آموزش تصویری برنامه ی تحلیلی

Etabs, Ver 7.4.

بهار ۱۳۹۷

دانشگاه قم تهیه کنندگان: همکاری مهندسان زینب فروزنده و أقای محمدرضا غلامی

زیر نظر دکتر مهدی شریفی



Table of Contents

٣	هدف		١
٣	مقدما		۲
شرح مسئله			٣
مدلسازی ساختمان در برنامه:۹			۴
ه ی باز نمودن و اجرای برنامه:	نحوه	1-14	
م محورها و تراز ها:	تنظي	7-4	
ف مشخصات مکانیک مصالح:	تعريف	۳-۴	
ف مقاطع اعضای قابی شکل:	تعريف	۴-۴	
ف مقطع المانهای صفحه ای:	تعرية	۵-۴	
بم ستون ها:	ترسب	۶-۴	
ف ستون یا تیر ها در تراز میان طبقات:	تعريف	γ-۴	
بم تیر ها:	ترسب	۸-۴	
بم دالها و المان های صفحه ای:	ترسب	۹-۴	
بم ديوار برشي:	۲ ترسب	۴-+	
اختصاص دادن:			۵
ار کردن تکیه گاه:	گیرد	۵–۱	
ساص دادن دیافراگم:	اختص	۵–۲	
ساص مقاطع	اختص	۳-۵	
اختصاص مقاطع ستون ها:٩	5-3-	1	
اختصاص دادن تیر ها:	5-3-	2	
اختصاص دادن مقاطع المانهای صفحه ای:	5-3-	3	
بندی (تقسیم بندی دال و دیوار برشی)	مش	۴-۵	
مش بندی دال	1-19-	۵	
مش بندی دیوار برشی:	7-4-	۵	
های داخلی دیوارهای برشی	نيروه	5-5	
بم دیوارهای همبند (کوپله) و اختصاص برچسب های طراحی	ترسب	5-6	
ساص و مفصل کردن تیر یا ستون	اختص	5-7	

بار گذاری:			۶
۷٥	مقده	۶–۱	
ف منابع بار	تعرية	۲-۶	
ببات بار گذاری	تركي	۳-۶	
محاسبه بارهای ثقلی	1-٣-	۶	
بارهای زنده	۲-۳-	۶	
ساص دادن بار محاسبه شده یه المان های تیری شکل	اختص	۴-۶	
وضیح عمومی در خصوص نحوه ی اعمال بار به المانهای تیری شکل	-4-6تر	1	
اختصاص بارگذاری دیوارها بر روی تیرها	۲-۴-	۶	
بارگذاری راه پله	6-4-3	3	
ساص دادن بار محاسبه شده یه المان های صفحه ای (کف ها) ۹ ٤	اختص	۵-۶	
ف جرم موثر زلزله	تعرية	9-9	
تحلیل سازه:			۷
۹۹	مقده	۱-۷	
بمات و انجام تحليل:	تنظي	۲-۲	
جی گرفتن از سازه	خرو.	۳-۷	
بررسی نتایج تحلیل مودال	۱-۳-	٧	
خروجي تغيير مكان	۲-۳-	٧	
نمایش نیروها (تلاش های داخلی):	٣-٣-	٧	
طراحی سازه			٨
في آيين نامه، انجام تحليل و بررسي اوليه نتايج طراحي	معرف	۸–۱	
حی دیوار برشی	طرام	۲-۸	
افزودن تحلیل طیفی			٩

۱ هدف

هدف اصلی در این جزوه ی آموزشی، ارائه مباحث اولیه مربوط به مدلسازی ، بارگذاری، تحلیل و طراحی یک ساختمان کوچک در برنامه Etabs می باشد. مهم ترین دغدغه این مدرک شرح سامانه وار برخورد با مدلسازی یک سازه است. در این جزوه یک ساختمان سه طبقه ی بتنی مدلسازی و مسایل مرتبط با آن ارائه شده است و سعی شده است در خلال مسئله نکات مهم نیز آورده شود. از خواننده تقاضا می شود درصورتی که مسئله و یا نکته ای در آن مشاهده نمودند برای ارتقا واصلاح به نگارنده این مجموعه اطلاع دهند.

۲ مقدمه

بطور کلی برای طراحی یک سازه مراحل زیر دنبال می شود:

در این مثال بخش اول و دوم به عنوان فرضیات مسئله داده می شود و مراحل بعدی آن با توضیح بیشتر ارائه می گردد.

۳ شرح مسئله

مسئلهی مورد نظر شامل یک ساختمان سه طبقه ی بتن آرمه می باشد. اطلاعات کلی از پلان معماری این ساختمان در شکل زیر نمایش داده شده است. در پیوست نیز فایل معماری این مجموعه ارائه شده است.

شکل ۲-۲- پلان معماری طبقه دوم



شکل ۳-۱- پلان معماری طبقه اول







شکل ۳-۳- پلان معماری طبقه سوم





شکل ۳-۶- نمای ساختمان

شکل ۳-۵- نمای ساختمان



















شکل ۳-۱۰- برش معماری ساختمان

۴ مدلسازی ساختمان در برنامه:

برای تهیه مدل ریاضی یک سازه بایستی مراحل زیر را – بعد از اینکه سیستم و نوع المان های مورد نظر انتخاب شد– به ترتیب انجام داده شود:

- () باز نمودن برنامه و انجام دادن تنظیمات اولیه شامل واحد ها و شبکه بندی (Grid Line)
 - ۲) تعریف مشخصات مکانیکی مصالح
 - ۳) تعریف مشخصات هندسی شامل مقاطع تیر و ستون
 - ۴) ترسیم المان ها شامل تیرها، ستون ها ، کف ها و دیوارهای سازه ای
 - ۵) اختصاص (Assign) مشخصات هندسی مقاطع به المان های ترسیم شده
 - ۶) اختصاص تکیه گاه ها و قیود وابستگی (Diaphragm)
- ۲) تعریف منابع اولیه بار (Static Load Cases) شامل بار مرده، زنده، بار زلزله جهت عرضی و طولی
 - ۸) اختصاص بارها به المانهای سازه ای

۹) تعریف ترکیبات بارگذاری
 ۱۰) تنظیمات تحلیل ها و انجام تحلیل
 ۱۱) مشاهده ی نتایج و گرفتن خروجی ها
 ۱۲) طراحی سازه

۱-۴ نحوه ی باز نمودن و اجرای برنامه:

پس از باز کردن نمای اولیه برنامه به شکل زیر می باشد.



روی گزینه ok کلیک نمایید.

ابتدا واحد نرم افزار را به واحد دلخواه تغيير دهيد. بايد توجه شود كه جهت سهولت بهتر است اين واحد با واحد بارگذارى

مد نظر یکسان باشد که بهترین آن KN-m می باشد.



از منوی Fileدستور New Modelرا اجرا نمودهیا (Cntrl + N)را زده که پس از اجرای این دستور پنجره شکل زیر ظاهرمیشود



و پنجره زير نمايان مي شود:



در شکل موردنظر گزینهNoرا نتخاب نموده و با پیش فرض های برنامه مدل سازی را شروع می کنیم.

۲-۴ تنظیم محورها و تراز ها:

بعد از اینکه گزینه قبل انتخاب گردد ، پنجره ای به شکل زیر باز می شود که در آن اطلاعات هندسی سازه را به آن اختصاص داده می شود.

نکات: در برنامه تحیلی Etabs اولین اقدام برای مدل سازی، ورود اطلاعات هندسی ساختمان می باشد. برای این کار نیازمند تعریف یک دستگاه مختصات می باشد. در پنجره زیر کلیات هندسه ساختمان شامل محورهای طولی ، عرضی و همچنین داده های مربوط به تعداد و ارتفاع طبقات وارد می شود. در روند زیر این مراحل پی گیری می شود.

Building Plan Grid System and Story Data Definition	
Grid Dimensions (Plan) ابعاد ساختمان در پلان	Story Dimensions
Number Lines in X Direction	Number of Stories
Number Lines in X Direction	Turied Chan Unich
Spacing in X Direction 6.	Bottom Story Height 3.8
Spacing in Y Direction 6.	C Custom Story Data Edit Story Data
C Custom Grid Spacing	Units
Grid Labels Edit Grid	KN-m 💌
Add Structural Objects های سیستم	گزینه
Steel Deck Staggered Flat Slab Flat S Truss Perimet	lab with Waffle Slab Two Way or Grid Only ter Beams Ribbed Slab
ОК	Cancel

در قسمت Number Lines X direction , Grid dimensions با توجه به پلان تعداد محوردر راستای X (گرید لاین) را وارد کنید.

Number Lines Y direction با توجه به پلان تعداد محوردر راستای Y (گرید لاین) را وارد کنید.

در قسمت Spacing in Y Direction, Spacing in X direction اگر فاصله محور ها از هم یکسان باشد , به آن مقدار می دهیم در غیر این صورت روی Custom Gird Spacing بزنید و Edit Grid را انتخاب کنید.

در این قسمت فاصله ها را باتوجه به پلان به آن اختصاص داده می شود.

e Gri	d Data				_	1 March 199		X
orm	at	راستا x	، محور ها در	فاصله				
d Dat	а	.						
	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺		
1	A	5.8	Primary	Show	Тор			
!	D	5.75	Primary	Show	Тор			
	С	1.2	Primary	Show	Тор			
	В	0	Primary	Show	Тор			
) Dati	a	ها در راستا	یاصله محور . ۱	ė		_	Units KN-m	
	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color 🔺	Display Grids as	
t	1	4.3	Primary	Show	Left		C. Ordinates @ Space	0.0
	3	2.95	Primary	Show	Left		Continues to share	ig l
Ī	2	4.75	Primary	Show	Left			
	4	6.85	Primary	Show	Left		i nice All Grid Lines	
	5	4	Primary	Show	Left		Glue to Grid Lines	
	6	0	Primary	Show	Left		Bubble Size 1.25	ور ا
							500010 0120 11.20	
							Reset to Default Co	
-								
J							Reorder Ordinates	
				OK	Can	cel		

سپس روی گزینه Ok بزنید.

نکته : قسمت فوقانی پنجره برای وارد کردن اطلاعات تیپ مثل ارتفاع طبقه، دهانه و .. می باشد. زمانیکه نیاز به ورود اطلاعات غیر همسان می باشد، از گزینه های پایین استفاده می گردد.

در پنجره ی باز شده در قسمت Grid Lables, میتوان برای گرید لاین ها X و Y نام معرفی کرد و اینکه ترتیب قرار گرفتن آنها به چه گونه باشد.

نکته: همواره باید توجه داشت که بهتر است محورهای تعریف شده در نرم افزار ETABS با نقشه های معماری مطابقت داشته باشد.بنابراین در صورت مغایرت با پیش فرض برنامه می توان گزینه Gird labels را فعال کرده و ویرایش لازم را انجام دهیم.

که در تصویر زیر این مورد نشان داده شده است.

Building Plan Grid System and St	tory Data Definition	
Grid Dimensions (Plan)	Story Dimensions	
Number Lines in X Direc	Grid Labeling Options	3
Number Lines in Y Direc	_× Grid	3.4
Spacing in X Direction	Beginning X ID A	3.8
Spacing in Y Direction	C Label Left to Right	Edit Story Data
Custom Grid Spacing	C Label Right to Left	
Grid Labels	Y Grid Beginning Y ID 1	-
Add Structural Objects	C Label Bottom to Top	
т—н—т н—н— 	 Label Top to Bottom 	
	OK Cancel	
Steel Deck Staggere Truss	Ferimeter Beams F	vo Way or Grid Only Ribbed Slab
	OK Cancel	

در قسمت Number Of Stories , Story dimension تعداد طبقات را ۳,

در قسمت Typical Story ارتفاع تيپ طبقات ۳/۴۰ و Bottem Story ارتفاع اولين طبقه ۳/۸ را وارد كنيد.

برای تنظیم ارتفاع طبقات و نام گذاری آن هاگزینه Custom Story Data را فعال کرده و Edit Story Data را بزنید.

در پروژه ها به دلیل کف سازی روی پی که معمولا ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر است تراز سازه ای همیشه پایین تر از تراز معماری است و به همین دلیل در قسمت Base تراز روی فونداسیون را ۵/۰– وارد کنید.

در قسمت Master story می توان یک طبقه را به عنوان طبقه ی اصلی (Master) در نظر گرفت و سایر طبقات مشابه را شبیه به آن (Similar) معرفی کرد. این قابلیت در انتخاب های طبقات مشابه و انجام عملیات مدل سازی طبقات مشابه می تواند کمک باشد. در مثال نیازی به این کار نیست و قسمت Yes را به No تبدیل میکنیم .

Similar to : در اینجا می توان طبقاتی که از نظر عملکرد شبیه هم می باشند را به یک طبقه مشابه کرد.

ito	ry Dat	a								
		Labe		Height	Elevation	Maste	r Story	Similar To	Splice Point	Splice Height
	4	STOR	/3	3.4	10.1	Yes	-		No	0.
	3	STORY	/2	3.4	6.7	No		STORY3	No	0.
	2	STOR		3.8	3.3	Yes		STORY3	No	0.
		BASE			-0.5					
	<u> </u>									
	<u> </u>									
	<u> </u>									
			_							
	- Hese	t Selected	HOWS-			- Units-				
	Heij	ght	3.4		Reset		Chang	ge Units	KN-r	m 💌
	Mas	ster Story	No		Reset					
	Sim	lar To	NON	E 💌	Reset					
	Spli	ce Point	No	-	Reset					
	Spli	ce Height	0		Reset			OK	Cancel	

گزینه Ok را انتخاب کنید.

Building Plan Grid System and Story Data Definition	
Grid Dimensions (Plan)	Story Dimensions
O Uniform Grid Spacing	C Simple Story Data
Number Lines in X Direction 4	Number of Stories 3
Number Lines in Y Direction 6	Typical Story Height 3.4
Spacing in X Direction 6.	Bottom Story Height 3.8
Spacing in Y Direction 6.	Custom Story Data Edit Story Data
 Custom Grid Spacing 	- Units
Grid Labels Edit Grid	KN-m 💌
Add Structural Objects	
Steel Deck Staggered Flat Slab Flat S Truss Perime	olab with Wattle Slab I wo Way or Grid Unly eter Beams Ribbed Slab
ОК	Cancel

نکته: سایر گزینه های این پنجره به شرح زیر می باشد:

Steel Deck برای تعریف سقفهای کامپوزیت از این گزینه استفاده می شود.

سیستم سازه ای Staggered Truss مربوط به سیستم سازه ای کمربند خرپایی است.

Flat Slab برای دال تخت است.

Flat Slab with Perimeter Beamsدال تخت با قابهای خمشی پیرامونی.در این حالت ستونهای پیرامونی توسط تیرهایی به هم متصل میشوند.

Waffle Slabدال مجوف. دالهای مجوف نوعی از اجرای دالها هستند.

Two Way or Ribbed Slab برای تعریف دالهای دوطرفه.

Grid Only:این گزینه که حالت پیش فرض برنامه نیز روی همین گزینه فعال است، مربوط به حالتی است که نمی خواهیم از

سقف های پیش فرض برنامه استفاده نماییم و فقط گریدهای پلانی و ارتفاعی را ایجاد می نماید.

نکته:توصیه می شود در این مرحله فایل را یا نامی دلخواه save نمایید.

نکته : توصیه می شود در هر مرحله فایل و آخرین تغییرات آن ذخیره شود. ذخیره سازی برنامه با پسوند edb انجام می شود. البته در کنار این فایل، فایلی دیگر با پسوند با پسوند ET\$ ساخته می شود که حاوی اطلاعات مدل در یک فایل متنی است و می توان در صورت نیاز این فایل رابجای فایل اصلی import نمود.

نکته :دو نوع از پسوند فایل های موجود در ETABS عبارت اند از :

EDB (مخفف ETABS DATA BASE): این فایل رااز طریق دستور OPEN واقع در منوی File را می توان بازخوانی کردبه شرط این که ورژن نرم افزار از ورژن نرم افزاری که مدل شده بالاتر یا مساوی باشد.

ET\$: در اصل یک فایل متنی است که از طریق آن کلیه اطلاعات مدل قابل بازیابی است. به کمک این فایل می توان با استفاده از نرم افزار را باز کرد. برای استفاده از این فایل باید از طریق دستور Import در منوی File گزینه ETABS .e2k Text file را انتخاب کرده و فایل ET\$ مدل مربوطه را Import کرد.

Eile Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help ||□☞||-||◎◎◎ ∽ ~ / 旨 → 卧は @ @ @ @ @ 20 問 33 喘ゃひみ ☆ ♥ 監図 冶. ||□ 万万豆 / / / 感色. ||文中社 <mark>Gave (Ctrl+S)</mark>[全||古田|| 같|| ?, ||五回前父|| . | . (○)|| ●|| ○ 公, || I · □ · 모· ⊑· . || ※回國≪| Ⅲ目 以, 除 🕍 Plan View - STORY3 - Elevation 10.1 • 💌 🏜 3-D View - - × I (1) III ≫ +• - STOBY3 - Elevation 10.1 X-3.09 Y34.40 Z10.10 One Story 💌 GLOBAL 💌 KN-m 4:52 PM EN 🔺 🔒 🏟

پس از تنظیم محورها، این خطوط برای راهنمایی بر روی صفحه ظاهر می گردند.

🙀 ETABS Nonlinear v9.7.0 - (Untitled)

۳-۴ تعریف مشخصات مکانیک مصالح:

برای تعریف مشخصات مصالح از منوی Material Properties , Define استفاده میکنیم.

Define Materials	
Materials	Click to:
	Add New Material
STEEL	Modify/Show Material
	Delete Material
	OK
	Cancel

روی Conc کلیک کنید و روی Modify Show Material بزنید. پنجره ی زیر مشاهده خواهد شد و اطلاعات مربوط به مصالح را مطابق با هدف طراحی تکمیل / اصلاح نمایید.

Add New	جدید را با انتخاب	ں توان مصالح	صورت نياز م	گردند، در	رنامه اصلاح مي	های پیش فرض ب	در این مرحله گزینه ،
						.د.	Material اضافه نمو

Material Property Data	(*)	
نام مصالح Material Name	CONC	Display Color Color
Type of Material Isotropic O Orthotropic Analysis Property Data Mass per unit Volume	جرم حجمی	Type of Design Design Design Property Data (ACI 318-05/IBC 2003) Specified Conc Comp Strength, f'c 2500.
مدول بندین مدول Modulus of Elasticity بندین Poisson's Ratio د Shear Modulus	23.5616 2350000. 0.2 9.900E-06 979166.67	Bending Reinf. Yield Stress, fy میلگرد تسلیم ارماتور Shear Reinf. Yield Stress, fys 40000. Lightweight Concrete Shear Strength Reduc. Factor
	OK	Cancel

سپس Ok را بزنید.

۴-۴ تعریف مقاطع اعضای قابی شکل:

از منوی Define, گزینه Frame sections را انتخاب کنید.

در این جدول تعدادی مقطع از پیش تعریف شده وجود دارد. این مقاطع را می توان نگاه داشت و یا اینکه از تعریفات حذف نمود که در شکل پایین نحوه ی این کار نشان داده شده است. ابتدا کلیه مقاطع انتخاب شده و سپس کلید Delete زده می شود. بعد از این کار تعریف مقاطع مورد نظر انجام می گردد.

Define Frame Properties	
Properties Type in property to find: W44X335	Click to:
W40X362 W40X372 W40X392 W40X397 W40X431 W40X503 W40X593	Add I/Wide Flange
₩44×230 ₩44×262 ₩44×290 ₩44×335	OK Cancel

همه موارد را انتخاب کرده و Delete Property را بزنید. برای اینکه بتوانیم مقطع بتنی تیر یا ستون را تعریف کنیم Add Rectangular را انتخاب می کنیم.

توجه داشته باشید از منوی آبشاری بالا می توان مقاطع از پیش تعریف شده ی کتابخانه ای را وارد مدل کرد. همچنین در منوی آبشاری پایین مقاطع با اشکال مختلف را نیز می توان تعریف کرد. در این مثال بسته به نیاز مقاطع مربع مستطیل وارد تعریف می شود.

Define Frame Properties	
Properties Type in property to find: W44X335 W44X335	Click to: Import I/Wide Flange
	Modify/Show Property
	Delete Property
	ОК
	Cancel

پنجره زیر باز می شود:

Rectangular Section		
Section Name	FSEC1	
Properties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material STEEL V
Dimensions Depth (t3) Width (t2)	0.4572	3 <
	OK Ca	Display Color

در اینجا هدف تعریف یک مقطع ستون بتن آرمه است.اطلاعات آن را مطابق زیر تغییر می دهیم.



بحث ضرایب ترک خوردگی درتحلیل سازه های بتن آرمه موضوع بسیار مهمی است واعمال نادرست آن می توانددر صحت نتایج و تحلیل سازه موثر باشد.درباره انتخاب ضرایب ترک خوردگی باید به دو نکته بسیار مهم توجه کرد:

۱-برای تعیین ضرایب ترک خوردگی تیرها و ستون ها ابتدا باید وضعیت مهارشدگی قاب ها مشخص شود. با توجه به این که در ابتدای مدل سازی تشخیص این موضوع سخت است، در عرف مهندسی معمولا وقتی سیستم سازه ای قاب خمشی باشد مهار نشده در نظر گرفته می شود و زمانیکه سیستم علاوه بر قاب خمشی دارای دیوار برشی نیز باشد قاب ها مهار جانبی شده در نظر گرفته می شود. در این حالت برای حالت مهار شده ضرایب ۵٫۰و۱ برای تیر و ستون و حالت مهار نشد یا ۲٫۵و۰٫۳۵ طبق توصیه ها استفاده می شود.

۲-در دیوار های برشی ایتدا ترک نخورده فرض می شود و پس از تحلیل صحت این موضوع کنترل می شود.

این پروژه قابها مهارنشده فرض شده است..

در قسمت Set Modifiers ضرایب اصلاحیه ترک خوردگی مقطع را بصورت زیر تغییر داده می شود.

Analysis Property Modification Facto	rs
Property Modifiers	
Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	0.7
Moment of Inertia about 2 axis	0.7
Moment of Inertia about 3 axis	0.7
Mass	1
Weight	1
ОК	Cancel

جهت تعریف آرماتورها روی دکمه Reinforcement کلیک کنید و در پنجره ظاهر شده اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید:

- 🖈 در قسمت Design Type گزینه Column (ستون) را انتخاب کنید.
- در بخش Configuration of Reinforcement گزینه Rectangular را انتخاب کنید تا نحوه چیدمان آرماتور های قائم در مقطع به صورت مستطیلی انتخاب شود.
 - در بخش Lateral Reinforcement گزینه Ties را انتخاب کنید تا خاموت گذاری آن بصورت مربعی باشد.

Reinf	orcement Data		
	Design Type © Column	C Beam	
	Configuration of Reinforceme	ent	
مقطع	 Rectangular 	C Circular	مقطع دايره
مستطيل	Lateral Reinforcement		.1
	 Ties 	C Spiral	
	Rectangular Reinforcement-		
کاور	Cover to Rebar Center	0.06	
	Number of Bars in 3-dir	5	تعداد آرماتور در 🔺
	Number of Bars in 2-dir	5	راستای X&Y
	∕BarSize	20d 💌	
💌 سايز	∽ Corner Bar Size	20d 💌	
۔ 	Check/Design	ئىدە را	برنامه وضعيت نسبت تنش مقطع تعريف ن
	Reinforcement to be C	hecked	
	C Reinforcement to be D	esigned Size	برنامه میزان آرماتورهای مقطع را طراحی
	OK	Cancel	

دکمه Ok را در پنجره آرماتورها و پنجره تعریف مقطع بزنید تا به لیست مقاطع اضافه شود. در ادامه یک مقطع دیگر برای ستون دیگر با مشخصات زیر تعریف نمایید.

Rectangular Section		
Section Name	COL40×40	
Properties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material
Dimensions Depth (t3) Width (t2)	0.4	
		3
Concrete Reinforce	ment	Display Color
[OK Ca	ncel

در بخش Set Modifiers اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید.

Analysis Property Modification Factors	;
Property Modifiers Cross-section (axial) Area Shear Area in 2 direction Shear Area in 3 direction Torsional Constant Moment of Inertia about 2 axis Moment of Inertia about 3 axis Mass Weight	1 1 0.7 0.7 1 1
ОК	Cancel

در قسمت Reinforcement اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید.

Reinforcement Data		
Design Type		
Column	C Beam	
Configuration of Reinforcement		
 Rectangular 	C Circular	
Lateral Reinforcement		
 Ties 	C Spiral	
Rectangular Reinforcement		
Cover to Rebar Center	0.06	
Number of Bars in 3-dir	3	
Number of Bars in 2-dir	3	
Bar Size	#9 💌	
Corner Bar Size	# 9 •	
Check/Design		
C Reinforcement to be Che	cked	
 Reinforcement to be Designed 		
ОК	Cancel	

دکمه ok را در پنجره آرماتورها و پنجره تعریف مقطع بزنید تا به لیست مقاطع اضافه شود.

Section Name	B40×45	
roperties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material CONC -
imensions Depth (t3) Width (t2) Concrete	0.45	3*
Reinforcer	nent	Display Color

در ادامه یک مقطع ب

در بخش Set Modifiers اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید.

Analysis Property Modification Factors	
Property Modifiers	
Cross-section (axial) Area Shear Area in 2 direction Shear Area in 3 direction	1 1 1 0.35
Moment of Inertia about 2 axis Moment of Inertia about 3 axis Mass Weight	0.35
ОК	Cancel

در قسمت Design Type, Reinforcement گزینه Beam را انتخاب کنید و اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید.

Reinforcement Data				
	-Design Type C Column	● Beam		
	Concrete Cover to Rebar	Center		
يوشش بتن ارماتور	Тор	0.06		
بالا و پایین مقطع	Bottom	0.06		
	Reinforcement Overrides I	for Ductile Beams		
	Left	Right		
	Top 0.	0.		
	Bottom 0.	0.		
_	ОК	Cancel		

دکمه Ok را در پنجره آرماتورها و پنجره تعریف مقطع بزنید تا به لیست مقاطع اضافه شود. یک تیر B40X80 به همین ترتیب تعریف کنید.

Assign Frame Properties	
Properties Type in property to find: 840×80 840×45 840×80 COL40×40 COL45×45-16T20 NONE W44×335	Click to: Import I/Wide Flange Add I/Wide Flange Modify/Show Property Delete Property OK Cancel

سپس فایل را Save کنید.

۴-۵ تعریف مقطع المانهای صفحه ای:

از منوی Define دستور Wall/slab/Deck Sections را انتخاب کنید.

Define Wall/Slab/Deck Sections
Sections Click to: PLANK1 Add New Deck SLAB1 Modify/Show Section WALL1 Delete Section OK Cancel

برای تعریف دال های یک طرفه نظیر سقف های تیرچه بلوک از DECK1 و برای دای های دوطرفه از SLAB استفاده می شود. که در این پروژه برای سقف تیرچه بلوک DECK1 را انتخاب کرده و دکمه Modify/Show Section را بزنید تا موارد آن اصلاح گردد. مطابق تصویر زیر آنها را تنییر دهید.

De	ck Section نام مقطع	ection Name	TIRCHE		
انواع حالات مختلف دال يكطرف (ضخامت	Type • Filled Deck • Unfilled Deck • Solid Stab				tc hr
تابت، بدون بتن و حالت تيرچه يا كامپوزيت	Geometry Slab Depth (tc)	0.05	Material Slab Material	CONC	
	Deck Depth (hr) Rib Width (wr) Rib Spacing (Sr)	0.25	Deck Material Deck Shear Thick		Y
	Composite Deck Studs	0.0191	Metal Deck Unit Wei Unit Weight/Area	ght	وزن ورق
	Height (hs) Tensile Strength, Fu	0.1524 448159.26	Set Modifiers	Display Color	
		OK	Cancel		

سپس Ok کنید.

نکته:در این سازه با در نظر گرفتن دیافراگم صلب برای کف ها از نوع تیرچه بلوک ، عملا تنها وظیفه المان های کف انتقال بار به تیرها و ستون های اطراف خود می باشد و تغییر شکل های کف چندان اهمیت ندارد و با توجه به این موضوع سختی المان های کف نیاز به مدل سازی ندارد و در نتیجه شکل ظاهری مقاطع تاثیری ندارد.

عملا برای تعریف سقف تیرچه بلوک از گزینه سقف توپراستفاده می شود و ابعاد مورد نظر را بعنوان اطلاعات هندسی سقف تیرچه بلوک معرفی می گردد.

برای تعریف دال های دو طرفه, Slab1 را انتخاب کرده و دکمه Modify/Show Section را بزنید تا موارد آن را اصلاح کنیم. مطابق تصویر زیر آنها را تغییر دهید.

نکته :نحوه بدست آوردن ضخامت اولیه دال بتنی :بر اساس جدول (2) از مبحث نهم حداقل ضخامت دال های دو طرفه دارای تیر لبه ای بدست می آیدویا این که از فرمول تجربی P یا P که در آن P محیط دال است استفاده می شود.

Wall/	Slab Section		
نام مقطع	Section Name	S20	
جنس مقطع	Material	CONC	
صخامت مقطع	Thickness Membrane Bending	0.2	
	Type ● Shell ⊂ Memb □ Thick Plate	rane C Plate	را انتخاب Plate یا Sellبرای سقف کنید
	.oad Distribution	/ay Load Distribution	
	OK	Cancel	

Membrane یک المان صفحه ای با قابلیت نیروهای درون صفحه است و اصطلاحا به آن المان غشایی گفته می شود و می تواند برای دیوارهای برشی استفاده گردد. Plate یک المان صفحه ای با رفتار خمشی است و مدلسازی دالها می تواند استفاده گردد. المان Shell یک المان صفحه ای با رفتار کامل غشایی و خمشی است.

در حال حاضر برای مدلسازی سقف های دالها، یا می توان از المان Shell استفاده نمود که در آن علاوه بر اینکه رفتار سازه ای دا<u>ل</u> در مدل وارد می شود، عمل توزیع بار از دال به تیرها نیز صورت می پذیرد. البته برای سادگی می توان المان دال از نوع Membrane نیز استفاده گردد که در صورت استفاده از آن بیشتر برای توزیع بار قائم دال به تیرهای اطراف استفاده می شود.

در بخش Set Modifiers اطلاعات را بصورت زیر تغییر دهید.

Analysis Stiffness Modification Fac	tors
Stiffness Modifiers	
Membrane f11 Modifier	1
Membrane f22 Modifier	1
Membrane f12 Modifier	1
Bending m11 Modifier	0.35
Bending m22 Modifier	0.35
Bending m12 Modifier	0.35
Shear v13 Modifier	1
Shear v23 Modifier	1
Mass Modifier	1
Weight Modifier	1
ОК	Cancel

روز گزینه OK کیلک کنید. در اینجا یک المان غشایی تعریف می گردد. از منوی آبشاری در سمت Click to گزینه Add New

Define Wall/Slab/Deck Sections	
Sections PLANK1 S20 TIRCHE WALL1 Ok OK Cancel	ction

در قسمت Type گزینه Membrane را انتخاب کنید تا المان غشایی را تعریف نمایید.

نکته: در صورت استفاده از المان membrance برای دال،المان ترسیم شودبرای محاسبه بارهای مرده و هم چنین توزیع بارها براساس قانون ذوزنقه صورت می گیرد.

Wall/Slab Section		
Section Name	S20MEM	
Material	CONC	
- Thickness		
Membrane	0.2	
Bending	0.2	
Туре		
C Shell (Membrane C Plate		
Thick Plate		
Load Distribution		
Use Special One-Way Load Distribution		
Set Modifiers	Display Color 📕	
<u> </u>	Cancel	

سپس Ok کنید.

برای تعریف دیوار برشی WALL1 را انتخاب کرده و دکمه Modify/Show Section را بزنید و موارد آن را بصورت زیر اصلاح کنیم.

Wall/Slab Section		
Section Name	W20	
Material	CONC -	
- Thickness		
Membrane	0.2	
Bending	0.2	
Туре		
Shell C Memb	rane C Plate	
Thick Plate		
- Load Distribution		
Use Special One-Way Load Distribution		
Set Modifiers	Display Color 📃	
ОК	Cancel	

سپس Ok کنید.

Define Wall/Slab/Deck Sections	
Sections PLANK1 S20 S20MEM TIRCHE W20	Click to: Add New Deck Modify/Show Section Delete Section

Ok کنید و فایل را Save کنید.

تا اینجا تواتستیم مشخصات مصالح و مقاطع مورد نیاز برای پروزه را در ETABS تعریف شده است.

F-۴ انواع المان های مربوط به مدلسازی در نرم افزار ETABS

انواع المان ها و ابزارهای مدل سازی در نرم افزار Etabs به شرح زیر می باشد:

المان های گره ای: برای مدل سازی گره ها به کار می رود.در نرم افزار به این المانها (Point Object) میگویند. المان های خطی: برای مدلسازی تیرها، ستون ها و یا بادبند ها بکار می روند.ویژگی اصلی المان های خطی این است که اندازه یک بعد آن در مقاسیه با دو بعد دیگرش بزرگتر است. در نرم افزار به این المان ها(Line Objects) میگویند. المان های سطحی: برای مدل سازی سقف ها و دیوارهای برشی بکار می روند.ویژگی اصلی المان های سطحی این است که اندازه دو بعد آن در مقایسه با بعد سوم، بزرگتر است. در نرم افزار به این المان ها(Area Objects) میگویند. *توجه: گاهی اوقات در نرم افزار، از المان های گره ای به می روند.ویژگی اصلی های خطی به Objects Frame و از المان های سطحی به Shell Objects یاد شده است.

۴-۶-۴ مجموعه آیکون های مدل سازی عناصر گره ای



این مجموعه تنها شامل یک آیکون می باشد.برای دستیابی به این آیکون می توانید از طریق منوی Draw Draw Point Objectsرا انتخاب نمایید.این گزینه تنها در صورتی که پنجره فعال در حالت Planو یاElevationباشد فعال می باشد و در حالت 3D Viewاین گزینه غیر فعال است.این گزینه کاربرد چندانی درمدل سازی های عادی ندارد و در ادامه با آن بیشتر آشنا می شویم.

۴-۶-۴ مجموعه آیکونهای مدلسازی عناصر خطی

برای دسترسی به این مجموعه هم می توان از منوی Drawو هم از نوار ابزار سمت چپ استفاده نمود.این مجموعه، کاربردی ترین مجموعه مدل سازی در ETABSمی باشد که شامل موارد زیر می باشد:

Draw Lines (Plan, Elev, 3D)

Create Lines at Regions or at Clicks (Plan, Elev, 3D)

Create Columns in Regions or at Clicks (Plan)

Create Secondary Beams in Regions or at Clicks (Plan)

Create Braces in Regions (Elev)

اگر از نوار ابزار سمت چپ برای انتخاب عناصر خطی استفاده نمایید، با نگه داشتن موس بر روی هریک آیکون های فوق، نام آن و نیز نماهایی که امکان استفاده از این دستور در آن نما وجود دارد، در پرانتزی در جلوی آن نمایش داده می شود. اگر از منوی Drawنیز استفاده نمایید به همین صورت خواهد بود. در ادامه نحوه استفاده هریک از آیکون های فوق را توضیح داده می شود:

برای مدلسازی یک المان خطی با کلیک در محل ابتدا و انتهای آن	1
برای مدلسازی یک المان خطی با کلیک روی Grid Line	N
برای مدلسازی ستونها با کلیک در محل مورد نظر	
برای مدلسازی تیر ریزی فرعی در داخل چشمه های دیافراگم (سقف) با کلیک در محل آن	
برای مدل کردن مهاربندها در محل مورد نظر	ж
۴-۶-۳ مجموعه آیکونهای مدلسازی عناصر سطحی

برای دسترسی به این مجموعه هم می توان از منوی Drawو هم از نوار ابزار سمت چپ استفاده نمود.این مجموعه شامل موارد زیر می باشد.



در این حالت نیز همانند مجموعه عناصر خطی، اگر از نوار ابزار سمت چپ برای انتخاب عناصر خطی استفاده نمایید، با نگه داشتن موس بر روی هریک آیکون های فوق، نام آن و نیز نماهایی که امکان استفاده از این دستوردر آن نما وجود دارد، در پرانتزی در جلوی آن نمایش داده می شود. در ادامه نحوه استفاده هریک از آیکون های فوق را توضیح داده شده است:

برای مدلسازی یک المان سطحی با کلیک در محل گوشه های آن	
برای مدلسازی یک المان سطحی منظم (مربع یا مستطیل) با Drag کردن در محل دو گوشه قطری آن	
برای مدلسازی یک عنصر سطحی منظم با کلک کردن در داخل چشمه مورد نظر	
برای مدلسازی دیوارهای برشی در نمای Plan	-
برای مدلسازی دیوارهای برشی در ن م ای Plan	

۲-۴ ترسیم ستون ها:

هر چند روند ترسیم یک سازه را می توان به روش های مختلف انجام داد ولی توصیه می شود تا برای کاهش اشتباه و هم چنین تسریع کار همواره ابتدا ستون های سازه را ترسیم کنید.برای ترسیم المانهای خطی میتوان به دو صورت به آیکن مورد نظر دست یافت، یا از منوی Draw دستور Draw Line Objects استفاده کنید ویا از آیکون های کنار پنجره استفاده نمایید. به سه روش می توان المان ستون را ترسیم نمود، ترسیم ستون در نمای قابها که شامل ترسیم ستون با انتخاب دو نقطه ی اول و آخر و یا ترسیم سریع ستون با انتخاب محور ستون است و حالت سوم ترسیم ستون در پلان.

			_	-	_	_	
Dr	aw	<u>S</u> elect	<u>A</u> ssign	A <u>n</u> alyze	Dis <u>p</u> lay	Des	sign <u>O</u> ptions <u>H</u> elp
R	<u>S</u> ele	ect Objec	t			Ð١	🕅 3-d Ph 🕫 🗇 6ơ 🏠 🕂 🖓 / 🖓 🗸
; k	<u>R</u> es	hape Obj	ject			10	⊨⋕⋦∎∙∥ぇ⋞ <u>⋩</u> ш⊉ с≀≀т
(0)	Dra	w <u>P</u> oint (Objects				
	Dra	w <u>L</u> ine O	bjects		Þ	\mathbf{i}	Draw Lines (Plan, Elev, 3D)
	Dra	w <u>A</u> rea O	bjects		÷	8	Create Lines in Region or at Clicks (Plan, Elev, 3D)
÷	Dra	w Develo	ped Eleva	ation Defini	tion		Create Columns in Region or at <u>C</u> licks (Plan)
	Dra	w Section	n Cut				Create Secondary Beams in Region or at Clicks (Plan)
H _× H	Dra	w Di <u>m</u> en	sion Line			Ж	CreateBracesinRegion
\times	Dra	w Refere	nce P <u>o</u> int			\square	\times \times \times
_	Sn <u>a</u>	p to			•	1	

برای ترسیم ستون می توان از تکنیک های زیر استفاده کرد:

حالت اول: برای ترسیم ستون ها ابتدا روی آیکون ^{الله} کلیک نموده و elev1 راانتخاب کرده و Ok را بزنید.

Set Elevation View	
Elevations	Click to:
1	Add New Elevation
3	Add New Elevation at Selected Line
5	Modify/Show Elevation
B	Delete Elevation Name
	OK Cancel
<u></u>	

روي آيکون ترسيم (🔪) کيلک کنيد.





سپس پنجره ای به شکل زیر باز می شود.

Properties of Object	8]	1. tain shia
Type of Line	Frame		شنع شنون را
Property	COL45X45 -		انتخاب نماييد
Moment Releases	Continuous		·
Plan Offset Normal	0.		
Drawing Control Type	None <space bar=""></space>		
		-	

روی گره ی اول ستون کلیک کرده و بعد روی گره ی بالایی آن کلیک کنید تا ستون طبقه ترسیم شود .



حالت دوم : روی آیکون ترسیم سریع (🕅) کیلک کنید. سپس پنجره ای به شکل زیر باز میشود.

انتخا

در محل های ستون کلیک کنید .



حالت سوم:

روی آیکون (PR) کلیک کنید و در پنجره ظاهر شده STORY1 را انتخاب کرده تا پلان طبقه اول نمایش داده شود. در جعبه طبقات متشابه میتوان گزینه All Story را انتخاب کرد تا کلیه ستون ها در تمام طبقات ترسیم شوند.

روی ایکون ترسیم سریع ستون(😰)کلیک نمایید. پس از اجرای دستور , پنجره شناور ظاهر می شود و مقطع ستون را انتخاب کنید.

Properties of Object	
Property	COL45X45 🔹
Moment Releases	B40×45
Angle	COL40×40
Plan Offset X	COL45X45
Plan Offset Y	NONE W////Y22E
	W44X330

باتوجه به پلان ساختمان در محل های ستون انتخاب نمایید. زمانی که درپلان ستون ها را ترسیم می کنیم در قسمت راست پنجره 3D می توان آن ها را دید.



برای راحتی کار و ترسیم سایر ستونها میتوان آن دسته از ستون هایی که در طبقات پایین ترسیم شده اند و در طبقه بالایی مشابه هستند را انتخاب کرد و در طبقه بالایی کپی نمود که در زیر نحوه ی آن ارائه شده است:

دو نوع دستور برای تکثیر وجود دارد ، در حالت اول که در منوی Edit با عنوان Copy وجود دارد، تنها هندسه ی المان کپی می گردد. اما در حالت دوم که Replicate نام دارد علاوه بر هندسه ی المان تمامی ویژگی ها و بارهای اختصاص داده شده به آن نیز کپی می گردد.

ابتدا ستون هارا انتخاب مي نماييم.



از منو Edit دستور Replicate را انتخاب کنید.

Rep	olicate	قال شعاعی	انت		
کپی خطی	Linear	Radial	Mirror	Story	کپی طبقه ای
	Replica STOP STOP BASE	te on Stories 173 172 171 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		Options OK Cancel	

2 Story راانتخاب کرده و ok رابزنید.

خواهید دید که ستون ها در طبقه story2 تکرار خواهند شد.

۴-۸ تعریف ستون یا تیر ها در تراز میان طبقات:

یکی از ویژگی های پیش فرض برنامه Etabs این است که المانها در داخل طبقات که از پیش تعریف شده ، قابل ترسیم هستند. بطور مثال اگر نیاز باشد یک تیر میان طبقه ترسیم گردد و یا اینکه ستون در یک تراز دارای ارتفاع کوتاه تراز طبقه باشد، می بایست از مراحل زیر استفاده کرد.

ترسیم ستون با ارتفاع کوچکتر از طبقه:

زمانی که در پلان نیم طبقه داریم و سقف آن اختلاف ارتفاع دارد. تراز فرعی را تعریف میکنیم تا ترسیم ستون ها قابل انجام باشد.

بر روی صفحه گرافیکی کلیک راست کنید و گزینه Edit reference plans را انتخاب کنید.

	Edit Grid Data
	Edit Story Data
	Edit Reference Planes
	Edit Reference Lines
	Create Reference Lines on Plan
	Plan Fine Grid Spacing
	Plan Nudge Value
✓	Lock OnScreen Grid System Edit
	View Selected Objects Only
	Invert Object Visibility
	Remove Selected Objects From View
	Restore Visibility Of Previous Selected Objects
	View All Objects
	Delete Selected Objects

در قسمت تراز ۹٫۷ را می نویسم و آن را Add میکنیم سپس Ok را بزنید.

Edit Reference Planes	5
_ Location of Referen	ce Plane (Horiz.)
Z-Ord	
9.7	
	Add
	Modify
	Delete
	Delete All
Change Units	m 💌
ОК	Cancel

حال برای ایجاد ستون ,(🗮)، کلیک نمایید و Elevn3 را انتخاب کرده و در A3,B3 تا تراز REFPL1 ستون ها را ترسیم کنید.



Elevn2 را انتخاب کرده و در A2,B2 تا ستون ها تراز REFPL1 را ترسیم کنید.

۴–۹ ترسیم تیر ها:

به طور کلی سه نوع شیوه قرار گیری تیر داریم :

تیرهای اصلی در پلان طبقه : تیرهایی که در تراز طبقات قرار دارند و بین دو ستون می باشند .

تیرهای فرعی در پلان طبقه : تیرهایی که در تراز طبقات قرار دارند و بین دو ستون نیستند .

تیرهای نیم طبقه: تیرهایی که در تراز نیم طبقه پلان قرار می گیرند.

ابتدا روی آیکون (🖻) کلیک نموده و STORY1 را انتخاب نمایید تا پلان طبقه اول نشان داده شود.

برای ترسیم تیرها از همان آیکون های سریع که برای ستون استفاده شد, ترسیم می گردد.

برای ترسیم سریع روی آیکون (🎦)یا (🔪) کلیک نمایید و در قسمت Property مقطع را B40X45 انتخاب کنید .

Properties of Object	
Type of Line	Frame
Property	COL45×45 🛛 👻
Moment Releases	
Plan Offset Normal	COL40×40 COL45×45 NONE W44×335

با توجه به پلان , تیر ها را ترسیم نمایید.



ترسیم تیرهای میان طبقه:

بین ستون های A2 و A3 تیر میان طبقه ی پله وجود دارد که باید از reference plans معرفی کنیم.

بر روی صفحه گرافیکی کلیک راست کنید و گزینه Edit reference plans را انتخاب کنید.

در قسمت تراز 1.7 و 5.1 را وارد کنید و آن را Add می کنیم سپس Ok را بزنید.

Edit Reference Planes	
Location of Referen	ce Plane (Horiz.)
5.1	Add
0.1	Modity
Change Units	m 💌
ОК	Cancel

حال برای ایجاد تیر ,(^{الل})) کلیک نمایید و ElevnA را انتخاب کرده و در بین A2,A3 همان طور که در تصویر نشان داده شده ,تیر ها را ترسیم کنید.



۴-۱۰ ترسیم دالها و المان های صفحه ای:

برای ترسیم کف ها از منوی Draw Crea objects یابا انتخاب از آیکون های ترسیم کف هاآن ها را ترسیم می کنیم.

D <u>r</u> aw <u>S</u> elect <u>A</u> ssign A <u>n</u> alyze Dis <u>p</u> lay	Design Options <u>H</u> elp
😽 Select Object	🖻 🕅 3-d PlR 비팅 (거 661) 쇼 👽 🖫 🗹
<u>R</u> eshape Object	▋▆▓ዏ▕▋▖▎▘≼♥▏▓∳▏
Draw Point Objects	
Draw Line Objects	
Draw <u>A</u> rea Objects	Draw <u>A</u> reas (Plan, Elev, 3D)
Draw Developed Elevation Definition	Draw <u>R</u> ectangular Areas (Plan, Elev)
Draw Section Cut	Create Areas at Click (Plan, Elev)
	— Draw <u>W</u> alls (Plan)
× Draw Reference Point	Create Walls in Region or at Click (Plan)
	Draw <u>W</u> indows
sn <u>ap</u> to	T Draw Doors

در برنامه ی Etabs جهت کنترل گرافیکی سازه و ویژگی های اختصاص داده شده، گزینه این به نام Set Building View Option وجود دارد که کنترل پنجره های گرافیکی را امکان پذیر می سازد. این گزینه در منوی زیر قرار دارد و یا از آیکون (قابل دسترسی است.

					ETABS Nonlinear v	9.7.0 - (Unti	tled)	- 8
Eile	Edit	View Define Draw Select	<u>A</u> ssign A <u>n</u> alyze Dis <u>p</u> lay	Design <u>O</u> ptions <u>H</u>	elp			
	i 🗃 🛙	Set 3D View) 🛄 3-d PI홈 예약 🔿	* 66' 🛧 🕂 🔛 🗹	%. 5	口行兵员- / 國伍-	
$\ $	⊕ 13	E Set Plan View	요	⊂µ\$ / ∎.	I • 🖬 • 🖫 • Z	s • C • •		
Ē	•	ell Set Elevation View	CTODVO 51			Ύ •••	2.010	
	-	Set Building View Limits	- STORY8 - Elevation 24				3-D View	
Ă.		Set Building View Options						
\sim		P Rubber band goom	(B)	(c)	(D)			
S		<u>Restore Full View</u>	ΙŤ	Ť	Ť			
X		Previous Zoom						
		D Zoom In One Step						
ж		D Zoom Out One Step						
		Pan Pan						
		Measure	•					
		Change Ages Location						
_		Show Selection Only						
2		al Show All						
•		Save Custom View						
		Show Custom View						
•		Refresh Window						
-+4		Refresh View						
M		Create OpenGL View						
\times		(2)						
-14		\smile						
<u> </u>								
							v Z v	
all		X					^Y N [™]	
ps ^R							•	
clr ⁸		$(1) \longrightarrow X \longrightarrow X$	I					
4 \$								

ابتدا روی آیکون (🗹) کلیک نمایید, در اینجا هر کدام از گزینه ها به حال انتخاب باشند نشان داده می شود و اگر از حالت انتخاب آنها را برداریم دیگر نشان داده نمی شوند. برای راحتی در کار و عدم دسترسی به تراز میان طبقات، در قسمت reference plans روی آن کلیک نمایید تا از حالت انتخاب خارج شود. در این حالت reference plans ها دیگر دیده نمی شوند.



TIRCHI را انتخاب کنید	جزينه ج , Property	قسمت /	لمیک کنید. ,در i	<mark>حالت اول:</mark> روی آیکن (
Properties of Object		B		
Property	TIRCHE			
Local Axis	0.			

برای المان های نامنظم , ابتدا روی نقطه اول کلیک کنید سپس روی نقاط دیگر کلیک کرده و Enter کنید.



حالت دوم: روی آیکون ([[]) کلیک کنید . در اینجا میخواهیم سقف تیرچه بلوک ترسیم کنیم , در قسمت Property , گزینه تیرچه را انتخاب می نماییم.

Properties of Object	8
Property	TIRCHE
pocal Axis	0.
X Dimension (if no drag)	0.
Y Dimension (if no drag)	0.

روی ستون A1 کلیک کنید و موس را نگهدارید به سمت D2 مطابق شکل زیر کشیده ودر نقطه D2 کلیک کنید تا کف ترسيم شود.



حالت سوم: روی آیکون (() کلیک کنید,در قسمت Property , گزینه TIRCHE را انتخاب کنید. Properties of Object

Property	TIRCHE						
Local Axis	0.						

وسط دهانه ها كليك كنيد تا كف ها ترسيم شود. همه كف ها را با اين حالت ترسيم نماييد.



براى بررسى تفاوت بين رفتار المان ها در اين ساختمان، طبقه اول را تيرچه , طبقه دوم S20 و طبقه سوم را S20MEM اختصاص دهيد.

ترسیم دیوار برشی:

برای ترسیم دیوار برشی ابتدا روی آیکون دیوار برش یک المان صفحه ای است و میتوان از (💷) ویا (💽) استفاده نمود. روی آیکون (💷) کلیک کنید. در قسمت Property گزینه W20 را انتخاب کنید.

Properties of Object				
Property	W20			
Local Axis	0.			
X Dimension (if no drag)	0.			
Y Dimension (if no drag)	0.			

روی نقطه اول کلیک کرده و موس را نگه داشته و به نقطه دوم بکشید و در نقطه دوم کلیک کنید.



۲) روی آیکون (🔍) کلیک کنید. در قسمت Property گزینه W20 را انتخاب کنید.

Properties of Object	X
Property	W20
Local Axis	0.

در وسط دهانه کلیک کنید تا دیوار برشی ترسیم شود. در قسمت 3D می توانید دیوار برشی ترسیم شده را ملاحظه کنید.



روی آیکون یکون کیک نموده و Elev5 را انتخاب کرده و Ok را بزنید. دیوار برشی را در دهانه اول رسم کنید. در قسمت 3D میتوان دیوار برشی را مشاهده کنید.



با دکمهESC از حالت انتخاب خارج شوید و فایل را ذخیره کنید.

۵ اختصاص دادن:

منظور از اختصاص دادن، مشخص کردن تمامی ویژگی های مورد نیاز تحلیل و طراحی اجزای ساختمان به المان های ترسیم شده است. در واقع با رسم المان های سازه که در مرحله ی قبلی شرح داده شده است، هندسه سازه و حتی شرایط تکیه گاهی پیش فرض برنامه به آن اختصاص داده شده است. مابقی ویژگی های سازه در این بخش به سازه اختصاص داده می شود که شامل :

- اختصاص مقاطع
- ۲. اختصاص بارها
- ۳. اختصاص شرایط مرزی تیرها و ...

نکته: منوی Assign زمانی فعال می گردد که شما یک گره(point) ، المان خطی(Frame/Line) یا صفحه (Shell/Area) را انتخاب نموده باشید. در واقع منوی تخصیص برای هر سه حالت گره، المان خطی و المان صفحه ای دارای بخش های مربوط به خود است.

Etabs-SAP.ir



برای اختصاص دادن **ویژگی** ها به گره از منوی Assign زیر منوی Joint/point استفاده میکنیم.

۱-۵ گیردار کردن اختصاص شرایط گیرداری تکیه گاه:

در سازه های بتن آرمه متداول کلیه ستون ها باید دارای تکیه گاه گیردار باشد . این مساله در مورد دیوارها نیز صادق است و دیوارها نیز باید در همه راستاها گیردار شوند و چرخش عمود بر صفحه آن ها مقید شود.



• برای اختصاص از منوی Assign, زیر منوی Joint/point , ..., Joint/point را انتخاب کنید .

Assign Restraints
Restraints in Global Directions
▼ Translation × □ Rotation about ×
▼ Translation Y □ Rotation about Y
🔽 Translation Z 🔲 Rotation about Z
غلتکی Fast Restraints آزاد گیردار
Cancel

برای اختصاص دادن یا از پیش فرض ها استفاده می کنیم و یا با توجه به سازه شرایط گیرداری را خودمان تعریف می نمایید.

۵-۲ اختصاص دادن دیافراگم:

منظور از اختصاص دیافراگم صلب ایجاد یک قید بین نقاط موجود در طبقه سازه است. این قید بیشتر برای سازه هایی که دارای سقف های یکپارچه بتنی بوده و نقاط در صفحه ی طبقه نسبت به یکدیگر حرکت خاصی ندارند تعریف می گرددو می توان پس از تحلیل اولیه صلبیت سقف را در صورت نیاز بررسی کرد.

- - نقاط طبقه اول را انتخاب كنيد.



برای اختصاص از منوی Assign, زیر منوی Diaphragm, Joint/point را انتخاب کنید .

	Assign Diaphragm
	Diaphragms Diaphragm Click to: Add New Diaphragm Modify/Show Diaphragm Delete Diaphragm Delete Diaphragm
این گزینه را فعال کرده تا در	Cancel
همه طبقات یک نام برای	v Disconnect from All Diaphragms
دیافراگم اختصاص داده شود.	

D1 را انتخاب کرده و Ok را بزنید.
 دیافراگم بصورت زیر برای طبقه اول اختصاص می یابد.



- برای طبقه دوم به روش بالا دیافراگم را اختصاص می دهیم.
- برای طبقه سوم در این مثال به دلیل اینکه پلان طبقه از دو قسمت تشکیل شده است باید دو دیافراگم مجزا از هم
 اختصاص بدهیم.
- ابتدا قسمت اول را Select و از منوی Assign, زیر منوی Diaphragm, Joint/point را انتخاب کنید, D1 را انتخاب
 کردہ و OK را بزنید.



سپس قسمت دوم را Select کنید.



از منوی Assign, زیر منوی Diaphragm, Joint/point را انتخاب کنید.

Assign Diaphragm	
Diaphragms D1 NONE	Click to: Add New Diaphragm Modify/Show Diaphragm Delete Diaphragm
Disconnect from A	OK Cancel

• روی گزینه Add New Diaphram کلیک کنید.

Assign Dia	phragm
_ [Dia	aphragm Data
	Diaphragm D2
	© Rigid C Semi Rigid
	connect non Air Diaphragins

• روی گزینه Ok کلیک کنید تا دیافراگم جدیدی ساخته شود و دوباره Ok کنید.

۵-۳ اختصاص مقاطع

۵-۳-۱ اختصاص مقاطع ستون ها:

• برای اختصاص دادن مقظع به ستون ابتدا روی گزینه (🗹) کلیک کنید. این گزینه در منوی View وجود دارد.

<u>V</u> ie	w	<u>D</u> efine	D <u>r</u> aw	<u>S</u> elect	As		
i	Set	<u>3</u> D View.					
Ħ	Set Pla <u>n</u> View						
elę	Set	<u>E</u> levation	View		_		
	Set Building View <u>L</u> imits						
☑	Set	Building	View Op	o <u>t</u> ions			
ø	Ru	bber Band	l <u>Z</u> oom				
۶	<u>R</u> e	store Full	View				
Æ	Pre	vious Zoo	om				
€	Zo	om <u>I</u> n On	e Step				
Þ	Zoom <u>O</u> ut One Step						
2 <u>P</u> an							
	Measure						
	Change Axes Location						
ŝ	Sh	ow <u>S</u> electi	ion Only	r			
ál	Sh	ow <u>A</u> ll					
	Sav	/e <u>C</u> uston	n View				
	S <u>h</u>	ow Custo	m View.				
Ø	Re	fresh <u>W</u> ine	dow				
_	Re	fresh View	1				
	Cre	eate Open	<u>G</u> L View				

در منوی Set Building View Option، تمامی ابزار لازم جهت مشاهده ی گرافیکی مدل ساخته شده در پنجره های نمایش را دراختیار مهندس مدلساز قرار می دهد. ارتباط با این گزینه در گذر زمان و کسب تجریه بدست می آید. بطور مثال در ادامه گزینه هایی را که در آن فقط المان ستونها در صفحه ی نمایش وجود داشته باشد را خواهید دید.

گزینه های مشخص شده را غیر فعال کنید تا ستون ها را به راحتی انتخاب نمایید.

Set Building View Options	ΥΫ́		26	26
View by Colors of:	Object Present in View	Object View Options	Visible in View	Special Frame Items
 Objects 	Floor (Area)	🔲 Area Labels	Story Labels	🗖 End Releases
C Sections	💭 Wall (Area)	🔲 Line Labels	🔲 Dimension Lines	Partial Fixity
O Materials	🔽 Ramp (Area)	Point Labels	🔽 Reference Lines	Mom. Connections
C Groups Select	🔽 Openings (Area)	Area Sections	✓ Reference Planes	Property Modifiers
C Design Type	🔽 All Null Areas	Line Sections	🔽 Grid Lines	🗖 Nonlinear Hinges
C Typical Members	🔽 Column (Line)	🔲 Link Sections	🔽 Secondary Grids	Panel Zones
◯ B & W Printer	💭 Beam (Line)	🔲 Area Local Axes	🔽 Global Axes	End Offsets
C Color Printer	Brace (Line)	🔲 Line Local Axes	Supports	🗖 Joint Offsets
- Special Effects	🗖 Links (Line)	Piers and Spandrels	🗖 Springs	Output Stations
🗖 Object Shrink	All Null Lines	Pier Labels		Other Special Items
🗖 Object Fill	Point Ubjects	🔲 Spandrel Labels		🗖 Diaphragm Extent
🔽 Object Edge		Pier Axes		🔲 Auto Area Mesh
Extrusion	Links (Point)	🔲 Spandrel Axes		Additional Masses
Apply to All Windows	Default	s OK	Cancel	

- روی گزینه (^{PlR})کلیک نمایید و طبقه اول را انتخاب نمایید.
 - کلیه ستون های طبقه اول را انتخاب نمایید.



- از منوی Assign زیر منوی Frame Line گزینه Frame Section را انتخاب نمایید.
- از مقاطع تعریف شده مقطع COL45X45-16T20 را انتخاب نمایید و سپس روی گزینه OK کلیک کنید.
- به همین ترتیب ستون های طبقه دوم و سوم را انتخاب کرده و مقطع COL40X40 را به آن اختصاص میدهیم.
- در پنجره گرافیکی روی گزینه (^{3-d}) کلیک کنید مقاطع اختصاص یافته ستون را در حالت سه بعدی خواهید دید.



- حال گزینه هایی که غیر فعال کرده بودیم را فعال نموده تا همه المان ها دوباره نشان داده شود.

		Set Building View Options				
		View by Colors of:	Object Present in View	Object View Options	Visible in View	Special Frame Items
		O Objects	Floor (Area)	Area Labels	Story Labels	End Releases
نمايش المانها		Sections	🔽 Wall (Area)	Line Labels	Dimension Lines	Partial Fixity
	\leftarrow	C Materials	🔽 Ramp (Area)	Point Labels	Reference Lines	Mom. Connections
با رنگ ها		C Groups Select	🔽 Openings (Area)	Area Sections	Reference Planes	Property Modifiers
.		C Design Type	🔽 All Null Areas	Line Sections	Grid Lines	🔲 Nonlinear Hinges
تعريف سده		C Typical Memters	🔽 Column (Line)	Link Sections	Secondary Grids	Panel Zones
		○ B & W Printer	🔽 Beam (Line)	🔲 Area Local Axes	Global Axes	End Offsets
		C Color Printer	🔽 Brace (Line)	🗌 Line Local Axes	Supports	🔲 Joint Offsets
		- Special Effects	🗌 Links (Line)	Piers and Spandrels	Springs	Output Stations
نمایش نام		Dbject Shrink	All Null Lines	Pier Labels		Other Special Items
		🔲 Object Fill	Point Ubjects	🔲 Spandrel Labels		🔲 Diaphragm Extent
مقاطع بر	<	🔽 Object Edge	I Invisible	Pier Axes		🗖 Auto Area Mesh
روی عضو		Extrusion	Links (Point)	🔲 Spandrel Axes		Additional Masses
ها		Apply to All Windows	Default	s OK	Cancel	

- ۵-۳-۲ اختصاص دادن تیر ها:
- ابتدا تیر های مورد نظر را انتخاب کرده, از منوی Assign زیر منوی Frame Line گزینه Frame Section را انتخاب نمایید.
 - مقطع مورد نیاز را از بین مقاطع انتخاب و OK کنید.

۵-۳-۳ اختصاص دادن مقاطع المانهای صفحه ای:

- ابتدا المانهای صفحه ای مورد نظر را انتخاب کرده, از منوی Assign زیر منوی Shell/Area گزینه Wall/Slab/Deck را انتخاب نمایید.
 - از مقاطع صفحه ای تعریف شده مقطع مورد مورد نیاز را انتخاب نمایید.

۴-۵ مش بندی (تقسیم بندی دال و دیوار برشی)

نرم افزارهای رایج با روش اجزای محدود، سازه را تحلیل می کنند. در این روش سازه به اجزای کوچکتر که همان المان ها هستند تقسیم بندی می شوند. این تقسیم بندی درالمانه های خطی (تیر یا ستون) از محل گره ی تیر – ستون تا گره تیر – ستون بعدی تعریف می شوند. البته می توان از المانهای کوچکتر نیز استفاده کرد. در المانهای صفحه ای سازه ای، تقسیم بندی یا مش بندی امری ضروری است. لازم به توضیح است از المانهای صفحه ای موجود در برنامه ی Etabs ، المان IBWوالمان به عنوان المان سازه ای مد نظر بوده و لازم است مش بندی شوند. دال های با مقطع Membrane احتیاج به مش بندی ندارند.

۵-۴-۲ مش بندی دال ها

دو حالت می توان مش بندی المانهای صفحه ای را انجام داد:

🖈 حالت اول (مش بندی دستی):

- ابتدا کف های طبقه دوم که دال یا همان Slab تعریف شده اند را را انتخاب کنید.
 - از منوی Edit گزینه Mesh Area را انتخاب نمایید.
- تعداد تقسیم بندی را در جدول زیر وارد نمایید. مش بندی را روی دال مشاهده خواهید کرد.
- نكته:اين كار تا زماني قابل استفاده خواهد بود كه المان از نوع Shell انتخاب شده باشد.

Mesh Selected Areas					
Meshing Options					
C Cookie Cut at Selected Line Objects (Horiz.)					
C Cookie Cut at Selected Points at Degrees (Horiz.)					
Mesh Quads/Triangles into 5 by 4 Areas					
C Mesh Quads/Triangles at					
Intersections with Visible Grids					
Selected Point Objects on Edges					
Intersections with Selected Line Objects					
OK Cancel					

💠 حالت دوم (مش بندی خودکار توسط برنامه):

- ابتدا کف های دال را انتخاب نمایید.
- از منوی Assign زیر منوی Shell/Area , گزینه ..AreaObject Mesh Options را انتخاب کنید.
- در قسمت Floor گزینه Auto Mesh را فعال کنید و سپس روی گزینه ...Further Subdivide... کلیک کرده و سایز آن را یک وارد کنید. سپس OK کنید.

• خواهید دید روی دال های انتخابی کلمه MESH نوشته شده است.



- برای مشاهده ی نحوه ی مش بندی خودکار المان صفحه ای، روی آیکون (💟) کلیک کنید.
- اگر روی گزینه نشان داده شده کلیک کنید، کیفیت مش بندی ای که بصورت اتوماتیک انجام داده شده را نشان می دهد.

Set Building View Options				
View by Colors of:	Object Present in View	Object View Options	Visible in View	Special Frame Items
 Objects 	🔽 Floor (Area)	🔽 Area Labels	🔽 Story Labels	🗖 End Releases
C Sections	🔽 Wall (Area)	🔲 Line Labels	Dimension Lines	Partial Fixity
C Materials	🔽 Ramp (Area)	Point Labels	Reference Lines	Mom. Connections
C Groups Select	🔽 Openings (Area)	Area Sections	🔲 Reference Planes	Property Modifiers
C Design Type	🔽 All Null Areas	Line Sections	🔽 Grid Lines	Nonlinear Hinges
C Typical Members	🔽 Column (Line)	Link Sections	🔽 Secondary Grids	Panel Zones
C B & W Printer	🔽 Beam (Line)	Area Local Axes	🔽 Global Axes	End Offsets
C Color Printer	🔽 Brace (Line)	Line Local Axes	Supports	🔲 Joint Offsets
- Special Effects	🔲 Links (Line)	Piers and Spandrels	Springs	Output Stations
Dbject Shrink	All Null Lines	Pier Labels		Other Special Items
🔲 Object Fill	Point Ubjects	Spandrel Labels		🔲 Diaphragm Extent
🔽 Object Edge	I invisible	Pier Axes		🔽 Auto Area Mesh
Extrusion	Links (Foint)	Spandrel Axes		Additional Masses
Apply to All Windows Defaults OK Cancel				



۵-۴-۲ مش بندی دیوار برشی:

مش بندی دیوار برشی مانند دال ها به دو روش دستی و اتوماتیک می باشد.

🖈 حالت اول:

- روی آیکون (اینخاب کنید, elev 1 را انتخاب کنید.
 - دیوار برشی در هر طبقه را انتخاب کنید .
 - از منوی Edit گزینه Mesh Area را انتخاب نمایید.
- تعداد تقسیم بندی را در جدول زیر 5x4 وارد نمایید. مش بندی را روی دیوار برشی مشاهده خواهید کرد.



🖈 حالت دوم:

- روی آیکون (ë) کلیک کنید, elev 5 را انتخاب کنید.
 - دیوار برشی در هر طبقه را انتخاب کنید .

- از منوی Assign زیر منوی Shell/Area , گزینه ..AreaObject Mesh Options را انتخاب کنید.
- در قسمت Wall گزینه Subdivide Object را فعال کنید و سایز آن را یک وارد کنید. سپس OK کنید.
 - خواهید دید روی دیوار برشی انتخابی کلمه MESH نوشته شده است.

Area Object Auto Mesh Options					
Floor Meshing Options					
Default (Auto Mesh at Beams and Walls if Membrane - No Auto Mesh if Shell or Plate)					
C For Demining Rigid Diaphragm and Mass Univ (No Stirrness - No Vertical Load Transfer)					
No Auto Meshing (Use Object as Structural Element)					
Auto Mesh object into Structural clements					
✓ Mesh at Wall and Ramp Edges					
Mesh at Visible Grids					
✓ Further Subdivide Auto Mesh with Maximum Element Size of 1					
Ramp and Wall Meshing Options					
C No Subdivision of Object					
C Subdivide Object into vertical and horizontal					
Subdivide Object into Elements with Maximum Size of					
Add restraints/constraints on edge if corners have restraints/constraints					
OK Cancel					

- روی آیکون (💴) کلیک کنید.
- اگر روی گزینه نشان داده شده کلیک کنید مش بندی ای را که بصورت اتوماتیک انجام داده شده را نشان می دهد.

Building View Options				
View by Colors of:	Object Present in View	Cobject View Options	Visible in View	Special Frame Items
 Objects 	Floor (Area)	🔽 Area Labels	✓ Story Labels	🔲 End Releases
C Sections	🔽 Wall (Area)	🔲 Line Labels	🔲 Dimension Lines	Partial Fixity
C Materials	🔽 Ramp (Area)	Point Labels	✓ Reference Lines	Mom. Connections
C Groups Select	🔽 Openings (Area)	Area Sections	Reference Planes	Property Modifiers
C Design Type	All Null Areas	Line Sections	Grid Lines	🔲 Nonlinear Hinges
C Typical Members	Column (Line)	Link Sections	🔽 Secondary Grids	Panel Zones
◯ B & W Printer	🔽 Beam (Line)	🗖 Area Local Axes	🔽 Global Axes	🔲 End Offsets
C Color Printer	🔽 Brace (Line)	Line Local Axes	Supports	🔲 Joint Offsets
Special Effects	🗌 Links (Line)	Piers and Spandrels	🔲 Springs	Output Stations
🔲 Object Shrink	All Null Lines	Pier Labels		Other Special Items
🔲 Object Fill	I Invisible	🔲 Spandrel Labels		🔲 Diaphragm Extent
Object Edge	I Linka (Roint)	Pier Axes		🔽 Auto Area Mesh
Extrusion		Spandrel Axes		Additional Masses
Apply to All Windows Defaults OK Cancel				

توجه داشته باشید با مش بندی دستی دیوار برشی , تکیه گاه های جدیدی درست میشود که باید آنها را گیردار کرد.

- آیکون (ابزنید و طبقه Base را انتخاب کنید و همه تکیه گاه ها را Select نمایید.
- از منوی Assign زیر منوی Joint/Point گزینه Restraints انتخاب کرده و آیکون() را انتخاب کرده تا تمامی تکیه گاه ها گیردار شوند.
 کاه ها گیردار شوند.
 نکته: در مش بندی بهتر است که خطوط مش بندی کف و دیوار برشی روی هم بیافتد (در واقع گره های تقسیم بندی شده دال و دیوار یکسان باشد)، ولی اگر گره ها بر روی هم منطبق نباشد می توان از راه زیر از قابلیت های برنامه استفاده نمود و بین نقاط دیوار و سقف یک قید ایجاد نمود:
 - روی گزینه (^{الله}) کلیک نمایید, از منوی Auto Line constraint, Shell/Area , Assign را انتخاب نمایید.
 - مطابق تصویر زیر گزینه ها را فعال کرده و سپس OK نمایید.

Au	to Line Constraint Options	
مد ها روی هم قرار بگیرند	Select Options ○ Do NOT Create Line Constraints ○ Create Line Constraints around ↓ Walls and Ramps ↓ Floors	در دیوار و رمپ و کف ها برقرار شود
در کل سازه فعال گردد	Image: Apply to Full Structure (not just S OK Cancel	election)

۵-۵ محورها و نیروهای داخلی المان های خطی و سطحی

بعد از تمام تحلیل، نتایجی که در تحلیل ها قابل استخراج است شامل تغییر شکل ها و نیروهای داخلی اعضا می باشد، در اعضای قابی شکل (المانهای خطی) خروجی های نیرویی شامل نیروی محوری، لنگر های خمشی، برش ها و پیچش است که در محور های محلی عضو تعریف می شود. در شکل زیر در شکل زیر محورهای المان های خطی و نیروهای داخلی متناظرشان داده شده است.



نيروهاى خروجي المانهاي قابي شكل

در المانهای صفحه ای، تعریف محورهای محلی مطابق با شکل زیر می باشد. در شکل های زیر محورهای یک المان صفحه ای نشان داده شده است.



تعريف محورها و صفحات مبناي المان صفحه اي

در شکل های زیر،نیروهای داخلی مرتبط با المان های صفحه ای نشان داده شده است. خروجی های نیروهای داخلی یک المان صفحه ای شامل لنگرهای خمشی، نیروهای محوری ، نیروی برشی داخل صفحه و نیروی برشی خارج صفحه می باشد.



نکته:با توجه به این که خروجی برنامه در تحلیل مقاطع صفحه ای شامل لنگر یا نیروهای داخلی بر واحد طول می باشد،جهت طراحی دیوارهای برشی، نمی توان از خروجی های نیرو تنش در واحد طول المان استفاده نمود و نیاز است کل نیروهای برشی ، محوری و لنگر خمشی را در محل یک دیوار برایندگیری نمود. این کار با تعریف Pier Labeling (برچسب گذاری) که در زیر ارائه شده است، صورت می گیرد.

نکته مهم: به هر یک از دیوارهای برشی جدا باید یک نام مجزا در برچسب گذاری اختصاص داده شود.

• ابتدا المان های دیوار برشی در یک محور را Select کنید.



• از منوی Assign زیر منوی Peir Label.. , Shell/Area را انتخاب کنید.



• از قسمت P1, Wall Piers را انتخاب و سپس OK کنید.

ſ	Pier Names			
کل دیوار به نام P1 شود	Wall Piers	Click to: Add New Name Change Name Delete Name		

تمامی قسمت های مش بندی به نام P1 ثبت می شود.



با انجام این کار،زمانی که می خواهیم نتایج تحلیل را مشاهده نماییم، علاوه بر آنکه میزان تنش ها را نشان می دهد، مقادیر تنش را برآیند گیری کرده و برایند نیروهای وارده در مقطع را نیز ارائه می نماید. این کار را بایستی برای سایر دیوارها با برچسب گذاری انجام داد.

۵-۶ ترسیم دیوارهای همبند (کوپله) و اختصاص برچسب های طراحی

هرگاه دو دیوار برشی با یک تیر عمیق به یکدیگر متصل گردد، دیوار کوپله یا همبند نامیده می شود. در این مثال در یک محور یک دیوار همبند ترسیم می گردد که مراحل آن در شکل زیر نمایش داده شده است.



- برای ترسیم دیوار همبند ابتدا از یکی از دیوار های بررشی موجود، یک دیوار بتنی به یک فاصله کپی نموده، سپس تیرهای همبند را ترسیم می نماییم.
 - ابتدا مانند تصویر یک نشان داده شده در زیر دو ردیف آخر المان های دیوار برریس رسم شده را انتخاب کنید. از منوی Replicate, Edit را انتخاب کنید
 - در قسمت dx=5.75 وارد نمایید تا برنامه ابتدا فاصله ی مورد نظر را محاسبه و همانند تصویر ۲ مش بندی کپی گردد.


ابتدا روی نقطه ۱ کلیک کرده و موس را به سمت نقطه ۲ ببرید, سپس روی نقطه ۳ کلیک کرده و موس را به سمت نقطه
 ۲ برده تا تیر همبند دیوار برشی رسم شود.



 دو قسمت جدیدی که رسم کردیم را انتخاب کنید از منوی Mesh Area, Edit را انتخاب و مش بندی را 3x2 وارد کنید.



مجدد قسمت مشخص شده را انتخاب کنید, از منوی Assign زیر منوی Peir Label.., Shell/Area را انتخاب
 کنید و در قسمت P2, Wall Pier را وارد کنید و Add New Name کلیک کنید تا p2 ایجاد شود و آن را انتخاب
 کرده و OK کنید.



قسمت مشخص شده را انتخاب کنید, از منوی Assign زیر منوی Spandrel Label. , Shell/Area را انتخاب
 کنید و در قسمت S1, Wall Spandrel را انتخاب و OK



حال قسمت مشخص شده را انتخاب کنید, از منوی Assign زیر منوی Spandrel Label.., Shell/Area را انتخاب
 کنید و در قسمت S2, Wall Spandrel کلیک کنید تا S2 ایجاد شود و آن را
 انتخاب کرده و OK کنید.



۵-۷ اختصاص و شرایط پیوستگی یا مفصل بودن تیر یا ستون

- برای مفصل کردن تیر یا ستون, ابتدا تیر یا ستون مورد نظر را انتخاب کرده و از منوی Frame , Frame/Line , Assign را انتخاب کنید.
- در این گزینه می توان در هر یک از انتهای قطعه ، نوع آزاد سازی ها را تغییر داد. عمدتا در تیرهای دو سر مفصل ، لنگر ها در هر دو انتها آزاد می باشد . گزینه ای زیر را فعال کنید تا لنگر ها آزاد شود.

Assign Frame Releases			1 8
Frame Releases			
	<u>Rele</u>	ase	Frame Partial Fixity Springs
Axial Load	Start	End	Start End
Shear Force 2 (Major)			
Shear Force 3 (Minor)			
Torsion	$\overline{\mathbf{v}}$	Γ	0.
Moment 22 (Minor)	\checkmark	\checkmark	0. 0.
Moment 33 (Major)	$\overline{\mathbf{v}}$	$\overline{\mathbf{v}}$	0.
🗖 No Releases			OK Cancel

۶ بار گذاری:

8-1 مقدمه:

در بحث بارگذاری لازم است چند نکته همیشه در ذهن یک مهندس باشد، که شامل موارد زیر است:

۱- منابع بار وارده مشخص باشد، منظور از منابع بار وارده این است که بار اعمالی چه ماهیتی دارد: مرده، زنده،...
 ۲- نوع بار اعمالی چگونه است، متمرکز نقطه ای، گسترده سطحی، خطی و ..
 ۳- بارهای چگونه با یکدیگر ترکیب می شوند (نحوه ی همزمانی و ضرایب آن) چگونه استکه همان ترکیبات بارگذاری است.

8-7 تعريف منابع بار

در این قسمت بارهای استاتیکی را معرفی می گردد.

حالت بارهایی که عمدتا در پروژه معرفی شوند عبارت است از:

رده DL	DL
نده LL	LL
لزله در جهت X کلزله در جهت X	ELX
لزله در جهت X با خروج از مرکزیت مثبت XP	ELXP
لزله در جهت X با خروج از مرکزیت منفی XN	ELXN
لزله در جهت Y	ELY
لزله در جهت Y با خروج از مرکزیت مثبت ۲P	ELYP
لزله در جهت Y با خروج از مرکزیت منفی	ELYN
لزله قائم EV	EV
نده بام OF	LROOF

در سازه به طور کلی بارها را به دو دسته کلی شامل بارهای ثقلی و لرزه ای تقسیم بندی می گردد.

بارهای ثقلی :این دسته شامل بارهای مرده،زنده،برف و بار اصلاح وزن لرزه ایست.

بارهای لرزه ای:یعنی بارهای لرزه ای بایستی برای دو جهت اصلی ساختمان X,Y تعریف شوند و همچنین گاها بر اساس ضوابط تعریف مولفه قایم زلزله نیز کاربرد دارد. نکته: براساس آییننامه ۲۸۰۰ بند (۳–۳–۹) از ویرایش چهارم برای مناطق با پهنههای بسیار زیاد بار قایم زلزله باید به کل سازه اعمال شود.

در ادامه روش تعریف نمودن منابع بارها و وارد نمودن مشخصات آنها شرح داده می شود:

- از منوی Static Load Case, Define را انتخاب نمایید.نرم افزار بطور پیش فرض بار مرده و زنده را تعریف کرده است.
 - بطور مثال برای بار باد (WIND) ، .در قسمت WIND ,Load درج گردد.
 - در قسمت WIND, Type را انتخاب نمایید و روی گزینه Add New Load
 - کلیک نمایید تا بار WIND به بار ها افزوده شود.

Define Static Load Case Names	5	1.1.1	
Loads Load Type WIND WIND DEAD DEAD LIVE LIVE	self Weight Multiplier	Auto Lateral Load	Click To: Add New Load Modify Load Modify Lateral Load Delete Load OK Cancel

- برای تعریف بار زلزله در جهت X, در قسمت EQX ,Load را بنویسید.
 - در قسمت QUAKE, Type را انتخاب نمایید.
- در قسمت Auto Lateral Load , اگر میخواهید بار را دستی وارد کنید None , اگر میخواهید ضریب به آن بدهید User
 در قسمت Coefficien و یا
 - می توان از آیین نامه های تعریف شده استفاده کنید. در اینجا User Coefficien استفاده میکنیم. گزینه Add New
 دمایید تا بار EQX به بار ها افزوده شود.
 - روی گزینه Modify Lateral Load کلیک نمایید. جهت نیروی زلزله را روی X Dir قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز پایه BASE تا تراز STORY3 قرار داده و ضریب زلزله را در جعبه Base برابر 0.11 را وارد کنید. حال دکمه OK را بزنید.

User	Defined Seismic Loadi	ng		
انتخاب جهت بار	Direction and Eccentricity (• × Dir (• × Dir + Eccen Y (• × Dir - Eccen Y Ecc. Ratio (All Diaph.) Override Diaph. Eccen.	C Y Dir C Y Dir + Eccen X C Y Dir - Eccen X	Factors Base Shear Coefficient, C 0.11 Building Height Exp., K 1.	سريب ا.
از چه طبقه ای تا چه طبقه ای بار اعمال شود	Story Range Top Story Bottom Story	STORY3 - BASE -	OK Cancel	

- برای تعریف زلزله در جهت X با خروج از مرکزیت مثبت, در جعبه Load نام بار را EQPX و نوع بار را در قسمت Type آزنوع QUAKE برگزینید. در قسمت User coefficient نحوه تعریف بار زلزله را User coefficient انتخاب نموده و
 دکمه Auto Lateral Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. روی بار EQPX در لیست بارها کلیک نموده و
 دکمه Modify Lateral Load را بزنید تا پنجره مشخصات بار باز شود . در پنجره ظاهر شده, جهت نیروی زلزله را Road روی
 - X Dir+Eccen Y قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز Base تا Story3 قرار داده و ضریب زلزله را در جعبه Base Shear Coefficient برابر ۰٫۱۱ وارد نمایید. حال دکمه OK را بزنید.
- برای تعریف زلزله در جهت X با خروج از مرکزیت منفی, در جعبه Load نام بار را EQNX و نوع بار را در قسمت Type انتخاب نموده از نوع SQNX برگزینید. در قسمت User coefficient نحوه تعریف بار زلزله را User coefficient انتخاب نموده و دکمه Auto Lateral Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. روی بار EQNX در لیست بارها کلیک نموده و دکمه Modify Lateral Load را بزنید تا پنجره مشخصات بار باز شود . در پنجره ظاهر شده, جهت نیروی زلزله را RONZ و دکمه و دکمه معالی در این مواده در ایست بارها کلیک نموده و دکمه و دکمه در ایست بارها کلیک نموده بار باز شود . در پنجره ظاهر شده, جهت نیروی زلزله را روی
- X Dir-Eccen Y قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز Base تا Story3 قرار داده و ضریب زلزله را در جعبه Base Shear Coefficient برابر ۰٫۱۱ وارد نمایید. حال دکمه OK را بزنید.
 - برای تعریف زلزله در جهت Y, در جعبه Load نام بار را EQY و نوع بار را در قسمت Type ازنوع QUAKE برگزینید. در قسمت Auto Lateral Load نحوه تعریف بار زلزله را User coefficient انتخاب نموده و دکمه Add New
 Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. روی بار EQY در لیست بارها کلیک نموده و دکمه Modify
 Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. دری بار Yey در لیست بارها کلیک نموده و دکمه Load vew
 - Y Dir قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز Base تا Story3 قرار داده و ضریب
 زلزله را در جعبه Base Shear Coefficient برابر ۰٫۱۱ وارد نمایید. حال دکمه OK را بزنید.
- برای تعریف زلزله در جهت Y با خروج از مرکزیت مثبت, در جعبه Load نام بار را EQPY و نوع بار را در قسمت Type از نوع QUAKE برگزینید. در قسمت User Coefficient نحوه تعریف بار زلزله را User Coefficient انتخاب نموده و
 دکمه Auto Lateral Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. روی بار EQPY در لیست بارها کلیک نموده و

دكمه Modify Lateral Load را بزنيد تا پنجره مشخصات بار باز شود . در پنجره ظاهر شده, جهت نيروى زلزله را روى

- Y Dir +Eccen X قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز Base تا Story3 قرار داده و ضریب زلزله را در جعبه Base Shear Coefficient برابر ۰٫۱۱ وارد نمایید. حال دکمه OK را بزنید.
- برای تعریف زلزله در جهت Y با خروج از مرکزیت منفی, در جعبه Load نام بار را EQNY و نوع بار را در قسمت Type از نوع QUAKE برگزینید. در قسمت User Coefficient نحوه تعریف بار زلزله را User Coefficient انتخاب نموده و
 دکمه Auto Lateral Load را بزنید تا بار موجود به لیست بار ها اضافه گردد. روی بار EQNX در لیست بارها کلیک نموده و
 دکمه Modify Lateral Load را بزنید تا پنجره مشخصات بار باز شود . در پنجره ظاهر شده, جهت نیروی زلزله را rype در وی
 - Y Dir Eccen X قرار دهید. محدوده پخش نیروی زلزله را در قسمت Story Range از تراز Base تا Story3 قرار داده و ضریب زلزله را در جعبه Base Shear Coefficient برابر ۰٫۱۱ وارد نمایید. حال دکمه OK را بزنید.



- در قسمت EV ,Load بنویسید.
- در قسمت QUAKE, Type را انتخاب نمایید و در قسمت Auto Lateral Load نحوه تعریف بار زلزله را None انتخاب نموده ,روی گزینه Add New Load کلیک نمایید تا بار EV به بار ها افزوده شود.
 - در قسمت LROOF ,Load بنویسید.
 - در قسمت LIVE, Type را انتخاب نمایید و روی گزینه Add New Load
 - کلیک نمایید تا بار LROOF به بار ها افزوده شود.
 - 🛛 سپس دکمه OKرا بزنید و در پایان این مرحله روی آیکون ذخیره سازی (📕) کلیک نمایید.

ضریب Self Weight فقط در بار مرده برابر ۱ و در سایر بارها برابر صفر باشد تا وزن اجزای سازه ای شامل اسکلت ساختمان و کف ها توسط برنامه به بار مرده افزوده گردد. عملا با تعریف منبع بار زلزله در بخش Mass Source بارگذاری استاتیکی لرزه ای صورت می پذیرد. لازم به ذکر است برای اعمال میزان خروج از محوریت بایستی حتما کف ها دارای قید Diaphragm باشند.

۶-۳ ترکیبات بار گذاری:

به طور کلی جهت طراحی یک سازه ،لازم است تلاش های ایجاد شده در اعضا(شامل نیروها و لنگرها)تحت بارهای مختلف،با ضرایب مناسبی ترکیب شده و به عبارت دیگر،ترکیبات بار طراحی ایجاد شود.

• از منو Load Combinations , Define را انتخاب نمایید و یا روی آیکون (از نوار ابزار فوقانی کلیک نمایید.

Combinations	Click to:
	Add New Combo
	Modify/Show Combo
	Delete Combo
	OK
	Cancel

برای تعریف ترکیب بار COMBO1 مراحل زیر را انجام دهید:

روی Add New Combo کلیک نمایید.

در قسمت DL Static Load, Case Name را انتخاب و در Scale Factor=1.4 قرار داده و روی گزینه Add کلیک نمایید. سپس OK کنید.

Load Combination Data
Load Combination Name COMB1
Load Combination Type ADD 💌
Define Combination Case Name Scale Factor DL Static Load 1.4 Add Modify Delete
OK Cancel

برای تعریف ترکیب بار COMBO2 مراحل زیر را انجام دهید:
 روی Add New Combo کلیک نمایید.

در قسمت DL Static Load, Case Name را انتخاب و در Scale Factor=1.2 قرار داده و روی گزینه Add کلیک نمایید.

در قسمت LL Static Load, Case Name را انتخاب و در Scale Factor=1 قرار داده و روی گزینه Add کلیک نمایید. سپس OK کنید.

- مراحل بالا برای هریک از ترکیب بارگذاری تکرار کنید. در هنگام تعریف بار جدید ترکیب بار قبل به صورت پیش فرض در قسمت Define Combination وجود دارد که شما میتوانید ضرایب موجود را با دکمه Delete حذف ویا دکمه Modify اصلاح نمایید.
 - پس از تعریف تمامی ترکیبات بارگذاری دکمه OK ایزنید.

Load Combination Data
Load Combination Name COMB2
Load Combination Type ADD 💌
Define Combination Case Name Scale Factor DL Static Load 1.2 DL Static Load 1.6 LR00F Static Load 0.5 Modify Delete
OK Cancel

نمونه ای از ترکیبات بارگذاری:

COMBO1: 1.4DL

COMBO2: 1.2DL+1.6LL+0.5LROOF

COMBO3: 1.2DL+LL+1.6LROOF

COMBO4: 1.2DL+LL+EQPX+0.3EQY+0.3EV

COMBO5: 1.2DL+LL+EQPX-0.3EQY-0.3EV

COMBO6: 1.2DL+LL-EQPX+0.3EQY+0.3EV

COMBO7: 1.2DL+LL-EQPX-0.3EQY-0.3EV

COMBO8: 1.2DL+LL+EQNX+0.3EQY+0.3EV

COMBO9: 1.2DL+LL+EQNX-0.3EQY-0.3EV COMBO10: 1.2DL+LL-EQNX+0.3EQY+0.3EV COMBO11: 1.2DL+LL-EQNX-0.3EQY-0.3EV COMBO12: 1.2DL+LL+EQPY+0.3EQX+0.3EV COMBO13: 1.2DL+LL+EQPY-0.3EQX-0.3EV COMBO14: 1.2DL+LL-EQPY+0.3EQX+0.3EV COMBO15: 1.2DL+LL-EQPY-0.3EQX-0.3EV COMBO16: 1.2DL+LL+EQNY+0.3EQX+0.3EV COMBO17: 1.2DL+LL+EQNY-0.3EQX-0.3EV COMBO18: 1.2DL+LL-EQNY+0.3EQX+0.3EV COMBO19: 1.2DL+LL-EQNY+0.3EQX-0.3EV COMBO20: 1.2DL+LL+EV+0.3EQPX+0.09EQPY COMBO21: 1.2DL+LL+EV-0.3EQPX-0.09EQPY COMBO22: 1.2DL+LL-EV+0.3EQPX+0.09EQPY COMBO23: 1.2DL+LL-EV-0.3EQPX-0.09EQPY COMBO24: 0.9DL+EQPX+0.3EQY+0.3EV COMBO25: 0.9DL+EQPX-0.3EQY-0.3EV COMBO26: 0.9DL-EQPX+0.3EQY+0.3EV COMBO27: 0.9DL-EQPX-0.3EQY-0.3EV COMBO28: 0.9DL+EQNX+0.3EQY+0.3EV COMBO29: 0.9DL+EQNX-0.3EQY-0.3EV COMBO30: 0.9DL-EQNX+0.3EQY+0.3EV COMBO31: 0.9DL-EQNX-0.3EQY-0.3EV COMBO32: 0.9DL+EQPY+0.3EQX+0.3EV COMBO33: 0.9DL+EQPY-0.3EQX-0.3EV COMBO34: 0.9DL-EQPY+0.3EQX+0.3EV COMBO35: 0.9DL-EQPY-0.3EQX-0.3EV

COMBO36: 0.9DL+EQNY+0.3EQX+0.3EV COMBO37: 0.9DL+EQNY-0.3EQX-0.3EV COMBO38: 0.9DL-EQNY+0.3EQX+0.3EV COMBO39: 0.9DL-EQNY-0.3EQX-0.3EV COMBO40: 0.9DL+EV+0.3EQPX+0.09EQPY COMBO41: 0.9DL+EV-0.3EQPX-0.09EQPY COMBO42: 0.9DL-EV+0.3EQPX+0.09EQPY

• نكته: روش ديگر تعريف تركيبات طراحي

از منوی Add Default Design Combo, Define را انتخاب نمایید. در این قسمت خود برنامه طبق تعریف سازه بارها را تعریف می کند.

نکته: در صورت استفاده از این گزینه، لازم است از قبل تنظیمات مربوط به آیین نامه ی طراحی مورد نظر انجام گیرد



گزینه Concrete Frame Design را فعال کنید و اگر گزینه Editable را تعریف کنید می توانید ضرایب بارهای در ترکیبات

بارگذاری را تغییر بدهید.

نکته: ترکیبات بارگذاری را می توانید برای اعمال در طراحی از این قسمت مشخص نمایید. روی آیکون (
 کلیک نمایید و گزینه Select Design Combo را انتخاب کنید. بارهایی که خودمان برای سازه تعریف نموده

 اید را انتخاب و سپس دکمه ADD را بزنید.

Design Load Combinations Choose Combos List of Combos DCON1 DCON10 DCON11 DCON12 DCON14 DCON14 DCON15 DCON16 DCON17	Add -> <- Remove Show	Design Comb COMB1 COMB10 COMB11 COMB12 COMB13 COMB13 COMB14 COMB16 COMB16 COMB17	IOS A	
DCON18 COMB18 COMB18 Concel				

8-۳-۲) محاسبه و اعمال بارهای ثقلی

بار های ثقلی ساختمان شامل بارهای مرده و زنده می باشند. مقدار بارهای مرده بر اساس جزئیات اجرایی سقف ها و دیوار ها و مقدار بارهای زنده بر اساس کاربری قسمت های مختلف ساختمان از مبحث ششم مقررات ملی ساختمان تعیین می گردد. پس از محاسبه مقادیر بار و اعمال آنها به سازه , توزیع بار کف ها به تیر ها به صورت خودکار توسط برنامه انجام می شود. در زیر نمونه های کلی از

نحوه محاسبه ی بارها ارائه شده است.

وزن واحد سطح <i>kg</i> / _{m²}	ضخامت به متر	وزن واحد حجم <i>kg</i> /m ³	نام بار
13.	۰,۰۱	18	بتن سبک وزن
۶۳	۰,۰۳	71	ملات ماسه سیمان
۵۴	۰,۰۲	77	سرامیک
۵۰			سقف كاذب
۳۰۰≈			

جزييات اجرايي كف طبقات



وزن واحد سطح kg/m ²	ضخامت به متر	وزن واحد حجم <i>kg/</i> m ³	نام بار
18.	۰,۰۱	18	بتن سبک وزن
۱۰۵	• ,• ۲+• ,• ٣	71	ملات ماسه وسيمان
۵۴	۰,۰۲	74	موزاييک
۱۶			ايزوگام
۵۰			سقف كاذب
18	۰,۰۱		سنگ گچ
۶.	•,•70		موزاييک
41.*			

جزییات اجرایی کف بام



وزن واحد سطح <i>kg</i> / _{m²}	ضخامت به متر	وزن واحد حجم <i>kg</i> /m ³	نام بار
۵۴	۰,۰۲	۲۷۰۰	سنگ ساختمان
۶۳	۰,۰۳	۲۱۰۰	ملات ماسه سیمان
١٣	۰,۰۱	۱۳۰۰	گچ سفید
۱۲۰	۰,۲	٨۵٠	آجر کاری با آجر مجوف
			و ملات سیمان
۴۲	۰,۰۲	۲۱۰۰	سیمان گچ شن و ماسه
۳۴۵≈			



وزن واحد سطح <i>kg</i> / _{m²}	ضخامت به متر	وزن واحد حجم <i>kg</i> / _{m³}	نام بار
۳۷۰	۰,۰۲	۱۸۵۰	آجر کاری با آجر فشاری
۶۳	۰,۰۳	71	ملات ماسه سیمان
۵۴	۰,۰۲	77	سنگ ساختمان
۴۲	۰,۰۲	71	سیمان گچ شن و ماسه
۴۷۵≈			

۶-۳-۲ بارهای زنده

در این ساختمان بار زنده کف طبقات برابر ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مربع, بار زنده کنسول ها برابر ۳۷۵ کیلوگرم بر متر مربع و بار زنده بام های تخت کیلوگرم بر متر مربع ۱۵۰اعمال می شود. ۶-۶ اختصاص دادن بار محاسبه شده به المان های تیری شکل

۶-۴-۶ توضیح عمومی در خصوص نحوه ی اعمال بار به المانهای تیری شکل (جهت آموزش)

المان مورد نظر را انتخاب کرده, سپس از منو Frame/Line Load, Assign نوع بار (گسترده, متمرکز) را می توانید انتخاب کنید .

<u>A</u> ssign	A <u>n</u> alyze	Dis <u>p</u> lay	Desig	n	<u>O</u> pt	ions	<u>H</u> e	lp			
Joir	nt/Point		• 🛛		3-d I	pl <mark>a</mark> e	lê G	60	י 🔂	₽	□ ¥ × (□)
<u>F</u> ra	me/Line		• 🖂	H	F	E	•	*	~	ē [III 🎝
Joir	nt/ <u>P</u> oint Loa	ds	-						متمركز		• -
Fra	me/ <u>L</u> ine Loa	ds	→ ±	<u>P</u> oi	nt			_			
She	ll/ <u>A</u> rea Load	ls	▶ 🖽	<u>D</u> ist	tribu	ted			گسترده		
℃ Gro	up <u>N</u> ames		∮_F	<u>T</u> er	nper	ature					
- <u>C</u> le	ar Display of	Assigns		<u>О</u> р	en St	ructu	ire W	ind P	arame	ters	
C <u>o</u> Pas	oy Assigns te Assigns		- , ->								

📥 بار متمرکز:

- تیر مورد نظر را انتخاب کرده و گزینه Point (متمرکز) را انتخاب کنید.
- در قسمت distance می توان تعریف کرد که بار در چه فاصله ای روی تیر چه باری را تحمل کند.
- می خواهیم در وسط تیر بار 20 KN-m را وارد کنیم, در قسمت 2, Distance=0.5 و Load=20 وارد میکنیم سپس OK کنید.

Frame Point Loads	K ta	
Load Case Name DEAD	Vnits KN-m	بار دیگری را اضافه کند
Load Type and Direction Forces Moments Direction Gravity	Options C Add to Existing Loads Replace Existing Loads C Delete Existing Loads	بار را جایگزین دیگری کند
Point Loads		بار را پاک کند
Relative Distance from End-I	C Absolute Distance from End-I	-
ОК	Cancel	

 حال روی Elvn مورد نظر یا 3D بروید. خواهید دید که در وسط تیر بار 20KN وارد شده است.(این بار کاملا جهت آموزش در مدل سازه ای اعمال شده است)



- 🖊 بار گسترده مستطیلی:
- تیر مورد نظر را انتخاب کرده و گزینه Distributed (گسترده) را انتخاب کنید.
- برای ایجاد بار گسترده مستطیلی در قسمت Uniform Load=20 KN قرار می دهیم و سپس OK کنید.

Frame Distributed Loads	K to
Load Case Name DEAD	Vinits KN-m
Load Type and Direction	Options
In Forces ○ Moments Direction Gravity	Add to Existing Loads Replace Existing Loads 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 Load 20.	OK Cancel

• حال روی Elvn مورد نظر یا 3D بروید. خواهید دید که بار 20KN بصورت مستطیلی وارد شده است.



- 井 بار گسترده ذوزنقه ای:
- تیر مورد نظر را انتخاب کرده و گزینه Distributed (گسترده) را انتخاب کنید.
- در قسمت Trapezoidal Load در قسمت 2 و 3, Load=20 را وارد میکنیم سپس OK کنید.

Frame Distributed Loads	
Load Case Name DEAD	Vnits KN-m
Load Type and Direction Forces Moments Direction Gravity	Options Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads
Trapezoidal Loads 1 2 Distance 0. Load 0. © Relative Distance from End-I	3 4 0.75 1. 20 0. C Absolute Distance from End-I
Uniform Load	OK Cancel

حال روی Elvn مورد نظر یا 3D بروید. خواهید دید که بار 20KN بصورت ذوزنقه ای وارد شده است.



- برای اضافه کردن بار به یک تیر, تیر مورد نظر را انتخاب کرده و گزینه Distributed (گسترده) را انتخاب کنید.
 - برای بار ذوزنقه ای در قسمت Trapezoidal Load در قسمت 2 و 3, Load=2 را وارد کنید. سپس در قسمت Uniform Load=10 KN کرده تا بار مستطیلی 10KN هم اعمال شود و سپس OK کنید.

Load Case Name DEAD Units Load Type and Direction Options Forces Moments Direction Gravity Gravity Options Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads Trapezoidal Loads 1 2 3 4 Distance 0 2 2 0 Relative Distance from End-I C Absolute Distance from End-I Uniform Load	ame Distributed Loads	I K
Load Type and Direction Options	Load Case Name DEAD	Vnits
Trapezoidal Loads 1 2 3 4 Distance 0. 0.25 0.75 1. Load 0 2 2 0 Relative Distance from End-I C Absolute Distance from End-I 	Load Type and Direction Forces O Moments Direction Gravity	Options Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads
Relative Distance from End-1 C Absolute Distance from End-1 Uniform Load	Trapezoidal Loads 1 2 Distance 0. 0.25 Load 0 2	3 4 0.75 1. 2 0
Load 10 OK Cancel	Relative Distance from End-I Uniform Load Load 10	C Absolute Distance from End-I

• حال روی Elvn مورد نظر یا 3D بروید. خواهید دید که بار 32KN بصورت ذوزنقه ای و شروع آن بار 10KN می باشد.



برای اینکه بارهای اعمال شده به تیرها را کنترل کنیم دوحالت وجود دارد.

- حالت اول:
- روى تير مورد نظر كليك راست نماييد.

Line Information	Line Information	
Location Assignments Loads	Location Assignments Loads	
Label B20 Line Type Beam	Label B20 Line Type Beam	
Story STORY1 Design Procedure Concrete Frame	Story STDRY1 Design Procedure Concrete Frame	
Length 6.85 Units Start Point (I) 11 KN-m ▼ X 5.8 Y 12. ▼ 12. ■	Section Property B4(DX45 Special Moment Beam No Releases None End Length Offsets Automatic End L Length Offsets 0.225 Figid Zone Factor 0. Cardinal Point 8 (top center) Joint Offsets None Mirror about 2 No Transform Stiff for Offsets No	به اخ
مشخصات ۲۱.متخم	Max. Station Spacing 0.5 Local axis 2 Angle Default Property Modifiers None T/C Limits None Link Properties None Nonlinear Hinges None	

ine Information		R
Location Assignments	s Loads	
- Identification	\smile	
Label B20	Line Type	Beam
Story STORY1	Design Procedure	Concrete Frame
Static Load Case Point FGrav	DEAD 20. at 3.425	Units KN-m 💌
	مشخصات بارهای اعمال شده	<u> </u>

حالت دوم:

- منوى Frame/Line, Show Load ,Display را انتخاب كنيد.
- در قسمت Load Case , نوع بار (مرده , زنده, زلزله)را انتخاب کنید و سپس OK کنید تمامی بار های موجود را نشان خواهد داد.

Show Frame/Line Loads	No.						
Load Case	DEAD						
Load Type							
 Span Loading Applied Directly to 	the Line Object (Forces)						
C Span Loading Applied Directly to	the Line Object (Moments)						
C All Loading that is Tributary to the	C All Loading that is Tributary to the Line Object (Forces)						
C All Loading that is Tributary to the	e Line Object (Moments)						
C Temperature Values							
O Open Structure Wind Loads							
 ✓ Include Point Loads ✓ Show Loading Values 	Cancel						

۶-۴-۶ اختصاص بار دیوارها بر روی تیرها

در این مرحله بار دیوار ها و بارهای گسترده خطی (در صورت وجود) به تیرها اختصاص داده می شوند برای وارد نمودن بارهای خطی مراحل زیر را انجام دهید:

- روی آیکون (PlA) کلیک نموده و STORY1 را انتخاب نمایید.
 - در جعبه طبقات متشابه گزینه One story را انتخاب نمایید.

- روی تیر های اطراف ساختمان در طبقه اول که بار دیوار جانبی به آنها اعمال می شود, کلیک نمایید تا انتخاب شوند. دقت نمایید در هنگام انتخاب تیرهای محل دیوار برشی انتخاب نکنید.
- از منوی Assignزیر منوی Frame/Line Load دستور Distributed ویا آیکون (EB) را از نوار ابزار فوقانی بزنید.
 در پنجره ظاهر شده از جعبه Load Case Name بار مرده (DL) را انتخاب نموده و مقدار بار را در جعبه Unifrom Load برابر ۲۰۵۵ برابر ۲۰۵۵ کیلو نیوتن بر متر وارد نموده و سپس دکمه OK را بزنید.

ame Distributed Loads			
Load Case Name	DL	•	Units KN-m
- Load Type and Direction-		Options	
● Forces ○ Moments	s	C Add to Exis	sting Loads
Direction Gravity	_	Replace E	xisting Loads
	-	C Delete Exis	sting Loads
Trapezoidal Loads	2	3	4
Distance 0.	0.25	0.75	1.
Load 0.	0.	0.	0.
 Relative Distance from 	m End-l	C Absolute Dist	ance from End-I
Uniform Load			
Load 1035.		OK	Cancel

• روی آیکون (
BR
) کلیک نموده و STORY2 را انتخاب نمایید.

- از منوی Assignزیر منوی Frame/Line Load دستور Distributed ویا آیکون (Second از نوار ابزار فوقانی بزنید. Load Case Name در پنجره ظاهر شده از جعبه Unifrom بار مرده (DL) را انتخاب نموده و مقدار بار را در جعبه Load Case Name در پنجره ظاهر شده از معبه Load Case Name برایر Load برایر ۱۰۳۵ کیلو نیوتن بر متر وارد نموده و سپس دکمه OK را بزنید.
 - روی آیکون (انتخاب نمایید. STORY3 را انتخاب نمایید.

rame Distributed Loads	(a)
Load Case Name DL	Vnits
Load Type and Direction	Options
Eorces O Moments	C Add to Existing Loads
Direction Gravity	 Replace Existing Loads Delete Existing Loads
Trapezoidal Loads	
I 2 Distance 0. 0.25 Load 0. 0.	3 4 0.75 0.1 0. 0.
 Relative Distance from End-I 	C Absolute Distance from End-I
Uniform Load Load 480	OK Cancel

روی آیکون (^{3-d}) کلیک نمایید تا بار ها را بصورت سه بعدی ببینید.



۶-۴-۳ بارگذاری راه پله

به همین طریق لازم است بر روی تیرهایی که دال پله را تحمل می کنند بارهای راه پله وارد شود. در این مرحله بارگذاری راه پله ها و آسانسور (در صورت وجود) انجام می شود. در این پروژه راه پله به صورت دو رمپه است . مقدار بار گسترده موجود در راه پله بار مرده ۲۰۰ کیلو گرم بر متر مربع و بار زنده طبقات تجاری ۵۰۰ کیلو گرم بر متر مربع می باشد.

8−8 اختصاص دادن بار سطحی یک المان های صفحه ای (کف ها)

بار های گسترده کف بارهایی هستند که به المانهای صفحه ای وارد می شوند که از این جمله می توان سربارهای مرده و زنده را نام برد.برای وارد نمودن بار های سطحی مراحل زیر را انجام دهید:

- کف طبقه اول به جز کنسول ها را انتخاب کرده از منوی Uniform, Shell/Area, Assign را انتخاب کنید. در این مثال
 بار کنسول ها از کف ها جدا هستند.
 - در قسمت Load Case Name نوع بار را LIVE انتخاب کنید.
 - در قسمت Load=250 قرار دهید سپس OK کنید.

Uni	form Surface Loads	63
نوع بار	Load Case Name	Vnits KN-m
اندازه بار	Uniform Load	Options O Add to Existing Loads Replace Existing Loads
جهت بار	Direction Gravity	C Delete Existing Loads



- حال گزینه (۲۶) را کلیک نمایید تا کف های قبلی دوباره انتخاب شوند.
 - از منوی Uniform , Shell/Area , Assign را انتخاب کنید.
 - در قسمت Load Case Name نوع بار را DEAD انتخاب کنید.
 - در قسمت OK قرار دهید سپس OK کنید.



- كنسول طبقه اول را انتخاب كرده از منوى Uniform, Shell/Area, Assign را انتخاب كنيد.
 - در قسمت Load Case Name نوع بار را DEAD انتخاب کنید.



در قسمت OK قرار دهید سپس OK کنید.

- كف طبقه سوم (بام) را انتخاب كرده از منوى Uniform , Shell/Area , Assign را انتخاب كنيد.
 - در قسمت Load Case Name نوع بار را DEAD انتخاب کنید.
 - در قسمت Load=410 قرار دهید سپس OK کنید.



- حال گزینه (🕬) را کلیک نمایید تا کف های قبلی دوباره انتخاب شوند.
 - از منوی Uniform , Shell/Area , Assign را انتخاب کنید.
 - در قسمت Load Case Name نوع بار را LIVE انتخاب کنید.
 - در قسمت Load=150 قرار دهید سپس OK کنید.



۶–۶ تعریف جرم موثر زلزله

مطابق بند (۳–۳–۱–۱)از ویرایش چهارم ۲۸۰۰ وزن موثر لرزه ای سازه ازرابطه زیر بدست می آید:

درصدی از بار زنده و برف+کل وزن دیوارهای تقسیم کننده+کل بارمرده= وزن موثر لرزه ای

در این پروژه کل بار مرده سازه صرفا با استفاده از الگوی بار D تعریف شده است که این الگوی بار شامل اسکلت سازه (تیرها و ستون ها)نیز می باشد و بنابراین با ضریب ۱٫۰ وارد محاسبات می شود.

براساس جدول (۳–۱)از ویرایش چهرم ۲۸۰۰ بارهای زنده در ساختمان مسکونی دارای درصد مشارکت ۲۰ درصد است پس با ضریب ۰٫۲ در محاسبات وارد می شود.

جهت محاسبه ی نیری زلزله بصورت خودکار توسط برنامه، لازم است جرم های موثر در زلزله تعریف گردد. این کار از طریق زیر صورت می گیرد.

• از منوی Define, گزینه Mass Source را انتخاب نمایید.

- از قسمت From Loads, Mass Definition را انتخاب کنید.
- در قسمت ...Define Mass ضریب بار مرده را ۱ و بار زنده را ۰,۲ وارد کرده و روی گزینه Add کلیک کنید.

Define Mass Source
Mass Definition C From Self and Specified Mass From Loads C From Self and Specified Mass and Loads Define Mass Multiplier for Loads Load Multiplier LIVE 0.2 DEAD 1 Add Modify Delete
Include Lateral Mass Only Lump Lateral Mass at Story Levels OK Cancel

۷ تحلیل سازه:

۷-۱ مقدمه:

بعد از اتمام وارد کردن ویژگیهای سازه شامل هندسه، بارها و اختصاصات اساسی، سازه آماده تحلیل می گردد. در این بخش تنظیمات اولیه تحلیل و همچنین نحوه ی تهیه خروجی های لازم ارائه شده است.

۲-۷ تنظیمات و انجام تحلیل:

تعیین درجات آزادی فعال مدل:نرم افزار این توانایی دارد که تحلیل سازه را با در نظر گرفتن درجات آزادی موثر به صورت دوبعدی یا سه بعدی به صورت دلخواه انجام دهد.با توجه به این که سازه ۳بعدی است پس باید همه درجات را انتخاب کرد.

- از منوی Set Analysis , Analyze را انتخاب نمایید.
- روی گزینه Full 3D کلیک نمایید تا تحلیل سه بعدی انجام شود.

Analysis Options	6 1
Building Active Degrees of Freedo Full 3D XZ Plane VZ Plane VZ Plane VZ Plane VZ VI VZ VZ VI VZ VI VZ VZ VI VZ VZ VI V	M YZ Plane No Z Rotation
🔽 Dynamic Analysis	Set Dynamic Parameters
🔲 Include P-Delta	Set P-Delta Parameters
🔲 Save Access DB File	File Name
OK	Cancel

- روی گزینه ...Set Dynamic Parameters کلیک نمایید.
- مطابق شکل ۱, در قسمت Number of Modes مد های انتخابی برای تحلیل را ۹ وارد نمایید. سپس OK کنید.

نکته مهم: اصولا برای طراحی های حرفه ای جهت انتخاب دوره تناوب مناسب یا انجام تحلیل های دینامیکی، ابتدا یک تحلیل مودال انجام می پذیرد و در آن حداقل تعداد مودی سه برابر طبقات انتخاب می شود. علاوه بر این که اگر تحلیل دینامیکی مدنظر باشد، باید حتما اول این تحلیل مودال انجام پذیرد که این تحلیل اطلاعات مهمی در اختیار طراح می گذارد و می توان با آن اشکالات مدلسازی را تشخیص داد و برطرف کرد.

نکته: تعداد مودها بایستی در مدلهای سه بعدی حداقل سه برابر تعداد طبقات و یا به تعدادی که ۹۰ درصد از جرم سازه فعال گردد، تعریف گردد

Dynamic Analysis Parameters	P-Delta Parameters
Number of Modes 9 Type of Analysis Eigenvectors Ritz Vectors EigenValue Parameters Frequency Shift (Center) O. Cutoff Frequency (Radius) O. Relative Tolerance I.000E-07 Include Residual-Mass Modes Starting Ritz Vectors List of Loads Ritz Load Vectors List of Loads Ritz Load Vectors C Remove OK Cancel 	Method Non-iterative - Based on Mass Iterative - Based on Load Combination Iteration Controls Maximum Iterations 10 Relative Tolerance - Displacements 1.000E-03 P-Delta Load Combination Load Case Scale Factor DL 1 Add WIND 1 OK Cancel
شکل۱۱	شکل۲

- اگر می خواهید برنامه P-Delta را اعمال کند, گزینه Include P-Delta را فعال و روی گزینه Set P-Delta
 کلیک نمایید.
 - مطابق شکل ۲ تغییرات را اعمال نمایید.
 - برای شروع تحلیل از منوی Analyze, گزینه Run Analyze کلیک نمایید.



نکته ۱: وضعیت کلی مدلسازی جهت بررسی خطاهای مدلسازی و .. از منوی زیر قابل حصول است.

											E	TAB
<u>F</u> ile	<u>E</u> dit	<u>V</u> iew	<u>D</u> efine	D <u>r</u> aw	<u>S</u> elect	<u>A</u> ssign	A <u>n</u> alyze	Dis <u>p</u> lay	Design	<u>O</u> ptions	<u>H</u> elp	
	🖻 🖌	3 🥸 🕻	3 IO 1	c× 🛛 🧳	f	► ∃	<u>S</u> et Ar	nalysis Opt	tions			
$\bar{\mathbb{X}}$	章 詩	£ŧ .	. 12	⁷ 1 오	内 🌆	말 🖂 🗄	Chec	k <u>M</u> odel				
		1					Run <u>A</u>	<u>i</u> nalysis				F5
	<u></u>					3-E	Run <u>(</u>	onstructio	on Sequen	ce Analysis		
*							✓ Calcu	late <u>D</u> iaph	ragm Cen	ters of Rigio	lity	_
							🕼 Run S	tatic <u>N</u> onl	inear Anal	ysis		

در این راستا موارد نشان داده شده ی زیر توسط برنامه بصورت خودکار کنترل می گردد

Check Model	
Line Checks	
☐ Line overlaps	
Line intersections within tolearnce	
Line intersections with area edges	
Point Checks	
Points/Points within tolerance	
Points/Lines within tolerance	
Points/Areas within tolerance	
Area Checks	
Area overlaps	
Tolerance for checks 0.001 m	
Selected objects only	
Check meshing for all stories	
Check loading for all stories	
OK Cancel	

نکته ۲: پنجره ای که حین تحلیل نشان داده می شود، شامل گزارشی از وضعیت تحلیل است که البته می توانید وضعیت سازه شامل مشکلات مدلسازی و خطاهای مربوطه را در آن مشاهده کنید. پس از بسته شدن این پنجره نتایج اولیه ی تحلیل در آن به شرح زیر قابل مشاهده است.

Analyzir	ng, Please Wait	
CURRENT DISPLACEMENT MAGNITUDE	= 0.017042	^
BEGIN P-DELTA ITERATION	18:28:22	
ELEMENT FORMATION	18:28:22	
Frame element 0 of 86		Υ.
	Cancel	

نکته ۳: بعد از اتمام تحلیل می توانید گزارشی از وضعیت تحلیل انجام شده را در منوی زیر مشاهده نمود

Eile	<u>E</u> dit	<u>V</u> iew	<u>D</u> efine	D <u>r</u> aw	<u>S</u> elect	Assig				
	New Mo	del			Ct	rl+N				
2	<u>O</u> pen				Ct	rl+0				
	Save				Ct	rl+S				
	Save <u>A</u> s.									
	Import					•				
	Export					•				
	<u>C</u> reate V	ideo				•				
	Print Set	:up								
	Print Pre	eview fo	r Graphics	i						
9	Print Gra	aphics			Ct	rl+P				
	Print Ta <u>b</u> les									
	Capture	Enhanc	ed <u>M</u> etafi	le						
	Capture	<u>D</u> XF File	•			- +				
	Capture	Picture				•				
	Modify/	Show Pr	roject <u>I</u> nfo	rmation						
	User Co	mments	and Sessi	ion Log						
	Last Ana	alysis Ru	n Log							
	Display I	Input/O	utput Tex	t <u>F</u> iles						
	<u>D</u> elete A	nalysis l	Files							
	<u>1</u> E:\Proj	ject\\B	02-M01.E	DB						
	<u>2</u> E:\\F	inal-Des	ign.EDB							
	<u>3</u> E:\Proj	ect\\T	est (2).ED	В						
	<u>4</u> E:\\S	ubstatio	n-M01.ED	DB						
	Exit									
	1		-							

بررسی صحت نتایج تحلیل با توجه به نتایج گرافیکی :

- از منوی Show Deformed ,Display را انتخاب کنید.
- در قسمت Load بار مورد نظر را می توان انتخاب کرد تا تغییر شکل سازه را نسبت به آن بار را ببینیم. بار EQX را انتخاب
 کنید و سپس OK کنید و در قسمت سمت راست پایین Start Animation کلیک نمایید تا تغییر شکل ها را مشاهده نمایید.

نکته ۴ : همیشه بایستی از صحت مدلسازی و نتایج اطمینان حاصل کرد. یکی از راههای کنترل صحت مدلسازی بررسی شمای کلی تغییر شکل ها و شکل های مودی سازه است. بطور مثال سازه بایستی تحت اثر بار ثقلی تغییر شکل قائم از خود نشان دهد یا تحت اثر بار زلزله تغییر شکل جانبی

• نتايج تحليل مودال :

۱-زمان تناوب مود اول سازه که در بالای پنجره فعال مدا نمایش داده می شودباید در بازه معقولی باشد.

۲-در بعضی از موارد ممکن است یک عضو دچار ناپایداری موضعی شده باشد، به طور مثال عضو به صورت مناسبی به اعضای دیگر متصل نباشد و از میزان دوره تناوب و نوع شکل مودی می توان آن را تشخیص داد.

برای کنترل تغییر شکل سازه ها و بررسی موضوع پیچش مشاهده پلان طبقات نیز مفید است.

- برای بررسی مدهای ساختمان ابتدا روی گزینه (🛱) کلیک کنید.
 - شماره مد مورد نظر را انتخاب کنید و سپس OK کنید.

	Mode Shape
 ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	Mode Number 1
	Caling C Auto C Scale Factor
	Cubic Curve

شکل مد ودوره تناوب روی ساختمان نشان داده می شود.



با کلیک کردن بر روی دکمه چپ و راست میتوانید بقیه مدهای سازه را ببینید.

۷-۳ خروجی گرفتن از سازه

نکته : خروجی های تحلیل (در واقع تغییر شکل ها، نیروهای داخلی و ...) را به دوصورت می توان مشاهده کرد که شامل خروجی های گرافیکی (نمایش در صفحات ویندوز) یا خروجی های فایلی که می تواند خروجی های متنی، جدولی و غیره باشد. در ادامه نحوه ی تعیین این خروجی ها مشاهده می گردد.

برای تهیه خروجی های گرافیکی از سازه از گزینه Display استفاده می شود.



برای تهیه خروجی های فایلی یا جدولی ، از منوی Show Table , Display را انتخاب نمایید.



نکته : در پنجره ی بالا دو قسمت اصلی وجود دارد، قسمت بالا کلیه ی اطلاعات ورودی به برنامه و در قسمت پایین کلیه ی خروجی های تحلیل سازه قابل استحصال است

۷-۳-۷ بررسی نتایج تحلیل مودال

از جدول زیر ، Modal Information را فعال کرده و سپس OK کنید.



در قسمت Building Modes , مدها محاسبه می شوند.

					Building Modes			
Story	Diaphragm	Mode	UX	UY	Building Modes			
STORY3	D1	1	0.0003	-0.0664	Modal Load Par Modal Participa	ticipation Hatios		
STORY2	D1	1	0.0001	-0.0439	Modal Participa	tion Factors		
STORY1	D1	1	0.0000	-0.0201	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00001
STORY3	D1	2	-0.0210	-0.0114	0.0000	0.00000	0.00000	-0.01700
STORY2	D1	2	0.0000	0.0042	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00015
STORY1	D1	2	0.0000	0.0026	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00006
STORY3	D1	3	-0.0016	0.0740	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00209
STORY2	D1	3	0.0003	-0.0329	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00007
STORY1	D1	3	0.0001	-0.0298	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00003
STORY3	D1	4	0.0768	-0.0008	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00255
STORY2	D1	4	0.0291	0.0003	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00260
STORY1	D1	4	0.0129	0.0013	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00107
STORY3	D1	5	-0.0016	0.0144	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00020
STORY2	D1	5	-0.0006	-0.0303	0.0000	0.00000	0.00000	0.00003
STORY1	D1	5	-0.0004	0.0625	0.0000	0.00000	0.00000	0.00005
STORY3	D1	6	0.0100	-0.0002	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00009
STORY2	D1	6	-0.0405	0.0007	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00501
STORY1	D1	6	-0.0202	-0.0006	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00255
STORY3	D1	7	-0.0002	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00001
STORY2	D1	7	0.0004	0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	0.00005
STORY1	D1	7	0.0002	-0.0011	0.0000	0.00000	0.00000	0.00003
STORY3	D1	8	-0.0552	0.0002	0.0000	0.00000	0.00000	0.00215
STORY2	D1	8	0.0195	0.0003	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00293
STORY1	D1	8	0.0358	-0.0006	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00367
STORY3	D1	9	-0.0268	0.0001	0.0000	0.00000	0.00000	0.00105

Modal Lo	ad Participatio	on Ratios				- 14		1.0.11	8-7-1
Edit V	iew				_				
						Modal Load F	Participation Ratios		•
	Туре	Load	Accel	Story	Link	DOF	StatPercent	DynPercent	
	Load	DEAD					0.6462	0.0000	
	Load	LIVE					0.0000	0.0000	
	Load	WIND					0.0000	0.0000	
	Load	EQX					99.9999	99.8609	
	Accel		UX				99.9383	97.2535	
	Accel		UY				99.9997	99.5410	
	Accel		UZ				0.0000	0.0000	
	Accel		RX				107.0472	99.9966	
	Accel		RY				93.5024	99.8939	
	Accel		RZ				59.7100	93.2522	
K (OK

در قسمت Modal Load Participation ratios درصد هایی که از جرم فعال میشود را نشان میدهد.

در قسمت Modal Participating Mass Ratios تحلیل مد های سازه نشان داده می شود.

Modal F	articipating N	lass Ratios	10.71	1.61.9	(1.0			
Edit	View					کت	حر						ىىچش	
						1	·			Mo	dal Participating	Mass Rati	0	-
	Mode	Period	UX	UY	UZ	كالى	انته	SumUZ	RX	RY	RZ	Sum		JumRZ
	1	1.842047	0.0004	84.4106	0.0000		J	0.0000	99.7775	0.0007	0.0001	99.7775	0.0007	0.0001
	2	0.814720	0.6925	0.0777	0.0000	0.0323	04.4000	0.0000	0.0001	1.7362	5.5621	99.7776	1.7369	5.5622
	3	0.737176	0.0004	8.5788	0.0000	0.6933	93.0671	0.0000	0.0955	0.0037	0.4233	99.8731	1.7406	5.9854
	4	0.443686	56.4081	0.0118	0.0000	57.1014	93.0788	0.0000	0.0014	79.2385	25.7312	99.8745	80.9791	31.7166
	5	0.375913	0.0279	6.2381	0.0000	57.1293	99.3169	0.0000	0.1217	0.0362	0.0074	99.9962	81.0153	31.7240
	6	0.176709	30.2445	0.0003	0.0000	87.3738	99.3172	0.0000	0.0001	18.8662	52.9007	99.9963	99.8815	84.6247
	7	0.167468	0.0027	0.2231	0.0000	87.3764	99.5404	0.0000	0.0003	0.0014	0.0893	99.9966	99.8829	84.7140
	8	0.121524	7.4470	0.0002	0.0000	94.8234	99.5406	0.0000	0.0000	0.0020	8.2819	99.9966	99.8849	92.9958
	N 9	0.073659	2.4301	0.0004	0.0000	97.2535	99.5410	0.0000	0.0000	0.0090	0.2564	99.9966	99.8939	93.2522
		. ÷ .11		1	.									ОК
		ب لا سود. مازه فعال	بد ۲۰۰ به درصد س ود	سمت بای س از ۹۰ ش	در این د									

Model Period UX UY UZ RX RY RZ Modal/Mass 1 1.842047 -0.047887 21.547942 0.000000 -163.946283 -0.380126 -0.189056 1.000000 2 0.814720 1.951712 -0.653590 0.000000 -0.189958 18.765815 47.430071 1.000000 3 0.737176 0.047579 6.869410 0.000000 -5.072366 0.870084 13.083982 1.000000 4 0.443686 -17.614806 -0.254423 0.000000 5.724950 2.709470 -1.725346 1.000000 5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 0.145715 61.860135 146.273591 1.000000 6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 7 0.167488 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073									
Mode Period UX UY UZ RX RY RZ ModalMass 1 1.842047 -0.047887 21.547942 0.000000 -163.946283 -0.380126 -0.189056 1.000000 2 0.814720 1.951712 -0.653590 0.000000 -0.189958 18.765815 47.430071 1.000000 3 0.737176 0.047579 6.869410 0.000000 -5.072366 0.870084 13.083982 1.000000 4 0.443686 -17.614806 -0.254423 0.000000 0.620437 -126.775862 102.015210 1.000000 5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 0.145715 61.860135 146.273591 1.000000 6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.304990 -0.540037 -6.009838 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Modal Particip</th> <th>ation Factors</th> <th></th> <th></th>						Modal Particip	ation Factors		
1 1.842047 -0.047887 21.547942 0.000000 -163.946283 -0.380126 -0.189056 1.000000 2 0.814720 1.951712 -0.653590 0.000000 -0.189958 18.765815 47.430071 1.000000 3 0.737176 0.047579 6.869410 0.000000 -5.072366 0.870084 13.083982 1.000000 4 0.443686 -17.6714806 -0.254423 0.000000 0.620437 -126.775862 102.015210 1.000000 5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 0.145715 61.860135 146.273591 1.000000 6 0.176709 12.88234 -0.041807 0.000000 0.304990 -0.540037 6.009338 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107888 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000 9	Mode	Period	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	ModalMass
2 0.814720 1.951712 -0.653590 0.00000 -0.189958 18.765815 47.430071 1.00000 3 0.737176 0.047579 6.869410 0.000000 -5.072366 0.870084 13.033982 1.00000 4 0.443686 -17.614806 -0.254423 0.000000 6.20437 -126.775862 102.015210 1.00000 5 0.375913 0.391585 5.857786 0.000000 5.724950 2.709470 -1.725346 1.00000 6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.34990 -0.540037 -6.099338 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	1	1.842047	-0.047887	21.547942	0.000000	-163.946283	-0.380126	-0.189056	1.000000
3 0.737176 0.047579 6.869410 0.000000 -5.072366 0.870084 13.083982 1.000000 4 0.443686 -17.614806 -0.254423 0.000000 0.620437 -126.775862 102.015210 1.000000 5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 5.724950 2.709470 -1.725346 1.000000 6 0.176709 12.88234 -0.041807 0.000000 0.304990 -0.540037 -6.09838 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.304990 -0.540037 -6.09838 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	2	0.814720	1.951712	-0.653590	0.000000	-0.189958	18.765815	47.430071	1.000000
4 0.443686 -17.614806 -0.254423 0.00000 0.620437 -126.775862 102.015210 1.00000 5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 5.724950 2.709470 -1.725346 1.00000 6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.1347515 61.860135 146.273591 1.00000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.304990 -0.540037 -6.009838 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	3	0.737176	0.047579	6.869410	0.000000	-5.072366	0.870084	13.083982	1.000000
5 0.375913 0.391585 -5.857786 0.000000 5.724950 2.709470 -1.725346 1.000000 6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.145715 61.860135 146.273591 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.04990 -0.540037 -6.09838 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	4	0.443686	-17.614806	-0.254423	0.000000	0.620437	-126.775862	102.015210	1.000000
6 0.176709 12.898234 -0.041807 0.000000 0.145715 61.860135 146.273591 1.000000 7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.000000 0.304990 -0.540037 -6.099338 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	5	0.375913	0.391585	-5.857786	0.000000	5.724950	2.709470	-1.725346	1.000000
7 0.167468 -0.121621 -1.107898 0.00000 0.304990 -0.540037 -6.009838 1.000000 8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.00000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.00000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	6	0.176709	12.898234	-0.041807	0.000000	0.145715	61.860135	146.273591	1.000000
8 0.121524 -6.400244 -0.035412 0.000000 0.072596 0.633942 57.876062 1.000000 9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	7	0.167468	-0.121621	-1.107898	0.000000	0.304990	-0.540037	-6.009838	1.000000
9 0.073659 3.656073 0.047209 0.000000 -0.034137 1.352806 -10.183561 1.000000	8	0.121524	-6.400244	-0.035412	0.000000	0.072596	0.633942	57.876062	1.000000
	9	0.073659	3.656073	0.047209	0.000000	-0.034137	1.352806	-10.183561	1.000000

۷-۳-۲ خروجی تغییر مکان

از منو Show Deformed Shape , Display را انتخاب کنید.

در قسمت Load نام بار دلخواه خود را وارد کرده و سپس OK کنید تا تغییر شکل بار را روی سازه ببینید.

Deformed Shape
Load EQX Static Load 💌
Scaling Auto Scale Factor
Cubic Curve

حال روی هر نقطه از ساختمان که کلیک راست نمایید میزان تغییر شکل آن نقطه را نشان می دهد.
Point 0	bject 19	Story Level	STORY2
Trans Rotn	× 0.000278 -0.003871	Y 0.001307 0.002778	Z -0.003999 -0.000066

اگر روی Lateral Drift کلیک نمایید در هر طبقه تغییر مکان در جهت های X&Y&Z را نشان می دهد و دیریفت نسبی را هم نشان میدهد.

🗽 D I S P L A C E M E N	TS AND D	RIFTS AT	POINT OBJECT	19 🛛 🕅
File				
STORY	DISP-X	DISP-Y	DRIFT-X	DRIFT-Y
STORY3	0.000000	0.000000	0.00000	0.000000
STORY2	0.000278	0.001307	0.000078	0.000402
STORY1	0.000013	-0.000058	0.000000	0.000000

اختلاف عدد های دو طبقه تقسیم بر ارتفاع, دیریفت جانبی را نشان می دهد.

۷-۳-۳٪ نمایش نیروها (تلاش های داخلی):

از منو Show Member Force... , Display ویا از نوار ابزار آیکون (村) را انتخاب کنید. موارد زیر قابل دسترسی است:

Support/Spring <u>R</u> eactions	نيرو تكيه كاه ها
<u>Frame/Pier/Spandrel Forces</u>	قارب جا
Shell Stresses/Forces	
Link Forces	صفحات

ابتدا روی گزینه Support کلیک نمایید.

Point Reaction Forces
Load DL Static Load
Type © Reactions C Spring Forces
OK Sancel

در قسمت load گزینه DEAD را انتخاب کرده و سپس OK را بزنید تا نیروی تکیه گاه را در اثر بار مرده نمایش داده شود.





روی گزینه (🔎) کلیک نمایید تا از بزرگنمایی خارج شوید.

روی نقطه مورد نظر کلیک راست نمایید . در اینجا نیرو ها در مختصات X&Y&Z را نشان می دهد.



از منو frame/pier..., Show Member, Display ويا از نوار ابزار آيكون (💾) را انتخاب كنيد .

Member Force Diagram for Frames
Load DL Static Load 🔽
Component
Axial Force C Torsion
C Shear 2-2 C Moment 2-2
C Shear 3-3 C Moment 3-3
C Inplane Shear C Inplane Moment
Scaling
Options
🔽 Fill Diagram
Show Values on Diagram
Include
🔽 Frames 🔲 Piers 🔲 Spandrels
OK Cancel

و سپس آیکون Axial Force را فعال کرده و سپس OK نمایید, تا نیروی محوری را نمایش دهد.



روی هرکدام کلیک راست نمایید اثر بار مرده را نشان میدهد.



از منو frame/pier... Show Member, Display ویا از نوار ابزار آیکون ((کمل) را انتخاب کنید و سپس آیکون Moment 3-3 را فعال کرده و سپس OK نمایید, تا لنگر را نمایش دهد.

	Member Force Diagram for Frames	
	Load DL Static Load 💌	
نیروی	Component	
• • • • • •	می در C Axial Force C Torsion	
	C Shear 2-2 C Moment 2-2	
برس	لنگر • C Shear 3-3 • Moment 3-3	
	C Inplane Shear C Inplane Moment	
	Scaling	
	Auto Scale Factor	
	Options	
	🔽 Fill Diagram	
	Show Values on Diagram	
	Include	
	🔽 Frames 🔲 Piers 🦳 Spandrels	
	OK Cancel	

سپس OK نمایید.



روی قسمت 3-D View کلیک کرده و روی آیکون(🗹) کلیک نمایید.

Set Building View Options			-	
Set Building View Options View by Colors of: © Objects © Sections © Materials © Groups Select © Design Type © Typical Members © B & W Printer © Color Printer Special Effects © Object Shrink © Object Edge © Destruction	Object Present in View Floor (Area) Wall (Area) Gran (Area) Gran (Area) Gran (Area) Gran (Area) Gran (Area) Gran (Line) Gran (Object View Options Area Labels Uine Labels Point Labels Area Sections Line Sections Link Sections Area Local Axes Piers and Spandrels Pier Labels Pier Axes Spandrel Labels Pier Axes Scandrel Labels Scandrel Labels	Visible in View ✓ Story Labels Dimension Lines ✓ Reference Lines ✓ Reference Planes ✓ Grid Lines ✓ Giobal Axes ✓ Global Axes ✓ Supports Springs	Special Frame Items End Releases Partial Fixity Mom. Connections Property Modifiers Nonlinear Hinges Panel Zones End Offsets Joint Offsets Output Stations Other Special Items Auto Area Mesh Auto Area Mesh
Apply to All Windows	Default	s OK	Cancel	

Line Local Axes را فعال کرده و سپسOK نمایید.



نکته: در حالت کلی محور۲ سفید,۳ آبی,۱ قرمز می باشد.

روی تیر مورد نظر در قسمت 3D View Moment 3-3 Diagram کلیک راست نمایید. گزینه Scroll for Values را فعال نمایید. با نگه داشتن موس روی نشانه گر وحرکت روی تیر مقدار لنگر را در هر نقطه نشان خواهد داد.

agram for Beam B23 at Story STORY3 B40X45) Load COMB1 Combo End Length Offsets (Location) Display Options I-End 0.200 0.200 Scroll for Values C Show Max Show Max Show Max JEnd 0.200 0.200 Show Max Jend 0.200 0.6500 Dist Load (Down +) 11.884 Dist Load (Down +) 11.884 Shears Shear V2 -25.49 Moments Moment M3 14.917 Deflections Deflection (Down +) 0.031 I End J: 12 Jend J: 9 Deflection (Down +) Absolute Relative to Beam Minimum Relative to Beam Ends Relative to Story Minimum				
Load COMB1 Combo End Length Offsets (Location) Display Options © Scroll for Values	ram for Beam B23 at Story STORY3	B40X45)		
Equivalent Loads Seas Shears Moments Dist Load (Down +) 1.884 Shear V2 -25.49 Moment M3 14.917 Deflections Deflections I End Jt: 12 Absolute © Relative to Beam Minimum © Relative to Beam Ends © Relative to Story Minimum	Load COMB1 Combo	End Length Offsets (Location) I-End: 0.200 (0.200) J-End: 0.200 (6.650)	Display Options Scroll for Values C Show Max	از این قسمت بار مورد نظر را انتخاب نمایید
38.65 57.95 Dist Load (Down +) 11.884 11.884 Shears Shear V2 .25.49 .25.49 Moments Moment M3 14.917 14.917 Deflections Deflection (Down +) Image: Comparison of the state of th	- Equivalent Loads			
Shears Shear V2 -25.49 Moments Moment M3 14.917 Deflections Deflections Deflection (Down +) 0.031 C Absolute C Relative to Beam Minimum C Relative to Story Minimum	38.65	57.96 44.27	Dist Load (Down +) 11.884	
Moments Moment M3 14.917 Deflections J End Jt: 9 O Absolute C Relative to Beam Minimum C Relative to Story Minimum	Shears			
Moments Moment M3 14.917 Deflections I End Jt: 12 C Absolute C Relative to Beam Minimum © Relative to Beam Ends C Relative to Story Minimum Absolute C Relative to Beam Minimum Plate are 1000			Shear V2 -25.49	
Deflections I End Jt: 12 C Absolute C Relative to Beam Minimum C Relative to Beam Ends C Relative to Story Minimum	Moments		= Moment M2	
Deflections I End Jt: 12 J End Jt: 9 Deflection (Down +) 0.031 C Absolute C Relative to Beam Minimum Image: Relative to Beam Ends C Relative to Story Minimum			14.917	
I End Jt: 12 J End Jt: 9 Deflection (Down +) 0.031 0.031	Deflections			
C Absolute C Relative to Beam Minimum	I End Jt: 12	J End Jt: 9	Deflection (Down +) 0.031	
	C Absolute C Relative to Beam 1	Minimum 📀 Relative to Beam Ends 🔿	Relative to Story Minimum	
Location 1.622	•		Location 1.622	
Done Units KN-m 💌		Done	Units KN-m 💌	

از منو Shell Stresses. ,Show Member , Display ويا از نوار ابزار آيكون (🛃 را انتخاب كنيد.

	Element Force/Stress Contours for Shells	
	Load DL Static Load 💌	
نيرو	Component Type آ Forces C Stresses تنش Component	
جهت نيروها	C F11 C M11 C V13 C F22 C M22 C V23 C F12 C M12 C VMAX C FMAX C MMAX C FMIN C MMIN	
	Contour Range Min 0. Max 0. Stress Averaging None C at All Joints C at Selected Elements Set Groups Display on Deformed Shape OK Cancel	

برای مثال نیروی M11 را فعال کنید.



Selection List	C C C C
TYPE ID STORY	
DECK F32 STORY3 DECK F29 STORY3	
Cancel	

روی یکی از DECK راست کلیک نمایید.

🗽 Area Diagr	am 🛛 🗶
DECK Story Lev	F32 vel STORY3
Move cu	rsor over contoured element for values

با حرکت موس روی صفحه , مقدار هر نقطه را نشان خواهد داد.

برای دیدن سازه در حالت اولیه (بدون حالت تغییر شکل یا نمایش نیروهای داخلی) روی آیکون (🗖) کلیک نمایید. روی ELEV1 کلیک نمایید.

از منو frame/pier... Show Member, Display ویا از نوار ابزار آیکون (1) را انتخاب کنید و سپس آیکون Moment 3-3 و Piers را فعال کرده و سپس OK نمایید.

Member Force Diagram for Frames
Load DEAD Static Load 💌
Component
C Axial Force C Torsion
C Shear 2-2 C Moment 2-2
C Shear 3-3 💽 Moment 3-3
C Inplane Shear C Inplane Moment
C Scale Factor
Options
🔽 Fill Diagram
☐ Show Values on Diagram
Frames 🔽 Piers 🗖 Spandrels
OK Cancel

روی دیوار مورد نظر کلیک راست کنید. در اینجا برآیند همه نیروها را نشان می دهد.



از منو frame/pier... Show Member, Display ویا از نوار ابزار آیکون (کیکی انتخاب کنید و سپس آیکون و سپس آیکون Shear2-2 و Shear2-2 و Shear2-2 و Shear2-2 دانت کنید. در اینجا برآیند همه نیروهای برشی را نشان می دهد.



از منو Piers و Shear2-2 ویا از نوار ابزار آیکون (ایکون (این انتخاب کنید و سپس آیکون Shear2-2 و Piers و Spandrel را فعال کرده و سپس OK نمایید. سپس روی دیوار مورد نظر کلیک راست کنید. در اینجا برآیند همه نیروهای برشی را نشان می دهد.



برای نمایش نیروهای توزیع شده از کف طبقات بر روی المانهای تیری (که توسط برنامه بصورت خودکار انجام شده است) ,ابتدا روی صفحه D view کلیک کرده و از منو Frame/Line.., Show Load,Display را انتخاب نمایید.



سپس OK نمایید.



نکته:برای بهتر دیدن نیروها میتوان رنگ آنها را از منوی Output, Colors,Option در قسمت Positive به رنگ دلخواه تغییر داد.

در طبقه Story1 که سقف آن تیرچه بلوک می باشد , در جهت تیر ریزی نیرها اعمال شده است.

از منو Display, Show Tables را انتخاب نمایید.

قسمت Displacement , مربوط به تغيير مكان ها مي باشد.

گزینه Diaphragm CM Displacements زمانی فعال میشود که دیافراگم ها را فعال و معرفی کرده باشید.

Choose Tables for Display	I CONTRACTOR
Edit	
MODEL DEFINITION (0 of 70 tables selected) Building Data Droperty Definitions Dad Definitions Doint Assignments Drint Assignments Displacements Doint Design Deta Doint Design Deta Doint Design Deta Displacements Displacements Displacements Displacements Displacements Table: Point Displacements Table: Story Drifts Table: Displacements Table: Displacements	Load Cases (Model Def.) Select Load Cases 1 of 11 Loads Selected Load Cases/Combos (Results) Select Cases/Combos 1 of 106 Loads Selected Modify/Show Options Options Selection Only
Heactions Heactions Modal Information Building Output Table: Center Mass Rigidity Table: Story Shears Table: Special Seismic Rho Factor Frame Output Area Output Building Output Table: Special Seismic Rho Factor Dipects and Elements	Save Named Set Show Named Set

برای اندازه گیری برش پایه , در قسمت Story Shears, Building Output را فعال کنید

در قسمت Select Case/Combo ,Load Case (resulte) ترکیب بار مورد نظر خود را نیز فعال کرده,سپس OK نمایید.

در قسمت(Load Case (Model Def, در قسمتSelect Case/Combo ,Load Case (Model Def) بار مورد نظر خود را فعال(مثلا بار

Diaphra	igm CM Displac	cements	Т.						1	
Edit	View									
						Dia	aphragm CM Disp	lacements		•
	Story	Diaphragm	Load	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Point
	STORY3	D1	EQX	0.0138	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00092	1065
	STORY2	D1	EQX	0.0052	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00034	1066
	STORY1	D1	EQX	0.0024	-0.0002	0.0000	0.00000	0.00000	-0.00014	1067
										DK

در این جدول تغییر مکان با نیروی زلزله در جهت X را نشان می دهد.

برای نشان دادن برایند نیرو در تمامی طبقات گزینه Story Shears را فعال میکنیم.

Story S	Shears		~~ ·						
Edit	View				•				
					Sto	ory Shears			•
	Story	Load	Loc	P	VX	VY	Т	MX	MY
	STORY3	EQX	Тор	0.00	-230.89	0.00	4059.730	0.000	-0.001
	STORY3	EQX	Bottom	0.00	-230.89	0.00	4059.495	0.248	-791.457
	STORY2	EQX	Тор	0.00	-634.66	0.00	8597.242	0.247	-791.446
	STORY2	EQX	Bottom	0.00	-642.63	0.00	8597.361	-0.793	-2975.234
	STORY1	EQX	Тор	0.00	-801.72	0.00	10365.893	-0.793	-2975.233
	STORY1	EQX	Bottom	0.00	-806.42	0.00	10365.917	-1.719	-6044.284
									,
K									ОК

۸ :طراحی سازه

در این گام مراحل اصلی برای طراحی سازه آغاز می شود. بنابراین ابتدا لازم است ابتدا تنظیمات طراحی سازه را در پیش فرض های نرم افزار انجام داده و سپس با استفاده از انتخاب ترکیبات بار، طراحی آغاز گردد.باید دقت کرد در طراحی سازه ابتدا هدف اصلی تعیین ابعاد مقطع و کفایت آن هاست.

پس از اتمام تحلیل سازه و کنترل اولیه وصحت آن، می توانید سازه را با استفاده از امکانات خودکار برنامه طراحی کنید.

برای طراحی از منو Design استفاده میکنیم.



۱-۸ معرفی آیین نامه، انجام تحلیل و بررسی اولیه نتایج طراحی

از منو Concrete Frame Design , Preferences ,Option را انتخاب كنيد.

	Design Code	CSA A23.3-04		~
انتخاب ابد	Number of Interaction Curves	24	آييين نامه	
•••• •	Number of Interaction Points	11		
	Consider Minimum Eccentricity	Yes	N 1. 181:15	
انامه	Phi (Steel)	0.85	فاقدا يا هر	
	Phi (Concrete)	0.65	4. 5	
	Pattern Live Load Factor	0.75	ایین نامه ی	
	Utilization Factor Limit	1.0 -		-
			دلخواه	
			1	
			Cancel	

سپس OK کنید.

روی آیکون (💌 🖬) کلیک نمایید و Start Design را انتخاب نمایید تا سازه همه اجزا به جز دیوار برشی را شروع به طراحی کند.



حال طبقه Story3 را از پلان انتخاب کنید. و واحد سیستم را Kgf/m بگذارید.

نکته : المان هایی که O/S باشد به معنای این است که طراحی عضو جواب نداده است.

Concrete Bear	n Design Information	n (ACI 318-0			1	
Story	STORY3		میزان أرماتور پایین	B40×45		مىنان أرماتم.
Deam	ميزان أرماتور بالا		†			ىدىشى رىپىرى
COMB		L TOP	BOTTOM	SHEAR		0 7.
ID		STEEL	STEEL	STEEL		
DCON11	3.118	0.000	0.003	0.000		*
DCON11	3.605	0.000	0.003	0.000		
DCON11	4.091	0.000	0.001	0.000		
DCON11	4.577	0.000	0.000	0.000		_
DCON11	5.064	0.002	0.000	0.000		
DCON11	5.550	0.004	0.002	0.000		
DCON12	0.200	0/S #2	0.003	0.000		T
	Overwrites	Summary	Flex. Details Shea	ır Details	Envelope]

حال روی تیر مورد نظر کلیک راست کنید تا مشخصات و عملکرد تیر را نشان دهد.

برای نشان دادن طراحی تیر , روی گزینه Flex Details کلیک نمایید.

🗽 Concrete Design Information ACI 318-05/IB	C 2003	
File		
		Units KN-m V
ACI 318-05/IBC 2003 BEAM SECTI	ON DESIGN Type:Sway Special	Units: KN-m (Flexural Details)
Level : STORY3	L=5.750	
Element : B17	D=0.450 B=0.400 bi	F= 8.488
Section ID : B40X45	ds=0.000 dct=0.060 dc	2b=8.868
Combo ID : DCUN12	E=2350000.000 +c=2500.000 L1	.Wt. Fac.=1.000
Station Lot . 0.200	ry-40000.000 ry5=40000.000	
Phi(Bending): 0.900		
Phi(Shear): 0.750		
Phi(Seis Shear): 0.600		
Phi(Torsion): 0.750		
ELEXURAL REINFORCEMENT FOR MOM	ENT M3	
Required	+veMoment -veMoment Minimum	
Rebar	Rebar Rebar Rebar	
Top (+2 Axis) 0/S #2	0/S #2 0/S #2 0.005	
Bottom (-2 Axis) 0.003	0.002 0.002 0.003	
Design Mercete Mul		
Design Homenus, Hua Design Design	Eactored Eactored Special	Special
+veNoment -veNoment	+veMoment -veMoment +veMoment	-vetonent
24.436 -48.872	0.000 -48.872 24.436	-48.872
0/S #2 Reinforcing required	exceeds maximum allowed	

روی آیکون (🗖 💷) کلیک کرده و گزینه ی...Display Design Info را انتخاب کنید .

Disp	olay Design Results	
	Design Dutput Column P-M-M Interaction Ratios	نسبت تنش را نشان می دهد.
	C Design Input Design Sections	
	OK Cancel	

در قسمت Design Output گزینه .Colum P-M-M را انتخاب و سپسOK نمایید. روی (^{الله}) کلیک نموده و ELEV1 رانتخاب نمایید.



در اینجا فقط نسبت PMMستون هایی که در تعریف مقاطع حالتReinforcement to be checked

در قسمت طراحی زده شده باشد، ارائه می گردد.

۲-۸ طراحی دیوار برشی

به طور کلی برای طراحی دیوار برشی ابتدا یک عرض و ضخامت مناسب را انتخاب کرده و سپس تحلیل را انجام می دهیم.

نکته: سه گزینه طراحی دیوار برشی موجود است که شامل: ۱)طراحی دیوار با آرماتور گذاری یکنواخت ۲) طراحی دیوار با روش ساده شده ی دو نیرویی (اصطلاحات (C&T) ۲}طراحی مقطع از پیش تعریف شده با حالت ارماتور گذاری دلخواه

۱. از منوی Select Design Combo, Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.
 در این مثال از همان ترکیب بارهای قبلی تعریف شده استفاده می گردد

Design Load Combinations Selecti	on
List of Combos	Design Combos
DCON13 DCON14 DCON2 DCON3 DCON4 DCON5 DCON5 DCON5 DCON5 DCON6 DCON7 DCON8 DCON9	DWAL1 DWAL10 DWAL12 DWAL12 DWAL12 DWAL2 DWAL2 DWAL3 DWAL2 DWAL2 DWAL3 DWAL4 DWAL5
ОК	Cancel

مانند تصویر نشان داده شده همه بارها در قسمت List Of Combos را انتخاب نمایید و دکمه Add را بزنید و سپس OK کنید.

- ۲. حالت اول: طراحی آرماتور دیوار برشی بصورت یکنواخ:
- از منوی Start Design, Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید. (در این حالت نرم افزار برای مقاطع دیوار برشی یک آرماتور را بصورت یکنواخت در نظر می گیرد.)



روى نوشته كليك راست نماييد تا مشخصات مقطع نشان داده شود.

Uniform Reinfor	cing Pier Section	on - Design (UBC	97)		-		
Story ID: ST	ORY1 Pier	ID: P1 X Loc	: 2.9 Y Loc:	0 Units: K	N-m		
Flexural Design Station Location Top Bottom	gn for P-M2-M Required Reinf Ratio 0.0025 0.0037	I3 (RLLF = Current Reinf Ratio 0.0032 0.0032	= 0.913) Flexural Combo DWAL14 DWAL13	Pu 246.693 206.411	M2u -2.348 -0.032	M3u -0.555 438.133	Pier Ag 1.160 1.160
Shear Design Station Location Top Leg 1 Bot Leg 1	n in^2/ft 0.236 0.298	Shear Combo DWAL12 DWAL12	Pu 438.547 643.698	Mu 65.781 -247.996	Vu -164.339 -270.448	Capacity phi Vc 182.755 182.755	Capacity phi Vn 252.355 270.448
Boundary Ele Station Location Top Leg 1 Bot Leg 1	ment Check B-Zone Length 0.929 1.145	B-Zone Combo DWAL12 DWAL12	Pu 438.547 643.698	Mu 65.781 -247.996	Vu -164.339 -270.448	Pu/Po 0.1703 0.2448	
Combo	os Ov	erwrites				OK	Cancel

 برای طراحی Spandrel , از منوی Display Design Info.., Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.

Display Design Results	No	
Design Output	Spandrel Longitudinal Reinforcing	•
C Design Input	Materials	_
	Cancel	

در قسمت Design Output گزینه..Spandrel Longitudinal را انتخاب و سپس OK کنید.



نرم افزار آرماتور های Spandrel را مانند یک تیر طراحی میکند و با کلیک راست کردن روی آن مشخصات Spandrel را نشان خواهد داد.

- ۳. حالت دوم طراحی آرماتور دیوار برشی (بصورت مقطع دلخواه):
- از منوی Define Pier Sections, Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.



• روی گزینه Add Pier Section کلیک نمایید.

Pier Section Data	
Section Name	PSEC1
Base Material	CONC
Add Pier	
C Add New Pier Sect	tion
Start from Existing V	Wall Pier
STORY2 -	P1 •
Define/Edit/Show Section	on
Section Des	signer
OK	Cancel

در قسمت Add Pier , گزینه Start From Existing را فعال نموده و در قسمت Define , روی گزینه
 Section Designer کلیک کنید.



- در قسمت Bar Size می توان شماره آرماتور و در قسمت Bar Spacing فاصله بین آرماتور و در Bar Cover مقدار کاور بتن را تغییر داد.
 - از منوى ابزار (💶 💶) را انتخاب و در گوشه تير كليك كنيد.





روی مقطع مربعی شکل کلیک راست نمایید. در ابنجا میتوانید ابعاد مقطع را انتخاب و آرماتور گذاری کنید .



- مانند قسمت تیر, آرماتور های مقطع را عوض کنید.
 - حال برنامه را Save کرده و ببندید.

CONC 💌
n
all Pier
P1 -
iner

- حال روی گزینه OK کرده, مقطع تعریف شده را انتخاب و سپسOK کنید.
- روی آیکون (🗹) کلیک نموده , گزینه Pier Labels را فعال و سپس OK کنید.

Other Diject Present in View Diject View Options Visible in View Special Fraine retrist Image: Select Image:
--

نکته: جهت طراحی دیوار می بایست در مرحله ی مدلسازی، قبل از انجام تحلیل برای هردیوار یک برچسب (Label) تعریف شده باشد.

- از منوی General Reinforcing, Assign Pier Sections , Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.
 - مانند تصویر گزینه ها را فعال کرده و سپس OK کنید.

Ass	sign General Reinforcing Pier Sections	
نسبت PMM در مقطع	Pier Sections Section at Bottom NONE PSEC1 PSEC1 PSEC1 PSEC1 PSEC1	
تعريف شده را کنترل می	Check/Design © Reinforcement to be Checked © Reinforcement to be Designed	
میزان آرماتور را در مقطع نعریف شده محاسبه می نمایید.	OK Cancel	C .
		 روی آیکون (¹) کلیک نمایید.

• از منوی Display Design Info.., Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.

Design Output	General/Uniform Pier D/C Ratios	•
C Design Input	Materials	-

گزینه D/C Ratios را فعال کرده و سپس OK کنید.



- روی اعداد کلیک راست کنید تا مشخصات مقطع تعریف شده را ملاحظه کنید.
- روی گزینه .Section Top کلیک نمایید تا مقطعی که برای آن تعریف کرده ایم را نشان دهد.

- حال Elevn5 را انتخاب نمایید.
- از منوی Display Design Info.., Shear Wall Design, Design را انتخاب کنید.
 - گزینه Pier Longitudinal را انتخاب و سپس OK کنید.
- حال روی اعداد نشان داده شده کلیک راست نمایید تا تمام اطلاعات طراحی را نشان دهد.

Story ID: STORY2 Pier ID: P3 X Loc: 2.9 Y Loc: 18.85 Units: KN-m Flexural Design for P and M3 [FLLF = 0.400] Tension Tension Tension Tension Lett Top 1.148 0.000 DWAL27 595.987 -265.923 Plight Top 1.314 0.000 DWAL27 595.987 -265.923 Lett Bottom 2.800 23.920 COMB1 886.588 3300.826 Right Bottom 2.800 23.920 COMB1 886.588 3300.826 Right Bottom 2.900 13.162 DWAL27 587.279 -1883.056 Station Compression Comptession Mu Mu Pu Mu Lett Bottom 2.900 20.087 DWAL24 1184.462 1702.138 Lett Bottom 2.900 72.488 DWAL24 1367.048 3448.059 Shear Comba Pu Mu Vu Phi Vc Phi Vc Top 1.066 CDMB1 788.026 1434.096 547.300	Simplified T and	I C Pier Section	- Design (UBC9	7)	10 A 10	The Delayers	at Sugar 1973		
Consistion Consis Consistion Consistion	Story ID: ST	ORY2 Pier	D: P3 X Lo	c: 2.9 Y Loo	::18.85 Uni	its: KN-m			
Station Lension Persion Location Edge-Length Rebar in 2 Combo Pu Mu Left Top 1.148 0.000 DV/AL27 595.987 -265.923 Right Top 1.914 0.000 DV/AL27 595.987 -265.923 Jest Bottom 2.900 29.920 COMB1 886.588 3300.826 Right Bottom 2.900 13.162 DW/AL27 687.279 -1883.056 Station Compression Compression Mu Mu Mu Left Top 1.148 14.338 DW/AL25 1189.470 212.815 Right Bottom 2.900 20.087 DW/AL25 1372.055 -1361.389 Left Bottom 2.900 72.488 DW/AL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Station Capacity Top 1.066 COMB1 788.026 1424.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check	Flexural Des	ign for P and H	43 <u>(</u> RLLF = 0	.400)					
Leit Bottom 2 900 20087 DWAL27 595.987 -265.923 Right Top 1.314 0.000 DWAL27 595.987 -265.923 Leit Bottom 2 800 23.920 COMB1 886.588 3300.826 Right Bottom 2 800 23.920 COMB1 886.588 3300.826 Station Edge-Length Rebar in 2 Compression Location Edge-Length Rebar in 2 Combo Pu Mu Lett Bottom 2 900 20.087 DWAL24 1189.470 1702.138 Right Bottom 2 900 72.488 DWAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Location In 2/It Combo Pu Mu Vu Ppi Vc Top 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Location Longth Combo Pu Mu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !!	Station	Edge-Length	lension Bebar in^2	I ension	P.,	м			
Bight Top 1.914 0.000 DW/4L27 595.987 -265.923 Lett Bottom 2.900 13.162 DW/4L27 697.279 -1893.056 Station Compression Compression Pu Mu Mu Lett Bottom 2.900 13.162 DW/4L27 1893.056 Station Compression Combo Pu Mu Mu Lett Bottom 2.900 20.942.25 1189.470 212.815 1393 Right Bottom 2.900 20.087 DW/AL25 1372.055 -1361.399 348.059 Shear Design Station Rebar Combo Pu Mu Vu Capacity phi Vn Top 1.066 COMB1 758.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Bizone Bizone Nu Vu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu 233.170 547.300 Boundary Element Check Sitation Bizone Pizone 1382.055 -1361.389 -462.094 0.2814	Left Top	1.148	0.000	DWAL27	595,987	-265.923			
Left Bottom 2 900 29 920 COMB1 886.588 3300.826 Right Bottom 2 900 13 162 DWAL27 687.279 -1883.056 Station Compression Compression Pu Mu Mu Mu Mu Phi Vn Left Top 1.148 14.336 DVAL25 1189.470 217.02.138 1702.138 Right Bottom 2.900 20.087 DVAL25 1372.055 -1361.389 5 Shear Design Station Rebar Shear Pu Mu Yu phi Vc phi Vn Top 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station 8.2one 8.2one 1389.470 212.815 -462.094 0.2814 0.4363 Boutom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363	Right Top	1.914	0.000	DWAL27	595,987	-265.923			
Hight Bottom 2.500 13.162 DVAL27 687.279 -1883.056 Station Compression Compression Complexion Complexion Pu Mu Lect Top 1.148 14.338 DVAL24 1189.470 212.815 1189.470 212.815 Right Fort Febar Inf? Combo Pu Mu Vu 212.815 1389.470 212.815 Shear Design Station Rebar Shear VuAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear VuAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Vu Vu Phi Vn Phi Vn Top 1.066 CDMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 CDMB1 886.588 3300.826 547.300 233.170 547.300 Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po <t< td=""><td>Left Bottom</td><td>2.900</td><td>29.920</td><td>COMB1</td><td>886.588</td><td>3300.826</td><td></td><td></td></t<>	Left Bottom	2.900	29.920	COMB1	886.588	3300.826			
Station Location Compression Rebar in ² /2 Compression Combo Pu Mu Lett Forp 1.148 14.38 DVAL25 1189.470 212.815 Right Top 1.914 29.949 DVAL25 1184.462 1702.138 Lett Bottom 2.300 20.087 DVAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Combo Pu Mu Vu Capacity phi Vc Capacity phi Vn Top 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Pu Mu Vu 233.170 547.300 Boundary Element Check B-Zone D-Zone Pu Vu Vu 233.170 547.300 Top 1.261 DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po	Hight Bottom	2.900	13,162	DWAL27	687.279	-1883.056			
Location Edge-Length Rebar in ?2 Combo Pu Mu Left Top 1.314 23.943 DWAL25 1189.470 212.815 Right Top 1.314 23.943 DWAL24 1184.462 1702.138 Left Bottom 2.900 20.087 DWAL25 1372.055 -1361.389 Shear Design Station Rebar Shear Capacity Capacity phi Vn Top 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Yu Yu Vu 233.170 547.300 Station B-Zone B-Zone B-Zone Yu Yu 233.170 547.300 Station B-Zone B-Zone Yu Yu Yu 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone Yu Yu Yu Yu Top 1.251 DWAL25 1372.055 -1361.389 <t< td=""><td>Station</td><td></td><td>Compression (</td><td>Compression</td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	Station		Compression (Compression					
Left Top 1.148 14.338 DVAL25 1189.470 212.815 Right Bottom 2.900 20.087 DVAL25 1184.462 1702.138 Left Bottom 2.900 72.489 DVAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Value Vu Top 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Location Length Combo Pu Mu Vu Top 1.251 DVAL25 1189.470 212.815 462.094 0.2814 Bottom Not Checked DVAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !!	Location	Edge-Length	Rebar in^2	Combo	Pu	Mu			
Hight lop 1.314 23.343 DVAL24 1184.452 1702.138 Left Bottom 2.300 20.087 DVAL25 1372.055 -1361.383 Right Bottom 2.900 72.488 DVAL24 1367.048 3448.059 Shear Design Station Rebar Shear Capacity Capacity Location in 22/tt Combo Pu Mu Vu Phi Vc Phi Vn Top 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 886.588 3300.826 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Bottom B-Zone Pu Mu Vu Pu/Po Location Loquith Combo Pu Mu Vu Pu/Po Location Loquith Combo Pu Mu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu Q.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is	Left Top	1.148	14.338	DWAL25	1189.470	212.815			
Light Bottom 2.800 20.87 DWAL24 1372.03 1381.059 Shear Design Station Rebar Shear Capacity Capacity Phi Vn Stop 1.066 COMB1 788.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Vu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu 233.170 547.300 Boundary Element Check B-Zone B-Zone Pu Vu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1384.09 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363	Hight Iop	1.914	29.949	DWAL24	1184.462	1702.138			
Shear Design Station Rebar Combo Shear Combo Pu Pu Mu Vu Vu Capacity phi Vn 233 170 Capacity phi Vn	Bight Bottom	2,300	72 488	DWAL25	1367.048	3448 059			
Shear Design Capacity Capacity <th cols<="" td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th>	<td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>								
Station Hebar Shear Capacity C	Shear Desig	n							
Location In 2.76 Common 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Bottom 1.066 COMB1 768.026 1434.096 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone B-Zone 547.300 233.170 547.300 Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363	Station	Hebar	Shear	P.,	м.,	¥.,	Capacity	Capacity	
Bottom 1.066 COMB1 886.588 3300.826 547.300 233.170 547.300 Boundary Element Check Station B-Zone B-Zone Combo Pu Mu Vu Pu/Po Location Location Location Location DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !! Construction Construction Construction Construction	Lucation	1.066	COMB1	768 026	1434.096	547 300	233 170	547 300	
Boundary Element Check B-Zone B-Zone Pu Mu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Botom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !!	Bottom	1.066	COMB1	886.588	3300.826	547.300	233.170	547.300	
Station B-Zone B-Zone Pu Mu Vu Pu/Po Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !! -0.35 !! -0.35 !!	Devendent Fl								
Location Length Combo Pu Mu Vu Pu/Po Top 1.251 DWAL25 1189.470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !! -0.35 !! -0.35 !!	Station	B-Zone	B-Zone						
Top 1.251 DWAL25 1189 470 212.815 -462.094 0.2814 Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !! -0.35 !! -0.35 !!	Location	Length	Combo	Pu	Mu	Vu	Pu/Po		
Bottom Not Checked DWAL25 1372.055 -1361.389 -462.094 0.4363 Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po < -0.35 !!	Тор	1.251	DWAL25	1189.470	212.815	-462.094	0.2814		
Design Inadequacy Message: Pier is overstressed in flexure and Pu/Po $<$ -0.35 $!!$	Bottom	Not Checked	DWAL25	1372.055	-1361.389	-462.094	0.4363		
	Design Inade	equacy Messa	ne: Pier is over	stressed in flex	are and Pu/Po	n < -0.35 !!			
			- 1						
Combos Overwrites OK Cancel	Comb	os Ov	erwrites				OK	Cancel	

۴. حالت دوم طراحی آرماتور دیوار برشی (بصورت ساده شده ی C&T):

نکته:منظور از سادگی روش در نظر گرفتن فرضیات ساده کننده است.

- کل دیوار برشی در ELEV5 را در حالت انتخاب بگذارید.
- از منوی Simplified C and T,Assign Pier Sections , Shear Wall Design,Design را انتخاب کنید.



۹ انجام تحلیل طیفی

در صورت نیاز به انجام تحلیل طیفی، در این مرحله نحوه انجام تحلیل طیفی انجام شده است .

۹-۱ . تعريف تابع طيف

۱- می توان این تابع را در برنامه Excel تعریف کنیم.

برنامه Excel را اجرا کنید.

مقادیر زیر را بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ وارد می کنیم.

0	0.35
0.2	0.875
0.5	0.875
0.6	0.664161
0.7	0.599297
0.8	0.548252
0.9	0.506849
1	0.472469
1.1	0.443382
1.2	0.418394
1.3	0.396653
1.4	0.377533
1.5	0.360561
1.6	0.345376
1.7	0.331696
1.8	0.319294
1.9	0.30799
2	0.297636
2.1	0.288111
2.2	0.279313
2.3	0.271157
2.4	0.263571
2.5	0.256495
2.6	0.249875
2.7	0.243667
2.8	0.23783
<u>2.9</u>	<u>0.232331</u>

جهت کنترل صحت نمودار طیف را رسم کنید. • در قسمت INSERT , روی آیکون (تناب) کلیک نمایید و شما <u>شود.</u> • حال روی آیکون (آنه) کلیک نمایید و More scatter را انتخاب کنید. • روی گزینه (آنه) کلیک کرده و نمودار را انتخاب و سپس OK کنید. ا انتخاب نمایید تا نمودار نمایش داده



- حال تمامی مقادیر داده شده را انتخاب و کپی نمایید . یک فایل Notepad اجرا نموده و مقادیر را در آن paste کنید.
- فایل Notepad را در قسمتی که فایل Etabs تا وجود دارد با یک نام انتخابی مثل ۶۸۰۰ , save نمایید.

ادامه دربرنامه Etabs :

ایتدا روی آیکون(🕮) کلیک کنیدتا محیط مدلسازی فعال شود (در صورتی که در مرحله ی قبل تحلیل انجام شده باشد مورد نیاز است).

- از منو Define, گزینه(🗖 <u>Response Spertum Functions...</u>) را انتخاب نمایید.
- در قسمت Spectrum From File , Choose Function را انتخاب و روی گزینه Add New Function
 کلیک نمایید.
- روی گزینه Brows کلیک نمایید و فایل notepad را که ذخیره نموده اید , فرا بخوانید و پسوند فایل را Text انتخاب کنید.

Pick Function	Data File	×	
	≪ darsi → New folder → etabs_2	✓ 4y Search etabs_2	
Organize 🔻	New folder	III 🔹 🖬 🔞	
🚺 Downlo	ads Name	Date modified Type	
Recent Autodes	Places 2800	Y+)V/Y)/+) +V:Y+ Text Document	
Autouc			
📜 Libraries			
Docume	ents		
Pictures	E		
🛃 Videos			
💻 Computer 🏂 Local Di	sk (C:)		
local Dis	k (D:)		
Autodes	k 360 👻 🖌 👘		
	File name: 1	✓ Text Files (*.txt)	
		Open Cancel	
			•5 OK
			- سپس۲۰۰ کیپ
F	Response Spectrum Function Definition	and the second se	
			amping Ratio
	Function Name	FUNC2 0.05	
	- Function File	Values are:	بابرابر فركاني
	File Name Bro	wse	بر الماس فر فانس
	d:\darsi\new folder\etabs_2\2800.txt	Frequency vs value	
		(• Period vs Value	
چند خط را برر	Header Lines to Skip 0		ب اساس دوره
			<u> </u>
			تناوب
1	Convert to User Defined View E	ile I	
	- Function Graph		
	(Diselau Fr		
	i Display un		
		DK Cancel	

- آیکون Period vs Value را فعال کرده تا بر اساس دوره تناوب بررسی کند.
 - گزینه Display Graph را فعال و سپس OK کنید.

۲-۹ . انجام تنظيمات تحليل طيفي

در این مثال ، ۴ نوع تحلیل طیفی تعریف می گردد که شامل :

سى

SX:زلزله بدون برون محوری در جهت X

SEX: زلزله با برون محوری در جهت X

SY:زلزله بدون برون محوری در جهت Y

SEY: زلزله با برون محوری در جهت Y

که نحوه تعریف این ها در نرم افزار به شرح زیر است:

- از قسمت Define, response Spectrum Case Data را انتخاب کنید.
 - روی گزینه Add New کلیک نمایید.
 - در قسمت SXمعرفی کنید.
 - مانند تصویر مقادیر را جایگزین کرده و سپس OK کنید.

Response Spectrum Case Data								
Spectrum Case Name SX								
Structural and Function Damping								
Damping 0.05								
Modal Combination								
CQC O SRSS O ABS O GMC								
f1 f2								
Directional Combination								
• SRSS								
C ABS Orthogonal SF								
Input Response Spectra								
Direction Function Scale Factor								
U1 <u>FUNC1</u> 1								
U2 -								
uz								
Excitation angle								
Eccentricity								
Ecc. Ratio (All Diaph.)								
Override Diaph. Eccen. Override								
OK Cancel								

Response Spectrum Case Data
Spectrum Case Name SEX
Structural and Function Damping
Damping 0.05
Modal Combination
CQC C SRSS C ABS C GMC
Directional Combination
• SRSS
C ABS Orthogonal SF
Input Response Spectra
Direction Function Scale Factor
U1 FUNC1 👤 1
U2 🔽
UZ 🔽
Excitation angle
Eccentricity
Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.05
Override Diaph. Eccen. Override
OK Cancel

Response Spectrum Case Data
Spectrum Case Name SY
Structural and Function Damping
Damping 0.05
Modal Combination
CQC C SRSS C ABS C GMC 1 1 1 1
Directional Combination
C ABS Orthogonal SF
Input Response Spectra
Direction Function Scale Factor
U1 🔽
U2 FUNC1 - 1
UZ 🔽
Excitation angle
Eccentricity
Ecc. Ratio (All Diaph.)
Override Diaph. Eccen. Override
OK Cancel

Response Spectrum Case Data							
Spectrum Case Name SEY							
Structural and Function Damping							
Damping 0.05							
Modal Combination							
● CQC C SRSS C ABS C GMC							
f1 f2							
Directional Combination							
• SRSS							
C ABS Orthogonal SF							
Input Response Spectra							
Direction Function Scale Factor							
U1 🔽							
U2 FUNC1 • 1							
UZ 🔽							
Excitation angle							
Eccentricity							
Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.05							
Override Diaph. Eccen. Override							
0K Cancel							

نكته: جهت اعمال نتايج تحليل طيفي در طراحي، لازم است تركيبات طراحي متناسب در برنامه تعريف و اضافه شود.

نکته۲:جهت تعریف ترکیبات طراحی شامل تحلیل های طیفی، نیازی به اعمال زلزله های مثبت و منفی نیست.

روی گزینه (🖊 Run Analyzeکلیک کنید.

اولین مرحله بعد از تحلیل کنترل کفایت تعداد مودهای نوسان است که این کار در نرم افزار به صورت زیر انجام می پذیرد:





حال پایین ترین ردیف را در ستون های SUM را باید مشاهده می کنید که بزرگتر از ۹۰ باشد که در این صورت تعداد مودهای نوسان کافی است.

Modal Participating Mass Ratios								
Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	
5	0.242024	0.0001	68.8527	0.0000	95.2685	68.8946	0.0000	98
6	0.195825	2.2274	0.0008	0.0000	97.4959	68.8954	0.0000	0.
7	0.155617	1.3920	0.0000	0.0000	98.8880	68.8954	0.0000	0.
8	0.133453	0.2080	0.0006	0.0000	99.0959	68.8961	0.0000	0.
9	0.129111	0.9040	0.0001	0.0000	99.9999	68.8962	0.0000	0.
10	0.123629	0.0000	0.7245	0.0000	99.9999	69.6207	0.0000	0.
11	0.118673	0.0000	0.0025	0.0000	99.9999	69.6233	0.0000	0.
12	0.087577	0.0000	0.0020	0.0000	100.0000	69.6252	0.0000	0.
13	0.056829	0.0000	21.3805	0.0000	100.0000	91.0058	0.0000	1.
14	0.042439	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000	91.0058	0.0000	0.
15	0.028916	0.0000	0.0005	0.0000	100.0000	91.0063	0.0000	0.
16	0.027355	0.0000	5.8316	0.0000	100.0000	96.8378	0.0000	0.
17	0.023124	0.0000	0.0008	0.0000	100.0000	96.8386	0.0000	0.
18	0.020566	0.0000	0.0002	0.0000	100.0000	96.8389	0.0000	0.
19	0.018579	0.0000	2.1687	0.0000	100.0000	99.0075	0.0000	0.
20	0.014830	0.0000	0.7899	0.0000	100.0000	99.7974	0.0000	0.
21	0.013173	0.0000	0.2026	0.0000	100.0000	100.0000	0.0000	0.

🗸 مرحله بعد همپایه کردن تحلیل طیفی و استاتیکی است:

نکته: نحوه همپایه کردن برش پایه دینامیکی به استاتیکی:براساس بند (۳–۴–۱–۳)از ویرایش چهارم ۲۸۰۰ برای همپایه کردن نتایج تحلیل طیفی باید برش پایه بدست آمده در روش تحلیل دینامیکی طیفی با برش پایه بدست امده از روش تحلیل استاتیکی مقایسه شده و اصلاح شود.

• از منو Display, Show Table را انتخاب کنید.

<u>F</u> ile	<u>E</u> dit <u>V</u> iev	<u>D</u> efine	Draw	Select	Assign	Analyze	Dis	glay	Design	<u>Options</u>	Help	
	🗃 🖬 🔮	10	CH 🖉		•日6	øø	п	Show	Undeform	med Shape		
$\ \times$	the last state	- 12	F1 😫	古働	20	AR 1	_	Show	Loads			-
R	2			1	Plan Viev	v - STOR	ГТ Я	Show Show	Deforme	ed Shape nape		
ħ							M	Show	Member	Eorces/Stre	ss Diagram	+
\mathbf{i}						_	4	Show	Energy/V	irtual Work	Diagram	
\mathbf{N}					((A)	R	Show	Response	Spectrum	Curves	-
I					-	4	-	Show	Time His	tory Traces.		
					(7)	1	函	Show	Static Pu	shover <u>C</u> urv	/E	
ж								Show	Story Res	ponse Plots	s	
					4	1		Show	Tables			



و بعد می بایستی برش حداکثر زلزله ی استاتیکی – مقدار (EYP یا EYN) – را بر SEX تقسیم کرده و همین طور مقدار حداکثر زلزله ی استاتیکی – مقدار (EYN یا EYN) – بر SEY تقسیم کرده و ضرایب را بدست آورد.

حال دوباره قفل برنامه را باز کرده و سراغ محل تعریف ترکیبات بار رفته و مراحل زیر را انجام می دهیم. این مرحله بایستی برای حالت های مختلف تحلیل (Sx , SEX, Sy , SEY) طیفی صورت گیرد




Response Spectrum Case Data	
Spectrum Case Name SEY	
Structural and Function Damping	
Damping 0.05	
Modal Combination	
CQC C SRSS C ABS C GMC	
f1 f2	
Directional Combination	MM
• SRSS	שנג
O ABS Orthogonal SF	موجود
Input Response Spectra	<u> </u>
Direction Function Scale Factor	بدست امده
U1 🔽	
U2 FUNC1 - 1.24	
UZ 🔽	
Excitation angle 0.	
Eccentricity	
Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.05	
Override Diaph. Eccen. Override	
OK Cancel	

حال بعد از این مرحله می تونید مدل را تحلیل کرده و بعد از کنترل این که مقادیر استاتیکی و طیفی اشاره شده در مرحله قبل یکی شده است به طراحی بپردازید.