

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دوره جامع محاسبه و طراحی سافتمان به کمک  
نرم افزارهای ETABS&SAFE  
جلسه یازدهم : روش های طراحی سازه های فولادی

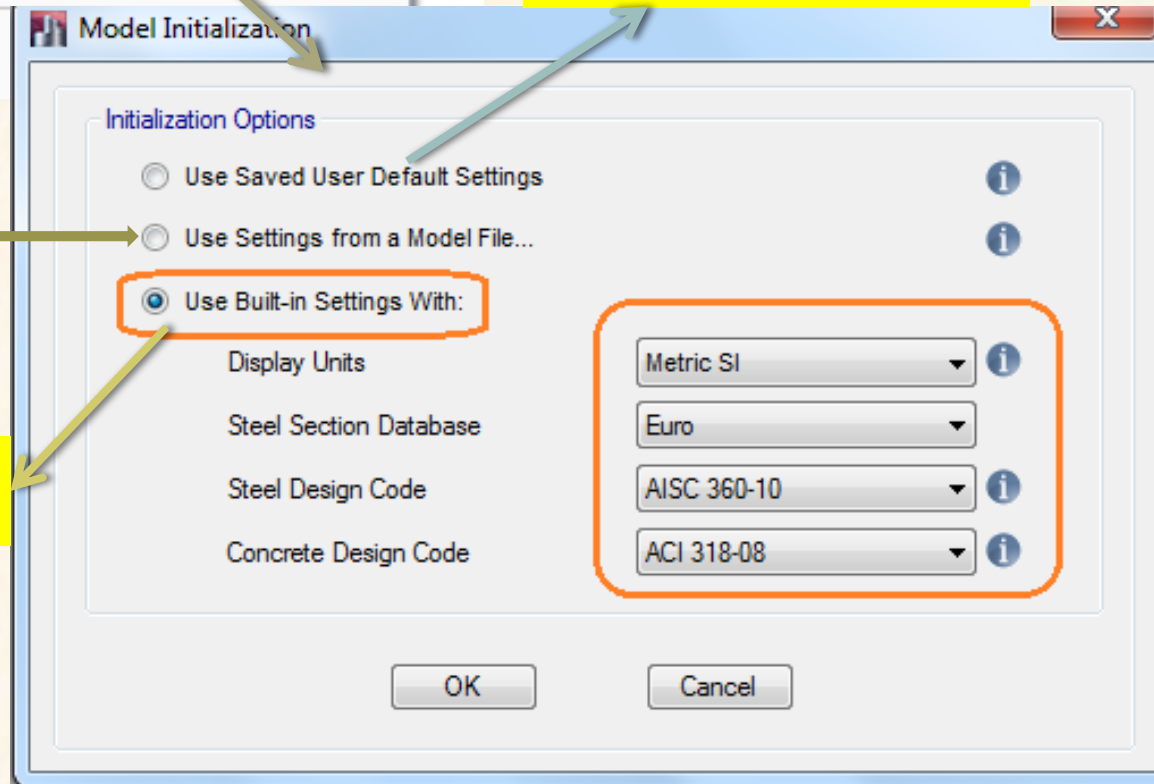
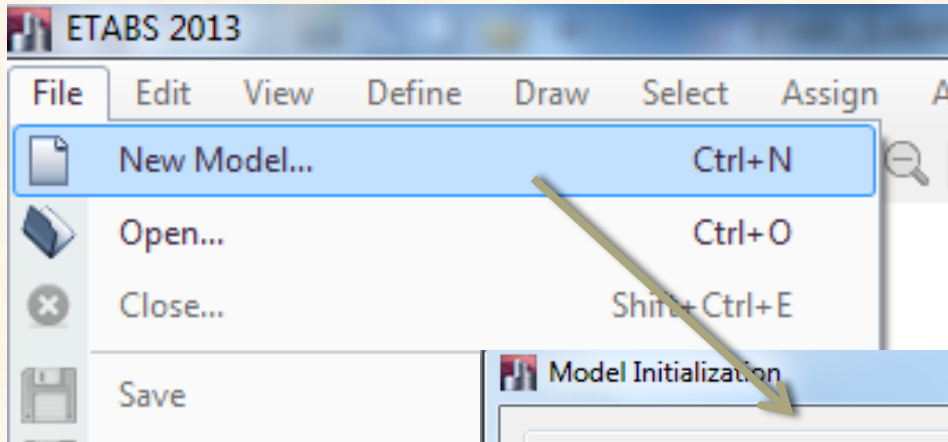
غلامرضا رزمگیر زمستان ۹۲

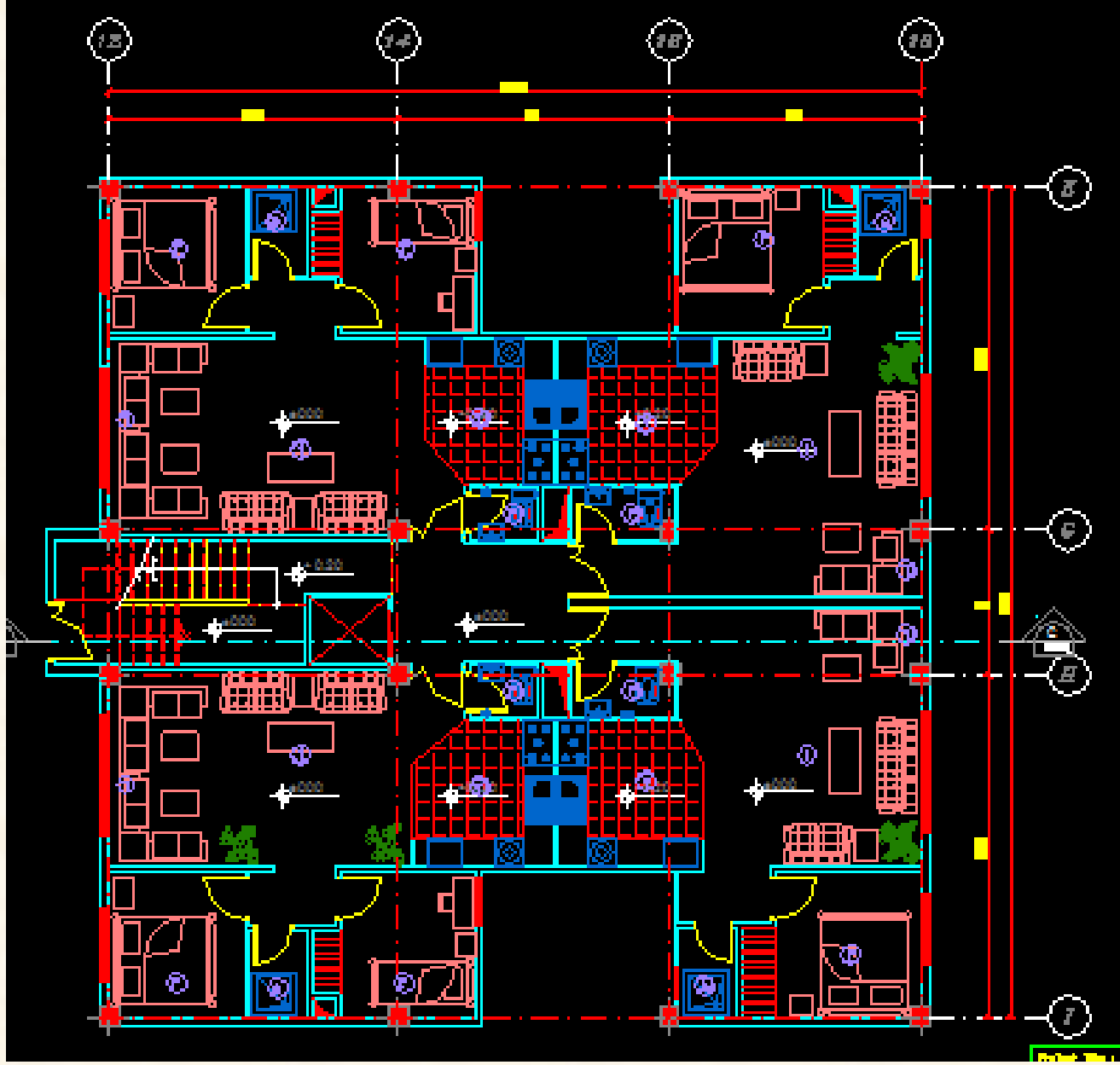
# ایجاد مدل جدید

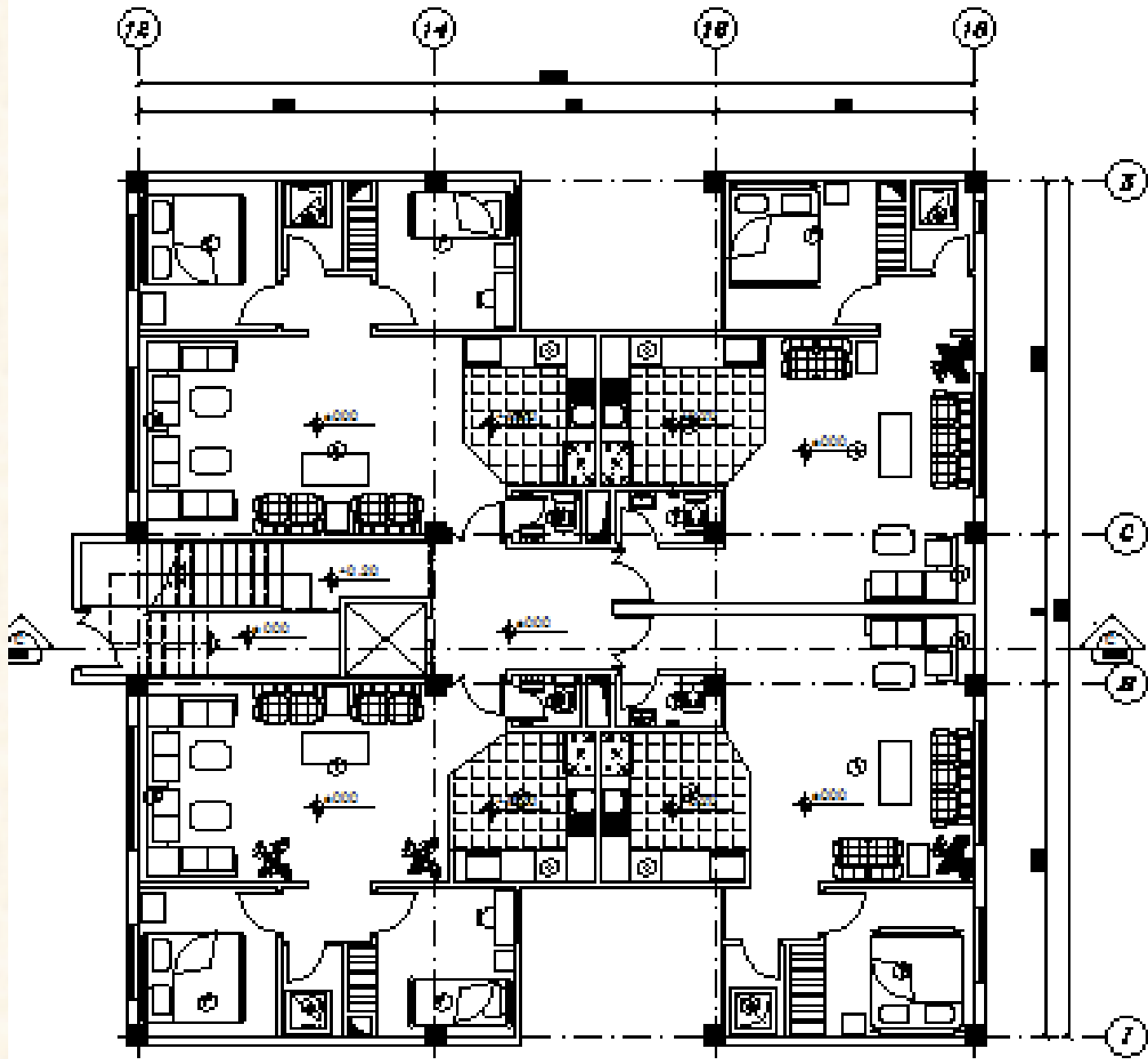
## پیشفرض نرم افزار

استفاده از اطلاعات  
فایل های موجود

تنظیم توسط کاربر







# تعريف تعداد محور ها ، طبقات وارتفاع طبقه

New Model Quick Templates

**Grid Dimensions (Plan)**

Uniform Grid Spacing

Number of Grid Lines in X Direction: 4

Number of Grid Lines in Y Direction: 4

Spacing of Grids in X Direction: 6 m

Spacing of Grids in Y Direction: 6 m

Specify Grid Labeling Options

Custom Grid Spacing

Specify Data for Grid Lines

Grid Labels...

Edit Grid Data...

**Story Dimensions**

Simple Story Data

Number of Stories: 6

Typical Story Height: 3.25 m

Bottom Story Height: 3 m

Custom Story Data

Specify Custom Story Data

Edit Story Data...

**Add Structural Objects**

Blank

Grid Only

Steel Deck

Staggered Truss

Flat Slab

Flat Slab with Perimeter Beams

Waffle Slab

Two Way or Ribbed Slab

OK

Cancel

# اصلاح فاصله محور ها

Grid System Data

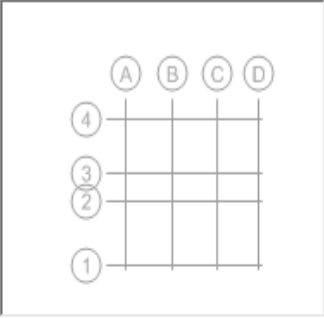
Grid System Name: G1

System Origin:  
Global X: 0 m  
Global Y: 0 m  
Rotation: 0 deg

Story Range Option:  
 Default  
 User Specified  
Top Story:   
Bottom Story:

Click to Modify/Show:  
Reference Points...  
Reference Planes...

Options:  
Bubble Size: 1250 mm  
Grid Color:



Rectangular Grids

Display Grid Data as Ordinates  
 Display Grid Data as Spacing

Quick Start New Rectangular Grids...

X Grid Data

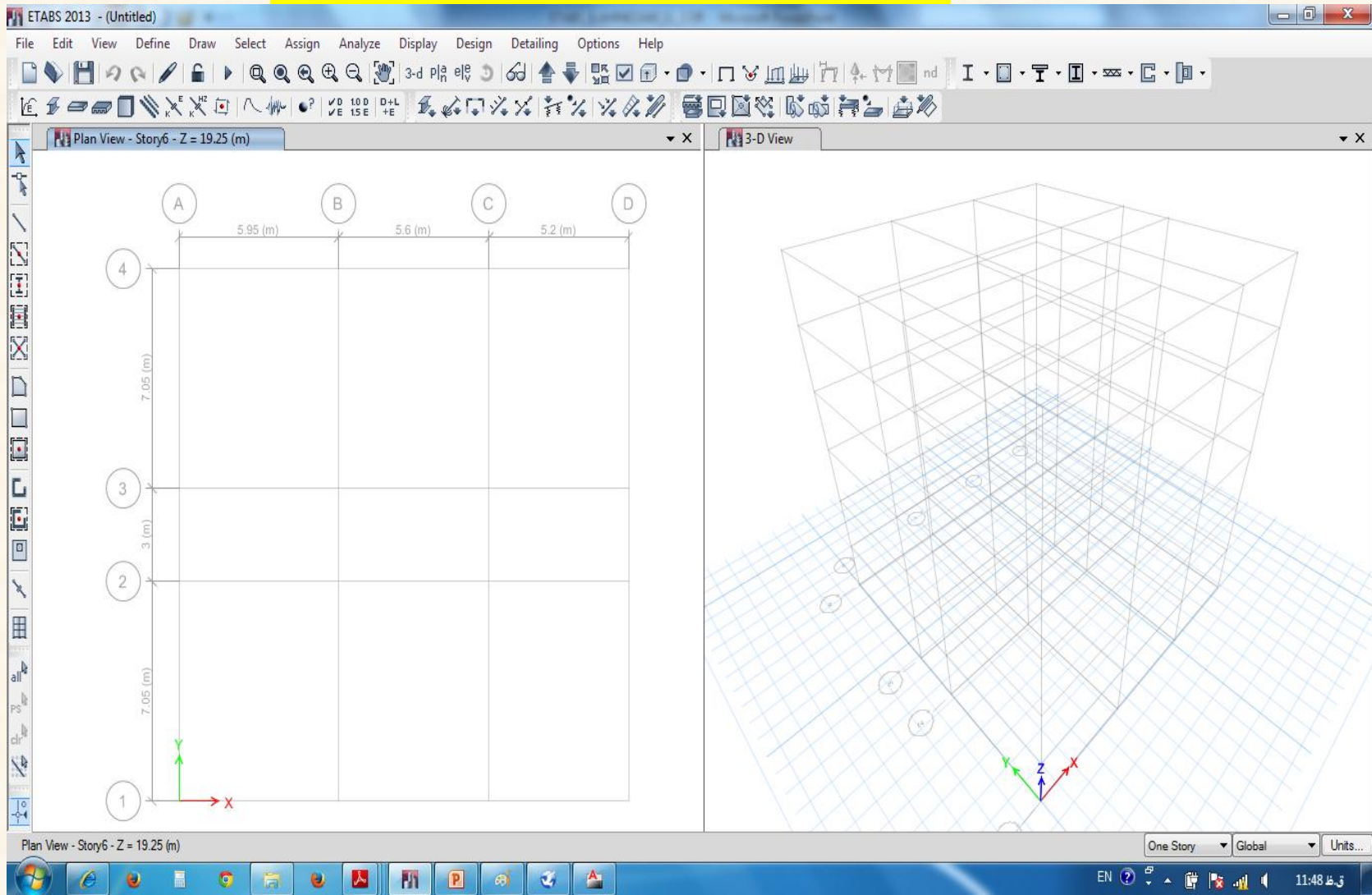
Grid ID	X Spacing (m)	Visible	Bubble Loc
A	5.95	Yes	End
B	5.6	Yes	End
C	5.2	Yes	End
D	0	Yes	End

Y Grid Data

Grid ID	Y Spacing (m)	Visible	Bubble Loc
1	7.05	Yes	Start
2	3	Yes	Start
3	7.05	Yes	Start
4	0	Yes	Start

OK Cancel

# ایجاد شبکه مدل



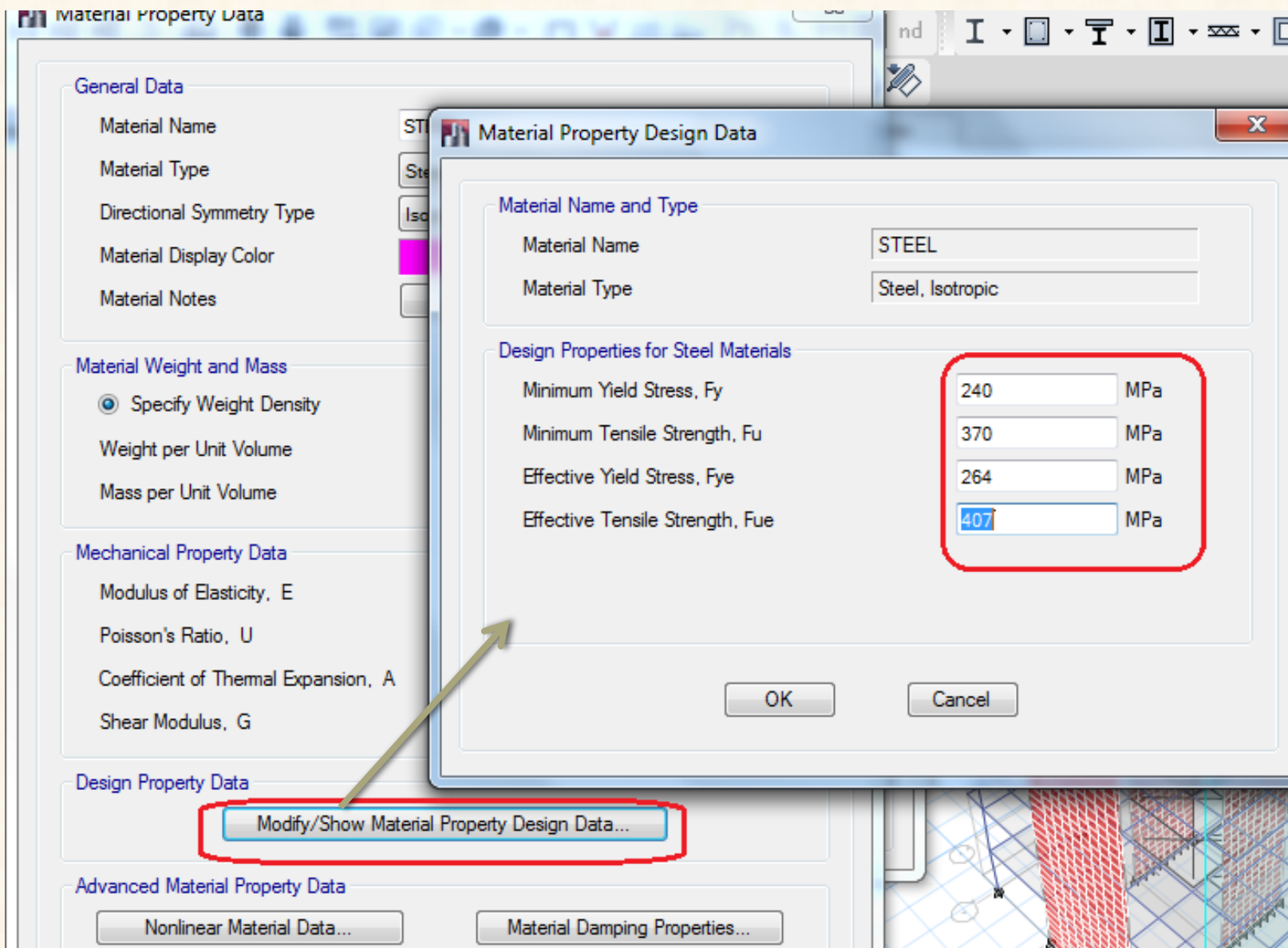


تعریف نوع مصالح

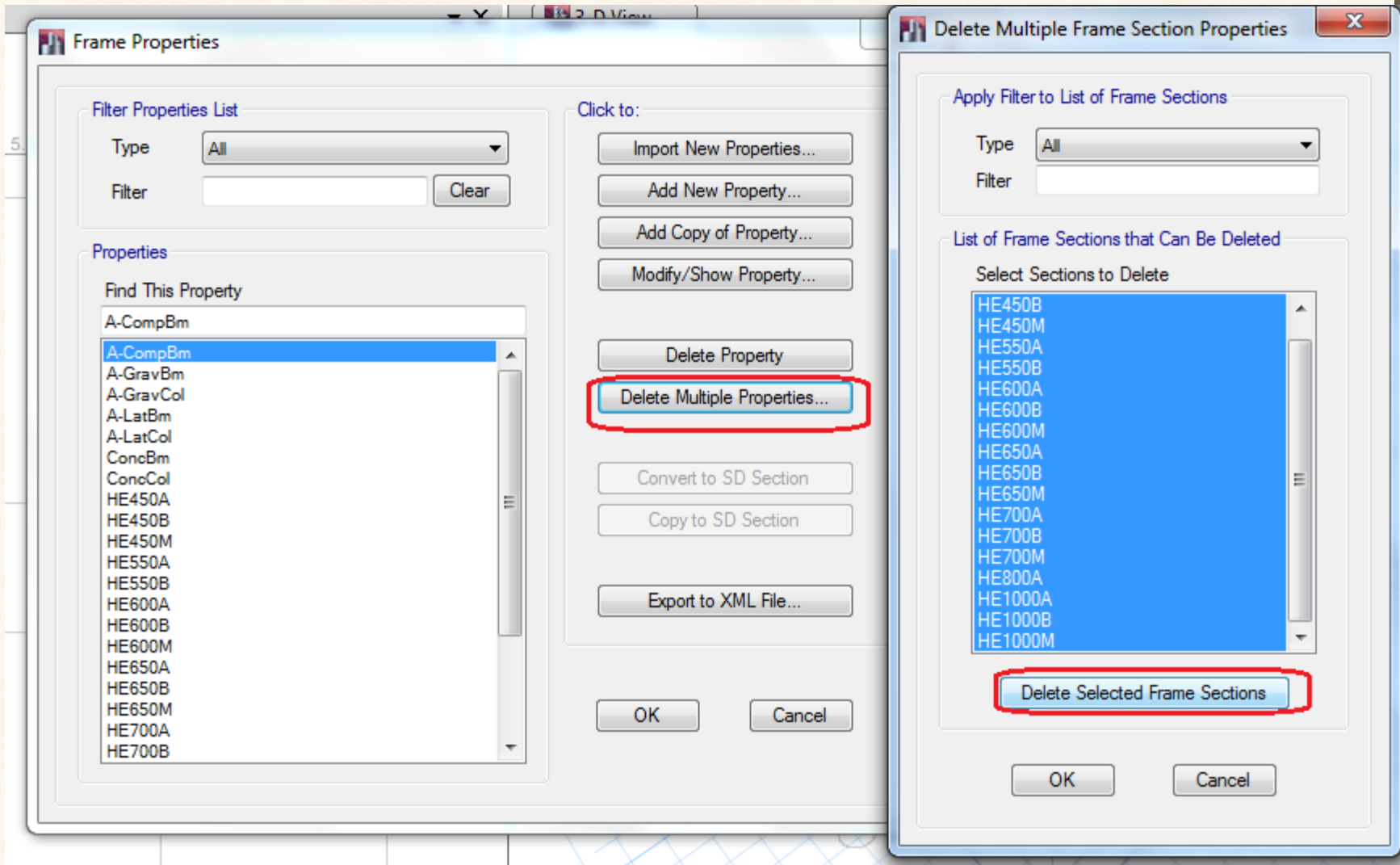
محاسبه جرم یا وزن  
بر اساس تعریف  
یکی از مشخصات

تعریف مشخصات  
نوع مصالح انتخابی





# حذف مقاطع پیش فرض



# ساخت مقطع جدید

The image shows two overlapping software dialog boxes. The top dialog, titled "Frame Properties", has a "Filter Properties List" section with a "Type" dropdown set to "All" and a "Filter" input field with a "Clear" button. To the right, under "Click to:", there are four buttons: "Import New Properties...", "Add New Property..." (highlighted with a red box), "Add Copy of Property...", and "Modify/Show Property...".

The bottom dialog, titled "Frame Property Shape Type", has a "Section Shape" dropdown set to "Concrete Rectangular". Below this, under "Frequently Used Shape Types", there are four categories: "Concrete", "Steel", "Special", and "Steel Composite". Each category contains several icons representing different cross-sections. The "Steel" category's first icon, an I-beam, is highlighted with a red box.


# ساخت مقطع جدید - تیرورق

Frame Section Property Data

**General Data**

Property Name: P.G-1

Material: ST37

Display Color:  Change...

Notes: Modify/Show Notes...

**Shape**

Section Shape: Steel I/Wide Flange

**Section Property Source**

Source: User Defined

**Section Dimensions**

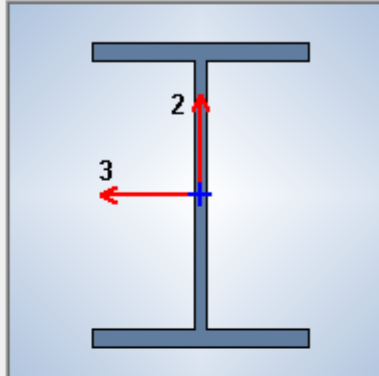
Total Depth	350	mm
Top Flange Width	250	mm
Top Flange Thickness	20	mm
Web Thickness	12	mm
Bottom Flange Width	250	mm
Bottom Flange Thickness	20	mm
Fillet Radius	0	mm

Show Section Properties...

**Property Modifiers**

Modify/Show Modifiers...  
Currently Default

OK  
Cancel

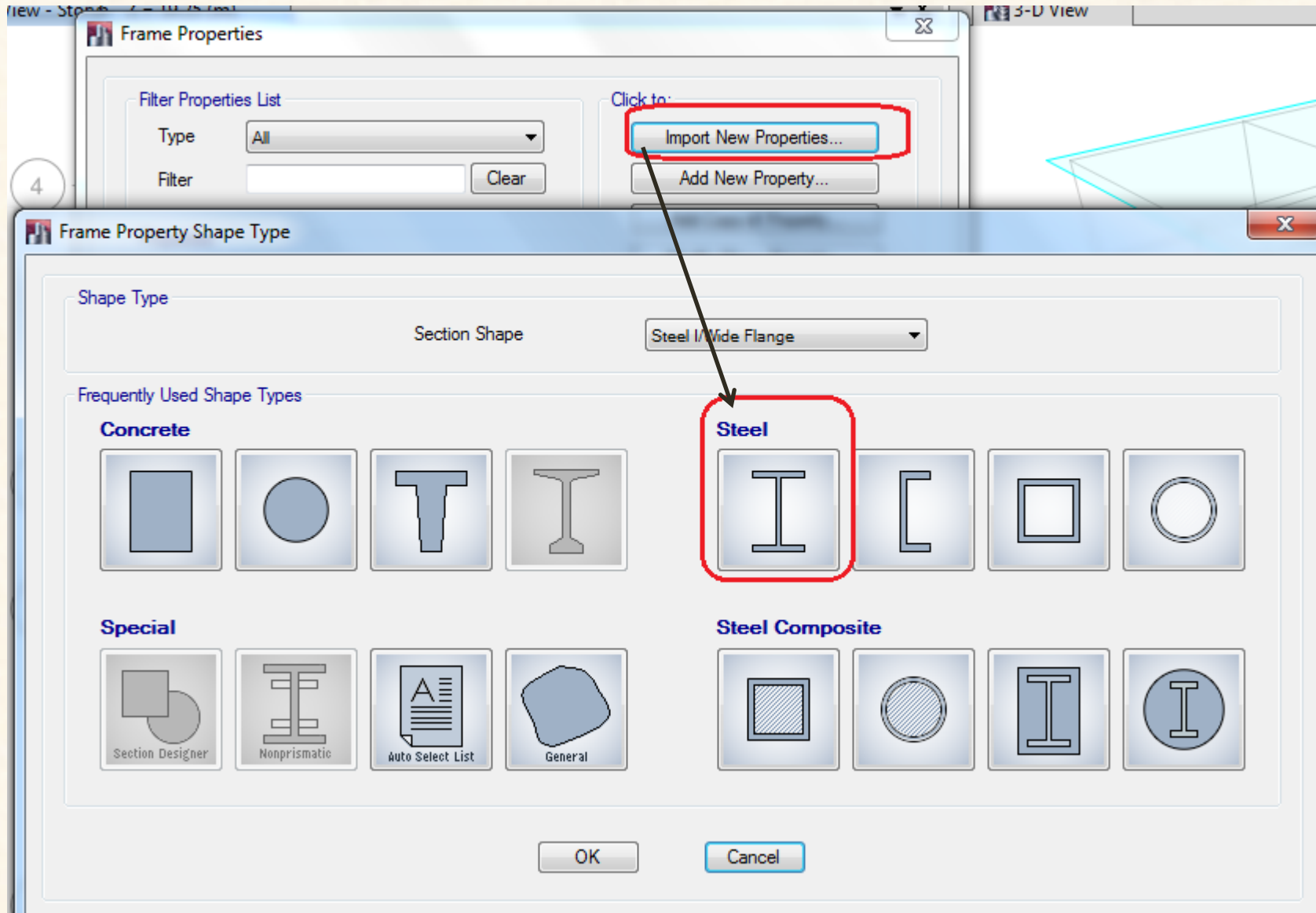


# ساخت مقطع جدید با کپی و اصلاح مقطع موجود



The image displays two overlapping software dialog boxes. The left dialog, titled 'Frame Properties', has a 'Filter Properties List' section with 'Type' set to 'All' and a 'Filter' field. Below this is a 'Properties' list containing 'P.G-1', 'HE450A', and 'P.G-1'. The 'Add Copy of Property...' button is highlighted with a red rectangle. The right dialog, titled 'Frame Section Property Data', is divided into several sections: 'General Data' with 'Property Name' set to 'P.G-2' (highlighted in red), 'Material' set to 'ST37', and 'Display Color' set to red; 'Shape' with 'Section Shape' set to 'Steel I/Wide Flange'; 'Section Property Source' with 'Source: User Defined'; and 'Section Dimensions' with 'Total Depth' at 350 mm, 'Top Flange Width' at 200 mm (highlighted in red), 'Top Flange Thickness' at 20 mm, 'Web Thickness' at 12 mm, 'Bottom Flange Width' at 200 mm (highlighted in red), 'Bottom Flange Thickness' at 20 mm, and 'Fillet Radius' at 0 mm. A diagram of an I-beam section is shown on the right with axes 2 and 3. The 'Property Modifiers' section shows 'Modify/Show Modifiers...' and 'Currently Default'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

# فراخوان مقاطع IPE



# انتخاب مقاطع IPE

Frame Section Property Import Data

**Property File**

Name of XML Property File: Euro

Path of XML Property File: C:\Program Files\Computers and Struct...

Description Item: EURO

**Material**

Default Material for Section: A992Fy50

**Filter**

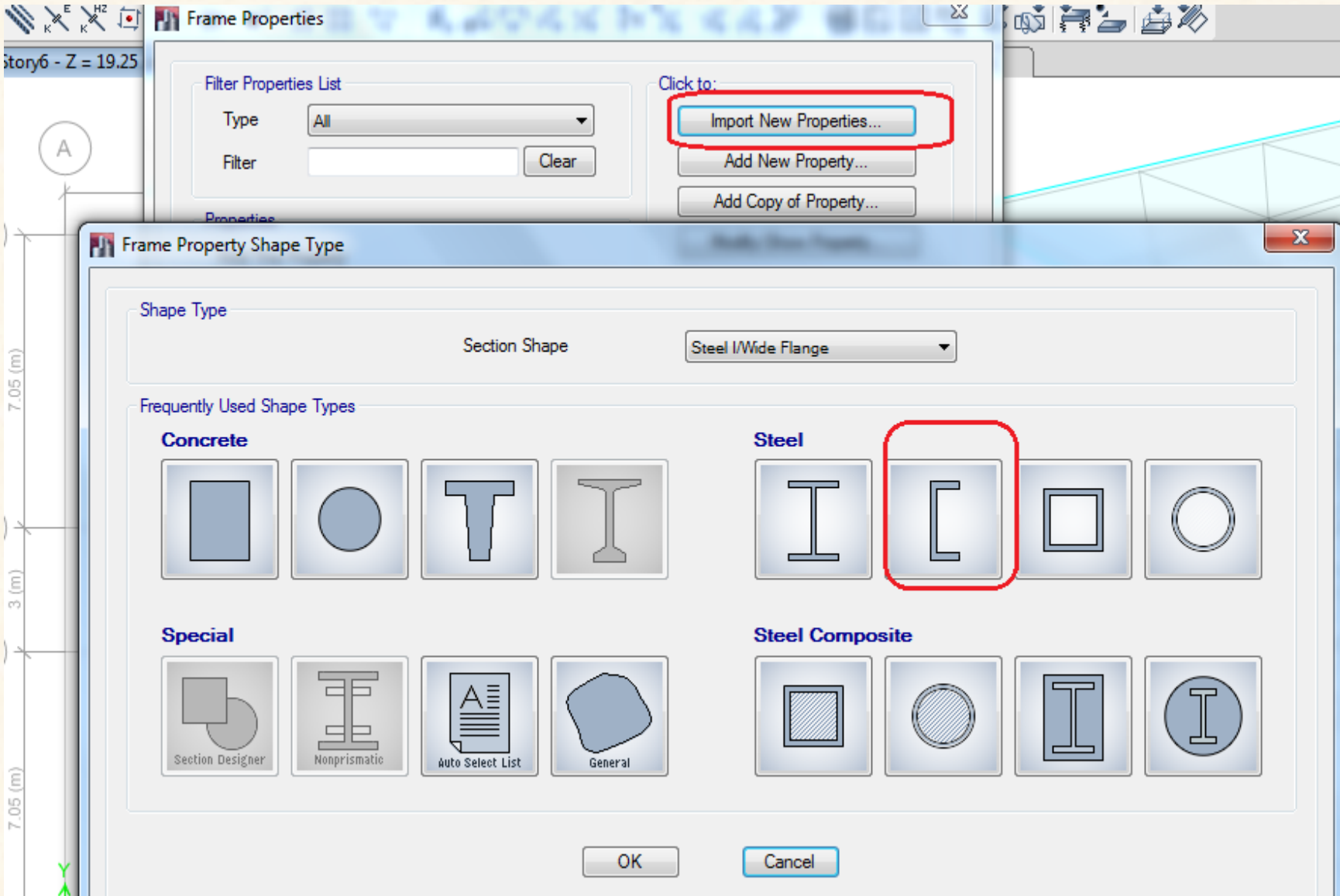
Section Shape Type: Steel I/Wide Flange

Filter text:

**Select Section Properties To Import**

IPE140R
IPE160
IPE160R
IPE180
IPE180O
IPE180R
IPE200
IPE200O
IPE200R
IPE220
IPE220O
IPE220R
IPE240
IPE240O
IPE240R
IPE270

# فراخوان مقاطع UNP





# انتخاب مقاطع UNP

Frame Section Property Import Data

**Property File**

Name of XML Property File: Euro

Path of XML Property File: C:\Program Files\Computers and Struct...

Description Item: EURO

**Material**

Default Material for Section: A992Fy50

**Filter**

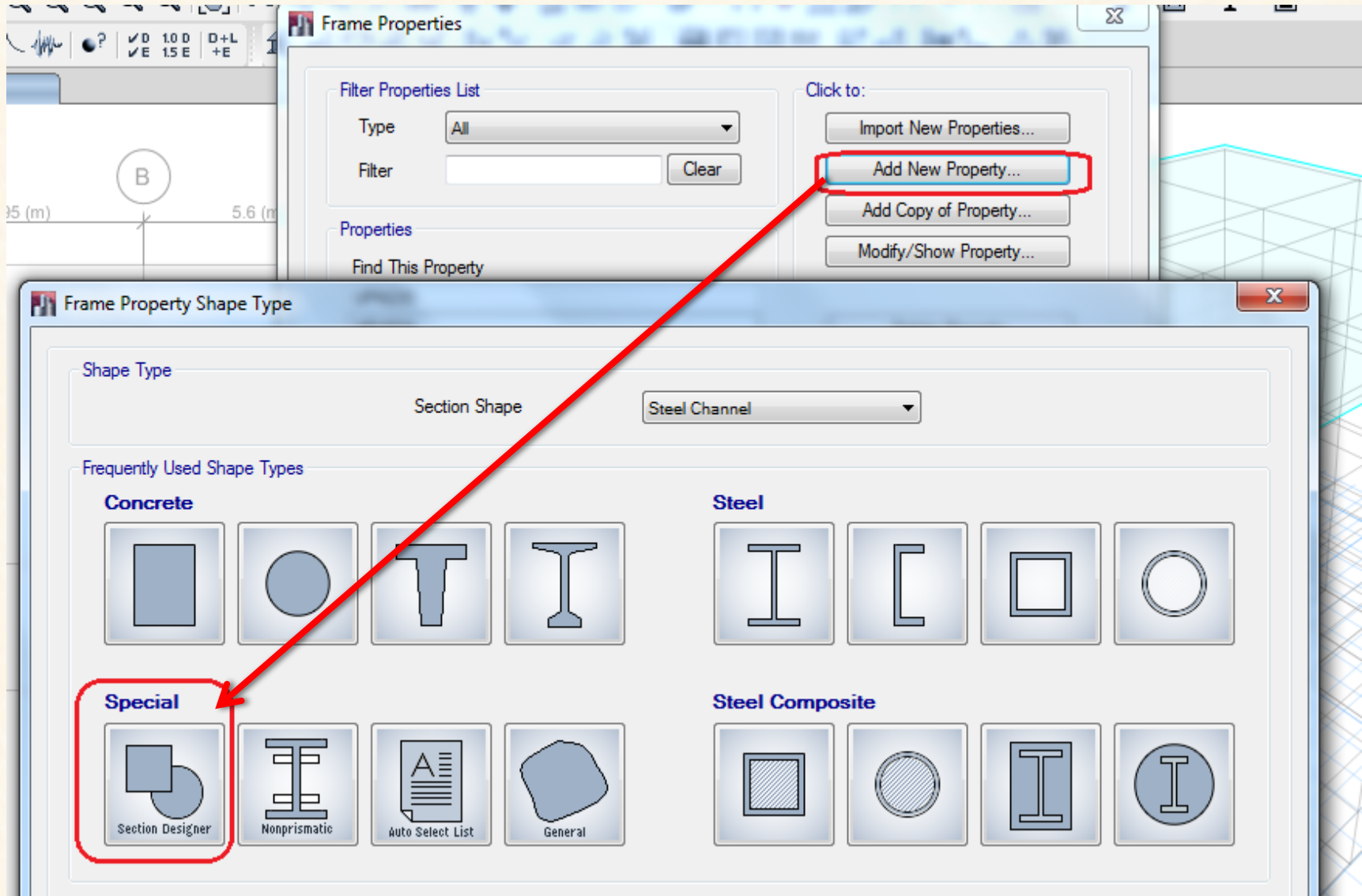
Section Shape Type: Steel Channel

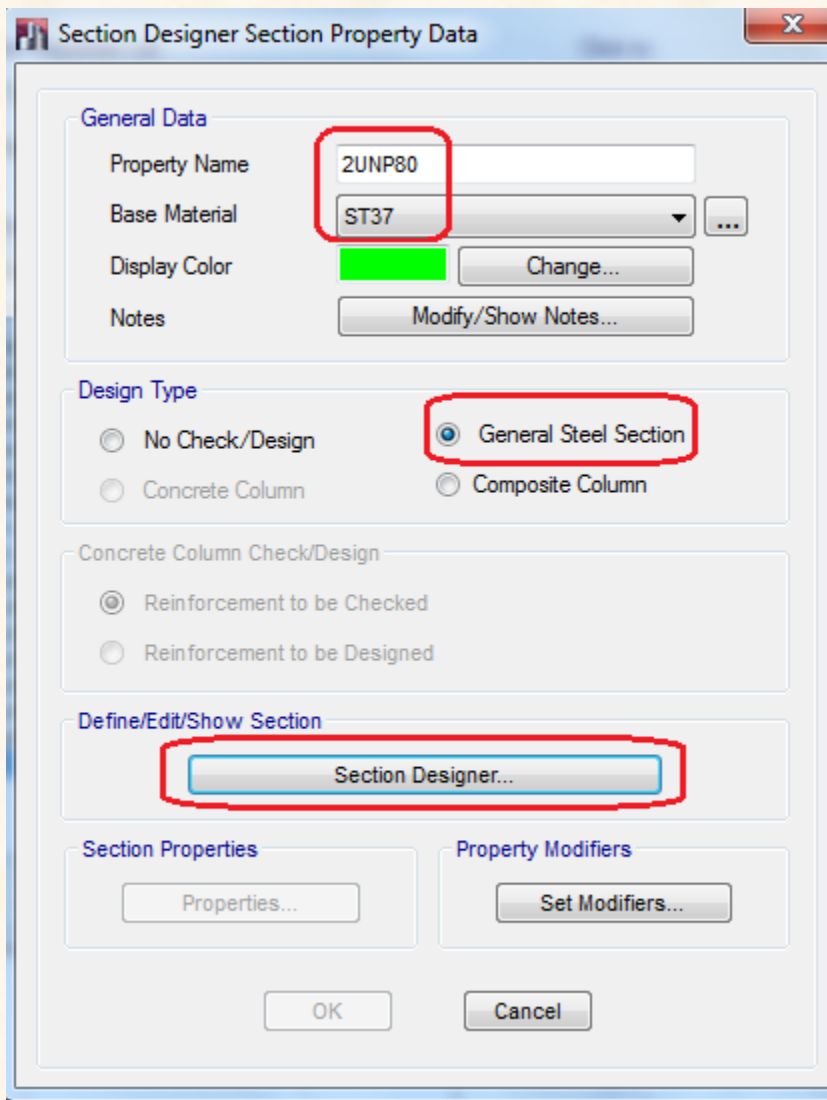
Filter text:

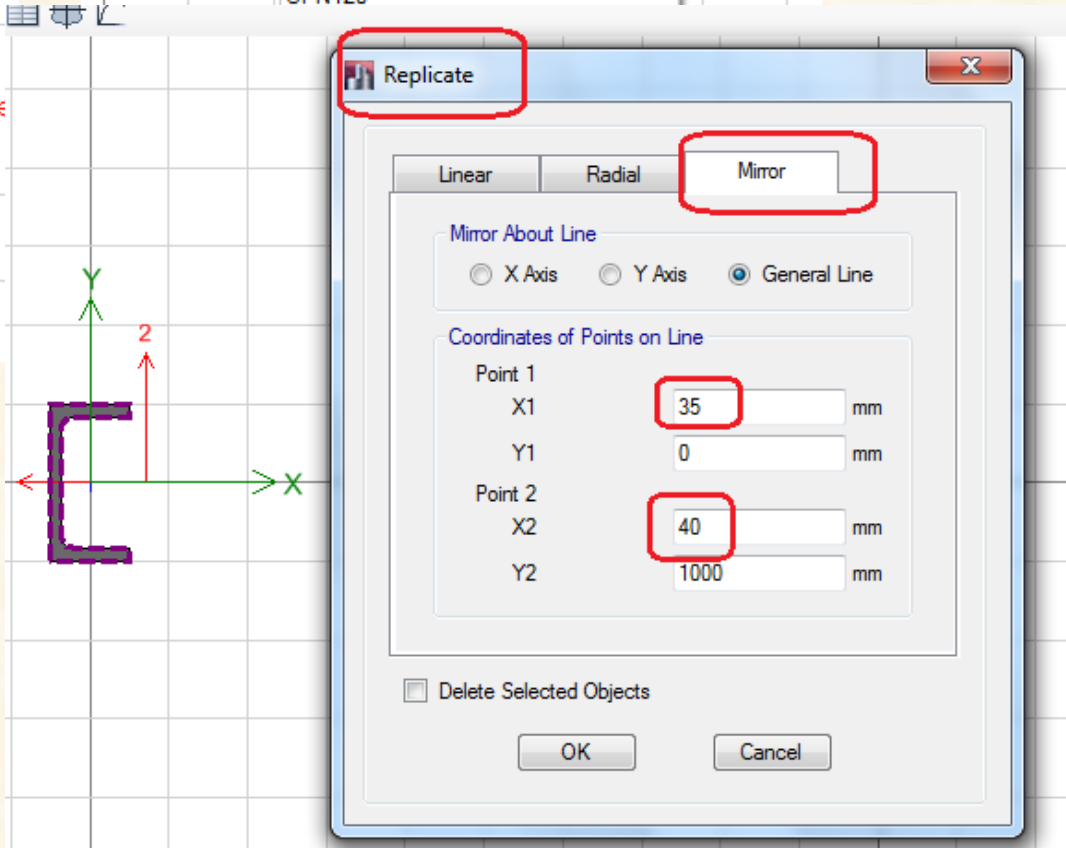
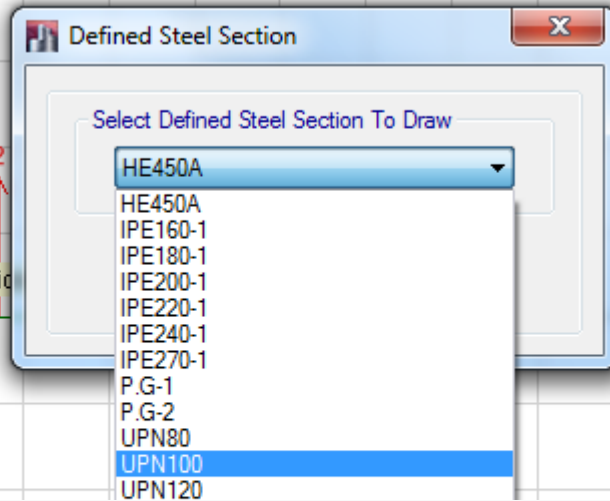
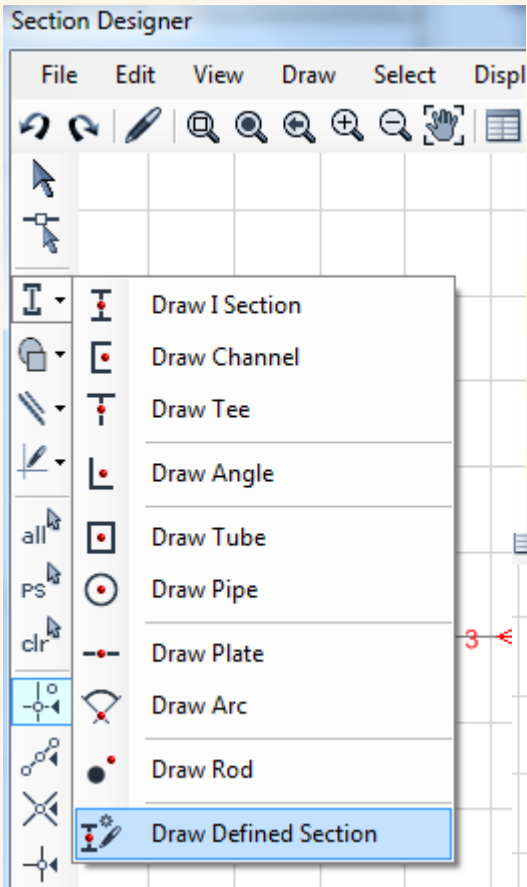
**Select Section Properties To Import**

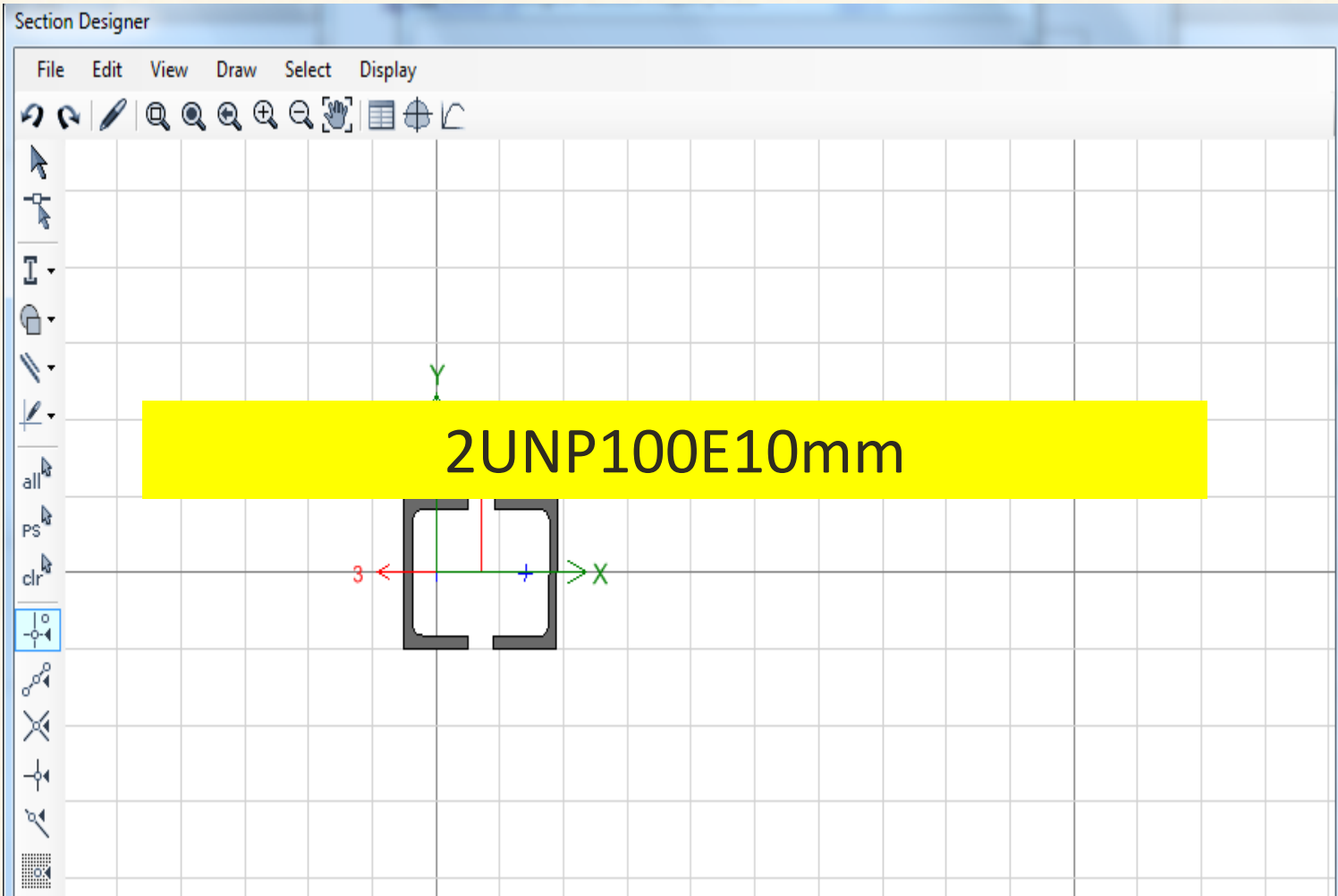
- U60X30
- U60X30\*
- U65X42
- UPN80
- UPN100
- UPN120
- UPN140
- UPN140\*
- UPN160
- UPN160\*
- UPN180
- UPN180\*
- UPN200
- UPN220
- UPN240
- UPN260

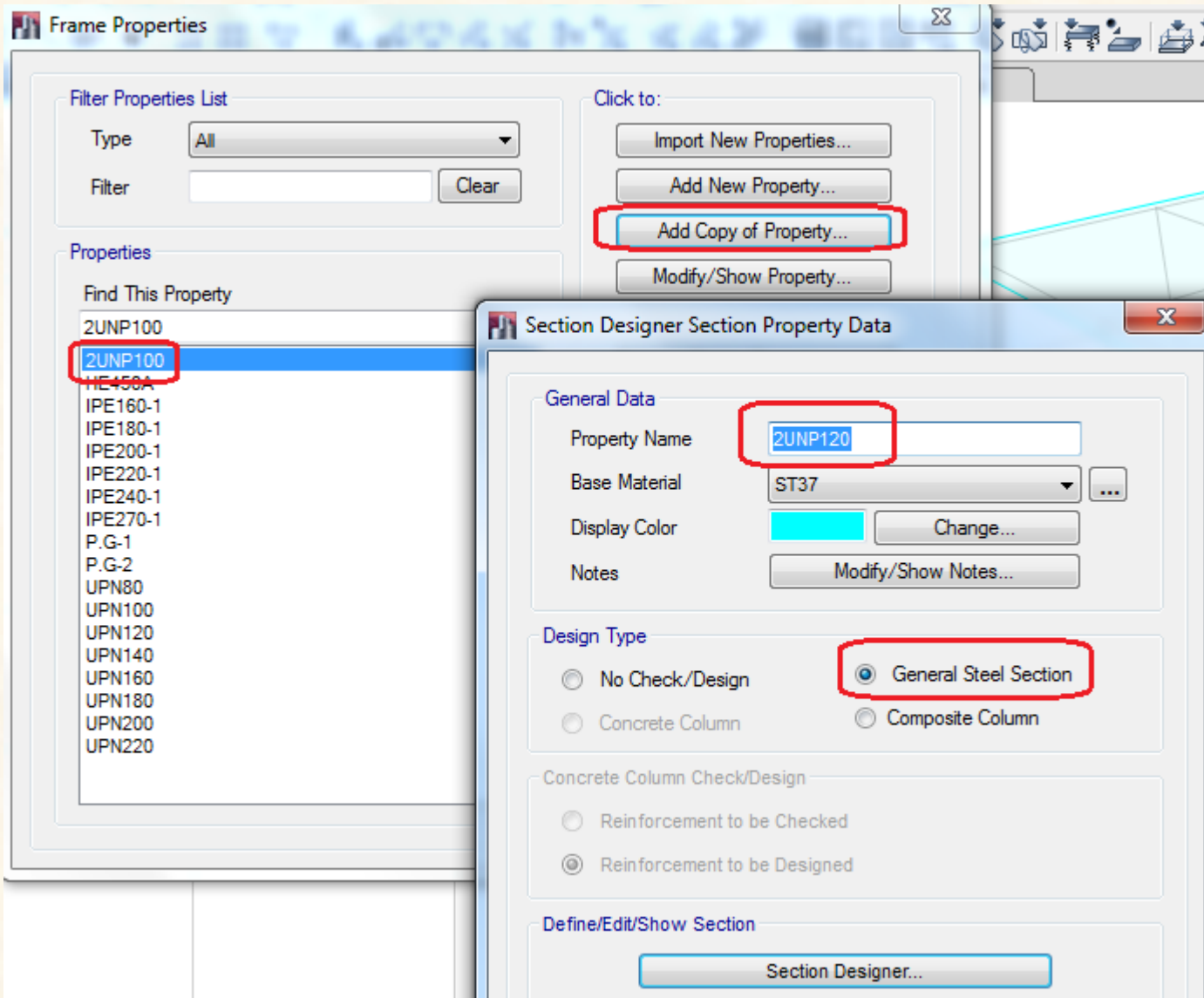
# ایجاد مقاطع مرکب

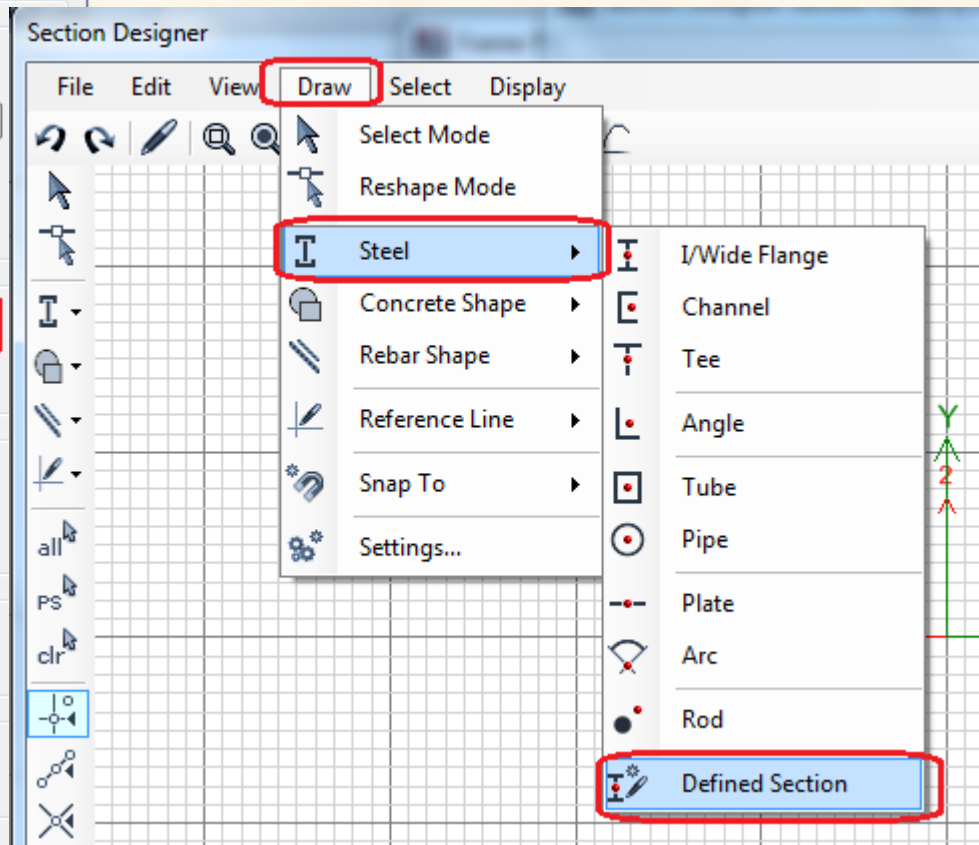
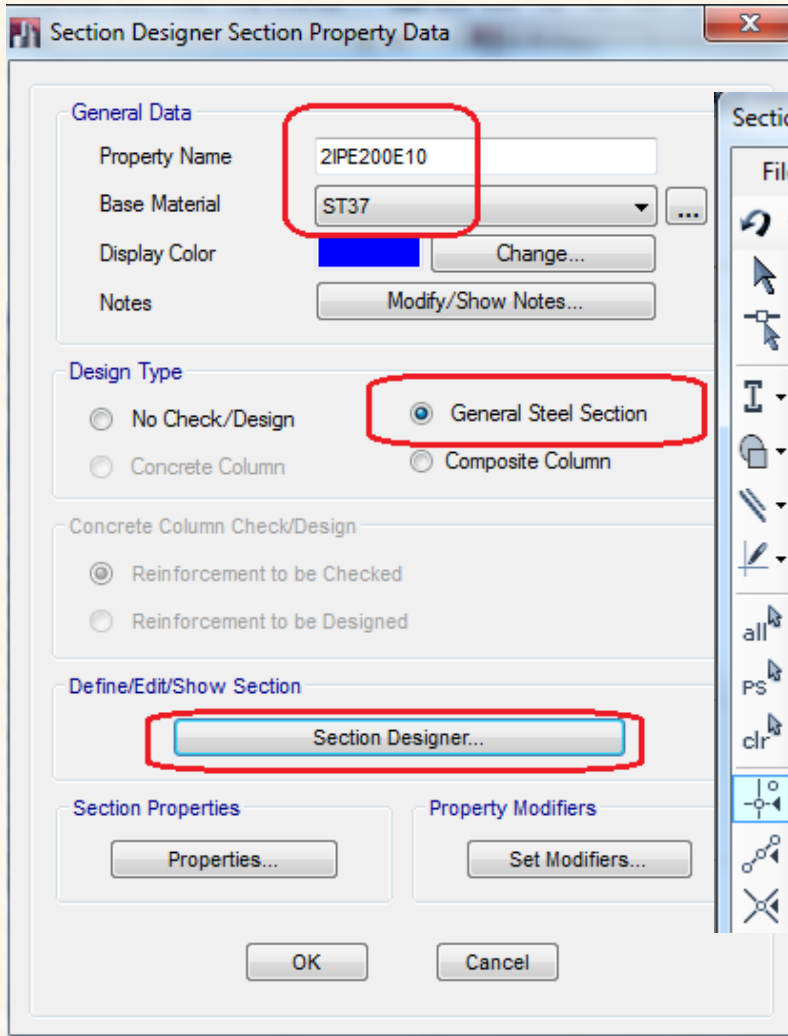




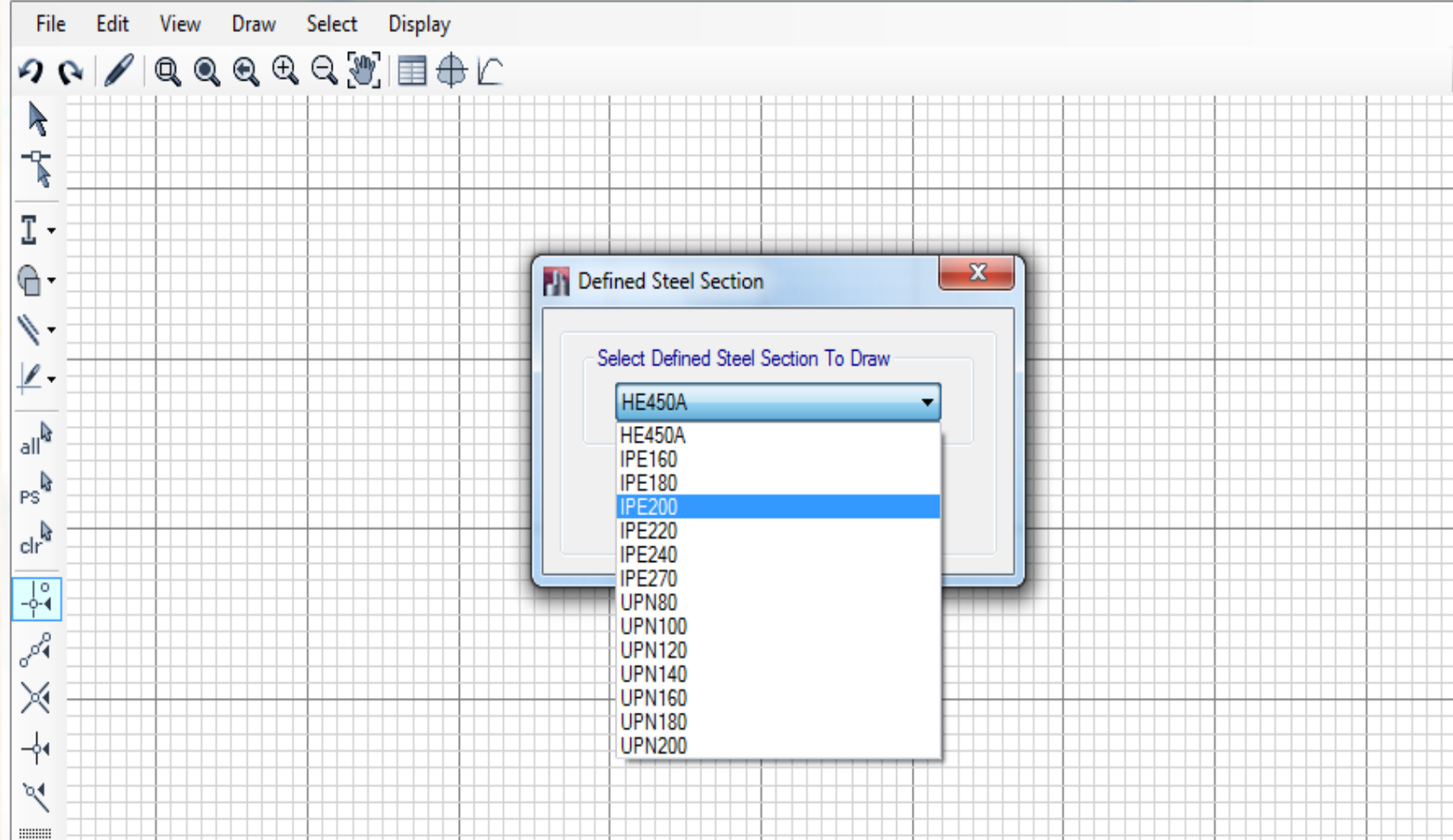




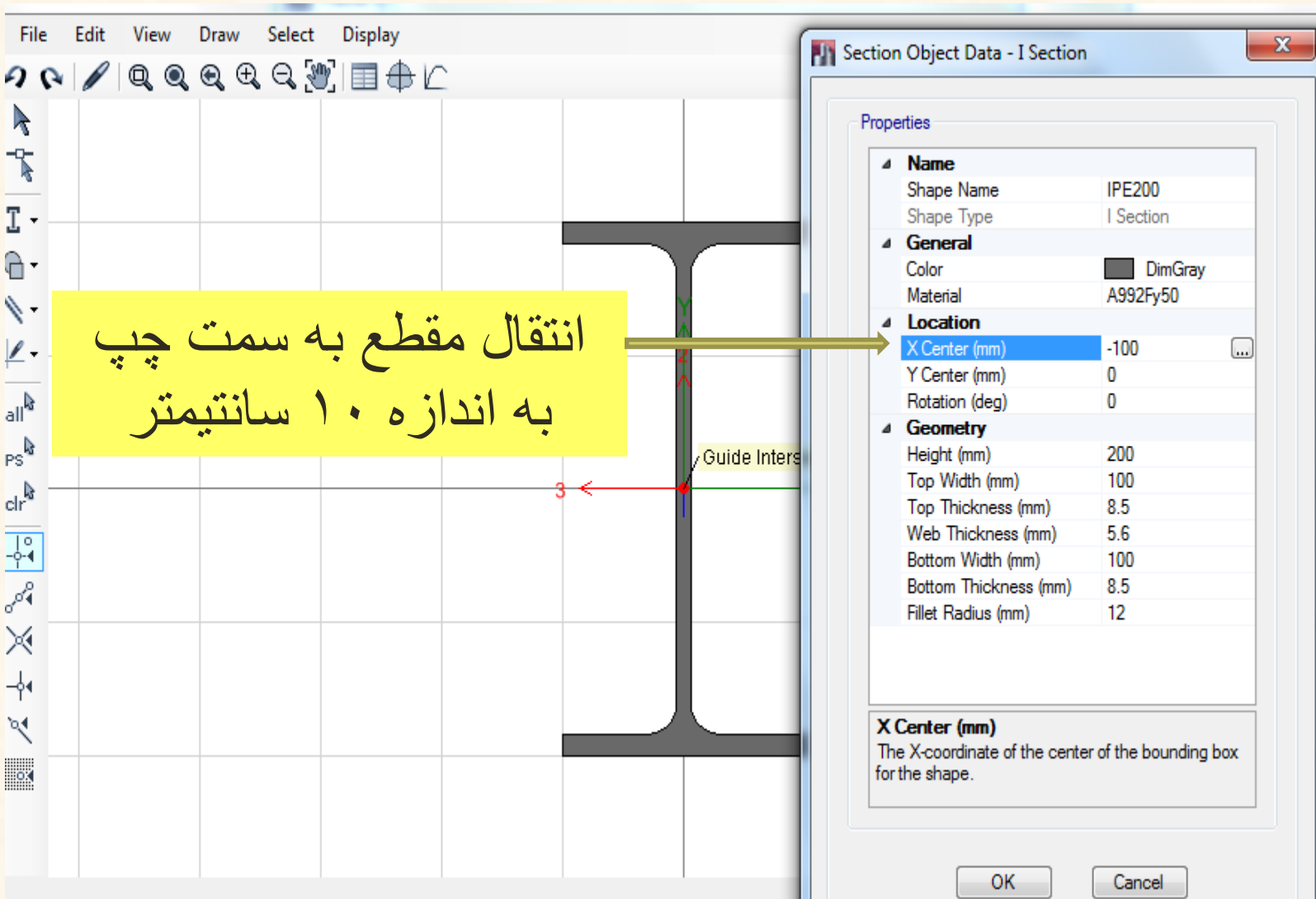


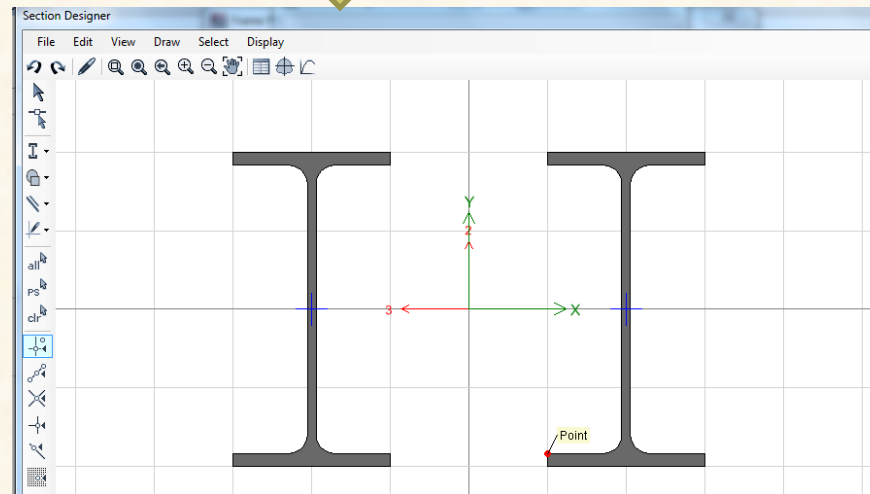
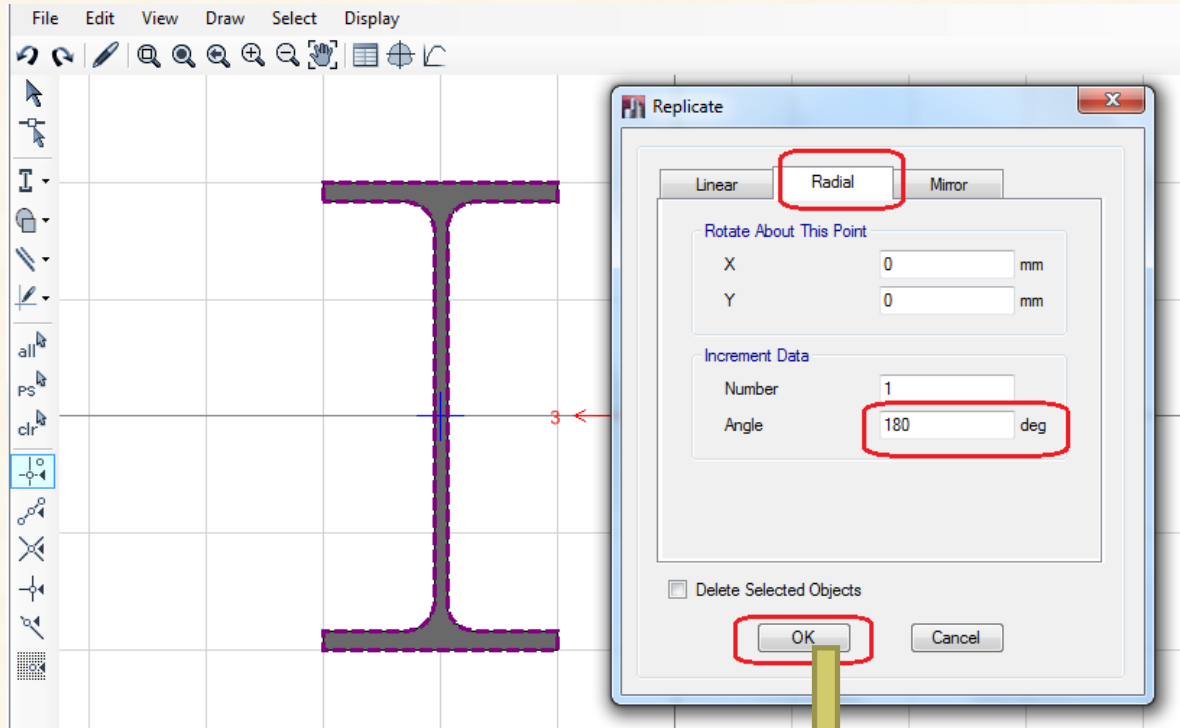


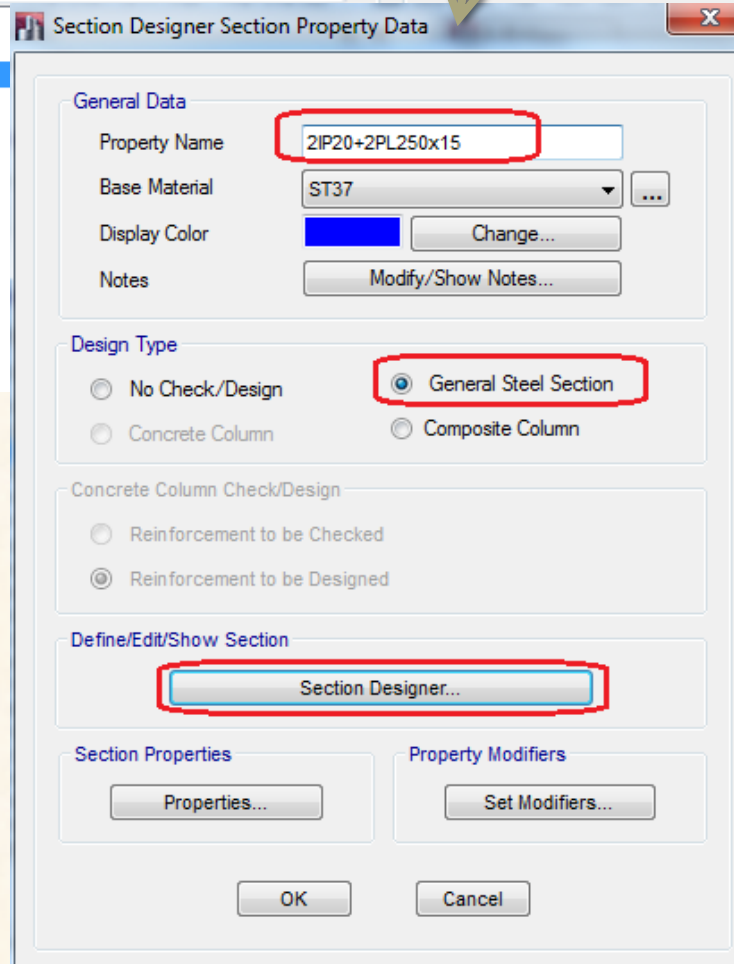
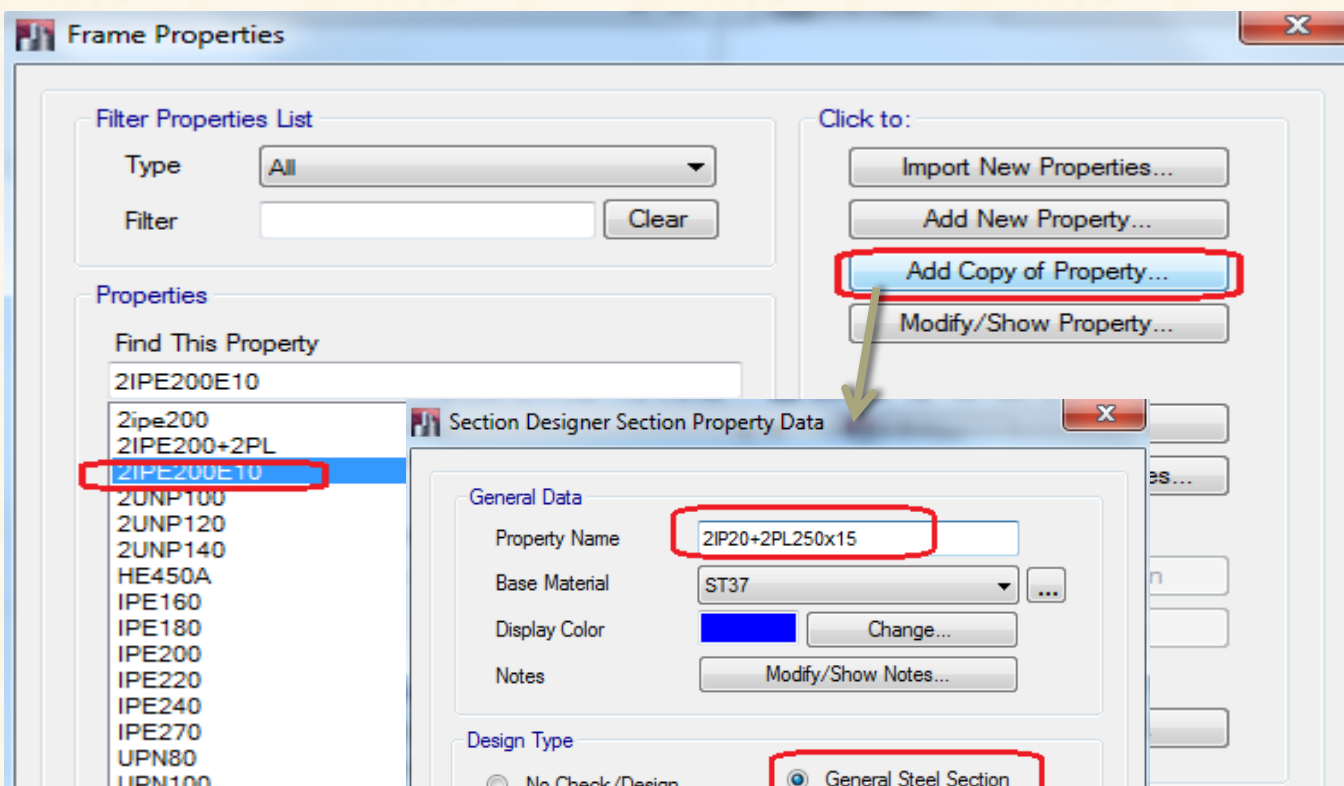
Section Designer

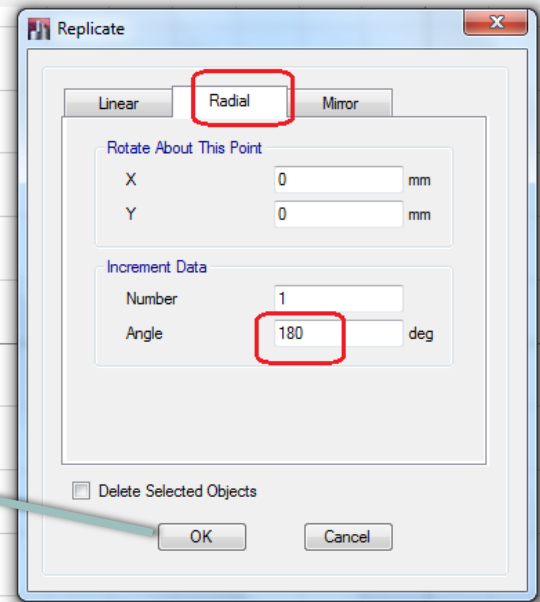
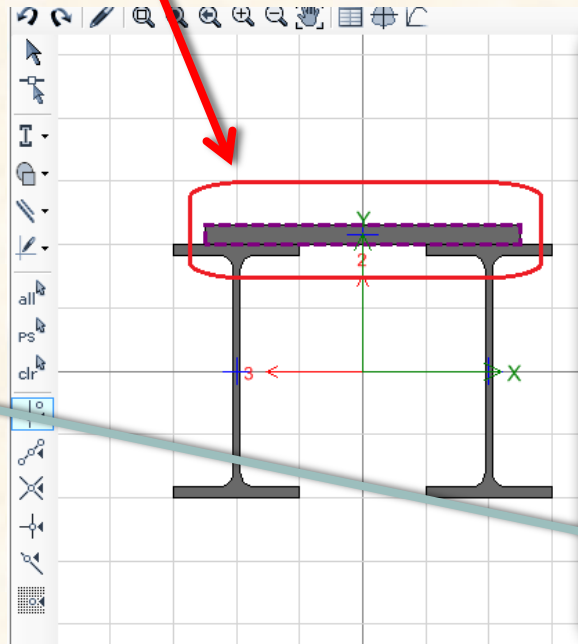
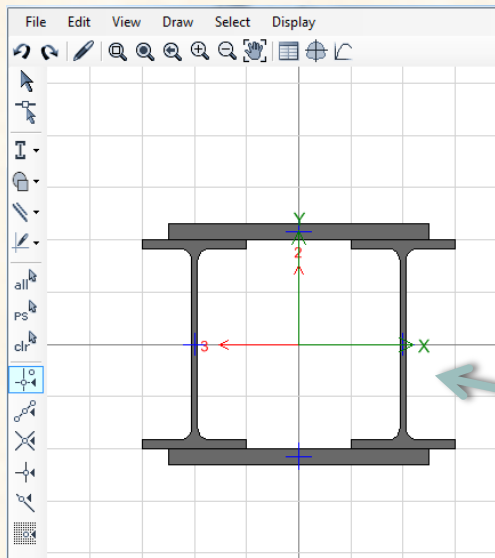
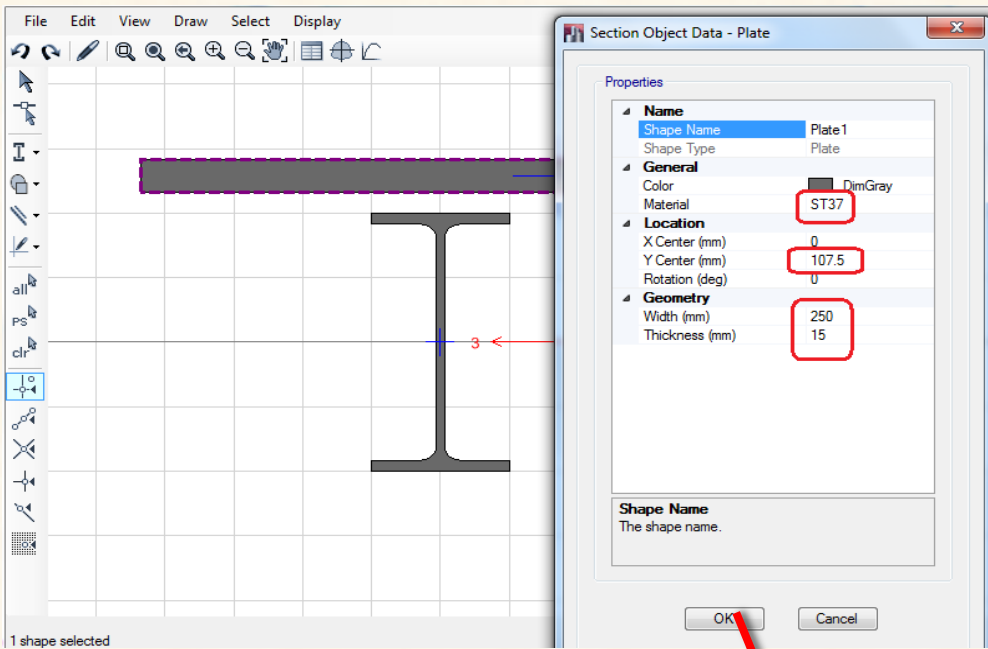


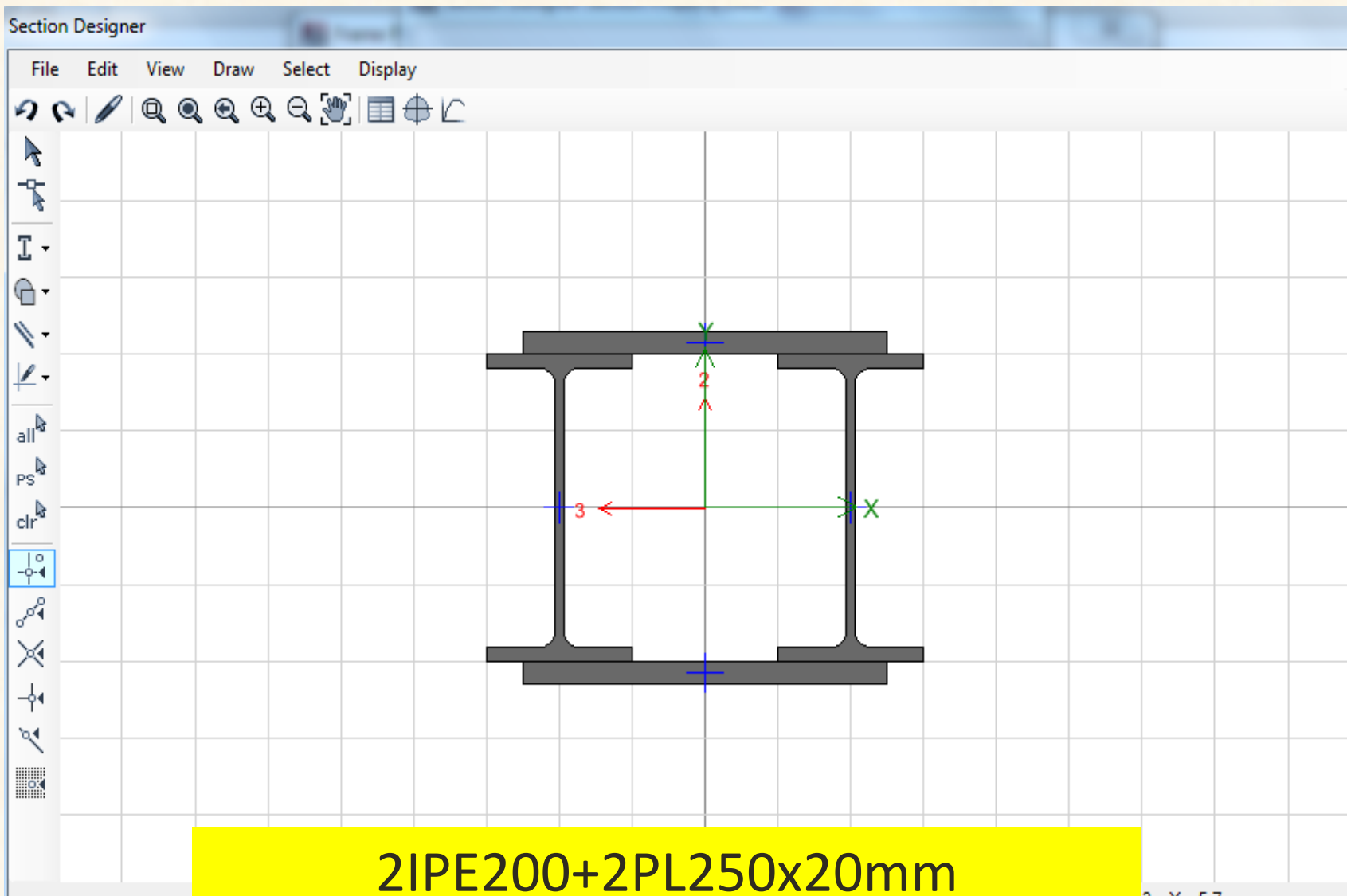












2IPE200+2PL250x20mm

# تعریف سقف تیرچه و بلوک

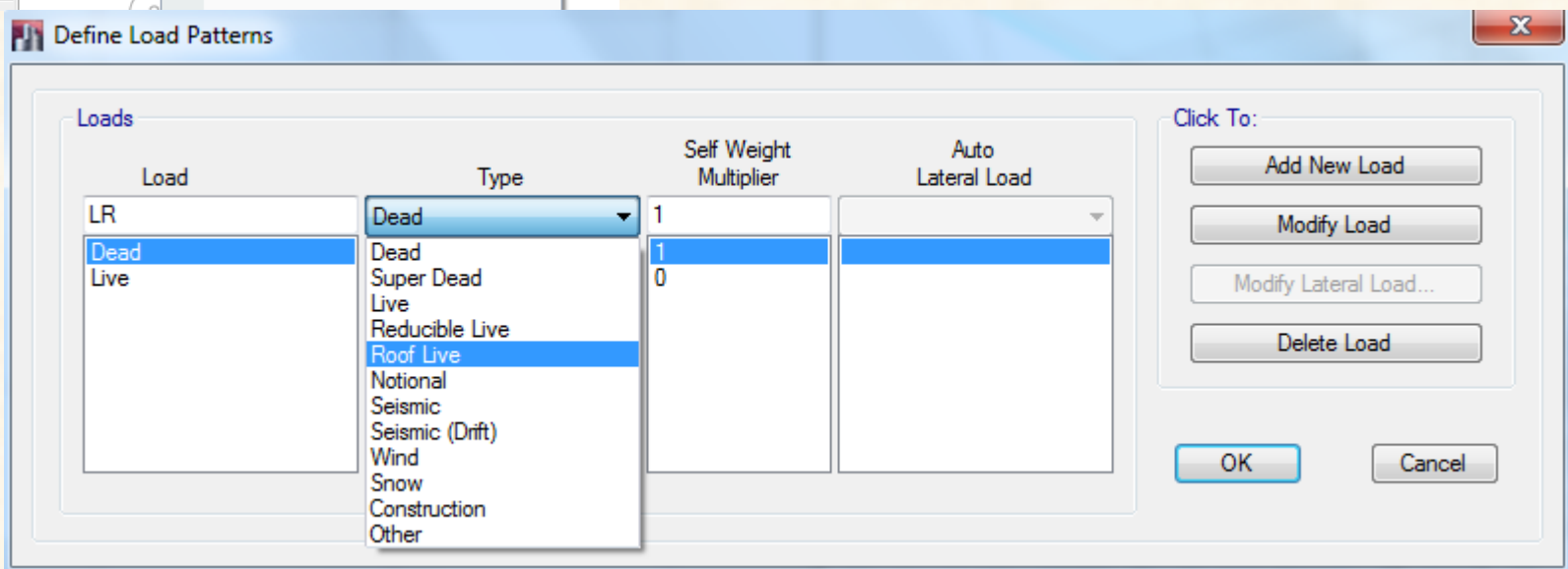
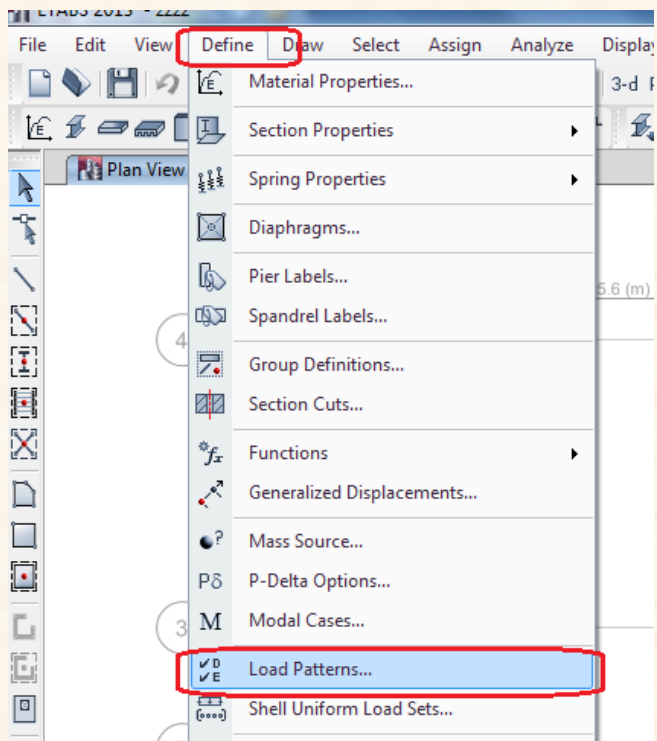
The image shows a software interface for defining deck properties. The 'Deck Properties' window on the left lists 'Deck1' and has a 'Modify/Show Property...' button highlighted with an orange box. The 'Deck Property Data' dialog box on the right is open, showing the following settings:

Property Name	Value
Property Name	Deck1
Type	Unfilled
Slab Material	Not Applicable
Deck Material	A992Fy50
Modeling Type	Membrane
Modifiers (Currently Default)	Modify/Show...
Display Color	Change...
Property Notes	Modify/Show...

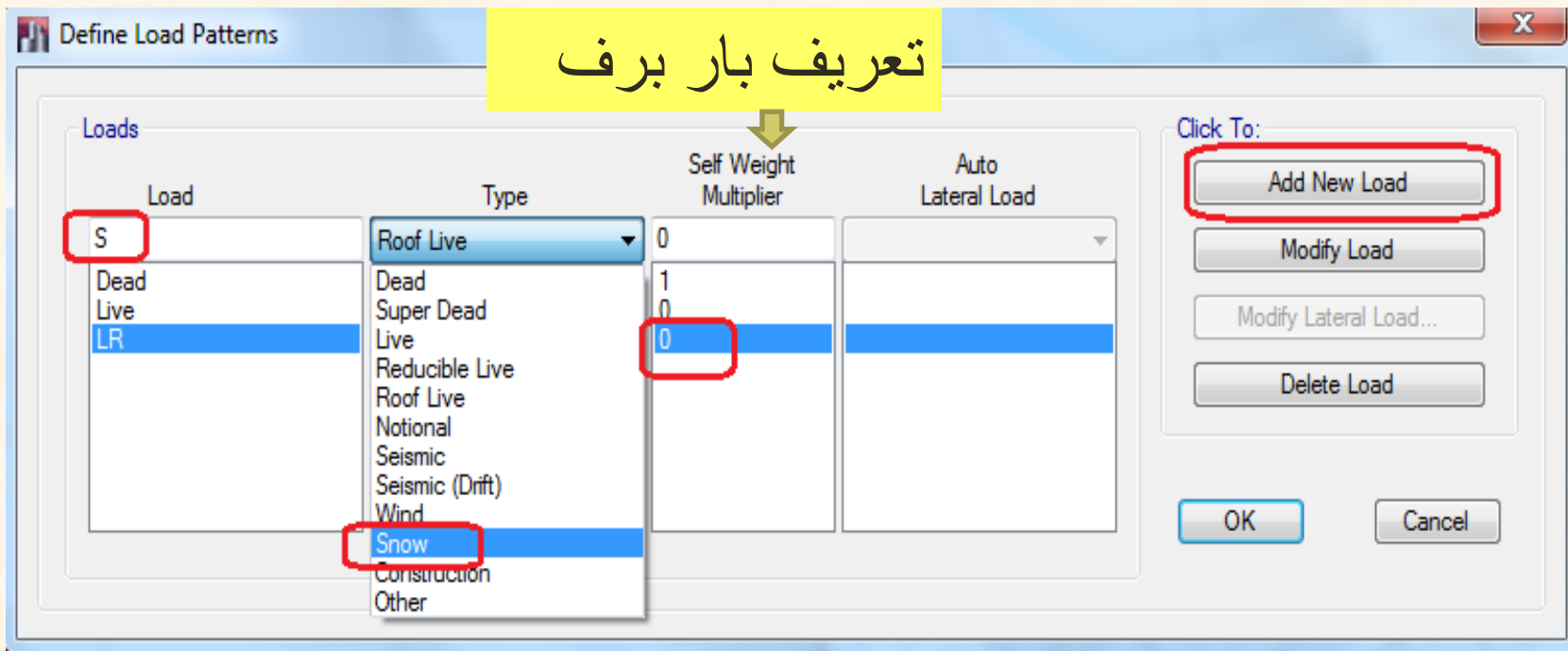
  

Property Data	Value	Unit
Rib Depth, hr	50	mm
Rib Width Top, wrt	120	mm
Rib Width Bottom, wrb	120	mm
Rib Spacing, sr	500	mm
Deck Shear Thickness	1	mm
Deck Unit Weight	0	kN/m <sup>2</sup>

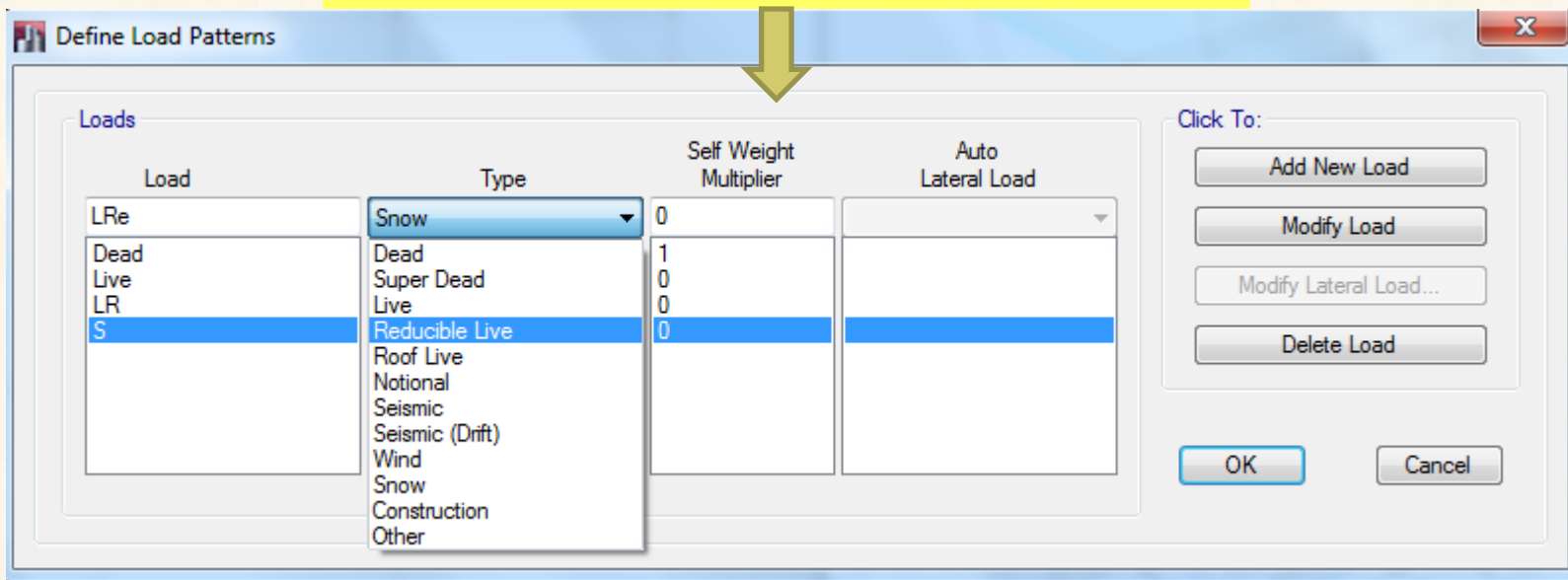
تعریف بار زنده بام (این بار می تواند جایگزین بار معادل برف هم باشد اما صرفا بار برف نیست)



## تعریف بار برف

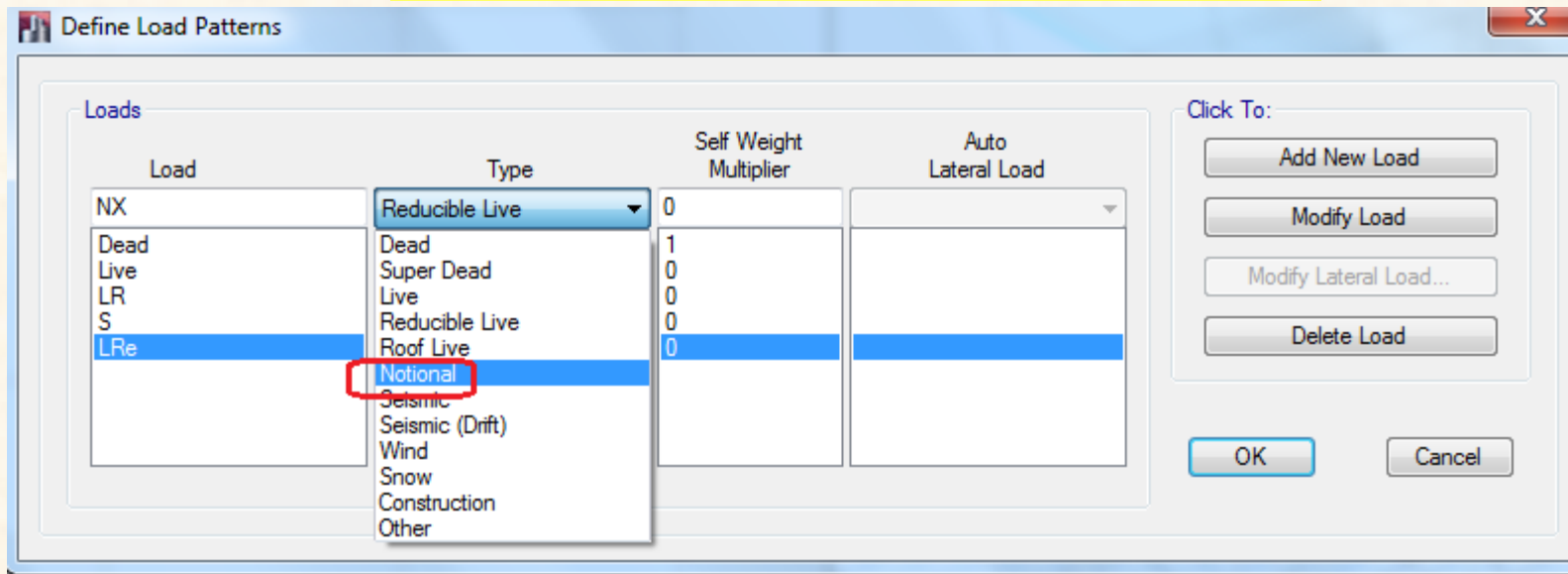


## تعریف بار زنده قابل کاهش





# تعریف بار زنده قابل کاهش



## ۱۰-۲-۱-۵-۱-۱ ملاحظات نواقص هندسی اولیه

در روش تحلیل مستقیم، آثار نواقص هندسی اولیه (شامل کجی و ناشاقولی اعضا) باید از طریق مدل کردن این نواقص در تحلیل مرتبه دوم سازه انجام پذیرد. در سازه‌هایی که بارهای ثقلی عمدتاً توسط ستون‌ها، دیوارها یا قاب‌های قائم تحمل می‌شوند، به جای در نظر گرفتن نواقص هندسی اولیه در مدل‌سازی می‌توان به شرح زیر یک بار جانبی فرضی در طبقات ساختمان اعمال نمود.

$$N_i = 0.002 Y_i$$

(۱۰-۲-۱-۴)

که در آن:

$N_i$  = بار جانبی فرضی در طبقه  $i$

$Y_i$  = بار ثقلی ضریب‌دار در طبقه  $i$  ام متناسب با ضرایب بکاررفته در ترکیبات مختلف بارگذاری

یادداشت‌ها: در هنگام اعمال بار جانبی فرضی ( $N_i$ ) به طبقات ساختمان توجه به نکات زیر ضروری است.

(۱) توزیع بار جانبی فرضی در کف هر طبقه باید مشابه توزیع بارهای ثقلی در کف همان طبقه در نظر گرفته شود.

(۲) بار جانبی فرضی ( $N_i$ ) باید به کلیه ترکیبات بارگذاری اضافه شود. در مواردی که نسبت تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر تحلیل مرتبه دوم به تغییرمکان جانبی نسبی حداکثر تحلیل مرتبه اول (و یا بطور تقریب مقدار ضریب تشدید  $B_2$  در تحلیل الاستیک مرتبه اول تشدید یافته) با احتساب سختی کاهش یافته اعضا (مطابق تنظیمات بند ۱۰-۲-۱-۵-۱-۲) در کلیه طبقات کوچکتر یا مساوی  $1/7$  باشد، می‌توان بارهای جانبی فرضی ( $N_i$ ) را فقط در ترکیبات بارگذاری ثقلی منظور نموده و از اثر آنها در ترکیبات بارگذاری شامل بارهای جانبی صرف‌نظر نمود.

# تعریف بار جانبی فرضی (درصدی از بار مرده)

The image shows two overlapping software dialog boxes. The background dialog is titled "Define Load Patterns" and contains a table of load types and their properties. The foreground dialog is titled "Auto Notional Load Generation" and contains settings for a specific load case.

**Define Load Patterns Dialog:**

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
NXd	Notional	0	Auto
Dead	Dead	1	
Live	Live	0	
LR	Roof Live	0	
S	Snow	0	
LRe	Reducible Live	0	
NXd	Notional	0	Auto

**Auto Notional Load Generation Dialog:**

Notional Load Value

Base Load Case: **Dead**

Load Ratio: **0.002**

Notional Load Direction

Global X  Global Y

Buttons: OK, Cancel

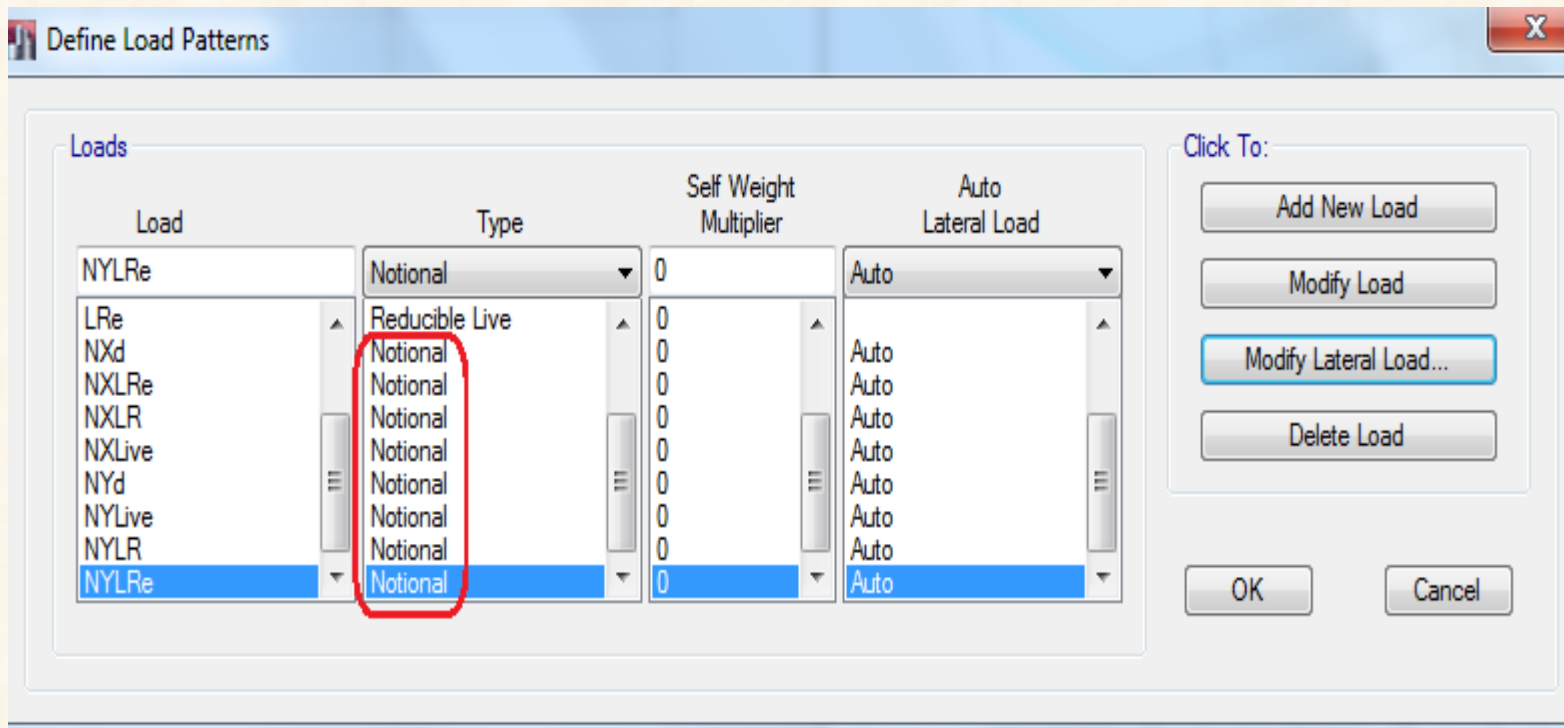
# تعریف بار جانبی فرضی (درصدی از بارزنده کاهش پذیر)

The image shows a software interface for defining load patterns. The main window is titled "Define Load Patterns" and contains a table of load definitions. The "NXLRe" load is highlighted with a red box. Below this, an "Auto Notional Load Generation" dialog box is open, also with a red box around its settings. The dialog box has the following fields:

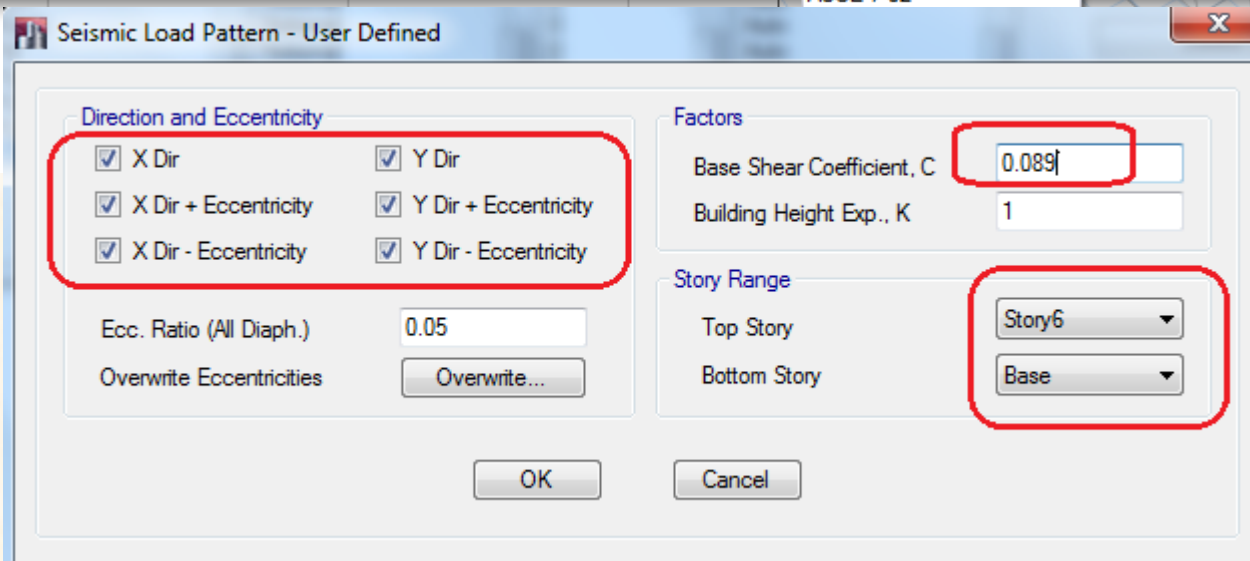
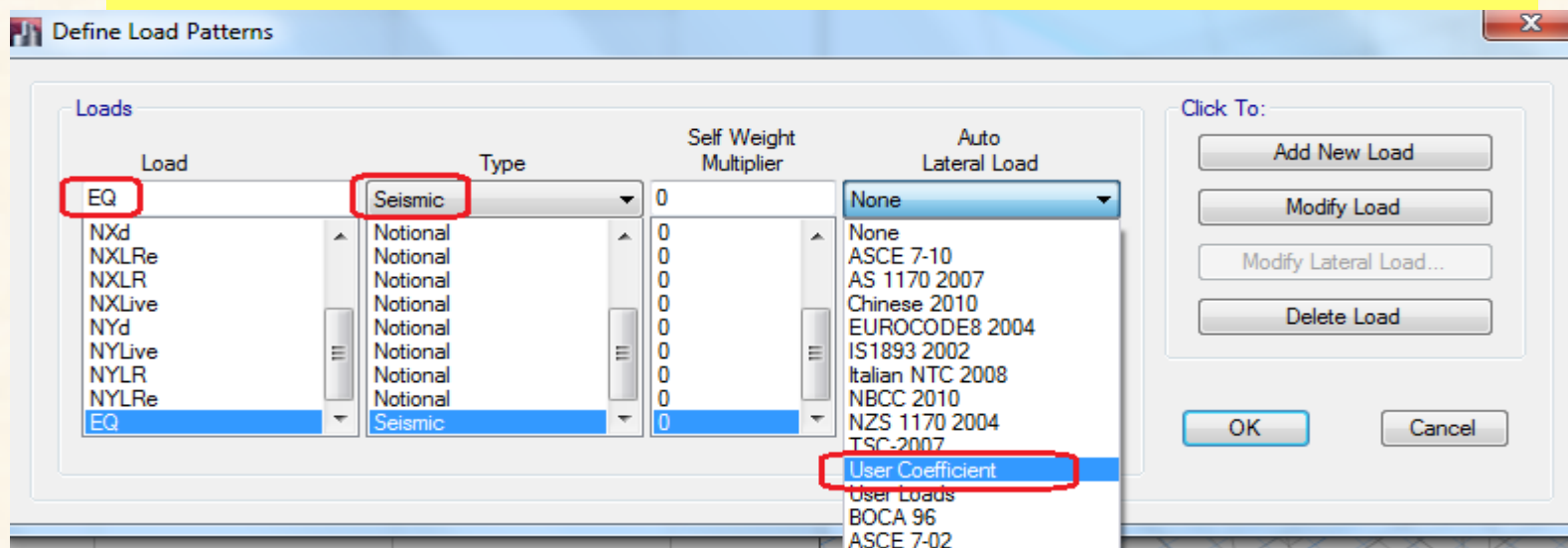
- Notional Load Value
  - Base Load Case: LRe
  - Load Ratio: 0.002
- Notional Load Direction
  - Global X
  - Global Y

Buttons for "OK" and "Cancel" are visible at the bottom of the dialog box. In the background, a 3D coordinate system with X, Y, and Z axes is visible.

# تعریف بار جانبی فرضی در هر دو جهت و برای تمامی حالات بار ثقیلی تعریف می گردد.



# تعریف بار جانبی زلزله در صورتیکه سیستم مقاوم جانبی در هر دو جهت همسان باشد.



# تعریف بار جانبی زلزله در صورتیکه سیستم مقاوم جانبی در هر دو جهت همسان نباشد.

**Define Load Patterns**

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
EQ	Seismic	0	None
NXd	Notional	0	None
NXLRe	Notional	0	ASCE 7-10
NXLR	Notional	0	AS 1170 2007
NXLive	Notional	0	Chinese 2010
NYd	Notional	0	EUROCODE8 2004
NYLive	Notional	0	IS1893 2002
NYLR	Notional	0	Italian NTC 2008
NYLRe	Notional	0	NBCC 2010
EQ	Seismic	0	NZS 1170 2004
			TSC-2007
			User Coefficient
			User Loads
			BOCA 96
			ASCE 7-02

**Click To:**

- Add New Load
- Modify Load
- Modify Lateral Load...
- Delete Load

OK Cancel

**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.) 0.05

Overwrite Eccentricities Overwrite...

**Factors**

Base Shear Coefficient, C 0.089

Building Height Exp., K 1

**Story Range**

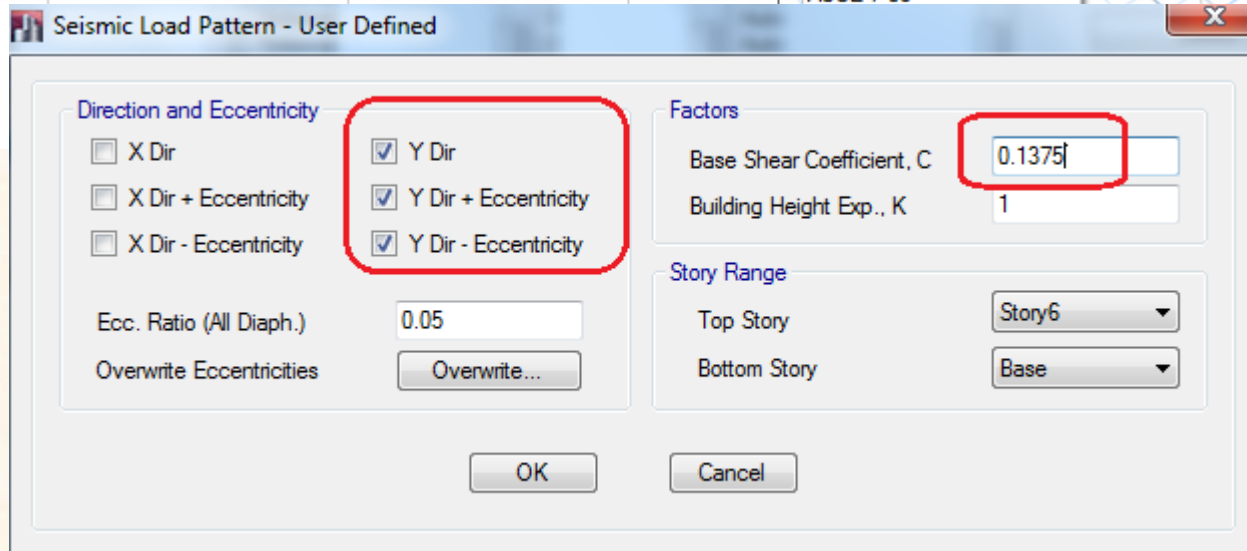
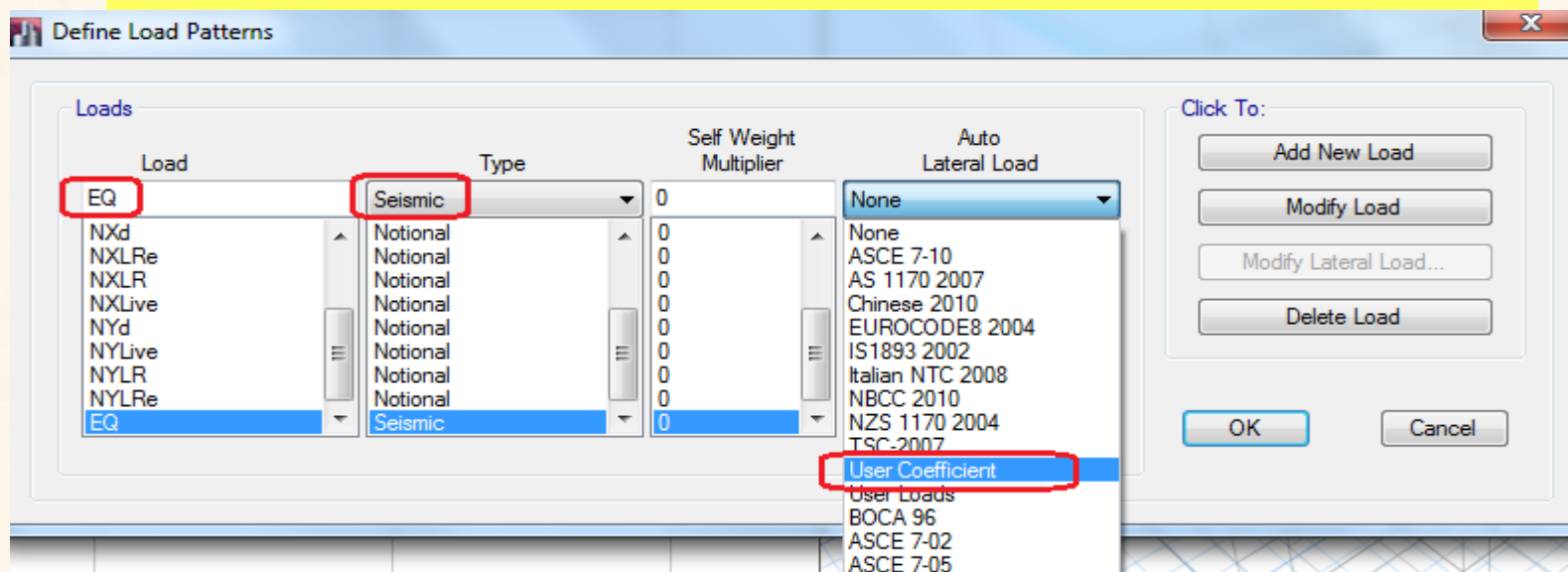
Top Story Story6

Bottom Story Base

OK Cancel



# تعریف بار جانبی زلزله در صورتیکه سیستم مقاوم جانبی در هر دو جهت همسان نباشد.



## ۶-۱۱-۱۰ ترکیب بارهای شامل اثرهای زلزله طرح

اثرات زلزله طرح در ترکیب بارهای فصل دوم استفاده می‌شود. این اثرات باید بر اساس تراز نهایی، با استفاده از ضریب رفتار نهایی ساختمان، محاسبه شوند. در صورت استفاده از ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰، لازم است نیروهای ناشی از زلزله در ضریب  $1/4$  ضرب شده و سپس در ترکیب بارهای فصل دوم این مبحث استفاده شوند.

## ترکیبات بار براساس مبحث ششم

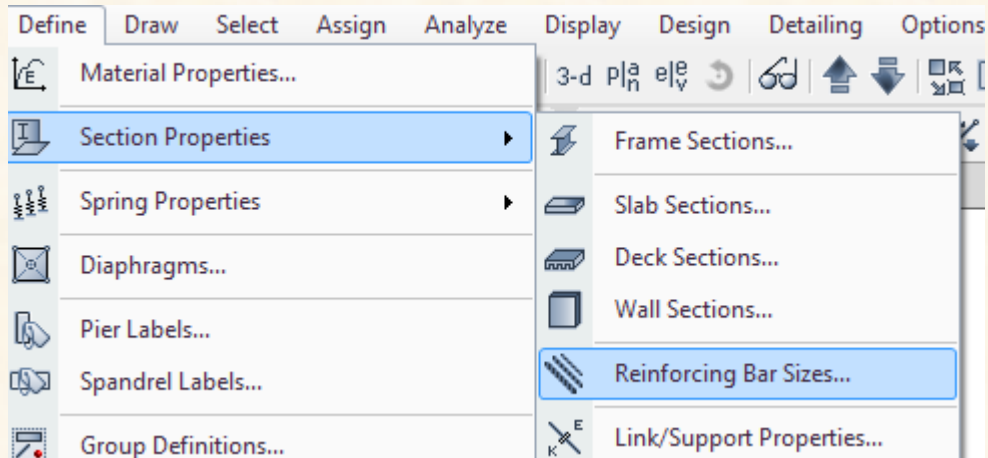


- ۱)  $1.4D$
- ۲)  $1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۳)  $1.2D + 1.6(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R) + [L \text{ یا } 0.5(1.4W)]$
- ۴)  $1.2D + 1.0(1.4W) + L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۵)  $1.2D + 1.0E + L + 0.2S$
- ۶)  $0.9D + 1.0(1.4W)$
- ۷)  $0.9D + 1.0E$
- ۸)  $1.2D + 0.5L + 0.5(L_r \text{ یا } S) + 1.2T$
- ۹)  $1.2D + 1.6L + 1.6(L_r \text{ یا } S) + 1.0T$

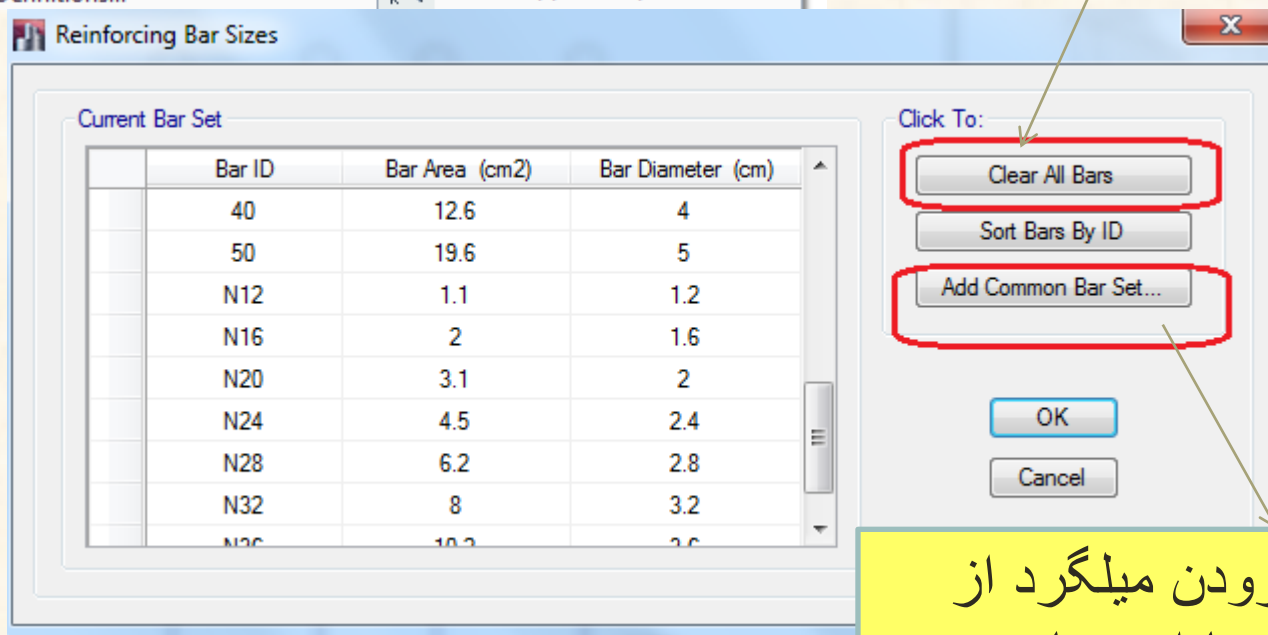
## ترکیبات بار براساس ASCE7-10



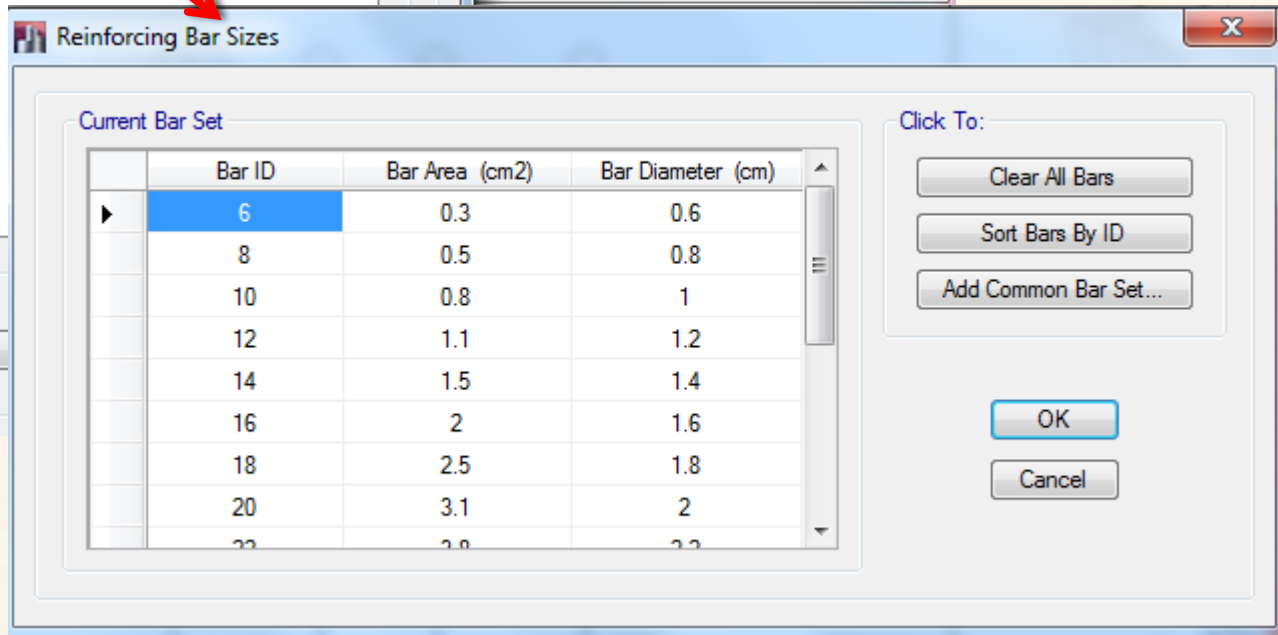
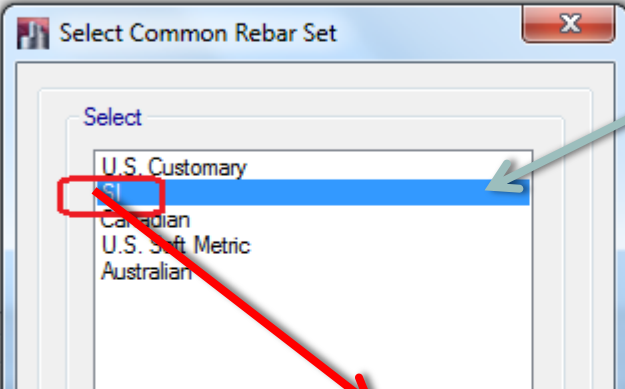
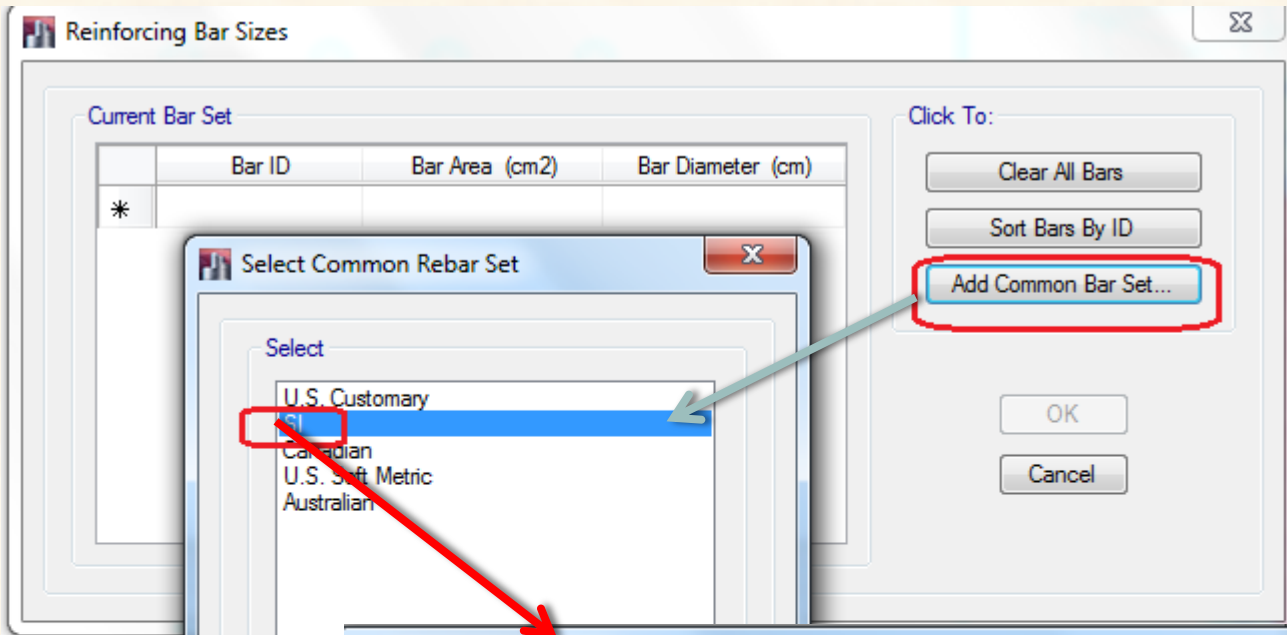
1.  $1.4D$
2.  $1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$
3.  $1.2D + 1.6(L_r \text{ or } S \text{ or } R) + (L \text{ or } 0.5W)$
4.  $1.2D + 1.0W + L + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$
5.  $1.2D + 1.0E + L + 0.2S$
6.  $0.9D + 1.0W$
7.  $0.9D + 1.0E$

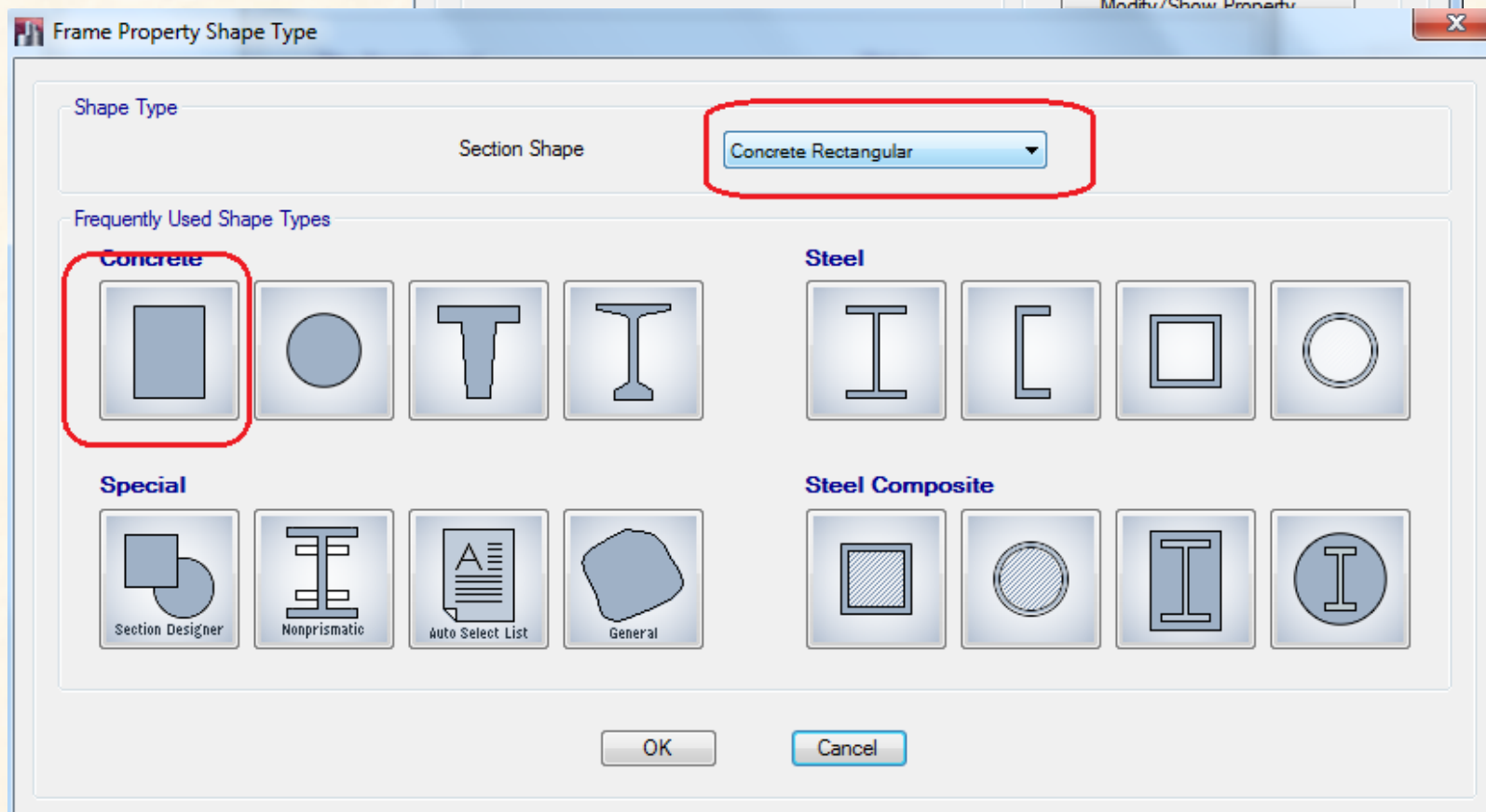
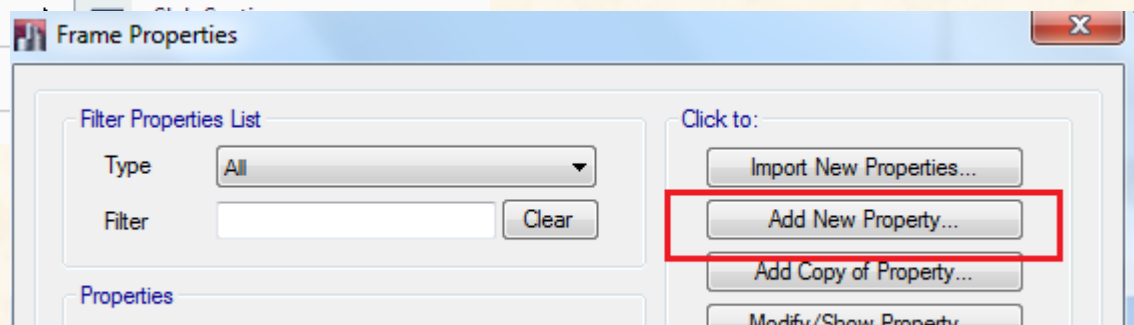
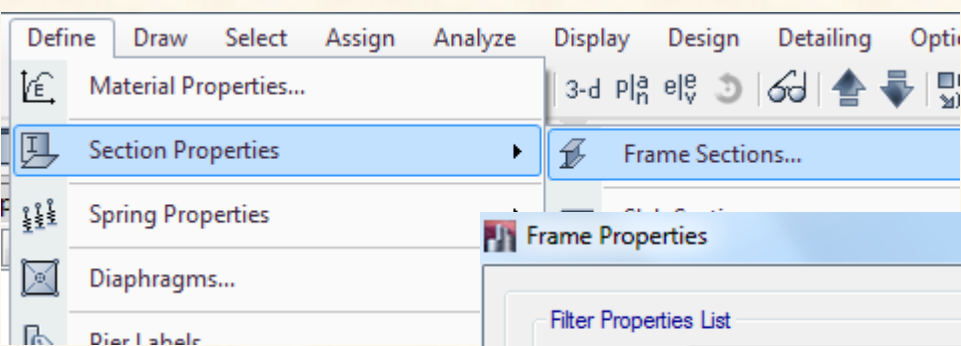


حذف میلگرد های  
پیش فرض



افزودن میلگرد از  
استادارد خاص





# تعريف مقطع تير بتنى

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: B45x40

Material: CONC

Display Color: [Color Selection]

Notes: [Modify/Show Notes...]

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 45 cm

Width: 40 cm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...  
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Show Section Properties...

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: A615Gr60

Confinement Bars (Ties): A615Gr60

Confinement Bars

Ties

Spirals

Check/Design

Reinforcement to be Checked

Reinforcement to be Designed

Reinforcement Configuration

Top Face: 4 cm

Bottom Face: 3 cm

Top Face: 5 cm

#2: 0.3 cm<sup>2</sup>

#2: 0.3 cm<sup>2</sup>

#2: 0.3 cm<sup>2</sup>

Bars (Along 1-Axis): 15 cm

3

3

OK Cancel

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: A615Gr60

Confinement Bars (Ties): A615Gr60

Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid

Top Bars: 5 cm

Bottom Bars: 5 cm

Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams

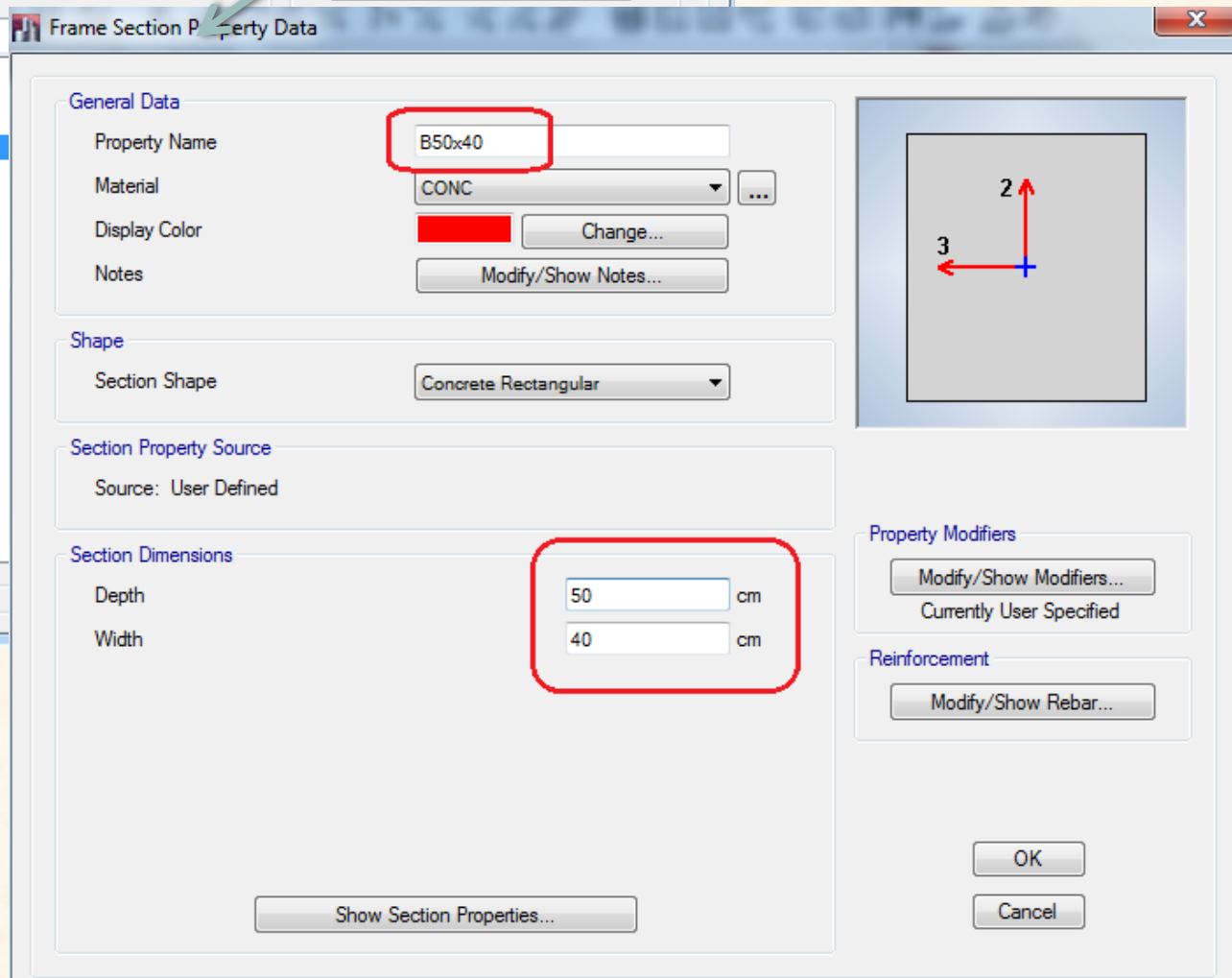
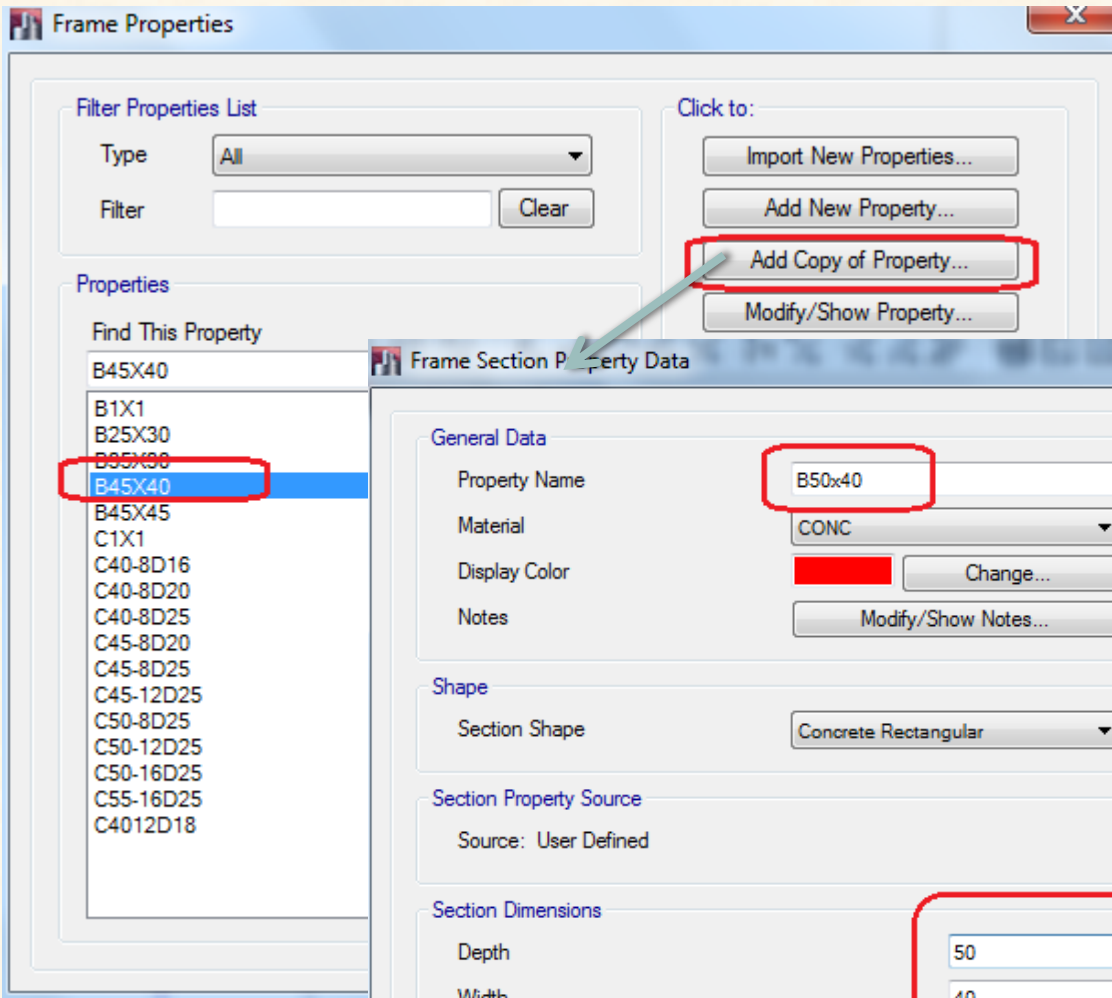
Top Bars at I-End: 0 cm<sup>2</sup>

Top Bars at J-End: 0 cm<sup>2</sup>

Bottom Bars at I-End: 0 cm<sup>2</sup>

Bottom Bars at J-End: 0 cm<sup>2</sup>

OK Cancel






# تعريف مقطع ستون بتنى

Frame Section Property Data

**General Data**

Property Name: C50-12d25

Material: C24

Display Color:  Change...

Notes: Modify/Show Notes...

**Shape**

Section Shape: Concrete Rectangular

**Section Property Source**

Source: User Defined

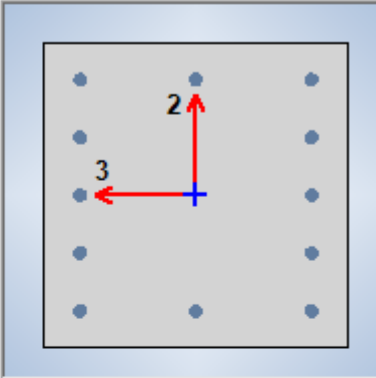
**Section Dimensions**

Depth: 500 mm

Width: 500 mm

Show Section Properties...

**Reinforcement Diagram**



**Property Modifiers**

Modify/Show Modifiers...  
Currently Default

**Reinforcement**

Modify/Show Rebar...

OK

Cancel

# تیرستون با خمش دوماحوره

Frame Section Property Reinforcement Data

**Design Type**

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

**Rebar Material**

Longitudinal Bars: A615Gr60

Confinement Bars (Ties): A615Gr60

**Reinforcement Configuration**

Rectangular

Circular

**Confinement Bars**

Ties

Spirals

**Check/Design**

Reinforcement to be Checked

Reinforcement to be Designed

**Longitudinal Bars**

Clear Cover for Confinement Bars: 60 mm

Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 3

Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 3

Longitudinal Bar Size and Area: 4.9 cm<sup>2</sup>

Comer Bar Size and Area: 4.9 cm<sup>2</sup>

**Confinement Bars**

Confinement Bar Size and Area: 10, 0.8 cm<sup>2</sup>

Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-Axis): 150 mm

Number of Confinement Bars in 3-dir: 3

Number of Confinement Bars in 2-dir: 3

OK Cancel

کنترل شونده

میلگرد طولی  
ستون

میلگرد عرضی  
ستون از نوع  
خاموت

در هر وجه  
به ۴  
میلگرد  
تغییر داده  
شود

# تعریف سقف تیرچه و بلوک

The image shows a software interface for defining deck properties. It consists of two main dialog boxes overlaid on a 3D model view.

**Deck Properties Dialog:**

- Deck Property list: Deck1
- Click to: Add New Property..., Add Copy of Property..., **Modify/Show Property...** (highlighted), Delete Property
- Buttons: OK, Cancel

**Deck Property Data Dialog:**

- General Data:
  - Property Name: Deck1
  - Type: **Unfilled** (highlighted)
  - Slab Material: Not Applicable
  - Deck Material: A992Fy50
  - Modeling Type: Membrane
  - Modifiers (Currently Default): Modify/Show...
  - Display Color: Change...
  - Property Notes: Modify/Show...
- Property Data:
  - Rib Depth, hr: 50 mm
  - Rib Width Top, wrt: 120 mm
  - Rib Width Bottom, wrb: 120 mm
  - Rib Spacing, sr: 500 mm
  - Deck Shear Thickness: 1 mm
  - Deck Unit Weight: 0 kN/m<sup>2</sup>
- Buttons: OK, Cancel

## تعریف نوع مصالح

Material Property Data

General Data

Material Name: STEEL

Material Type: Steel

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color Selection]

Material Notes: [Modify/Show Notes...]

Material Weight and Mass

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 76.8155 kN/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 7826.688 kg/m<sup>3</sup>

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 199947.99 MPa

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Shear Modulus, G: 76903.07 MPa

Design Property Data

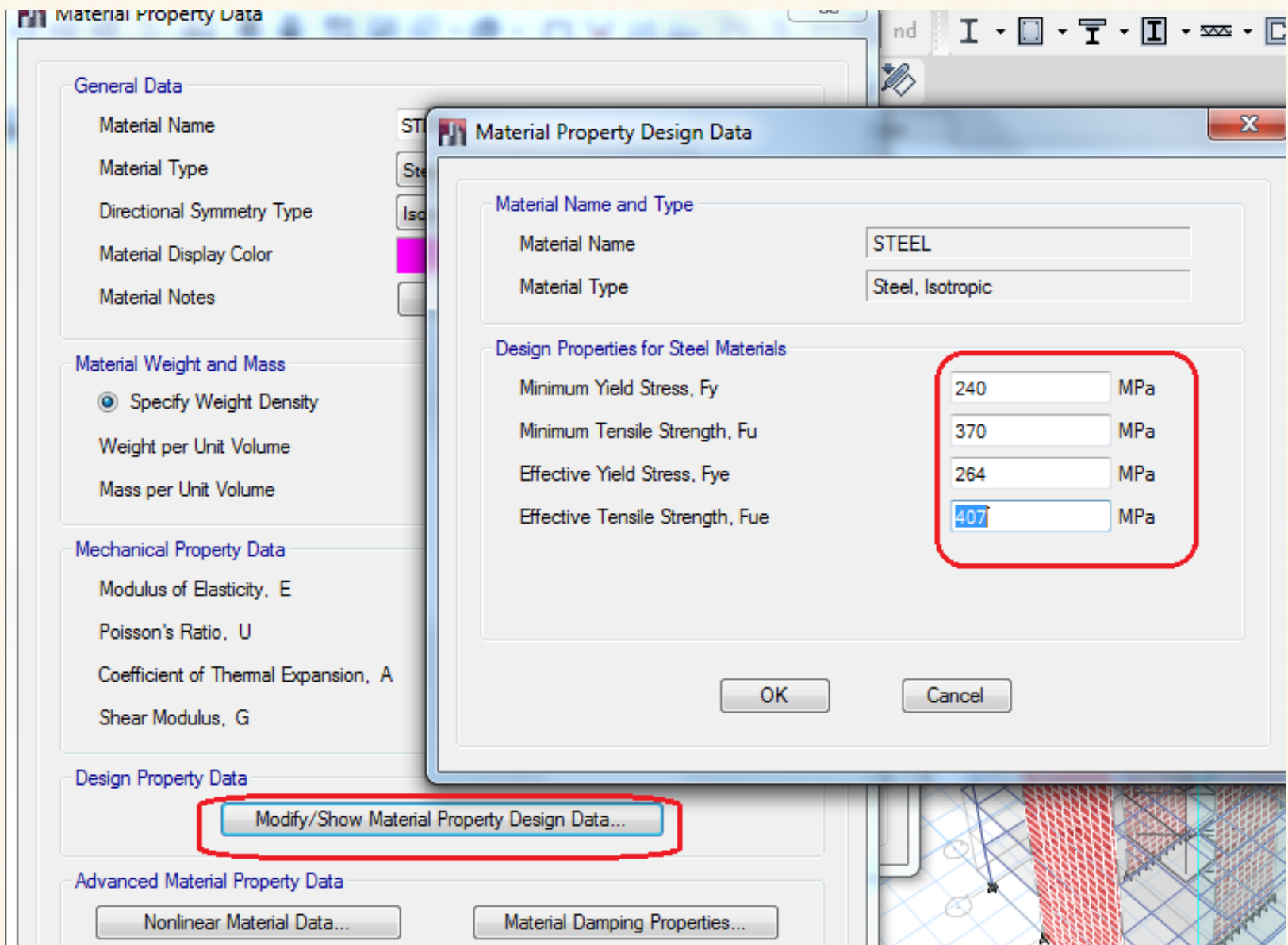
Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties

محاسبه جرم یا وزن  
بر اساس تعریف  
یکی از مشخصات

تعریف مشخصات  
نوع مصالح انتخابی



## ۹-۵-۳-۱ رده بندی بتن

رده بندی بتن بر اساس مقاومت فشاری مشخصه آن به ترتیب زیر است:

C۶ C۸ C۱۰ C۱۲ C۱۶ C۲۰ C۲۵ C۳۰ C۳۵ C۴۰ C۴۵ C۵۰  
C۵۵ C۶۰ C۶۵ C۷۰ C۷۵ C۸۰ C۸۵ C۹۰ C۹۵ C۱۰۰ C۱۱۰ C۱۲۰

اعداد بعد از C بیانگر مقاومت فشاری مشخصه بتن بر حسب مگاپاسکال می باشند. در عمل، در شرایط اجرایی کارگاهی، در صورتی بتن منطبق بر مشخصات و قابل قبول تلقی می شود که با شرایط مندرج در فصل دهم مطابقت داشته باشد.

## ۹-۱۳-۷ مشخصات مصالح

۹-۱۳-۷-۱ مقادیر مدول الاستیسیته بتن با جرم مخصوص ( $\gamma_c$ ) بین ۱۵ تا  $25 \text{ kN/m}^3$ ، از رابطه (۹-۱۳-۱) تعیین می‌گردد:

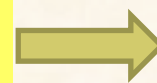
$$E_c = (3300 \cdot \sqrt{f_c} + 6900) \left( \frac{\gamma_c}{23} \right)^{1.5} \quad (9-13-1)$$

۹-۱۳-۷-۲ در تحلیل خطی مقدار  $E_s = 2 \times 10^5$  مگاپاسکال منظور می‌شود.

۹-۱۳-۷-۳ ضریب انبساط حرارتی بتن معادل  $(1/^\circ\text{C}) \cdot 10^{-5}$  در نظر گرفته می‌شود.

$$E_c = (3300\sqrt{21} + 6900) \left( \frac{24.52}{23} \right)^{1.5} = 22718$$

$$E_c = 5000\sqrt{21} = 22913$$



ویرایش ۸۸

**Material Property Data**

**General Data**

Material Name: CONC

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color:  Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density       Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 24.5166 kN/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 2500.696 kg/m<sup>3</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 22718 MPa

Poisson's Ratio, U: 0.15

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 9465.83 MPa

**Design Property Data**

Modify/Show Material Property Design Data...

**Advanced Material Property Data**

Nonlinear Material Data...      Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

**Material Property Design Data**

**Material Name and Type**

Material Name: CONC

Material Type: Concrete, Isotropic

**Design Properties for Concrete Materials**

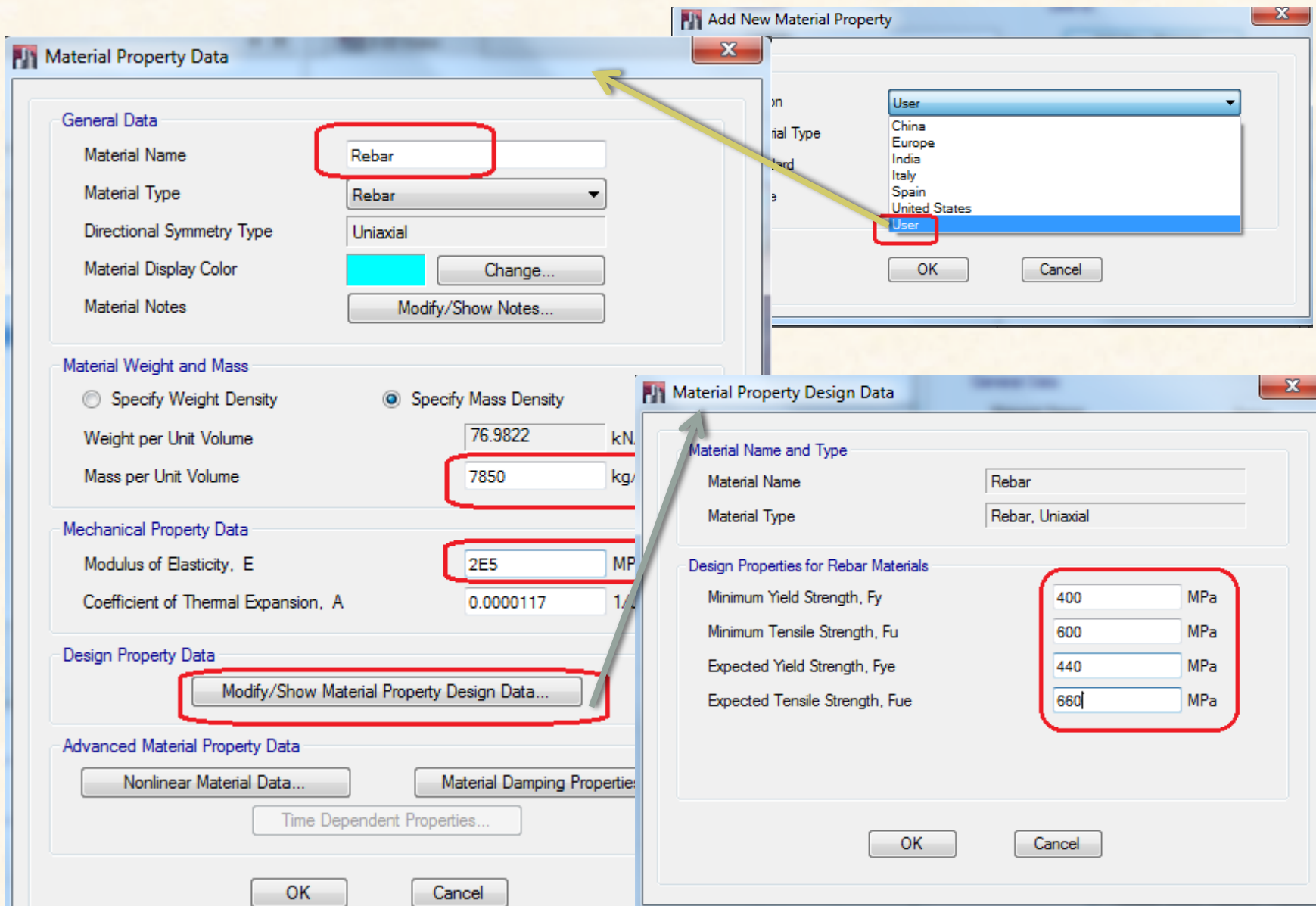
Specified Concrete Compressive Strength, f<sub>c</sub>: 21 MPa

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

OK      Cancel





تعریف میلگرد توسط کاربر

# ضوابط مبحث ششم در رابطه با کاهش بارهای زنده در ویرایش ۹۲ تغییر کرده است. ضوابط جدید مطابق با ضوابط ASCE7-10 می باشد.

## 4.7.2 Reduction in Uniform Live Loads

Subject to the limitations of Sections 4.7.3 through 4.7.6, members for which a value of  $K_{LL}A_T$  is 400 ft<sup>2</sup> (37.16 m<sup>2</sup>) or more are permitted to be designed for a reduced live load in accordance with the following formula:

$$L = L_o \left( 0.25 + \frac{15}{\sqrt{K_{LL}A_T}} \right) \quad (4.7-1)$$

In SI:

$$L = L_o \left( 0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{LL}A_T}} \right)$$

where

$L$  = reduced design live load per ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) of area supported by the member

$L_o$  = unreduced design live load per ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) of area supported by the member (see Table 4-1)

$K_{LL}$  = live load element factor (see Table 4-2)

$A_T$  = tributary area in ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)

$L$  shall not be less than  $0.50L_o$  for members supporting one floor and  $L$  shall not be less than  $0.40L_o$  for members supporting two or more floors.

## ۶-۷-۵-۲ کاهش در بارهای زنده یکنواخت

با در نظر گرفتن محدودیت‌های ارائه شده در بندهای ۶-۷-۵-۳ الی ۶-۷-۵-۶، اعضای که برای آن‌ها مقدار  $K_{LL}A_T$  برابر با ۳۷ مترمربع یا بیشتر باشد، را می‌توان با استفاده از بارهای زنده کاهش یافته بر طبق رابطه (۶-۵-۱) کاهش داد:

$$L = L_o \left[ 0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{LL}A_T}} \right] \quad (۶-۵-۱)$$

که در آن:

$L$ : بار زنده طراحی کاهش یافته در هر مترمربع، تحمل شده توسط عضو

$L_o$ : بار زنده طراحی کاهش نیافته در هر مترمربع، تحمل شده توسط عضو (از جدول ۶-۵-۱)

$K_{LL}$ : ضریب عضو برای بار زنده (از جدول ۶-۵-۲)

$A_T$ : سطح بارگیر (مترمربع)

$L$  برای اعضای که بار یک طبقه را تحمل می‌کنند نباید از  $0.5L_o$ ، برای اعضای که بار دو طبقه و یا بیشتر را تحمل می‌کنند، نباید از  $0.4L_o$  کمتر باشد.