کنترل قابها تحت 25% بار زلزله در ساختمان بتنی در نرمافزار ETABS

طبق آییننامه در سیستمهای دوگانه، قاب خمشی باید بتواند ½**25** نیروی زلزله وارد شده بر کل سازه را تحمل کند. برای کنترل قابها در برابر ½**55** نیروی زلزله در ETABS دو راه وجود دارد. یکی اینکه دیوار برشی را حذف نموده و ضریب زلزله در هر جهت را در **0.25** ضرب نمائیم. این روش دارای اشکالات زیر میباشد:

- √ اگر در انتهای دیوار برشی ستون نباشد (اگر هم ستون وجود داشته باشد باید در هنگام حذف دیوار برشی حذف شود چون جزئی از دیوار برشی میباشد) با حذف دیوار برشی، تیرهای متصل به دیوار تکیهگاه خود را از دست میدهند.
 - ✓ با حذف ديوار برشي وزن آنها نيز از مدل حذف مي شود.
 - 🗸 معمولاً تيري درون ديوار برشي مدل نمي شود، بنابراين با حذف ديوار بار سقفها تكيه گاه خود را از دست ميدهند.

با توجه به موارد ذکر شده در بالا، روش اول روشی درست نمیباشد. روش دوم و درست این است که باید تغییراتی در مدل ایجاد نمائیم تا برش پایه قابها به ./25 برش پایه کل برسد. برای اینکار میبایست سختی برشی دیوار برشی در هر جهت در یک ضریب کاهش ضرب نمائیم. سختی برشی دیوار را آنقدر کاهش میدهیم تا برش جذب شده توسط قابها به ./25 برش پایه کل برسد. روش کار به شرح زیر میباشد:

	روش کاهش سختی:
File > Save As	گام اول: فایل جدیدی برای مدل ایجاد شود:
Assign > Group Name Define > S	گام دوم: ساخت یک مقطع برش: ection Cuts
Assign > Shell/Area > Shell Stiffness Modifiers	گام سوم: کاهش سختی برشی دیوار برشی در هر جهتX وY:
Analyze > Run Analysis	گام چهارم: سازه مورد نظر تحلیل شود:
Display > Show Table	گام پنجم: بررسی برش جذب شده توسط قابها:
کل رسید می توان عملیات طراحی را انجام داد و اگر نرسید باید	گام ششم: اگر برش جذب شده توسط قابها به ٪ 25 برش پایه
ط قابها به ٪ 25 برش پایه کل برسد و بعد مراحل طراحی سازه	دوباره از گام سوم مراحل را تکرار کرد تا برش جذب شده توس
مد نظر قرار داد.	را انجام داد و با فایل اصلی مقایسه نمود و بحرانی ترین حالت را

م**ثال:** پلان شکل زیر مربوط به یک ساختمان 6 طبقه با سیستم دو گانه قاب خمشی متوسط و دیوار برشی در دو جهت میباشد. برش پایه استاتیکی در دو جهت برابر 188.5 تن و برش پایه دینامیکی پس از هم پایه سازی در جهت x برابر 172 تن و در جهت y برابر 156 تن میباشند و نام گذاری دیوارها در پلان مربوطه مشخص میباشد. میخواهیم فایل مورد نظر برای کنترل ٪25 نیروی زلزله را ایجاد نمائیم:



File > Save As...

1- ابتدا سازه مورد نظر را تحت نام ./25 ذخيره مي كنيم:

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>ption

] <u>N</u> ew Model ≇ Open	Ctrl+N		View As Save Model File As	
Save	Ctrl+S	≝ 12: 9:/↓]⊥ *	Organize Vew folder	Date modified Type No items match your search.
Import Export	k	L L	4 Secondars Secondars = ↓ Ubraries ↓ Ubraries ↓ Ubraries ↓ Ubraries ↓ ↓ Ubraries ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	
<u>C</u> reate Video P <u>r</u> int Setup Print Preview for Graphics		¢ þ	File name: 25 %EDB	
Print Graphics Print Tables	Ctrl+P		Save as type: All files (*,*)	• Save Cancel

2- برای ساخت مقطع برش روی دکمه
 ۲ کلیک می کنیم و نمای محور 1 را انتخاب می نمائیم و سپس ستون های طبقه اول
 و گرههای متصل به BASE را انتخاب نموده و به ترتیب به نماهای دیگر در جهت x و y می رویم و ستون های طبقه اول آنها و
 گرههای متصل به BASE را انتخاب می کنیم. ستون های متصل به دیوار برشی را انتخاب نمی کنیم چون جزء دیوار برشی می باشد.

سپس دستور Assign > Group Name را اجرا نموده و در جعبه Groups مثلاً نام Frame را وارد می کنیم و روی دکمه Add New Group کلیک می کنیم و در نهایت ok می نمائیم:



8- برش پایه استاتیکی در جهت x و y برابر 188.5 تن است، بنابراین 25 درصد برش پایه برابر Ton میباشد. پس باید سختی برشی دیوار برشی در عدد کوچکی ضرب شود تا 47.13 تن از بار زلزله سهم قابها شود. برای این کار میباشد. پس باید سختی برشی دیوار برشی در عدد کوچکی ضرب شود تا 47.13 تن از بار زلزله سهم قابها شود. برای این کار ابتدا با استفاده از دستور P4 میباشند را با کلیک Select > by Pier Ids و P4 میباشند را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم. سپس دستور Select Shoulfiers Modifiers > Shell/Area > Shell Stiffness Modifiers را اجرا نموده و در قسمت 12 در فرض اول عدد 4.00 را وارد میکنیم و به همین صورت دیوارهای جهت y را که به نامهای g را که به نامهای P3 ، 29 و P3 میباشند را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم. سپس دستور Assign Shell/Area > Shell Stiffness Modifiers را اجرا نموده و در و میباشند را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم و سپس دستور و به همین صورت دیوارهای جهت y را که به نامهای g را که به نامهای g را که به نامهای g را جرا نموده و در را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم و سپس دستور OL میکنیم و به همین صورت دیوارهای جهت g را که به نامهای g را که به نامهای g را جرا نموده و در را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم و سپس دستور OL وارد میکنیم و به همین صورت دیوارهای جهت g را که به نامهای g و G میباشند را با کلیک روی آنها انتخاب میکنیم و سپس دستور OL میکنیم و OL مینایم:

Analysis Stiffness Modification Factors

OK Cancel



Assign Analyze Display ↓oint/Point Frame/Line Shell/Area Joint/Point Loads Frame/Line Loads Shell/Area Loads	Design <u>Options Help</u> 3-d Pl ^A el [©] G 60 + + Wall/Slab/Deck Section Opening Diaphragms Local Axes	Stiffness Modifiers Membrane f11 Modifier 1 Membrane f12 Modifier 0.04 Bending m11 Modifier 1 Bending m22 Modifier 1 Bending m12 Modifier 1 Shear v13 Modifier 1 Shear v23 Modifier 1 Weight Modifier 1 Weight Modifier 1 UK Cancel
Group Names Clear Display of Assigns Copy Assigns Paste Assigns	Image: Specific Summers Wogurters Image: Pigr Label Image: Spandrel Label	Analysis Stiffness Modification Factors Silfness Modifier Membrane f11 Modifier Membrane f12 Modifier Membrane f12 Modifier Bending m11 Modifier Bending m12 Modifier Bending m12 Modifier Shear v13 Modifier Mass Modifier Membrane f12 Modifier



5- برای بررسی برش جذب شده توسط قابها ابتدا دستور Display > Show Table را اجرا نموده و در جعبه ظاهر شده در قسمت ANALYSIS RESULTS تیک Select Cases/Combos را میزنیم و بر روی Select Cases/Combos کلیک نموده و بارهای EX و EX را انتخاب می کنیم و در پایان OK می کنیم:



با توجه به جدول بالا سهم قابها در جهت x از برش پایه به مقدار 47.93 تن و در جهت y به مقدار 49.83 تن رسیده است. بنابراین میبایست سختی برشی را در ضریب بزرگتری ضرب کنیم. برای فرض بعدی در جهت x سختی برشی f12 را در عدد 0.0417 و در جهت y سختی برشی f12 را در عدد 0.0463 ضرب مینمائیم (البته این اعداد با چند بار سعی و خطا بدست آمدهاند) و دوباره سازه را تحلیل نموده و نتیجه به شکل زیر میباشد:

Section	Cut Forces							
Edit View								
Section Cut Forces								
	Section	Load	F1	F2	F3	M1	M2	M3
	SEC1	EX	-47.13	0.00	0.00	0.000	-60.993	-5.500
	SEC1	EY	0.00	-47.13	-30.15	335.675	0.000	0.000

با توجه به نتیجه جدول بالا سهم قابهای خمشی در جهت x از برش پایه به مقدار 47.13 تن و در جهت y به مقدار 47.13 تن رسیده است. حال میتوان مراحل طراحی سازه را انجام داد و با فایل اصلی مقایسه نمود و بحرانیترین حالت را مد نظر قرار داد.