BETONARME PROJE

SAP MODELLEMESİ

1-SAP2000 Dosyasını açalım



- 2- İlk olarak birimi <u>kN m</u> olarak değiştirin.
- 3-<u>New Model</u> a tıklayın



Karşınıza çıkan pencerede <u>Grid only</u> tıklayın

New Model		_			
- New Model Initializ	ation				
 Initialize Mod Initialize Mod 	tel from Defaults tel from an Evist	with Units IN	IN, M, C 💌		
Calcat Tanalat	ICI NOM AN EXIST	ing nic			
		<u>~ ~ ()</u> ~~,			
Blank	Grid Only	Beam	2D Trusses	3D Trusses	2D Frames
					T
3D Frames	Wall	Flat Slab	Shells	Staircases	Storage Structures
		- 1			
Underground Concrete	Solid Models	Cable Bridges	Caltrans-BAG	Bridge Wizard	Pipes and Plates

Karşınıza aşağıdaki pencere gelecek

New Coord/Grid System			
Cartesian	Cylindrical		
System Name	GLOBAL		
Number of Grid Lin	es		
× direction	4		
Y direction	4		
Z direction	5		
Grid Spacing			
× direction	6.		
Y direction	6.		
Z direction	3.		
Edit (ārid		
<u>ОК</u>	Cancel		

Bu	pencerede	aşağıdaki	değişiklikleri	yapın
	•		U J	

New Coord/Grid System			
Cartesian	Cylindrical		
System Name	GLOBAL		
Number of Grid Lin	es		
× direction	10		
Y direction	4		
Z direction	2		
Grid Spacing			
× direction	6.		
Y direction	6.		
Z direction	3.		
E dit Grid			

Yukarıdaki pencerede Edit Grid e tıklayın. Karşınıza aşağıdaki pencere çıkacak

📕 Del	îine Gri	id Data						×
<u>E</u> dit	Eormal	t						
								Units
		ç	Sustem Nam	e	GLOBAI		_	KN m C 💌
			,		,			
	àrid Dat	а						
ШГ		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺	
	1	×1	0.	Primary	Show	End		
	2	×2	6.	Primary	Show	End		
	3	xЗ	12.	Primary	Show	End		õ
	4	×4	18.	Primary	Show	End		o-
	5	×5	24.	Primary	Show	End		
	6	×6	30.	Primary	Show	End		
	7	x7	36.	Primary	Show	End		
	8	×8	42.	Primary	Show	End	-	
-YC	àrid Dat	a						Display Grids as
ШІГ		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺	Ordinates C Spacing
	1	y1	0.	Primary	Show	Start		
	2	y2	6.	Primary	Show	Start		
	3	y3	12.	Primary	Show	Start		Hide All Grid Lines
	4	y4	18.	Primary	Show	Start		Ghua ta Grid Linea
	5							
	6							
	7							Bubble Size 1.25
	8						-	
ZC	àrid Dat	a						
Г		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	•	Heset to Default Lolor
	1	z1	0.	Primary	Show	End		
	2	z2	3.	Primary	Show	End		Heorder Urdinates
	3			-				
	4							
	5							
	6							
	7							Cancel
	8						-	

<u>E</u> orma	at						
	:	System Nam	e	GLOBA	L		Units KN, m, C
àrid Da	ta						
	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺	1
1	A	0	Primary	Show	End		
2	В	1.5	Primary	Show	End		
3	С	6.5	Primary	Show	End		
4	D	11.5	Primary	Show	End		
5	E	12.5	Primary	Show	End		
6	F	16.5	Primary	Show	End		
7	G	17.5	Primary	Show	End		
8	Н	22.5	Primary	Show	End	-	1
àrid Da	ta						Display Grids as
	Citlo	Ordinata	Line Tune	V Collectory	Dubble Lee	Grid Calar La	
	GIGID		Line Type	Channe	Bubble Loc.		🕛 🕡 Urdinates 🔘 Spacing
	<u>_</u>		Primary	Show	Start		J '
2		6	Primary	Show	Start		
	3	17	Primary	Show	Start		Fide All Grid Lines
4	4	17	Primary	Show	Start		Glue to Grid Lines
0							
5							Bubble Size 1.25
8		-				-]
àrid Da	ta						Reset to Default Color
	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibilitu	Bubble Loc.		
1	z1	0.	Primary	Show	End		
2	z2	3.	Primary	Show	End		Beorder Urdinates
3							
4							
5							
6							
7							OK Campa

Burada X ve Y doğrultusundaki AKS larınızın koordinatlarını girin. Örnek aşağıda verilmiştir.

Karşınıza aşağıdaki gibi AKS çizimleriniz çıkacak.



Define da **Materials** a tıklayın





Betonla ilgili malzeme özelliklerini girelim.

Material Property Data	
Material Name BETON Type of Material Isotropic Isotropic Uniaxial Analysis Property Data Mass per unit Volume Weight per unit Volume Shear Modulus Shear Modulus Thermal Expansion Thermal Expansion Thermal Expansion Thermal Expansion 	Display Color Color Type of Design Design None T Design Property Data
Advanced Material Property Data Time Dependent Properties Material Damping Properties Stress-Strain Curve Definitions	OK Cancel

Define-Frame Sections a tiklayın.



Karşınıza aşağıdaki pencere çıkacak

Frame Properties	Choose Property Type to Add
Find this property:	Import I/Wide Flange
W8X10 W8X24	Add I/Wide Flange
W8×31	Click to: Add New Property
W8×67 W10×12 W10×49	Add Copy of Property
W10X68 W10X88 W10X112	Modify/Show Property Delete Property
₩12×14 ▼	Cancel

Burada Add rectangular ı seçip Add new Property i tıklayın.

Frame Properties	
Properties Find this property: W8X10 W8X10 W8X24 W8X31 W8X40 W8X58 W8X67 W10X12 W10X49 W10X68 W10X88 W10X112 W10X112 W10X112	Choose Property Type to Add Import I/Wide Flange Add I/Wide Flange Add Tee Add Angle Add Double Angle Add Box/Tube Add Box/Tube Add Pipe Add Rectangular Add Circle Add BU I Cover Plate Delete Property
	OK Cancel

Frame Properties	
Properties Find this property: W8×10 W8×10 W8×24 W8×31 W8×40 W8×58 W8×67 W10×12 W10×12 W10×49 W10×68 W10×88 W10×112 W10×112 W10×112 W10×114	Choose Property Type to Add Import I/Wide Flange Add Rectangular Click te: Add New Property Add New Property Delete Property Delete Property OK Cancel

Karşınıza aşağıdaki pencere çıkacak.

Rectangular Section	
Section Name FSEC1	
Properties Material	
Section Properties Set Modifiers	•
Dimensions	
Depth (t3) 0.4572	2
0.254	• •
Width (t2) 0.254	
•	
•	• •
Display Col	or 🗖
Concrete Reinforcement	
OK Cancel	

Burada gerekli düzeltmeleri yapın.

Rectangular Section		
Section Name	40×40	
Properties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material BETON -
Dimensions Depth (t3) Width (t2)	0.4	
		Display Color
		ncel

Aynı işlemi tekrarlayarak diğer kesit bilgilrinide girin

Rectangular Section		
Section Name	25×50	
Properties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material BETON T
Dimensions Depth (t3) Width (t2)	0.5	
		Display Color
	OK Car	ncel

Draw Frame/Cable Element e tiklayın

📗 🗅 😅	🗖 🧐	50	1	£	د 🔸	9 🔎	æ 🗩	Ģ	9 🖭	3-
R 🔀 🤉	K-Y Plane	@ Z=3								
			_							
	rame/Cable	Element								
		~~~			6				X	
•		╩╵┖							*	
all [®]										
ps ^R										
4										
_ <b>∔</b> ∢										
₹4										
$\rightarrow$										

#### Karşınıza

Properties of Object	X
Line Object Type	Straight Frame
Section	W18X35
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar=""></space>

Section kısmında bizim tanımladığımız kiriş kesitini seçelim.

Properties of Object	×
Line Object Type	Straight Frame
Section	25×50
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	
Drawing Control Type	None <space bar=""></space>

# X-Y, Z=3 Planında

Başlangıç ve bitiş noktalarına tıklayarak kirişlerimizi tanımlayalım.



Modelimizi tamamladıktan sonra okla gösterilen kutucuğa tıklayıp çıkan pencerede gösterilen yerleri işaretleyip OK e tıklayın. Böylelikle atadığımız kesitlerin yönlerini görmüş olacaz.





#### Define da Load Ceses a tıklayın.



Karşımıza aşağıdaki pencere çıkacak.

Define Loads			11		
Loads		Self Weight	Auto		Click To:
Load Name DEAD	Type DEAD	Multiplier	Lateral Load	-	Modify Load
DEAD	DEAD	1			Modify Lateral Load
				•	Delete Load
					ОК
	,	, ,			Cancel
l					

Ölü yük (Dead) tanımlı bunun yanına hareketli yükümüzü tanımlıyalım. OK tıklayıp buradan çıkalım.

Loade Load Name Type Self Weight Auto Lateral Load bareketii LIVE 0 DEAD 0 AD 1 Madifu Load Modify Lateral Load Dekte Load OK Cancel	Define Loads	
	Loade Load Name Type Self Weight Multiplier DEAD DEAD 1 hareneen CNS 0	Auto Lateral Load Modify Lateral Load Delete Load OK Cancel

Atamak istediğimiz yük isimlerini tanımladıktan sonra bu yükleri atayalım. Yükleme yapmak istediğimiz kirişi seçelim.







Karşınıza aşağıdaki encere çıkacak

Load Case Name DEAD	Units KN, m, C 💌
Load Type and Direction	Options
Forces     O Moments	O Add to Existing Loads
Coord Sys GLOBAL 💌	Replace Existing Loads
Direction Gravity	O Delete Existing Loads
Trapezoidal Loads 1. 2.	3. 4.
Distance 0. 0.25	0.75 1.
Load 0. 0.	0.
Relative Distance from End-I	C Absolute Distance from End-I
Uniform Load	$\frown$
Load 4	OK Cancel

Çıkan pencerede (Yukarıda) Load Ceses Name kutucuğuna atamak istediğimiz yük ismini seçelim. Uniform Load kutucuğuna uniform yayılı yükümüzün değerini girelim.

OK e tıklayıp ğlü yükü tanımladıktan sonra elemanı/ları tekrar seçip bu sefer hareketli yükü atayalım.

Load Case Name	hareketli		Units KN, m, C 💌
-Load Type and Direction		Options	
Forces C Moments		C Add to Exis	sting Loads
Coord Sys GLOBAL	•	Replace E	xisting Loads
Direction Gravity	•	🔿 Delete Exis	sting Loads
- Trapezoidal Loads 1.	2.	3.	4.
Distance 0.	0.25	0.75	1.
Load 0.	D.	0.	0.
Relative Distance from	End-l	C Absolute Dist	ance from End-I
Load 6		ОК	Cancel

### Mesnet Tanımlaması

X-Y düzleminde, Z=0 kotuna gidelim



Burada fareyi kullanarak bütün noktaları pencere içine alarak seçelim.



Noktalar seçili durumu iken Assign-Joint-Restraints tıklayın.



Çıkan pencerede aşağıda belirtilen kutuları tıklayın.



# **DEPREM HESAPLARI**

Deprem hesabı eşdeğer deprem yükü yöntemine (Deprem Yönetmeliği Madde 2.7.1, DBYBHY-2007) göre yapılacaktır.

Söz konusu deprem doğrultusunda, binanın tabanına (binanın tümüne) etkiyen toplam eşdeğer deprem yükü, Vt

$$Vt = \frac{WA(T1)}{Ra(T1)} \ge 0.10 \text{ Ao } I W$$

 $w_i = g_i + n \, q_i$ 

W = G + n * Q

$$W = \sum_{i=1}^{N} w_i$$

*w_i*her kata gelen ölü ve hareketli (gi, qi) yükler (kiriş, kolon döşeme, duvar, vs. ağırlıkları ve döşemeye etkiyen hareketli yükler) dikkate alınarak elle hesaplana bileceği gibi, SAP modelimizi kullanarak aşağıdaki şekilde de hesaplanabilir;

# Binanın Ağırlığının (G, Q, w, W) Hesaplanması

SAP modelimizi girilen düşey yükler için Analizi yaptıktan sonra, Aşağıda gösterildiği gibi *Display* den Show *Tables* a tıklayın



Çıkan "Choose Tables for Display" penceresinden aşağıda gösterilen kutucukları işaretleyin. Ardında OK butonuna basın.



OK butonuna bastıktan sonra karşınıza aşağıda gösterilen pencere çıkacaktır.

Base	Reactions								
<u>F</u> ile	<u>V</u> iew <u>O</u> ptions	For <u>m</u> at							
Unit	s: As Noted				Bas	e Reactions			-
					$\frown$				
	OutputCase Text	CaseType Text	GlobalFX KN	GlobalFY KN /	GlobalFZ KN	GlobalMX KN-m	GlobalMY KN-m	GlobalMZ KN-m	GlobalX m
•	Sabit	LinStatic	2,087E-14	-1,144E-13	1866,308	-9813,0673	21095,4428	00000000137	0
	HAREKETL	LinStatic	1,271E-14	-3,703E-14	607,114	-3141,4203	6971,9193	000000000416	0
					$\smile$				

Bu pencereden (Base Reactions) Tanımlı yükler için tabanda oluşan reaksiyon kuvvetlerini okuyabiliriz. Bu pencereden Sabit yük için (G) toplam reaksiyonu (aynı zamanda binanın toplam ölü ağırlığı) GlobalFZ sütunundan 1866,308,154 kN olarak, hareket yük (Q) 607,14 kN olarak okunur.

Her kata eşit yük geleceğini kabul ederek bir kata gelen yükü

$$g_1 = g_2 = \frac{G}{2} = \frac{1866,308}{2} = 933,15$$
$$q_1 = q_2 = \frac{Q}{2} = \frac{607,14}{2} = 303,55$$

 $w_1 = g_1 + 0,3 * q_1$ 

 $w_2 = g_2 + 0,3 * q_2$ 

Olarak bulunur. Binanın toplam ağılığı

W=G+n*Q

İfadesi yardımıyla bulunur.

## Kat Kütlelerinin mi Bulunması

Deprem kuvvetini hesaplamada gerekli olan yapı periyodunu bulmak için kat kütlelerini bulup bu kütleleri katların kütle merkezine etkiletmemiz gerekmektedir. Kat kütlelerini aşağıdaki şekilde bulabiliriz.

Kat	g	q	wi	mi=wi/9,81
2	933,154	303,557	1024,221	104,4058206
1	933,154	303,557	1024,221	104,4058206

W = 2048,442

## Kat Kütle Merkezlerinin Bulunması

Bulun bu kat kütleleri kat kütle merkezine etkiletmek gerekmektedir. Kat kütle merkezlerini yapıdaki sabit ağırlıkların (kiriş, duvar, döşeme, kolon) ağırlık merkezi bulunarak bulunabileceği gibi, SAP modelini kullanarak aşağıda gösterildiği şekilde de bulunabilir.

Yukarıda anlatılan "Base Reaction" penceresini kullanarak.

Base	ase Reactions										
<u>F</u> ile	⊻iew	Options	For <u>m</u> at								
Unit	s: As N	loted				Bas	e Reactions				-
						$\frown$					
	Out	putCase Text	CaseType Text	GlobalFX KN	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX KN-m	GlobalMY KN-m	GlobalMZ KN-m	GlobalX m	
►		Sabit	LinStatic	2,087E-14	-1,144E-13	1866,308	-9813,0673	21095,4428	00000000137	0	
	HAF	REKETL	LinStatic	1,271E-14	-3,703E-14	607,114	-3141,4203	6971,9193	00000000416	0	
						$\smile$					

Bu pencerede en sağdaki kolonları görüntüleyiniz.

E	Base	Read	tions					
F	ile	View	Options	Format				
	Unit	s: As N	loted				Ba	ase Reactions
		YCe	ntroidFY	ZCentroidFY	CentroidFZ	YCentroidFZ	ZCentroidFZ	
			m	ர	m	m	m	
		1	,434E+15	ļ (	-11,30338	-5,25826	0	
	►	1	,299E+15	Ó	-11,48409	-5,17502	0	
						~		/

Sabit yük satırı hizasındaki XCentroidFZ (-11,30338) , YCentroidFZ (-5,25826) koordinatlarını kütle merkezimiz olarak alabiliriz.

Kütle merkezini belirlemek için bu bulduğumuz koordinat noktalarında her katta fiktif noktalar belirleyelim.

Bunun için xy planında (1. Kat kotunda) görüntü alıp "Draw Special Joint" butonuna basın.

💦 🔀 X-Y Plane @ Z=	3			
<b>₹</b> (x1)1	(2) $(3)$	(4)	(5) (6)	(7)
	$\uparrow$ $\uparrow$	Ť	$\uparrow$ $\uparrow$	$\top$
Noraw Special Joint				
$\mathbf{N}$				
				x x
· ·			<b>_</b>	——————————————————————————————————————
all [®]				
ps ^t s				
ch ^R				
-4				
¥.				
$\times$				
-14				

Bu butona bastıktan sonra aşağıda şekilde görüldüğü gibi 1. Kat düzleminde her hangi bir noktayı işaretleyerek noktamızı tanımlayalım.



Tanımladığımız bu fiktif notanın üzerine cursor ı getirip farenin sağ tuşuna tıklayınız. Karşımıza bu noktanın X, Y, Z koordinatlarını gösteren aşağıdaki *"Point Information"* pencere çıkacaktır.

Z=3		💶 🗖 🗶 🧏 X-1
	$\sim$ $\sim$ $\sim$	$\sim$
	t Information	
Grid Point	Location Assignments Loads	3
	dentification	
	Label  83	
	Joint Coordinates	
	X (-15,7	Linits
	Y 3,19	KN, m, C 💌
	Connectivity None	
	Special Jt (User Def) Yes	Reset
		( OK
		Cancel

Bu pencerede X, Y kutucuklarına yukarıda okuduğumuz XCentroidFZ (-11,30338) , YCentroidFZ (-5,25826) koordinat değerlerini giriniz.

Point Information	
Location Assignments	Loads
Identification	· · ·
Label 3	
Joint Coordinates	
Coordinate System GLO	BAL
X -11.2	0428 Units
7 -0,20	510 KN, m, C 💌
Connectivity Non	
Special Jt (User Def) Yes	Reset
	ОК
	Cancel

OK butonuna bastıktan sonra noktamız girilen koordinat noktalarına (kütle merkezi) taşınmış olacaktır.

Aynı işlemi 2 kat içinde ( 2. Kat kütle merkezi ) yapmamız gerekmektedir. Bunun için 1. Katta herhangi bir nokta tanımlayıp X (-11,30338) , Y (-5,25826) koordinatlarının ile birlikte Z koordinatının kodunu (2. Kat kodunu) girebilirsiniz. Veya 2 kat kodunda yeni nokta tanımlanıp sadece X, Y değerlerini değiştirebiliriz. Ancak benim yaptığım örnekte olduğu gibi modeli önce 1 kart yapı ardından replicate komutu ile 2. Katı oluşturmuşsak XY planında 2. Kat kotunu görüntüleyemeyiz. Bunun için *"Define"* dan *"Coordinate Systems/Grid"* tıklayınız

) v10	0.1	Âď	vanced	- BA	Proje_	2008	B	.S_2c	c_2	Kat
<u>V</u> iew	De	fine	<u>B</u> ridge	D <u>r</u> aw	<u>S</u> elect	<u>A</u> ssi	gn	A <u>n</u> aly	/ze	Dis <u>p</u> lay
3 🗐	k,	<u>M</u> ate	rials			<u>s</u>	Ð Ø	Ð	ø	3
Plan	₽ı ₽	<u>F</u> ram Te <u>n</u> d <u>C</u> able <u>A</u> rea	e Section Ion Sectio Sections Sections	s ns s				4	>	(
	ĸ	Link() Freg Hinge	Support F uency De e Properti	ropertie p. Link P ies	s rops					
	•?	M <u>a</u> ss Coor	Source. dinate Sy	 stems/G	ri <u>d</u> s	-				
	14?	Joint Joint	<u>C</u> onstraii Patterns	nts						
	%	<u>G</u> rou Secti	ps on <u>C</u> uts			_				
		Gene	rali <u>z</u> ed Di	splacem	ents					

Çıkan pencereden Modify kutucuğuna tıklayınız.

Coordinate/Grid Syste	ms
GLOBAL	Click to: Add New System Add Copy of System
	Delete System

🔣 D	efine G	rid Data						X	
Edi	t <u>E</u> orma	at							
								Units	
	System Name GLOBAL KN, m, C 💌								
	X Grid Dal	ta							
ľ					C.P. 11 115		0.101	<i>—</i>	
		Grid ID	Urdinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color		
		×1	-21,	Primary	Show	End			
	2	1	-20,	Primary	Show	End			
	3		-15,7	Primary	Show	End			
	4	3	-13,78	Primary	Show	End			
	5	4	-10,78	Primary	Show	End			
	6	5	-7,78	Primary	Show	End		<u> </u>	
		6	-5,78	Primary	Show	End			
	8	(	-2,13	Primary	Show	End	<b>T</b>		
	Y Grid Dal	ta						Display Grids as	
		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺	Ordinates C Spacing	
	1	D	-12,	Primary	Show	Start			
	2	С	-7,98	Primary	Show	Start			
	3	В	-2,98	Primary	Show	Start		Hide All Grid Lines	
	4	А	1,69	Primary	Show	Start		E Chus to Grid Lines	
	5		3,19	Primary	Show	Start			
	6								
	7							Bubble Size 1,25	
	8						-		
	Z Grid Dal	ta	•						
								Reset to Default Color	
		Girid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	<u> </u>		
	1	z1	0,	Primary	Show	End		Reorder Ordinates	
	2	z2	3,	Primary	Show	End			
	3								
	4								
	5								
	6								
	7							<u> </u>	
	1 8		1				-		

Bu pencerede Z Grid Data kısmında 3. Satıra 2. Katın kot bilgilerini giriniz.

	8							•
fΖ	Grid Da	ita					,	
		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.		<b></b>
	1	Zemin	0,	Primary	Show	End		
	2	1. Kat	3,	Primary	Show	End		
	3	2. Kat	6,	Primary	Show	End		
U	4							
-	E							

OK kutularına basarak çıkınız.

# Kat Döşemelerinin Rijit Diyafram Olarak Tanımlanması

Bu aşamada kütle merkezlerinde (1.kat ve 2. Katta) fiktif noktalarımızı tanımlamış olmamız gerekmektedir. XY planında önce 1. Kat koduna gidip fare yardımıyla planda görünen bütün elemanları pencere içine alıp seçelim.



Ardından Assign-Joint- Constraint tıklayın.



Çıkan pencerede Choose Constraint Tyape to Add Kısmından Diapragmı seçin

Assign/Define Constr	aints
Constraints	Choose Constraint Type to Add Body C Diaphragm Plate Rod Beam Equal Local Weld
	OK Cancel

Add New Constraint kutusuna tıklayın

Assign/Define Constrain	ts
Constraints NULL	Choose Constraint Type to Add Diaphragm Click to: Add New Constraint Modify/Show Constraint Delete Constraint
	OK Cancel

Diaphragm Constrain	t
Constraint Name	DIAPH1
Coordinate System	GLOBAL
Constraint Axis	
$\bigcirc$ X Axis	C Auto
C Y Axis	
C Z Axis	
Assign a different	t diaphragm constraint selected Z level
OK	Cancel
Assign/Define Constra	aints
Constraints	Choose Constraint Type to Add
DIAPH1 NULL	Diaphragm 💌
	Click to:
	Add New Constraint

Δ١	/ni	islem	ileri 2	Kat i	icin	tekrarlay	/in
	y 1 1 1	giun	nen z.	Nuti	çiri	(CRI al la	y

### Kat Kütlelerinin Tanımlanması

Yukarıda bulunan Kat kütleleri kat kütle merkezlerine atanması gerekmektedir.

Modify/Show Constraint...

Delete Constraint

Cancel

0K

Kütle merkezlerinde tanımlanan noktaları seçip Assign-Joint-Masses i tıklayın



Çıkan "Joint Masses" penceresinde Direction1, Direction2 kutularına hesaplanan kat kütlelerini girin.

Joint Masses					
Mass Direction					
Coordinate System	Joint Local 💌				
Masses in Local Direc	ctions				
Direction 1	104,4058206				
Direction 2	104,4058206				
Direction 3	0,				
Mom. of Inertia in Loc	al Directions				
Rotation about 1	0,				
Rotation about 2	0,				
Rotation about 3	0,				
Options					
C Add to Existing N	Masses				
<ul> <li>Replace Existing Masses</li> </ul>					
C Delete Existing I	Masses				
ОК	Cancel				

Define-Mass Sources a tıklaynız.



Karşınıza çıkan Pencerede From Elements and Additional Masses i işaretleyin.

Define Mass Source
Mass Definition From Element and Additional Masses From Loads From Element and Additional Masses and Loads Define Mass Multiplier for Loads
Load Multiplier
Sabit 1, Add HAREKETLi 0,3 Modify Delete
OK Cancel

OK e tıklayıp çıktıktan sonra modelin analizini yaptırın.



Set Analysis Cases	to Run			
Case Name Sabit MODAL HAREKETL	Type Linear Static Modal Linear Static	Status Not Run Not Run Not Run	Action Run Run Run	Click to: Run/Do Not Run Case Show Case Delete Results for Case Run/Do Not Run All Delete All Results
	Run Now	Show Analysis Ca	se Tree	ancel



Deformed Shape	
Case/Combo	MODAL
	Sabit MODAL HAREKETL
Multivalued Uptions     C Envelope (Max or Mir     Mode Number	
Scaling • Auto	
C Scale Factor	
Options Wire Shadow	ОК
	Cancel
Deformed Shape	
Deformed Shape Case/Combo Case/Combo Name	MODAL
Deformed Shape Case/Combo Case/Combo Name Multivalued Options C Envelope (Max or Mi Mode Number	
Deformed Shape Case/Combo Case/Combo Name Multivalued Options © Envelope (Max or Mi © Mode Number Scaling © Auto © Scale Factor	

Kırmızı kutu içinde Mode 1- Period 0,19428 bizim 1. Periyodumuz oluyor. Bunun X doğrultusunda, Y doğrultundaki 1. Hakim periyod olup olmadığından emin olmamız gerekir. Deformasyon X doğrultusunda oluşuyor ise bunu X doğrultsunda birinci hakim Periyod (Tx1) olarak alırız. Bu örnek Mode 1 Y doğrultusunda deplasman yaptığından bu değeri Y doğrultusunda 1. Hakim periyod (Ty1) olarak alırız.



2. periyodu okumak için yukarıdaki işlemi tekrar edip Mode Number ı 2 seçip yapabileceğimiz gibi, Pencerenin sağ alt köşesindeki ok a(→) basarak bir sonraki periyodu görebiliriz.





Bu şekilde 2. Periyod değerimizi okuyabiliriz. Bu örnekte deformasyon X doğrultusunda olduğundan bu periyodu X doğrultusunda 1. Hakim periyod (Tx1=0,17237) olarak kabul ederiz.

#### **Deprem Yüklerinin Hesaplanması**

$$A(T) = Ao I S(T) \tag{2.1}$$

Ao= Etkin Yer ivmesi katsayısı Yönetmelik Tablo 2.2 den alınacak.

I= Bina Önem Katsayısı Yönetmelik Tablo 2.3

S(T)=Spektrum katsayısı (Yönetmelik Bölüm 2.4.3, Denklem 2.2)

Bu örnek te

Ao=0,4 (1. Derece deprem bölgesi)

I=1 (konut)

Zemin Sınıfı Z3 kabul edildi

Yönetmelik Tablo 2.4 ten TA=0.15, TB=0.60

X- Doğrultusu için

TA < Tx1=0,17237 < TB olduğundan

S(Tx1)=2.5

A(Tx1)=0.4*1*2.5=1

Y-Doğrultusu için

TA < Ty1=0,19428 < TB olduğundan

S(Ty1)=2.5

A(Ty1)=0.4*1*2.5=1

$$Vtx = \frac{WA(T1x)}{Ra(T1)} \ge 0.10 \text{ Ao } I W$$

Formüldeki R (taşıyıcı sistem davranış katsayısı) Tablo 2.5 ten alınacak.

Ra=8 (Süneklik düzeyi yüksek betonarme çerçeve sistemler için)

$$Vtx = \frac{WA(T1)}{Ra(T1)} = \frac{2048,44 * 1}{8} = 256.055 \ge 0.10\ 0.4 * 2048.44 = 81.93$$

$$Vty = \frac{WA(T1)}{Ra(T1)} = \frac{2048,44*1}{8} = 256.055 \ge 0.10\ 0.4*2048.44 = 81.93$$

Bu bulduklarımız (Vt) Yapıya etkiyen toplam kuvvetlerdir. Biz bu toplam deprem kuvvetini kullanarak katlara etkiyen deprem kuvvetlerini bulmamız gerekir. Katlara etkiyen Eşdeğer Deprem Yüklerini bulmak için Yönetmelik Bölüm 2.7.2 deki prosedür takip edilecektir.

 $\Delta F_N = 0.0075 \, N \, Vt$ 

$$\Delta F_N = 0.0075 * 2 * 256.055 = 3.84 \text{ kN}$$

$$Fi = (Vt - \Delta F_N) * \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^N w_j}$$

Yönetmeliğimiz Katlara etkiyen deprem kuvvetlerini kaydırılmış kütle merkezlerine etkiletmemizi öngörür. Kaydırılmış kütle merkezleri deprem doğrultusuna dik doğrultuda kat boyunun +- 0.05 kaydırılması ile bulunur. Biz bu hesap bu etki dikkate almak için kütle merkezinin yerini sabit tutup eksantrisiteden oluşacak momentleri kütle merkezine etkileteceğiz. Kütle merkezine deprem kuvveti ile birlikte kaydırılmış kütle merkezini dikkate alan momentleri etkileteceğiz.

Sütun1	Vt	$\Delta F$	Lx	Ly
х	256,05	3,84075	17,2	13,92
у	256,05	3,84075		

Kat	hi	Hi2	wi	wi*Hi	Oran	Fix kN	Fiy (kN)	Fix+∆F	Fiy+∆F	Mix	Miy
2	3	6	1024,221	6145,3266	0,666667	168,1395	168,1395	171,9803	171,9803	119,6983	147,903
1	3	3	1024,221	3072,6633	0,333333	84,06975	84,06975	84,06975	84,06975	58,51255	72,29999
Toplam			2048,442	9217,9899	1	252,2093	252,20925	256,05	256,05	178,2108	220,203

Mix = Fix * 0.05 * Ly

Miy = Fiy * 0.05 * Lx

Deprem Her yönde 2 farklı şekilde (EXP, EXN, EYP,RYN) etkiletilecektir. Bu deprem yüklerini tanımlamak için Load Cases e tıklayınız.



Deprem yüklerini aşağıdaki şekilde tanımlayalım.

Def	fine Loads					
	Loads Load Name	Туре	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load		Click To: Add New Load
	EYN	QUAKE	▼ 0	None		Modify Load
	Sabit HAREKETLi EXP EXN EYP EYN	DEAD LIVE QUAKE QUAKE QUAKE QUAKE	0 0 0 0 0 0 0	None None None None	•	Modify Lateral Load Delete Load
						OK Cancel

### **Deprem Yüklerinin Atanması**

XY düzleminde 1 kat kodunda 1. Kat kütle merkezi noktasını (fiktif nokta) işaretleyelim. Nokta işaretli halde *Assign-Joiny Loads-Forces* ı tıklayın.

P 200		J.U.1 Ad	vanced	- DA	Proje	_2	008_BLS_A	.cc_z	Sat						
<u>E</u> dit	<u>V</u> iew	<u>D</u> efine	<u>B</u> ridge	D <u>r</u> aw	<u>S</u> elec	t	Assign An	alyze	Dis <u>p</u> lay	Design	ç	ptions	<u>H</u> elp		
<b>≆</b> ∣∣	8	<b>(</b>   000	1	6	P	5	<u>loint</u>			· • [>	ε j	yz ny	O 60	Ŷ	₽
🛃 X -	Y Pla	ne @ Z=3					Erame/Ca <u>A</u> rea	ble/Ten	idon				[		
x	1)) I	$\mathbf{i}$		2	(3		Solid Link/Supp	ort,.,		⊢ F	6	$\sum$	(	7	)
	$\bigcap$			$\uparrow$		1	J <u>o</u> int Load	ls		⇒₹	t Eo	rces			
	I I				I		F <u>r</u> ame/Ca	ble/Ten	ndon Loads	÷ ⊧ ⊨	₹ <u>D</u> is	splaceme	ents		
							Ar <u>e</u> a Load	ls Is			<u>V</u> e	hicle Re	sponse C	ompo	onents
							Link/Supp	is ort Loo	de		_			_	
							- und päbb	unt Luai	us						
							Joint <u>P</u> att	erns							
							≁ Assign to	<u>G</u> roup.							
							<u>⊂</u> lear Disp	lay of A	Assigns						
							Copy Ass	igns							
							Paste Ass	igns		$\rightarrow$					
							×								
											_				

# EXP deprem yükü için gerekli bilgileri aşağıdaki şekilde girin

Joint Forces	
Load Case Name EXP	Units KN, m, C
Force Global X 84,069	GLOBAL
Force Global Z 0,	Options C Add to Existing Loads
Moment about Global X 0, Moment about Global Y 0,	<ul> <li>Replace Existing Loads</li> <li>Delete Existing Loads</li> </ul>
Moment about Global Z (58,519)	OK Cancel

# Benzer şekilde

Joint Forces		
Load Case Name	EXN	Vnits KN, m, C
Loads		Coordinate System
Force Global X	84,069	GLOBAL
Force Global Y	0,	
Force Global Z	0,	Options C Add to Existing Loads
Moment about Global X	0,	Replace Existing Loads
Moment about Global Y	0,	C Delete Existing Loads
Moment about Global Z	-58,519	OK Cancel

İkinci kat deprem yüklerini girmek için 2. Kotuna (XY düzleminde) çıkıp bu katın kütle merkezi noktası seçili halde gerekli yükleri yukarıda açıklandığı şekilde giriniz

Joint Forces	
Load Case Name EXP	Vnits KN, m, C 💌
Loads	Coordinate System
Force Global X 171,98	GLOBAL
Force Global Y 0,	
Force Global Z 0,	Options C Add to Existing Loads
Moment about Global X 0,	Replace Existing Loads
Moment about Global Y 0,	C Delete Existing Loads
Moment about Global Z 119,69	OK Cancel

#### Y-Doğrultusunda

#### 1 kat

1 1.40		
Joint Forces		
Load Case Name	EYP	Vnits KN, m, C
Force Global X	0	Coordinate System
Force Global Y	0	Options C Add to Existing Loads
Moment about Global X Moment about Global Y	0,	<ul> <li>Replace Existing Loads</li> <li>Delete Existing Loads</li> </ul>
Moment about Global Z	72,2999	OK Cancel

#### Joint Forces Units EYN Load Case Name -KN, m, C • Loads Coordinate System-0, Force Global X GLOBAL -84,069 Force Global Y Options-0, Force Global Z O Add to Existing Loads Moment about Global X 0, Replace Existing Loads Moment about Global Y 0, O Delete Existing Loads Moment about Global Z -72,2999 ÖΚ Cancel

# 2 kat

oint Forces		
Load Case Name	EYN	Units
Loads		Coordinate System
Force Global $ imes$	0,	GLOBAL -
Force Global Y	171,908	
Force Global Z	0,	Options
Moment about Global $ imes$	0,	Replace Existing Loads
Moment about Global Y	0,	C Delete Existing Loads
Moment about Global Z	-147,908	Cancel