کنترل مهاربند همگرای ویژه در ETABS

کنترل بندهای زیر توسط ETABS انجام نمی شود و کاربر باید خودش کنترل کند

۱۰-۳-۱۱ الزامات تکمیلی طراحی لرزه‌ای قاب‌های مهاربندی‌شدهٔ همگرای ویژه

۱۰-۳-۱۱-۲ تیرها، ستون‌ها و اتصالات آنها

مقاومت‌های طراحی تیرها، ستون‌ها و اتصالات آنها در قاب‌های مهاربندی‌شده همگرای ویژه نباید از نیروهای ناشی از تحلیل‌های زیر کوچکتر در نظر گرفته شوند.

الف) تحلیلی که در آن فرض می‌شود نیروی مهاربندی‌های کششی برابر $R_yF_yA_g$ و نیروی مهاربندی‌های فشاری برابر $1/14\ F_{cre}A_g$ می‌باشد.

ب) تحلیلی که در آن فرض می‌شود نیروی مهاربندی‌های کششی برابر $R_yF_yA_g$ و نیروی مهاربندی‌های فشاری برابر $۰/۳\times1/14\ F_{cre}A_g$ می‌باشد.

که در آن:

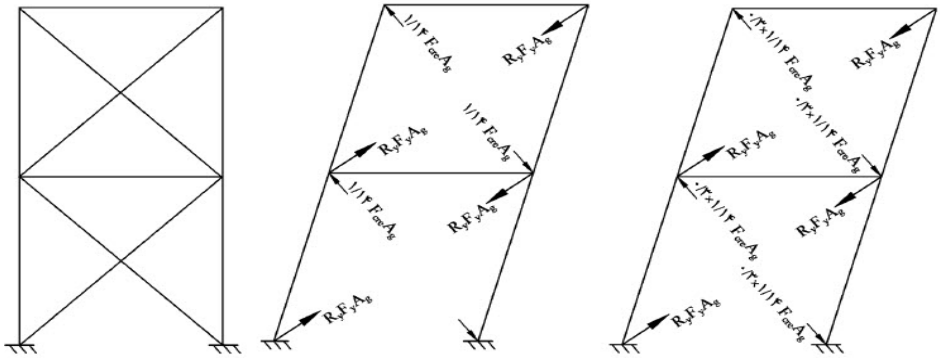
R_y = نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم فولاد مهاربندی مطابق مقادیر جدول ۱-۲-۳-۱۰.

F_y = تنش تسلیم فولاد مهاربندی.

A_g = سطح مقطع کلی عضو مهاربندی.

F_{cre} = تنش فشاری مورد انتظار ناشی از کمانش مطابق ضوابط بخش ۴-۲-۱۰ با این شرط که در آن بجای F_y از R_yF_y استفاده شده باشد.

تبصره: برای انجام تحلیل‌های فوق اعضای مهاربندی می‌توانند از مدل تحلیلی حذف گردیده و در محل اتصال آنها مطابق بندهای (الف) و (ب) در فوق، نیروی نظیر آنها به مدل تحلیلی اعمال شود. سپس با بستن حرکت جانبی قاب و اعمال بارهای ثقلی ضریبدار (ضرایبی که در حضور نیروی زلزله مورد استفاده قرار می‌گیرند)، اقدام به تحلیل سازه شود.



مقاومت کششی : $\phi.P_{nt}=\phi.A_g.F_y \quad \phi=0.9$ گزارش ETABS میباشد

ولی ما $R_y.A_g.F_y$ میخواهیم

مقاومت فشاری : $\phi.F_{cr}.A_g$ گزارش ETABS میباشد

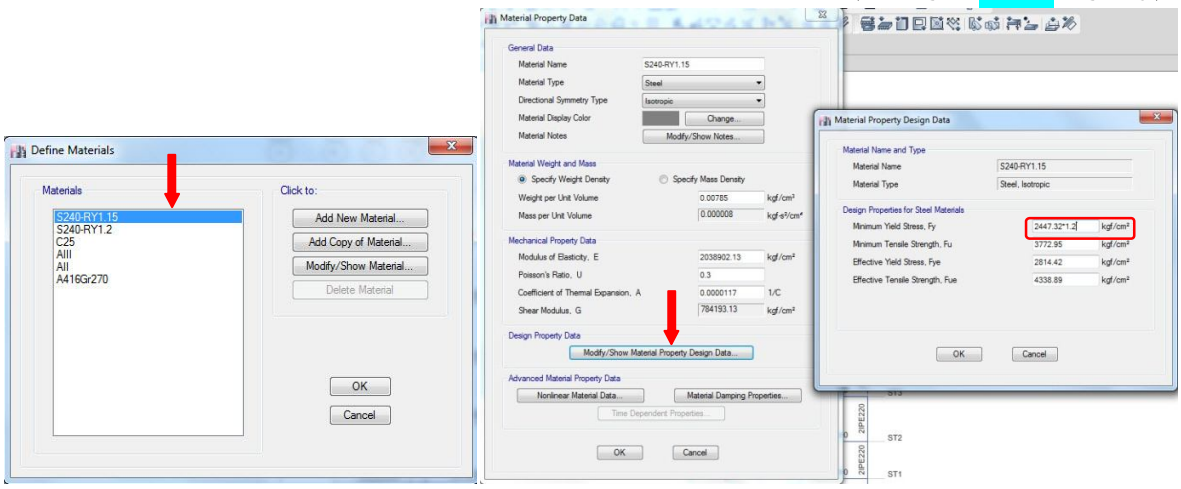
ولی ما $1.14.F_{cr}.A_g$ میخواهیم

مراحل کنترل مهاربند همگرای ویژه در ETABS

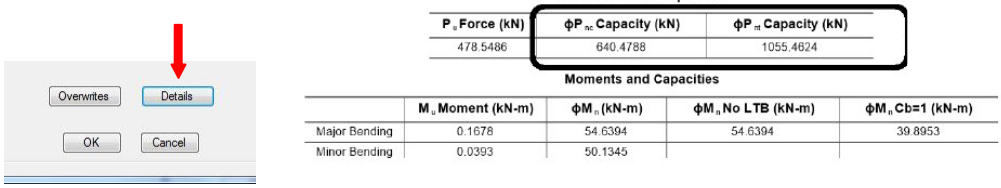
۱- از فایل اصلی یک Save as به نام braces بسازدید .

۲- ابتدا باید مقادیر $R_y.A_g.F_y$ و $\phi.F_{cr}.A_g$ محاسبه شود

میتوان بصورت موقت تنش تسلیم فولاد را از Fy به Ry.Fy افزایش داد . برای مثال اگر مهاربند از نوع جفت ناودانی باشد مقدار Ry=1.2 خواهد بود و مطابق شکل زیر تنش تسلیم فولاد را میتوان افزایش داد . S240-RY1.15 قبلا برای پروفیلها معرفی شده بودند را انتخاب میکنیم و Fy را به Fyx1.2 تغییر میدهیم



۳- سازه را پس از افزایش تنش تسلیم فولاد تحلیل و طراحی میکنیم و پس از طراحی برروی مهاربند مورد نظر کلیک راست کرده و در پنجره اطلاعات طراحی روی Details کلیک کنید تا گزارش متنی طراحی ظاهر شود . در گزارش واحد KN-m است



Demand/Capacity (D/C) Ratio Eqn.(H1-1a)

D/C Ratio =	$(P_r/P_c) + (8/9)(M_{r33}/M_{c33}) + (8/9)(M_{r22}/M_{c22})$
0.751 =	0.747 + 0.003 + 0.001

Axial Force and Capacities

P_r Force (kN)	ϕP_{nc} Capacity (kN)	ϕP_{nt} Capacity (kN)
478.5486	640.4788	1055.4624

Moments and Capacities

	M_r Moment (kN-m)	ϕM_c (kN-m)	ϕM_n No LTB (kN-m)	ϕM_n Cb=1 (kN-m)
Major Bending	0.1678	54.6394	54.6394	39.8953
Minor Bending	0.0393	50.1345		

$$\varphi P_{nt} = 0.9 \times (R_y F_y) A_g = 1055.46 \quad \rightarrow \quad \{R_y F_y A_g = \frac{1055.46}{0.9} = \mathbf{1173\ kN}$$

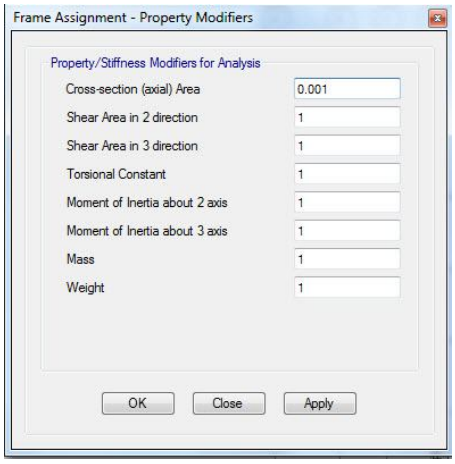
$$\varphi P_{nc} = 0.9 \times (F_{cre}) A_g = 640.48 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} 1.14 F_{cre} A_g = 1.14 \times \frac{640.48}{0.9} = \mathbf{811\ kN} \\ 0.3 \times 1.14 F_{cre} A_g = 0.3 \times 1.14 \times \frac{640.48}{0.9} = \mathbf{243\ kN} \end{cases}$$

برای تمامی مهاربندها باید مقادیر فوق محاسبه شود.

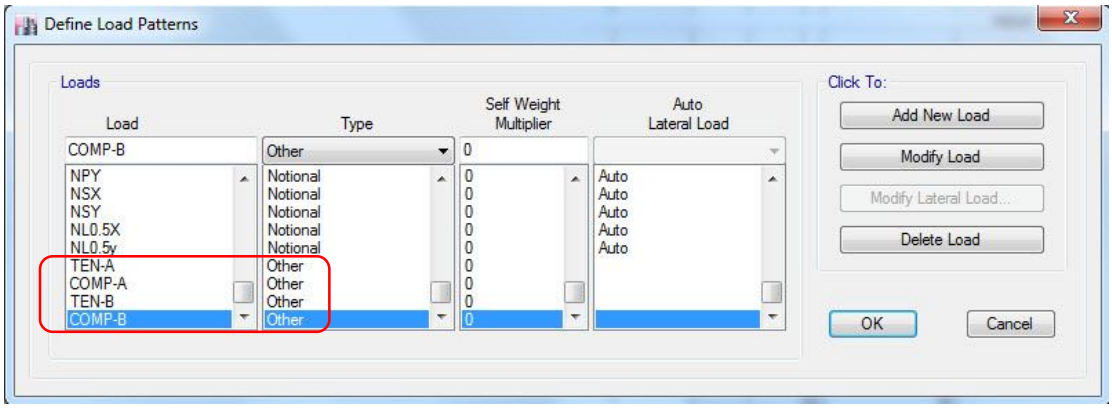
مقاومت کششی: $\phi.P_{nt}$ مقاومت فشاری : $\phi.P_{nc}$ برای هرکدام از بادبندها با المانهای متفاوت و طولهای متفاوت ازETABS نیروی فشاری و کششی مطابق محاسبات فوق را بدست اوردید

توجه شود پس از استخراج مقادیر فوق مقدارFy مجددا به مقدار اولیه برگردانه شود

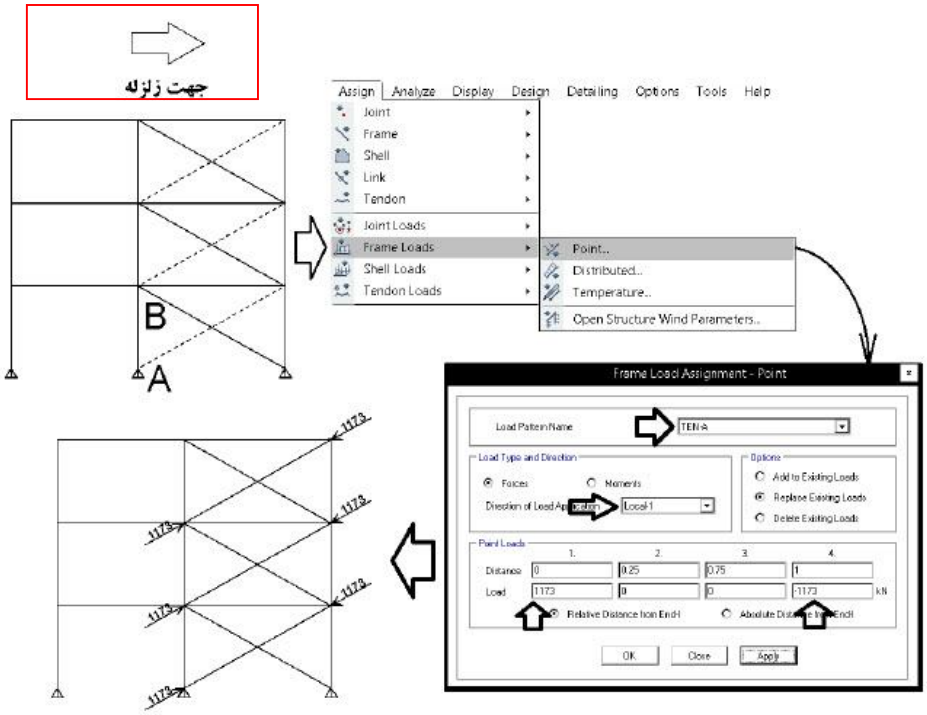
۴- باید مطابق شکل زیر مهاربندها حذف شده و به جای آنها نیروی محاسبه شده در گام قبلب قرار داده شود. بدین منظور میتوان مهاربندها را انتخاب کرده و ضریب سختی محوری آنها را عددی نزدیک به صفر (مثلا 0.001) اعمال نمود .



۵- در قسمت تعریف بارها بارهای زیر تعریف شوند .

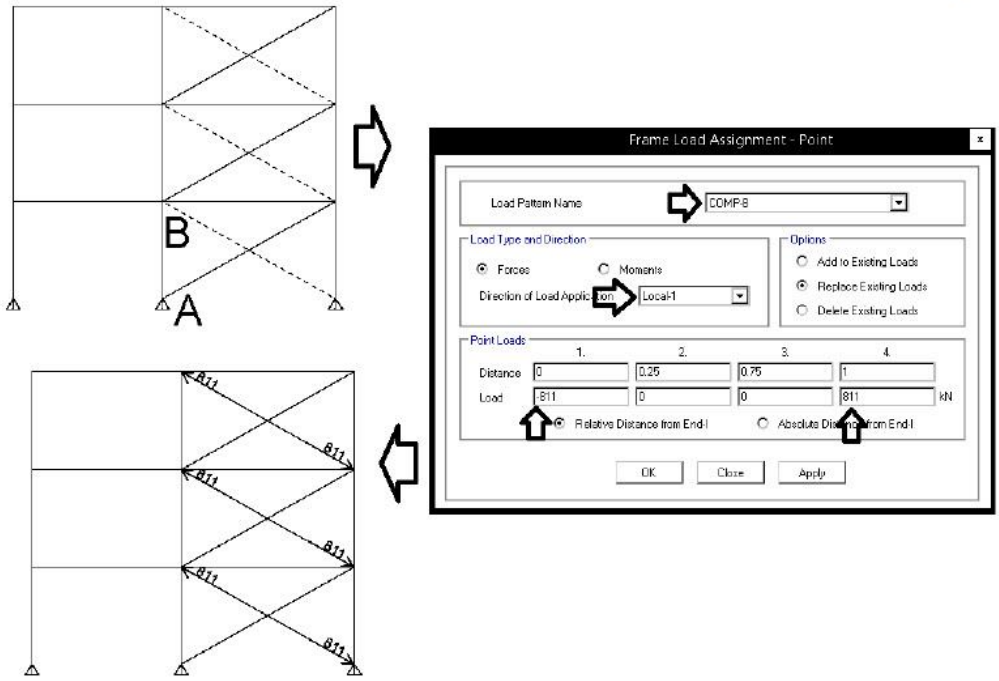


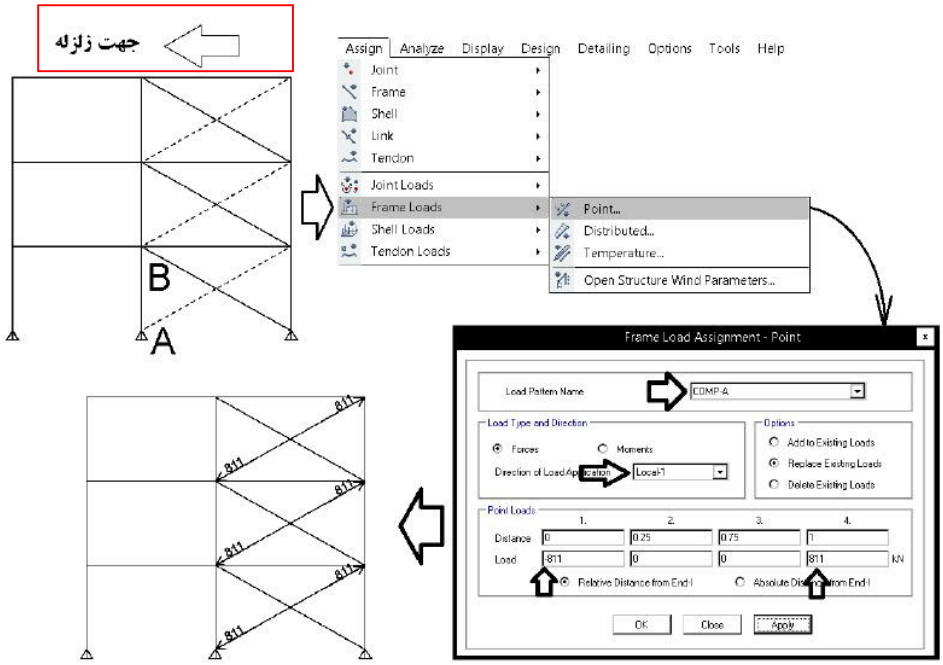
۶– مطابق شکل زیر در انتهای مهاربند بار معادل کششی و فشاری را قرار دهید .



در صورتی که جهت زلزله مطابق شکل فوق فرض شوند، مهاربند A (خط چین در شکل فوق) تحت کشش خواهد بود و بنابراین به دو انتهای خود نیروی کششی برابر با $R_y F_y A_g = 1173\ kN$ وارد خواهد کرد.

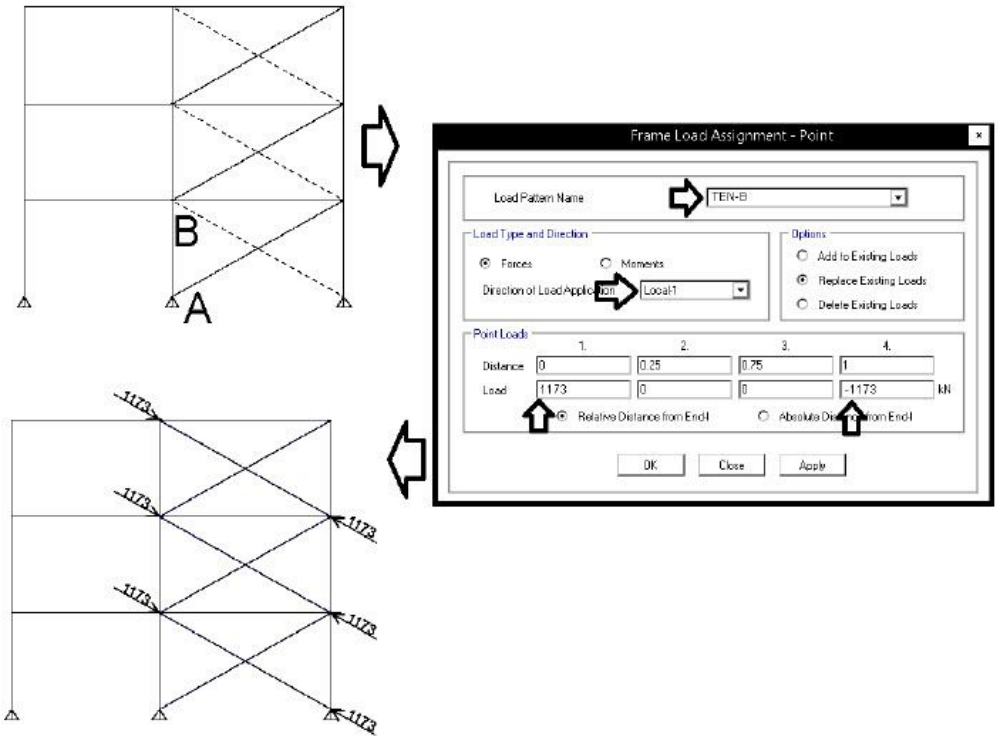
همچنین مهاربند B (خط چین در شکل زیر) تحت فشار خواهد بود و بنابراین به دو انتهای خود نیروی فشاری برابر با $1.14F_{cre}A_g = 811\ \text{kN}$ وارد می کند.





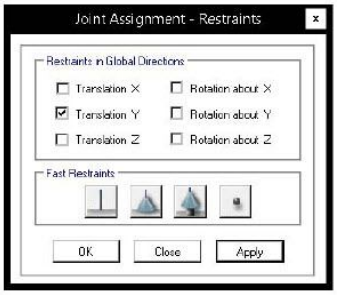
در صورتی که جهت زلزله مطابق شکل فوق به سمت چپ فرض شوند، مهاربند A (خط چین در شکل فوق) تحت فشار خواهند بود و بنابراین به دو انتهای خود نیروی فشاری برابر با $1.14F_{cre}A_g = 811\ \text{kN}$ وارد خواهد کرد.

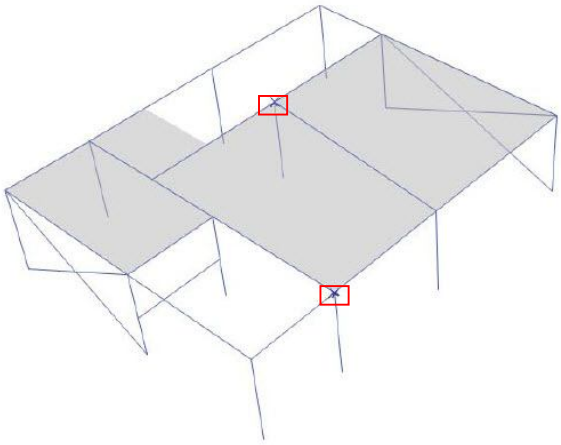
همچنین مهاربند B (خط چین در شکل زیر) تحت کشش خواهند بود و بنابراین به دو انتهای خود نیروی کششی برابر با $R_yF_yA_g = 1173\ kN$ وارد می کند.



۷– نیروهای محوری اعمال شده موجب ایجاد نیروی محوری در تیرها میشود . جهت تاثیرگذاری نیروی محوری حاصل از بارگذاری درتیرها ، باید دیافراگم سقف از نوع Simi-rigid تعریف شود .

۸– با توجه به حذف سختی محوری مهاربند ، سازه ناپایدار خواهد شد . جهت جلوگیری از ناپایداری سازه ، در تمام طبقات باید حداقل دو نقطه از کف دز هرطبقه باید مهار شود . بدین منظور دونقطه دلخواه را از کف انتخاب کرده (نقاط اتخابی نباید از نقاط مربوط به دهانه مهاربند باشند) و حرکت جانبی آنرا در راستای مورد نظر مقید کنید .





۹– ترکیبات بار شامل بارهای اعمال شده به شرح زیر تعریف شود . ترکیب بارها به صورت خلاصه نوشته شده است . برای مثال بار Live میتوانند شامل انواع بارهای زنده از جمله تیغه بندی ، بار زنده قابل کاهش و غیر قابل کاهش باشد .

1.2DEAD + Live + (TEN-A)+(COMP-B)+EV
1.2DEAD + Live + (TEN-A)+0.3(COMP-B)+EV
1.2DEAD + Live + (TEN-B)+(COMP-A)+EV
1.2DEAD + Live + (TEN-B)+0.3(COMP-A)+EV

0.9DEAD + (TEN-A)+(COMP-B)-EV
0.9DEAD + (TEN-A)+0.3(COMP-B)-EV
0.9DEAD + (TEN-B)+(COMP-A)-EV
0.9DEAD + (TEN-B)+0.3(COMP-A)-EV

اسم ترکیب بار را Brace.1 الی Brace.8 نامگذاری کنید .

۱۰– سازه را تحت ترکیب بارهای فوق کنترل نمایید و در صورت لزوم مقاطع تیرها و ستونها را تغییر دهید. به عبارتی در ترکیب بار Design ترکیبات بار Brace.1 الی Brace.8 را نیز وارد کنید تا طراحی تیر و ستون را با نیروهای توهمی چک کنید .

نکته :

- توجه شود برای جواب گرفتن در این مرحله بایستی بادبندهای قویتر از حد نیاز انتخاب نکنید چون در مرحله کنترل نیروی بیشتری وارد خواهد کرد و تیر و ستون بزرگتری را میخواهند که غیر اقتصادی است
- درمدل فوق نیروهای وارد برسازه وابسته به سایز مهاربند است اگر در مرحله فایل اصلی بهینه سازی نشده باشد این نیرها بشدت افزایش پیدا خواهد کرد. به عبارتی بادبند ضعیف تر تیروستون ضعیف تر میخواهند

موسی غلامحسینی
09121727343-09391727343
www.sazesaghf.ir
1401-Iran,Tehran