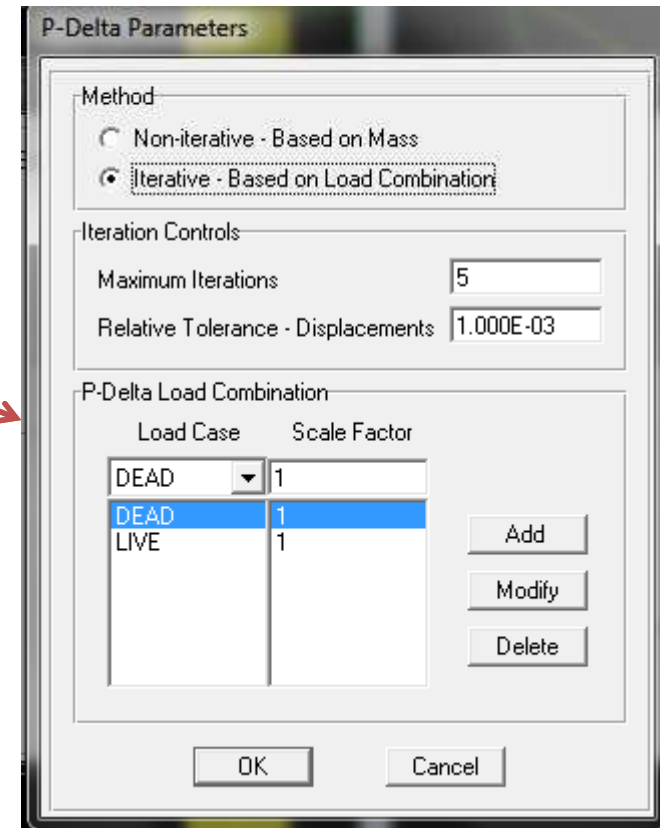
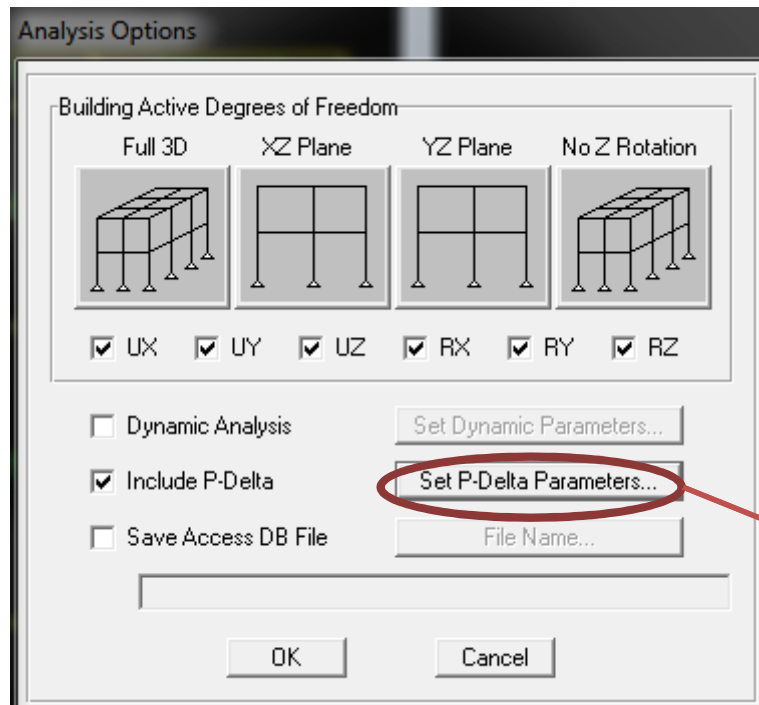
	Release		Frame Partial Fixity Springs	
	Start	End	Start	End
Axial Load	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Shear Force 2 (Major)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Shear Force 3 (Minor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Torsion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.	
Moment 22 (Minor)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.	0.
Moment 33 (Major)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.	0.

No Releases

OK Cancel

# آنالیز سازه

تغییر ضرائب  $P-\Delta$  جهت آنالیز سازه





## نمایش مختصات مرکز جرم و مرکز سختی

- (1) مرکز جرم .....  $x_{cm}, y_{cm}$
- (2) مرکز برش .....  $x_{ccm}, y_{ccm}$
- (3) مرکز سختی .....  $x_{cR}, y_{cR}$
- (4) جرم هر تراز .....  $Mas_x, Mas_y$
- (5) جرم تجمعی .....  $Com Mas_x, Com Mas_y$

## کنترل تغییر مکان نسبی سازه

جهت کنترل تغییر مکان نسبی سازه نیاز به ایجاد ترکیبات ارگذاری به صورت زیر داریم

$$DL + LL \pm E$$

این کنترل بر اساس ضوابط آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله باید صورت گیرد

بعد از آنالیز سازه و قرار دادن واحد روی  $kgf/cm$  مسیر زیر را دنبال کنید

Display\ Show Tables

$$0.025H \geq 0.7R \times \Delta w$$

$$Drift = \frac{\Delta w}{H} \leq 0.005$$

اعضا بر حسب پیش فرض برنامه

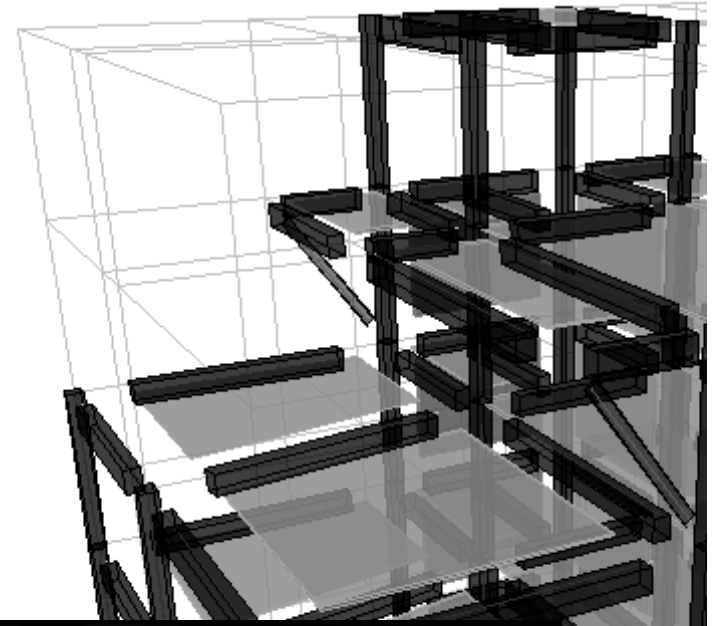
هر مقطع دارای رنگ خود است  
سیاه و سفید

نسبت به نقطه مرکزشان ۳۰ جمع می شوند

نمایش صفحات به صورت تصویر

خطوط اطراف موضوعات صفحه نمایش داده می شود

نمایش به صورت سه بعدی



Set Building View Options

<p>View by Colors of:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Objects</li><li><input type="radio"/> Sections</li><li><input type="radio"/> Materials</li><li><input type="radio"/> Groups <input type="button" value="Select"/></li><li><input type="radio"/> Design Type</li><li><input type="radio"/> Typical Members</li><li><input checked="" type="radio"/> B &amp; W Printer</li><li><input type="radio"/> Color Printer</li></ul>	<p>Object Present in View</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Floor (Area)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Wall (Area)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Ramp (Area)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Openings (Area)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> All Null Areas</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Column (Line)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Beam (Line)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Brace (Line)</li><li><input type="checkbox"/> Links (Line)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> All Null Lines</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Point Objects</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Invisible</li><li><input type="checkbox"/> Links (Point)</li></ul>	<p>Object View Options</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Area Labels</li><li><input type="checkbox"/> Line Labels</li><li><input type="checkbox"/> Point Labels</li><li><input type="checkbox"/> Area Sections</li><li><input type="checkbox"/> Line Sections</li><li><input type="checkbox"/> Link Sections</li><li><input type="checkbox"/> Area Local Axes</li><li><input type="checkbox"/> Line Local Axes</li></ul> <p>Piers and Spandrels</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Pier Labels</li><li><input type="checkbox"/> Spandrel Labels</li><li><input type="checkbox"/> Pier Axes</li><li><input type="checkbox"/> Spandrel Axes</li></ul>	<p>Visible in View</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Story Labels</li><li><input type="checkbox"/> Dimension Lines</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Reference Lines</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Reference Planes</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Grid Lines</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Secondary Grids</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Global Axes</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Supports</li><li><input type="checkbox"/> Springs</li></ul>	<p>Special Frame Items</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> End Releases</li><li><input type="checkbox"/> Partial Fixity</li><li><input type="checkbox"/> Mom. Connections</li><li><input type="checkbox"/> Property Modifiers</li><li><input type="checkbox"/> Nonlinear Hinges</li><li><input type="checkbox"/> Panel Zones</li><li><input type="checkbox"/> End Offsets</li><li><input type="checkbox"/> Joint Offsets</li><li><input type="checkbox"/> Output Stations</li></ul> <p>Other Special Items</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Diaphragm Extent</li><li><input type="checkbox"/> Auto Area Mesh</li><li><input type="checkbox"/> Additional Masses</li></ul>
--	--	--	--	--

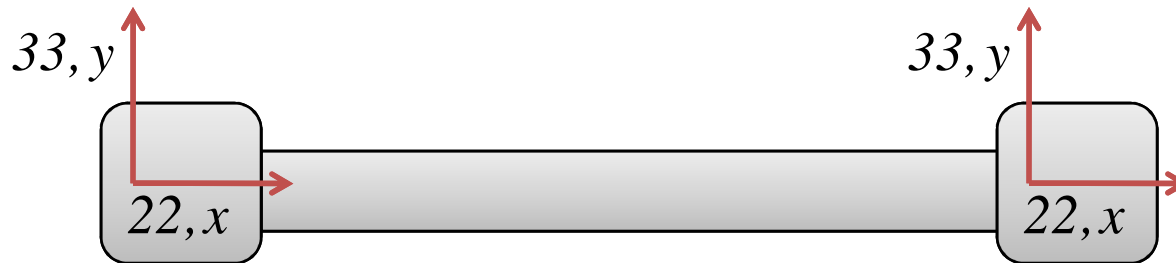
Apply to All Windows

Defaults OK Cancel

محمدرضا سلطانی

## مراحل کار تعریف دیوار برشی

- (1) تعریف مقطع دیوار برشی
- (2) ایجاد مقطع ترک خورده برای دیوار برشی
- (3) ایجاد مقطع ترک خورده برای ستون های متصل به دیوار برشی
- (4) ایجاد برچسب *Pier* به دیوارها و ستونهای متصل به دیوار برشی
- (5) گیردار نمودن پای دیوار برشی
- (6) آنالیز سازه ( با المان بندی)
- (7) کنترل سازه ( تغییر مکان نسبی - کنترل سیستم دوگانه)
- (8) ایجاد الگوی آرماتور گذاری خمشی در *Section design*
- (9) اعمال مقطع ایجاد شده در مرحله ۷ به مدل
- (10) انتخاب آیین نامه طراحی
- (11) طراحی دیوار برشی
- (12) نمایش خروجی های طراحی دیوار برشی
- (13) ایجاد فایل ۲۵٪

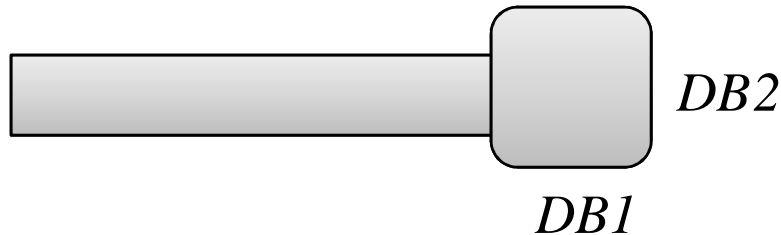


## طراحی دیوار برشی

- 1) Simplified T & C section
- 2) Uniform
- 3) General

### 1) Simplified T & C section

یک روش ساده با استفاده از المان های مرزی صورت میگیرد



### 2) Uniform

در این روش یک الگوی آرماتور گذاری یکنواخت به دیوار داده میشود. و برنامه در دو حالت طراحی آنالیز کنترل میکند



$\phi 20 @ 15$  = آرماتور های لبه  
 $\phi 20$  = آرماتور های گوشه

### 3) General

این روش بسیار پیشرفته میباشد. و میتوان برای هر نوع دیوار با هر نوع شکل در دو حالت توزیع یکنواخت آرماتور و توزیع غیر یکنواخت آرماتور در نرم افزار جانبی SD اجرا نمود



اشکال قابل اجرا در این حالت

## Assign/shell area/ area object mesh option/

**Area Object Auto Mesh Options**

**Floor Meshing Options**

- Default (Auto Mesh at Beams and Walls if Membrane - No Auto Mesh if Shell or Plate)
- For Defining Rigid Diaphragm and Mass Only (No Stiffness - No Vertical Load Transfer)
- No Auto Meshing (Use Object as Structural Element)
- Auto Mesh Object into Structural Elements
  - Mesh at Beams and Other Meshing Lines
  - Mesh at Wall and Ramp Edges
  - Mesh at Visible Grids
  - Further Subdivide Auto Mesh with Maximum Element Size of

**Ramp and Wall Meshing Options**

- No Subdivision of Object
- Subdivide Object into  vertical and  horizontal
- Subdivide Object into Elements with Maximum Size of
- Add restraints/constraints on edge if corners have restraints/constraints

OK Cancel

تقسیم بندی بر اساس  
تعداد المان

## ضرائب ترک خوردگی سیستم های دوگانه

### الف) دیوار برشی

- تیر  $0.5$
  - ستون متصل به دیوار برشی  $0.35$
  - ستون جدا از دیوار برشی  $0.7$
  - دیوار برشی  $0.35$
- مشخصات ستون متصل به دیوار

Define Wall/Slab/Deck Sections

Sections: DECK

Wall/Slab Section

Section Name: WALL1

Material: C250

Thickness:

Membrane: 0.2

Bending: 0.2

Type:

Shell  Membrane  Plate

Thick Plate

Load Distribution:

Use Special One-Way Load Distribution

Set Modifiers... Display Color ■

OK Cancel

Analysis Stiffness Modification Factors

Stiffness Modifiers

Membrane f11 Modifier	1
Membrane f22 Modifier	0.35
Membrane f12 Modifier	1
Bending m11 Modifier	1
Bending m22 Modifier	1
Bending m12 Modifier	1
Shear v13 Modifier	1
Shear v23 Modifier	1
Mass Modifier	1
Weight Modifier	1

OK Cancel

Analysis Property Modification Factors

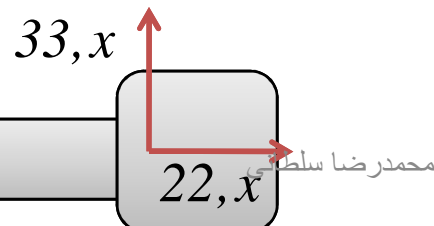
Property Modifiers

Cross-section (axial) Area	0.35
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	1
Moment of Inertia about 2 axis	0.35
Moment of Inertia about 3 axis	0.35
Mass	1
Weight	1

OK Cancel

### ب) بدون دیوار برشی

- تیر  $0.7$
- ستون  $0.7$



محمد رضا سلطانی

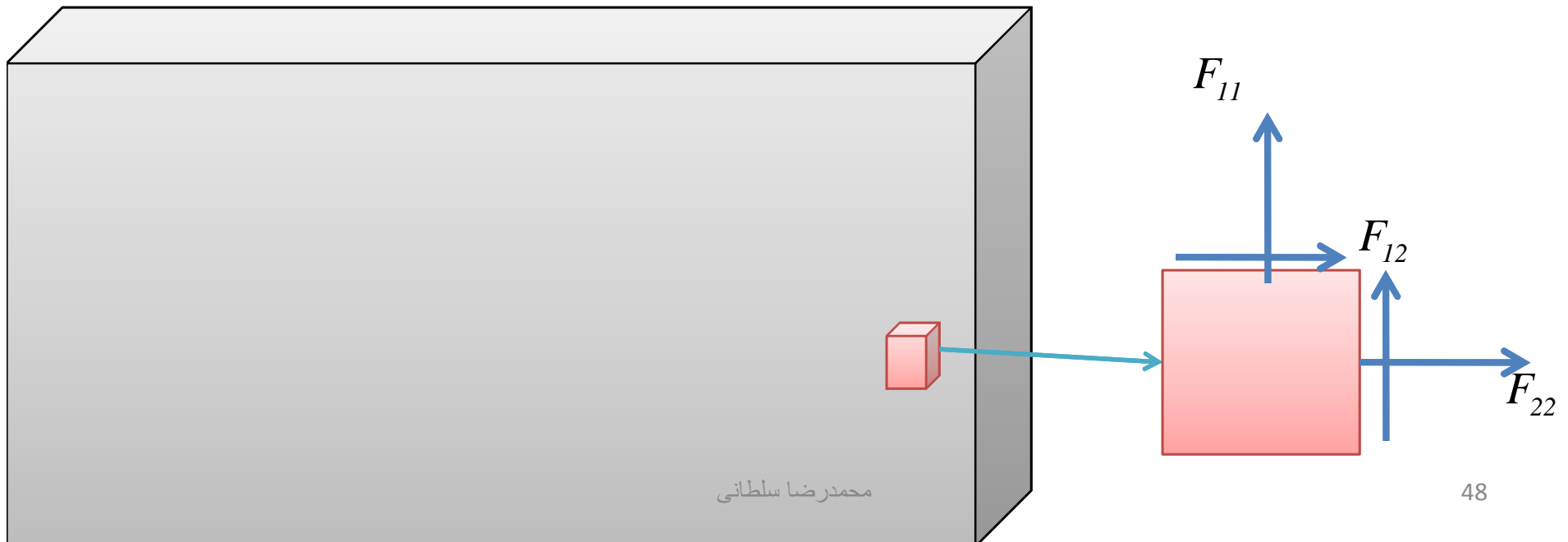
# دیوارهای برشی دارای دو عملکرد خمشی و غشایی

سه نوع نیروی غشایی

$$P = \int F_{11} dx$$

$$V = \int F_{12} dx$$

$$M = \int F_{22} \times x dx$$

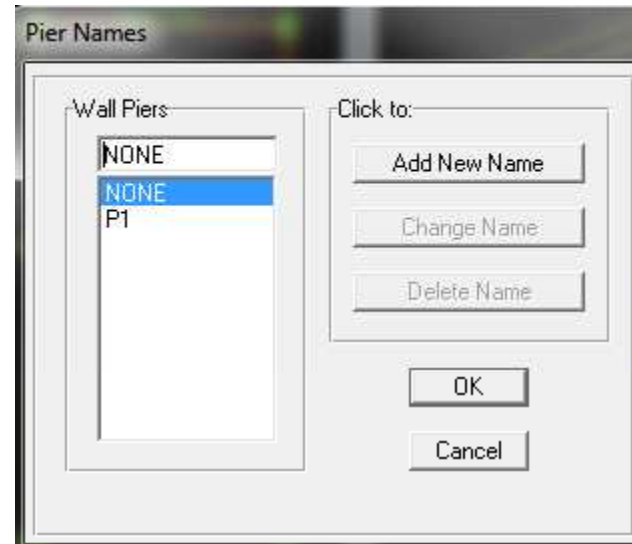
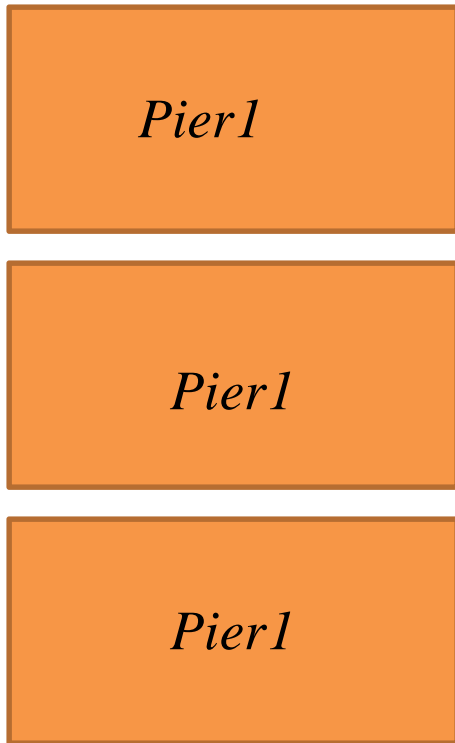




## ایجاد برچسب *Pier* برای دیوارها

ابتدا دیوار مد نظر را در تمام طبقات یک مجموعه انتخاب میکنیم و مسیر فوق را اجرا نماییم

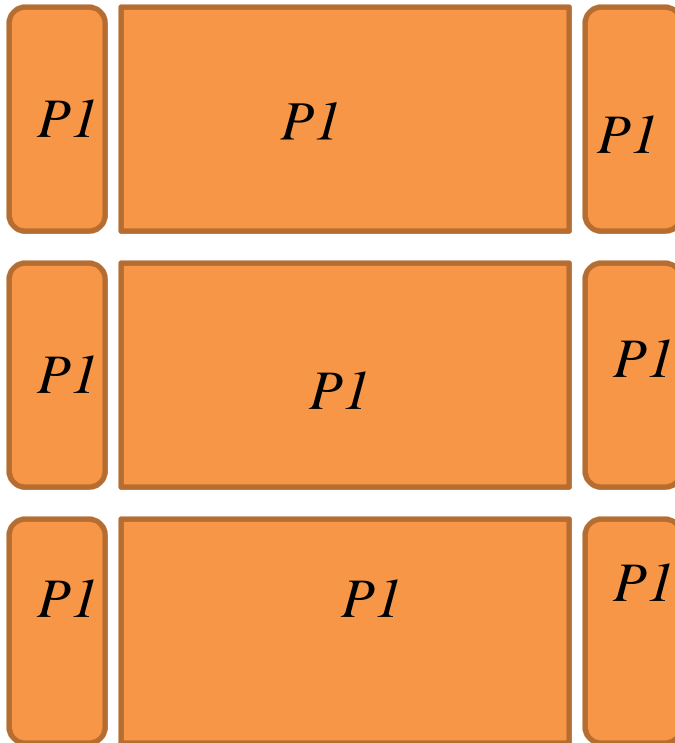
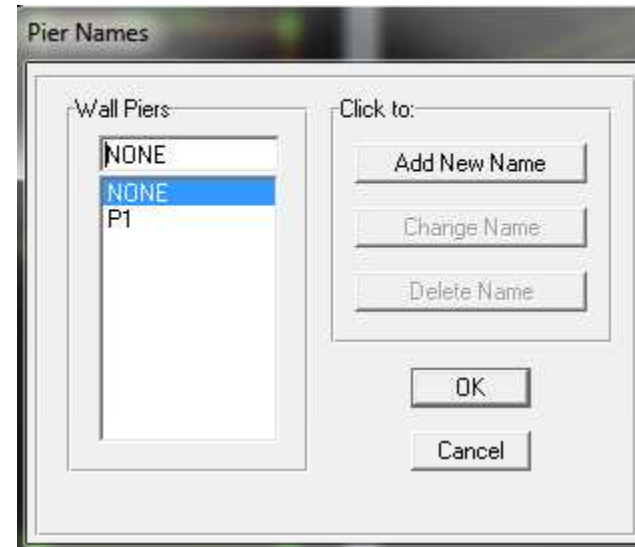
Assign\ shell area\ pier label



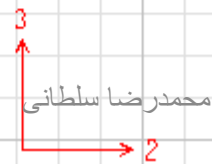
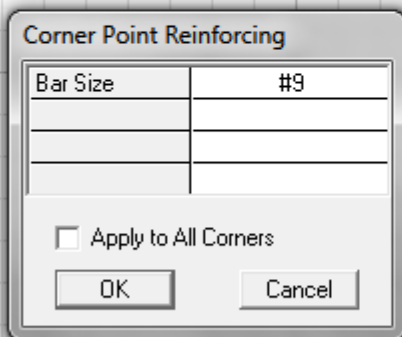
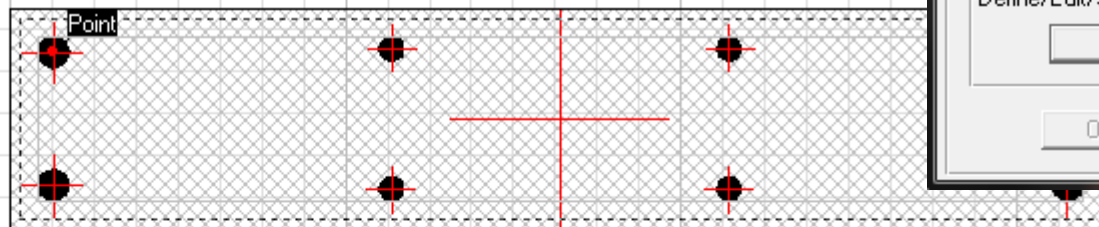
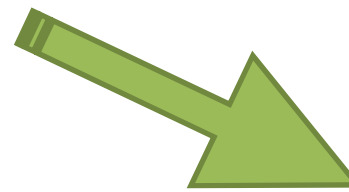
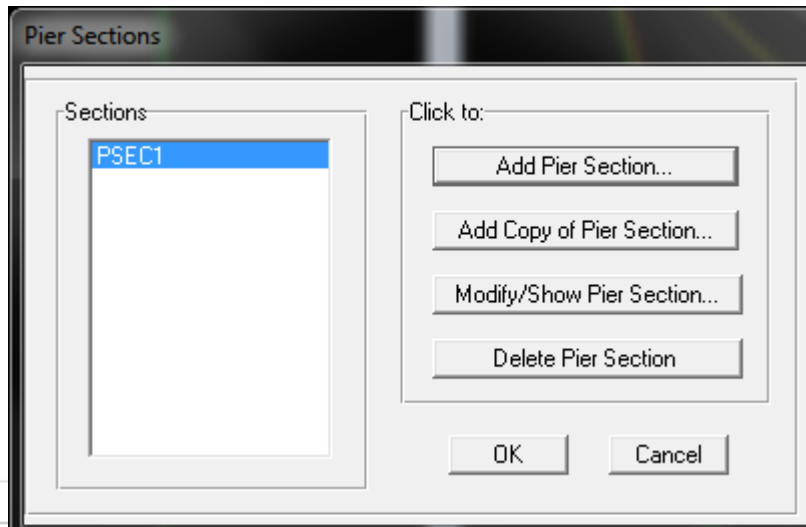
## ایجاد برچسب Pier برای ستونها متصل به دیوارها

تمام ستونهای متصل به دیوار را انتخاب میکنیم و مسیر زیر را اجرا می نمایم

Assign\ shell area\ pier label



# طراحی میگرلد طولی در دیوار برشی در حالت طراحی General



## طراحی میگلرد طولی در دیوار برشی در حالت طراحی *Uniform*

Uniform Reinforcing Assignment to Pier

Pier Material

Material: C250

Distributed Bars

Bar Size: 20d

Spacing: 35.

Clear Cover for Rebar: 50.

End/Corner Bars

Bar Size: 25M

Check/Design

Reinforcement to be Checked

Reinforcement to be Designed

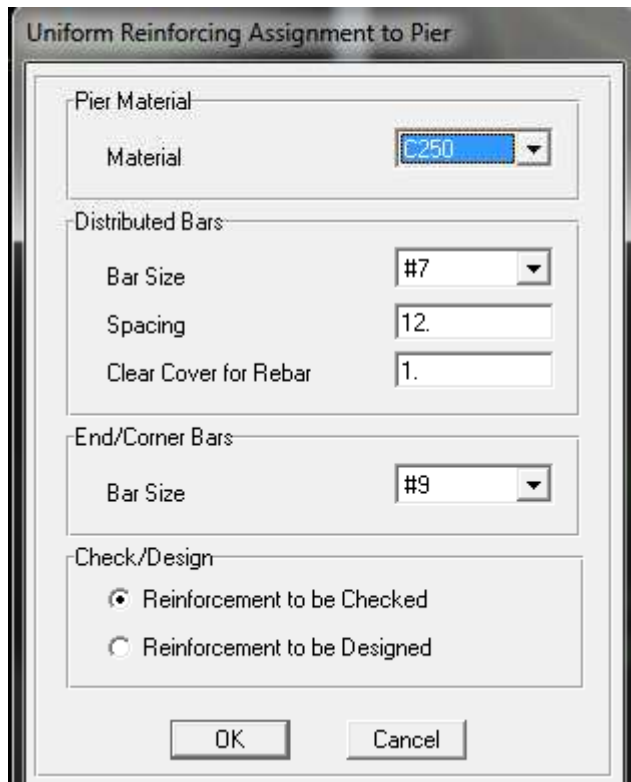
OK Cancel

## اعمال مقطع ایجاد شده در SD به مدل

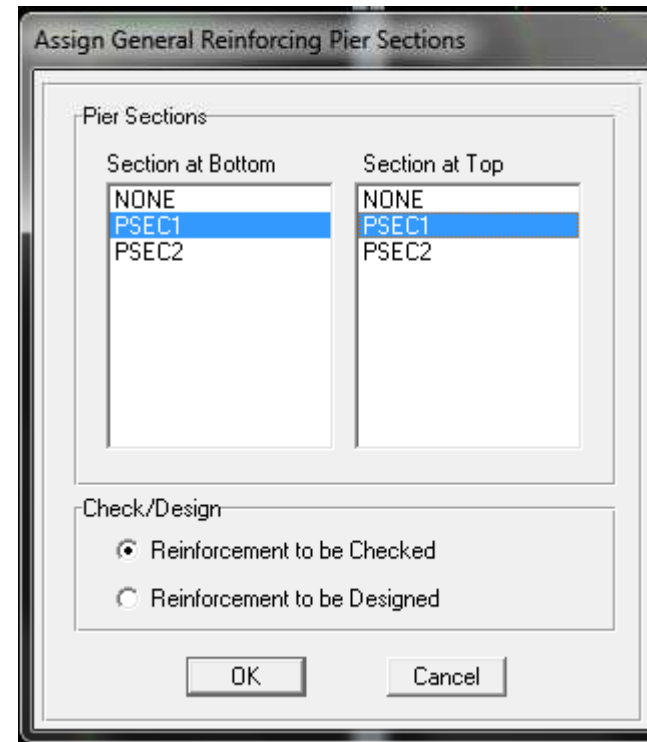
Design\shell wall design\ Assign pier section for checking

- 1) Simplified T&C
- 2) Uniform
- 3) General

### 2) Uniform



### 3) General



# تنظیم آیین نامه طراحی دیوار برشی

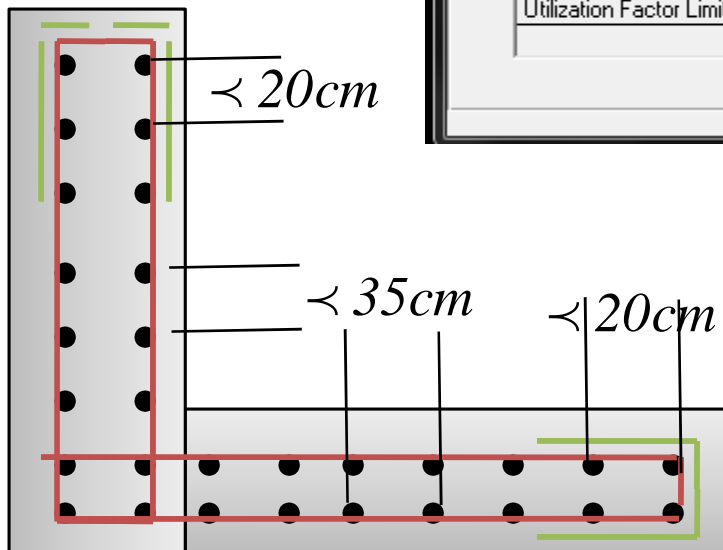
Option\ Preferences ..... \ shear wall Design

Wall Pier/Spandrel Design Preferences

Design Code	ACI 318-99
Rebar Units	in <sup>2</sup>
Rebar/Length Units	in <sup>2</sup> /ft
Phi (Bending-Tension)	0.9
Phi (Compression)	0.7
Phi (Shear)	0.85
Phi (Shear Seismic)	0.6
Pmax Factor	0.8
Number of Curves	24
Number of Points	11
Edge Design PT-Max	0.06
Edge Design PC-Max	0.04
Section Design IP-Max	0.02
Section Design IP-Min	0.0025
Utilization Factor Limit	0.95

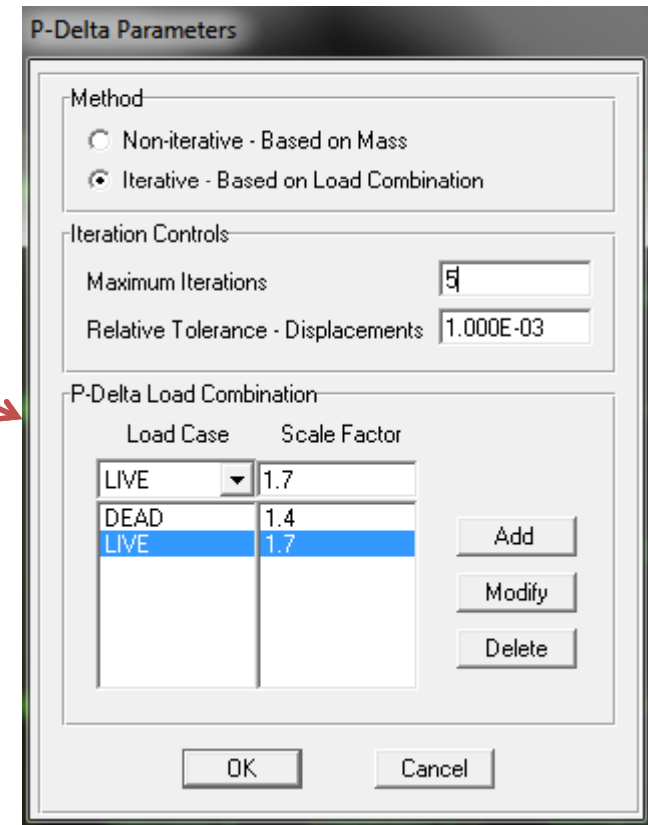
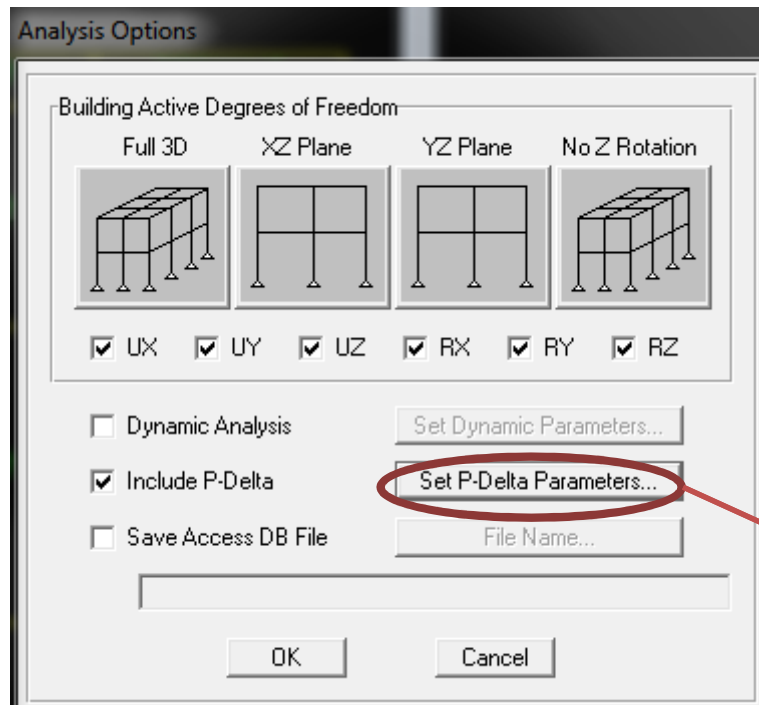
OK

Cancel



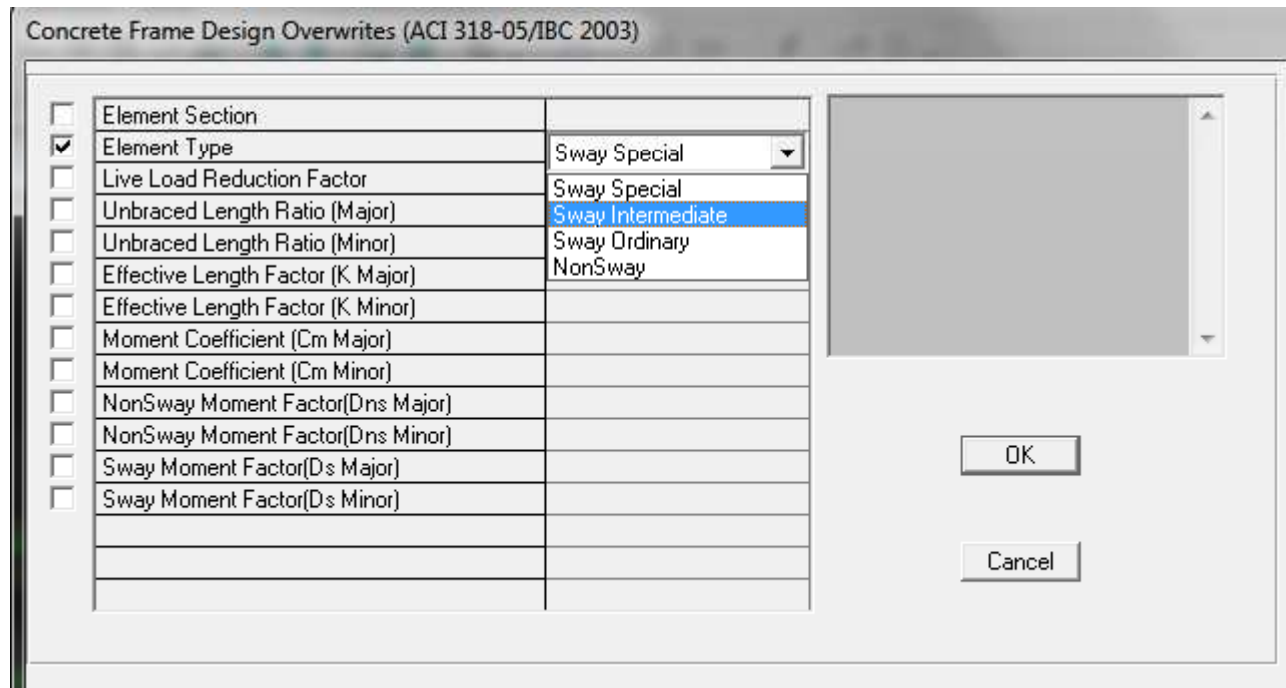
# طراحی سازه

تغییر ضرائب  $P-\Delta$  جهت طراحی سازه



## طراحی سازه

تنظیم پارامترهای طراحی سازه های بتنی  
ابتدا همه المان های سازه را انتخاب کرده سپس با استفاده از مسیر فوق ضوابط شکل پذیری متوسط را وارد میکنیم  
Design\concrete frame design\ view/revise overwrites...



Concrete Frame Design Overwrites (ACI 318-05/IBC 2003)

<input type="checkbox"/>	Element Section	
<input checked="" type="checkbox"/>	Element Type	Sway Special
<input type="checkbox"/>	Live Load Reduction Factor	Sway Special
<input type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio (Major)	Sway Intermediate
<input type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio (Minor)	Sway Ordinary
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Major)	NonSway
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Minor)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Major)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Minor)	
<input type="checkbox"/>	NonSway Moment Factor(Dns Major)	
<input type="checkbox"/>	NonSway Moment Factor(Dns Minor)	
<input type="checkbox"/>	Sway Moment Factor(Ds Major)	
<input type="checkbox"/>	Sway Moment Factor(Ds Minor)	

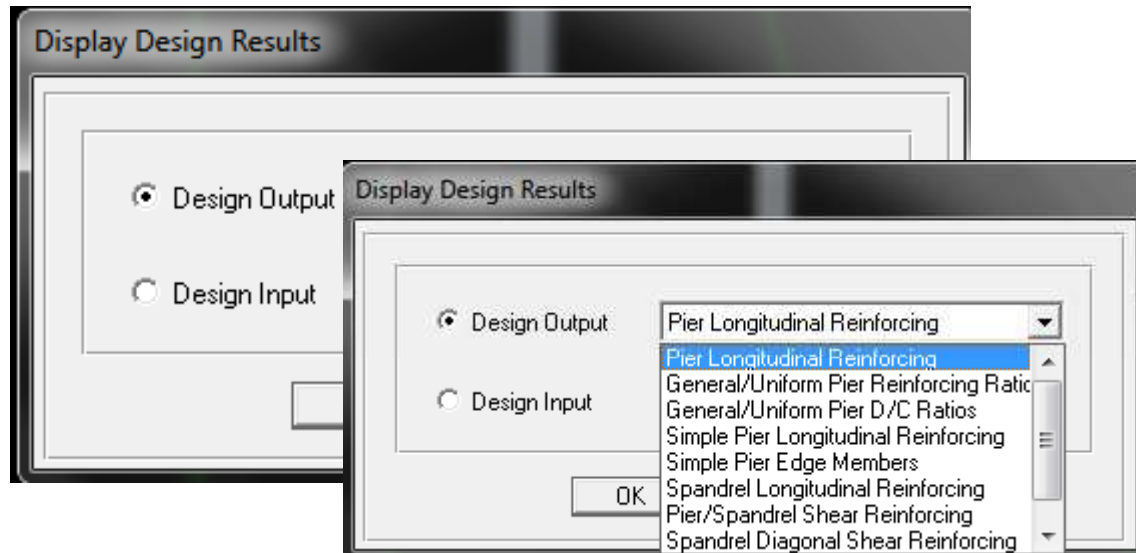
OK

Cancel



## نمایش خروجی های طراحی دیوار برشی

Design\shear wall design\ Display Design Info...\



نمایش ضریب دیوار

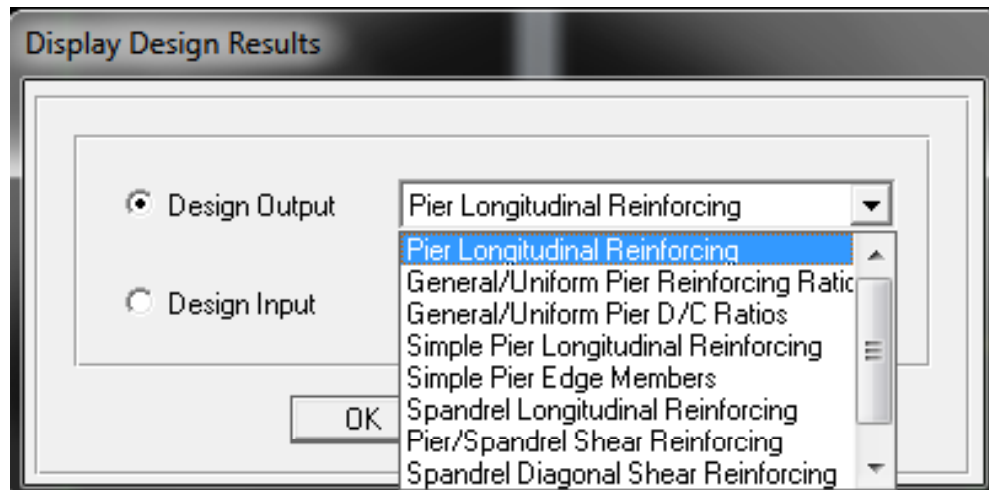
### ایجاد فایل ۰.۲۵٪

بعد از طراحی دیوار برشی باید فایل ۰.۲۵٪ را ایجاد کنیم و قاب خمشی را در برابر ۰.۲۵٪ نیرو زلزله بررسی کنیم و بحرانی ترین حالت بین فایل اول و فایل ۰.۲۵٪ را جهت ترسیم نقشه ها در نظر بگیریم. نکته مهم در فایل ۰.۲۵٪ این است که حتما وزن دیوار برشی باید در فایل ۰.۲۵٪ لحاظ گردد. بهترین را برای این کار بدست آوردن مقادیر هر تراز از فایل اول و اعمال آن در فایل ۰.۲۵٪ به صورت با ضریب ۰/۲۵ میباشد.

مقادیر ضریب ترک خوردگی ستون های متصل به دیوار باید به حالت یک قاب خمشی یا سایر ستون ها تبدیل گردد. در فایل ۰.۲۵٪ فقط کنترل میلگرد ها لازم میباشد.

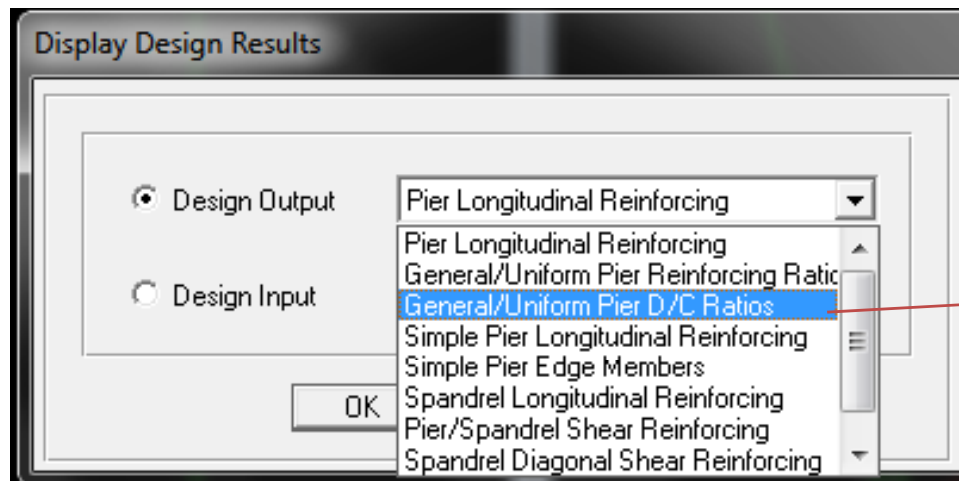
## نمایش خروجی های طراحی دیوار برشی

Design\shear wall design\ Display Design Info...\



## نمایش خروجی های طراحی دیوار برشی

Design\concrete Frame design\ Display Design Info...\



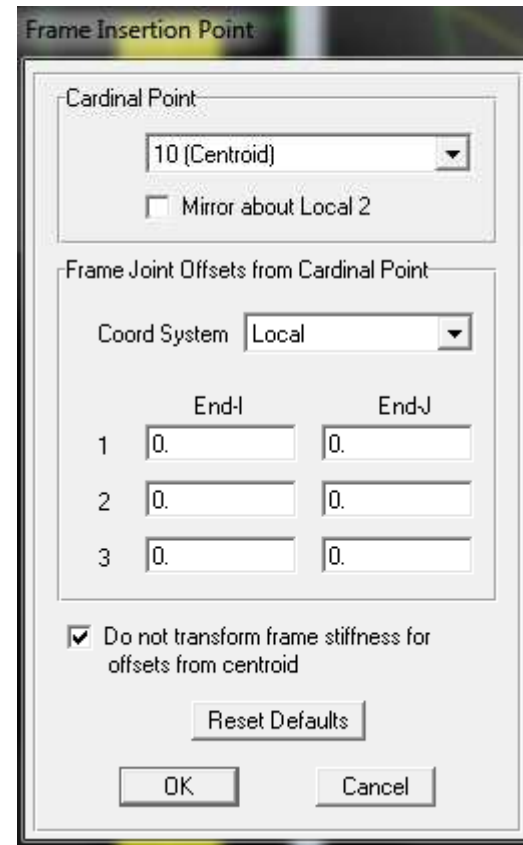
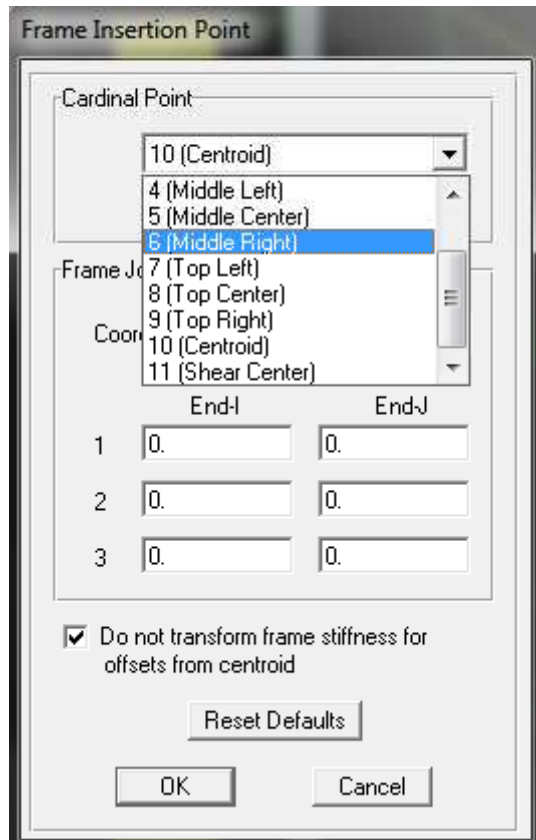
نمایش ضریب دیوار

longitudinal reinforcing ..... نمایش آرماتورهای طولی  
 rebar percentage..... درصد آرماتور به کار فته شده  
 shear reinforcing..... نمایش آرماتور برشی  
 column P-M-M..... نمایش ضریب تنش ستون ها در منحنی اینتراکشن  
 (6/5) Beam/column capacity..... نسبت ظرفیت تیر به ستون (شکل پذیری ویژه)  
 column/beam capacity..... نسبت ظرفیت ستون به تیر (شکل پذیری ویژه)  
 Joint shear capacity..... نسبت تنش در گره ها (شکل پذیری ویژه)  
 Torsion Reinforcing..... آرماتور طولی و خاموت پیچشی در عضو

## استفاده از نقاط الحاقی در عناصر خطی

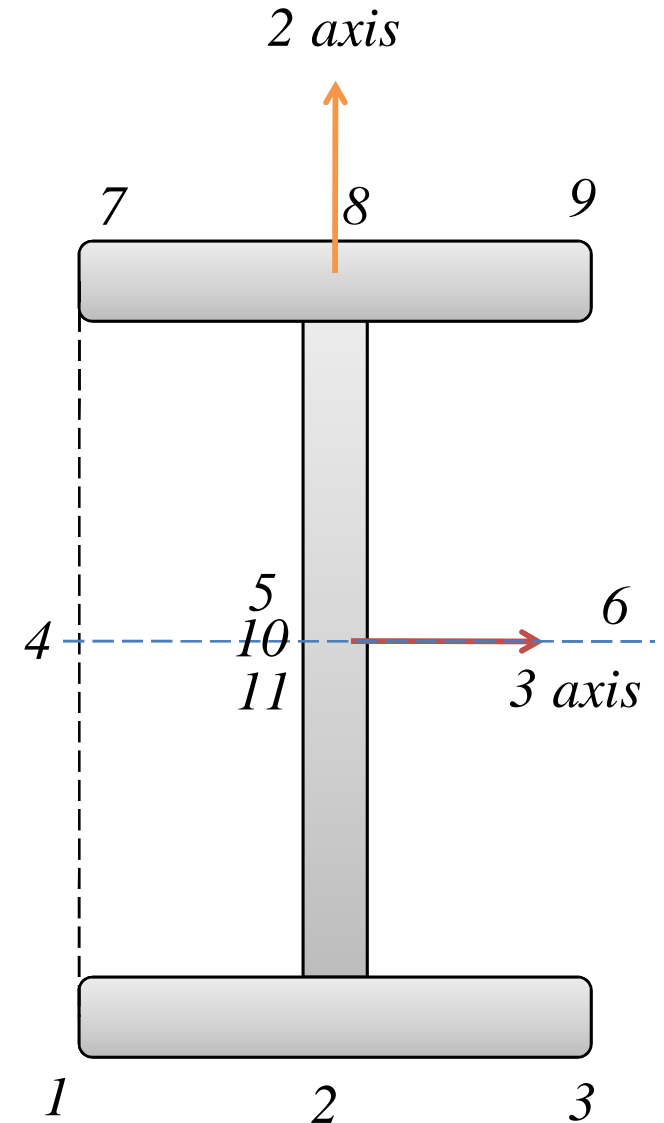
### Assign\Frame/Line\ Insertion Point

همانطور که در صفحه بعد مشاهده میکنید هر عضو به یازده نقطه نامگذاری میشود. و موقعیت قرار گرفتن هر نقطه در عناصر تیر به ستون را می توان با انتخاب عناصر و دنبال کردن مسیر بالا، یکی از چند حالت فوق را انتخاب کرد. این قسمتها برای تعریف خروج از مرکزیت های ایجاد شده در طرح مورد استفاده قرار میگیرند.



1. Bottom left
2. Bottom Center
3. Bottom Right
4. Middle Left
5. Middle Center
6. Middle Right
7. Top Left
8. Top Center
9. Top Right
10. Centroid
11. Shear Center

Note: For doubly symmetric members such as this one.  
Cardinal points 5, 10, 11 are the same



## تنظیم پارامترهای طراحی ستون فلزی با فرض (محور ۲ قاب خمشی) و (محور ۳ بادبند):

ابتدا ستونها را انتخاب و مسیر زیر را دنبال میکنیم

Assign \ Steel Frame Design \ view / Revised Overwrites...

Steel Frame Design Overwrites for (AISC-ASD89)

<input type="checkbox"/>	Current Design Section	
<input type="checkbox"/>	Frame Type	
<input type="checkbox"/>	Deflection Check Type	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Specified Camber	
<input type="checkbox"/>	Live Load Reduction Factor	
<input type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Major)	
<input type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Minor, LTB)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Major)	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Minor)	1.
<input checked="" type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Major)	0.85
<input checked="" type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Minor)	0
<input type="checkbox"/>	Bending Coefficient (Cb)	
<input type="checkbox"/>	Yield stress, Fy	
<input type="checkbox"/>	Compressive Stress, Fa	
<input type="checkbox"/>	Tensile Stress, Ft	
<input type="checkbox"/>	Major Bending Stress, Fb3	
<input type="checkbox"/>	Minor Bending Stress, Fb2	
<input type="checkbox"/>	Major Shear Stress, Fv2	
<input type="checkbox"/>	Minor Shear Stress, Fv3	

OK

Cancel

*major (moment, 2)*

*minor (Brace, 3)*

محمدرضا سلطانی

## تنظیم پارامترهای طراحی تیر فلزی با فرض (محور ۲ قاب خمشی) و (محور ۳ بادبند):

ابتدا تیرها را انتخاب و مسیر زیر را دنبال میکنیم

Assign\ Steel Frame Design\ view/ Revised Overwrites...

Steel Frame Design Overwrites for (AISC-ASD89)

<input type="checkbox"/>	Current Design Section	
<input type="checkbox"/>	Frame Type	
<input type="checkbox"/>	Deflection Check Type	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Specified Camber	
<input type="checkbox"/>	Live Load Reduction Factor	
<input type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Major)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Minor, LTB)	0.0001
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Major)	
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Minor)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Major)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Minor)	
<input type="checkbox"/>	Bending Coefficient (Cb)	
<input type="checkbox"/>	Yield stress, Fy	
<input type="checkbox"/>	Compressive Stress, Fa	
<input type="checkbox"/>	Tensile Stress, Ft	
<input checked="" type="checkbox"/>	Major Bending Stress, Fb3	1584
<input type="checkbox"/>	Minor Bending Stress, Fb2	
<input type="checkbox"/>	Major Shear Stress, Fv2	
<input type="checkbox"/>	Minor Shear Stress, Fv3	

محمدرضا سلطانی

OK

Cancel

## تنظیم پارامترهای طراحی بادبند فلزی با فرض (محور ۲ قاب خمشی) و (محور ۳ بادبند):

ابتدا بادبندها را انتخاب و مسیر زیر را دنبال میکنیم

Assign\ Steel Frame Design\ view/ Revised Overwrites...

Steel Frame Design Overwrites for (AISC-ASD89)

<input type="checkbox"/>	Current Design Section	
<input type="checkbox"/>	Frame Type	
<input type="checkbox"/>	Deflection Check Type	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, L /	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, L/	
<input type="checkbox"/>	DL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Super DL+LL Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Live Load Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Total-Camber Limit, abs	
<input type="checkbox"/>	Specified Camber	
<input type="checkbox"/>	Live Load Reduction Factor	
<input checked="" type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Major)	0.57
<input checked="" type="checkbox"/>	Unbraced Length Ratio(Minor, LTB)	0.67
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Major)	
<input type="checkbox"/>	Effective Length Factor (K Minor)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Major)	
<input type="checkbox"/>	Moment Coefficient (Cm Minor)	
<input type="checkbox"/>	Bending Coefficient (Cb)	
<input type="checkbox"/>	Yield stress, Fy	
<input type="checkbox"/>	Compressive Stress, Fa	
<input type="checkbox"/>	Tensile Stress, Ft	
<input type="checkbox"/>	Major Bending Stress, Fb3	
<input type="checkbox"/>	Minor Bending Stress, Fb2	
<input type="checkbox"/>	Major Shear Stress, Fv2	
<input type="checkbox"/>	Minor Shear Stress, Fv3	

محمد رضا سلطانی

OK

Cancel



## تنظیم آیین نامه طراحی سازه های فلزی

Option\ Preferences....\Steel Frame Design\

Steel Frame Design Preferences

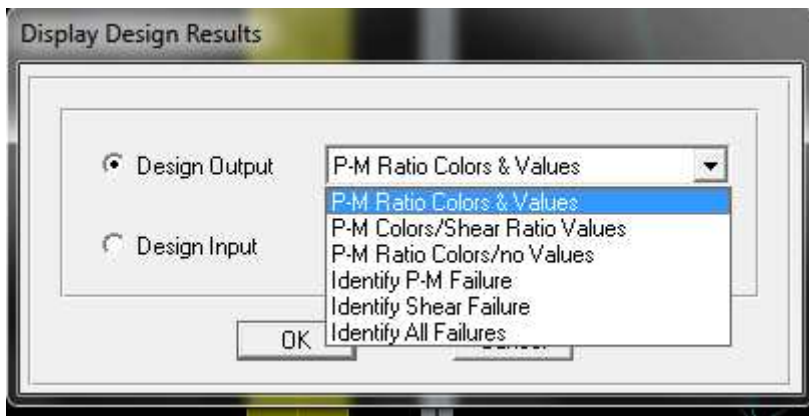
Design Code	AISC-ASD89
Frame Type	Braced Frame
Consider Deflection?	Moment Frame
Deflection Check Type	Braced Frame
DL Limit, L /	120.
Super DL+LL Limit, L /	120.
Live Load Limit, L /	360.
Total Limit, L /	240.
Total-Camber Limit, L /	240.
DL Limit, abs	2.54
Super DL+LL Limit, abs	2.54
Live Load Limit, abs	2.54
Total Limit, abs	2.54
Total-Camber Limit, abs	2.54
Pattern Live Load Factor	0.75
Stress Ratio Limit	1.02
Maximum Auto Iteration	1

OK

Cancel

# نمایش خروجی های طراحی سازه های فولادی

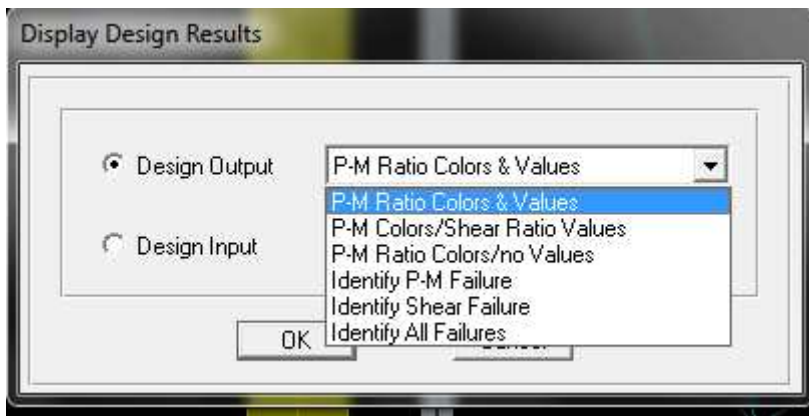
Design\Steel Frame design\ Display Design Info...\



- P-M Ratio Colors & Values .....نسبت نیروی موجود به ظرفیت به صورت مقدار و رنگ
- P-M Colors/Shear Ratio Values.....نسبت نیرو به ظرفیت برشی در دو جهت اصلی ۲ و ۳
- P-M Colors/ no value.....نسبت تنش خمشی-محوری به صورت رنگی
- مساحت ورق های پیوستگی و ضخامت ورق مضاعف کنند در بالا و پایین ستون ها (مربوط به قاب خمشی)
- Cont Plate Area/Doubler Plate Thickness.....
- Beam/Column Capacity Ratio.....ظرفیت خمشی تیر به خمشی ستون ها (قاب خمشی ویژه)
- نسبت نیرو به ظرفیت خمشی-محوری به صورت کانتور رنگی. مقادیر نیروی برشی انتهایی برای طراحی
- P-M Color/Beam Shear Forces. اتصالات تیر به ستون در ابتدا و انتهای آنها نمایش داده شده است.
- نسبت نیرو به ظرفیت خمشی-محوری به صورت کانتور رنگی. مقادیر نیروی محوری در ابتدا و انتهایی مهار
- P-M Color/Brace axial Force.....نمودار نمایش داده شده است

## نمایش خروجی های طراحی سازه های فولادی

Design\Steel Frame design\ Display Design Info...\



نسبت نیرو به ظرفیت یک عضو از حد معرفی شده بزرگتر شود روی عضو عبارت PMM را نمایش

Identify P-M Faure.....میدهد

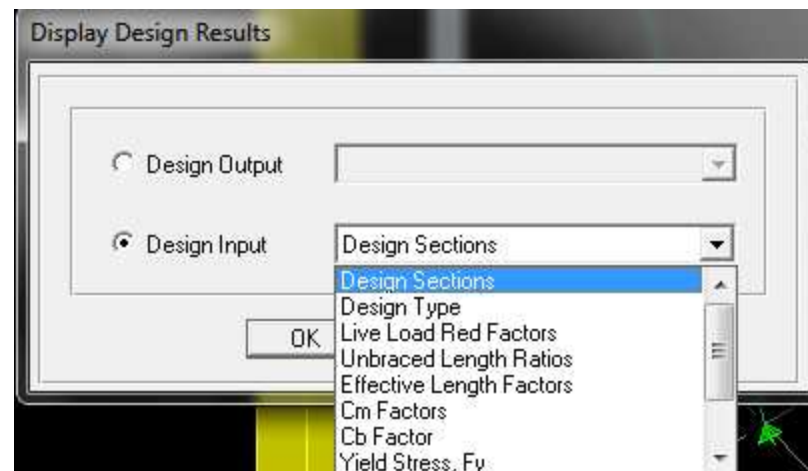
Identify Shear Failure.....اعضایی که برشی آنها جواب نداده است عبارت V را روی آنها نمایش میدهد

اعضایی که به صورت خمشی محوری جوابگوی بارهای وارد نباشند عبارت PMM و برای اعضایی که به

Identify All Failure.....صورت برشی جوابگوی بارهای وارده نباشد عبارت V نمایش داده میشود

# نمایش خروجی های طراحی سازه های فولادی

Design\Steel Frame design\ Display Design Info...\



Design Section.....مقطع طراحی اعضا روی آنها نمایش داده میشود.

Design Type.....سیستم باربر جانبی روی آنها نمایش داده شده است. در صورت فعال کردن این گزینه ضریب کاهش سربار روی اعضا نمایش داده میشود. این ضریب تنها روی بارهای زنده از نوع Reducible live اثر میکند.

Option/Preference/ Live load Reduction با استفاده از دستور نحوه محاسبه ضریب کاهش سربار را حساب میکنیم.

نسبت طول آزاد برای کمانش حول محورهای اصلی، فرعی و کمانش پیچش جانبی نمایش داده میشود.

Unbraced Length Ratios.....

ضریب طول موثر  $K_2$  حول محورهای اصلی و فرعی و  $K_{LTB}$  روی اعضا نمایش داده میشود

Effective Length Factors.....

# مراحل تحلیل دینامیکی طیفی

- ۱- تعریف تابع طیف پاسخ
- ۲- تعریف حالات بار طیفی در هر جهت (X و Y)
- ۳- تعیین تعداد مدهای نوسان
- ۴- تعیین نوع تحلیل مودال (بردار ویژه-ریتز)
- ۵- آنالیز سازه
- ۶- کنترل ضرائب جذب جرم
- ۷- کنترل تعداد مدهای نوسان
- ۸- همپایه نودن برش استاتیکی با دینامیکی

## ۱- تعریف تابع طیف پاسخ

با استفاده از آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله و با در نظر گرفتن ضرائب و مقادیر  $T$  و  $B$  طبق روابط زیر منحنی طیف را میتوان ترسیم نمود.

$$B = 1 + S \left( \frac{T}{T_0} \right) \quad 0 \leq T \leq T_0$$

$$B = 1 + S \quad T_0 \leq T \leq T_s$$

$$B = (1 + S) \left( \frac{T_s}{T} \right)^{2/3} \quad T \geq T_s$$

B	T
0	1
0.1	2
0.19	2.75
0.2	2.75
0.3	2.75
0.4	2.75
0.5	2.75
0.6	2.75
0.7	2.75
0.8	2.52
0.9	2.33
1	2.17
1.1	2.03
1.2	1.92
1.3	1.82
1.4	1.73
1.5	1.65

B	T
1.6	1.58
1.7	1.52
1.8	1.46
1.9	1.41
2	1.37
2.1	1.32
2.2	1.28
2.3	1.24
2.4	1.21
2.5	1.18
2.6	1.15
2.7	1.12
2.8	1.09
2.9	1.07
3	1.04
3.1	1.02
3.2	1

B	T
3.3	0.98
3.4	0.96
3.5	0.94
3.6	0.92
3.7	0.91
3.8	0.89
3.9	0.87
4	0.86
4.1	0.85
4.2	0.83
4.3	0.82
4.4	0.81
4.5	0.79
4.6	0.78

Define Response Spectrum Functions

Define Response Spectrum Functions

Response Spectrum Function Definition

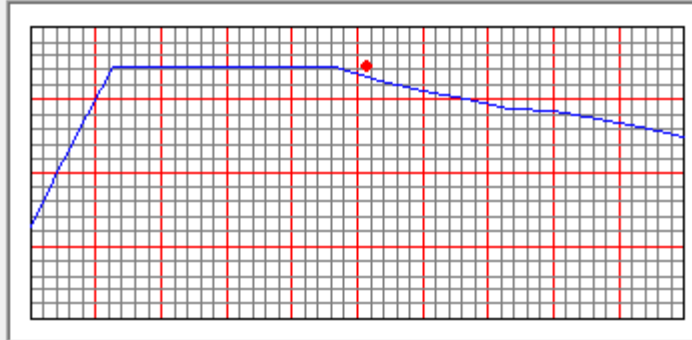
Function Name: 2800  
Function Damping Ratio: 0.05

Define Function

Period	Acceleration
1.5	2
0.7	2.75
0.8	2.6
0.9	2.5
1	2.4
1.1	2.3
1.2	2.28
1.3	2.2
1.4	2.1
1.5	2

Add  
Modify  
Delete

Function Graph



Display Graph (0.4123 , 2.75)

OK Cancel

File name: Data Files (\*.\*)

Open Cancel

محمد رضا سلطانی



۲- تعریف حالات بار طیفی در جهت (Y و X)  
 بهتر است واحد را روی kgf-m گذاشته و به ادامه کار بپردازیم

$$B = 1 + S \left( \frac{T}{T_0} \right) \quad 0 \leq T \leq T_0$$

$$B = 1 + S \quad T_0 \leq T \leq T_s$$

$$B = (1 + S) \left( \frac{T_s}{T} \right)^{2/3} \quad T \geq T_s$$

