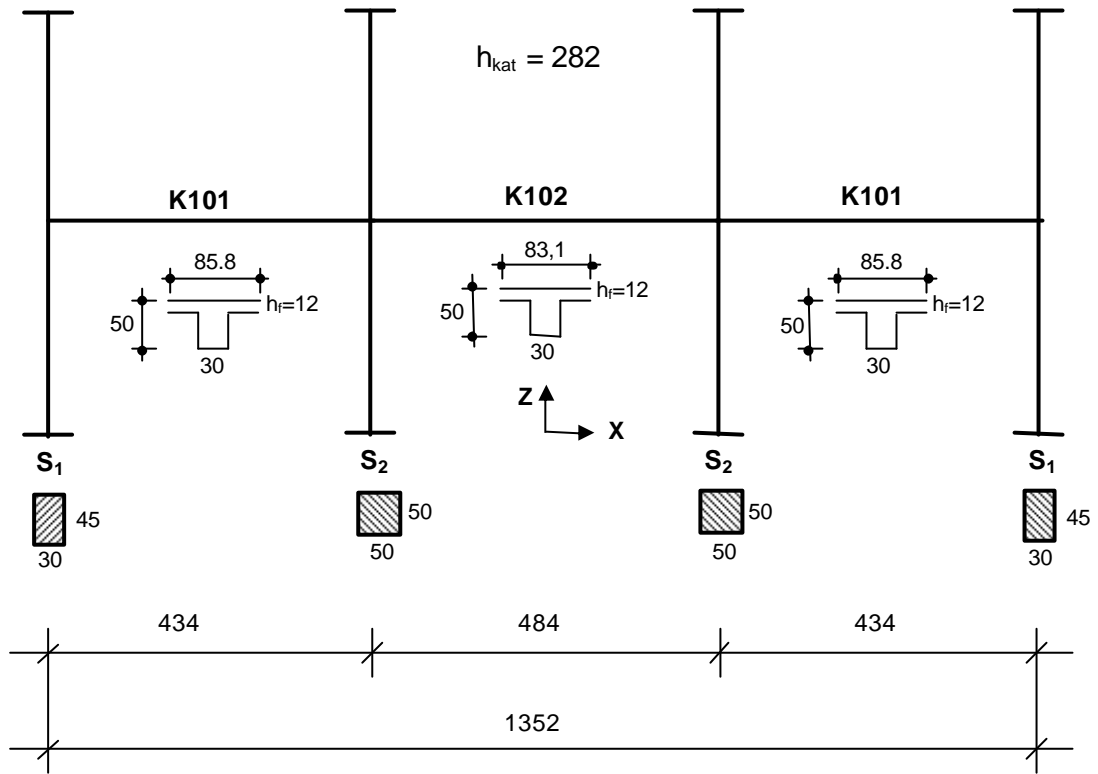


**Örnek 1:** *Sekil 1 ve 2 'de geometrisi ve yükleme durumu verilen kat çerçevesinin statik analizi yapılarak, en elverişsiz kesit tesirleri diyagramlarından eğilme momenti diyagramı sadece hesap yükleri için çizilecektir.*

❖ **Giris Bilgileri**

- **Sistem Geometrisi ve Eleman Bilgileri:**

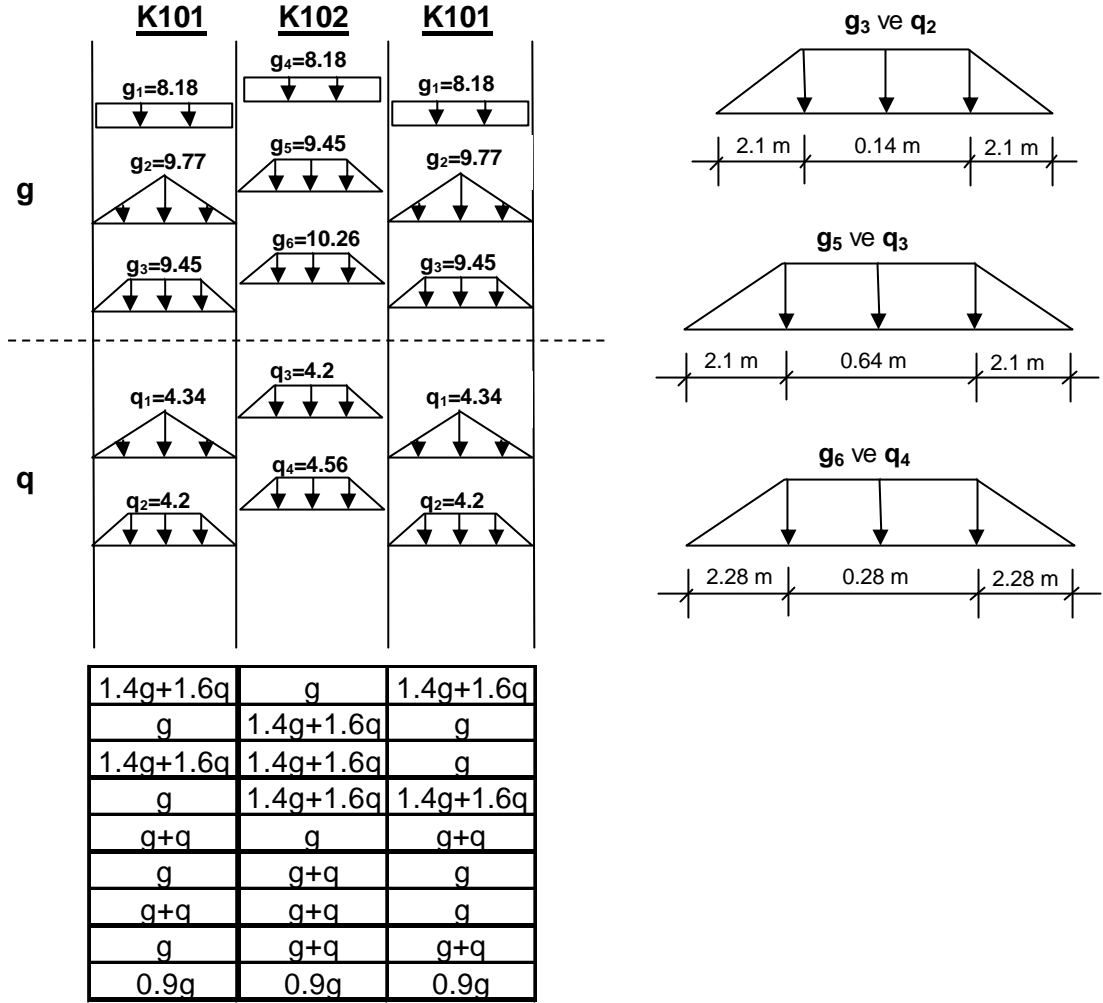


**Sekil 1** Kat çerçevesi (Ölçüler : cm)

$$E = 2.85 \times 10^7 \text{ kN/m}^2 \text{ (C20)}$$

$$\text{Poisson Oranı} = 0.2$$

• **Yüklemeler :**




**Sekil 2** Yükleme durumu ve yük kombinasyonları (Yük birimleri : kN/m)


**Çözüm :**

**Sistem Geometrisinin Oluşturulması**

- 1) Ekranın sağ alt köşesindeki birim seçim kutusundan **kN-m** seçilir.
- 2) **File** menüsündeki **New Model From Template** komutu seçilir. Bu işlem **Model Templates** penceresini açar.
- 3) Bu pencerede **Portal Frame** ikonu seçilir. Bu işlem **Portal Frame** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Number of Stories** kutusuna 2 yazılır,

- **Number of Bays** kutusuna 3 yazilir,
  - **Story Height** kutusuna 2,82 yazilir,
  - **Bay Width** kutusuna 4,84 yazilir,
  - **Restraints** ve **Gridlines** kutulari isaretlenir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 4) **3-D View** penceresinin sag üst kösesindeki **Close**  kutusu tiklanir.
- 5) Ekranda **X-Z** düzlemi **Y=0** durumu görüntülenir.
- 6) **Draw** menüsünden **Edit Grid** komutu seçilir. Bu islem **Modify Grid Lines** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Glue Joints to Grid Lines** kutusu isaretlenir,
  - **Direction** kismindan **X** seçilir,
  - **X Location** kutusunun altindaki listeden -7,26 seçilir, **X Location** kutusuna -6,76 yazilarak **Move Grid Line** kutusu tiklanir,
  - **X Location** kutusunun altindaki listeden 7,26 seçilir, **X Location** kutusuna 6,76 yazilarak **Move Grid Line** kutusu tiklanir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 7) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu islem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Joints** kismindaki **Labels** kutusu isaretlenir,
  - **Frames** kismindaki **Labels** kutusu isaretlenir
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 8) 10, 12, 14 numarali çubuk elemanlarinin üzerine tiklanarak elemanlar seçilir.
- 9) Klavyedeki **Delete** tusuna basilarak çubuk elemanlar silinir.
- 10) **View** menüsünden **Refresh View** komutu seçilir.

#### Mesnet sartlarinin tanimlanmasi ve atanmasi





- 11) 1, 4, 7, 10, 3, 6 , 9,12 numarali düğüm noktalarini seçilir.
- 12) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneginin altindaki **Restraints** komutu seçilir. Bu islem **Joint Restraints** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Fixed Support**  ikonuna basilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.

## Malzeme ve kesit özelliklerinin tanımı

- 13) **Define** menüsündeki **Materials** komutu seçilir. Bu işlem **Define Materials** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Materials** kısmından **CONC** seçilerek **Modify/Show Material** kutusu tiklanır,
  - **Mass per unit volume** kutusuna 0 yazılır,
  - **Weight per unit volume** kutusuna 0 yazılır,
  - **Modulus of Elasticity** kutusuna 2,85E7 yazılır,
  - **Poisson Ratio** kutusuna 0,2 yazılır,
  - İki kez **OK** tusuna basılır.
- 14) **Define** menüsündeki **Frame Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Add Rectangular** komutu seçilir,
  - **Section Name** kısmına "S1" kesit ismi olarak yazılabilir,
  - **Material** kısmında **CONC** seçilir,
  - **Depth (t3)** kutusuna 0,30 yazılır, (elemanda 3 eksenine dik olan boyut)
  - **Width (t2)** kutusuna 0,45 yazılır, (elemanda 3 eksenini doğrultusundaki boyut)
  - **OK** kutusu tiklanır,
  - **Add Rectangular** komutu seçilir,
  - **Section Name** kısmına "S2" yazılır,
  - **Material** kısmında **CONC** seçilir,
  - **Depth (t3)** kutusuna 0,5 yazılır,
  - **Width (t2)** kutusuna 0,5 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır,
  - **Add Tee** komutu seçilir,
  - **Section Name** kısmına "K101" yazılır,
  - **Material** kısmında **CONC** seçilir,
  - **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,50 yazılır,
  - **Outside Flange (t2)** kutusuna 0.858 yazılır,
  - **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazılır, (tabla kalınlığı)
  - **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,30 yazılır, (gövde genişliği)
  - **OK** kutusu tiklanır,
  - **Add Tee** komutu seçilir,
  - **Section Name** kısmına "K102" yazılır,
  - **Material** kısmında **CONC** seçilir,
  - **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,50 yazılır,
  - **Outside Flange (t2)** kutusuna 0.831 yazılır,
  - **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazılır,
  - **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,30 yazılır,
  - İki kez **OK** tusuna basılır.


## Malzeme, kesit özelliklerinin elemanlara atanması



- 15) 1, 2, 7, 8 numaralı çubuk elemanlar üzerlerine fare ile tiklanarak seçilir.
- 16) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Frame Sections** kısmından "S1" seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 17) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 18) 3, 4, 5, 6 numaralı çubuk elemanlar üzerine tiklanarak seçilir.
- 19) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından "S2" seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 20) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 21) 9, 13 numaralı çubuk elemanlar üzerlerine tiklanarak seçilir.
- 22) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından "K101" seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 23) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 24) 11 numaralı çubuk eleman üzerlerine tiklanarak seçilir.
- 25) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından "K102" seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 26) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.

#### Yük durumlarının tanımı ve çubuklara atanması

- 27) Düzlem kat çerçevesi elverişsiz yükleme durumlarını tanımlayabilmek için her açıklığa ait sabit ve hareketli yüklerin farklı bir adla tanımlanması gerekeceğinden, ilk açıklıkta "G1", "Q1" ikinci açıklıkta "G2", "Q2" ve üçüncü açıklıkta "G3", "Q3" sırası ile sabit ve hareketli yükleri ifade edecektir. Bunun için; **Define** menüsündeki **Static Load Case** komutu seçilir. Bu işlem **Define Static Load Case Names** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Load** kutusuna “G1” yazilir,
  - **Type** kutusundan **Dead** seçilir,
  - **Self Weight Multiplier** kutusuna **0** yazilir,
  - **Change Load** kutusu tiklanir,
  - **Load** kutusuna “G2” yazilir,
  - **Type** kutusundan **Dead** seçilir,
  - **Self Weight Multiplier** kutusuna **0** yazilir,
  - **Add New Load** kutusu tiklanir.
  - **Load** kutusuna “G3” yazilir,
  - **Add New Load** kutusu tiklanir.
  - **Load** kutusuna “Q1” yazilir,
  - **Type** kutusundan **Live** seçilir,
  - **Add New Load** kutusu tiklanir.
  - **Load** kutusuna “Q2” yazilir,
  - **Add New Load** kutusu tiklanir.
  - **Load** kutusuna “Q3” yazilir,
  - **Add New Load** kutusu tiklanir.
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 28) 9 numarali çubuk eleman (Üniform “sabit” yük için) seçilir.
- 29) **Assign** menüsündeki **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Point and Uniform** komutu seçilir. Bu işlem **Point and Uniform Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kismindan “G1” seçilir,
  - **Load Type and Direction** kismindan **Forces** seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminda **Global Z Project** seçilir,
  - **Uniform Load** kutusuna -8,18 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 30) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuk elemanlara yapilan yük atamaları ekrandan silinir.
- 31) Benzer sekilde 11 ve 13 nolu çubuk elemanlar için yukarıdaki adımlar tekrarlanır.11 nolu çubuk eleman yüklenirken **Load Case Name** kismindan “G2” , 13 nolu çubuk eleman seçilirken **Load Case Name** kismindan “G3” seçilmelidir.
- 32) 9 numarali çubuk eleman (Üçgen “sabit” yük için) tiklanarak seçilir.
- 33) **Assign** menüsündeki **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Trapezoidal** komutu seçilir. Bu işlem **Trapezoidal Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kismindan “G1” seçilir,
  - **Load Type and Direction** kismindan **Forces** seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminda **Global Z Project** seçilir,
  - **Trapezoidal Loads** bölümünde **Relative Distence from End I** seçilir,

- **Trapezoidal Loads** bölümündeki **Distance** kutucuklarına sirasiyla, 0, 0.5, 1, 1 yazilir,
  - **Trapezoidal Loads** bölümündeki **Load** kutucuklarına sirasiyla, 0, -9.77, 0, 0 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 34) Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.
- 35)** 13 numaralı çubuk eleman (Üçgen “sabit” yük için) tiklanarak seçilir.
- 36) Assign** menüsündeki **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Trapezoidal** komutu seçilir. Bu işlem **Trapezoidal Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede;
- **Load Case Name** kisminden “G3” seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminden Forces seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminda **Global Z Project** seçilir,
  - **Trapezoidal Loads** bölümünde **Relative Distence from End I** seçilir,
  - **Trapezoidal Loads** bölümündeki **Distance** kutucuklarına sirasiyla, 0, 0.5, 1, 1 yazilir,
  - **Trapezoidal Loads** bölümündeki **Load** kutucuklarına sirasiyla, 0, -9.77, 0, 0 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 37)** Dösemelerden kirislere aktarilan diger yükler tablo 1 ‘de verilmistir. Her satirdaki yüklerin atanmasinda **32), 33), 34)** ‘nolu adimlar tekrar edilecektir. Daha açık anlatimla; tabloda çubuk no kismindaki belirtilen eleman seçilir, **Assign** menüsündeki **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Trapezoidal** komutu seçilir. Bu işlem **Trapezoidal Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede; **Load Case Name** kisminden tablodaki **yükleme** sutununda belirtilen yükleme adi (G veya Q), **Load Type and Direction** kisminden Forces, **Trapezoidal Loads** bölümünde **Relative Distence from End I** seçilir, **Trapezoidal Loads** bölümündeki **Distance ve Load** kutucuklarına tablodaki degerler yazilir, **OK** kutusu tiklanir, **Show Undeformed Shape**  komutu tiklanarak çubuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.

**Tablo 1** Kiris yükleri

Yük Sekli	Çubuk No	Yükleme	Yazi Kutucugu	Kutu No			
				1.	2.	3.	4.
Trapez	9	"G1"	Distance	0	0.484	0.516	1
			Load	0	-9.45	-9.45	0
Trapez	13	"G3"	Distance	0	0.484	0.516	1
			Load	0	-9.45	-9.45	0
Trapez	11	"G2"	Distance	0	0.434	0.566	1
			Load	0	-9.45	-9.45	0
Trapez	11	"G2"	Distance	0	0.471	0.529	1
			Load	0	-10.26	-10.26	0
Üçgen	9	"Q1"	Distance	0	0.5	1	1
			Load	0	-4.34	0	0
Üçgen	13	"Q3"	Distance	0	0.5	1	1
			Load	0	-4.34	0	0
Trapez	9	"Q1"	Distance	0	0.484	0.516	1
			Load	0	-4.2	-4.2	0
Trapez	13	"Q3"	Distance	0	0.484	0.516	1
			Load	0	-4.2	-4.2	0
Trapez	11	"Q2"	Distance	0	0.434	0.566	1
			Load	0	-4.2	-4.2	0
Trapez	11	"Q2"	Distance	0	0.471	0.529	1
			Load	0	-4.56	-4.56	0

**38)** Yüklem kombinasyonlarını tanımlamak için, **Define** menüsünden **Load Combinations** komutu seçilir. Bu işlem **Define Load Combinations** penceresini açar. Bu pencerede Add New Combo kutusu tiklanır. Bu işlem ise **Load Combinations Data** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Load Combinations Name** kısmına "C1" yazılır,
- **Title** kısmına "Yüklem1" yazılır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **G1 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1.4 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **Q1 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1.6 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **G2 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **Q2 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 0 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **G3 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1.4 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den **Q3 load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1.6 yazılarak **add** tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.


**39)** Şekil 2 'de tablo halinde verilmiş diğer elverişsiz yüklemeler **38)**. adıma benzer şekilde tanımlanır.

40) 39. adımda hesap yükleri için C1,C2,C3,C4, işletme yükleri için C5,C6,C7,C8 olmak üzere 8 kombinezon tanımlanmıştır. Kesit hesaplarında kullanılmak üzere hesap yükleri ve işletme yükleriyle ilgili yük kombinezonlarından kesit tesirlerini en elverişsiz kılan değerlere gereksinim vardır. Bu yüzden en elverişsiz değerleri veren yeni iki kombinezon tanımlanacaktır. Bunlardan ilki (C10) hesap yükleri, ikincisi (C11) ise işletme yükleriyle ilgilidir. **Define Load Combinations** penceresinde **Add New Combo** kutusu tıklanarak **Load Combinations Data** penceresi açılır. Bu pencerede;

- **Load Combinations Name** kısmına “C10” yazılır,
- **Load Combinations Type** kısmından “ENVE” seçilir,
- **Title** kısmına “hesap yükleri için en elverişsiz durum” yazılır,
- **Define Combinations** kısmında yer alan bilgiler **Delete** komutu ile silinir,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C1 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C2 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C3 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C4 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **OK** kutusu tıklanır.
- **Add New Combo** kutusu tıklanarak **Load Combinations Data** açılır,
- **Load Combinations Name** kısmına “C11” yazılır,
- **Load Combinations Type** kısmından “ENVE” seçilir,
- **Title** kısmına “işletme yükleri için en elverişsiz durum” yazılır,
- **Define Combinations** kısmında yer alan bilgiler **Delete** komutu ile silinir,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C5 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C6 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C7 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **C8 Combo** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tıklanır,
- **OK** kutusu tıklanır.
- **OK** kutusu tıklanır.

41) **Analyze** menüsündeki **Set Options** komutu seçilir. Bu işlem **Analysis Options** penceresini açar. Bu pencerede ;

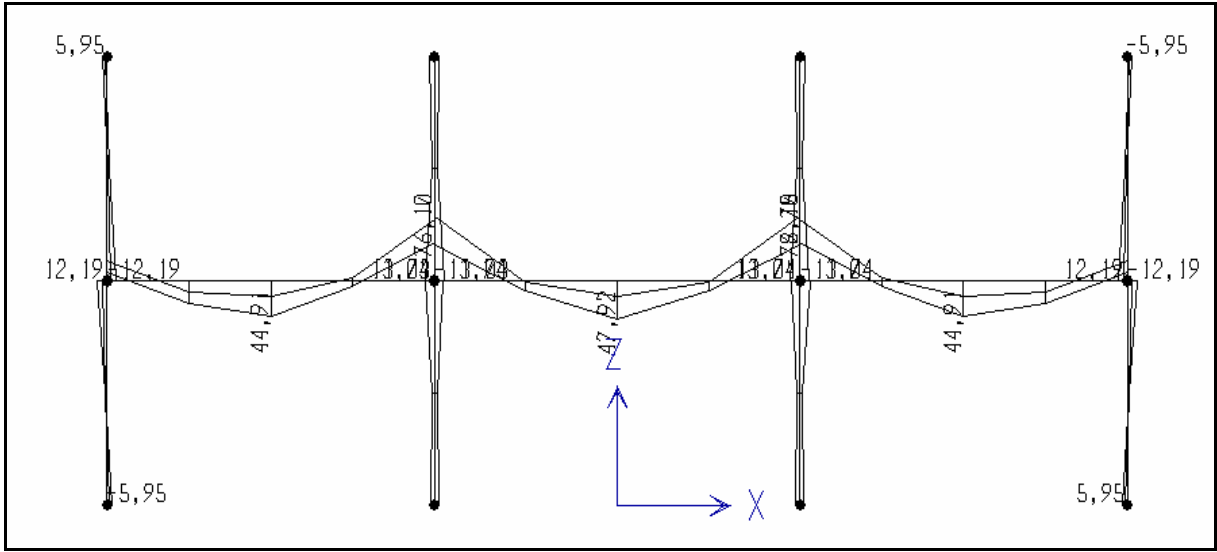
- **Frame Plane** kutusu işaretlenir,
- İki kez **OK** tusuna basılır.

42) **Run Analysis**  ikonuna basılarak çözüme başlanır.

43) Çözüm bittiginde **OK** tusuna basılarak **Analysis Complete** penceresi kapatılır.

44) **Member Force Diagrams for Frames**  ikonu ile çubuk elemanlardaki kesit zorları görülür.

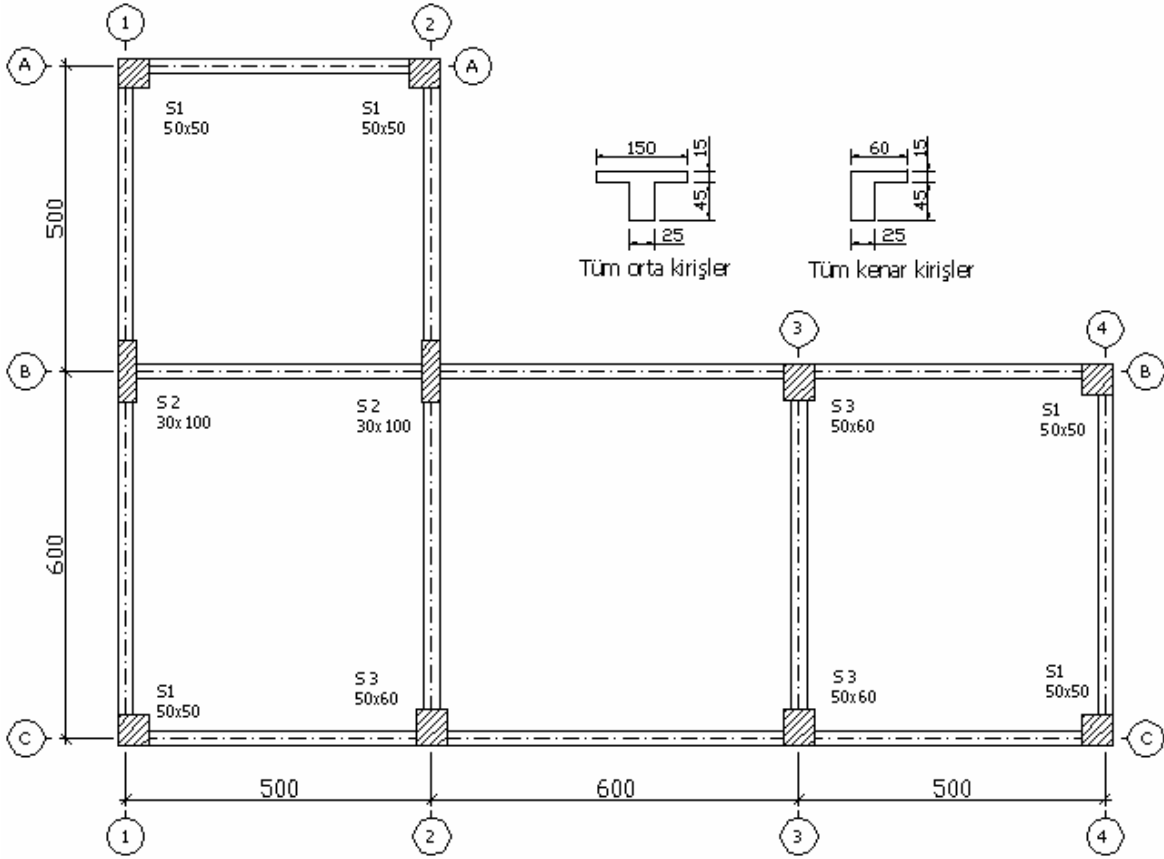
**Hesap yükleri için en elverişsiz (C10) kesit tesirleri diyagramı:**



**Örnek2:** Sekil 2 'de plani verilen yapısal sistemin dinamik analizini yaparak, 1. ve 5. modlara ait periyotları hesaplayınız.

❖ **Giris Bilgileri**

• **Sistem Geometrisi ve Eleman Bilgileri:**



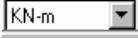


**Sekil 2** Kat planı (Ölçüler : cm)


Kat adedi	: 5
Kat yüksekliği	: 3.8 m
E	: $2.85 \times 10^7$ kN/m <sup>2</sup> (C20)
Poisson Oranı	: 0.2
I	: 1 (Is merkezi)
A <sub>o</sub>	: 0.4xg (Birinci derece deprem bölgesi)
T <sub>A</sub> =0.1s , T <sub>B</sub> =0.3s	: Z <sub>1</sub> yerel zemin grubu
R	: 4 (Süneklik düzeyi normal çerçeve yapı)
n	: 0.3 (Hareketli yük katılım çarpanı)
W <sub>i</sub> (=G+nQ)	: 1500 kN (Bir kat için)

Kolon kesitleri tüm katlarda aynı alınmıştır.  
Dinamik hesapta, yapının 5 modu göz önüne alınacaktır.

## ÇÖZÜM :



### Sistem geometrisinin oluşturulması

- 1) Ekranın sağ alt köşesindeki birim seçim kutusundan **kN-m** seçilir. 
- 2) **File** menüsündeki **New Model From Template** komutu seçilir. Bu işlem **Model Templates** penceresini açar.
- 3) Bu pencerede **Space Frame** ikonuna basılır.  Bu işlem **Space Frame** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Number of Stories** kutusuna 1 yazılır,
  - **Number of Bays Along X** kutusuna 3 yazılır,
  - **Number of Bays Along Y** kutusuna 2 yazılır,
  - **Story Height** kutusuna 3.8 yazılır,
  - **Bay Width Along X** kutusuna 6 yazılır,
  - **Bay Width Along Y** kutusuna 6 yazılır,
  - **Restraints** ve **Gridlines** kutuları işaretlenir,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 4) **3-D View** penceresinin sağ üst köşesindeki **Close**  kutusu tıklanır.
- 5) **Draw** menüsünden **Edit Grid** komutu seçilir. Bu işlem **Modify Grid Lines** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Glue Joints to Grid Lines** kutusu işaretlenir,
  - **Direction** kısmından **X** seçilir,
  - **X Location** kutusunun altındaki listeden -9 seçilir, **X Location** kutusuna -8 yazılarak **Move Grid Line** kutusu tıklanır,
  - **X Location** kutusunun altındaki listeden 9 seçilir, **X Location** kutusuna 8 yazılarak **Move Grid Line** kutusu tıklanır,
  - **Direction** kısmından **Y** seçilir,
  - **Y Location** kutusunun altındaki listeden 6 seçilir, **Y Location** kutusuna 5 yazılarak **Move Grid Line** kutusu tıklanır,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 6) **View** menüsünden **Refresh View** komutu seçilerek görüntü tazelenir.
- 7) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu işlem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Joints** ve **Frames** kısmındaki **Labels** kutuları işaretlenir,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 8) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Z** seçilir ve yandaki **Y** kutusuna 5 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 9) 9, 12, 20, 21 numarali çubuk elemanlar seçilerek; delete tusuna basarak silinir.
- 10) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu islem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından **Y-Z** seçilir ve yandaki **X** kutusuna 8 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 11) 29 numarali çubuk eleman seçilerek; delete tusuna basarak silinir.
- 12) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu islem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından **Y-Z** seçilir ve yandaki **X** kutusuna 3 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 13) 27 numarali çubuk eleman seçilerek; delete tusuna basarak silinir.
- 14) **View** menüsünden **Refresh View** komutu seçilerek görüntü tazelenir.
- 15) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu islem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 3.8 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 16) **Draw** menüsünden **Quick Draw Shell Element** komutu seçilir.
- 17) Döşeme elemanlari çizebilmek için; sirasiyla 4, 6, 12, 10 nolu, 2, 4, 10, 8 nolu, 8, 10, 16, 14 nolu ve 14, 16, 22, 20 nolu düğüm noktalarinin sinirlendirdigi alanlara tiklanir.
- 18) **Pointer** ikonuna  basilarak çizim modundan çikilirak seçim moduna geçilir.

### Mesnet sartlarinin tanimlanmasi ve atanmasi

- 19) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu islem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 0 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.

**Not:** **Up One Grid Line**  ikonuna basilarak  $Z=3.8$  , **Down One Grid Line**  ikonuna basilarak ise  $Z=0$  kotu görüntülenebilir.

- 20)  $Z=0$  kotundaki tüm elemanlar pencere olusturarak seçilir.

21) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Restraints** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Restraints** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Fixed Support**  ikonuna basılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

**Malzeme özellikleri ile çubuk ve kabuk (alan elemanı) elemanlara ait kesit özelliklerinin tanımlanması**

Kat dösemeleri için malzeme tanımında kullanılacak birim hacim kütlesi (m),

$$m = \frac{\frac{w_i}{g}}{\sum V_{dös.}} = \frac{\frac{1500}{9.81}}{0.15 \cdot (5 \cdot 5 + 2 \cdot 6 \cdot 5 + 6 \cdot 6)} = 8.4245 \text{ kNs}^2 / \text{m} / \text{m}^3$$

Seklinde hesaplanabilir.

22) **Define** menüsündeki **Materials** komutu seçilir. Bu işlem **Define Materials** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Click to** kısmından **Add New Material** kutusu tiklanır,
- **Material Name** kutusuna MLZCUBUK yazılır,
- **Mass per Unit Volume** kutusuna 0 yazılır,
- **Modulus of Elasticity** kutusuna 2.85E7 yazılır,
- **Poisson Ratio** kutusuna 0.2 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır,
- **Click to** kısmından **Add New Material** kutusu tiklanır,
- **Material Name** kutusuna MLZDOSEME yazılır,
- **Mass per Unit Volume** kutusuna 8.4245 yazılır,
- **Modulus of Elasticity** kutusuna 2.85E7 yazılır,
- **Poisson Ratio** kutusuna 0.2 yazılır,
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

23) **Define** menüsündeki **Frame Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add Rectangular** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "50x50" yazılır,
- **Material** kısmından "MLZCUBUK" seçilir,
- **Depth (t3)** kutusuna 0.5 yazılır,
- **Width (t2)** kutusuna 0.5 yazılır,
- **OK** tusuna basılır.
- **Add Rectangular** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "50x60" yazılır,
- **Material** kısmından "MLZCUBUK" seçilir,
- **Depth (t3)** kutusuna 0.5 yazılır,
- **Width (t2)** kutusuna 0.6 **Add Rectangular** komutu seçilir,
- **OK** tusuna basılır.

- **Section Name** kısmına “30x100” yazilir,
- **Material** kismindan “MLZCUBUK” seçilir,
- **Depth (t3)** kutusuna 0.3 yazilir,
- **Width (t2)** kutusuna 1 yazilir,
- **OK** tusuna basilir.
- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına “DISKIRIS” yazilir,
- **Material** kisminda “MLZCUBUK” seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0.60 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 0.60 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0.15 yazilir, (tabla kalinligi)
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0.25 yazilir, (gövde genisligi)
- **OK** kutusu tiklanir,
- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına “ICKIRIS” yazilir,
- **Material** kisminda “MLZCUBUK” seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0.60 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 1.5 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0.15 yazilir,
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0.25 yazilir,
- İki kez **OK** tusuna basilir.

24) **Define** menüsündeki **Shell Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Modify/Show Section** kutusu tiklanir,
- **Section Name** kısmına DOSEME yazilir,
- **Material** kismindan “MLZDOSEME” seçilir,
- **Thickness** kismindaki **Membrane** ve **Bending** kutularina 0.15 yazilir,
- **Type** kisminda **Shell** kutusu isaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanir,

**Çubuk ve kabuk (alan) elemanlara ait daha önce tanımlanan kesit özelliklerinin atanması**

25) Üst menüdeki **3-d**  ikonuna basilarak üç boyutlu görünüm aktif hale getirilir.




26) 1, 3, 6, 10, 11 nolu çubuk elemanlar seçilir.

27) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneginin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Frame Sections** kismindan 50x50 seçilir,
- **OK** kutusu tiklanir.

28) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapilan atamalar ekrandan silinir.

29) 2, 5 nolu çubuk elemanlar seçilir.

- 30) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından 30x100 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 31) 4, 7, 8 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 32) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından 50x60 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 33) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 34) 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 28 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 35) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından DISKIRIS seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 36) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 37) 16, 24, 26 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 38) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından ICKIRIS seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 39) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 40) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından X-Y seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 3.8 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 41) X-Y düzleminde **Z=3.8** iken tüm elemanlar pencere oluşturularak seçilir.
- 42) **Assign** menüsündeki **Shell** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- Shell Sections kısmından DOSEME seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

43) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve plaklara yapılan atamalar ekrandan silinir.

44) **X-Y** düzleminde **Z=3.8** iken tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

45) **Edit** menüsünden **Divide Frames** komutu seçilir. Bu işlem **Divide Selected Frames** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Divide into** kutusuna 6 yazılır,
- **Last/First ratio** kutusuna 1 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

46) **X-Y** düzleminde **Z=3.8** iken tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

47) **Edit** menüsündeki **Mesh Shells** komutu seçilir. Bu işlem **Mesh Selected Shells** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Mesh Using Selected Joints on Edges** kutusu işaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanır.

48) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu işlem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Joints** ve **Frames** kısımlarındaki **Labels** kutuları tiklanarak pasif hale getirilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

#### Diger katların tanımlanması

49) **Select All**  ikonuna basılarak sistemdeki tüm elemanlar seçilir.

50) **Edit** menüsüneki **Replicate** komutu seçilir. Bu işlem **Replicate** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Distance** kısmındaki **X** ve **Y** kutularına 0 yazılır,
- **Distance** kısmındaki **Z** kutusuna 3.8 yazılır,
- **Number** kutusuna 4 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır; böylece kat kopyalaması yapılmış olur.

#### Rijit diyafram davranışının tanımlanması

51) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 3.8 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

**Not:** 1. kattaki tüm düğüm noktalarını seçip diyafram tanımlamasını kolay bir şekilde yapabilmek için X-Y düzleminde 1. kattaki kot olan Z=3.8 seçimi yapılmaktadır. **Set 2D View penceresinde X-Z** görünümü olan şekilde istenilen herhangi bir kat düğümüne tıklanıldığı zaman kat kotu olan Z otomatik olarak değişir. Özetle bu pencerede kat kotunu yazmadan istenilen kati görüntülemek için bu kata ait herhangi bir düğümüne tıklamakta yeterlidir.

**52)** Z=3.8 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

**53)** **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constrains** komutu seçilir. Bu işlem **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diyafram** seçilir. Bu işlem Diyafram **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constrains Name** kısmına KAT1 yazılır,
- **Constrains Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir.
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

**54)** View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 7.6 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

**55)** Z=7.6 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

**56)** **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constrains** komutu seçilir. Bu işlem **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diyafram** seçilir. Bu işlem Diyafram **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constrains Name** kısmına KAT2 yazılır,
- **Constrains Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir.
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

**57)** View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 11.4 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

**58)** Z=11.4 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

**59)** **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constrains** komutu seçilir. Bu işlem **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diyafram** seçilir. Bu işlem Diyafram **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constrains Name** kısmına KAT3 yazilir,
- **Constrains Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir.
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

60) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 15.2 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

61) Z=15.2 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

62) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constrains** komutu seçilir. Bu işlem **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diyagram** seçilir. Bu işlem Diyagram **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constrains Name** kısmına KAT4 yazilir,
- **Constrains Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir.
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

63) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 19 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

64) Z=19 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

65) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constrains** komutu seçilir. Bu işlem **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diyagram** seçilir. Bu işlem Diyagram **Constrains** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constrains Name** kısmına KAT5 yazilir,
- **Constrains Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir.
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

### Tepki spektrumunun tanımlanması

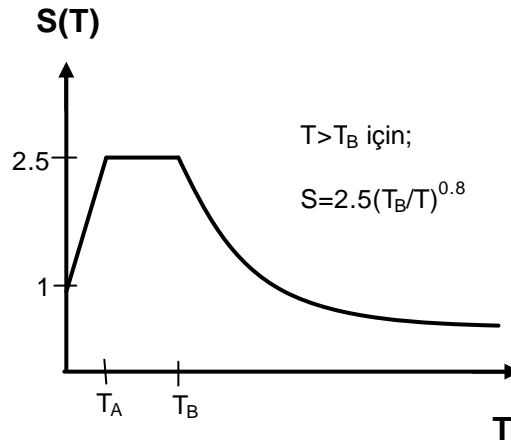
66) **Define** menüsünden **Response Spectrum Functions** komutu seçilir. Bu işlem **Define Response Spectrum Functions** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add New Function** kutusu tiklanarak, **Function Definition** penceresi açilir,
- **Function Name** kutusuna "SPEKTRUM" yazilir,
- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0 ve **Value** kutusuna 1 yazılarak **Add** butonu tiklanır,
- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0.1 ve **Value** kutusuna 2.5 yazılarak **Add** butonu tiklanır,

- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0.3 ve **Value** kutusuna 2.5 yazılarak **Add** butonu tiklanır,
- Benzer şekilde aşağıda **Tablo 1**'de verilen değerler girilir,
- **OK** tusuna basılır.

**Tablo 1** : Tasarım spektrumu değerleri

0	1
0,1	2,5
0,3	2,5
0,35	2,210
0,4	1,986
0,45	1,807
0,5	1,661
0,55	1,539
0,6	1,436
0,65	1,347
0,7	1,269
0,75	1,201
0,8	1,141
0,85	1,087
0,9	1,038
0,95	0,994
1	0,954
1,2	0,825
1,3	0,774
1,48	0,697
2	0,548
3	0,396
10	0,151
15	0,109
20	0,087
30	0,063
75	0,030
100	0,024




67) **Define** menüsünden **Response Spectrum Cases** komutu seçilir. Bu işlem **Define Response Spectra** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add New Spectra** kutusu tiklanır,
- **Spectrum Case Name** kısmına "DEPREMX" yazılır,
- **Excitation Angle** kısmındaki 0 aynen kabul edilir,
- **Modal Combination** kısmındaki **CQC** aynen kabul edilir,
- **Damping** kutusuna 0.05 yazılır,
- **Directional Combination** kısmındaki **SRSS** aynen kabul edilir,
- **Input Response Spectra** kısmındaki **U1** kutusunun yanındaki **Function** listesinden **SPEKTRUM** seçilir,
- **Scale factor** kutusuna  $0.9814$  ( $A_0 \cdot g/R = (0.4 \cdot 9.814)/4 = 0.9814$ ) yazılır
- **OK** tusuna basılır
- **Add New Spectra** kutusu tiklanır,
- **Spectrum Case Name** kısmına "DEPREMY" yazılır,
- **Excitation Angle** kısmına 90 yazılır,


- **Modal Combination** kısmındaki **CQC** aynen kabul edilir,
- **Damping** kutusuna 0.05 yazılır,
- **Directional Combination** kısmındaki **SRSS** aynen kabul edilir,
- **Input Response Spectra** kısmındaki **U1** kutusunun yanındaki **Function** listesinden **SPEKTRUM** seçilir,
- **Scale factor** kutusuna  $0.9814$  ( $((0.4 \cdot 9.814)/4 = 0.9814)$ ) yazılır
- İki kez **OK** tusuna basılır.

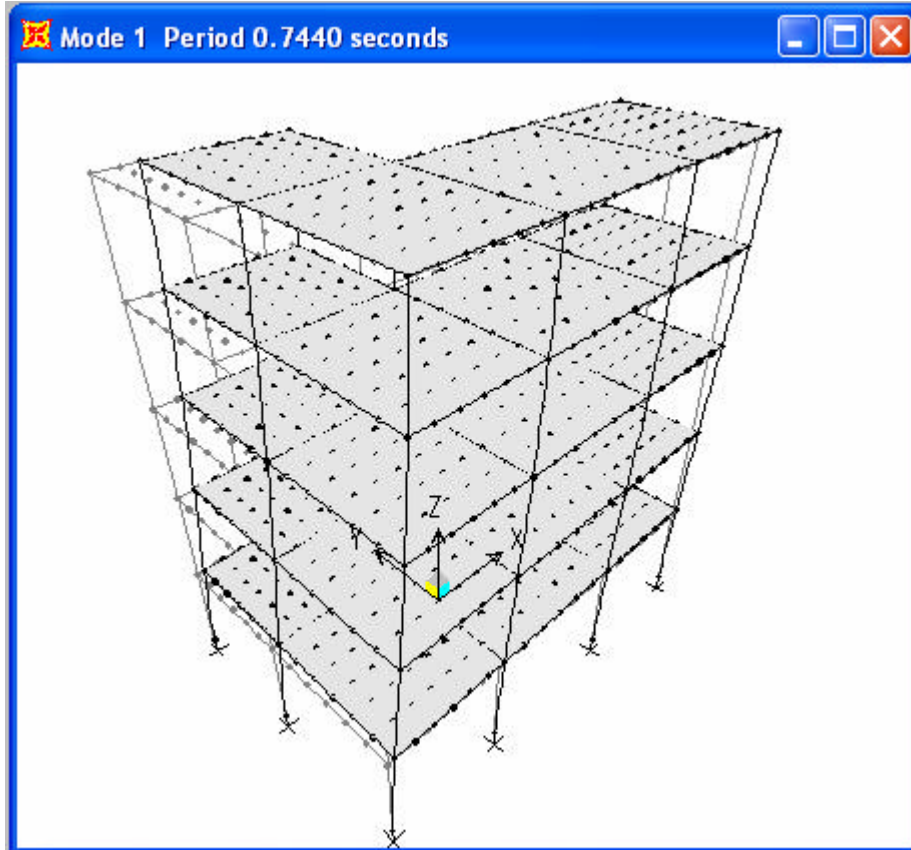
68) **Analyze** menüsündeki **Set Options** komutu seçilir. Bu işlem **Analysis Options** penceresini açar. Bu pencerede ;

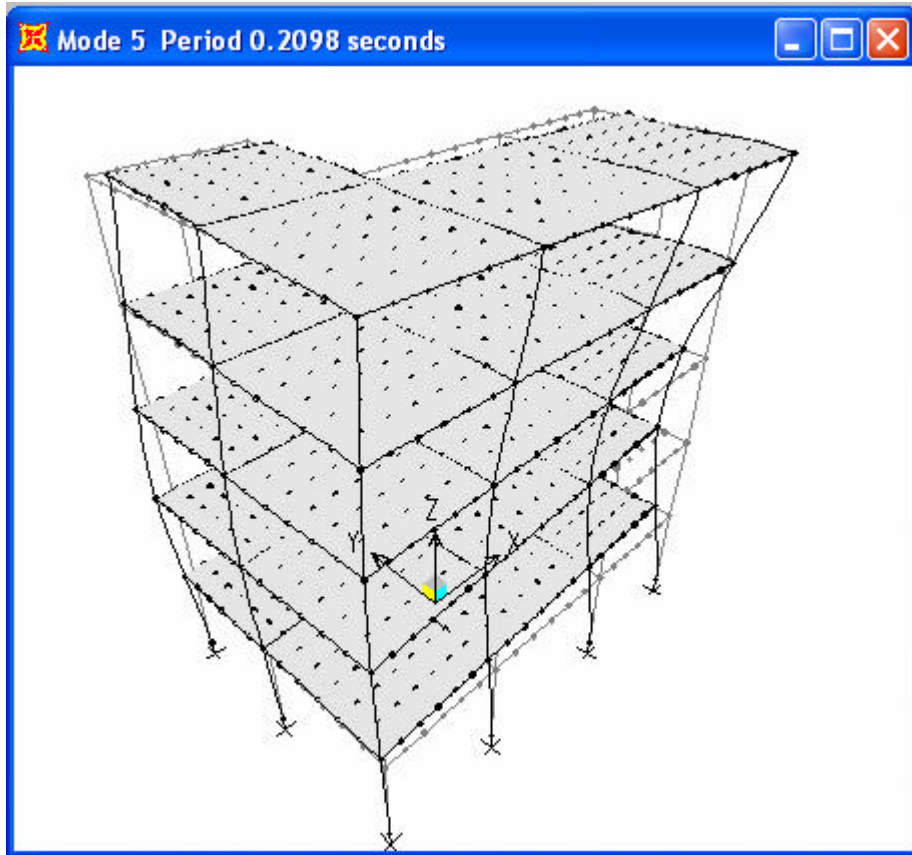
- **Dynamic Analysis** kutusu işaretlenir,
- **Set Dynamic Parameters** kutusu tiklanır,
- **Number of Modes** kutusuna 5 yazılır,
- **Type of Analysis** kısmından **Eigenvectors** kutusu işaretlenir,
- İki kez **OK** tusuna basılır.

69) **Run Analysis**  ikonuna basılarak çözüme başlanır.

70) Çözüm bittiginde **OK** tusuna basılarak **Analysis Complete** penceresi kapatılır.

71) **Display Mode Shape**  ikonu ile her mod da yapının aldığı şekil görülür.

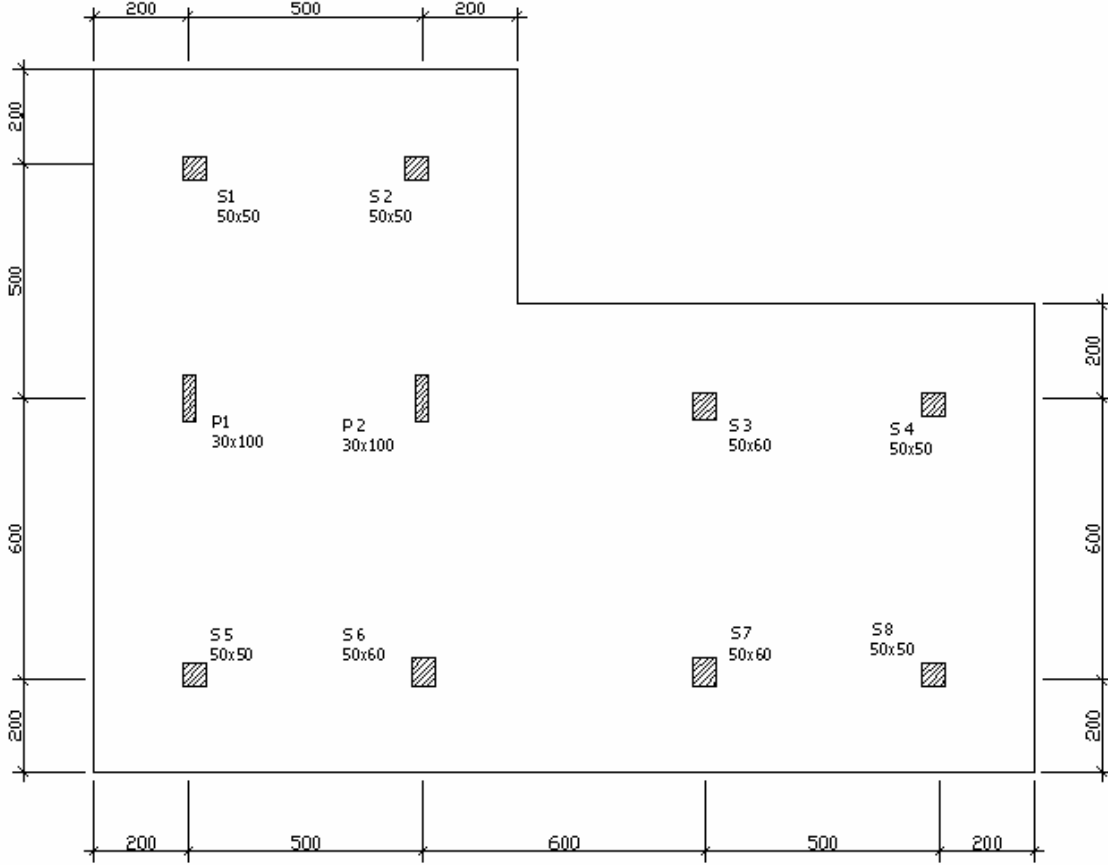




**Örnek 3:** Şekil 3 'de planı verilen radye temel için statik analizini yaparak, işletme yükleri için S11 gerilme konturunu çizdiriniz.

❖ **Giris Bilgileri**

• **Sistem Geometrisi ve Eleman Bilgileri:**



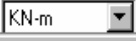

**Şekil 3** Radye temel planı

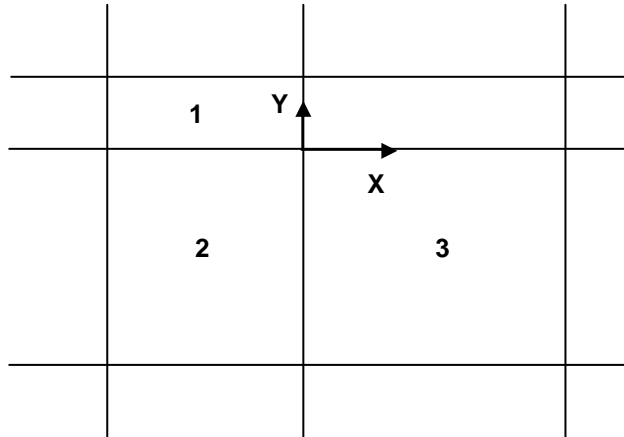
Malzeme : C20/S220  
E :  $2.85 \times 10^7$  kN/m<sup>2</sup> (C20) Poisson Oranı : 0.15  
Yatak katsayısı (c) : 50000 kN/m<sup>3</sup> Radye kalınlığı : 60 cm

Eleman No	Yük Durumu	
	N <sub>G</sub> (kN)	N <sub>Q</sub> (kN)
S1	1400	400
S2	1400	400
S3	1400	400
S4	1400	400
S5	1400	400
S6	1400	400
S7	1400	400
S8	1400	400
P1	7000	2060
P2	7000	2060



## ÇÖZÜM :

### Sistem geometrisinin oluşturulması

- 1) Ekranın sağ alt köşesindeki birim seçim kutusundan **KN-m** seçilir. 
- 2) **File** menüsünden **New Model** komutu seçilir. Bu işlem **Coordinate System Definition** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Cartesian Tab** bölümü seçilir,
  - **Number of Grid Spaces** kısmındaki **X** direction kutusuna **2** yazılır,
  - **Number of Grid Spaces** kısmındaki **Y** direction kutusuna **2** yazılır,
  - **Number of Grid Spaces** kısmındaki **Z** direction kutusuna **0** yazılır,
  - **Grid Spaces** kısmındaki **X** direction kutusuna **11** yazılır,
  - **Grid Spaces** kısmındaki **Y** direction kutusuna **10** yazılır,
  - **Grid Spaces** kısmındaki **Z** direction kutusuna **1** yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 3) **3-D View** penceresinin sağ üst köşesindeki **Close**  kutusu tiklanır.
- 4) Ekranda **X-Y** düzlemi **Z=0** durumu görüntülenir.
- 5) **Draw** menüsünden **Edit Grid** komutu seçilir. Bu işlem **Modify Grid Lines** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Glue Joints to Grid Lines** kutusu işaretlenir,
  - **Direction** kısmından **X** seçilir,
  - **X Location** kutusunun altındaki listeden **-11** seçilir, **X Location** kutusuna **-9** yazılarak **Move Grid Line** kutusu tiklanır,
  - **Direction** kısmından **Y** seçilir,
  - **Y Location** kutusunun altındaki listeden **10** seçilir, **Y Location** kutusuna **5** yazılarak **Move Grid Line** kutusu tiklanır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 6) **View** menüsünden **Refresh View (F11)** komutu seçilir.




Sekil 4 Sistemin modellenmesi

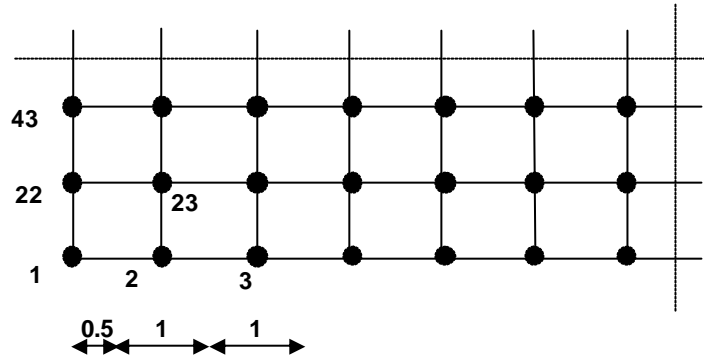
- 7) **Draw** menüsünden **Quick Draw Shell Element** komutu seçilir.
- 8) Sekil 4'de görülen 1, 2, 3 olarak isimlendirilen dikdörtgen alanların ortalarına sırasıyla tıklanarak shell elemanlar oluşturulur.
- 9) **Pointer** ikonuna  basıp çizim modundan çıkılarak seçim moduna geçilir.
- 10) Sekil 4'de görülen 1 nolu shell eleman tıklanarak seçilir.
- 11) **Edit** menüsündeki **Mesh Shells** komutu seçilir. Bu işlem **Mesh Selected Shells** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Mesh into** kutusu 9 yazılır,
  - **by** kutusu 5 yazılır,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 12) Sekil 4'de görülen 2 nolu shell eleman tıklanarak seçilir.
- 13) **Edit** menüsündeki **Mesh Shells** komutu seçilir. Bu işlem **Mesh Selected Shells** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Mesh into** kutusu 9 yazılır,
  - **by** kutusu 10 yazılır,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 14) Sekil 4'de görülen 3 nolu shell eleman tıklanarak seçilir.
- 15) **Edit** menüsündeki **Mesh Shells** komutu seçilir. Bu işlem **Mesh Selected Shells** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Mesh into** kutusu 11 yazılır,
  - **by** kutusu 10 yazılır,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 16) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu işlem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Joints** kısmındaki **Labels** kutusu işaretlenir,
  - **OK** kutusu tıklanır.
- 17) **Select All**  ikonu ile sistemdeki tüm elemanlar seçilir.
- 18) **Edit** menüsünden **Change Labels** komutu seçilir. Bu işlem **Relabel Selected Items** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Select Elements** kisminden **Frames ve Shells** kutuları işaretlenir,
  - **Change Label Initialization** kisminda **Frames** satirindaki **Next Number** kutusuna 1 yazilir,
  - **Change Label Initialization** kisminda **Shell** satirindaki **Next Number** kutusuna 1 yazilir,

- **Relabel Order** kısmında **First** kutusunda Y seçilir,
- **Relabel Order** kısmında **Second** kutusunda X seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

### Sistem davranışının tanımlanması ve atanması

- 19) **Select All**  ikonu ile sistemdeki tüm elemanlar seçilir.
- 20) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Restraints** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Restraints** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Translation 1** , **Translation 2** ve **Rotation About 3** kutucukları seçili duruma getirilir (**Translation 3** **Rotation About 1**, **Rotation About 2** kutucuklarının seçili olmamalıdır). Böylece düzleme dik yükler altında bulunan plak davranışı tanımlanmış olur,
  - **OK** kutusu tiklanır.

### Yay katsayılarının tanımlanması ve atanması



Sekil 5

Yapısal tasarımda, elastik zemine oturan plaklar, sonlu eleman ağının belirlediği fiktif ve sınırlara rastlayan gerçek düğüm noktalarında tanımlı, birbirine sonsuz yakın elastik hareket kabiliyeti gösteren yaylarla temsil edilir. Yay katsayıları, yük alanları yöntemiyle belirlenecek olan yayların mesnetlendiği düğüm noktalarındaki etkili alan ile alan ile zemin yatak katsayısının çarpımından elde edilir. Her düğüm noktası için etkili alan, düğüm noktasına komşu olan sonlu elemanların alanlarının  $\frac{1}{4}$  'lerinin toplamıdır. Örnek olması amacıyla;

1 No.lu düğüm noktasında	Etkili alan = $0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ m}^2$ Yay katsayısı = $0.25 \times 50000 = 12500 \text{ kN/m}$
2 No.lu düğüm noktasında	Etkili alan = $1 \times 0.5 = 0.5 \text{ m}^2$ Yay katsayısı = $0.5 \times 50000 = 25000 \text{ kN/m}$
22 No.lu düğüm noktasında	Etkili alan = $0.5 \times 1 = 0.5 \text{ m}^2$ Yay katsayısı = $0.5 \times 50000 = 25000 \text{ kN/m}$
23 No.lu düğüm noktasında	Etkili alan = $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$

Yay katsayisi=  $1 \times 50000 = 50000$  kN/m



**Tablo 2** Dügüm noktaları ve yay katsayıları

Dügüm No	Yay Katsayisi (kN/m)
1, 21, 231, 272, 281	12500
2, 3, 4,..... 20 22, 43, 64,..... 211 42, 63, 84,..... 210 221, 222, 223,.... 230 241, 251, 261,271 232, 242, 252,262 273, 274, 275,.... 280	25000
220	37500
23, 24, 25,..... 41 44, 45, 46,..... 62 65, 66, 67,..... 83 86, 87, 88,.... 104 107, 108, 109,.... 125 128, 129, 130,.... 146 149, 150, 151,.... 167 170, 171, 172,.... 188 191, 192, 193,.... 209 212, 213, 214,.... 219 233, 234, 235,.... 240 243, 244, 245,.... 240 253, 254, 255,.... 260 263, 264, 265,.... 270	50000

- 21) 1, 21, 231, 272, 281 nolu düğüm noktaları seçilir.
- 22) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Springs** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Springs** penceresini açar. Bu pencerede ;
  - **Spring Stiffness in Local Direction** kısmındaki **Translation 3** kutusuna 12500 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 23) Benzer işlemler **Tablo 2** 'de verilen diğer düğümler için tekrarlanır.

**NOT:** Eger düğüm noktası numaraları ekranda küçük gözüküyor ise, bu numaraların puntosu arttırmak için, **Options** menüsündeki **Preferences** seçeneğini seçilir. Bu işlem **Preferences** penceresini açar. Bu pencerede **Dimensions** kısmındaki **Minimum Graphic Font Size** kutusundaki değer artırılarak font size artırılabilir.

## · Malzeme ve kesit özelliklerinin tanımlanması ve elemanlara atanması


- 24) **Define** menüsündeki **Materials** komutu seçilir. Bu işlem **Define Materials** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Materials** kısmından **CONC** seçilerek **Modify/Show Material** kutusu tiklanır,
  - **Mass per Unit Volume** kutusuna 2,5 yazılır ( $g \approx 10 \text{ m/s}^2$  kabulü ile),
  - **Weight per Unit Volume** kutusuna 25 yazılır,
  - **Modulus of Elasticity** kutusuna 2.85E7 yazılır,
  - **Poisson Ratio** kutusuna 0,15 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır,
- 25) **Define** menüsündeki **Shell Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Modify/Show Section** kutusu tiklanır,
  - **Section Name** kısmına "RADYE" yazılır,
  - **Material** kısmından **CONC** seçilir,
  - **Thickness** kısmındaki **Membrane** ve **Bending** kutularına 0,6 yazılır,
  - **Type** kısmında **Plate** kutusu işaretlenir,
  - İki kez **OK** kutusu tiklanır,
- 26) **Select All**  ikonu ile sistemdeki tüm elemanlar seçilir.
- 27) **Assign** menüsündeki **Shell** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Shell Sections Names** kısmından "RADYE" seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 28) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilerek, Shell elemanlara atanan kesit adlarının ekrandaki görüntüsü silinir.

## · Yük durumlarının tanımı ve atanması

- 29) **Define** menüsündeki **Static Load Case** komutu seçilir. Bu işlem **Define Static Load Case Names** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load** kutusuna SABIT yazılır,
  - **Type** kutusundan **Dead** seçilir,
  - **Self Weight Multiplier** kutusuna 1 yazılır,
  - **Change Load** kutusu tiklanır,
  - **Load** kutusuna HAREKTLI yazılır,
  - **Type** kutusundan **Live** seçilir,
  - **Self Weight Multiplier** kutusuna 0 yazılır,
  - **Add New Load** kutusu tiklanır,
  - **OK** kutusu tiklanır.

- 30) 45, 50, 56, 61, 182, 187, 254, 259 numaralı düğüm noktaları seçilir.
- 31) **Assign** menüsündeki **Joint Static Loads** seçeneğinin altındaki **Forces** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Forces** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kısmından “SABIT” seçilir,
  - **Force Global Z** kutusuna -1400 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 32) 45, 50, 56, 61, 182, 187, 254, 259 numaralı düğüm noktaları seçilir.
- 33) **Assign** menüsündeki **Joint Static Loads** seçeneğinin altındaki **Forces** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Forces** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kısmından “HAREKETLİ” seçilir,
  - **Force Global Z** kutusuna -400 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 34) 171 ve 176 numaralı düğüm noktaları seçilir.
- 35) **Assign** menüsündeki **Joint Static Loads** seçeneğinin altındaki **Forces** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Forces** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kısmından “SABIT” seçilir,
  - **Force Global Z** kutusuna -7000 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 36) 171 ve 176 numaralı düğüm noktaları seçilir.
- 37) **Assign** menüsündeki **Joint Static Loads** seçeneğinin altındaki **Forces** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Forces** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kısmından “HAREKETLİ” seçilir,
  - **Force Global Z** kutusuna -2060 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 38) **Define** menüsündeki **Load Combinations** komutu seçilir. Bu işlem **Define Load Combinations** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Add New Combo** kutusu tiklanır,
  - **Load Combination Name** kısmına “C1” yazılır.
  - **Load Combination Type** kısmından **Add** seçilir,
  - **Title** kısmına “ISLETME” yazılır.
  - **Define Combination** kısmında **Case Name** kutusundan **SABIT Load Case** seçilir,
  - **Scale Factor** kutusuna 1 yazılır,
  - **Add** kutusu tiklanır,
  - **Define Combination** kısmında **Case Name** kutusundan **HAREKETLİ Load Case** seçilir,

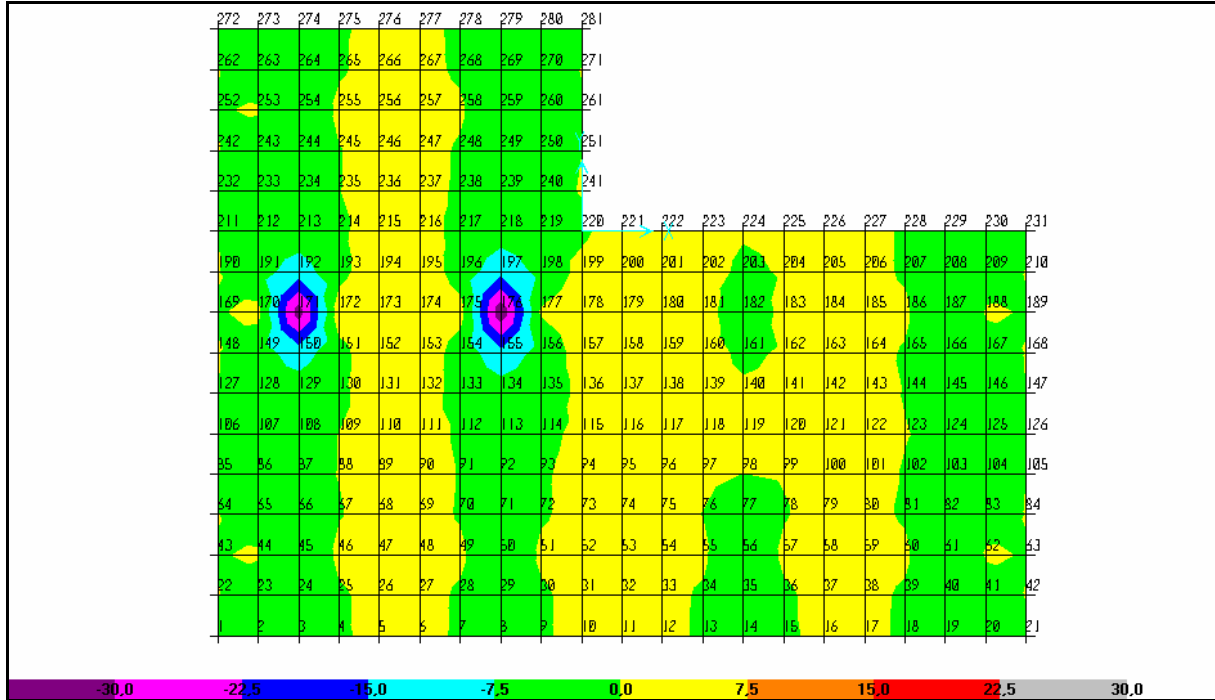
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazilir,
- **Add** kutusu tiklanir,
- **OK** kutusu tiklanir,
- **Add New Combo** kutusu tiklanir,
- **Load Combination Name** kismina "C2" yazilir.
- **Load Combination Type** kismindan **Add** seçilir,
- **Title** kismina "HESAP" yazilir.
- **Define Combination** kisminde **Case Name** kutusunun altindaki listeden **SABIT Load Case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1,4 yazilir,
- **Modify** kutusu tiklanir,
- **Define Combination** kisminde **Case Name** kutusunun altindaki listeden **HAREKTLI Load Case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1,6 yazilir,
- **Modify** kutusu tiklanir,
- Iki kez **OK** tusuna basilir.

39) **Run Analysis**  ikonuna basilarak çözüme baslanir.

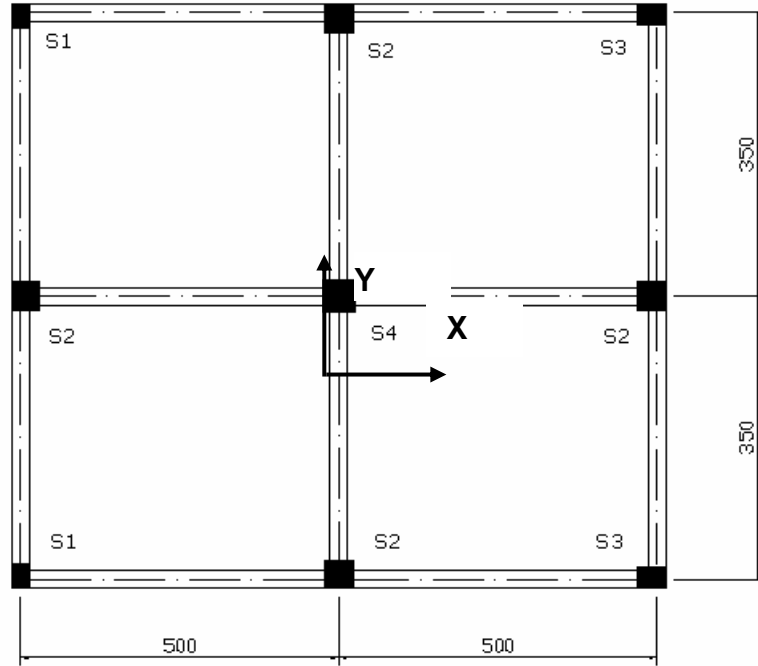
40) Çözüm bittiginde **OK** tusuna basilarak **Analysis Complete** penceresi kapatilir.

41) **Element Force/Stress Contours for Shells**  ikonu ile plak elemanlardaki kesit zorlari görülür.

### Isletme yükleri (C1) için S11 gerilme konturu



**Örnek 4:** Şekil 6'da kalıp planı, Tablo 3, 4'de kesit özellikleri ve Tablo 5'de döşeme yükleri verilen 4 katlı betonarme yapının dikey yükler ve yatay yükler (Deprem yükleri) altında hesabi adım adım tarif edilmiştir.



Şekil 6 Kat Kalıp Planı

Tablo 3: Kolon kesit bilgileri (cm/cm)

KAT	S1	S2	S3	S4
1-2	25/40	40/40	40/30	45/45
3-4	25/35	40/40	30/30	45/45

Tablo 4: Döşeme Yükleri (kN/m<sup>2</sup>)

KAT	Sabit Yük	Hareketli Yük
1-2	4.5	2
3-4	4.5	1

Tablo 5: Kiriş kesit bilgileri (cm)

	b	b <sub>w</sub>	h <sub>f</sub>	h
Y Eksenine Doğrultusundaki Dis Aks Kirişleri	0,65	25	12	50
X Eksenine Doğrultusundaki Dis Aks Kirişleri	0,53	25	12	50
X Eksenine Doğrultusundaki İç Aks Kirişleri	1.05	25	12	50
Y Eksenine Doğrultusundaki İç Aks Kirişleri	0.81	25	12	50

Not: Normal katlarda, sadece dis aks kirisleri üzerinde (1. ve 2. kat kirisleri) 6 kN/m duvar yükü vardır. Dinamik hesapta yapinin ilk 4 modu göz önüne alınacaktır.

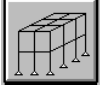
Kat adedi	: 4
Kat yüksekligi	: 2,9 m
E	: $2,85 \times 10^7$ kN/m <sup>2</sup> (C20)
Poisson Orani	: 0,2
I	: 1
A <sub>0</sub>	: 0,4xg (Birinci derece deprem bölgesi)
T <sub>A</sub> =0,1s , T <sub>B</sub> =0,3s	: Z <sub>1</sub> yerel zemin grubu
R	: 8 (Süneklik düzeyi yüksek çerçeve yapı)
n	: 0,3 (Hareketli yük katilim çarpani)

## ÇÖZÜM :


### Sistem geometrisinin olusturulmasi

72) Ekranin sag alt kösesindeki birim seçim kutusundan **kN-m** seçilir .

73) **File** menüsündeki **New Model From Template** komutu seçilir. Bu işlem **Model Templates** penceresini açar.

74) Bu pencerede **Space Frame** ikonuna basilir . Bu işlem **Space Frame** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Number of Stories** kutusuna 1 yazilir,
- **Number of Bays Along X** kutusuna 2 yazilir,
- **Number of Bays Along Y** kutusuna 2 yazilir,
- **Story Height** kutusuna 2,9 yazilir,
- **Bay Width Along X** kutusuna 5 yazilir,
- **Bay Width Along Y** kutusuna 3,5 yazilir,
- **Restraints** ve **Gridlines** kutulari isaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanir.

75) **3-D View** penceresinin sag üst kösesindeki **Close**  kutusu tiklanir.

76) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu işlem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;


- **Joints** ve **Frames** kismnlarindaki **Labels** kutulari isaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanir.

77) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kismindan **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 2,9 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir.

78) **Draw** menüsünden **Quick Draw Shell Element** komutu seçilir.



79) Döşeme elemanları çizilebilmek için; sırasıyla 4, 6, 12, 10 nolu, 2, 4, 10, 8 nolu, 8, 10, 16, 14 nolu ve 10, 12, 18, 16 nolu düğüm noktalarının sınırlandırdığı alanlara tıklanır.

80) **Pointer** ikonuna  basılarak çizim modundan çıkılarak seçim moduna geçilir.

### Mesnet şartlarının tanımlanması ve atanması

81) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 0 yazılır,
- **OK** kutusu tıklanır.

**Not:** **Up One Grid Line**  ikonuna basılarak  $Z=2,9$  ve **Down One Grid Line**  ikonuna basılarak  $Z=0$  kotu görüntülenebilir.

82)  $Z=0$  kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturularak seçilir.

83) **Assign** menüsünde, **Joints** seçeneğinin altındaki **Restraints** komutu seçilir. Bu işlem **Joint Restraints** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Fixed Support**  ikonuna basılır,
- **OK** kutusu tıklanır.

### Malzeme özellikleri ile çubuk ve kabuk elemanlara (alan elemanı) ait kesit özelliklerinin tanımlanması

Tasiyici sistem elemanlarının malzeme özellikleri tanımlanırken sırasıyla, çubuk elemanlar, normal kat döşemeleri ve çatı kati döşemesi olmak üzere 3 farklı malzeme tanımı yapılabilir; bunun nedeni dinamik hesapta dikkate alınan, birim hacim ağırlığı veren  $w_i=G+nQ$  ifadesindeki hareketli yük katılım çarpanı ve bu ifadeye bağlı birim hacime karşı gelen kütlelerin hesabındaki farklılıktır. Dinamik hesapta hareket denkleminin oluşturulmasında gerekli olan kütle matrisinin teskilinde kullanılacak kütle değeri döşeme için yukarıda tarif edildiği şekilde, çubuk elemanlar için ise sıfır alınacaktır. Statik analizde sistem elemanlarının ağırlıklarından kaynaklanan yükler ise sistem elemanlarına etkiyen dış yüklerle ilave edileceğinden malzeme tanımı kısmındaki birim hacim ağırlıkları sıfır girilecektir. Çatı döşemesi için farklı malzeme tanımı ise normal katlara göre hareketli yükü farklı olduğundan kaynaklanmaktadır.

### Normal katlar:

- **Sabit yükler (G)**

Dösemeler (4 adet)	≅ 315 kN
Kirisler	
(X-X eksenine paralel)	≅71.25 kN
(Y-Y eksenine paralel)	≅49.88 kN
Kolonlar	≅80 kN
Duvar yükleri	≅204 kN

$$\Sigma \mathbf{G} \cong 720.13 \text{ kN}$$

- **Hareketli yükler (Q)**

Dösemeler	≅4×35 kN
$\Sigma \mathbf{Q}$	≅140 kN

Toplam kat ağırlığı:  $w_i = G + nQ = 720.13 + 0,3 \times 140 = 762.13 \text{ kN}$

Normal kat dösemeleri için birim hacime karşı gelen kütle ( $m_i$ );

$$m_i = \frac{\frac{w_i}{g}}{\Sigma V_i} \cong 9.073 \text{ kNs}^2 / \text{m} / \text{m}^3$$

### Çati kati:

- **Sabit yükler (G)**

Dösemelerden (4 adet)	≅315 kN
Kirisler	≅71.25 +49.88 ≅ 121,13 kN

$$\Sigma \mathbf{G} \cong 436.13 \text{ kN}$$

- **Hareketli yükler (Q)**

Dösemelerden (4 adet)	≅ 4 ×17,5 kN
$\Sigma \mathbf{Q}$	≅70 kN

Toplam kat ağırlığı:  $w = G + nQ = 436.13 + 0,3 \times 70 = 457.13 \text{ kN}$

Çati kati için birim hacime karşı gelen kütle (m);

$$m \cong 5.442 \text{ kNs}^2 / \text{m} / \text{m}^3$$

84) **Define** menüsündeki **Materials** komutu seçilir. Bu işlem **Define Materials** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Click to** kısmından **Add New Material** kutusu tiklanır,
- **Material Name** kutusuna MLZCUBUK yazılır,
- **Mass per Unit Volume** kutusuna 0 yazılır,
- **Weight per Unit Volume** kutusuna 0 yazılır,
- **Modulus of Elasticity** kutusuna 2,85E7 yazılır,
- **Poisson Ratio** kutusuna 0,2 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır,
- **Click to** kısmından **Add New Material** kutusu tiklanır,
- **Material Name** kutusuna MLZD1 yazılır,
- **Mass per Unit Volume** kutusuna 9,073 yazılır,
- **Weight per Unit Volume** kutusuna 0 yazılır,
- **Modulus of Elasticity** kutusuna 2,85E7 yazılır,
- **Poisson Ratio** kutusuna 0,2 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır,
- **Click to** kısmından **Add New Material** kutusu tiklanır,
- **Material Name** kutusuna MLZD2 yazılır,
- **Mass per Unit Volume** kutusuna 5,442 yazılır,
- **Weight per Unit Volume** kutusuna 0 yazılır,
- **Modulus of Elasticity** kutusuna 2,85E7 yazılır,
- **Poisson Ratio** kutusuna 0,2 yazılır,
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

85) **Define** menüsündeki **Frame Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add Rectangular** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "25x40S1" yazılır,
- **Material** kısmından "MLZCUBUK" seçilir,
- **Depth (t3)** kutusuna 0,25 yazılır,
- **Width (t2)** kutusuna 0,4 yazılır,
- **OK** tusuna basılır.

Benzer biçimde diğer kolon kesitleri aşağıdaki tabloda verilen değerlere göre tanımlanır.

<b>Kesit adi</b>	<b>Malzeme</b>	<b>t3 (m)</b>	<b>t2 (m)</b>
25x35S1	MLZCUBUK	0,25	0,35
40x40S2	MLZCUBUK	0,4	0,4
40x30S3	MLZCUBUK	0,4	0,3
30x30S3	MLZCUBUK	0,3	0,3
45x45S4	MLZCUBUK	0,45	0,45

Kiris	Kesit Adi
Y Ekseni Dogrultusundaki Dis Aks Kirisleri	YTY
X Ekseni Dogrultusundaki Dis Aks Kirisleri	YTX
X Ekseni Dogrultusundaki İç Aks Kirisleri	TTX
Y Ekseni Dogrultusundaki İç Aks Kirisleri	TTY




Kiris kesitlerini tanımlayabilmek için ise **Define Frame Sections** penceresinde;





- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "YTX" yazilir,
- **Material** kısmında "MLZCUBUK" seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,5 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 0,65 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazilir,
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,25 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir,
- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "TTX" yazilir,
- **Material** kısmında "MLZCUBUK" seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,5 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 1,05 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazilir,
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,25 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir,
- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "YTY" yazilir,
- **Material** kısmında "MLZCUBUK" seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,5 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 0.53 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazilir,
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,25 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir,
- **Add Tee** komutu seçilir,
- **Section Name** kısmına "TTY" yazilir,
- **Material** kısmında "MLZCUBUK" seçilir,
- **Outside Stem (t3)** kutusuna 0,5 yazilir,
- **Outside Flange (t2)** kutusuna 0.81 yazilir,
- **Flange Thickness (tf)** kutusuna 0,12 yazilir,
- **Stem Thickness (tw)** kutusuna 0,25 yazilir,
- İki kez **OK** tusuna basilir.

**86) Define** menüsündeki **Shell Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;


- **Modify/Show Section** kutusu tiklanır,
- **Section Name** kısmına DOSEME1 yazılır,
- **Material** kismindan “MLZD1” seçilir,
- **Thickness** kismindaki **Membrane** ve **Bending** kutularına 0,12 yazılır,
- **Type** kisminda **Shell** kutusu isaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanır,
- **Add New Section** kutusu tiklanır,
- **Section Name** kısmına DOSEME2 yazılır,
- **Material** kismindan “MLZD2” seçilir,
- **Thickness** kismindaki **Membrane** ve **Bending** kutularına 0,12 yazılır,
- **Type** kisminda **Shell** kutusu isaretlenir,
- İki kez **OK** kutusu tiklanır,

**Çubuk ve kabuk elemanlara ait daha önce tanımlanan kesit özelliklerinin atanması**

- 87) Üst menüdeki **3-d**  ikonuna basılarak üç boyutlu görünüm aktif hale getirilir.
- 88) 1 ve 3 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 89) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kismindan 25x40S1 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 90) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 91) 2, 4, 6, 8 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 92) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kismindan 40x40S2 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 93) 7, 9 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 94) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kismindan 40x30S3 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 95) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.

- 96) 5 nolu çubuk eleman seçilir.
- 97) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından 45x45S4 seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 98) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 99) 16, 17, 20, 21 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 100) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından YTY seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 101) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 102) 10, 11, 14, 15 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 103) **Assign** menüsünde, **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından YTX seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 104) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 105) 18, 19 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 106) **Assign** menüsündeki **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Frame Sections** kısmından TTY seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 107) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.
- 108) 12, 13 nolu çubuk elemanlar seçilir.
- 109) **Assign** menüsünde, **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Frame Sections** kısmından TTX seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

110) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuklara yapılan atamalar ekrandan silinir.


111) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 2,9 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

112) **X-Y** düzleminde **Z=2,9** iken tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

113) **Assign** menüsünde, **Shell** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Shell Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- Shell Sections kısmından DOSEME1 seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

114) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve plaklara yapılan atamalar ekrandan silinir.

### · Yük durumları ile yük şekillerinin tanımlanması ve atanması


115) **Define** menüsündeki **Static Load Case** komutu seçilir. Bu işlem **Define Static Load Case Names** penceresini açar. Bu pencerede ;



- **Load** kutusuna G yazılır,
- **Type** kutusundan **Dead** seçilir,
- **Self Weight Multiplier** kutusuna 0 yazılır,
- **Change Load** kutusu tiklanır,
- **Load** kutusuna Q yazılır,
- **Type** kutusundan **Live** seçilir,
- **Self Weight Multiplier** kutusuna 0 yazılır,
- **Add New Load** kutusu tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.

Dis aks kirisleri için duvar yükleri ve kendi ağırlıkları, iç aks kirisleri için ise kendi ağırlıkları üniform yük olarak tanımlanacaktır:

Kiris ağırlığı  $\approx 2.375 \text{ kN/m}$

Duvar yükü  $\approx 6 \text{ kN/m}^3$

116) Üst menüdeki **3-d**  ikonuna basılarak üç boyutlu görünüm aktif hale getirilir.

- 117) 10, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 21 nolu çubuk elemanlar seçilir (Dis aks kirisleri).
- 118) **Assign** menüsünde, **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Point and Uniform** komutu seçilir. Bu işlem **Point and Uniform Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kismindan “G” seçilir,
  - **Load Type and Direction** kismindan Forces seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminda Global Z seçilir,
  - **Uniform Load** kutusuna –8,375 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 119) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.
- 120) 12, 13, 18, 19 nolu çubuk elemanlar seçilir (İç aks kirisleri).
- 121) **Assign** menüsünde, **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Point and Uniform** komutu seçilir. Bu işlem **Point and Uniform Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case Name** kismindan “G” seçilir,
  - **Load Type and Direction** kismindan Forces seçilir,
  - **Load Type and Direction** kisminda Global Z seçilir,
  - **Uniform Load** kutusuna –2,375 yazilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 122) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.
- 123) **View** menüsünden **Set Elements** komutu seçilir. Bu işlem **Set Elements** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Joints** ve **Frames** kismilarinda **Labels** kutularindaki isaretler tiklanarak kaldirilir,
  - **Shells** kismilarindaki **Labels** kutulari isaretlenir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 124) 1, 2, 3, 4 nolu kabuk elemanlar seçilir (Dösemeler).
- 125) **Assign** menüsünde, **Shell Static Loads** seçeneğinin altındaki **Gravity** komutu seçilir. Bu işlem **Shell Gravity Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case** kismindan **G** seçilir,
  - **Gravity Multipliers** kismindaki **Z** kutusuna 4,5 yazilir,
  - **Options** kismindaki **Add to existing loads** seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanir.
- 126) 1, 2, 3, 4 nolu kabuk elemanlar seçilir (Dösemeler).

127) **Assign** menüsünde, **Shell Static Loads** seçeneğinin altındaki **Gravity** komutu seçilir. Bu işlem **Shell Gravity Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Load Case** kısmından **Q** seçilir,
- **Gravity Multipliers** kısmındaki **Z** kutusuna 2 yazılır,
- **Options** kısmındaki **Add to existing loads** seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

128) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve kabuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.

129) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve **Z** kutusuna 2,9 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

130) 10, 11, 12, 13, 14, 15 nolu çubuk elemanlar seçilir (X doğrultusundaki kirisler).

131) **Edit** menüsünden **Divide Frames** komutu seçilir. Bu işlem **Divide Selected Frames** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Divide into** kutusuna 5 yazılır,
- **Last/First ratio** kutusuna 1 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

132) 16, 17, 18, 19, 20, 21 nolu çubuk elemanlar seçilir (Y doğrultusundaki kirisler).

133) **Edit** menüsünden **Divide Frames** komutu seçilir. Bu işlem **Divide Selected Frames** penceresini açar. Bu pencerede ;


- **Divide into** kutusuna 4 yazılır,
- **Last/First ratio** kutusuna 1 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

134) **X-Y** düzleminde **Z=2,9** iken tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

135) **Edit** menüsündeki **Mesh Shells** komutu seçilir. Bu işlem **Mesh Selected Shells** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Mesh Using Selected Joints on Edges** kutusu işaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanır.

#### Diger katlarin tanimlanmasi

136) Üst menüdeki **3-d**  ikonuna basılarak üç boyutlu görünüm aktif hale getirilir.

137) **Select All**  ikonuna basılarak sistemdeki tüm elemanlar seçilir.

138) **Edit** menüsüneki **Replicate** komutu seçilir. Bu işlem **Replicate** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Distance** kismindaki **X** ve **Y** kutularına 0 yazilir,
- **Distance** kismindaki **Z** kutusuna 2,9 yazilir,
- **Number** kutusuna 3 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir; böylece kat kopyalanmis olur.

#### Rijit diyafram davranisinin tanimlanmasi

139) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kismindan **X-Y** seçilir ve yandaki **Z** kutusuna 2,9 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir.

140)  $Z=2,9$  kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

141) **Assign** menüsünde, **Joints** seçeneginin altındaki **Constraints** komutu seçilir. Bu işlem **Constraints** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kisminda **Add Diaphragm** seçilir. Bu işlem **Diaphragm Constraints** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constraints Name** kismina KAT1 yazilir,
- **Constraints Axis** kisminda Z Axis seçili hale getirilir,
- İki kez **OK** kutusu tiklanir.

142) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kismindan **X-Y** seçilir ve **Z** kutusuna 5,8 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir.

143)  $Z=5,8$  kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.

144) **Assign** menüsünde, **Joints** seçeneginin altındaki **Constraints** komutu seçilir. Bu işlem **Constraints** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kisminda **Add Diaphragm** seçilir. Bu işlem **Diaphragm Constraints** penceresini açar. Bu pencerede;

- **Constraints Name** kismina KAT2 yazilir,
- **Constraints Axis** kisminda Z Axis seçili hale getirilir,
- İki kez **OK** kutusu tiklanir.

145) **View** menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kismindan **X-Y** seçilir ve **Z** kutusuna 8,7 yazilir,
- **OK** kutusu tiklanir.

- 146) Z=8,7 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.
- 147) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constraints** komutu seçilir. Bu işlem **Constraints** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diaphragm** seçilir. Bu işlem **Diaphragm Constraints** penceresini açar. Bu pencerede;
- **Constraints Name** kısmına KAT3 yazılır,
  - **Constraints Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir,
  - İki kez **OK** kutusu tiklanır.
- 148) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Plane** kısmından **X-Y** seçilir ve **Z** kutusuna 11,6 yazılır,
  - **OK** kutusu tiklanır.
- 149) Z=11,6 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.
- 150) **Assign** menüsündeki **Joints** seçeneğinin altındaki **Constraints** komutu seçilir. Bu işlem **Constraints** penceresini açar. Bu pencerede **Click to** kısmında **Add Diaphragm** seçilir. Bu işlem **Diaphragm Constraints** penceresini açar. Bu pencerede;
- **Constraints Name** kısmına KAT4 yazılır,
  - **Constraints Axis** kısmında Z Axis seçili hale getirilir,
  - İki kez **OK** kutusu tiklanır.

## Düzeltilmeler

Bu kısımda, önceki adımlarda bilinçli olarak yapılmış olan hataların ne şekilde düzeltileceği anlatılmıştır.

- *Çati kati hareketli yükünün normal katlardan farklı olması,*
- *Çati kati dis aks kirisleri üzerinde duvar yükü bulunmaması,*
- *3. ve 4. katlardaki bazı kolon kesitlerinin 1. ve 2. kata göre farklı olmasından kaynaklanan hatalar.*

- 151) Z=11,6 kotundaki tüm elemanlar pencere oluşturarak seçilir.
- 152) **Assign** menüsünde, **Shell Static Loads** seçeneğinin altındaki **Gravity** komutu seçilir. Bu işlem **Shell Gravity Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;
- **Load Case** kısmından **Q** seçilir,
  - **Gravity Multipliers** kısmındaki **Z** kutusuna 1 yazılır,
  - **Options** kısmındaki **Replace existing loads** seçilir,
  - **OK** kutusu tiklanır.

- 153) Z=11,6 kotundaki tüm dis aks kirisleri pencere oluşturarak seçilir.

154) **Assign** menüsünde, **Frame Static Loads** seçeneğinin altındaki **Point and Uniform** komutu seçilir. Bu işlem **Point and Uniform Span Loads** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Load Case Name** kısmından “G” seçilir,
- **Load Type and Direction** kısmından Forces seçilir,
- **Load Type and Direction** kısmında Global Z seçilir,
- **Options** kısmındaki **Replace existing loads** seçilir,
- **Uniform Load** kutusuna -2,375 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

155) **Display** menüsündeki **Show Undeformed Shape**  komutu seçilir ve çubuk elemanlara yapılan yük atamaları ekrandan silinir.

156) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **Y-Z** seçilir ve yandaki **X** kutusuna -5 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

157) 3. ve 4. kat köşe kolonları olan 4 çubuk eleman seçilir.

158) **Assign** menüsünde, **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Frame Sections** kısmından 25x35S1 seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

159) View menüsünden **Set 2D View** komutu seçilir. Bu işlem **Set 2D View** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Plane** kısmından **Y-Z** seçilir ve yandaki **X** kutusuna 5 yazılır,
- **OK** kutusu tiklanır.

160) 3. ve 4. kat kenar kolonları olan 4 çubuk eleman seçilir.

161) **Assign** menüsünde, **Frame** seçeneğinin altındaki **Sections** komutu seçilir. Bu işlem **Define Frame Sections** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Frame Sections** kısmından 30x30S3 seçilir,
- **OK** kutusu tiklanır.

### Tepki spektrumunun tanımlanması

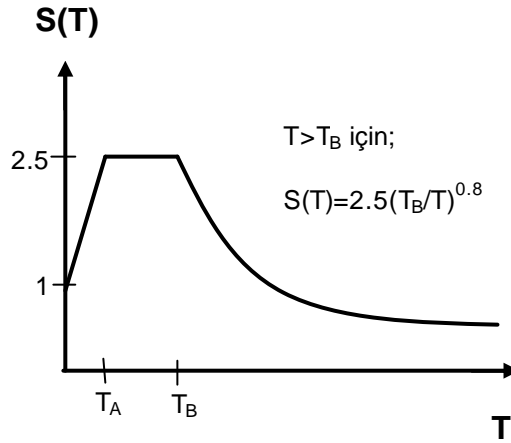
162) **Define** menüsünden **Response Spectrum Functions** komutu seçilir. Bu işlem **Define Response Spectrum Functions** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add New Function** kutusu tiklanarak, **Function Definition** penceresi açılır
- **Function Name** kutusuna “SPEKTRUM” yazılır,

- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0 ve **Value** kutusuna 1 yazılarak **Add** butonu tiklanır,
- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0,1 ve **Value** kutusuna 2,5 yazılarak **Add** butonu tiklanır,
- **Define Function** kısmındaki **Time** kutusuna 0,3 ve **Value** kutusuna 2,5 yazılarak **Add** butonu tiklanır,
- Benzer şekilde aşağıda **Tablo 1**'de verilen değerler Time→Value şeklinde girilir,
- **OK** tusuna basılır.

**Tablo 1** : Tasarım spektrumu değerleri

0	1
0,1	2,5
0,3	2,5
0,35	2,210
0,4	1,986
0,45	1,807
0,5	1,661
0,55	1,539
0,6	1,436
0,65	1,347
0,7	1,269
0,75	1,201
0,8	1,141
0,85	1,087
0,9	1,038
0,95	0,994
1	0,954
1,2	0,825
1,3	0,774
1,48	0,697
2	0,548
3	0,396
10	0,151
15	0,109
20	0,087
30	0,063
75	0,030
100	0,024



**163)** **Define** menüsünden **Response Spectrum Cases** komutu seçilir. Bu işlem **Define Response Spectra** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Add New Spectra** kutusu tiklanır,
- **Spectrum Case Name** kısmına "DEPREMX" yazılır,
- **Excitation Angle** kısmındaki 0 aynen kabul edilir,
- **Modal Combination** kısmındaki **CQC** aynen kabul edilir,
- **Damping** kutusuna 0,05 yazılır,
- **Directional Combination** kısmındaki **SRSS** aynen kabul edilir,

- **Input Response Spectra** kısmındaki **U1** kutusunun yanındaki **Function** listesinden bir önceki adımda tanımlanmış olan tepki spektrumu (SPEKTRUM) seçilir,
- **Scale factor** kutusuna 0,4907 ( $(0,4 \times 9,814) / 8 = 0,4907$ ) yazılır,
- **OK** tusuna basılır.
- **Add New Spectra** kutusu tiklanır,
- **Spectrum Case Name** kısmına “DEPREMY” yazılır,
- **Excitation Angle** kısmına 90 yazılır,
- **Modal Combination** kısmındaki **CQC** aynen kabul edilir,
- **Damping** kutusuna 0,05 yazılır,
- **Directional Combination** kısmındaki **SRSS** aynen kabul edilir,
- **Input Response Spectra** kısmındaki **U1** kutusunun yanındaki **Function** listesinden bir önceki adımda tanımlanmış olan tepki spektrumu (SPEKTRUM) seçilir,
- **Scale factor** kutusuna 0,4907 yazılır,
- İki kez **OK** tusuna basılır.

### · Yük kombinasyonlarının oluşturulması

**38)** Yük kombinasyonlarını (yük birleştirmeleri) tanımlayabilmek için, **Define** menüsünden **Load Combinations** komutu seçilir. Bu işlem **Define Load Combinations** penceresini açar. Bu pencerede **Add New Combo** kutusu tiklanır. Bu işlem ise **Load Combinations Data** penceresini açar. Bu pencerede;


- **Load Combinations Name** kısmına “C1” yazılır,
- **Title** kısmına “1,4G+1,6Q” yazılır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **G load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1,4 yazılarak **add** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den **Q load case** seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1,6 yazılarak **add** tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.
- **Add New Combo** kutusu tiklanır.
- **Load Combinations Name** kısmına “C2” yazılır,
- **Title** kısmına “G+Q+Ex” yazılır,
- **Define Combinations** kısmında görülen listedeki **G load case** tiklanır,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **Modify** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmında görülen listede **Q load case** tiklanır,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **Modify** tiklanır,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** ‘den DEPREMX spectra seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.
- **Add New Combo** kutusu tiklanır,
- **Load Combinations Name** kısmına “C3” yazılır,
- **Title** kısmına “G+Q-Ex” yazılır,
- **Define Combinations** kısmında görülen listedeki DEPREMX spectra seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna -1 yazılarak **Modify** tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.
- **Add New Combo** kutusu tiklanır,
- **Load Combinations Name** kısmına “C4” yazılır,

- **Title** kısmına “G+Q+Ey ” yazilir,
- **Define Combinations** kısmında görülen listedeki DEPREMX spectra seçilir,
- **Define Combinations** kısmında **Delete** tiklanarak silinir,
- **Define Combinations** kısmındaki **Case Name** 'den DEPREMY spectra seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna 1 yazılarak **add** tiklanır,
- **OK** kutusu tiklanır.
- **Add New Combo** kutusu tiklanır,
- **Load Combinations Name** kısmına “C5” yazilir,
- **Title** kısmına “G+Q-Ey” yazilir,
- **Define Combinations** kısmında görülen listedeki DEPREMY spectra seçilir,
- **Scale Factor** kutusuna -1 yazılarak **Modify** tiklanır,
- İki kez **OK** kutusu tiklanır.

### · Çözüm aşaması

164) **Analyze** menüsündeki **Set Options** komutu seçilir. Bu işlem **Analysis Options** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Dynamic Analysis** kutusu işaretlenir,
- **Set Dynamic Parameters** kutusu tiklanır,
- **Number of Modes** kutusuna 4 yazilir,
- **Type of Analysis** kısmından **Eigenvectors** kutusu işaretlenir,
- İki kez **OK** tusuna basilir.

165) **Run Analysis**  ikonuna basilarak çözüme baslanır.

166) Çözüm bittiginde **OK** tusuna basilarak **Analysis Complete** penceresi kapatilir.

### · İç kuvvetlerin görüntülenmesi

167) **Member Force Diagrams for Frames**  ikonuna basilir. Bu işlem **Member Force Diagrams for Frames** penceresini açar. Bu pencerede ;

- **Load** kutusundan C1 seçilir,
- **Component** kısmından **Moment 3-3** seçilir,
- **Scaling** kısmından **Auto** seçilir,
- **Fill Diagrams** kutusunun işareti kaldırilir,
- **Show Values on Diagram** kutusu işaretlenir,
- **OK** kutusu tiklanır.