



İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

# SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİNE GİRİŞ- SAP2000

Dr. Alper ÖZMEN

---

2024- Malatya

# Program Kurulumu

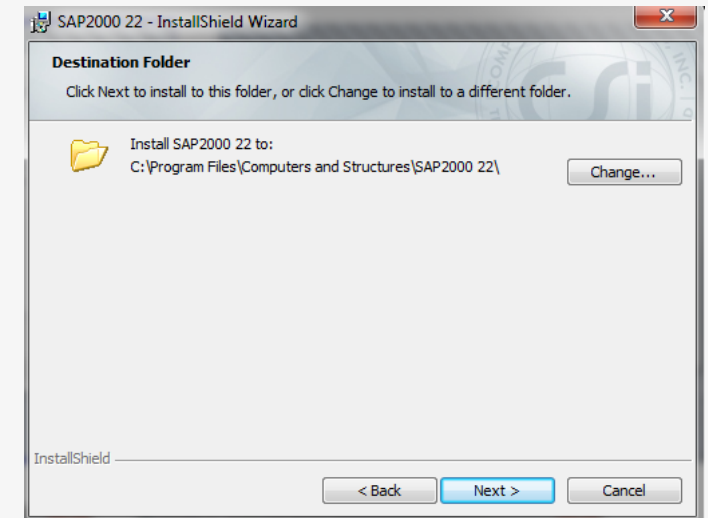
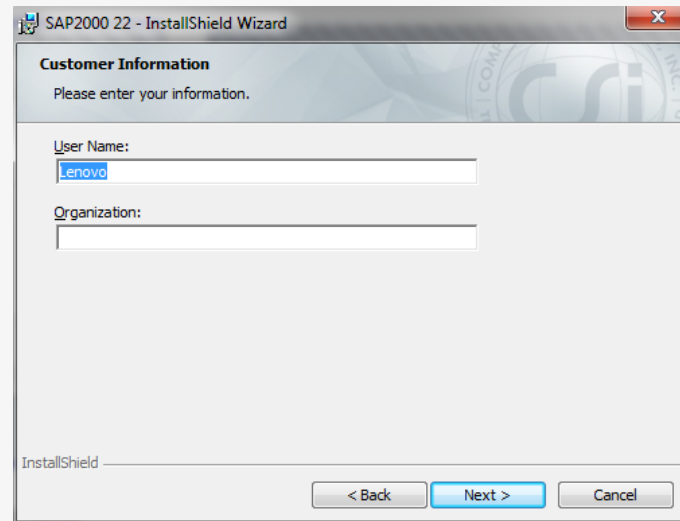
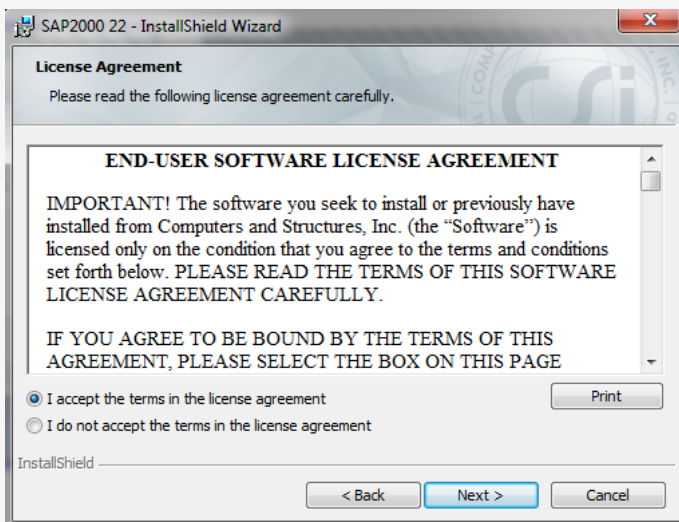
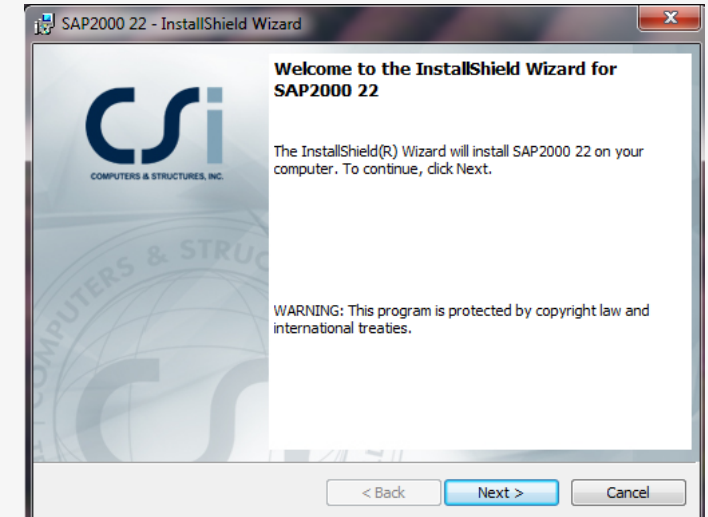
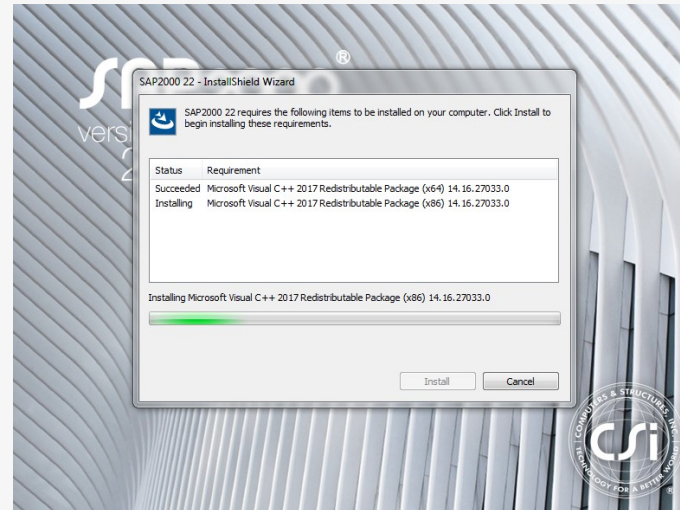
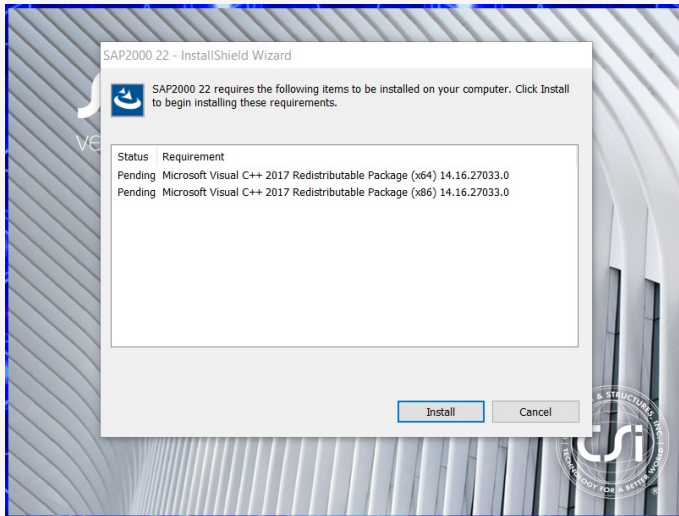


- ✓ Linke tıklayarak İndirmeyi başlatınız, rar şifresi «123».

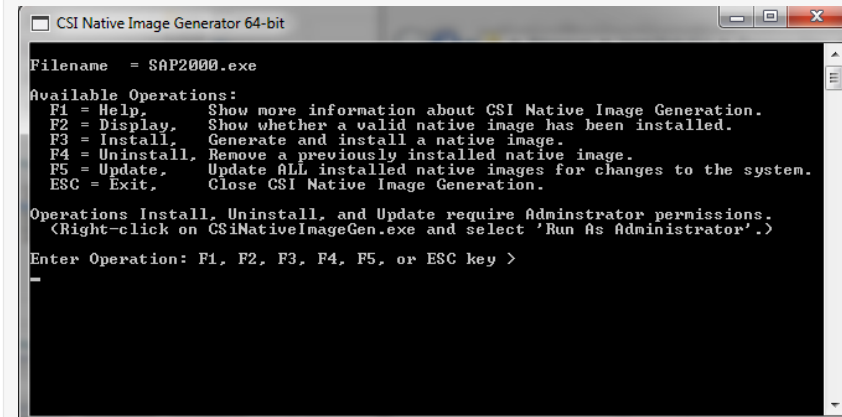
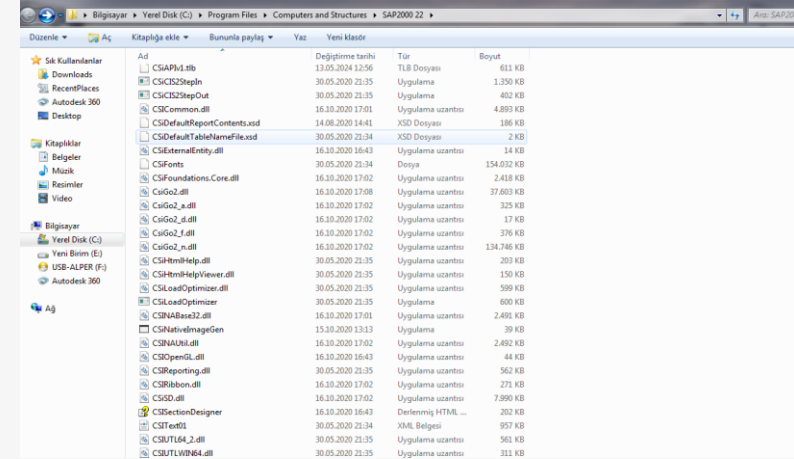
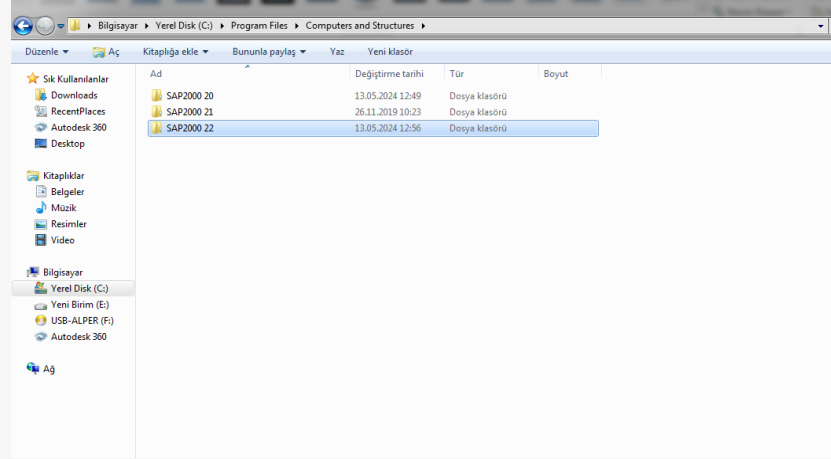
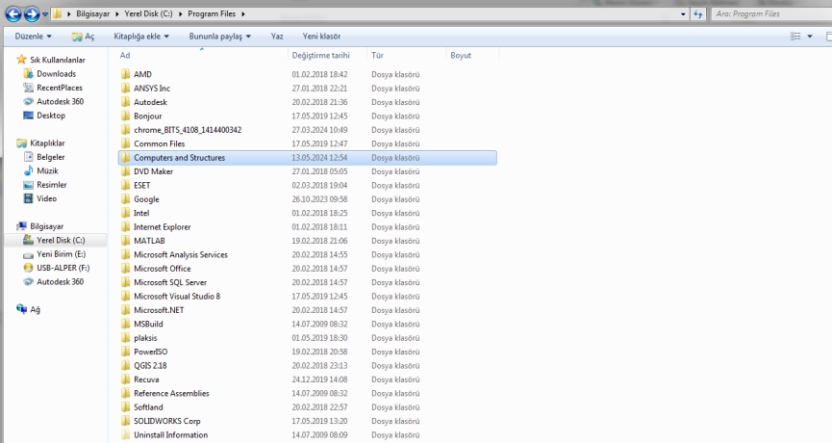
[İndirme Linki](#)

- ✓ Rar dosyasını klasöre çıkartınız.
- ✓ Açılan klasörde «Setup» dosyasına tıklayınız.
- ✓ Sonraki aşamalar görseller ile gösterilmiştir takip ediniz.

# Program Kurulumu



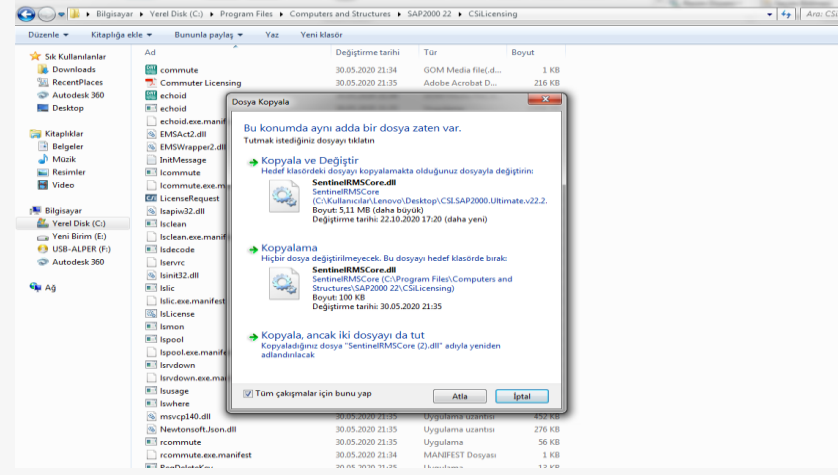
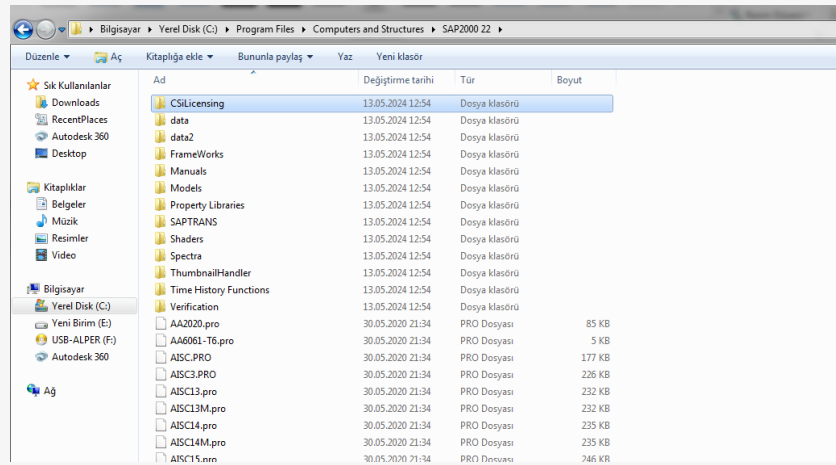
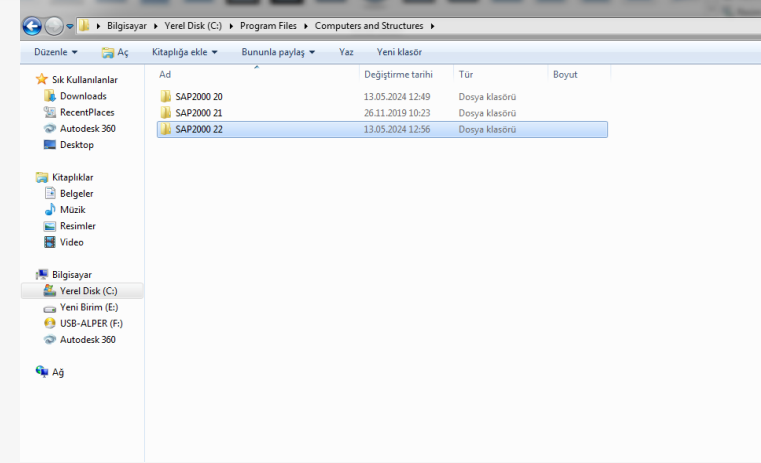
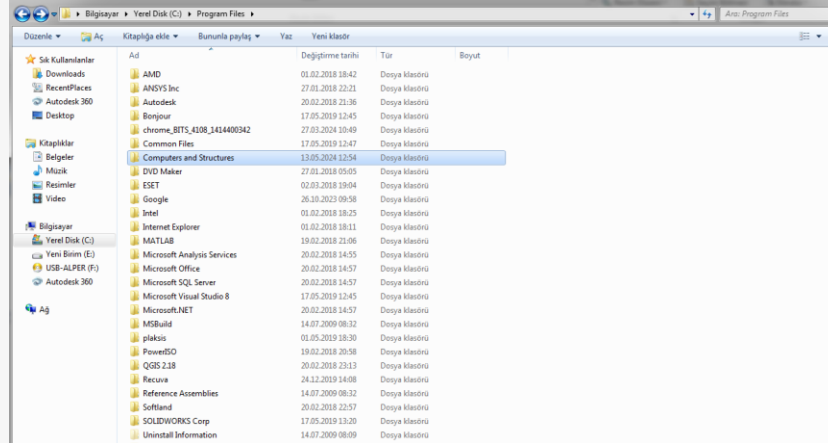
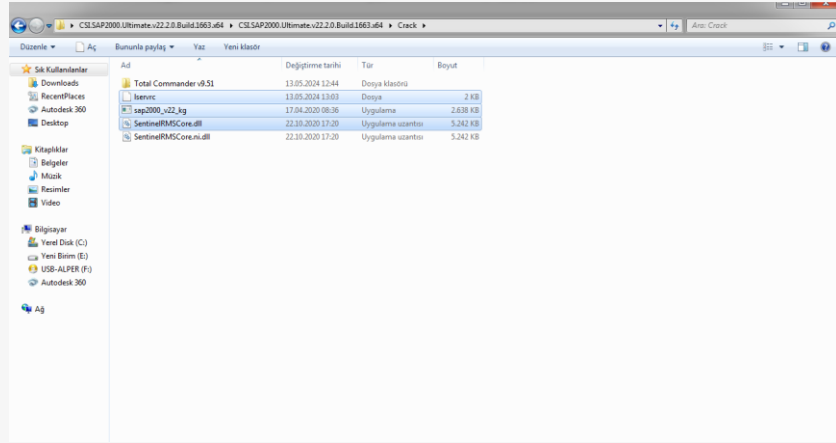
# Crack İşlemi



Burada F4 tuşuna basarak  
Uninstall dememiz gerekiyor.  
iki kere F4 yaparsak işlem  
tamamlanacaktır.



# Crack İşlemi



# Yeni Model Oluşturma



## 2.1. Yeni Model Oluşturma

**File (Dosya)** sekmesi içerisindeki **New Model (Yeni Model)** komutu seçildiğinde **New Model** penceresi açılacaktır. Bu pencerede seçilebilecek komutlar aşağıda tanımlanmış ve açıklanmıştır.



**Initialize Model from Defaults with Units:** Modeli başlangıç ayarları ile oluşturmak için kullanılır. Komutun yanındaki seçenekli menüden girilen verilerinin ve çıktılarının gösterileceği birim seçilebilir. Model her açıldığında burada seçili olan birim sistemi ile açılacaktır.

**Initialize Model from an Existing File:** Daha önce kayıt edilmiş olan bir modelin tanımlarını kullanarak yeni modeli oluşturma. Bu seçenek ile programda daha önce kayıt edilmiş modeldeki malzeme tanımları, kesit tanımları, yük ve yük birleşimleri gibi bilgiler yeni oluşturulacak modele aktarılır.

**Select Template:** Modeli programda önceden hazırlanmış şablonlar kullanarak oluşturmak için kullanılır.

- **Blank:** Hiçbir şablon kullanmadan model oluşturma.
- **Grid Only:** Sadece aks sistemi oluşturma. Kartezyen ve silindirik koordinatlarda aks sistemi oluşturulabilir. **Number of Grid Lines** komutu ile koordinat doğrultularındaki aks sayısını, **Grid Spacing** komutu ile aks aralıklarını, **First Grid Line Location** komutu ile koordinat sisteminin başlangıç noktasının yeri belirlenir.
- **Beam:** Bir veya birden çok açıklıklı giriş oluşturma. **Number of spans** komutu ile açıklık sayısı ve **span length** komutu ile giriş açıklığını belirlenir. "Section Properties" kısmından oluşturulacak kirişlerin kesitleri seçilebilir.
- **2D Trusses:** İki boyutlu makas sistemi oluşturma. **2D Truss Type** menüsü ile oluşturulmak istenen makasın tipi seçilir. "Truss Dimensions" kısmında **Number of Divisions** komutu ile bölme sayısı, **Division Length** komutu ile bölme boyu, **Height** komutu ile makas yüksekliği belirlenir. "Section Properties" kısmından alt ve üst başlık çubuklarının (chords), dikme çaprazların (braces) kesit özellikleri seçilebilir.
- **3D Trusses:** Üç boyutlu makas sistemi oluşturma. **3D Truss Type** menüsü ile oluşturulmak istenen makasın yapısı (çatı makası, iletişim kulesi vb.) seçilir. Seçilen makas yapısına göre girilmesi gereken parametreler değişiklik göstermektedir. Çatı makasında **Number of Bays** komutu ile aks aralığı sayısı, **Number of Divisions** komutu ile her bir akstaki bölme sayısı, **Span Length** komutu ile aks açıklığı, **Height** komutu ile makas yüksekliği belirlenir. Kule makaslarında girilmesi gereken komutlar "Parametric Definition" seçeneği ile görsel olarak ifade edilmiştir. "Section Properties" kısmından alt ve üst başlık çubuklarının (chords), dikme çaprazların (braces) kesit özellikleri seçilebilir.
- **2D Frames:** İki boyutlu çerçeve sistemi oluşturma. **2D Frame Type** menüsü ile oluşturulmak istenen çerçevenin tipi seçilir. "Frame Dimensions" kısmında **Number of Stories** komutu ile kat sayısı, **Story Height** komutu ile kat yüksekliği, **Number of Bays** komutu ile aks aralığı sayısı, **Bay Width** komutu ile aks açıklığı (hesap açıklığı), dışmerkez çaprazlı çerçeveler için **Gap Width** komutu ile çaprazların dışmerkezlik mesafesi belirlenir. "Section





# Yeni Model Oluşturma

- Properties” kısmından oluşturulacak kirişlerin/kolonların (Frame) ve çaprazların (Braces) kesitleri seçilebilir.
- **3D Frames:** Üç boyutlu çerçeve sistemi oluşturma. **3D Frame Type** menüsü ile oluşturulmak istenen çerçeve yapısı seçilir. **Number of Stories** komutu ile kat sayısı, **Story Height** komutu ile kat yüksekliği, **Number of Bays** komutu ile aks aralığı sayısı, **Bay Width** komutu ile aks açıklığı belirlenir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak kirişlerin/kolonların(Frame) ve döşemelerin (Areas) kesitleri seçilebilir.
  - **Wall:** Perde duvar elemanları oluşturma. “Shear Wall Dimensions” kısmından **Number of Divisions** komutu ile bölümlendirme sayısı, **Division Width** komutu ile bölüm genişlikleri belirlenir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak perde duvar (Areas) kesiti seçilebilir.
  - **Flat Slab:** Kirişsiz döşeme oluşturma. “Slab Dimensions” kısmından “Number of Divisions” komutu ile aks aralığı sayısı, “Division Width” komutu ile aks açıklığı, “Middle Strip Width” komutu ile orta şerit genişliği belirlenir. Section Properties kısmından oluşturulacak döşemenin (Areas) kesiti seçilebilir.
  - **Shells:** Kabuk sistemi oluşturma. **Shell Type** menüsü ile oluşturulmak istenen kabuk tipi seçilir. Girilmesi gereken parametrik tanımlar “Parametric Definition” seçeneği ile görsel olarak ifade edilmiştir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak kabuk elemanı (Area) kesiti seçilebilir.
  - **Staircases:** Merdiven oluşturma. “Staircase Type” menüsü ile merdiven tipi seçilir. Girilmesi gereken parametrik tanımlar “Parametric Definition” seçeneği ile görsel olarak ifade edilmiştir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak merdiven elemanı (Area) kesiti seçilebilir.
  - **Storage Structures:** Depo yapıları oluşturma. **Storage Structure Type** menüsü ile oluşturulmak istenen depo yapısı seçilir. Girilmesi gereken parametrik tanımlar “Parametric Definition” seçeneği ile görsel olarak ifade edilmiştir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak depo yapısı (Area) kesiti seçilebilir.
  - **Underground Concrete:** Menfez oluşturma.
  - **Solid Models:** Katı eleman modeli oluşturma. **Solid Model Type** menüsü ile oluşturulmak istenen katı eleman modeli seçilir. Girilmesi gereken parametrik tanımlar “Parametric Definition” seçeneği ile görsel olarak ifade edilmiştir. “Section Properties” kısmından oluşturulacak katı elemanın (Solid) kesiti seçilebilir.
  - **Pipes and Plates:** Boru ve levha oluşturma.

**Edit (Düzenle)** sekmesi içerisindeki **Add to Model From Template (Modele hazır şablon ekle)** komutu ile daha önceden oluşturulmuş bir modele “File→New Model” penceresindeki tanımlanmış olan hazır şablonlar sonradan eklenebilir. Bu komut ile eklenecek şablon model mevcut modelin koordinat başlangıç noktasına taşınacaktır. **Use Custom Grid Spacing and Locate Origin** seçeneği işaretlenerek aktive edilen **Edit Grid** butonu vasıtasıyla koordinat sistemi ve koordinat sistemi başlangıç noktası düzenlenebilir.

## 2.2. Koordinat Sistemi/Aks Düzenleme

Bölüm 2.1’de oluşturulan modelin koordinat sistemi ve aks düzenlemeleri **Edit (Düzenle)** sekmesi içerisindeki **Coordinate Systems/Grids** komutu ile gerçekleştirilebilir. Açılan menüde model oluştururken program tarafından tanımlanmış GLOBAL koordinat sistemi (X, Y,Z) görülmektedir. Bu koordinat sistemine ek olarak yeni bir koordinat sistemi **Add New System** komutu ile girilebilir veya mevcut bir koordinat sistemi **Add Copy of System** komutu ile kopyalanabilir. **Add New System** komutu ile yeni bir koordinat sistemi tanımlandığında açılan pencerede koordinat sisteminin başlangıç noktasının GLOBAL koordinat sistemine göre yeri “Origin Location” bölümünde, yeni oluşturulacak koordinat sisteminin GLOBAL koordinat eksenlerine göre derece cinsinden yapacağı açı “Origin Orientation” bölümünde belirlenebilir. **Modify/Show System** komutu ile seçili koordinat sistemine ait akslar düzenlenebilir. Açılacak olan **Define Grid System Data (Aks Sistemi Verileri)** penceresinde “X Grid Data”, “Y Grid Data” ve “Z Grid Data” kısımlarından sırasıyla X, Y ve Z aksları için veri girişi yapılabilir. **Grid ID** sütunundan ilgili aksa ait aks isimlendirmesi, **Ordnate** sütunundan ilgili aksın koordinat başlangıç noktasına göre yeri, **Line Type** sütunundan aks tipi (Primary-Ana, Secondary- İkincil), **Visible** sütunundan aksın görüntülenme durumu (Yes-Görünür, No-Görünmez), **Bubble Loc.** sütunundan aks isimlendirmesinin yeri (Start-Aks Başlangıcı, End-Aks Sonu), **Grid Color** sütunundan aks rengi gibi veriler girilebilir. “Display Grids as” kısmında **Ordinates** seçeneği seçildiğinde akslar koordinat sisteminin başlangıç noktasına göre yeri şeklinde, **Spacing** seçeneği seçildiğinde aks aralıkları şeklinde gösterilecektir. **Hide All Grid Lines** kutucuğu modelde bütün aksların gizlenmesi için kullanılmaktadır. **Glue to Grid Lines** kutucuğu modeldeki düğüm noktalarının aks aralıkları değişikliği takdirde noktaların akslar ile birlikte hareket etmesini sağlar. Bu kutucuk işaretlendiğinde aks aralığı değiştirilirse o aksa bağlı bütün elemanlar (kolon, kiriş, döşeme, perde v.s.) aks aralığındaki değişime bağlı olarak uzar/kısalır. **Bubble Size** değeri ile aks isimlendirmelerinin boyutu belirlenir.

# Materyal Atama



# Kesit Atama



# Giriş Tağı Örneği



T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

DOĞA KORUMA VE MİLLİ PARKLAR XI. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

ÇATAK TABİAT PARKINA GİRİŞ TAĞI





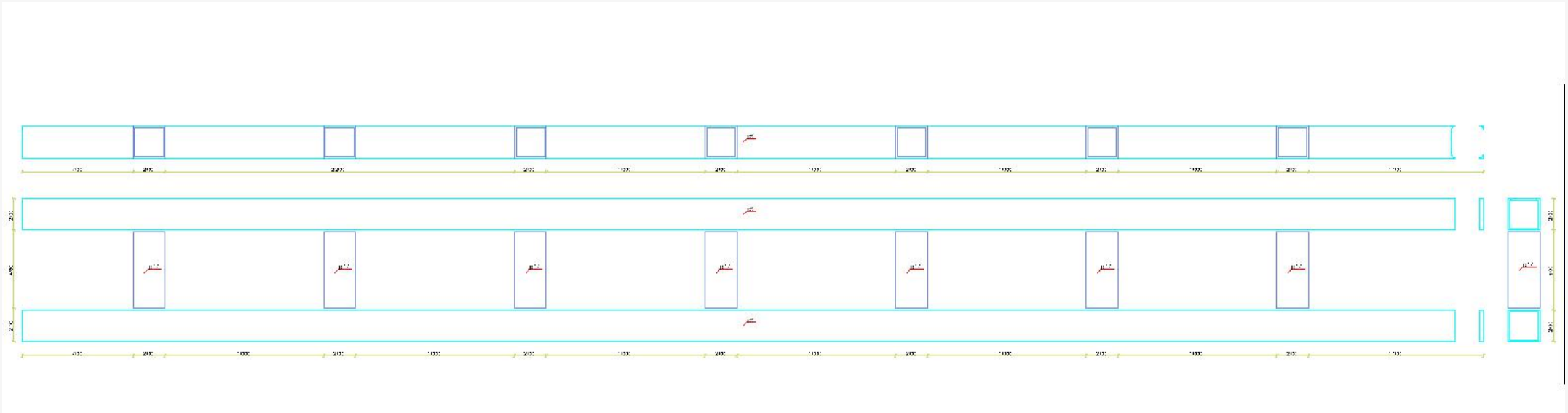




# Giriş Tağı Örneği



Detayları verilen sistem bir giriş tağı olarak tasarlanacaktır. Sistemde tüm taşıyıcı elemanlar SHS 200\*10 çelik profillerden oluşmaktadır. Sistemin üzerine gelen yükleri güvenle taşıyabileceği çelik profil kesitlerini belirleyiniz. Malzeme S235 olarak alınacaktır.



Ara mesafeler yatayda soldan sağa doğru 700, 200, 1000, 200, 1000, 200..., 1100 şeklindedir. Düşeyde yukarıdan aşağıya doğru 200, 500, 200 şeklindedir. Sistemin tepe kotu 5.7 m'dir.

# Geometri Oluşturulması



**New Model**

**New Model Initialization**

Initialize Model from Saved Settings

Initialize Model from an Existing File

Initialize Model from Default Settings

Default Units: KN, mm, C

Default Materials: Europe

Save Options as Default

**Project Information**

Modify/Show Information...

**Select Template**

Blank, Grid Only, Beam, 2D Trusses, 3D Trusses, 2D Frames, 3D Frames, Wall, Flat Slab, Shells, Staircases, Storage Structures, Underground Concrete, Solid Models, Pipes and Plates

**Quick Grid Lines**

Cartesian Cylindrical

Coordinate System Name: GLOBAL

Number of Grid Lines

X direction: 13

Y direction: 4

Z direction: 3

Grid Spacing

X direction: 1000

Y direction: 1

Z direction: 3000

First Grid Line Location

X direction: 0.

Y direction: 0.

Z direction: 0.

OK Cancel

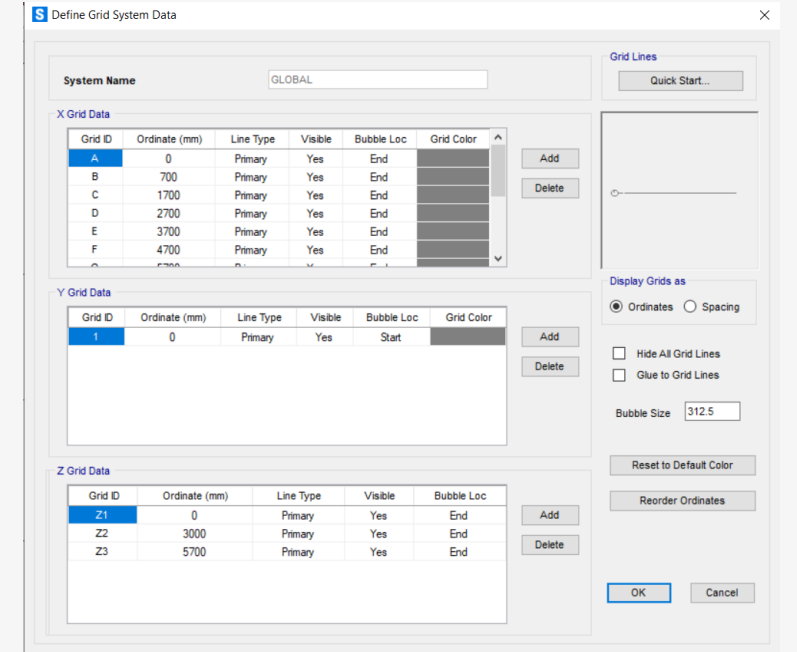
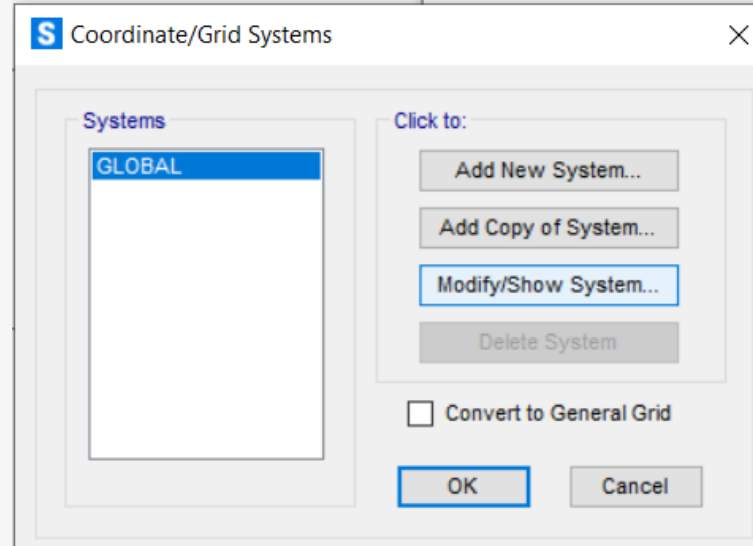
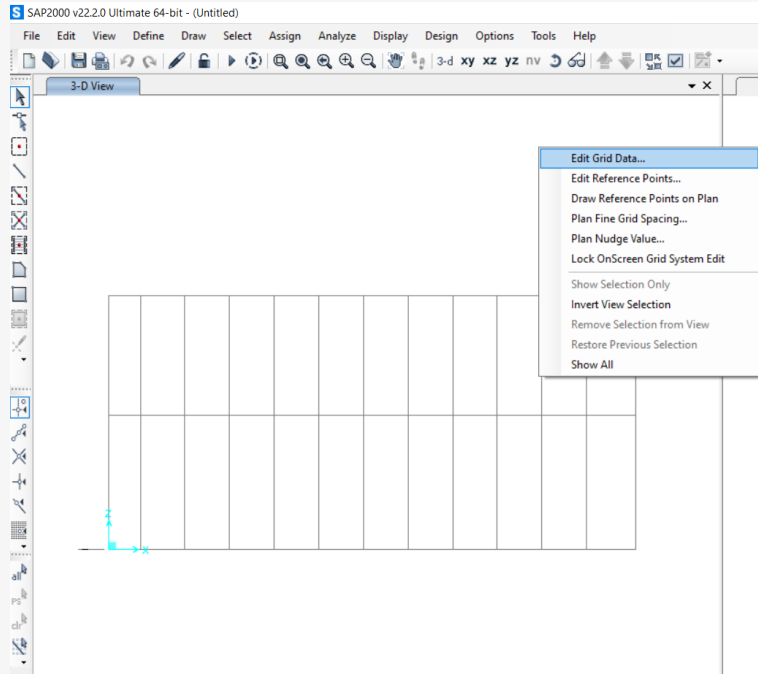
SAP2000 v22.2.0 Ultimate 64-bit - (Untitled)

File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Tools Help

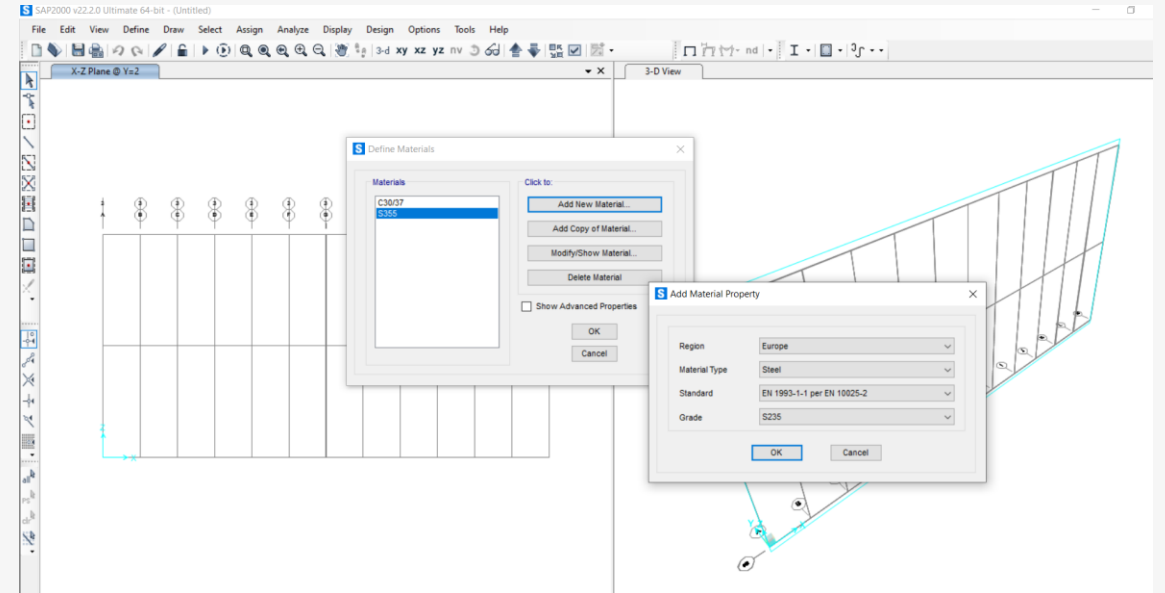
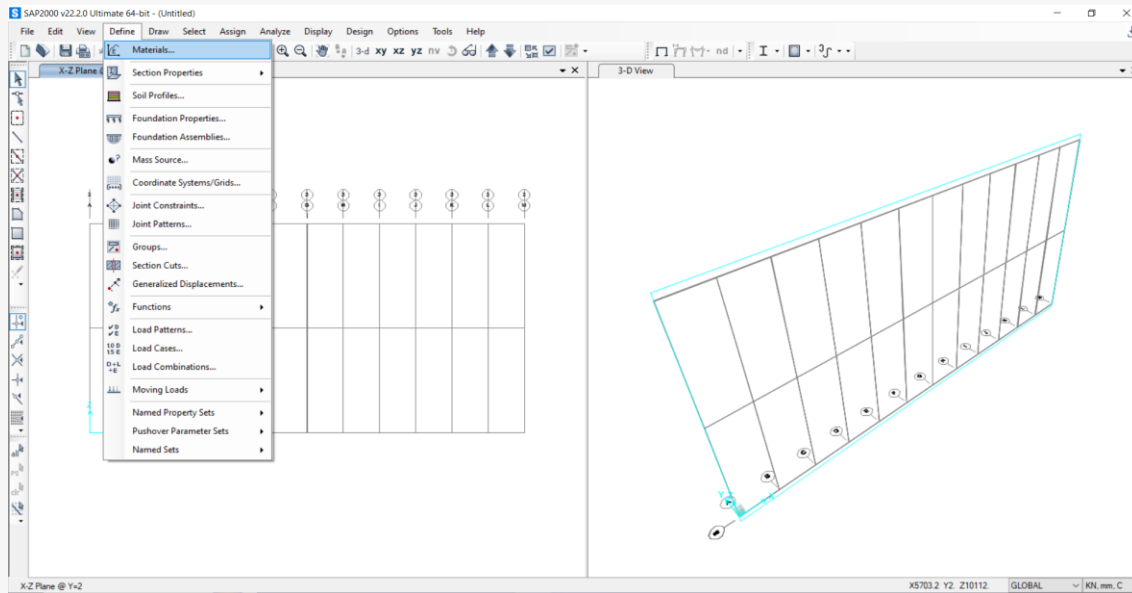
X-Z Plane @ Y=2

[Adsız]

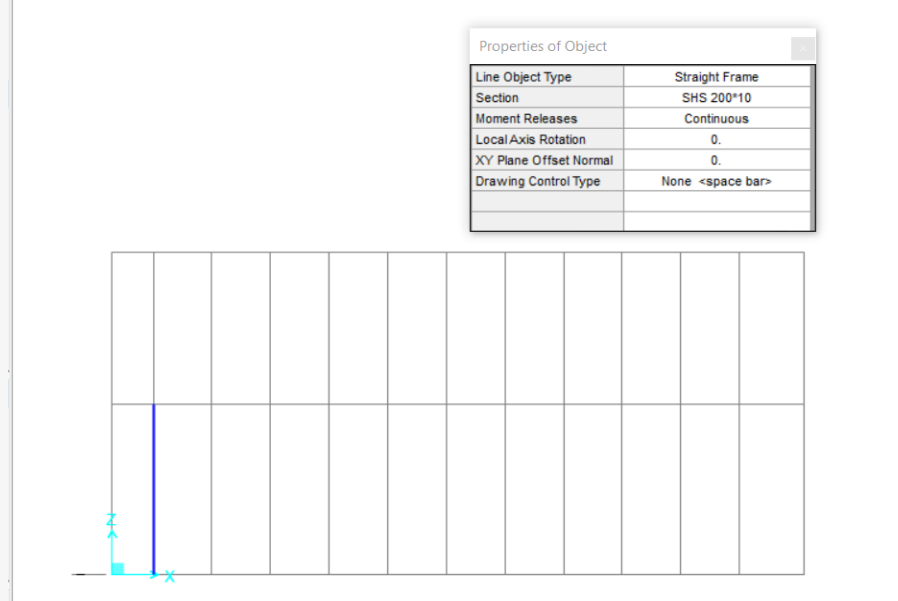
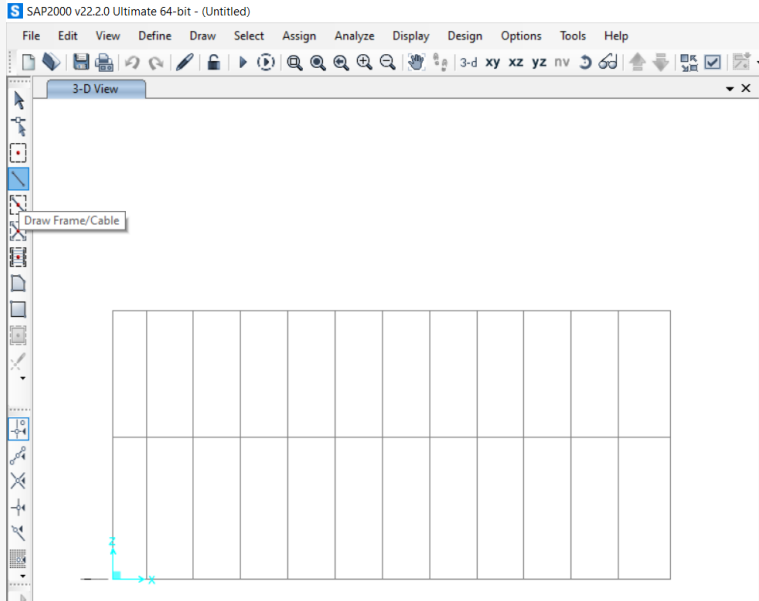
# Geometri Oluşturulması



# Geometri Oluşturulması



# Geometri Oluşturulması

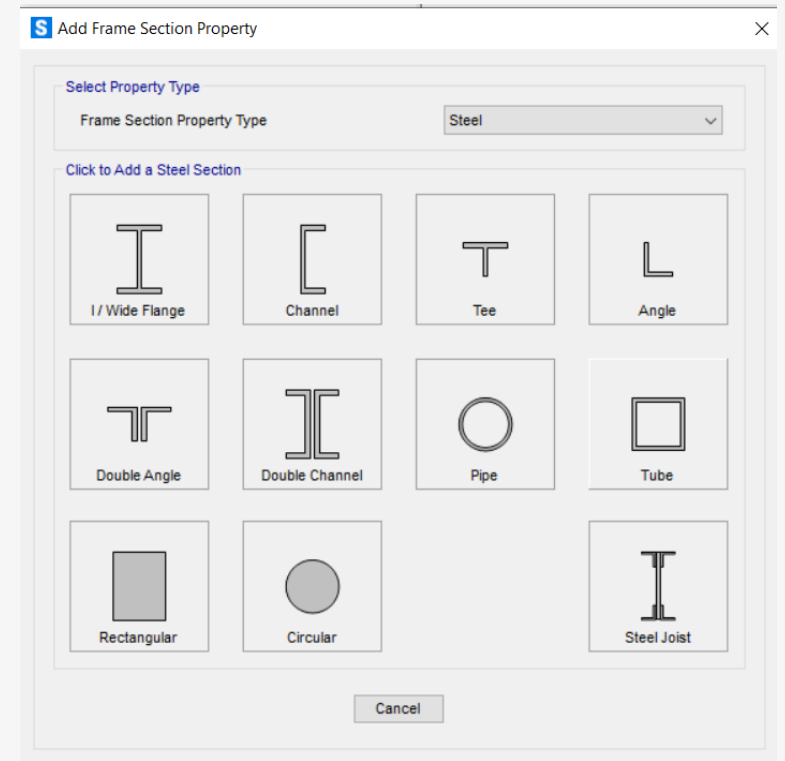
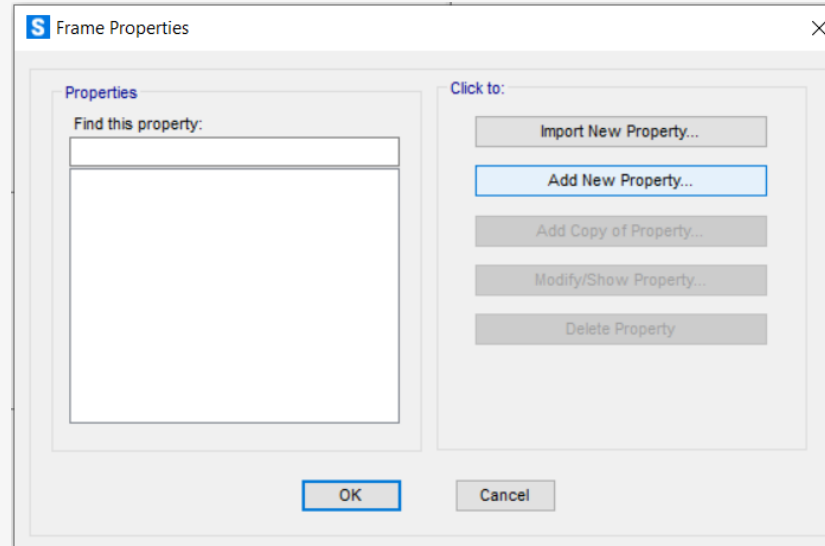
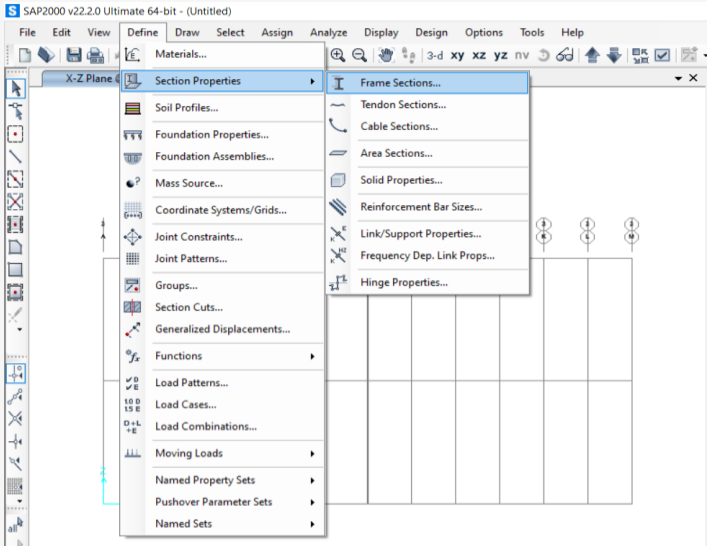


Properties of Object



Line Object Type	Straight Frame
Section	SHS 200*10
Moment Releases	Continuous
Local Axis Rotation	0.
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar>

# Kesit Tanımları



# Kesit Tanımları



**S** Box/Tube Section

Section Name: SHS 200\*10      Display Color: ■

Section Notes:

**Dimensions**

Outside depth (t3)	<input type="text" value="200."/>
Outside width (t2)	<input type="text" value="200."/>
Flange thickness (tf)	<input type="text" value="10."/>
Web thickness (tw)	<input type="text" value="10."/>

**Section**

**Material**

**Property Modifiers**

**Properties**

**S** Frame Properties

**Properties**

Find this property:

**Click to:**





# Giriş Tağı Örnek

## Yük Hesapları:

- Kaplama yükü:
- ~~Hareketli yük: TS 498-1.5 kN/m<sup>2</sup>~~
- Öz ağırlıklar: //
- Deprem yükü: TBDY 2018
- Rüzgar yükü: TS EN 1991-1-4/ TS 498

## Kaplama Yüğü:

- ❖ 2 mm Aliminyum kaplama:5.4kg/m<sup>2</sup>
- ❖ Tabela için ağırlık 300 kg

## Yük Kombinasyonu:

$$1.2G+1.6Q+0.5S$$

$$1.2G+1.0Q+0.5S+1.6W$$

$$1.2G+1.0Q+0.2S+1.0E$$



# Ölü Yükler (G)

## Kaplama Yüğü:

- ❖ 2 mm Aliminyum kaplama:5.4kg/m<sup>2</sup>
- ❖ Tabela için ağırlık 300 kg

- Kaplama yüğü ölü yük olarak yer çekimi doğrultusunda etki ettirilecek.
  - Tabela yüğü tekil yük olarak ölü yük grubunda etki ettirilecek.

# Rüzgar Yükü (W)



Rüzgar yüklerinin hesabı; TS EN 1991-1-4

✓ Gelen rüzgar yükleri  $0.5 \text{ kN/m}^2$ 'den az olamaz.

✓ Rüzgar hızı; seçilir ( $V_{b0}$ )

Esos rüzgar hızı:

$$V_b = V_{b0} \cdot C_{season} \cdot C_{dir} \quad \left. \begin{array}{l} C_{season} \text{ ve } C_{dir} = 1 \end{array} \right\}$$

Ortalama rüzgar hızı:

$$V_m(z) = C_r(z) C_o(z) \cdot V_b$$

$C_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$

$C_o(z) = 1$  kabul edilir.

Gizebe 4.1 arazi kategorisine bakılacak  $z_0$  ve  $z_{en}$ ,  $k$  seçilir.

$$k_r = 0.19 \left( \frac{z_0}{z_{0II}} \right)^{0.07}$$

Tepe kaynaklı hız bonusu: ( $q_p(z)$ )

$$\mu_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \left. \begin{array}{l} k_1 = 1 \text{ alınır.} \end{array} \right\}$$

$$C_e(z) = 1 + 7 \mu_v(z) \quad \left. \begin{array}{l} q_p = \frac{1}{2} \rho v_m^2 \\ \rho = 1.25 \text{ alınır.} \end{array} \right\}$$

$$q_p(z) = C_e(z) \cdot q_p$$

# Rüzgar Yüğü (W)



Rüzgar basıncı ( $W(z)$ ) :

$$W(z) = C_{net} \cdot q_p(z)$$

$$C_{net} = C_{pe} - C_{pi}$$

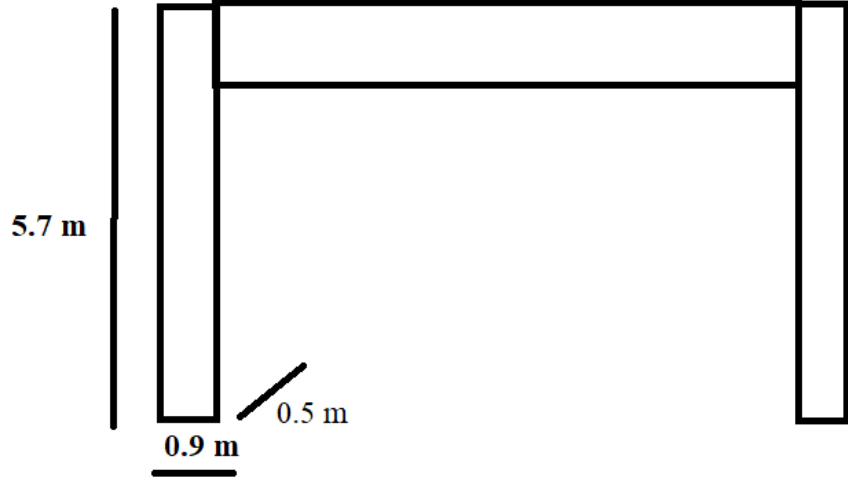
$C_p$  için A, B, C, D, E, F, G, H, I, J katsayılarına göre bulunmalıdır.

$C_{pi}$ : kaplama elemanları

$C_{pe}$ : taşıyıcı sistem elemanları

✓ Alan yüklerini eşdeğersel yüğe dönüştürünüz.

# Rüzgar Yüğü (W)



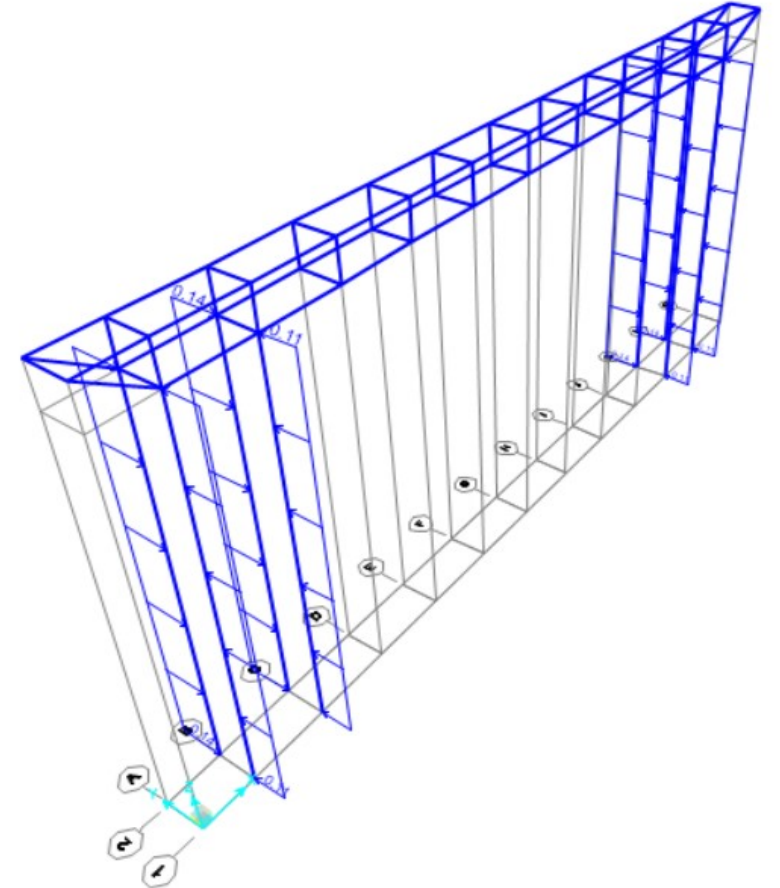
$d=0.5\text{ m}$  ,  $b=0.9$  ,  $e=0.9\text{ m}$  ,  $h=5.7\text{ m}$  ,  $h/d: 11.4$  \*\*\*\*  
5 alalım.

A: -1.2  
B: -0.8  
D: +0.8  
E: -0.7

Yükleme Noktası		Rüzgar Basıncı
Nokta	Cpe	
A		0.00
B		0.00
C		0.00
D	0.8	0.42
E	-0.7	-0.56
F		0.00
G		0.00
H		0.00
J		0.00

- D yüklemesi için  $0.42 \cdot 0.25$  kadar yük düşer her çubuğa,
- Benzer şekilde E yüklemesi için de  $-0.56 \cdot 0.25$  kadar yük düşer.
- Rüzgar yönü Y eksenine doğrudur.

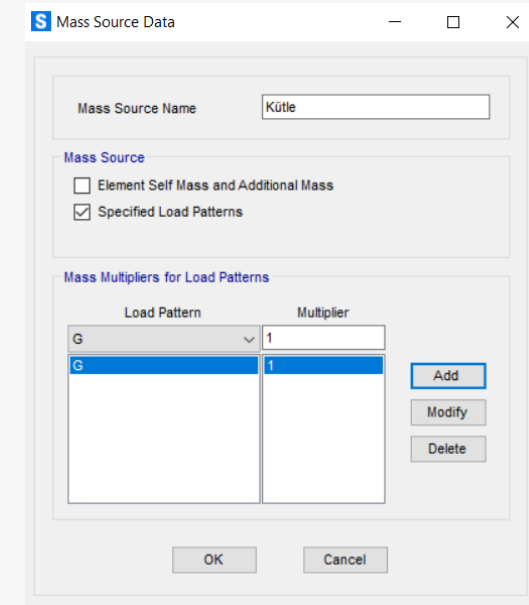
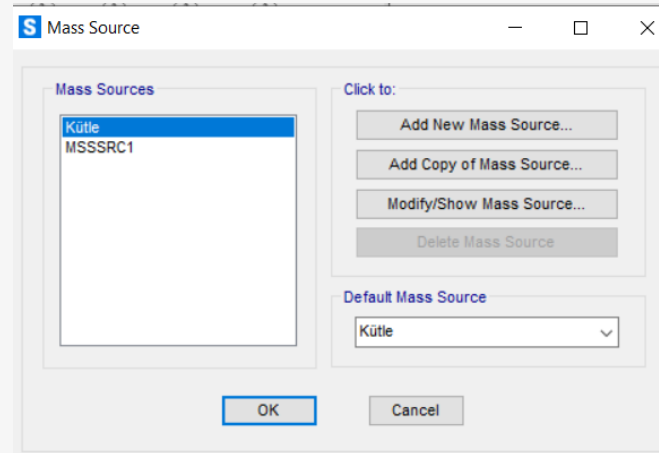
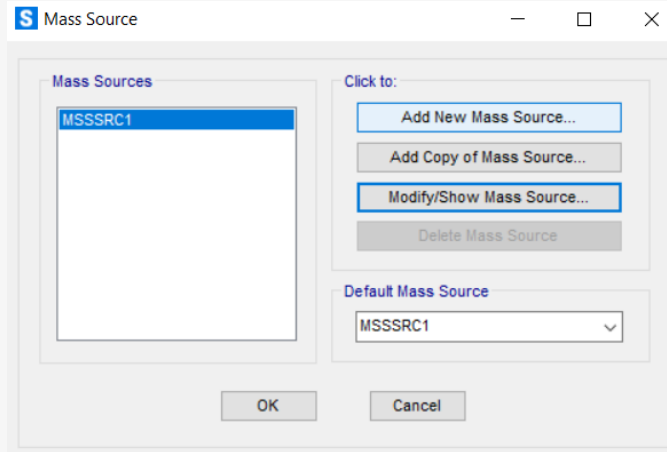
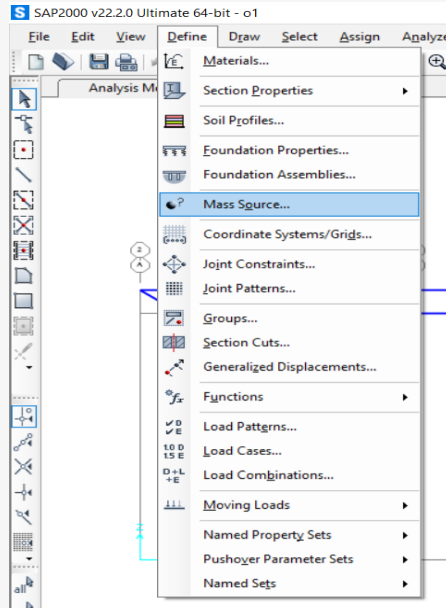
Bu örnekte y yönünde etki eden rüzgar dikkate alınmıştır. Rüzgara maruz kalan cephe burada olduğundan.



# Deprem Yüğü



Önce yapının kütle kaynağını tanımlamamız gerekiyor.



Yapının deprem parametrelerin TBDY 2018'e göre belirlemeliyiz.

## 4.6. DOĞRUSAL HESAP YÖNTEMİNİN SEÇİLMESİ

### 4.6.1. Doğrusal Hesap Yöntemleri

*Dayanıma Göre Tasarım* kapsamında kullanılacak doğrusal hesap yöntemleri, ayrıntıları 4.7'de açıklanan *Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi* ile ayrıntıları 4.8'de açıklanan *Modal Hesap Yöntemleri*'dir.

BKS	3
I	1
SD1:	0.454
SDS:	1.039
DTS:	1
R:	4
D:	2
BYS:	8
PERF.	DD2-KH
T:	0.22
TA:	0.09
TB:	0.44
Ra(T):	3.00696



# Deprem Yüğü



Define Draw Select Assign Ana

- Materials...
- Section Properties
- Soil Profiles...
- Foundation Properties...
- Foundation Assemblies...
- Mass Source...
- Coordinate Systems/Grids...
- Joint Constraints...
- Joint Patterns...
- Groups...
- Section Cuts...
- Generalized Displacements...
- Functions
- Load Patterns...
- 1.0 D  
1.5 E Load Cases...**
- D+L  
+E Load Combinations...
- Moving Loads
- Named Property Sets
- Pushover Parameter Sets
- Named Sets

**S** Define Load Cases

Load Case Name	Load Case Type
DEAD	Linear Static
MODAL	Modal
W	Linear Static
<b>EX</b>	<b>Response Spectrum</b>
Ey	Response Spectrum

Click to:

- Add New Load Case...
- Add Copy of Load Case...
- Modify/Show Load Case...
- Delete Load Case

Display Load Cases

- Show Load Case Tree...

OK Cancel

**S** Load Case Data - Response Spectrum

Load Case Name: EX Set Def Name Modify/Show...

Load Case Type: Response Spectrum Design...

Modal Combination

- CQC GMC f1: 1.0 GMC f2: 0.0 Periodic + Rigid Type: SRSS
- SRSS
- Absolute
- GMC
- NRC 10 Percent
- Double Sum

Modal Load Case: Use Modes from this Modal Load Case: MODAL

- Standard - Acceleration Loading
- Advanced - Displacement Inertia Loading

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U1	Deprem	9.81/3
Accel	U1	Deprem	3.27

Add Modify Delete

Show Advanced Load Parameters

Other Parameters

Modal Damping: Constant at 0.05 Modify/Show...

OK Cancel

# Deprem Yüğü



**S** Load Case Data - Response Spectrum

Load Case Name: Ey [Set Def Name] Notes: [Modify/Show...]

Load Case Type: Response Spectrum [Design...]

Modal Combination:  
 CQC  
 SRSS  
 Absolute  
 GMC  
 NRC 10 Percent  
 Double Sum

GMC f1: 1.  
GMC f2: 0.  
Periodic + Rigid Type: SRSS

Directional Combination:  
 SRSS  
 CQC3  
 Absolute  
Scale Factor: [ ]

Mass Source:  
Previous (Kütle): [ ]

Diaphragm Eccentricity:  
Eccentricity Ratio: 0.  
Override Eccentricities: [Override...]

Modal Load Case:  
Use Modes from this Modal Load Case: MODAL  
 Standard - Acceleration Loading  
 Advanced - Displacement Inertia Loading

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U2	Deprem	3.27
Accel	U2	Deprem	3.27

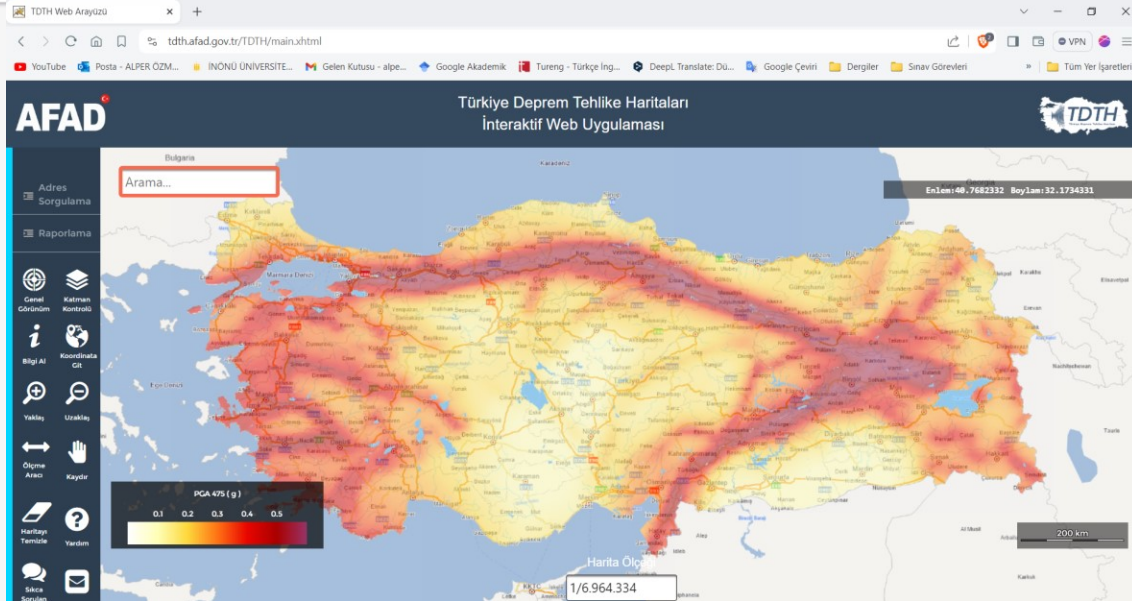
[Add] [Modify] [Delete]

Show Advanced Load Parameters

Other Parameters:  
Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

# Deprem Yüklü



**Raporlama**

Rapor Başlığı: Örnek-1

Deprem Yer Hareketi Düzeyi: DD-2

Yerel Zemin Sınıfı: ZD

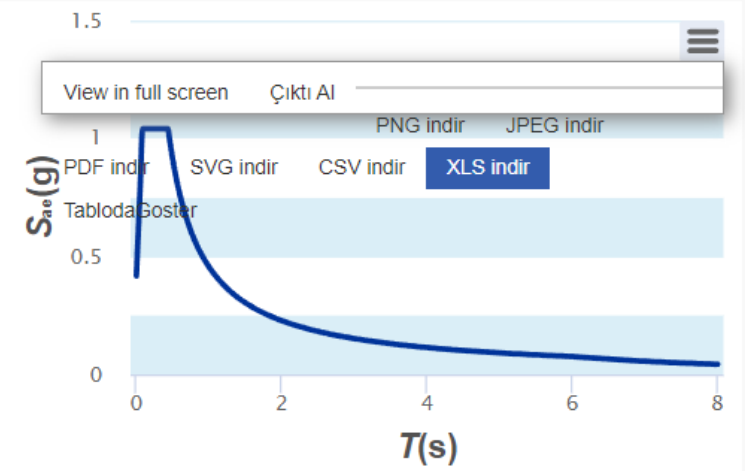
Enlem: 37.992466

Boylam: 43.040331

Haritadan Nokta Seç Düzenle

Değerleri Hesapla

## Yatay Elastik Tasarım Spektrumu



### Çıktılar

$S_S = 0.917$        $S_1 = 0.208$        $S_{DS} = 1.039$        $S_{D1} = 0.454$

$PGA = 0.388$        $PGV = 20.572$

$S_S$  : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$S_1$  : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$S_{DS}$  : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$S_{D1}$  : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

# Deprem Yüğü



- Define
- Draw
- Select
- Assign
- Ana
- Materials...
- Section Properties
- Soil Profiles...
- Foundation Properties...
- Foundation Assemblies...
- Mass Source...
- Coordinate Systems/Grids...
- Joint Constraints...
- Joint Patterns...
- Groups...
- Section Cuts...
- Generalized Displacements...
- Functions
- Load Patterns...
- Load Cases...
- D+L  
+E** Load Combinations...
- Moving Loads
- Named Property Sets
- Pushover Parameter Sets
- Named Sets

**S** Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type

Options

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
DEAD	Linear Static		1.2
DEAD	Linear Static		1.2
W	Linear Static		1.6
EX	Response Spectrum		1.
Ey	Response Spectrum		1.



SAP2000 v22.2.0 Ultimate 64-bit - o1

File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Tools Help

Analysis Model - X-Z Plane @ Y=0 Run Analysis

**S** Set Load Cases to Run

Case Name	Type	Status	Action
DEAD	Linear Static	Not Run	Run
MODAL	Modal	Not Run	Run
W	Linear Static	Not Run	Run
EX	Response Spectrum	Not Run	Run
Ey	Response Spectrum	Not Run	Run

Click to:

Run/Do Not Run Case  
Show Case...  
Delete Results for Case  
Run/Do Not Run All  
Delete All Results  
Show Load Case Tree...

Analysis Monitor Options

Always Show  
Never Show  
Show After 4 seconds

Show Messages after Run

Only if Errors  
If Errors or Warnings  
Always

Model-Alive  
Run Now  
OK Cancel

Tools Help

nv [Icons]

Deformed Shape (1.2G+1Q1.6W+1EX+1EY - Max/Min)

Start Steel Design/Check of Structure

I [Icons]

View/Revise Preferences...  
View/Revise Overwrites...  
Select Design Groups...  
Select Design Combos...  
Set Displacement Targets...  
Set Time Period Targets...  
Start Design/Check of Structure  
Interactive Steel Frame Design  
Display Design Info...  
Make Auto Select Section Null...  
Change Design Section...  
Reset Design Section to Last Analysis...  
Verify Analysis vs Design Section...  
Verify All Members Passed...  
Reset All Steel Overwrites...  
Delete Steel Design Results...

**S** Design Load Combinations Selection

Load Combinations for Design

Select Type of Design Load Combination

Load Combination Type: Strength

Select Load Combinations

List of Load Combinations: 1.2G+1Q1.6W+1EX+1EY, DSTL10

Design Load Combinations: DSTL1, DSTL2, DSTL3, DSTL4, DSTL5, DSTL6, DSTL7, DSTL8, DSTL9

Automatic Design Load Combinations

Automatically Generate Code-Based Design Load Combinations

Set Automatic Design Load Combination Data...

OK Cancel

# Analiz



I □ ↺ ↻ ↺ ↻

**View/Revise Preferences...**

View/Revise Overwrites...

Select Design Groups...

Select Design Combos...

Set Displacement Targets...

Set Time Period Targets...

**Start Design/Check of Structure**

Interactive Steel Frame Design

Display Design Info...

Make Auto Select Section Null...

Change Design Section...

Reset Design Section to Last Analysis...

**Verify Analysis vs Design Section...**

Verify All Members Passed...

Reset All Steel Overwrites...

Delete Steel Design Results...

S Steel Frame Design Preferences for AISC 360-16

Item	Value
1 Design Code	AISC 360-16
2 Multi-Response Case Design	Envelopes
3 Framing Type	SMF
4 Seismic Design Category	D
5 Importance Factor	1.
6 Design System Rho	1.
7 Design System Sds	0.5
8 Design System R	8.
9 Design System Omega0	3.
10 Design System Cd	5.5
11 Design Provision	LRFD
12 Analysis Method	Direct Analysis
13 Second Order Method	General 2nd Order
14 Stiffness Reduction Method	Tau-b Fixed
15 Phi(Bending)	0.9
16 Phi(Compression)	0.9
17 Phi(Tension-Yielding)	0.9
18 Phi(Tension-Fracture)	0.75
19 Phi(Shear)	0.9
20 Phi(Shear-Short Webed Rolled I)	1.
21 Phi(Torsion)	0.9
22 Ignore Seismic Code?	No
23 Ignore Special Seismic Load?	No

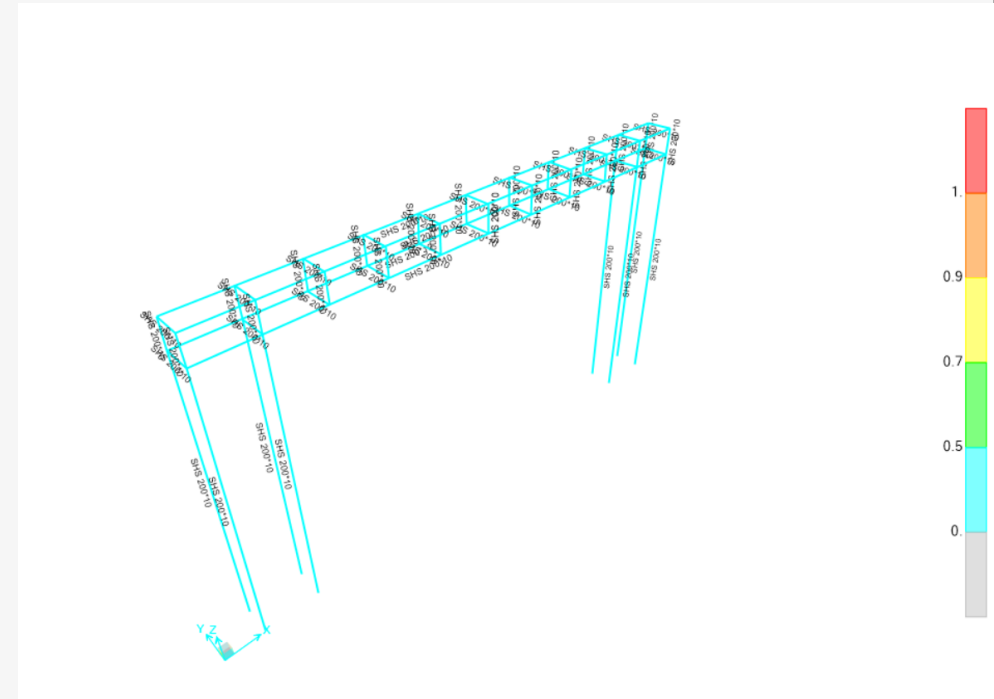
**Item Description**

Explanation of Color Coding for Values

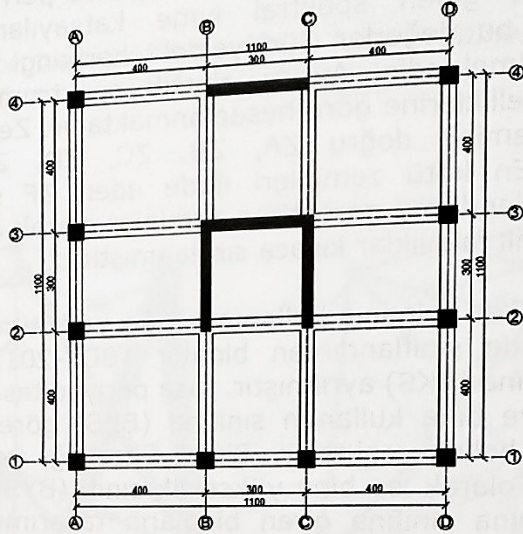
**Blue:** Default Value

**Black:** Not a Default Value

**Red:** Value that has changed during the current session



# Betonarme Yapı Örneği



**Şekil 4.1. Perdeli Çerçevesel Sistem**

## **Bina bilgileri:**

Kat adedi : 1 Bodrum+Zemin+3 Normal Kat)  
Kat yüksekliği : 3m  
Kullanım amacı : Konut  
Kolon : 50X50 cm, Kiriş: 40X60 cm, Döşeme kalınlığı: 15cm  
Perde : 30cm  
Bodrum kat bodrum perdeleri ile çevrelenmiştir.

## **Malzeme:**

Beton : C25/30  
Donatı Çeliği : S420

## **Yükler:**

Sabit (Zati) yük : 2.5 kN/m<sup>2</sup>  
Hareketli yük : 2.0 kN/m<sup>2</sup>

## **Bina konumu ve zemin bilgileri:**

Binanın İstanbul/Kadıköy' de inşa edilmesi planlanmaktadır. Yerel Zemin Sınıfı ZC olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.1'de verilen sistemin TDBY-2018 esasları doğrultusunda Eşdeğer Deprem Yükü ve Mod Birleştirme Yöntemi ile deprem hesabı yapılacaktır.



# Geometri



**S Define Grid System Data**

System Name: GLOBAL

**X Grid Data**

Grid ID	Ordinate (m)	Line Type	Visible	Bubble Loc	Grid Color
A	0	Primary	Yes	End	
B	4	Primary	Yes	End	
C	7	Primary	Yes	End	
D	11	Primary	Yes	End	

**Y Grid Data**

Grid ID	Ordinate (m)	Line Type	Visible	Bubble Loc	Grid Color
1	0	Primary	Yes	Start	
2	4	Primary	Yes	Start	
3	7	Primary	Yes	Start	
4	11	Primary	Yes	Start	

**Z Grid Data**

Grid ID	Ordinate (m)	Line Type	Visible	Bubble Loc
Z1	0	Primary	Yes	End
Z2	3	Primary	Yes	End

**Grid Lines**

Quick Start...

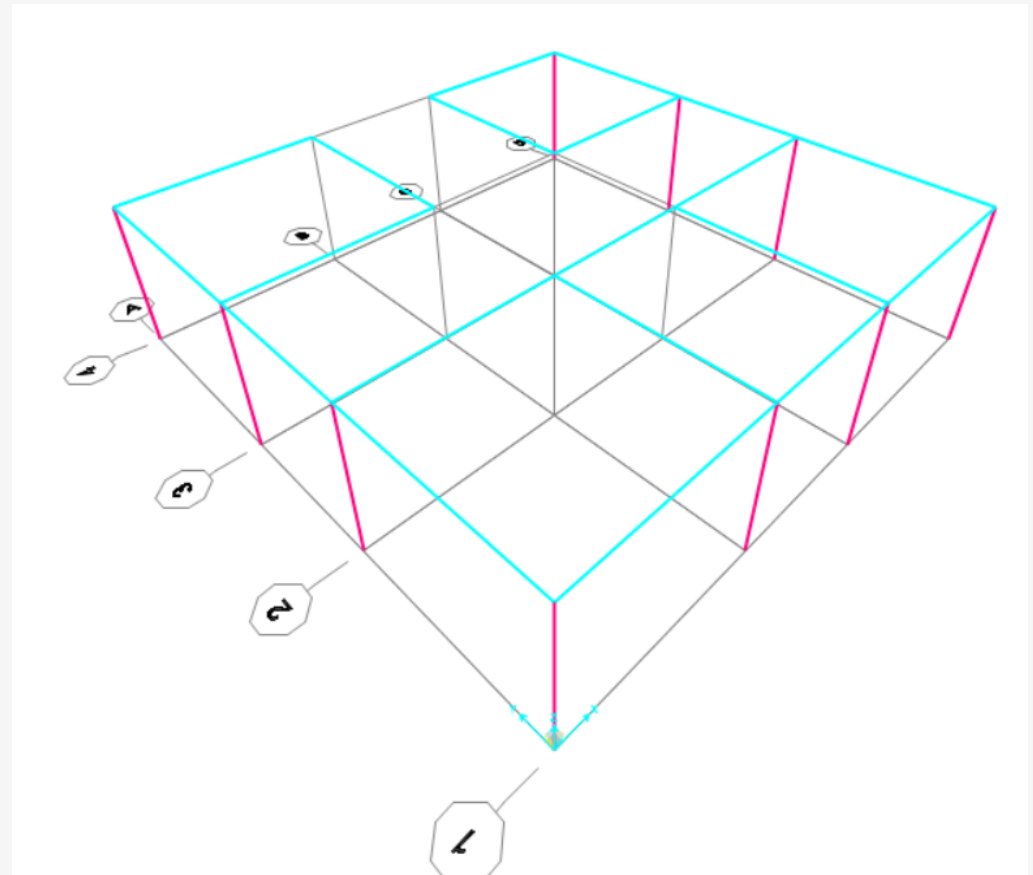
Display Grids as:  Ordinates  Spacing

Hide All Grid Lines  
 Glue to Grid Lines

Bubble Size: 0.8125

Reset to Default Color  
Reorder Ordinates

OK Cancel



# Malzeme



3-D View

S Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: C25/30

Material Type: Concrete

Material Grade: C25/30

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 24.9926

Mass per Unit Volume: 2.5485

Units: KN, m, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 31000000.

Poisson, U: 0.2

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1.000E-05

Shear Modulus, G: 12916667.

Other Properties For Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength,  $f_c$ : 25000.

Expected Concrete Compressive Strength: 25000.

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Define Materials

Materials

- C25/30
- Donati
- S355-1
- Tendon

Click to:

Add New Material...

Add Copy of Material...

Modify/Show Material...

Delete Material

Show Advanced Properties

OK Cancel

3-D View

S Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: Donati

Material Type: Rebar

Material Grade:

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 76.9729

Mass per Unit Volume: 7.849

Units: KN, m, C

Uniaxial Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 1.999E+08

Poisson, U: 0.

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 1.170E-05

Shear Modulus, G:

Other Properties For Rebar Materials

Minimum Yield Stress,  $F_y$ : 420000.

Minimum Tensile Stress,  $F_u$ : 500000.

Expected Yield Stress,  $F_{ye}$ : 420000.

Expected Tensile Stress,  $F_{ue}$ : 500000.

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Define Materials

Materials

- C25/30
- Donati
- S355-1
- Tendon

Click to:

Add New Material...

Add Copy of Material...

Modify/Show Material...

Delete Material

Show Advanced Properties

OK Cancel



**S Rectangular Section**

Section Name:  Display Color: ■

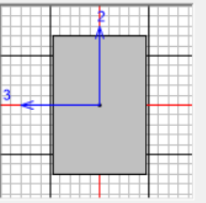
Section Notes:

Dimensions

Depth (t3):

Width (t2):

Section



Properties

Material:

Property Modifiers:

**S Rectangular Section**

Section Name:  Display Color: ■

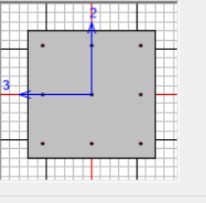
Section Notes:

Dimensions

Depth (t3):

Width (t2):

Section



Properties

Material:

Property Modifiers:

**S Reinforcement Data**

Rebar Material

Longitudinal Bars:

Confinement Bars (Ties):

Design Type

Column (P-M2-M3 Design)

Beam (M3 Design Only)

Reinforcement Configuration

Rectangular

Circular

Confinement Bars

Ties

Spiral

Longitudinal Bars - Rectangular Configuration

Clear Cover for Confinement Bars:

Number of Longit Bars Along 3-dir Face:

Number of Longit Bars Along 2-dir Face:

Longitudinal Bar Size:

Confinement Bars

Confinement Bar Size:

Longitudinal Spacing of Confinement Bars:

Number of Confinement Bars in 3-dir:

Number of Confinement Bars in 2-dir:

Check/Design

Reinforcement to be Checked

Reinforcement to be Designed

# Perde ve Döşeme kesit



Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options To

Materials...

Section Properties

Soil Profiles...

Foundation Properties...

Foundation Assemblies...

Mass Source...

Coordinate Systems/Grids...

Joint Constraints...

Joint Patterns...

Groups...

Section Cuts...

Generalized Displacements...

Functions

Load Patterns...

Load Cases...

Load Combinations...

Moving Loads

Named Property Sets

Pushover Parameter Sets

Named Sets

Frame Sections...

Tendon Sections...

Cable Sections...

Area Sections...

Solid Properties...

Reinforcement Bar Sizes...

Link/Support Properties...

Frequency Dep. Link Props...

Hinge Properties...

S Area Sections

Sections

Doseme

None

Perde

S Shell Section Data

Section Name: Doseme

Section Notes: Modify/Show...

Display Color: [Yellow]

Type

Shell - Thin

Shell - Thick

Plate - Thin

Plate Thick

Membrane

Shell - Layered/Nonlinear

Modify/Show Layer Definition...

Thickness

Membrane: 0.15

Bending: 0.15

Material

Material Name: + C25/30

Material Angle: 0.

Time Dependent Properties

Set Time Dependent Properties...

Concrete Shell Section Design Parameters

Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers

Set Modifiers...

Temp Dependent Properties

Thermal Properties...

OK

Cancel

# Perde ve Döşeme kesit



**S** Area Sections


Sections

- Doseme
- None
- Perde**

**S** Shell Section Data

Section Name: Perde

Section Notes: Modify/Show...

Display Color: 

Type

- Shell - Thin
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

Modify/Show Layer Definition...

Thickness

Membrane: 0.3

Bending: 0.3

Material

Material Name: + C25/30

Material Angle: 0.

Time Dependent Properties

Set Time Dependent Properties...

Concrete Shell Section Design Parameters

Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers

Set Modifiers...

Temp Dependent Properties

Thermal Properties...

OK Cancel



# Yük durumları

S Define Load Patterns

Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
G	Dead	1	
G	Dead	1	
GDozeme	Dead	0	
Q	Live	0	
Gduvar	Dead	0	
S	Snow	0	
Ex	Quake	0	None
Ey	Quake	0	None

Click To:

Add New Load Pattern

Add Copy of Load Pattern

Modify Load Pattern

Modify Lateral Load Pattern...

Delete Load Pattern

Show Load Pattern Notes...

OK Cancel

## YÜK HESAPLAMALARI

	Duvar Yükleri		Duvar boyutları	
	B.H.A (kg/m <sup>3</sup> )	Kiriş Yüğü (kg/m)	h	a
Gaz Beton	400	220.8	2.4	0.23

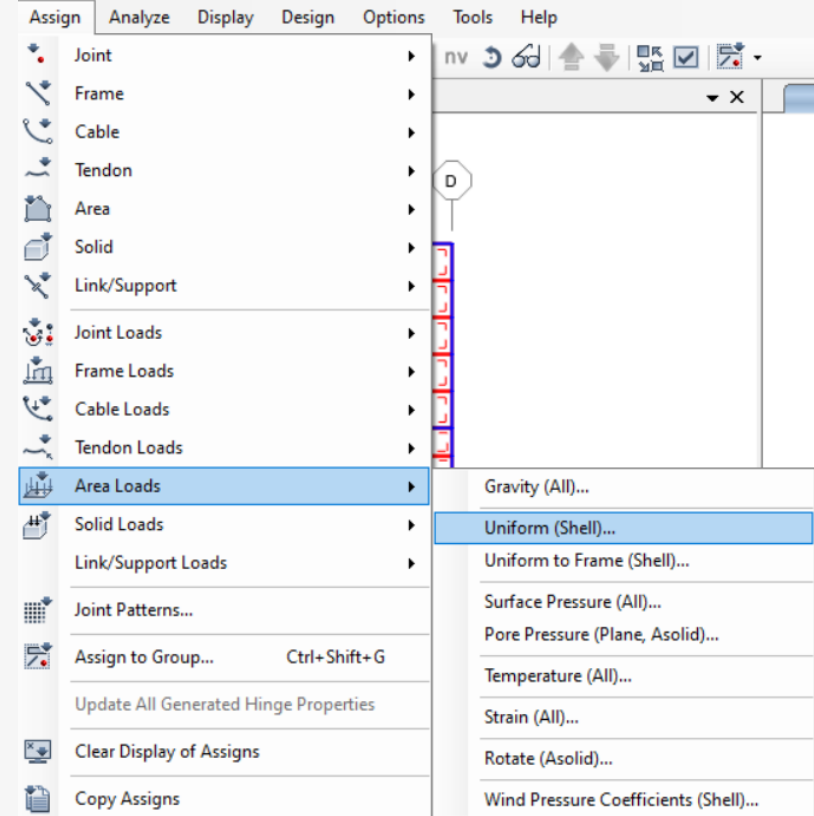
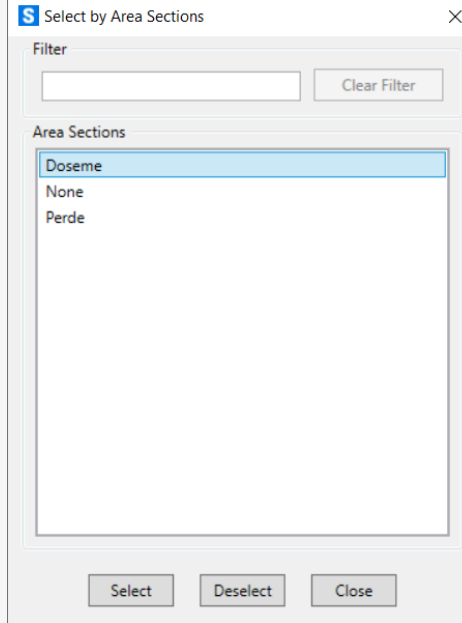
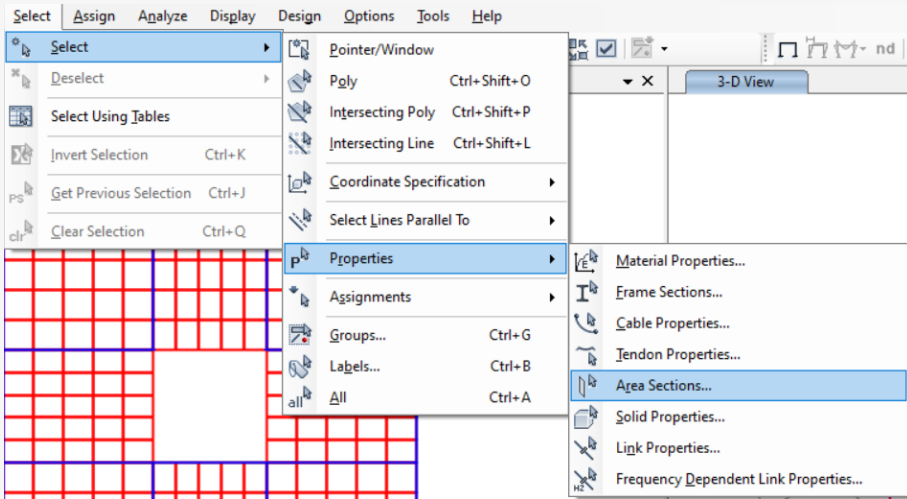
	Döşeme Yükleri		
	B.H.A (kN/m <sup>3</sup> )	Kalınlık (m)	m <sup>2</sup> düşen yük
Kaplama (Fayans)	1.7	0.03	0.051
Sıva	2.4	0.02	0.048
Tesfiye	2.4	0.03	0.072
Harç	2.4	0.02	0.048
Toplam G			<u>0.219</u>
Toplam Q			0.2





# Yapıya yükleri yükleme

## Döşeme Yükleri





# Yapıya yükleri yükleme

## Döşeme Yükleri

**S** Assign Area Uniform Loads ×

General

Load Pattern: GDosome

Coordinate System: GLOBAL

Load Direction: Gravity

Uniform Load

Load: 0.22 kN/m<sup>2</sup>

Options

Add to Existing Loads

Replace Existing Loads

Delete Existing Loads

Reset Form to Default Values

OK Close Apply

**S** Assign Area Uniform Loads ×

General

Load Pattern: Q

Coordinate System: GLOBAL

Load Direction: Gravity

Uniform Load

Load: 0.2 kN/m<sup>2</sup>

Options

Add to Existing Loads

Replace Existing Loads

Delete Existing Loads

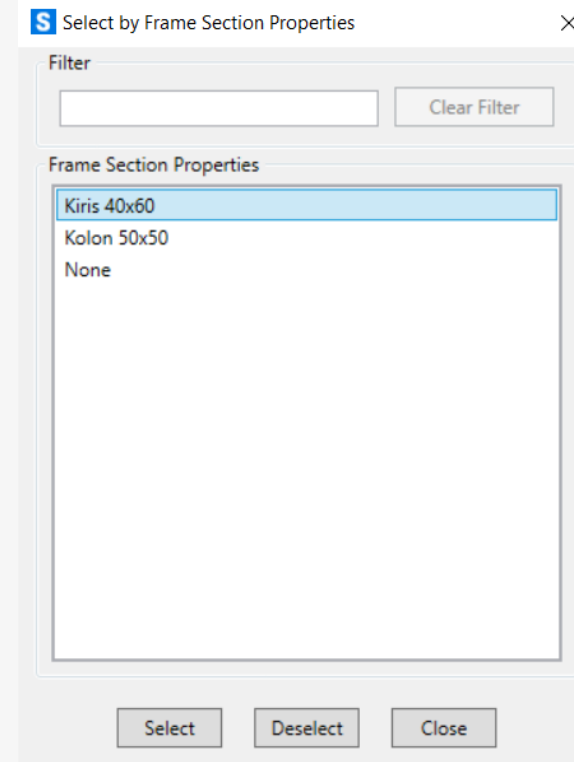
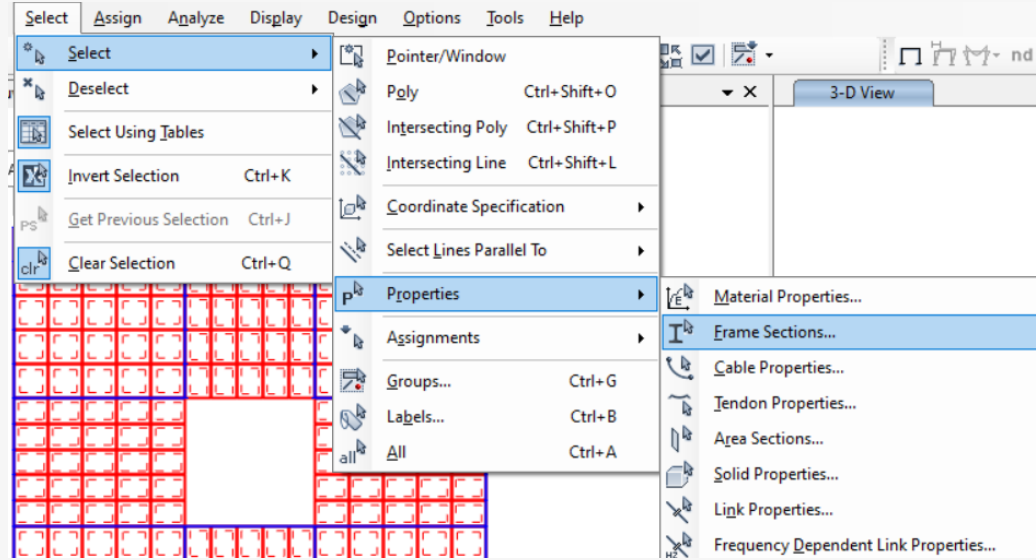
Reset Form to Default Values

OK Close Apply



# Yapıya yükleri yükleme

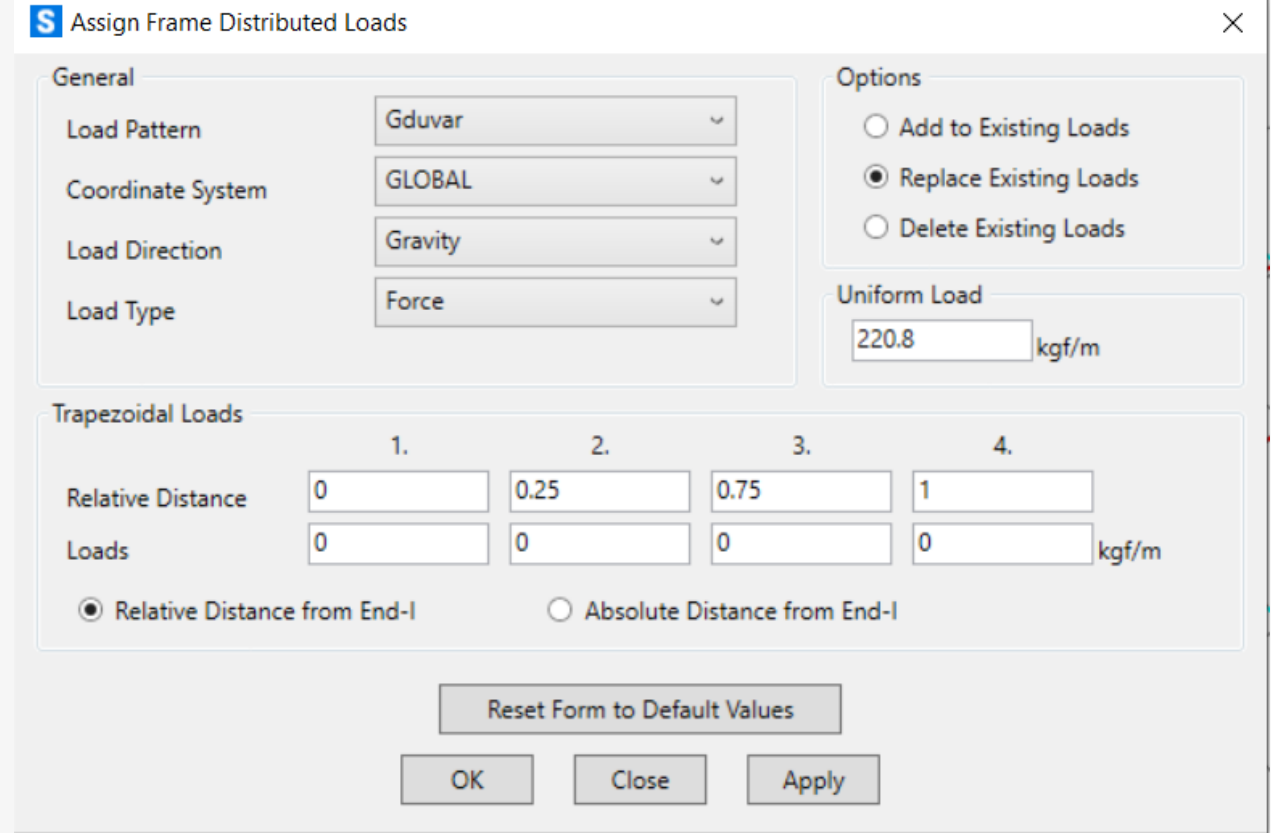
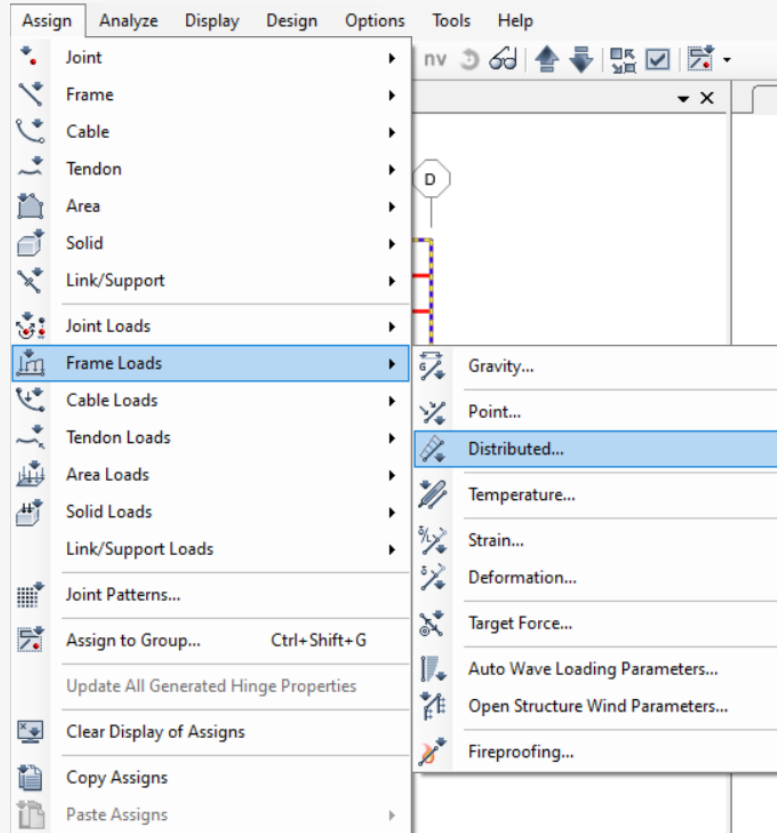
## Duvar Yükleri





# Yapıya yükleri yükleme

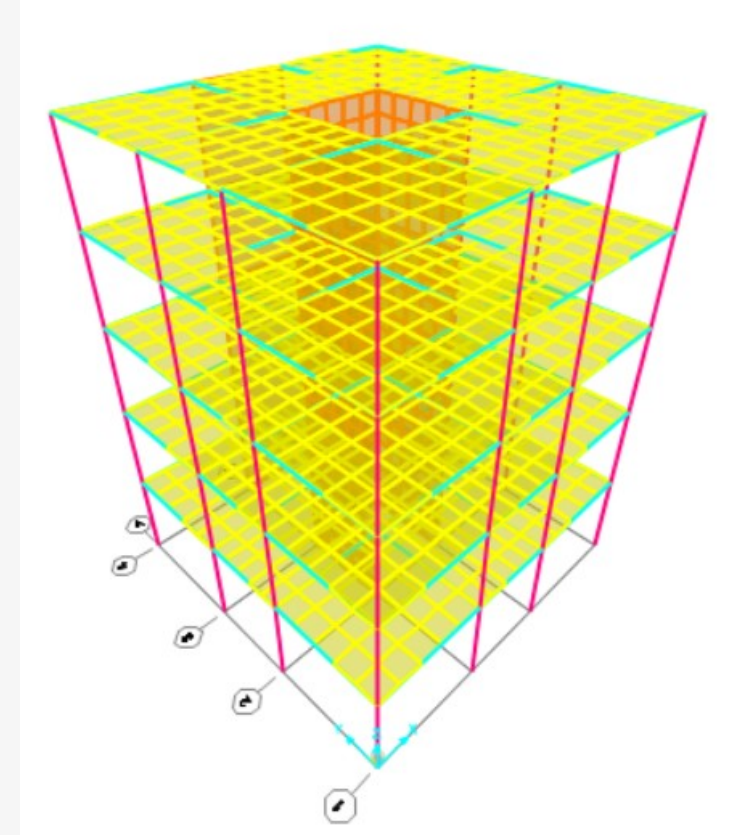
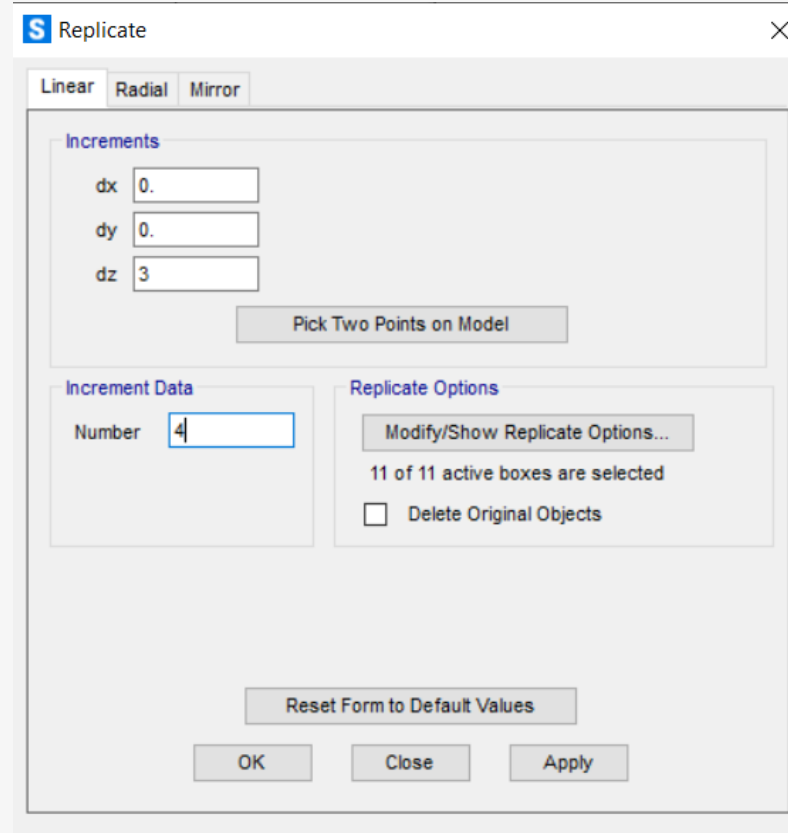
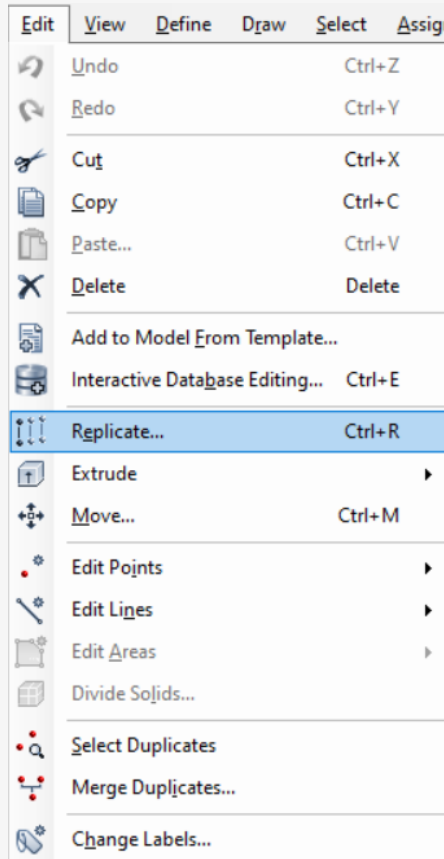
## Duvar Yükleri



# Rijit Diyafram Atanması



Önce kat kopyalama işlemi yapılır daha sonra en alt düğüm noktalarına ankastre mesnet atanır ve sırayla tüm kat döşemeleri seçilir. Daha sonra aşağıdaki işlemler takip edilerek rijit diyafram atamaması yapılır.





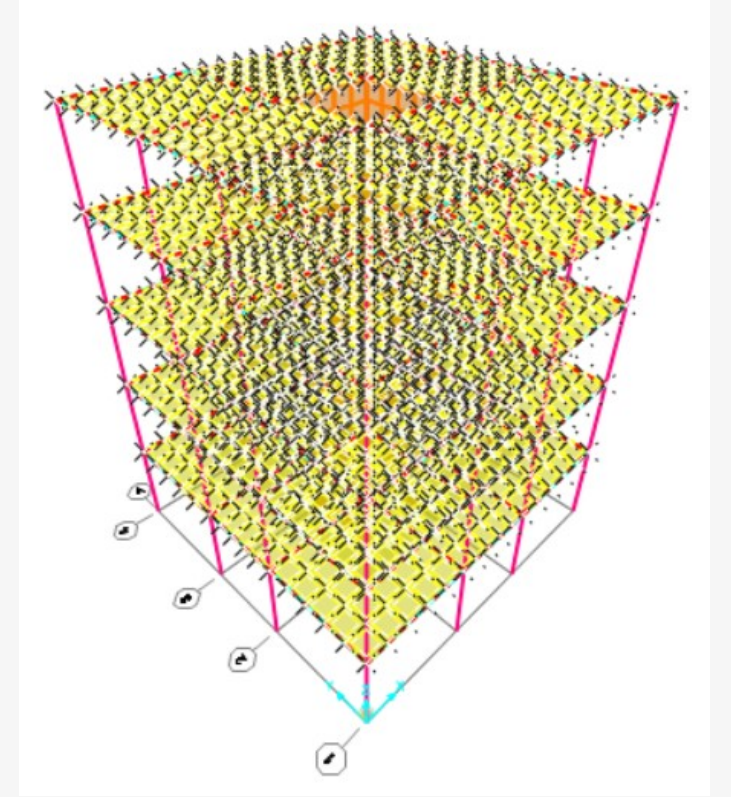
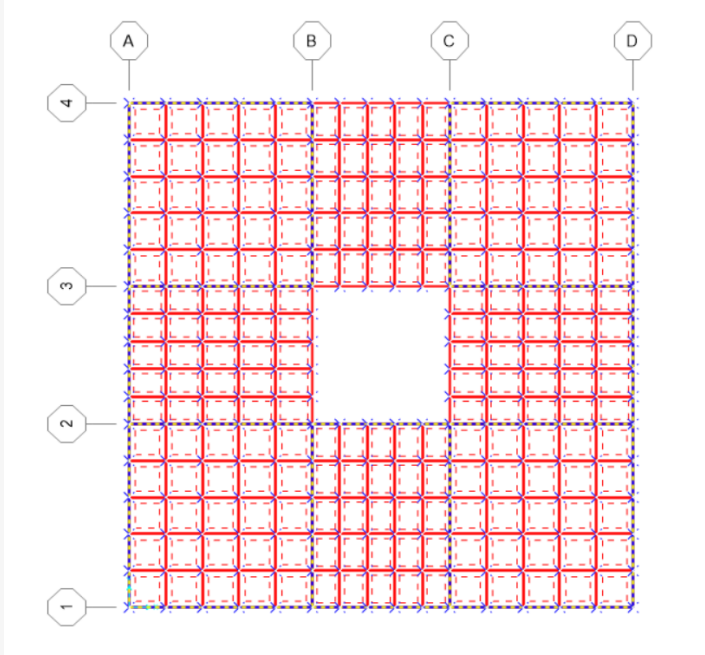
# Rijit Diyafram Atanması

Z ekseninde gridleri ekliyoruz. Sonra tüm katlarda döşemeleri seçiyoruz.

Z Grid Data

Grid ID	Ordinate (m)	Line Type	Visible	Bubble Loc
Z1	0	Primary	Yes	End
Z2	3	Primary	Yes	End
	6	Primary	Yes	End
	9	Primary	Yes	End
	12	Primary	Yes	End
	15	Primary	Yes	End

Buttons: Add, Delete, Reset to Default Color, Reorder Ordinates, OK, Cancel





# Rijit Diyafram Atanması



Define Draw Select Assign An

- Materials...
- Section Properties
- Soil Profiles...
- Foundation Properties...
- Foundation Assemblies...
- Mass Source...
- Coordinate Systems/Grids...
- Joint Constraints...**
- Joint Patterns...
- Groups...
- Section Cuts...
- Generalized Displacements...
- Functions
- Load Patterns...
- Load Cases...
- Load Combinations...
- Moving Loads
- Named Property Sets
- Pushover Parameter Sets
- Named Sets

**S** Define Constraints

Constraints

- NULL

Choose Constraint Type to Add

Diaphragm

Click to:

Add New Constraint...

Modify/Show Constraint...

Delete Constraint

OK Cancel

**S** Diaphragm Constraint

Constraint Name

DIAPH1

Coordinate System

GLOBAL

Constraint Axis

X Axis  Auto  Z Axis

Semi-rigid Diaphragm Option

Semi-rigid

Note: Defined for application of seismic and wind loads. Option is only active when the Coordinate System is Global and the Constraint Axis is Z Axis.

Assign a different diaphragm constraint to each different selected Z level

OK Cancel

**S** Define Constraints

Constraints

- DIAPH1
- NULL

Choose Constraint Type to Add

Diaphragm

Click to:

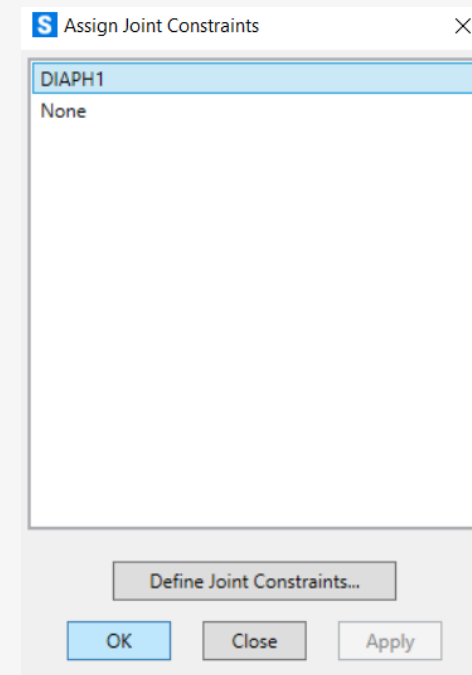
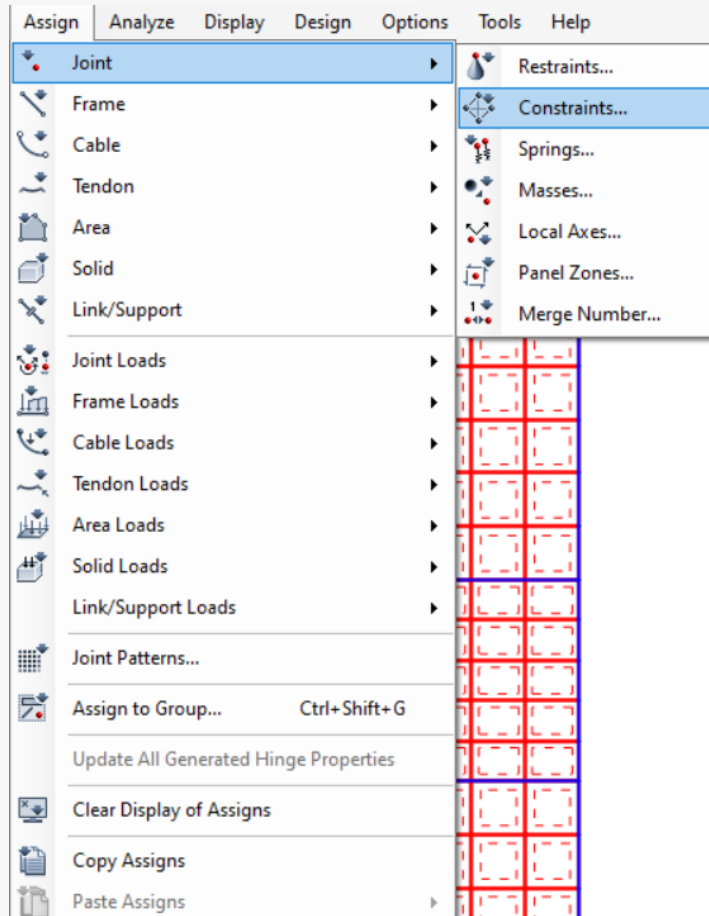
Add New Constraint...

Modify/Show Constraint...

Delete Constraint

OK Cancel

# Rijit Diyafram Atanması





# Yapı Deprem Bilgilerinin Toplanması

TBDY-2018'e göre yapının deprem bilgileri toplanmalıdır. Daha sonra AFAD İnteraktif Deprem Haritasından Tasarım Spektrum'u elde edilmelidir.

BKS	3
I	1
SD1:	0.406
SDS:	1.198
DTS:	1
R:	7
D:	2.5
BYS:	6
PERF.	DD2-KH
T:	0.61
TA:	#SAYI/0!
TB:	#SAYI/0!
Ra(T):	#SAYI/0!

Rapor Başlığı:	DD2- Örnek- 2	
Deprem Yer Hareketi Düzeyi:	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar
Enlem:	40.969799°	
Boylam	29.070196°	

## Çıktılar

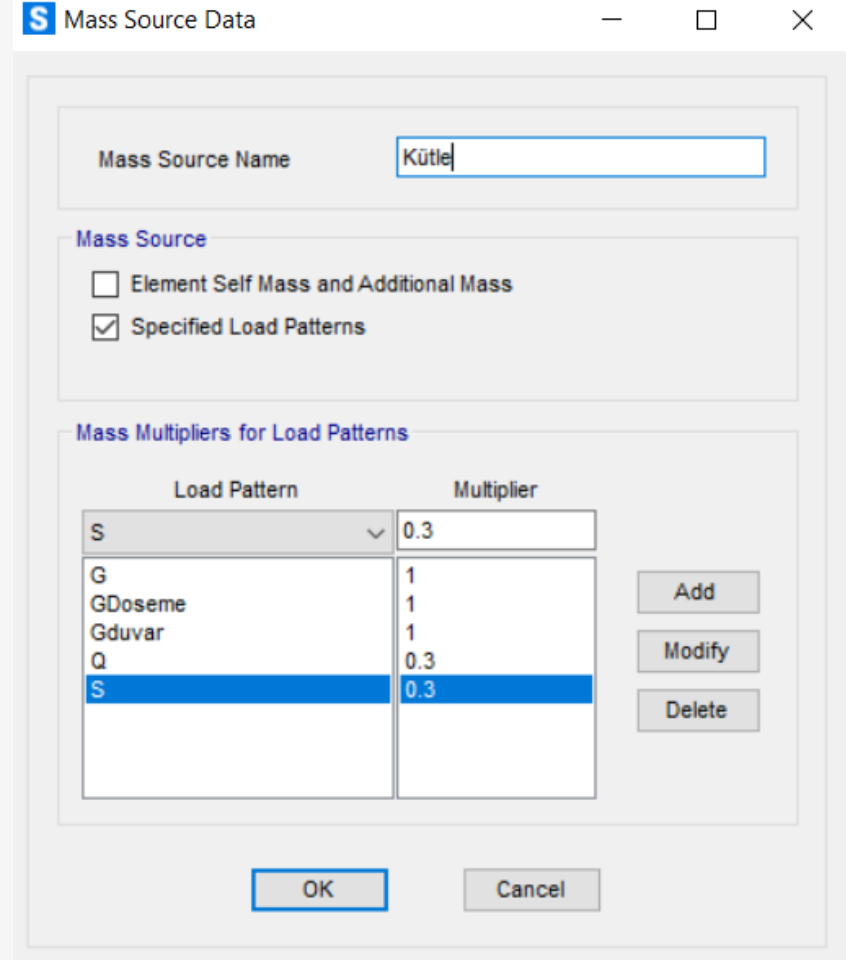
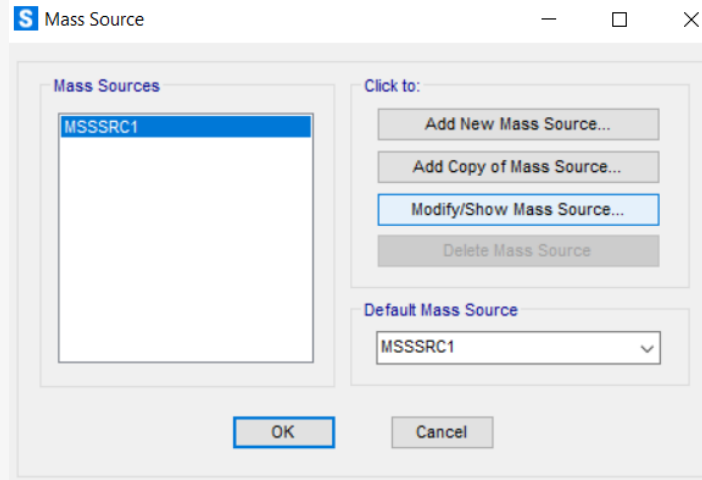
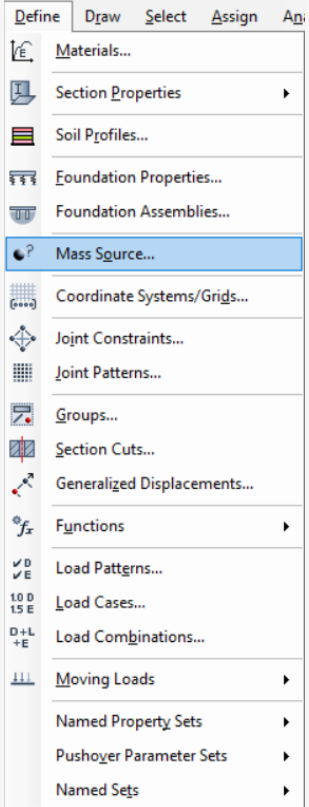
$S_S = 0.998$	$S_1 = 0.271$	$S_{DS} = 1.198$	$S_{D1} = 0.406$
$PGA = 0.409$	$PGV = 25.251$		

# Kütle Kaynağı Tanımı



Tablo 4.3. Hareketli Yük Kütle Katılım Katsayısı

Binanın Kullanım Amacı	$n$
Depo, antrepo, vb.	0.80
Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, ibadethane, lokanta, mağaza, vb.	0.60
Konut, işyeri, otel, hastane, otopark, vb.	0.30



# Etkin Kesit Rijitlikleri



Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
	<i>Eksenel</i>	<i>Kayma</i>
<b>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</b>		
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<b>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</b>		
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<b>Çubuk eleman</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

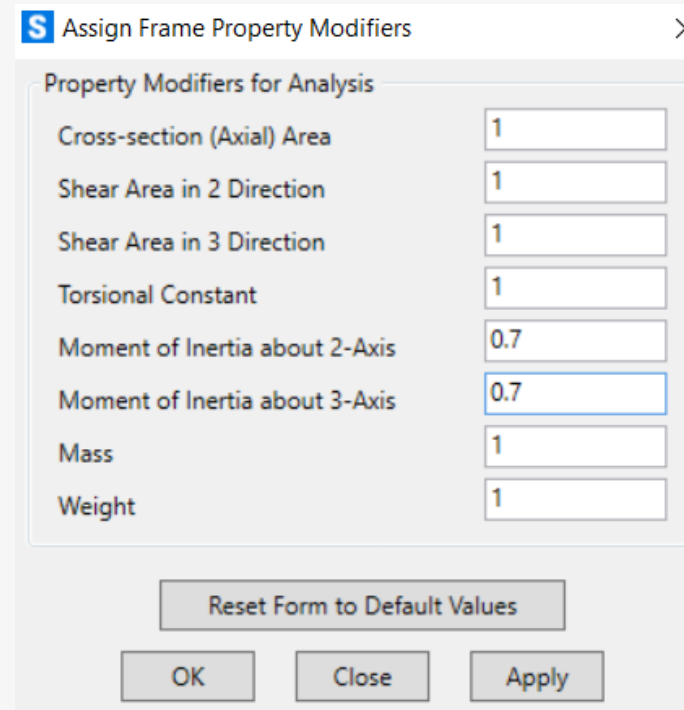
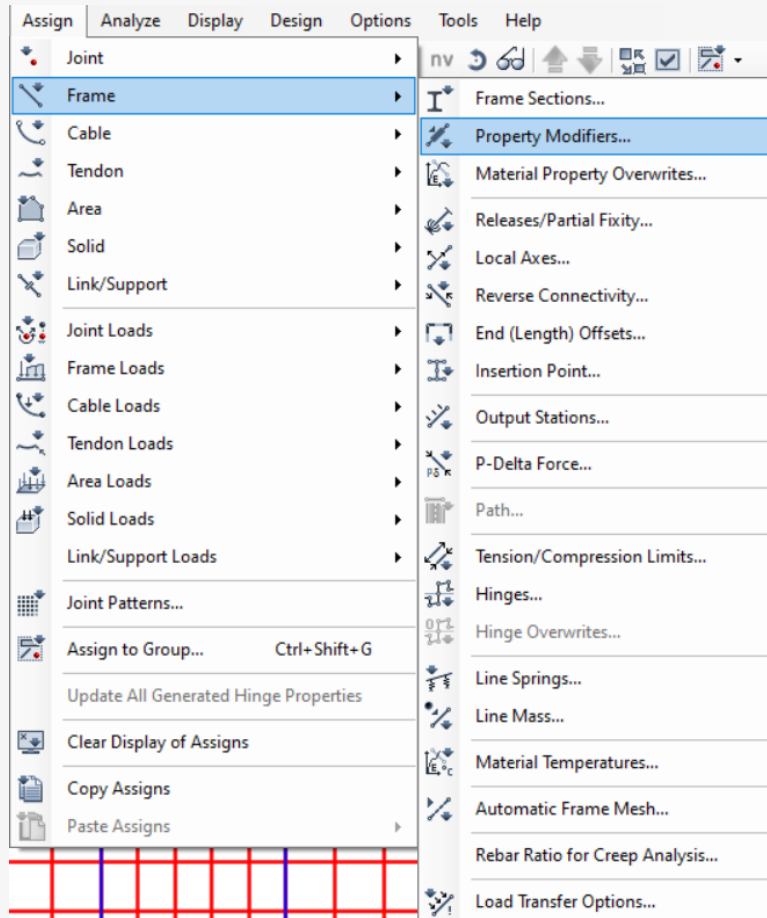
**S** Select by Frame Section Properties ×

Filter

Frame Section Properties

- Kiris 40x60
- Kolon 50x50**
- None

# Etkin Kesit Rijitlikleri





# Etkin Kesit Rijitlikleri



**S** Select by Frame Section Properties ×

Filter

Frame Section Properties

- Kiris 40x60
- Kolon 50x50
- None

**S** Assign Frame Property Modifiers ×

Property Modifiers for Analysis

Cross-section (Axial) Area	<input type="text" value="1"/>
Shear Area in 2 Direction	<input type="text" value="1"/>
Shear Area in 3 Direction	<input type="text" value="1"/>
Torsional Constant	<input type="text" value="1"/>
Moment of Inertia about 2-Axis	<input type="text" value="0.35"/>
Moment of Inertia about 3-Axis	<input type="text" value="0.35"/>
Mass	<input type="text" value="1"/>
Weight	<input type="text" value="1"/>

# Etkin Kesit Rijitlikleri



**S** Select by Area Sections ×

Filter

Area Sections

- Doseme**
- None
- Perde

**S** Assign Area Stiffness Modifiers ×

Stiffness Modifiers for Analysis

Membrane f11 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Membrane f22 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Membrane f12 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Bending m11 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Bending m22 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Bending m12 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Shear v13 Modifier	<input type="text" value="1"/>
Shear v23 Modifier	<input type="text" value="1"/>
Mass	<input type="text" value="1"/>
Weight	<input type="text" value="1"/>

# Etkin Kesit Rijitlikleri



**S** Select by Area Sections ×

Filter

Area Sections

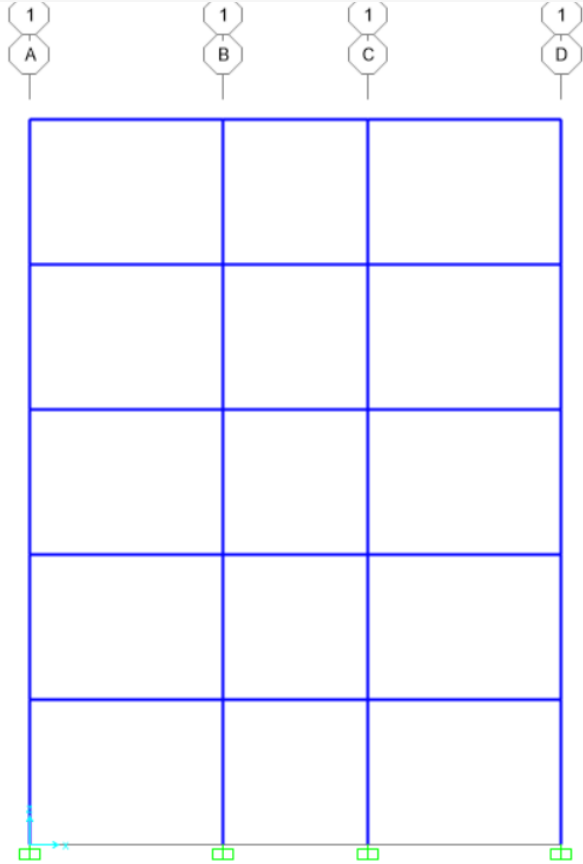
- Doseme
- None
- Perde**

**S** Assign Area Stiffness Modifiers ×

Stiffness Modifiers for Analysis

Membrane f11 Modifier	<input type="text" value="0.5"/>
Membrane f22 Modifier	<input type="text" value="0.5"/>
Membrane f12 Modifier	<input type="text" value="0.5"/>
Bending m11 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Bending m22 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Bending m12 Modifier	<input type="text" value="0.25"/>
Shear v13 Modifier	<input type="text" value="1"/>
Shear v23 Modifier	<input type="text" value="1"/>
Mass	<input type="text" value="1"/>
Weight	<input type="text" value="1"/>

# Modal Analiz



Analyze Display Design Options Tools H

- Set Analysis Options...
- Design and Response Recovery Options...
- Analysis Model for Nonlinear Hinges...
- Create Analysis Model
- Set Load Cases to Run...
- Run Analysis F5**
- Model Alive
- Merge Analysis Results
- Modify Undeformed Geometry...
- Show Analysis Messages...
- Show Last Run Details...

S Set Load Cases to Run

Case Name	Type	Status	Action
DEAD	Linear Static	Not Run	Do Not Run
<b>MODAL</b>	<b>Modal</b>	<b>Not Run</b>	<b>Run</b>
Gdoseme	Linear Static	Not Run	Do Not Run
Q	Linear Static	Not Run	Do Not Run
Gduvar	Linear Static	Not Run	Do Not Run
S	Linear Static	Not Run	Do Not Run
Ex	Linear Static	Not Run	Do Not Run
Ey	Linear Static	Not Run	Do Not Run

Click to:

- Run/Do Not Run Case
- Show Case...
- Delete Results for Case
- Run/Do Not Run All
- Delete All Results
- Show Load Case Tree...

Analysis Monitor Options

- Always Show
- Never Show
- Show After  seconds

Show Messages after Run

- Only if Errors
- If Errors or Warnings
- Always

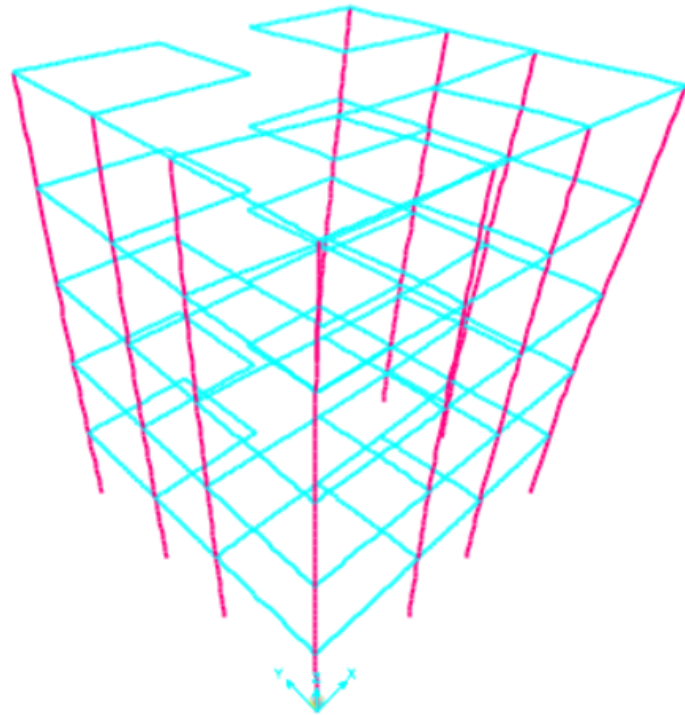
Model-Alive

- Run Now
- OK
- Cancel

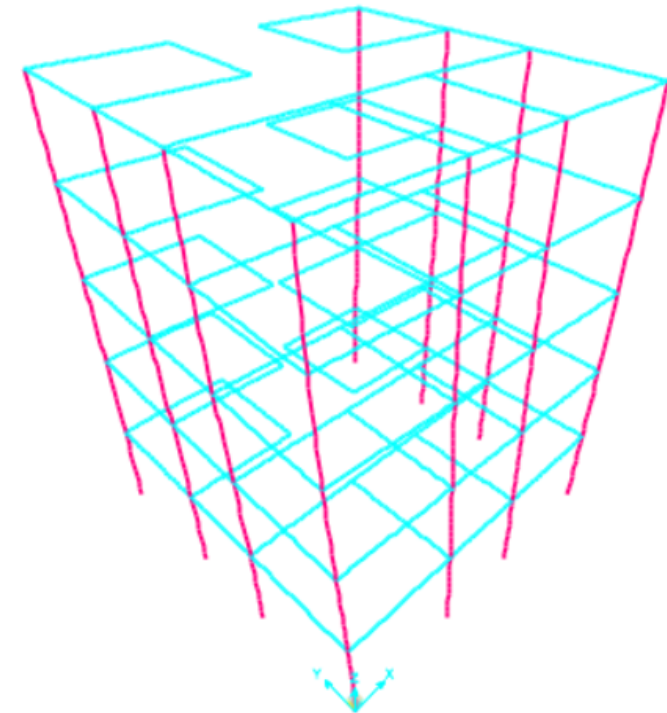
# Modal Analiz



Deformed Shape (MODAL) - Mode 1; T = 0.61192; f = 1.63421



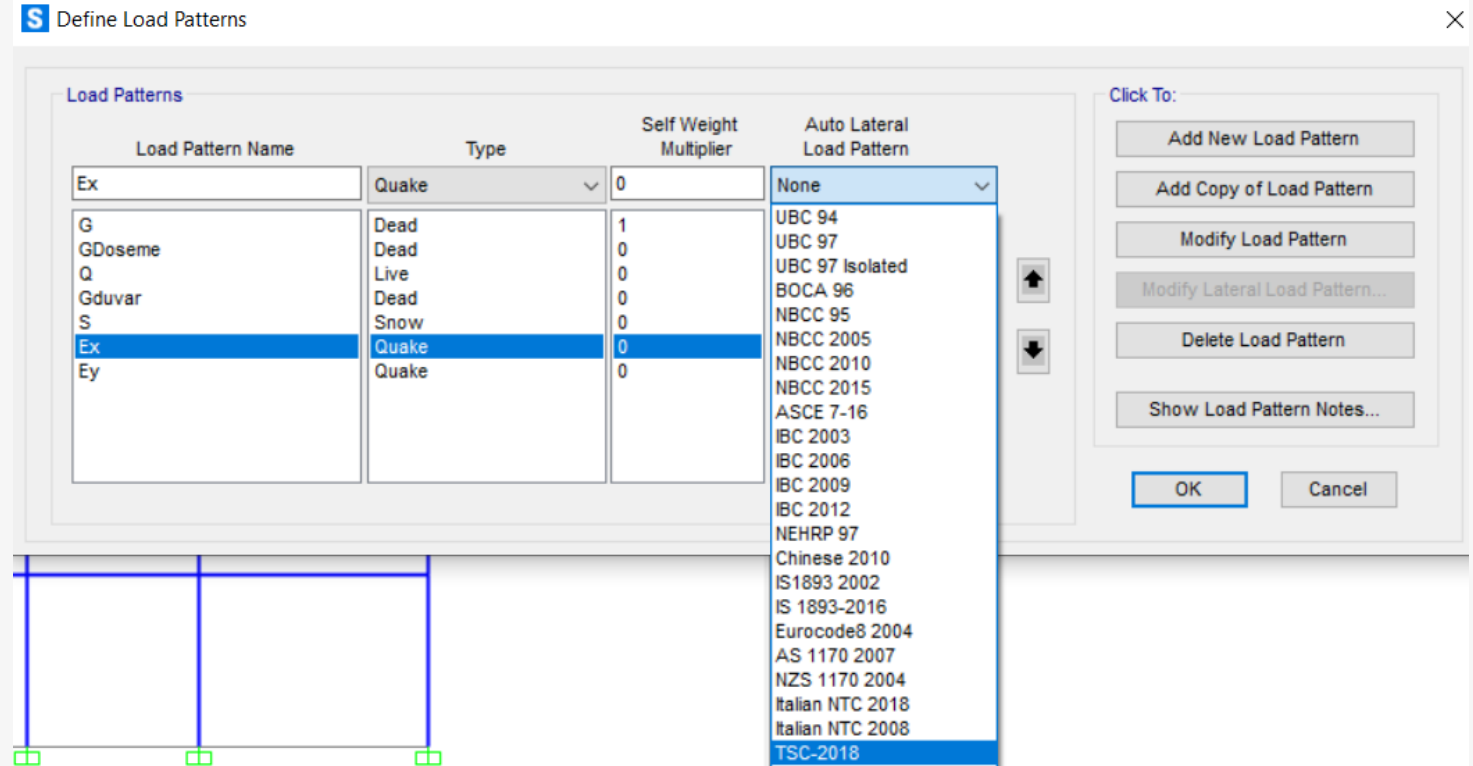
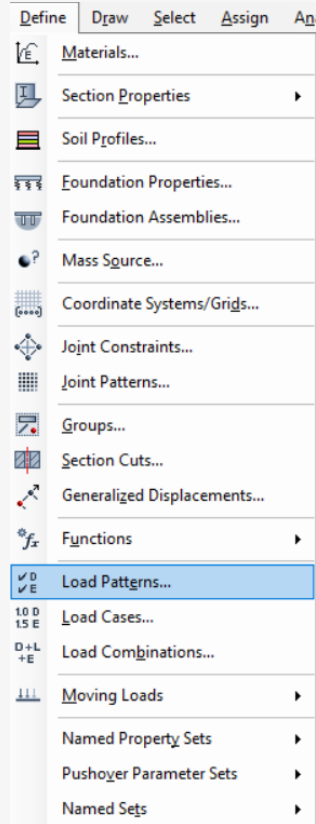
Deformed Shape (MODAL) - Mode 2; T = 0.40545; f = 2.46638





# Deprem Yükleri (Eşdeğer Dep. Yükü)

(a) Taşıyıcı sistemi sadece betonarme çerçevelerden oluşan binalarda  $C_t = 0.1$ , çelik çerçevelerden veya çaprazlı çelik çerçevelerden oluşan binalarda  $C_t = 0.08$ , diğer tüm binalarda  $C_t = 0.07$  alınacaktır.





# Deprem Yükleri (Eşdeğer Dep. Yükü)



**S** TSC-2018 Seismic Load Pattern

**Load Direction and Diaphragm Eccentricity**

Global X Direction  
 Global Y Direction

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen.

**Time Period**

Approx. Period  $C_t$  (m),  $x =$

Program Calc  $C_t$  (m),  $x =$

User Defined  $T =$

**Lateral Load Elevation Range**

Program Calculated  
 User Specified

Max Z

Min Z

**Seismic Coefficients**

0.2 Sec Spectral Accel,  $S_s$

1 Sec Spectral Accel,  $S_1$

Long-Period Transition Period

Site Class

Site Coefficient,  $F_s$

Site Coefficient,  $F_1$

**Calculated Coefficients**

$SDS = F_s * S_s$

$SD1 = F_1 * S_1$

**Factors**

Response Modification,  $R$

System Overstrength,  $D$

Occupancy Importance,  $I$

**Click To:**

# Deprem Yükleri (Eşdeğer Dep. Yükü)



## S Define Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
Ey-	Quake	0	TSC-2018
G	Dead	1	
GDoseme	Dead	0	
Q	Live	0	
Gduvar	Dead	0	
S	Snow	0	
Ex	Quake	0	TSC-2018
EX-	Quake	0	TSC-2018
Ey	Quake	0	TSC-2018
Ey-	Quake	0	TSC-2018

Click To:

- Add New Load Pattern
- Add Copy of Load Pattern
- Modify Load Pattern
- Modify Lateral Load Pattern...
- Delete Load Pattern
- Show Load Pattern Notes...

OK Cancel

## S TSC-2018 Seismic Load Pattern

Load Direction and Diaphragm Eccentricity

Global X Direction  
 Global Y Direction

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen.

Time Period

Approx. Period Ct (m), x =   
 Program Calc Ct (m), x =   
 User Defined T =

Lateral Load Elevation Range

Program Calculated  
 User Specified

Max Z   
Min Z

OK Cancel

Seismic Coefficients

0.2 Sec Spectral Accel, Ss   
1 Sec Spectral Accel, S1   
Long-Period Transition Period

Site Class

Site Coefficient, Fs   
Site Coefficient, F1

Calculated Coefficients

SDS = Fs \* Ss   
SD1 = F1 \* S1

Factors

Response Modification, R   
System Overstrength, D   
Occupancy Importance, I



# Deprem Yükleri (Mod Birleştirme)

## 4.2.1. Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı

4.2.1.1 – Dayanım Göre Tasarım çerçevesinde, öngörülen sınırlık kapasitesi – dayanım talebi ilişkisi ve buna bağı olarak belirlenen deprem yükü katsayıları'nın tanımı EK 4A'da verilmiştir.

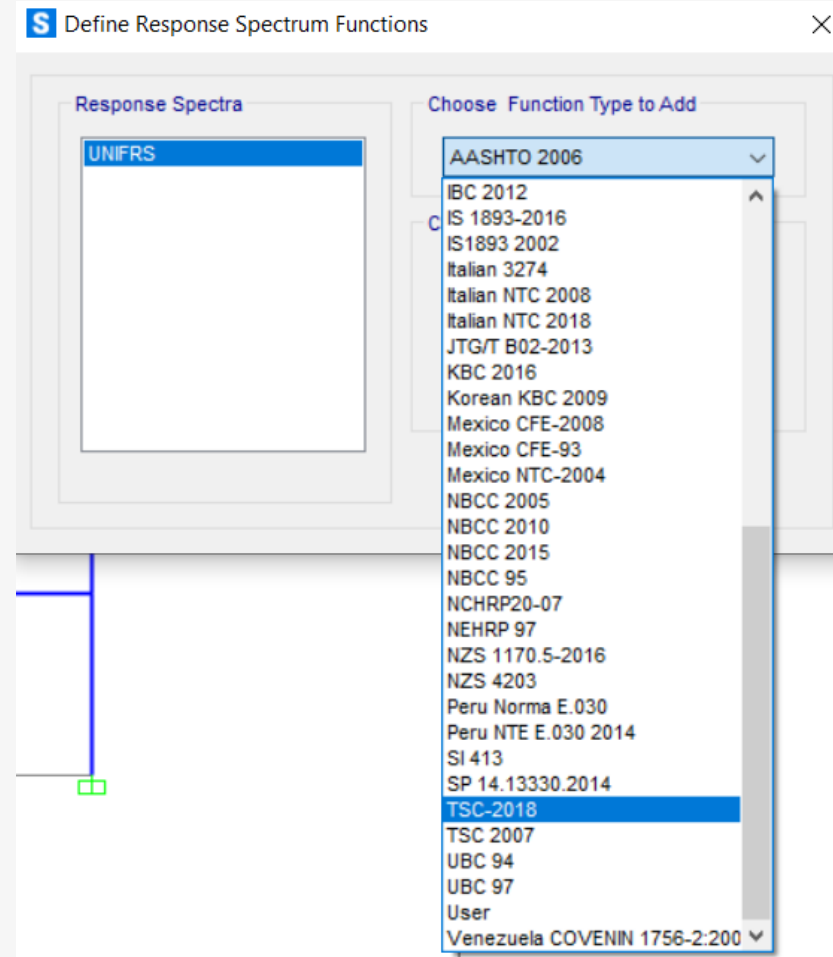
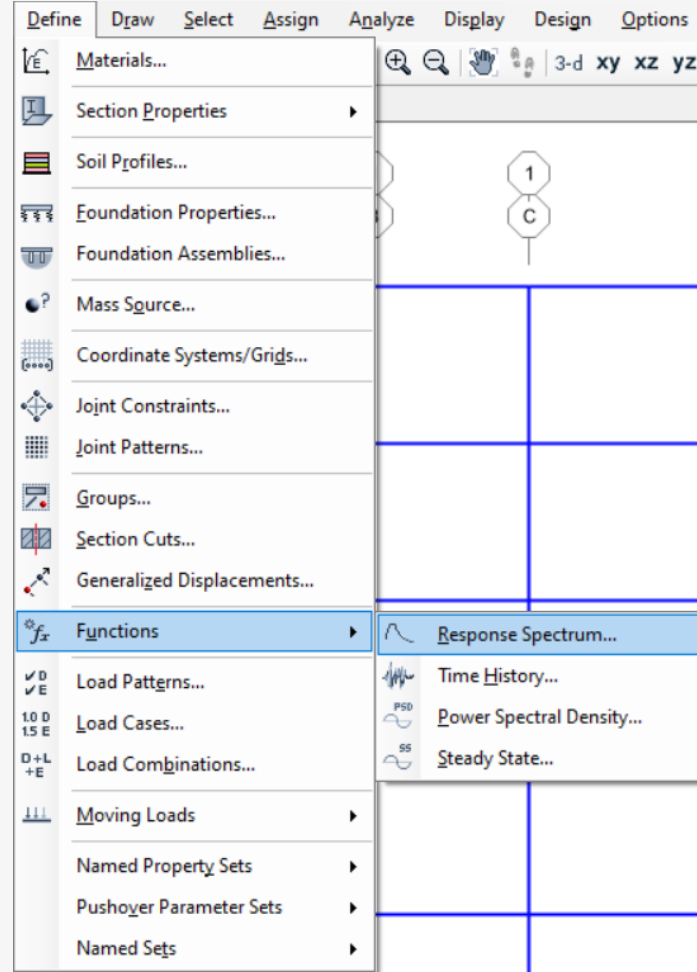
4.2.1.2 – EK 4A'da yapılan tanıma göre doğrusal elastik deprem yüklerinin azaltılmasında esas alınacak Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı  $R_d(T)$  aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$R_d(T) = \frac{R}{I} \quad T > T_B \quad (4.1a)$$

$$R_d(T) = D + \left( \frac{R}{I} - D \right) \frac{T}{T_B} \quad T \leq T_B \quad (4.1b)$$

31

Excel'de yazılan formül ile  $R_d(T)$  hesaplanır. Bu örnekte 7 olarak elde edilmiştir.





# Deprem Yükleri (Mod Birleştirme)

S Response Spectrum TSC-2018 Function Definition

Function Name:  Function Damping Ratio:

Parameters

0.2 Sec Spectral Accel, Ss:   
1 Sec Spectral Accel, S1:   
Long-Period Transition Period:

Site Class:   
Site Coefficient, Fs:   
Site Coefficient, F1:   
Design Spectrum Direction:

Calculated Values for Response Spectrum Curve  
SDS =  $F_s * S_s$ :   
SD1 =  $F_1 * S_1$ :

Define Function

Period	Acceleration
0.	0.479
0.0679	1.1976
0.3394	1.1976
0.6	0.6775
0.8	0.5081
1.	0.4065
1.2	0.3388
1.4	0.2904

Function Graph

S Define Response Spectrum Functions

Response Spectra

- Mod birlestirme
- UNIFRS

Choose Function Type to Add

TSC-2018

Click to:

Add New Function...

Modify/Show Spectrum...

Delete Spectrum

OK Cancel

# Deprem Yükleri (Mod Birleştirme)



Define Draw Select Assign An

- Materials...
- Section Properties
- Soil Profiles...
- Foundation Properties...
- Foundation Assemblies...
- Mass Source...
- Coordinate Systems/Grids...
- Joint Constraints...
- Joint Patterns...
- Groups...
- Section Cuts...
- Generalized Displacements...
- Functions
- Load Patterns...
- Load Cases...**
- Load Combinations...
- Moving Loads
- Named Property Sets
- Pushover Parameter Sets
- Named Sets

S Define Load Cases

Load Case Name	Load Case Type
DEAD	Linear Static
MODAL	Modal
GDosemi	Linear Static
Q	Linear Static
Gduvar	Linear Static
S	Linear Static
Ex	Linear Static
Ey	Linear Static
EX-	Linear Static
Ey-	Linear Static

Click to:

- Add New Load Case...
- Add Copy of Load Case...
- Modify/Show Load Case...
- Delete Load Case

Display Load Cases

- Show Load Case Tree...

OK Cancel

S Load Case Data - Response Spectrum

Load Case Name: Ex-Modbir Set Def Name Modify/Show...

Load Case Type: Response Spectrum Design...

Modal Combination

- CQC GMC f1: 1. GMC f2: 0. Periodic + Rigid Type: SRSS
- SRSS
- Absolute
- GMC
- NRC 10 Percent
- Double Sum

Modal Load Case: MODAL

Use Modes from this Modal Load Case: MODAL

Directional Combination

- SRSS
- CQC3
- Absolute

Scale Factor: [ ]

Mass Source: Previous (Kütle)

Diaphragm Eccentricity

Eccentricity Ratio: 0. Override Eccentricities: Override...

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U1	Mod birlestir	9.81/7

Add Modify Delete

Show Advanced Load Parameters

Other Parameters

Modal Damping: Constant at 0.05 Modify/Show...

OK Cancel

# Deprem Yükleri (Mod Birleştirme)



**S** Load Case Data - Response Spectrum

Load Case Name: Ey-Modbir

Notes:

Load Case Type: Response Spectrum

Modal Combination

CQC  SRSS  Absolute  GMC  NRC 10 Percent  Double Sum

GMC f1: 1.   
GMC f2: 0.   
Periodic + Rigid Type: SRSS

Modal Load Case

Use Modes from this Modal Load Case: MODAL

Standard - Acceleration Loading  Advanced - Displacement Inertia Loading

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U2	Mod birlestir	1.4014
Accel	U2	Mod birlestirme	1.4014

Show Advanced Load Parameters

Other Parameters

Modal Damping: Constant at 0.05

**S** Define Load Cases

Load Cases

Load Case Name	Load Case Type
DEAD	Linear Static
MODAL	Modal
GDoseme	Linear Static
Q	Linear Static
Gduvar	Linear Static
S	Linear Static
Ex	Linear Static
Ey	Linear Static
EX-	Linear Static
Ey-	Linear Static
Ex-Modbir	Response Spectrum
Ey-Modbir	Response Spectrum

Click to:

# Yük Kombinasyonları



- Define
- Draw
- Select
- Assign
- An
- Materials...
- Section Properties
- Soil Profiles...
- Foundation Properties...
- Foundation Assemblies...
- Mass Source...
- Coordinate Systems/Grids...
- Joint Constraints...
- Joint Patterns...
- Groups...
- Section Cuts...
- Generalized Displacements...
- Functions
- Load Patterns...
- Load Cases...
- Load Combinations...**
- Moving Loads
- Named Property Sets
- Pushover Parameter Sets
- Named Sets

**S** Define Load Combinations

Load Combinations

Click to:

- Add New Combo...
- Add Copy of Combo...
- Modify/Show Combo...
- Delete Combo

Add Default Design Combos...

Convert Combos to Nonlinear Cases...

OK

Cancel

**S** Load Combination Data

Load Combination Name (User-Generated) G

Notes Modify/Show Notes...

Load Combination Type Linear Add

Options

Convert to User Load Combo Create Nonlinear Load Case from Load Combo

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
Gduvar	Linear Static		1
DEAD	Linear Static		1
Gdoseme	Linear Static		1
Gduvar	Linear Static		1

Add

Modify

Delete

OK

Cancel



# Yük Kombinasyonları



**S** Load Combination Data ✕

**Load Combination Name** (User-Generated)

Notes

**Load Combination Type**

**Options**

**Define Combination of Load Case Results**

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
Q	Linear Static		1.6
G	Combination		1.4
Q	Linear Static		1.6

**S** Load Combination Data ✕

**Load Combination Name** (User-Generated)

Notes

**Load Combination Type**

**Options**

**Define Combination of Load Case Results**

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
Ey-Modbir	Response Spectrum		0.3
G	Combination		1
Q	Linear Static		1
Ex-Modbir	Response Spectrum		1
Ey-Modbir	Response Spectrum		0.3

# Yük Kombinasyonları



**S** Load Combination Data ×

Load Combination Name (User-Generated)

Notes

Load Combination Type

Options

Define Combination of Load Case Results

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
G+Q+EX+0.3EY	Combination		1
1.4G+1.6Q	Combination		1
G+Q+EX+0.3EY	Combination		1

**S** Define Load Combinations ×

Load Combinations

- G
- 1.4G+1.6Q
- G+Q+EX+0.3EY
- Zarf

Click to:

# Analiz ve Sonuçlar



**S** Set Load Cases to Run

Case Name	Type	Status	Action
DEAD	Linear Static	Not Run	Run
MODAL	Modal	Not Run	Run
GDozeme	Linear Static	Not Run	Run
Q	Linear Static	Not Run	Run
Gduvar	Linear Static	Not Run	Run
S	Linear Static	Not Run	Run
Ex	Linear Static	Not Run	Do Not R
Ey	Linear Static	Not Run	Do Not R
EX-	Linear Static	Not Run	Do Not R
Ey-	Linear Static	Not Run	Do Not R
Ex-Modbir	Response Spectrum	Not Run	Run

Click to:

Model-Alive

Analysis Monitor Options

Always Show

Never Show

Show After  seconds

Show Messages after Run

Only if Errors

If Errors or Warnings

Always

Display Design Options Tools Help

- Show Undeformed Shape F4
- Show Misc Object Assigns
- Show Misc Element Assigns
- Show Object Load Assigns
- Show Element Load Assigns
- Show Paths...
- Show Load Case Tree...
- Show Deformed Shape... F6
- Show Forces/Stresses
- Show Virtual Work Diagram...
- Show Influence Lines...
- Show Response Spectrum Curves...
- Show Plot Functions... F12
- Show Static Pushover Curve...
- Show Hinge Results...
- Show Tables... Ctrl+T
- Save Named Display...
- nd Show Named Display...
- nv Show Named View...

# Analiz ve Sonuçlar



S Choose Tables for Display

Edit

MODEL DEFINITION (0 of 71 tables selected)

- System Data
- Property Definitions
- Load Pattern Definitions
- Other Definitions
- Load Case Definitions
- Connectivity Data
- Joint Assignments
- Frame Assignments
- Area Assignments
- Options/Preferences Data
- Miscellaneous Data

ANALYSIS RESULTS (1 of 26 tables selected)

- Run Information
- Joint Output
- Element Output
- Structure Output
  - Base Reactions
    - Table: Base Reactions
  - Modal Information

Load Patterns (Model Def.)

Select Load Patterns...  
9 of 9 Selected

Load Cases (Results)

Select Load Cases...  
1 of 12 Selected

Modify/Show Options...  
Set Output Selections...

Options

Selection Only  
 Show Unformatted

Named Sets

Save Named Set...  
Show Named Set...  
Delete Named Set...

OK Cancel

Table Formats File... Current Table Formats File: Program Default

S Base Reactions

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Base Reactions

Filter:

	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	GlobalFX KN	GlobalFY KN	GlobalFZ KN	GlobalIMX KN-m	GlobalIMY KN-m	GlobalIMZ KN-m	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m
	Zarf	Combination	Max	751.826	406.155	10835.368	60257.6817	-34430.8173	5695.9447	0	0	0
	Zarf	Combination	Min	-751.826	-406.155	7714.966	38647.8299	-59594.522	-5695.9447	0	0	0

Record: << < 1 > >> of 2

Add Tables... Done

# Kolon Eksenel Kuvvetleri



**S** Choose Tables for Display

Edit

- MODEL DEFINITION (0 of 71 tables selected)
  - System Data
  - Property Definitions
  - Load Pattern Definitions
  - Other Definitions
  - Load Case Definitions
  - Connectivity Data
  - Joint Assignments
  - Frame Assignments
  - Area Assignments
  - Options/Preferences Data
  - Miscellaneous Data
- ANALYSIS RESULTS (1 of 26 tables selected)
  - Run Information
  - Joint Output
  - Element Output
    - Frame Output
      - Table: Element Forces - Frames
      - Table: Element Stresses - Frames
      - Table: Element Joint Forces - Frames
    - Area Output
    - Objects and Elements
    - Structure Output

**Load Patterns (Model Def.)**  
 Select Load Patterns...  
 9 of 9 Selected

**Load Cases (Results)**  
 Select Load Cases...  
 1 of 12 Selected

Modify/Show Options...  
 Set Output Selections...

**Options**  
 Selection Only  
 Show Unformatted

**Named Sets**  
 Save Named Set...  
 Show Named Set...  
 Delete Named Set...

OK Cancel

Table Formats File... Current Table Formats File: Program Default

**S** Element Forces - Frames

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Element Forces - Frames

Filter:

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m	FrameElem Text	ElemStation
1	0	Zarf	Combination	Max	-285.254	35.011	19.484	6.9423	47.3591	81.2507	1-1	0
1	1.5	Zarf	Combination	Max	-275.882	35.011	19.484	6.9423	18.2154	28.8177	1-1	1.5
1	3	Zarf	Combination	Max	-266.509	35.011	19.484	6.9423	32.3777	40.9328	1-1	3
1	0	Zarf	Combination	Min	-503.085	-43.404	-33.088	-6.9423	-67.0056	-89.4083	1-1	0
1	1.5	Zarf	Combination	Min	-489.963	-43.404	-33.088	-6.9423	-17.4564	-24.3864	1-1	1.5
1	3	Zarf	Combination	Min	-476.842	-43.404	-33.088	-6.9423	-11.2133	-23.9125	1-1	3
2	0	Zarf	Combination	Max	-450.494	55.763	3.146	6.9423	14.8326	101.437	2-1	0
2	1.5	Zarf	Combination	Max	-441.122	55.763	3.146	6.9423	10.1702	17.8498	2-1	1.5
2	3	Zarf	Combination	Max	-431.75	55.763	3.146	6.9423	27.1742	59.1451	2-1	3
2	0	Zarf	Combination	Min	-703.369	-52.44	-22.334	-6.9423	-39.9073	-98.2071	2-1	0
2	1.5	Zarf	Combination	Min	-690.248	-52.44	-22.334	-6.9423	-6.4625	-19.6043	2-1	1.5
2	3	Zarf	Combination	Min	-677.127	-52.44	-22.334	-6.9423	5.3158	-85.884	2-1	3
3	0	Zarf	Combination	Max	-412.976	52.601	-3.76	6.9423	-0.2272	98.3627999...	3-1	0
3	1.5	Zarf	Combination	Max	-403.604	52.601	-3.76	6.9423	5.5108	19.5218	3-1	1.5
3	3	Zarf	Combination	Max	-394.231	52.601	-3.76	6.9423	22.8288	66.2132	3-1	3
3	0	Zarf	Combination	Min	-703.369	-55.924	-15.429	-6.9423	-24.8475	-101.5927	3-1	0
3	1.5	Zarf	Combination	Min	-690.248	-55.924	-15.429	-6.9423	-1.8031	-17.7673	3-1	1.5
3	3	Zarf	Combination	Min	-677.127	-55.924	-15.429	-6.9423	10.9203	-59.4743	3-1	3
4	0	Zarf	Combination	Max	-249.382	43.506	12.358	6.9423	31.1639	89.5065	4-1	0

Record: << < 1 > >> of 300

Add Tables... Done

# Yapı Özeti

