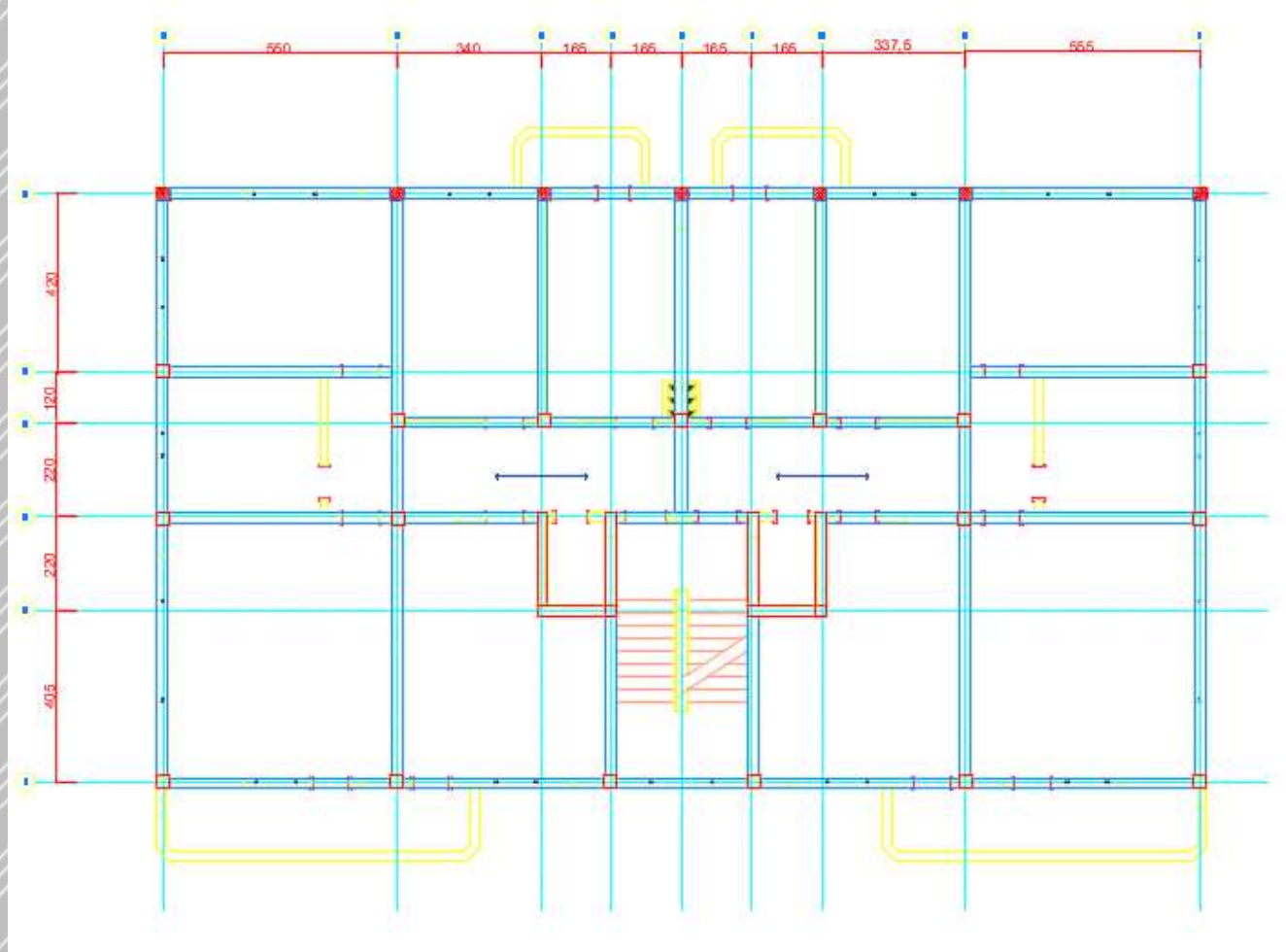


Tek taraflı çalışan döşemeler çalışma doğrultusunda oklarla gösterilmiştir. Tek ve iki taraflı çalışan döşemeler aşağıdaki gibidir.





TS500 şartnamesinde iki taraflı çalışan döşemelerde döşeme kalınlığı şartları aşağıdaki gibidir.

İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerin kalınlığı Denklem 11.1 de verilen değerden az olamaz.

$$h \geq \frac{\ell_{sn}}{15 + \frac{20}{m}} \left( 1 - \frac{\alpha_s}{4} \right) \text{ ve } h \geq 80\text{mm} \quad (11.1)$$

Aşağıda örnek olması amacıyla bir döşeme kalınlığı hesaplanmıştır..

$$h \geq 420 / (15 + 20 / (550 / 420)) * (1 - (1/2) / 4) = 12.14$$

O halde bu döşemenin kalınlığı 15 cm seçilebilir.

Bu yapıda bütün döşemeler 15 cm kalınlığında seçilmiştir.

Kolon ön boyutları olarak 30 cm\*30 cm minimum boyutlar kullanılmıştır, ileride bu kolon boyutları değiştirilecektir.

Kiriş ön boyutları seçiminde, genişlik minimum koşul olarak 25 cm seçilmiş olup yüksekliği ise 60 cm olarak seçilmiştir. Sadece E aksı üzerindeki 3 ve 6 aksarı arasında kalan kirişlerin kesiti 30/60 olarak seçilmiştir.

Perde genişlikleri 25 cm olarak alınmıştır.

Temel kalınlığı her bir kat için 10 cm alınıp 60 cm ön boyut olarak seçilmiştir (temel SAFE yazılımında modellenecektir).

Beton malzemesi olarak C30 betonu seçilmiştir. Donatı malzemesi olarak ise B420C nervürlü donatı çeliği kullanılacaktır.

**ÇİZELGE 3.2 - Beton Sınıfları ve Dayanımları**

Beton Sınıfı	Karakteristik Basınç Dayanımı, $f_{ck}$	Eşdeğer Küp (200 mm) Basınç Dayanımı	Karakteristik Eksenel Çekme Dayanımı, $f_{ctk}$	28 Günlük Elastisite Modülü, $E_c$
	MPa	MPa	MPa	MPa
C16	16	20	1,4	27 000
C18	18	22	1,5	27 500
C20	20	25	1,6	28 000
C25	25	30	1,8	30 000
<b>C30</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>1,9</b>	<b>32 000</b>
C35	35	45	2,1	33 000
C40	40	50	2,2	34 000
C45	45	55	2,3	36 000
C50	50	60	2,5	37 000

**Çizelge 3 - Mekanik özellikler**

Tip	Düz yüzeyli	Nervürlü					Profilli <sup>a</sup>
Sınıf	S 220	S 420	B 420B	<b>B 420C</b>	B 500B	B 500C	B500A
Akma dayanımı (en az) $R_e$ (N/mm <sup>2</sup> )	220	420	420	<b>420</b>	500	500	500
Çekme dayanımı (en az) $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	340	500	-	-	-	-	550
Çekme dayanımı/akma dayanımı oranı $R_m/R_e$	1,20 (en az)	1,15 (en az)	1,08 (en az)	$\geq 1,15$ < 1,35	1,08 (en az)	$\geq 1,15$ < 1,35	-
Deneyisel akma dayanımı/karakteristik akma dayanımı oranı $R_{e,act}/R_{e,nom}$ (max)	-	1,30	-	1,30	-	1,30	-
Kopma uzaması (en az) $A_5$ (%)	18	10	12	12	12	12	5
En büyük yükte toplam uzama (en az) $A_{gt}$ (%)	-	-	5	7,5	5	7,5	2,5
Bükme açısı (°)	180		-				
Bükme açısı/geri (ters) bükme açısı <sup>b</sup> (°)	-		90/20				

<sup>a</sup> Soğuk mekanik işlem uygulanarak da imal edilebilir.  
<sup>b</sup> Çizelge 4'ün 'b' dip notu.



ETABS yazılımını kullanarak yapımızı modellemeye başlayalım. Yeni bir model açtıktan sonra kat adetini ve kat yüksekliklerini girelim.

**Grid Dimensions (Plan)**

☐ Uniform Grid Spacing

Number of Grid Lines in X Direction:

Number of Grid Lines in Y Direction:

Spacing of Grids in X Direction:

Spacing of Grids in Y Direction:

Specify Grid Labeling Options:

☒ Custom Grid Spacing

Specify Data for Grid Lines:

**Story Dimensions**

☒ Simple Story Data

Number of Stories:

Typical Story Height:  m

Bottom Story Height:  m

☐ Custom Story Data

Specify Custom 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

**Story Dimensions** kısmındaki **Number of Stories** kat adetini, **Typical Story Height** normak kat yüksekliklerini, **Bottom Story Height** ise bodrum katı yüksekliğini göstermektedir.

Yapımız 1 bodrum + 5 normal kat olmak üzere 6 kattan oluşmaktadır. Normak kat yükseklikleri 3 m olup bodrum katı 4.5 metre yüksekliğe sahiptir.

**Grid Dimensions** sekmesinden ise aks ölçülerini gireceğiz. Yapımızdaki aks sistemi üniform olarak ilerlemediği için **Custom Grid Spacing** seçeneği seçilir ve **Edit Grid Data** sekmesine tıklanarak aks ölçüleri düzenlenir.

Aks ölçüleri aşağıdaki gibi düzenenir. OK sekmesi tıklandıktan sonra açılan tabloda Grid Only sekmesi seçilir ve OK seçilerek yapı aks sistemi oluşturulur.

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	5.5	Yes	End
B	3.4	Yes	End
C	1.65	Yes	End
D	1.65	Yes	End
E	1.65	Yes	End
F	1.65	Yes	End
G	3.375	Yes	End
H	5.55	Yes	End
I	0	Yes	End

Add, Delete

Y Grid Data:

Grid ID	Y Spacing (m)	Visible	Bubble Loc
1	4.05	Yes	Start
2	2.2	Yes	Start
3	2.2	Yes	Start
4	1.2	Yes	Start
5	4.2	Yes	Start
6	0	Yes	Start

Add, Delete

OK, Cancel

Add Structural Objects

Blank, Grid Only, Steel Deck, Staggered Truss, Flat Slab, Flat Slab with Perimeter Beams, Waffle Slab, Two Way or Ribbed Slab

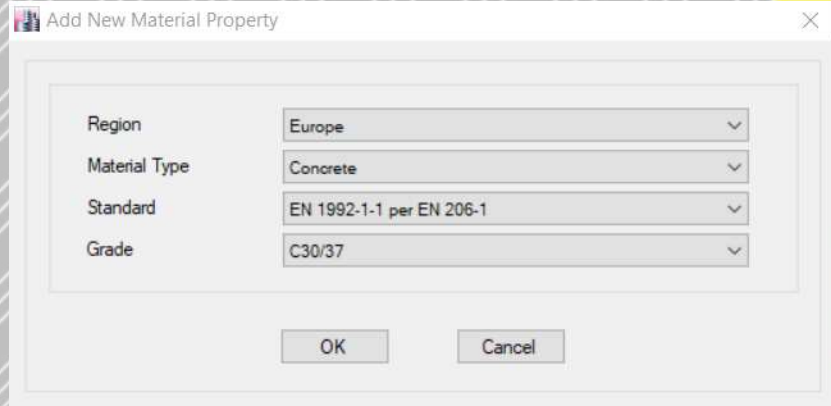
OK, Cancel





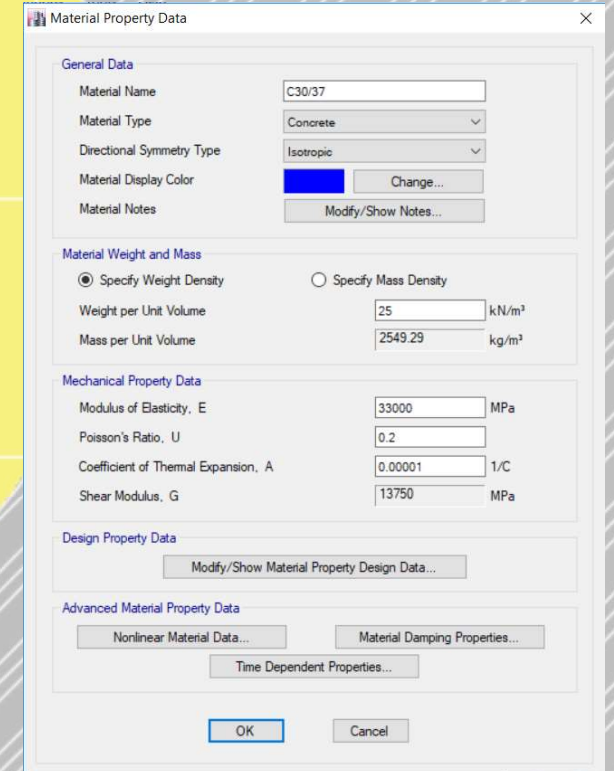
ETABS'da Define sekmesi malzeme, kesit özellikleri, yük tipleri vb. tanımlamalar yapmak için kullanılır. Bu sekmeyi kullanarak öncelikle malzeme ve kesit özelliklerimizi tanımlayalım.

Malzemelerimizi tanımlamak için **Define> Material Properties** kullanılır. Açılan Define materials penceresinde Add New Material seçilerek yeni bir malzeme oluşturulur. C30 ve B420C malzemelerini tanımlamak için bu işlemler uygulanır.



The 'Add New Material Property' dialog box is shown. It has four dropdown menus: 'Region' set to 'Europe', 'Material Type' set to 'Concrete', 'Standard' set to 'EN 1992-1-1 per EN 206-1', and 'Grade' set to 'C30/37'. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

C30 malzemesini tanımlamak için Add New Material Property penceresi yandaki gibi düzenlenir. OK seçeneği tıklandığı zaman ekrana C30 malzeme özellikleri ekrana gelir.

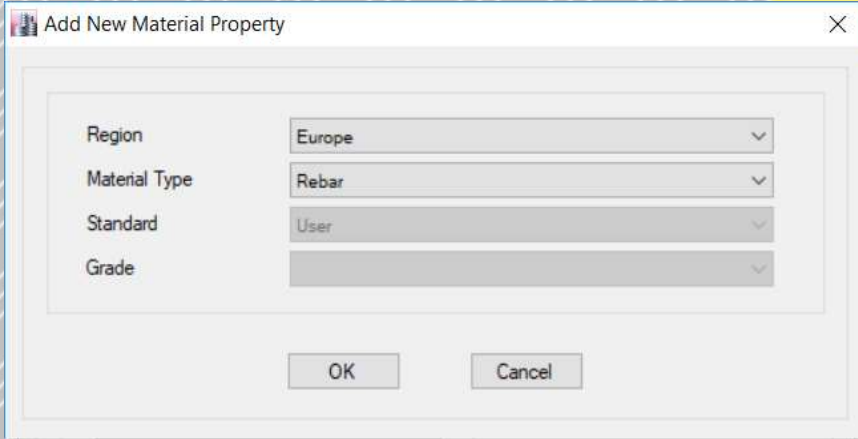


The 'Material Property Data' dialog box is shown. It has several sections: 'General Data' with 'Material Name' (C30/37), 'Material Type' (Concrete), 'Directional Symmetry Type' (Isotropic), 'Material Display Color' (blue), and 'Material Notes' (Modify/Show Notes...); 'Material Weight and Mass' with 'Specify Weight Density' selected, 'Weight per Unit Volume' (25 kN/m³), and 'Mass per Unit Volume' (2549.29 kg/m³); 'Mechanical Property Data' with 'Modulus of Elasticity, E' (33000 MPa), 'Poisson's Ratio, U' (0.2), 'Coefficient of Thermal Expansion, A' (0.00001 1/C), and 'Shear Modulus, G' (13750 MPa); 'Design Property Data' with 'Modify/Show Material Property Design Data...'; and 'Advanced Material Property Data' with 'Nonlinear Material Data...', 'Material Damping Properties...', and 'Time Dependent Properties...'. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.



ETABS'da Define sekmesi malzeme, kesit özellikleri, yük tipleri vb. tanımlamalar yapmak için kullanılır. Bu sekmeyi kullanarak öncelikle malzeme ve kesit özelliklerimizi tanımlayalım.

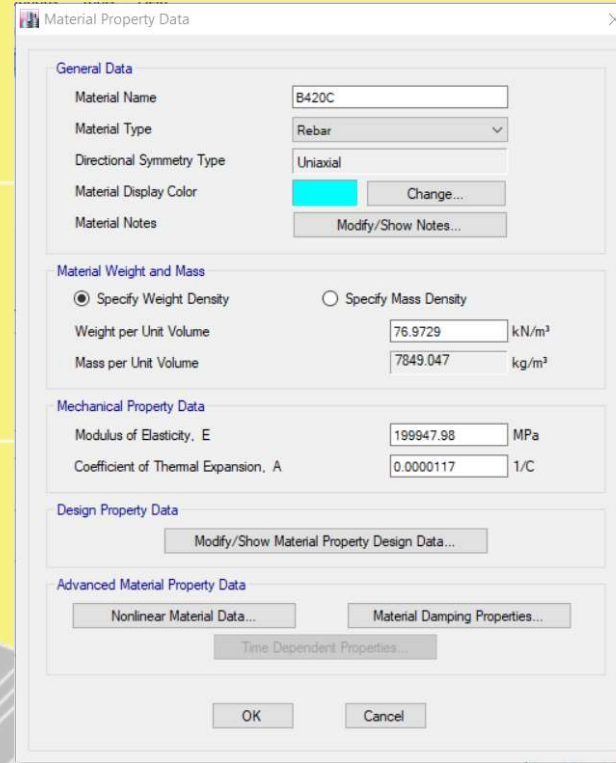
Malzemelerimizi tanımlamak için **Define> Material Properties** kullanılır. Açılan Define materials penceresinde Add New Material seçilerek yeni bir malzeme oluşturulur. C30 ve B420C malzemelerini tanımlamak için bu işlemler uygulanır.



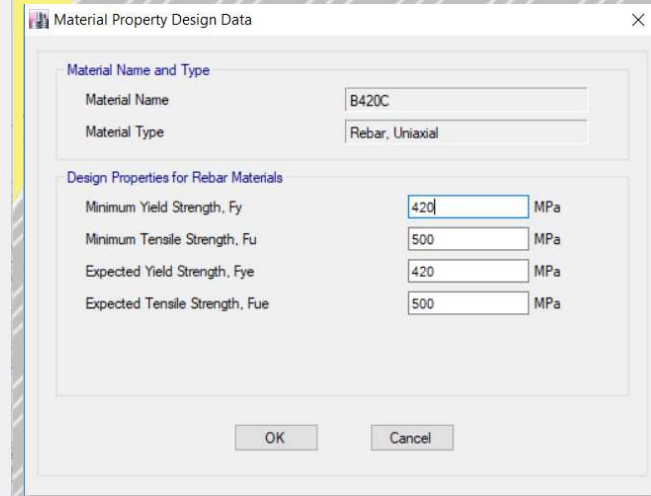
The 'Add New Material Property' dialog box is shown. It has four dropdown menus: 'Region' set to 'Europe', 'Material Type' set to 'Rebar', 'Standard' set to 'User', and 'Grade' which is empty. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

B420C malzemesini tanımlamak için Add New Material Property penceresi yandaki gibi düzenlenir. OK seçeneği tıklandığı zaman ekrana B420C malzeme özellikleri ekrana gelir.

Donatı çeliğinin akma ve çekme dayanımlarını girmek için Modify/Show Material Property Design Data sekmesi tıklanır ve ekrana gelen pencerede akma ve çekme değerleri girilir.

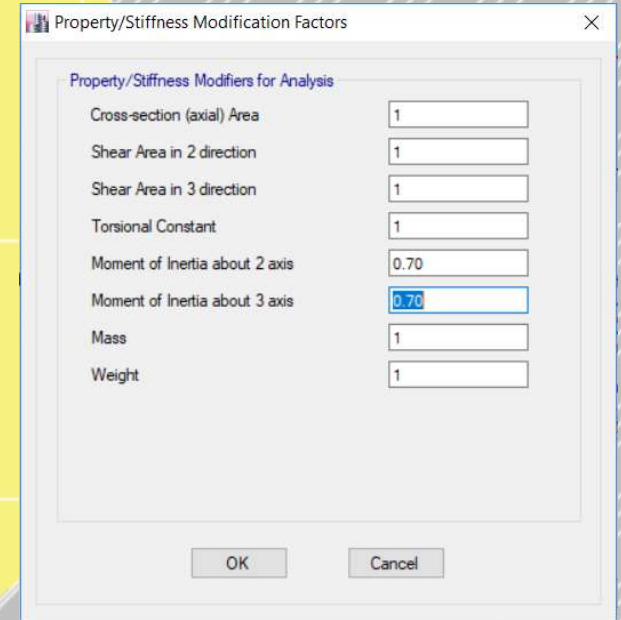
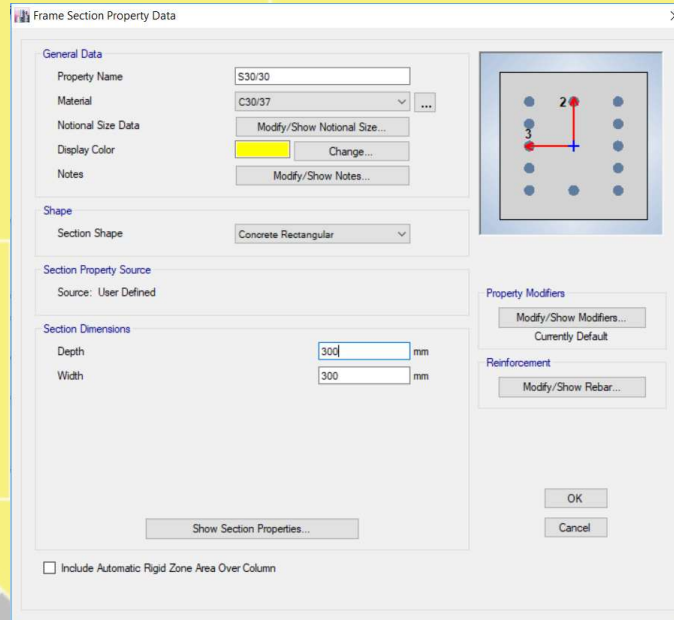
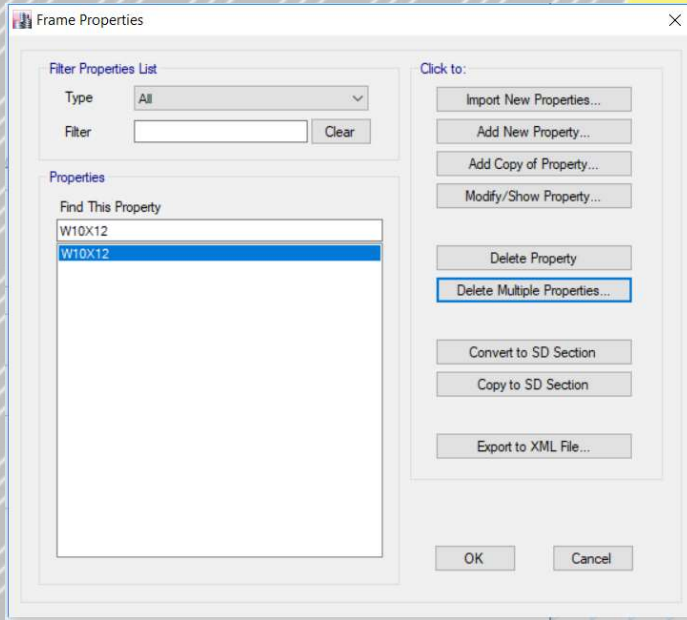


The 'Material Property Data' dialog box is shown. It has several sections: 'General Data' with 'Material Name' (B420C), 'Material Type' (Rebar), 'Directional Symmetry Type' (Uniaxial), 'Material Display Color' (blue), and 'Material Notes' (empty). 'Material Weight and Mass' section has 'Specify Weight Density' selected, with 'Weight per Unit Volume' (76.9729 kN/m³) and 'Mass per Unit Volume' (7849.047 kg/m³). 'Mechanical Property Data' section has 'Modulus of Elasticity, E' (199947.98 MPa) and 'Coefficient of Thermal Expansion, A' (0.0000117 1/C). 'Design Property Data' section has a 'Modify/Show Material Property Design Data...' button. 'Advanced Material Property Data' section has 'Nonlinear Material Data...', 'Material Damping Properties...', and 'Time Dependent Properties...' buttons. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.



The 'Material Property Design Data' dialog box is shown. It has 'Material Name and Type' section with 'Material Name' (B420C) and 'Material Type' (Rebar, Uniaxial). 'Design Properties for Rebar Materials' section has 'Minimum Yield Strength, Fy' (420 MPa), 'Minimum Tensile Strength, Fu' (500 MPa), 'Expected Yield Strength, Fye' (420 MPa), and 'Expected Tensile Strength, Fue' (500 MPa). At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Kesit özelliklerini tanımlamak için **Define>Section Properties** sekleri seçilir. Yapıda kolonlar ve kirişler çubuk eleman, döşeme ve perdeler ise kabuk eleman olarak tanımlanacaktır. Kolon ve kirişleri tanımlamak için **Frame Sections** seçeneği seçilir. Karışıklık olmaması için programda default olarak varolan kesitler silinir. Çoklu silme için **Delete Multiple Properties** kullanılabilir. Yeni bir kesit eklemek için **Add New Property** seçeneği kullanılır. Açılan pencerede **Concrete** menüsünde bulunan **Rectangular** kesiti seçilir. 30\*30 cm\*cm boyutlarındaki kolon aşağıdaki gibi düzenlenir. TBDY2018 Tablo 4.2 'de belirtilen betonarme taşıyıcı sistem elemanlarının etkin kesit rijitlikleri çarpanları kolonlar için aşağıdaki gibi girilir. Bu değerleri girmek için **Modify/Show Modifiers** seçeneğine tıklanır.





**Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları**

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
<i>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</i>	<i>Eksenel</i>	<i>Kayma</i>
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Bağ kirişi	0.15	1.00
Çerçeve kirişi	0.35	1.00
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50

Kolona ait donatı düzenlemeleri için Modify/Show Rebar sekmesi kullanılır. Şu an da sadece tasarım yapıldığı için donatı miktarlarının değiştirilmesine gerek yoktur. Pencere aşağıdaki gibi düzenlenir.

Kolon paspayı 20 mm olarak girilmiştir.

Frame Section Property Reinforcement Data

**Design Type**

☒ P-M2-M3 Design (Column)

☐ M3 Design Only (Beam)

**Rebar Material**

Longitudinal Bars: B420C

Confinement Bars (Ties): B420C

**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: 20 mm

Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 3

Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 5

Longitudinal Bar Size and Area: 20 ... 314 mm<sup>2</sup>

Corner Bar Size and Area: 20 ... 314 mm<sup>2</sup>

**Confinement Bars**

Confinement Bar Size and Area: 10 ... 79 mm<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

Kiriş kesitleri tanımlamak için de aynı işlemler uygulanır.

Frame Section Property Data

**General Data**

Property Name: K25/60

Material: C30/37

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

**Shape**

Section Shape: Concrete Rectangular

**Section Property Source**

Source: User Defined

**Section Dimensions**

Depth: 600 mm

Width: 250 mm

Show Section Properties...

**Property Modifiers**

Modify/Show Modifiers... Currently Default

**Reinforcement**

Modify/Show Rebar...

OK Cancel

Property/Stiffness Modification Factors

**Property/Stiffness Modifiers for Analysis**

Cross-section (axial) Area: 1

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

Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
<i>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</i>	<i>Eksenel</i>	<i>Kayma</i>
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Bağ kirişi	0.15	1.00
<b>Çerçeve kirişi</b>	<b>0.35</b>	<b>1.00</b>
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50

Frame Section Property Reinforcement Data

**Design Type**

☐ P-M2-M3 Design (Column)

☒ M3 Design Only (Beam)

**Rebar Material**

Longitudinal Bars: B420C

Confinement Bars (Ties): B420C

**Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid**

Top Bars: 20 mm

Bottom Bars: 20 mm

**Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams**

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

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

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

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

OK Cancel



Döşeme kesiti tanımlamak için **Define>Section Properties>Slab Sections>Add New Property** seçenekleri seçilir. Açılır pencere aşağıdaki gibi düzenlenir. Etkin kesit rijitlikleri çarpanları için Modify/Show sekmesi kullanılır.

**Slab Property Data**

**General Data**

Property Name: D15

Slab Material: C30/37

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

**Property Data**

Type: Slab

Thickness: 150 mm

OK Cancel

**Property/Stiffness Modification Factors**

**Property/Stiffness Modifiers for Analysis**

Membrane f11 Direction: 0.25

Membrane f22 Direction: 0.25

Membrane f12 Direction: 0.25

Bending m11 Direction: 0.25

Bending m22 Direction: 0.25

Bending m12 Direction: 1

Shear v13 Direction: 1

Shear v23 Direction: 1

Mass: 1

Weight: 1

OK Cancel

**Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları**

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
<i>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</i>	<i>Eksenel</i>	<i>Kayma</i>
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Bağ kirişi	0.15	1.00
Çerçeve kirişi	0.35	1.00
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50

Membrane f11 ve Membrane f22 sırasıyla 1 ve 2 eksenlerindeki düzlem içi eksenel rijitliğe, Membrane f12 1-2 düzlemi içi kayma rijitliğine karşılık gelmektedir. Bending m11 ve Bending m22 sırasıyla 1 ve 2 eksenleri etrafında düzlem dışı eğilme rijitliğine karşılık gelmektedir.

Perde kesiti tanımlamak için **Define>Section Properties>Wall Sections>Add New Property** seçenekleri seçilir. Açılır pencere aşağıdaki gibi düzenlenir. Etkin kesit rijitlikleri çarpanları için Modify/Show sekmesi kullanılır.

Wall Property Data

General Data

Property Name: P25

Property Type: Specified

Wall Material: C30/37

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Thickness: 250 mm

☐ Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall

OK Cancel

Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Membrane f11 Direction: 0.50

Membrane f22 Direction: 0.50

Membrane f12 Direction: 0.50

Bending m11 Direction: 0.25

Bending m22 Direction: 0.25

Bending m12 Direction: 1

Shear v13 Direction: 1

Shear v23 Direction: 1

Mass: 1

Weight: 1

OK Cancel

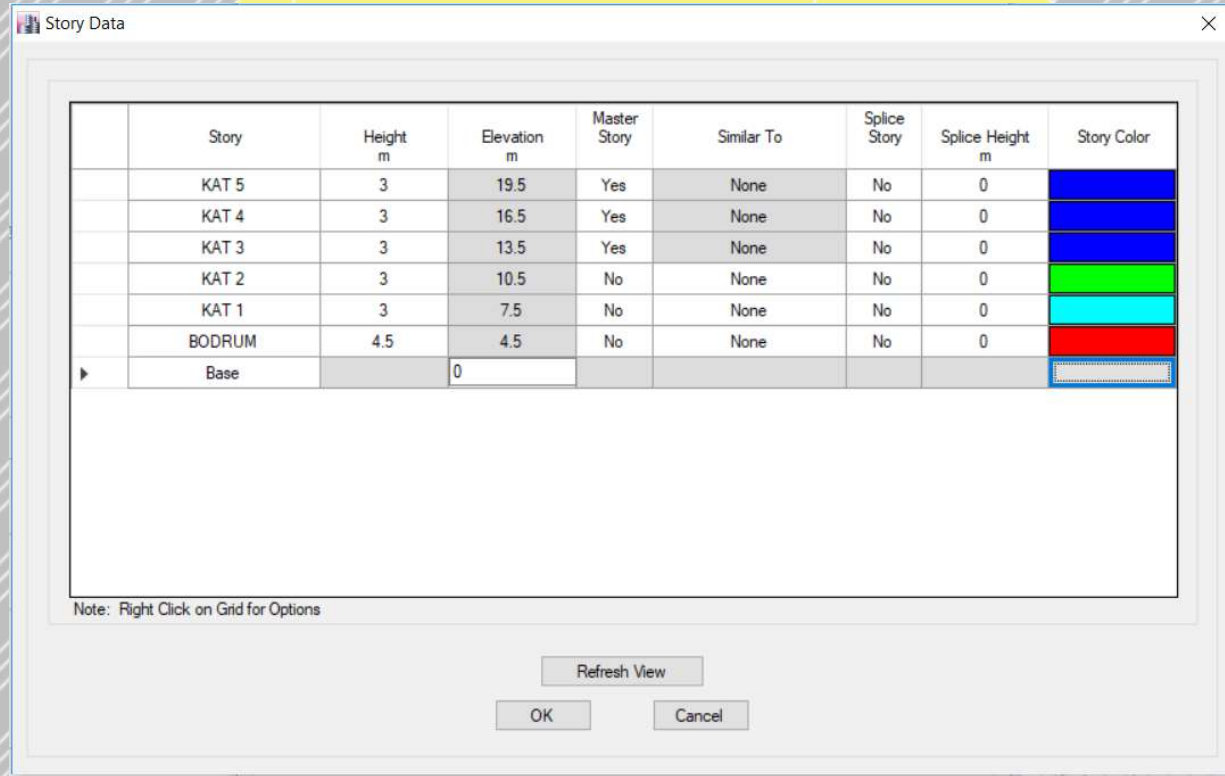
Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
<b>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</b>	<b>Eksenel</b>	<b>Kayma</b>
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<b>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</b>	<b>Eğilme</b>	<b>Kesme</b>
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<b>Çubuk eleman</b>	<b>Eğilme</b>	<b>Kesme</b>
Bağ kirişi	0.15	1.00
Çerçeve kirişi	0.35	1.00
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50

Membrane f11 ve Membrane f22 sırasıyla 1 ve 2 eksenlerindeki düzlem içi eksenel rijitliğe, Membrane f12 1-2 düzlemi içi kayma rijitliğine karşılık gelmektedir. Bending m11 ve Bending m22 sırasıyla 1 ve 2 eksenleri etrafında düzlem dışı eğilme rijitliğine karşılık gelmektedir.



Malzeme ve kesit özellikleri tanımlandıktan sonra ETABS'da yapıyı modellemeye başlayabiliriz. Öncelikle ekranın boş bir yerinde Mouse'un sağ tuşuna tıklayıp **Add/Modify Grid** veya **Edit>Edit Stories and Grid System** seçenekleri seçilerek aks ve kat ayarlarını düzenleyebiliriz. Açılan pencerede **Quick Add Story** ile kat sayısını artırabiliriz. **Modify/Show Story Data** ile kat ayarlarını, **Modify/Show Grid System** ile de aks ayarlarını düzenleyebiliriz. Modify/Show Story Data sekmesi ile kat isimlerini ve yüksekliklerini aşağıdaki gibi düzenleyiniz.



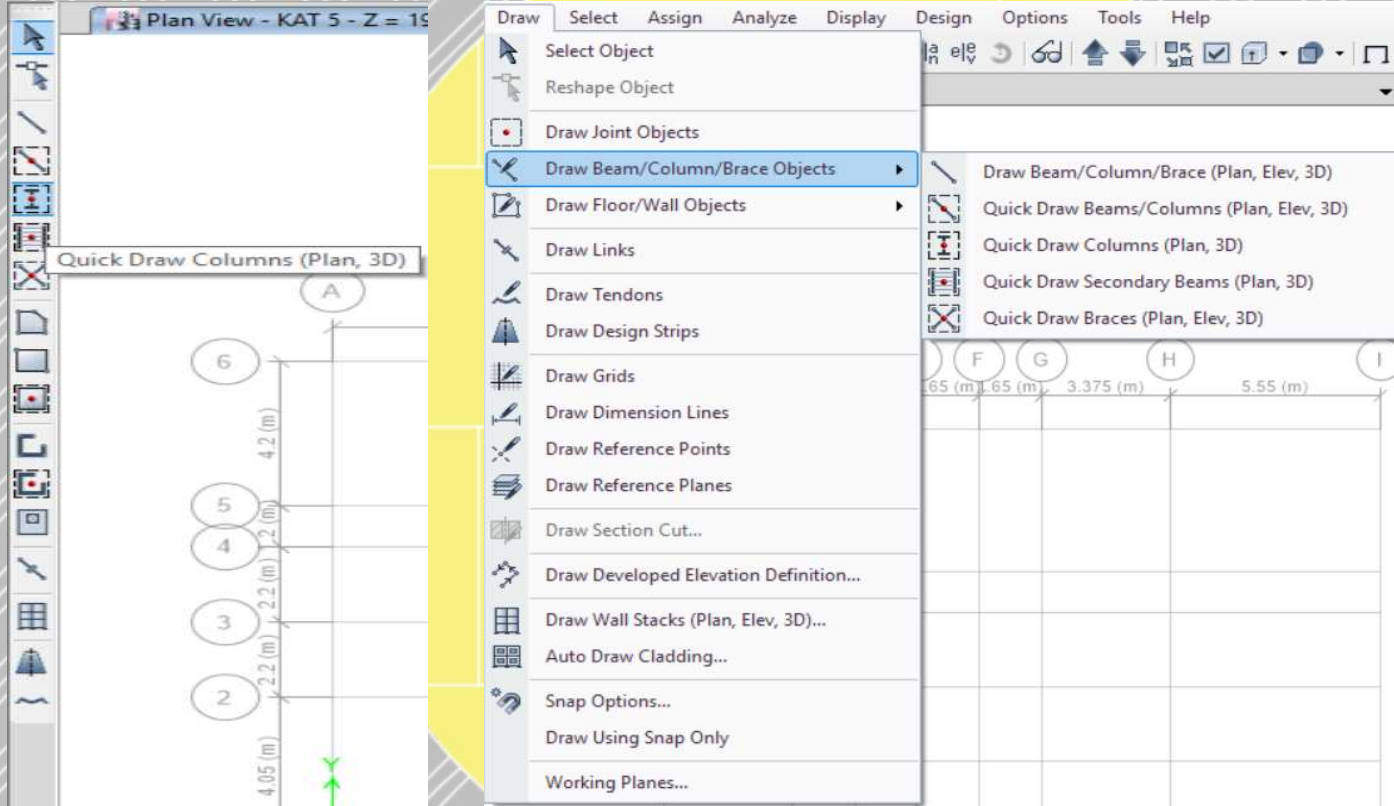
Story	Height m	Elevation m	Master Story	Similar To	Splice Story	Splice Height m	Story Color
KAT 5	3	19.5	Yes	None	No	0	Blue
KAT 4	3	16.5	Yes	None	No	0	Blue
KAT 3	3	13.5	Yes	None	No	0	Blue
KAT 2	3	10.5	No	None	No	0	Green
KAT 1	3	7.5	No	None	No	0	Cyan
BODRUM	4.5	4.5	No	None	No	0	Red
Base		0					

Note: Right Click on Grid for Options

Refresh View

OK Cancel

Kolonları oluşturmak için sol araç çubuğunda yer alan Quick Draw Columns veya Draw>Draw Beam/Column/Brace Object>Quick Draw Column seçenekleri ile kolon modeli oluşturulabilir. Açılır pencerede property kısmında S30/30 kesiti seçilir ve kolon atanacak aks birleşim noktaları seçilerek kolonlar oluşturulur. Burada Plan düzlemini Z=4.5 kotunda olduğuna dikkat edilir.



3D görünüşte Set Display Options seçeneğinden oluşturulan kesitlerin katı modelleri gösterilebilir.



Set View Options

GeneralObject AssignmentsOther Assignments

View by Colors ofObjects

Objects Present in View

☒ Joint Objects

☒ Invisible

☒ Columns

☒ Beams

☒ Braces

☒ All Null Frames

☒ Floors

☒ Walls

☒ Openings

☒ All Null Shells

☒ Wall Stacks

☒ Links

☒ Tendon

☐ Design Strip Layer A

☐ Design Strip Layer B

☐ Design Strip Layer Other

Special Effects

☐ Object Shrink

☒ Object Fill

☒ Object Edge

☒ Extrude Frames

☐ Extrude Shells

Other Special Items

☒ Joint Restraints and Springs

☐ Diaphragm Extent

☐ Connections

☒ Story Labels

☒ Dimension Lines

☒ Architectural Plan Layers

☒ Horizon

☐ Shell Analysis Mesh

☐ Slab Internal Ribs

☐ Isolated Column Footings

☐ Soil Profile for Joints

☐ Soil Profile for Areas

☐ Shell User Mesh

☐ Apply to All Windows

Set to Default View Options

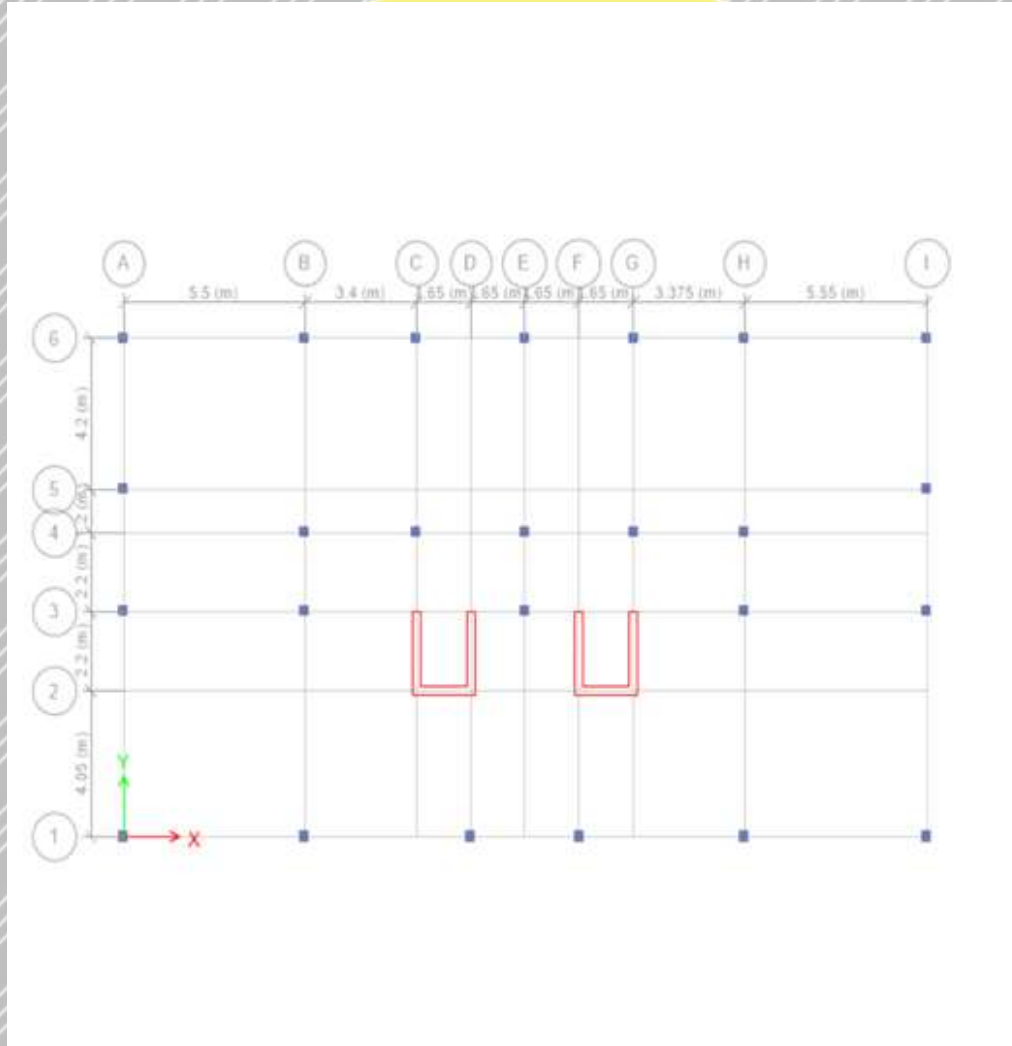
OK

Close

Apply

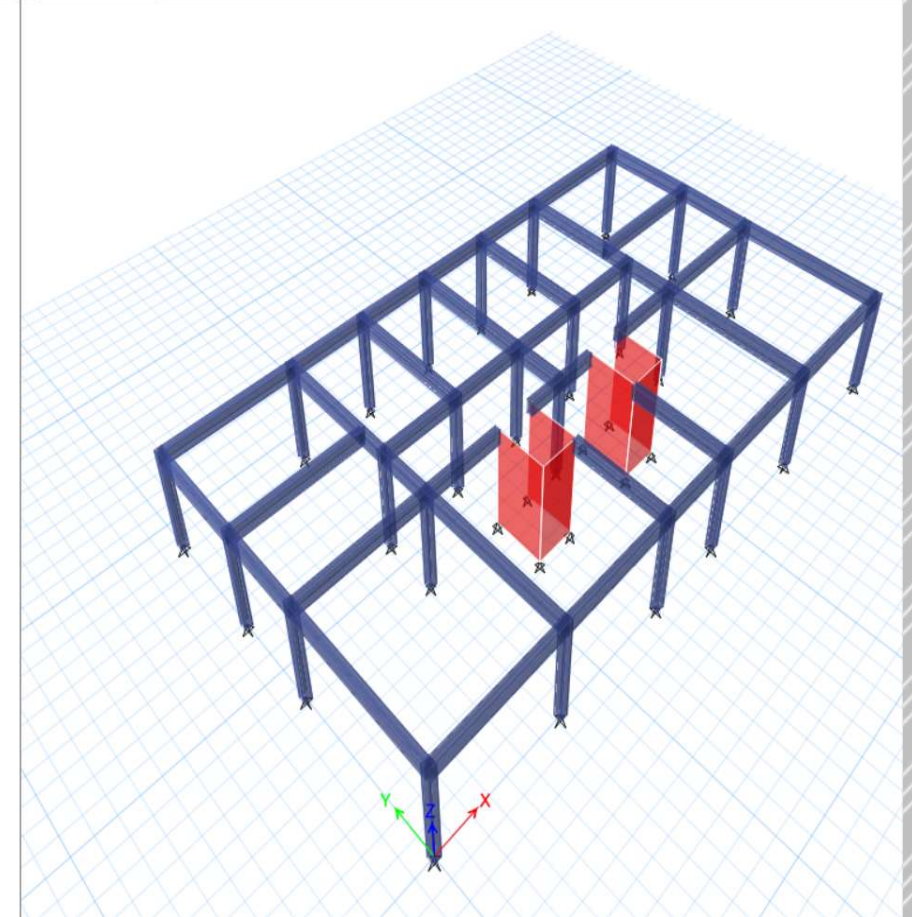
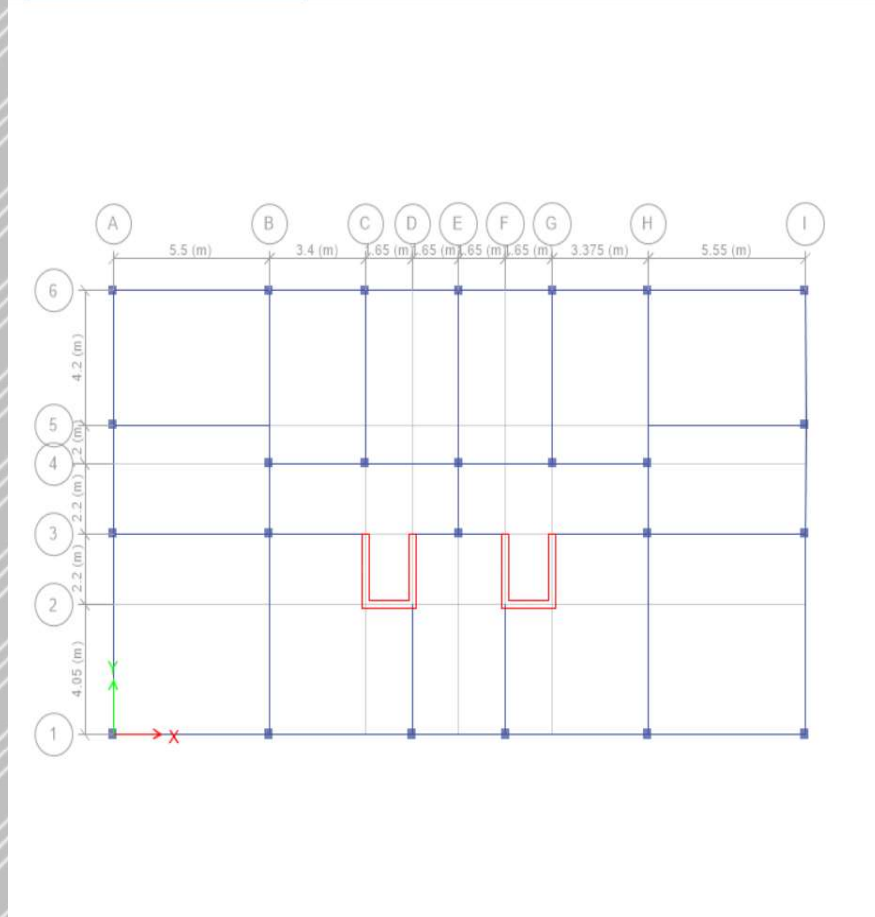
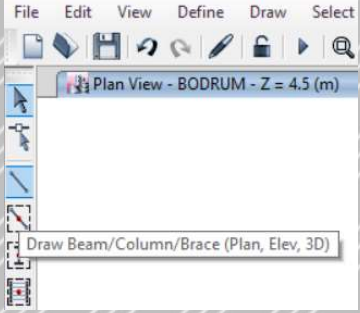
A 3D perspective view of a structural model. The model consists of numerous vertical columns and horizontal beams, all rendered in a dark blue color. The columns are distributed across a grid-like base, and the beams connect them at various heights. The view is set against a light blue grid background. In the bottom center of the view, there is a small 3D coordinate system with red, green, and blue axes. The top of the window shows a standard software toolbar with various icons for editing and viewing.

Perdeleri modellemek için sol araç çubuğunda bulunan **Draw Walls** seçeneği veya **Draw>Draw Floor/Walls>Draw Walls** sekmeleri kullanılabilir.

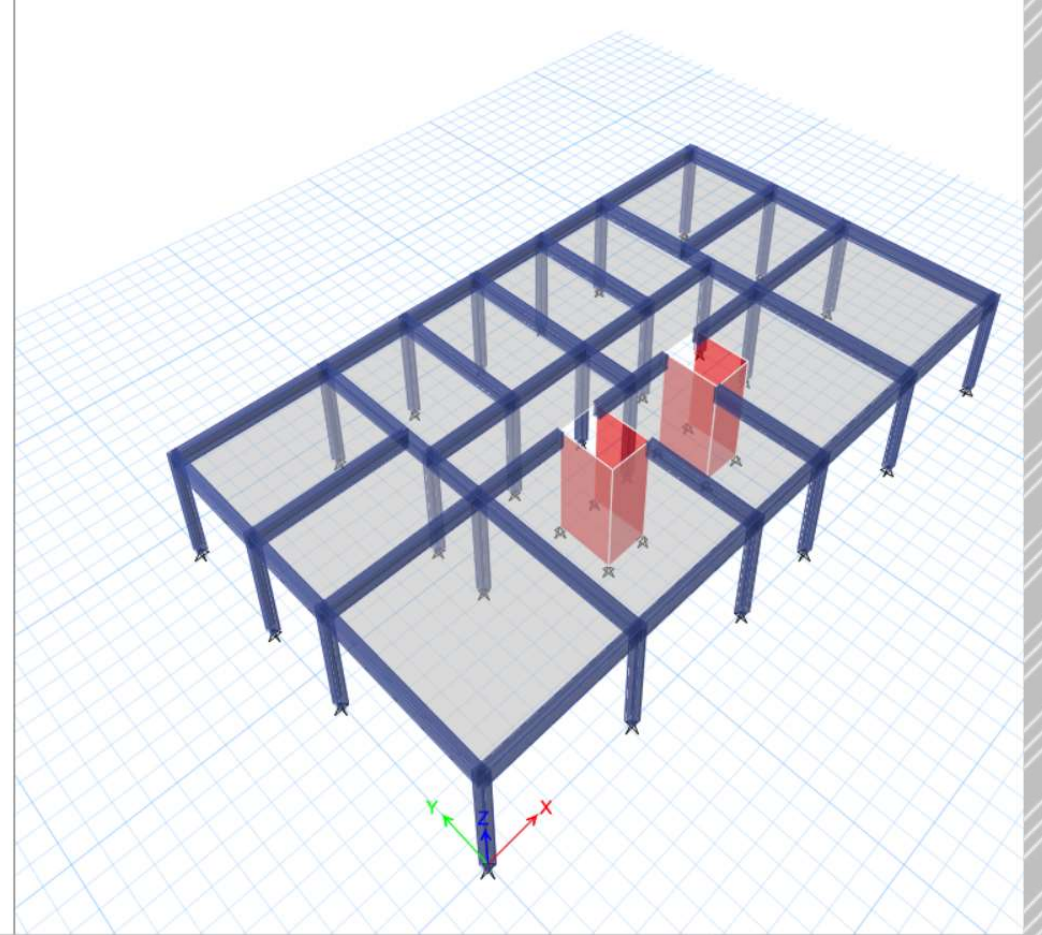
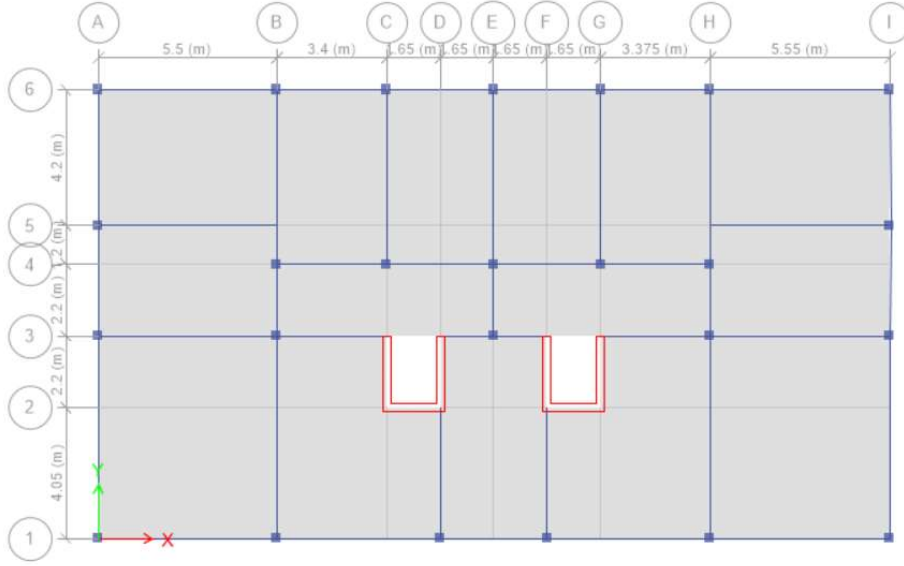




Kirişleri oluşturmak için ise sol araç çubuğundan **Draw Beam/Column/Brace** seçeneği seçilebilir veya kolonlarda olduğu gibi **Draw** menüsü kullanılabilir. Açılır pencerede Property kısmında modellenecek kiriş kesiti seçilir.

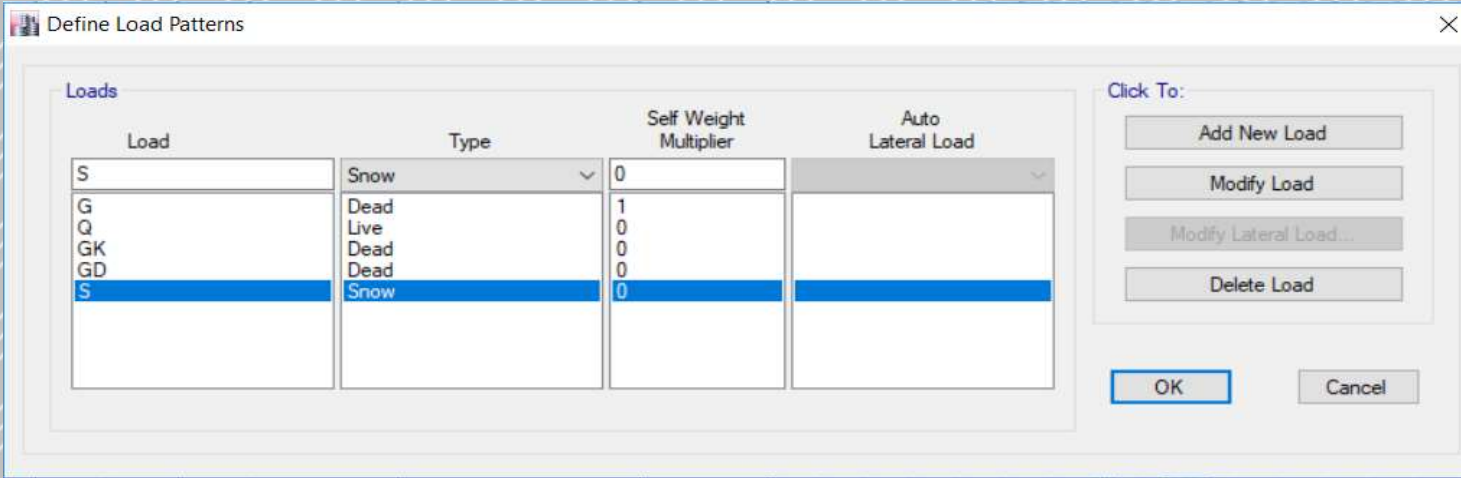


Döşemeleri oluşturmak için ise sol araç çubuğunda bulunan aşağıdaki 3 seçenekten biri seçilebilir veya **Draw>Draw Floor/Walls** penceresinde bulunan 3 slab seçeneğinden biri seçilebilir.





Yük tiplerini tanımlamak için **Define>Load Pattern** seçenekleri kullanılır. Açılır pencere aşağıdaki gibi düzenlenir.



The 'Define Load Patterns' dialog box is shown. It has a 'Loads' section with a table of load patterns. The 'Click To:' section contains buttons for 'Add New Load', 'Modify Load', 'Modify Lateral Load...', and 'Delete Load'. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
S	Snow	0	
G	Dead	1	
Q	Live	0	
GK	Dead	0	
GD	Dead	0	
S	Snow	0	

Click To:

Add New Load

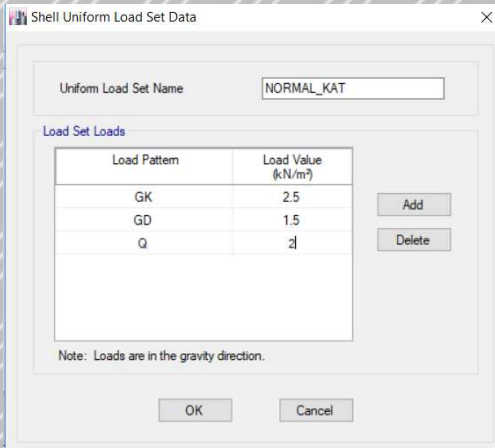
Modify Load

Modify Lateral Load...

Delete Load

OK Cancel

Yükler döşemeler üzerine Assign>Shell Loads>Uniform ile atanabilir, fakat ölü ve hareketli yüklerin her biri için bu işlemler tekrarlanacağından zaman kaybına ve belkide hatalara neden olacaktır. Bunun için Define> Shell Uniform Load Sets ile döşemeler üzerine gelecek yükleme birleşimleri oluşturulabilir. Burada normal kat, merdiven, balkon ve çatı katı yükleri için olmak üzere 4 farklı yük birleşimi tanımlanmıştır.



The 'Shell Uniform Load Set Data' dialog box for 'NORMAL\_KAT' is shown. It has a 'Uniform Load Set Name' field and a 'Load Set Loads' table. The 'Add' and 'Delete' buttons are on the right. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

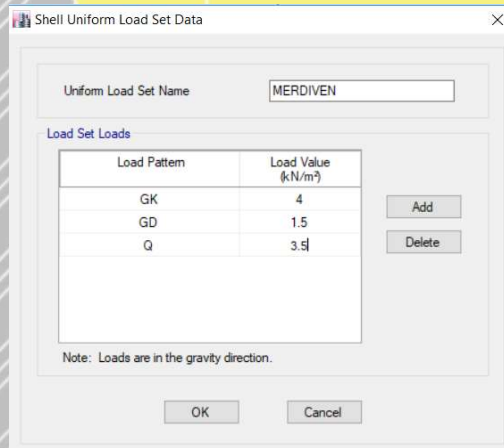
Uniform Load Set Name: NORMAL\_KAT

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m²)
GK	2.5
GD	1.5
Q	2

Note: Loads are in the gravity direction.

OK Cancel



The 'Shell Uniform Load Set Data' dialog box for 'MERDIVEN' is shown. It has a 'Uniform Load Set Name' field and a 'Load Set Loads' table. The 'Add' and 'Delete' buttons are on the right. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

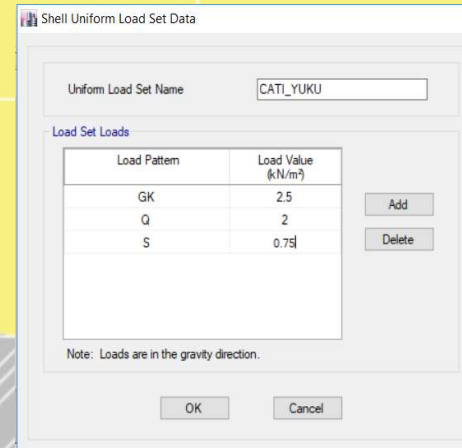
Uniform Load Set Name: MERDIVEN

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m²)
GK	4
GD	1.5
Q	3.5

Note: Loads are in the gravity direction.

OK Cancel



The 'Shell Uniform Load Set Data' dialog box for 'CATI\_YUKU' is shown. It has a 'Uniform Load Set Name' field and a 'Load Set Loads' table. The 'Add' and 'Delete' buttons are on the right. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

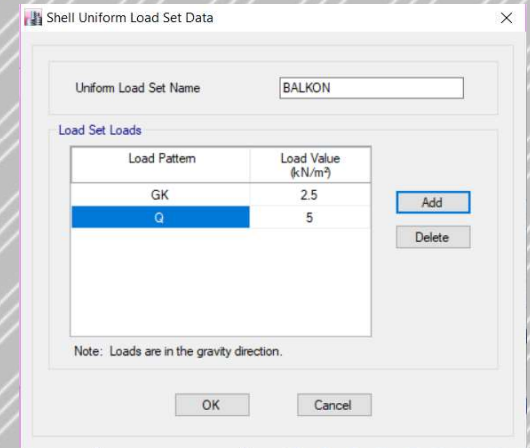
Uniform Load Set Name: CATI\_YUKU

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m²)
GK	2.5
Q	2
S	0.75

Note: Loads are in the gravity direction.

OK Cancel



The 'Shell Uniform Load Set Data' dialog box for 'BALKON' is shown. It has a 'Uniform Load Set Name' field and a 'Load Set Loads' table. The 'Add' and 'Delete' buttons are on the right. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Uniform Load Set Name: BALKON

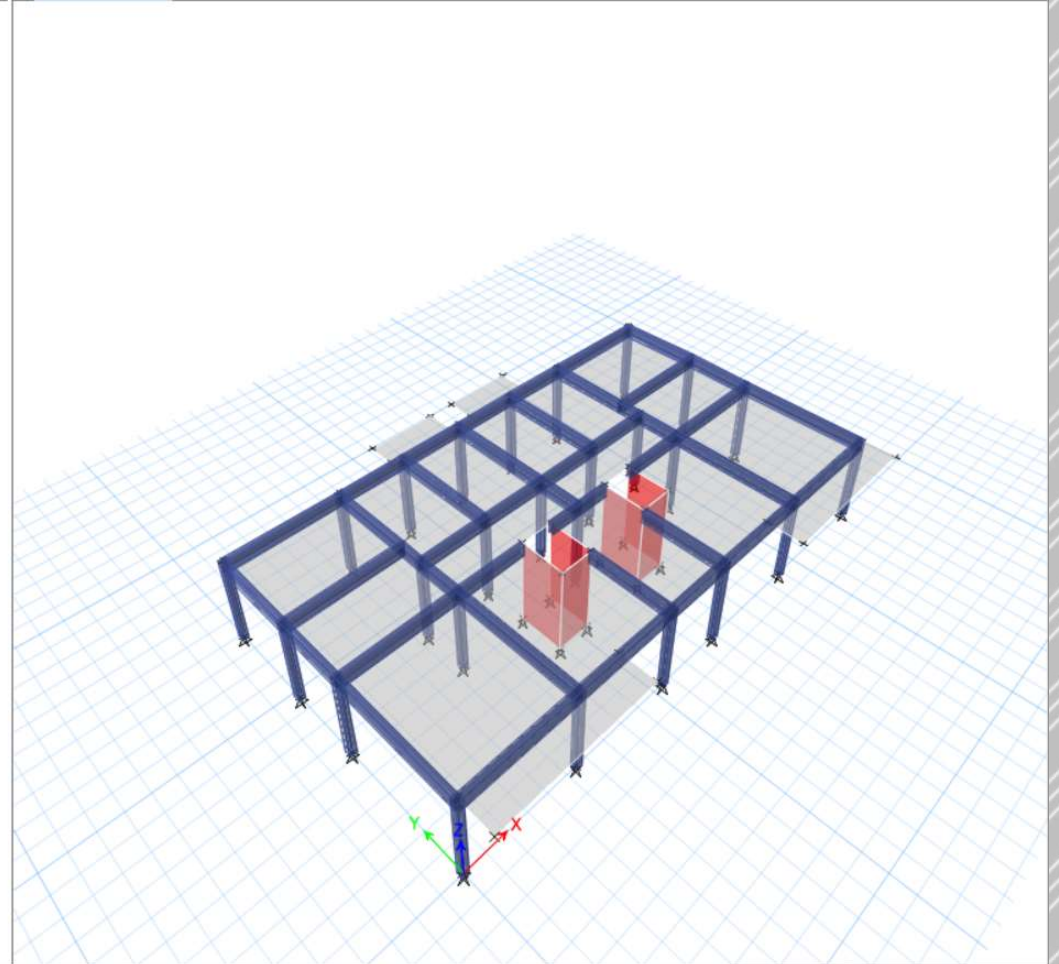
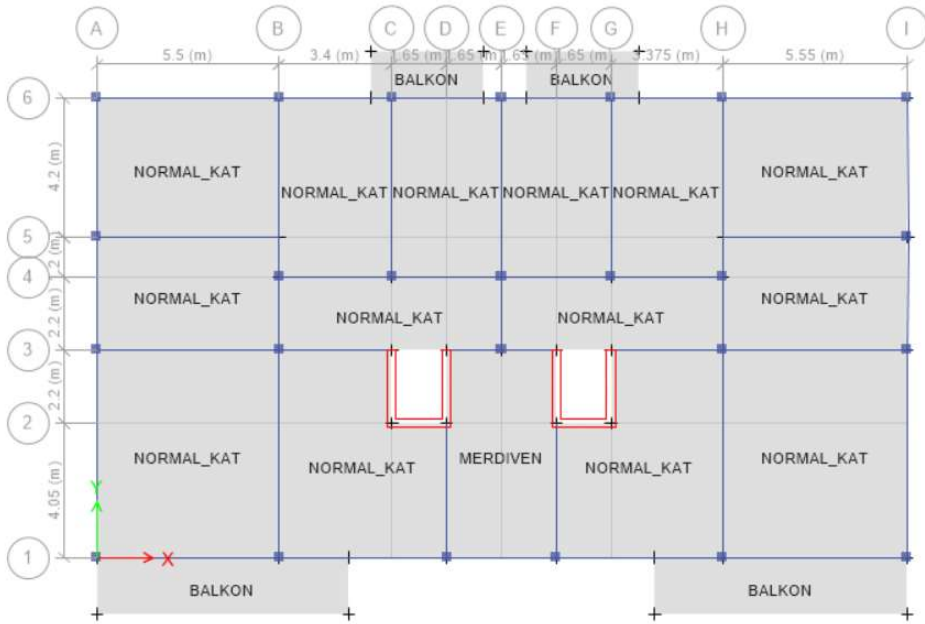
Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m²)
GK	2.5
Q	5

Note: Loads are in the gravity direction.

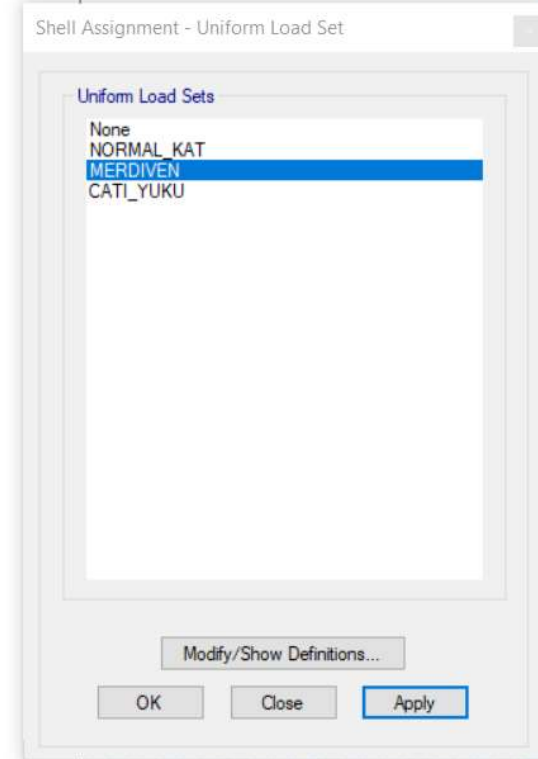
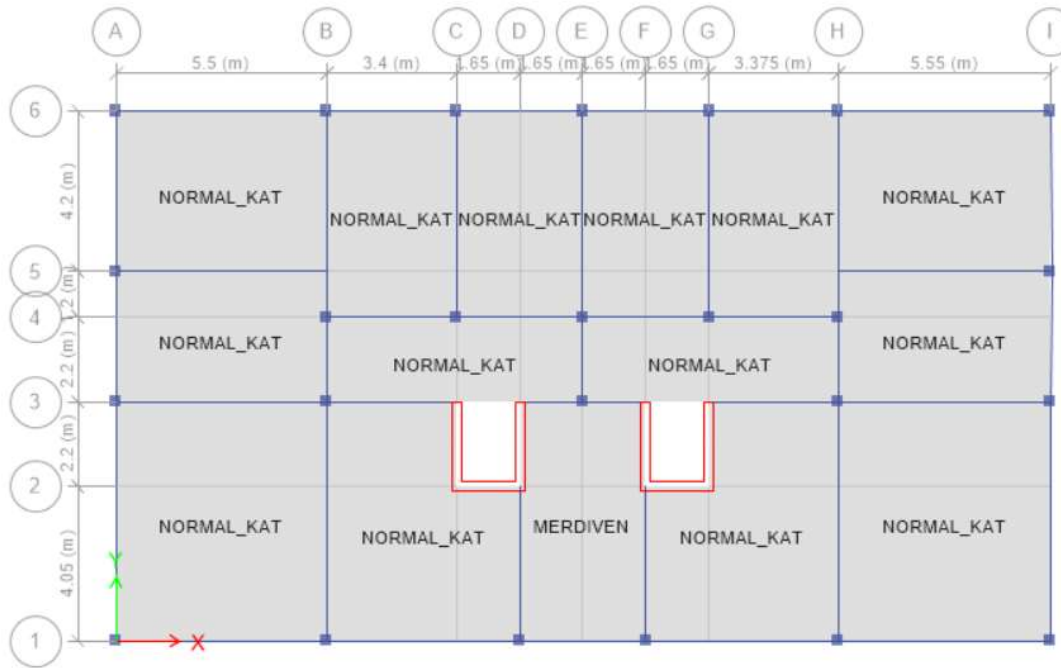
OK Cancel

Konsol döşemeleri(balkonları) modellemek için Point atayabilir veya kirişler ile bir döşeme alanı oluşturulup sonrasında bu kirişler silinebilir. Bir balkonu modelledikten sonra Replicate seçeneği ile lineer olarak diğer balkonlar kopyalanabilir.

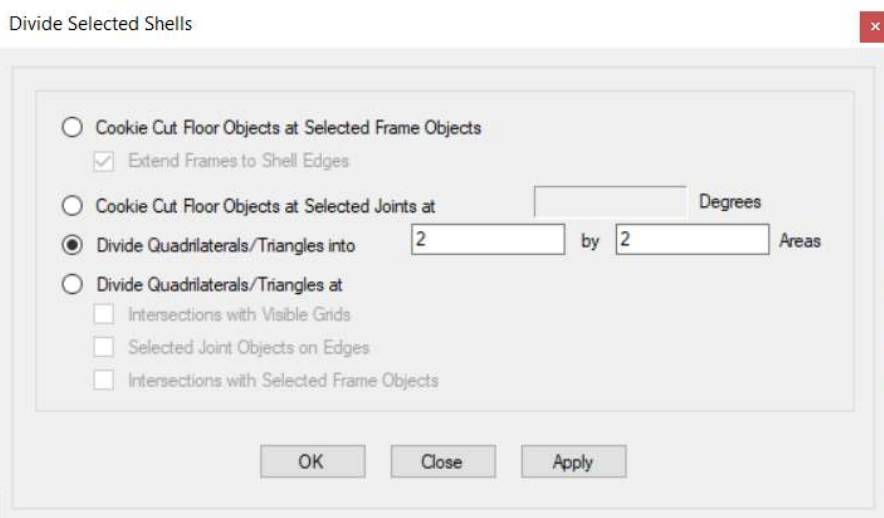




Döşeme yüklerini atamak için önce döşemeler seçilir sonra **Assign>Shell Loads>Uniform Load Sets** seçeneği seçilir ve yüklenecek yük birleşimi seçildikten sonra **Apply** butonuna tıklanır.

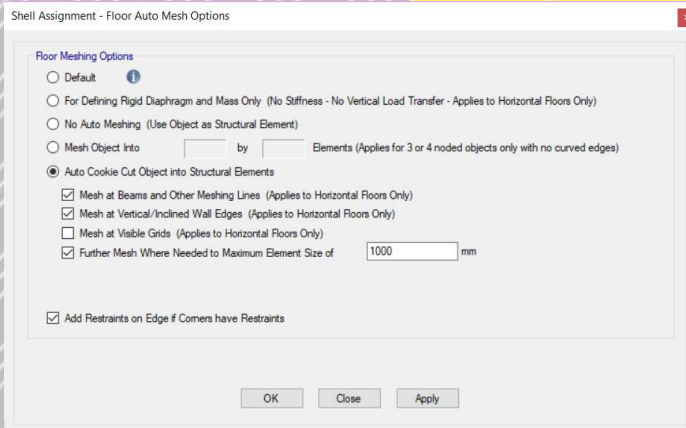


Modellediğimiz Shell-Thin döşemelerimizi belirli aralıklarla sonlu elemanlar ağına bölmek için; **Edit>Edit Shells>Divide Shells** seçenekleri kullanılabilir.



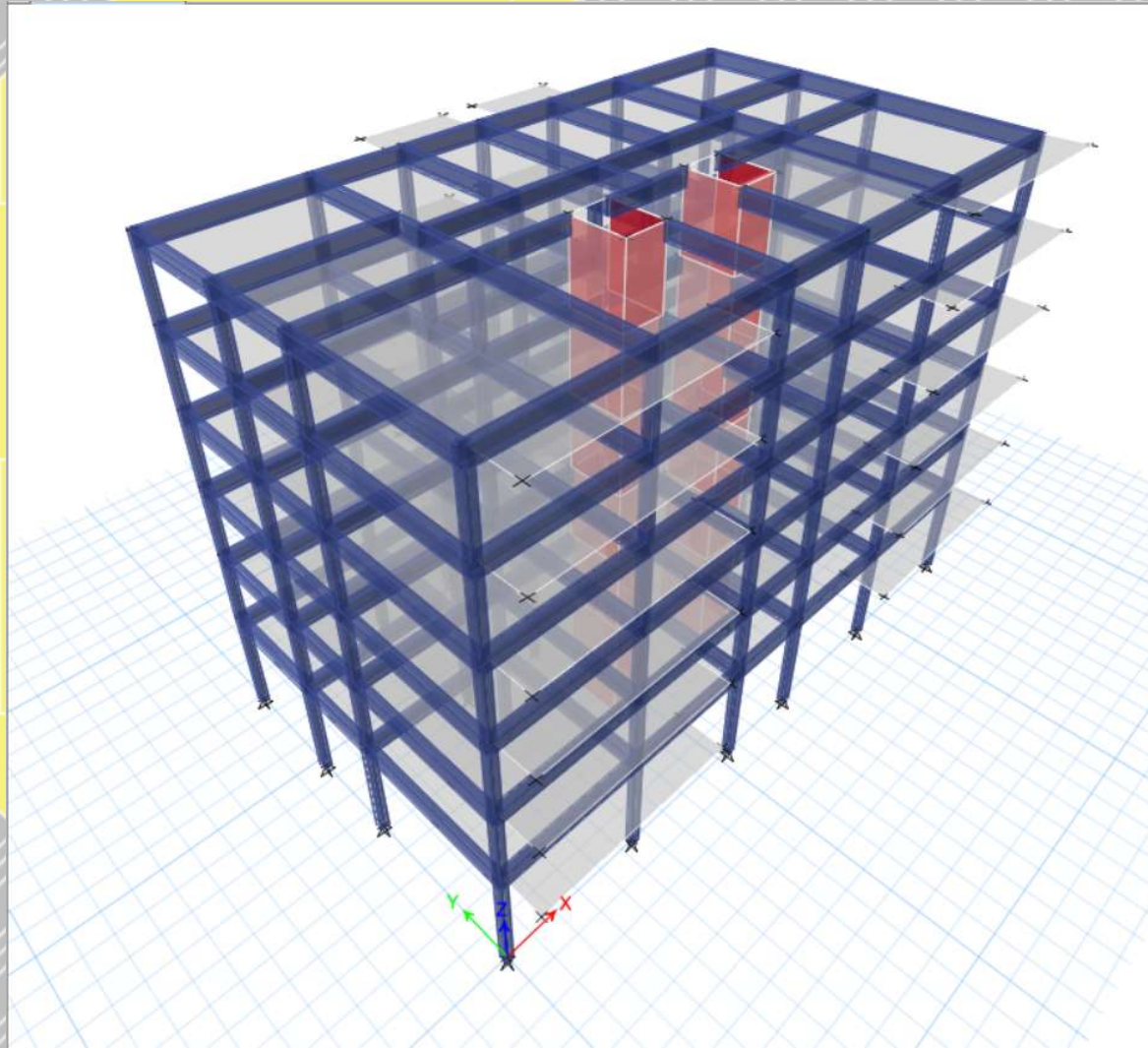
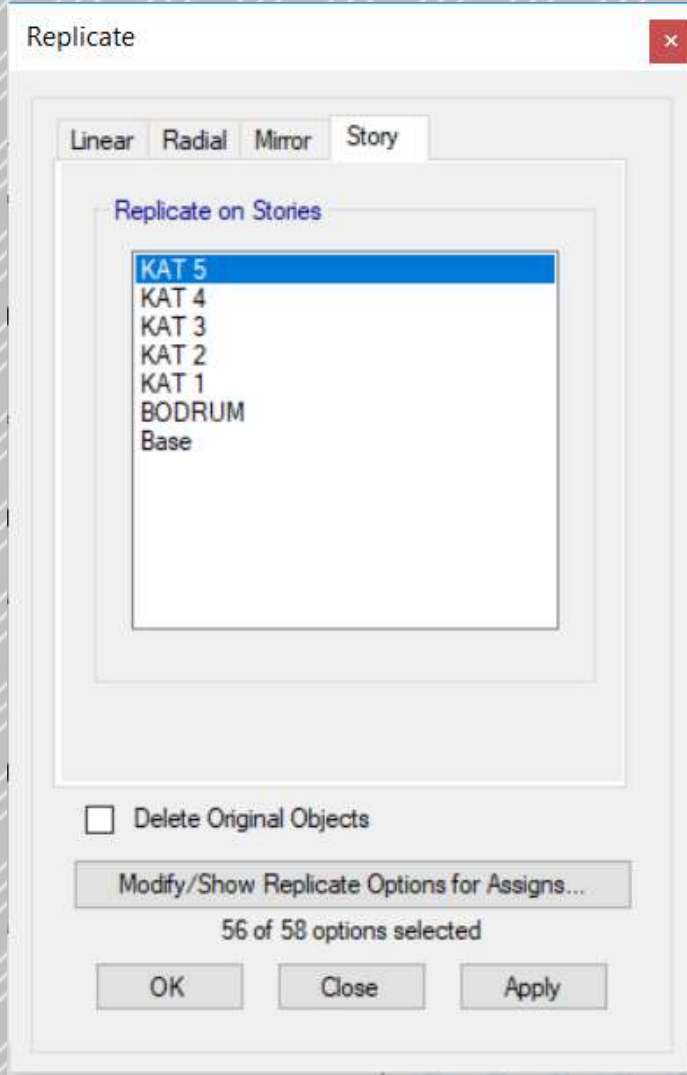
Burada **Divide Quadrilaterals/Triangles into** seçeneği ile X ve Y doğrultusunda eşit aralıklarla bölme işlemi yapabiliriz. Veya **Divide Quadrilaterals/Triangles at** seçeneği ile sırasıyla grid çizgilerinden, seçilmiş noktalardan ve/veya seçilmiş çubuk elemanlardan bölme işlemi yapılabilir.


Diğer bir sonlu elemanlara bölme yöntemi ise **Assign>Shell>Floor**(döşemeler için) **Auto Mesh Options** veya **Wall**(perdeler için) **Auto Mesh Options** seçenekleri kullanılabilir. Burada ya Default seçeneği seçilebilir veya kullanıcı mesh düzenlemeleri yapılabilir.



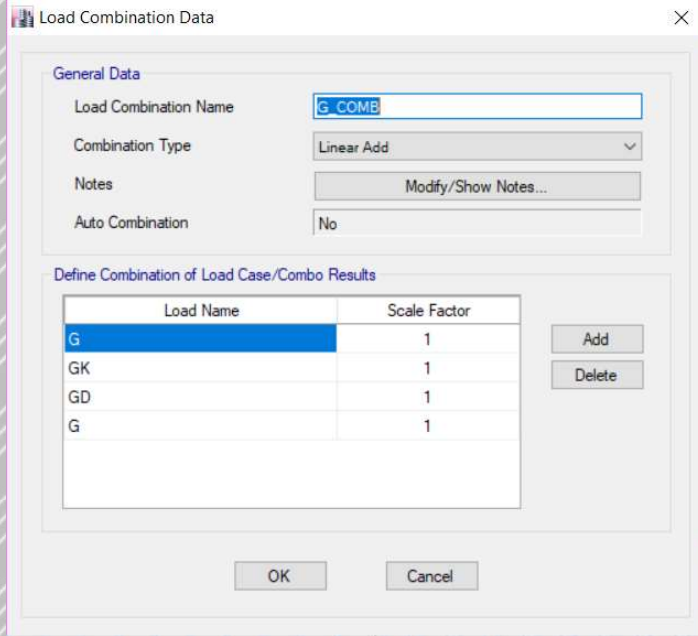


Kat kopyalamak için bütün elemanlar seçildikten sonra Edit>Replicate seçenekleri veya Ctrl+R kısayolu ile Replicate penceresi aktif hale getirilir. Story kısmından kopyalanacak katlar seçilir(bodrum katını kopyalamak için 1,2,3,4,5 katlarının hepsi seçilir.



Z=0 kotundaki tüm düğün noktaları seçilip Assing>:Joint>Restraints seçenekleri ile ankastre tanımlaması yapılabilir veya hızlıca ankastre mesnet  seçeneği seçilebilir. Ve F5 ile analiz gerçekleştirilir.

Kolon boyutlarının yeterliliği kontrol edilir. TBDY 2018'de kolonlarda **Ndm<=0.40Acfck** şartı kontrol edilir. Bunun için öncelikle 1.4G+1.6Q yük kombinasyonumuzu tanımlamamız gerekmektedir. Bunun için **Define>Load Combinations** seçenekleri seçilir ve açılan pencerede **Add New Combo** seçeneği kullanılır. İşlem kolaylığı açısından öncelikle ölü yükleri bir kombinasyonda toplayıp sonrasında 1.4G+1.6Q kombinasyonu oluşturulmuştur.



Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: G\_COMB

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

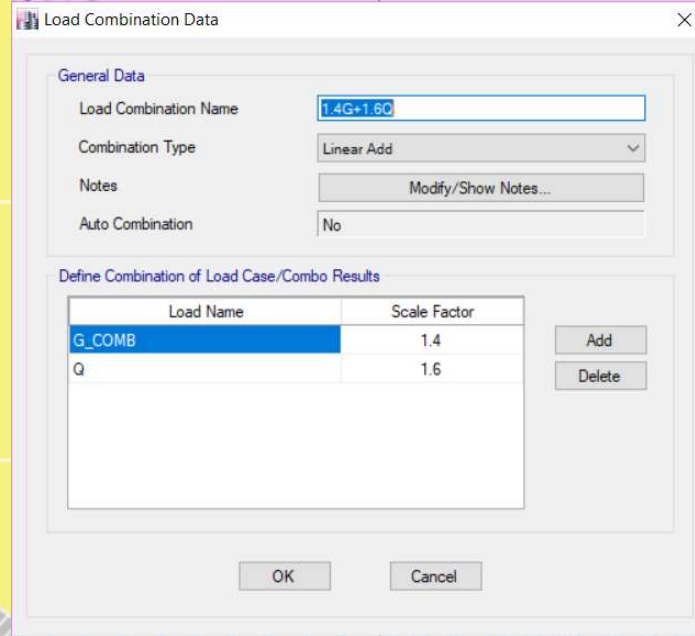
Load Name	Scale Factor
G	1
GK	1
GD	1
G	1

Add

Delete

OK

Cancel



Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: 1.4G+1.6Q

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
G_COMB	1.4
Q	1.6

Add

Delete

OK

Cancel



1.4G+1.6Q yüklemesine ait kolon eksenel yüklerini görmek için F8 seçeneği kullanılır. Açılır pencere aşağıdaki gibi düzenlenir. Sonrasında tasarım işlemi için **Design>Concrete Design>View/Revise Preferences** seçenekleri seçilir ve aşağıdaki düzenlemeler yapılır.

Member Force Diagram for Frames/Piers/Spandrels/Links

Load Case/Load Combination/Modal Case

☐ Case ☒ Combo ☐ Mode

1.4G+1.6Q

Component

☒ Axial Force ☐ Torsion ☐ Inplane Shear

☐ Shear 2-2 ☐ Moment 2-2 ☐ Inplane Moment

☐ Shear 3-3 ☐ Moment 3-3

Scaling

☒ Automatic ☐ User Defined

Scale Factor

Display Options

☒ Fill Diagram ☐ Show Values at Controlling Stations on Diagram

Include

☒ Frames ☐ Piers ☐ Spandrels

☐ Links

OK Close Apply

Concrete Frame Design Preferences for TS 500-2000

	Item	Value
► 01	Design Code	TS 500-2000
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	Zone	
08	Gamma (Steel)	1.15
09	Gamma (Concrete)	1.5
10	Pattern Live Load Factor	0.75
11	Utilization Factor Limit	1

Item Description

The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.

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

Sonrasında **Design>Concrete Design>Start Design Check** ile tasarım işlemi başlatılır. Kolonları kontrol etmek için öncelikle ekranda karışıklığı gidermek için Display Options'dan sadece kolonlar görünür hale getirilir. Görüleceği üzere bazı kolonlarda kapasite aşılmıştır, bu kolonlarda kesitleri büyütmek gereklidir. Bu kolonlara baktığımızda yaklaşık 3432 kN eksenel kuvvet oluşmaktadır.  $N_{dm} \leq 0.40 A_c f_{ck}$  gereğince 60cm\*50cm kolon boyutları yeterli olacaktır.

