

## طراحی سقف دال بتنی

مطابق استاندارد ۲۸۰۰ دیافراگم‌ها علاوه بر بارهای ثقلی باید برای بار جانبی  $F_p$  طراحی شوند. این نیرو موجب بوجود آمدن تلاش‌های درون صفحه‌ای و افزایش تلاش‌های داخلی می‌شود که باید بنحو مناسبی این افزایش تلاش‌ها در طراحی دیده شوند. دال‌ها همیشه تحت بارهای ثقلی قرار دارند و در هنگام وقوع زلزله نیروی جانبی نیز به آنها وارد می‌شود که موجب تشدید تلاش‌های داخلی می‌شود.

نیروی جانبی برای این منظور مطابق آئین نامه باید برابر نیروی جانبی طراحی دیافراگم‌ها باشد که با  $F_p$  نمایش داده می‌شود، لازم به تذکر است که اعمال این نیرو خصوصاً برای طراحی سیستم‌هایی که تیرهای خمشی کمتری دارند بسیار حائز اهمیت و تعیین کننده خواهد بود. نیروی  $F_p$  از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$F_{pui} = \left( \frac{\sum_{j=1}^n F_{uj}}{\sum_{j=1}^n w_j} \right) w_i$$

$$F_{pui.min} = 0.5 A I w_i$$

$$F_{pui.max} = A I w_i$$

نیروی  $F_p$  باید قبل از تهیه خروجی به نرم افزار SAFE محاسبه و به دنبال آن ضریبی تحت عنوان  $R$  را محاسبه کرد. برای محاسبه ضریب  $R$  لازم است مراحل زیر را به ترتیب انجام دهیم:

۱- آنالیز سازه

۲- از منوی Display گزینه Show Table را باز کرده و از بخش Analysis قسمت Results و بخش Stucture Results بخش Center of Mass and Rigitidy را انتخاب جرم موثر لرزه ای طبقات را انتخاب می‌کنیم.

۳- در گام بعد باید نیروی برشی طبقات را برای نیروی زلزله استاتیکی را برداشت خواهیم نمود. برای این منظور از قسمت Show Table بخش Structure Results و بخش Story Forces را انتخاب و نیروی برشی طبقات را برای زلزله استاتیکی برداشت می‌نمائیم.

۴- در گام بعد جدولی که در ادامه خواهیم آورد تنظیم کرده و آنرا تکمیل می‌نمائیم.

۵- برای محاسبه ضریب  $R$  که برابر نسبت نیروی جانبی دیافراگم به نیروی جانبی زلزله طبقه است، ابتدا باید نیروی جانبی زلزله هر طبقه را محاسبه کرد. برای محاسبه نیروی جانبی زلزله هر طبقه براحتی می توان آن را از نیروی برشی طبقه روی خود کسر کرد.

۶- از ضریب  $R$  برای ساده سازی طراحی دیافراگم در SAFE می توان استفاده کرد.

#### جرم لرزه ای طبقات

| TABLE: Centers of Mass and Rigidity |           |                       |                       |        |        |        |         |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Story                               | Diaphragm | Mass X                | Mass Y                | XCM    | YCM    | XCR    | YCR     |
|                                     |           | kgf-s <sup>2</sup> /m | kgf-s <sup>2</sup> /m | m      | m      | m      | m       |
| Story6                              | D1        | 2781.21               | 2781.21               | 1.7603 | 8.915  | 1.8349 | 9.0296  |
| Story5                              | D1        | 32247.42              | 32247.42              | 5.5074 | 9.811  | 5.9165 | 10.9933 |
| Story4                              | D1        | 35998.94              | 35998.94              | 5.5341 | 9.6925 | 5.9489 | 10.7895 |
| Story3                              | D1        | 36202.42              | 36202.42              | 5.5309 | 9.6896 | 5.9915 | 10.4633 |
| Story2                              | D1        | 36442.18              | 36442.18              | 5.5273 | 9.6859 | 6.032  | 9.9624  |
| Story1                              | D1        | 36442.18              | 36442.18              | 5.5273 | 9.6859 | 6.0211 | 9.3217  |

#### نیروی برشی طبقات

| TABLE: Story Forces |                 |          |            |            |
|---------------------|-----------------|----------|------------|------------|
| Story               | Load Case/Combo | Location | VX         | VY         |
|                     |                 |          | kgf        | kgf        |
| Story5              | EX              | Bottom   | -86441.22  | 0          |
| Story5              | EY              | Bottom   | 0          | -86441.22  |
| Story4              | EX              | Bottom   | -163574.2  | 0          |
| Story4              | EY              | Bottom   | 0          | -163574.2  |
| Story3              | EX              | Bottom   | -221748.56 | 0          |
| Story3              | EY              | Bottom   | 0          | -221748.56 |
| Story2              | EX              | Bottom   | -260786.47 | 0          |
| Story2              | EY              | Bottom   | 0          | -260786.47 |
| Story1              | EX              | Bottom   | -280305.43 | 0          |
| Story1              | EY              | Bottom   | 0          | -280305.43 |

محاسبه نیروی جانبی طراحی دیافراگم

| Story ID | $w_i/g$  | $\sum_{j=1}^n w_j/g$ | $\sum_{j=1}^n F_{ui}$ | $F_{pui}(kgf)$ |
|----------|----------|----------------------|-----------------------|----------------|
| 5        | 32247.42 | 32247.42             | 86441.22              | 86441.22       |
| 4        | 35998.94 | 68246.36             | 163574.2              | 86282.96       |
| 3        | 36202.42 | 104448.78            | 221748.56             | 76859.05       |
| 2        | 36442.18 | 140890.96            | 260786.47             | 67453.77       |
| 1        | 36442.18 | 177333.14            | 280305.43             | 57603.11       |

محاسبه ضریب R (نسبت نیروی جانبی طراحی دیافراگم به نیروی زلزله)

| Story ID | $\sum_{j=1}^n F_{ui}$ | $F_{ui}$ | $R = f_{pui}/F_{ui}$ |
|----------|-----------------------|----------|----------------------|
| 5        | 86441.22              | 86441.22 | 1.00                 |
| 4        | 163574.2              | 77132.98 | 1.89                 |
| 3        | 221748.56             | 58174.36 | 2.88                 |
| 2        | 260786.47             | 39037.91 | 3.86                 |
| 1        | 280305.43             | 19518.96 | 4.86                 |

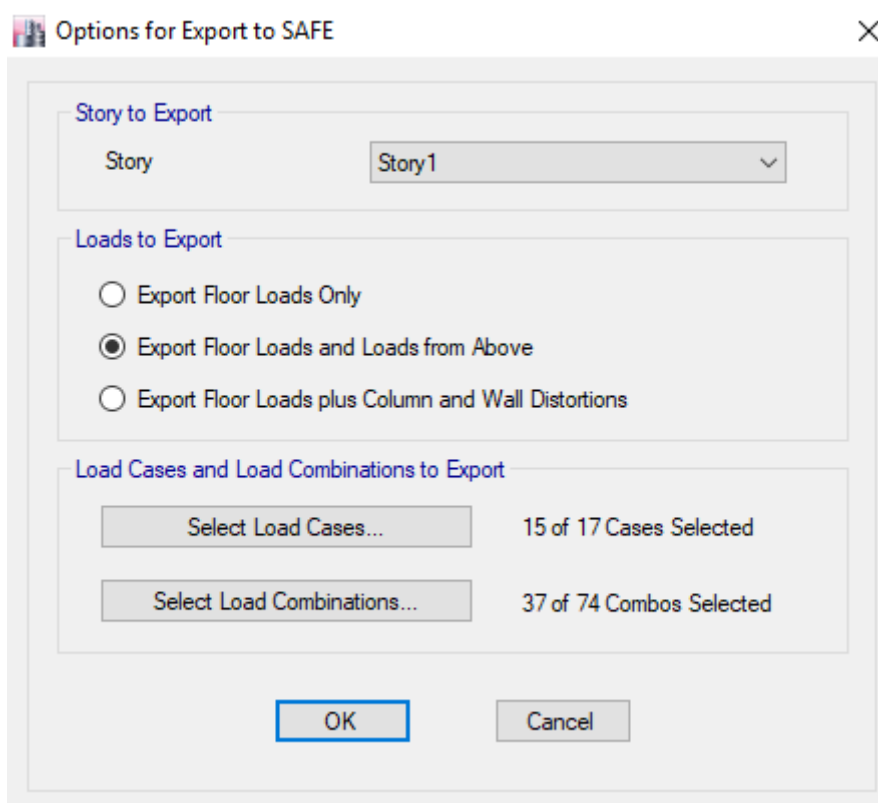
هنگام خروجی گرفتن از فایل ایتبس به سیف بایستی نکات زیر را مدنظر داشت:

- با توجه به اینکه نیروهای درون صفحه ناشی از نیروی جانبی دیافراگم از ملزومات طراحی دال ها بشمار می آید، باید حتما دیافراگم از نوع نیمه صلب انتخاب شود. در غیر اینصورت توزیع نیروهای جانبی در طبقات به درستی انجام نمی شود.
- ترکیب بارهای طراحی در نرم افزار ایتبس باید کامل تهیه شده باشد.

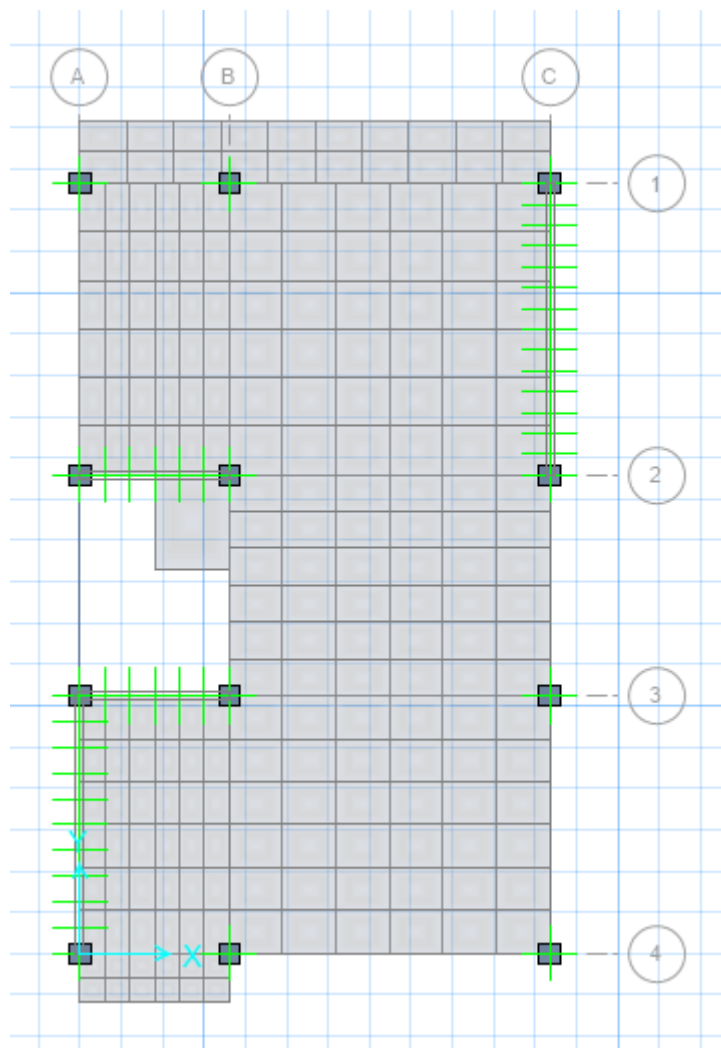
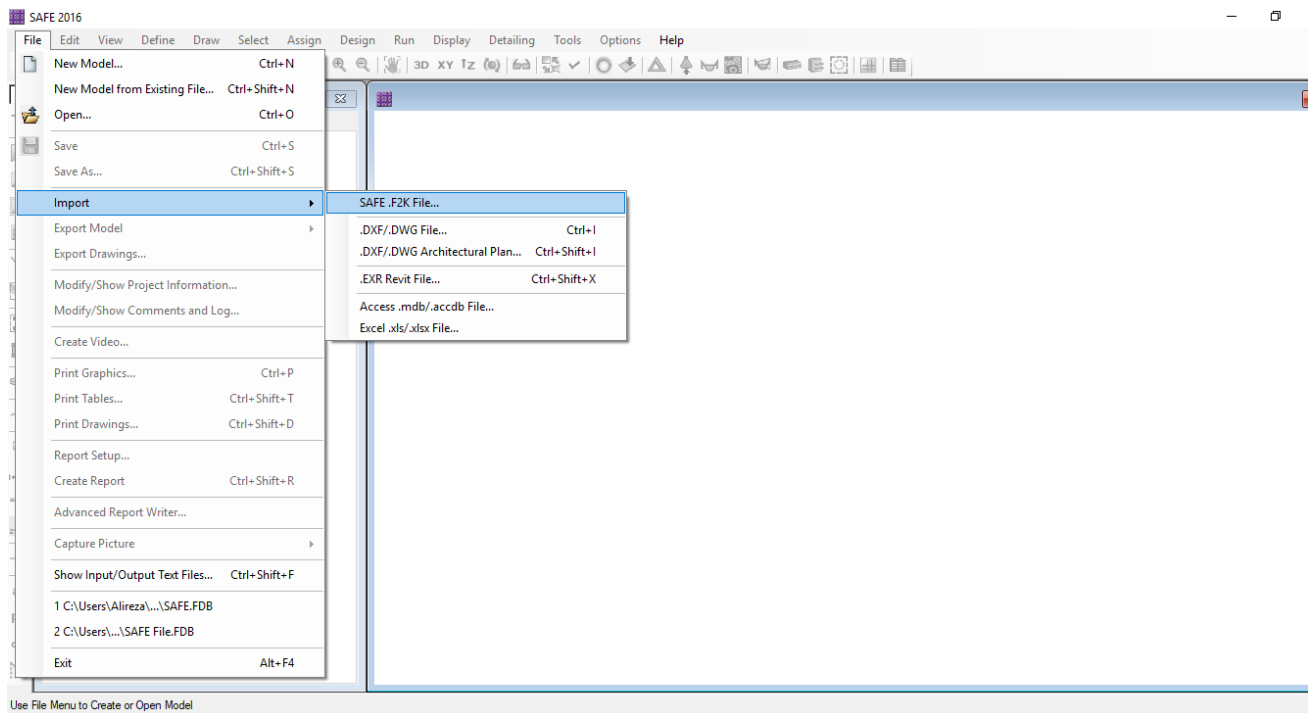
- دال بتنی مدلسازی شده در نرم افزار از نوع **Shell** انتخاب شده باشد تا تحلیل دال به درستی در نرم افزار انجام شده باشد. ضرایب سختی خمشی دال مطابق آئین نامه بتن آمریکا **ACI318-14** برابر ۰.۲۵ اعمال می شود

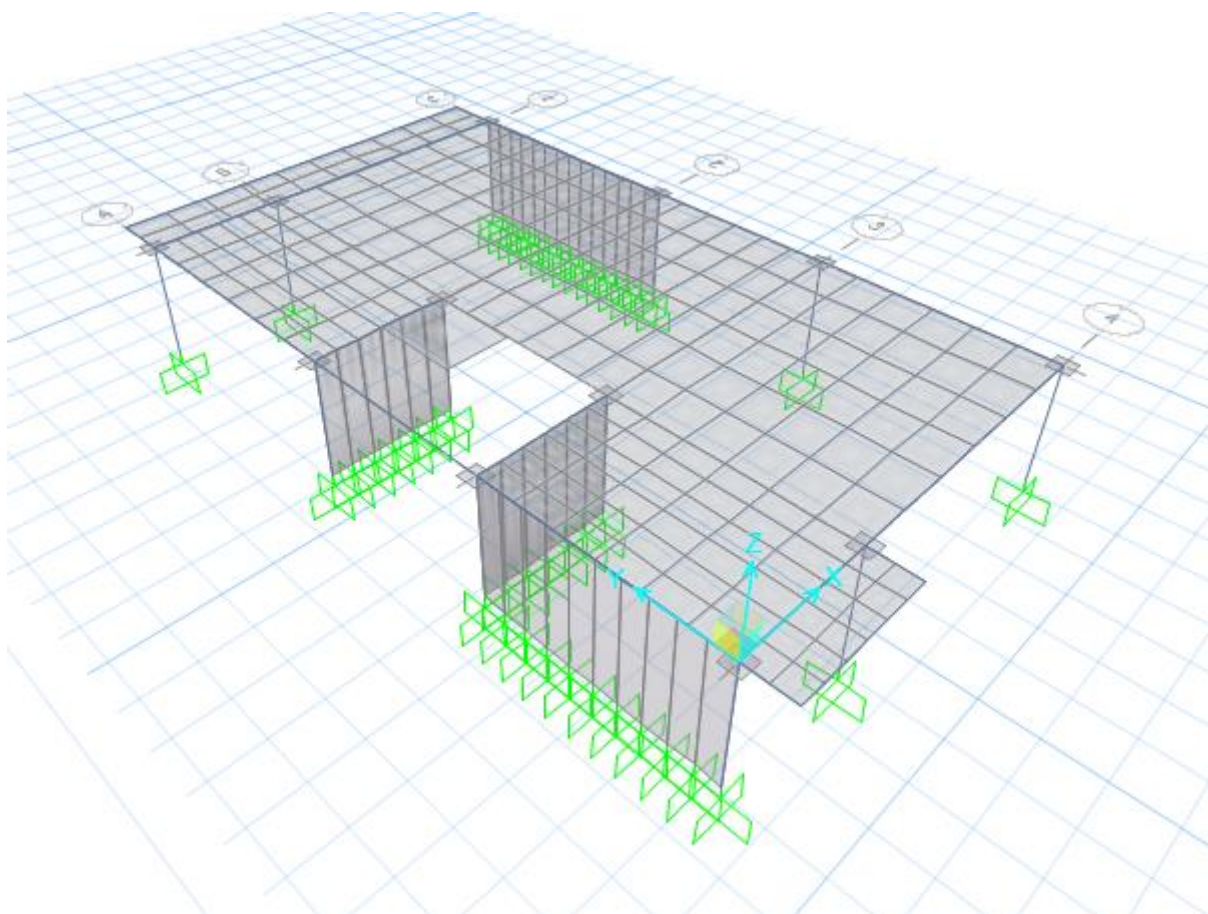
- مش بندی دال در نرم افزار ایتبس باید حتما از بخش مش بندی دستی انجام گرفته باشد و تا حد امکان ابعاد مش ها از ۵۰ سانتیمتر بیشتر نشود.

### تهیه فایل خروجی مدلسازی به کمک نرم افزار **ETABS**

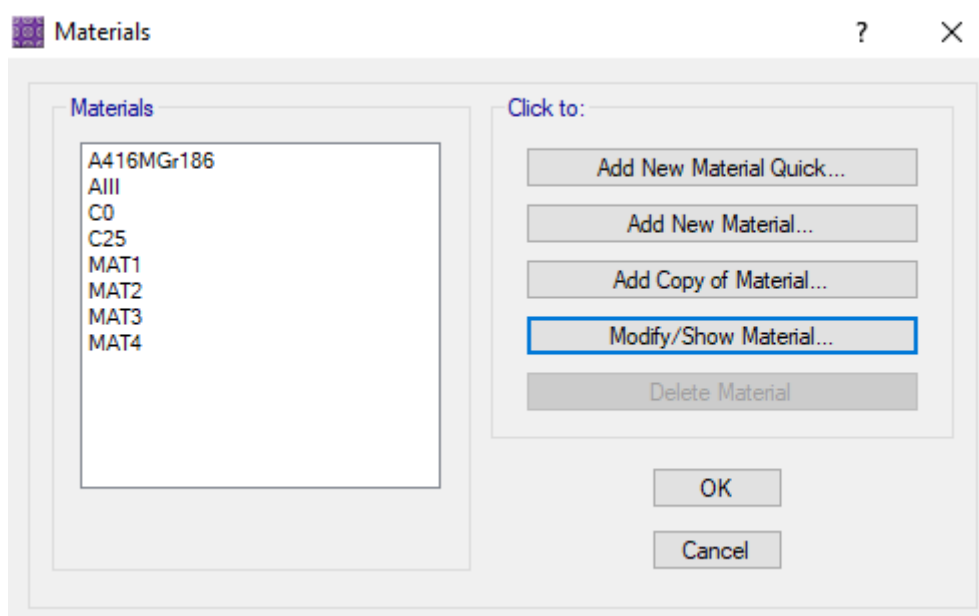


## فراخوان فایل متنی تهیه شده از نرم افزار ETABS به نرم افزار SAFE





معرفی مشخصات مصالح مصرفی



## تعریف مقطع دال

حداقل ضخامت دال بتنی طبق مبحث نهم برابر است با:

جدول ۹-۱۷-۳ حداقل ضخامت دال‌های دوطرفه بدون تیر میانی

| با کتیبه         |                  |                  | بدون کتیبه       |                  |                  | نوع فولاد |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| چشمه‌های درونی   | چشمه‌های بیرونی  |                  | چشمه های درونی   | چشمه‌های بیرونی  |                  |           |
|                  | با تیر لبه       | بدون تیر لبه     |                  | با تیر لبه       | بدون تیر لبه     |           |
| $\frac{l_n}{40}$ | $\frac{l_n}{40}$ | $\frac{l_n}{36}$ | $\frac{l_n}{36}$ | $\frac{l_n}{36}$ | $\frac{l_n}{33}$ | S۳۴۰      |
| $\frac{l_n}{36}$ | $\frac{l_n}{36}$ | $\frac{l_n}{33}$ | $\frac{l_n}{33}$ | $\frac{l_n}{33}$ | $\frac{l_n}{30}$ | S۴۰۰      |

در دال‌های تخت بدون پهنه حداقل ضخامت دال برابر ۱۲۵ میلیمتر و در دال‌های تخت به همراه پهنه برابر ۱۰۰ میلیمتر می‌باشد.

$$h_{min} = \frac{l_n}{33} = \frac{(775 - 50)}{33} = 22.06 \text{ cm}$$

**Slab Property Data** ? X

**General Data**

Property Name: Slab25(Shell-Thin)

Slab Material: C25

Display Color:   Change...

Property Notes: Modify/Show...

**Analysis Property Data**

Type: Slab

Thickness: 0.25 m

☐ Thick Plate ☐ Orthotropic

OK Cancel

تئوری صفحات نازک

تعریف مقطع تیر

تیرهای موجود در ایتبس در خروجی به سیف نیز منتقل شده است که می توانیم از آنها استفاده نمائیم.

**Beam Properties** ? X

**Beam Property**

B55X45  
BEAM1  
ShearWall-20-W

**Click to:**

Add New Property...

Add Copy of Property...

Modify/Show Property...

Delete Property

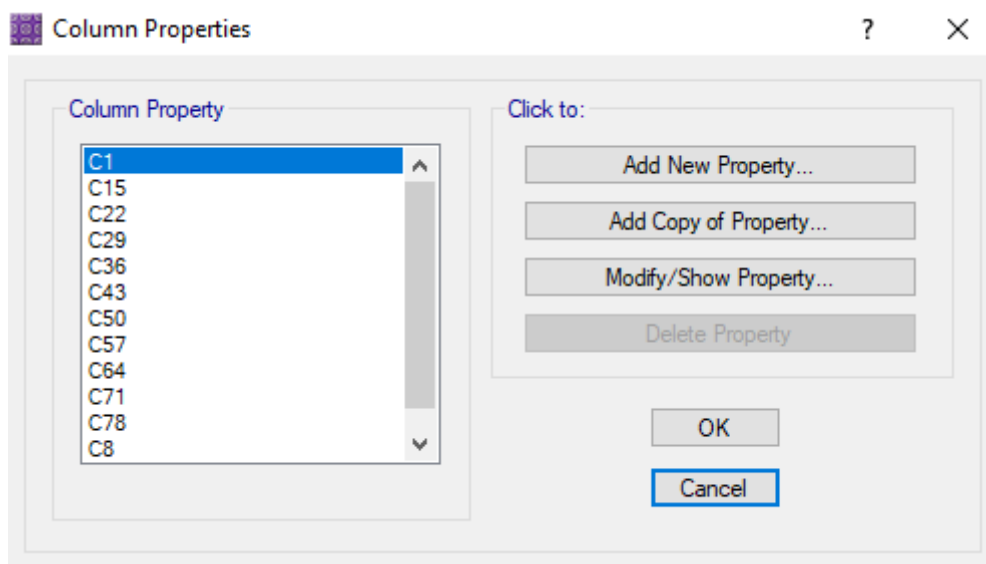
OK

Cancel

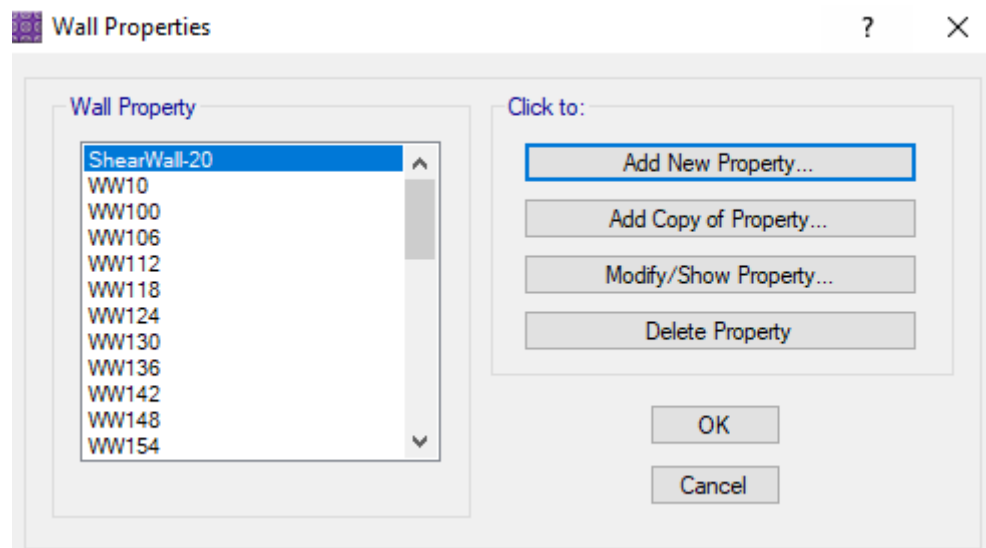


## تعریف مقطع ستون

ستون‌های موجود در ایتبس در خروجی به سیف نیز منتقل شده است که می‌توانیم از آنها استفاده نمائیم.

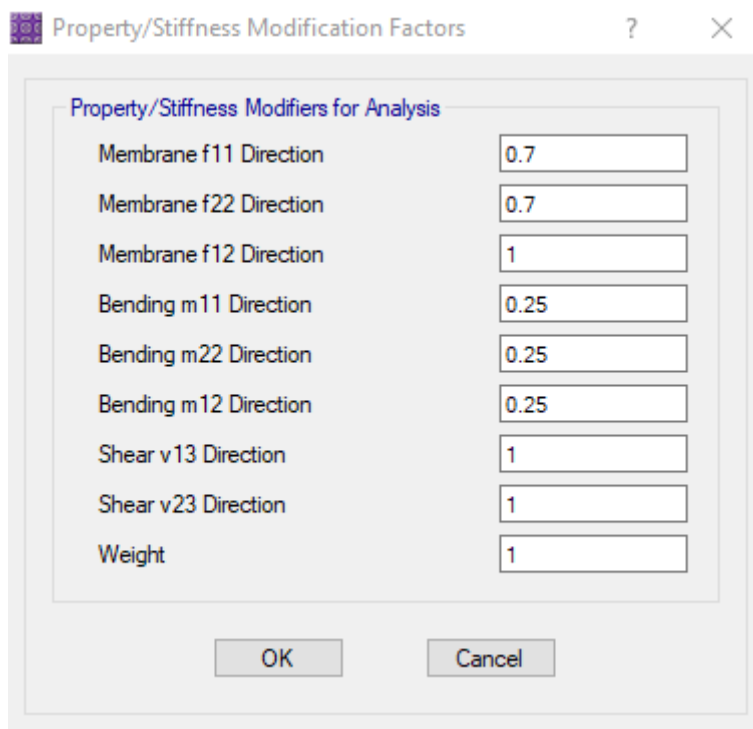


## تعریف مقطع دیوارها



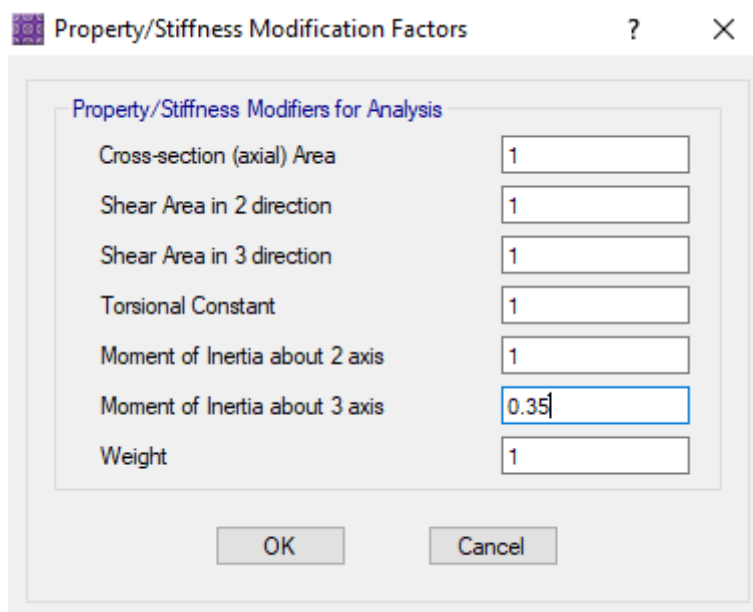
## محاسبه ضرایب کاهش سختی و ترک خوردگی

مطابق مبحث نهم و آئین نامه ACI 318-14 ممان اینرسی مقطع ترک خورده برای ستونها برابر  $0.7I_g$  و برای تیرها  $0.35I_g$  است و برای دالها برابر  $0.25I_g$  خواهد بود.



| Property/Stiffness Modifiers for Analysis | Value |
|-------------------------------------------|-------|
| Membrane f11 Direction                    | 0.7   |
| Membrane f22 Direction                    | 0.7   |
| Membrane f12 Direction                    | 1     |
| Bending m11 Direction                     | 0.25  |
| Bending m22 Direction                     | 0.25  |
| Bending m12 Direction                     | 0.25  |
| Shear v13 Direction                       | 1     |
| Shear v23 Direction                       | 1     |
| Weight                                    | 1     |

ضرایب ترک خوردگی دال



| Property/Stiffness Modifiers for Analysis | Value |
|-------------------------------------------|-------|
| Cross-section (axial) Area                | 1     |
| Shear Area in 2 direction                 | 1     |
| Shear Area in 3 direction                 | 1     |
| Torsional Constant                        | 1     |
| Moment of Inertia about 2 axis            | 1     |
| Moment of Inertia about 3 axis            | 0.35  |
| Weight                                    | 1     |

ضرایب ترک خوردگی تیر

Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Cross-section (axial) Area     | 1   |
| Shear Area in 2 direction      | 1   |
| Shear Area in 3 direction      | 1   |
| Torsional Constant             | 1   |
| Moment of Inertia about 2 axis | 0.7 |
| Moment of Inertia about 3 axis | 0.7 |
| Weight                         | 1   |

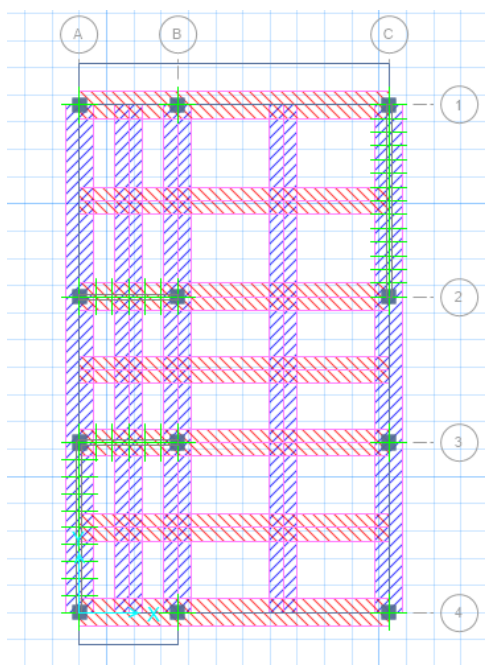
OK Cancel

مشخصات نوارهای طراحی

عرض نوارهای طراحی طبق رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$B = \max\{0.25l_{min}, 100 \text{ cm}\}$$

$$B = \max\{0.25 \times 360 = 90 \text{ cm}, 100 \text{ cm}\} = 100 \text{ cm}$$



Automatic Slab Mesh Options

**Mesh Options**

☒ Use Rectangular Mesh

☒ Use Localized Meshing

☒ Merge Points Where Possible

☐ None

**Mesh Size**

Approximate Maximum Mesh Size  m

Reset Defaults

OK Cancel

معرفی تنظیمات مربوط به آنالیز ترک خوردگی

Reinforcement Options For Cracking Analysis

**Reinforcement Source**

☐ User Specified Rebar (Slab Rebar Objects)

☒ From Finite Element Based Design

☐ Quick Tension Rebar Specification

Bar Size m

Top Reinforcing

Bottom Reinforcing

**Minimum Reinforcing Ratios Used for Cracking Analysis**

Tension Reinforcing

Compression Reinforcing

OK Cancel

$$\rho_{min} = 0.0018 \frac{f_y}{400} = 0.0018 \times \frac{400}{400} = 0.0018$$

Advanced Modeling Options ? X

Active Degrees of Freedom

☐ 2D Plate - UZ, RX, RY Only

Add Special Constraint

☒ Add Rigid Diaphragm Constraint at Top of Columns and Walls Above

Vertical Offset Modeling

☒ Ignore Vertical Offsets in Non P/T Models

OK Cancel

## کنترل مقاومت برشی دال در نواحی نزدیک تکیه گاه ها

کنترل برش دوطرفه

کنترل برش یکطرفه در نواحی تکیه گاه ها

بعد از انجام تمامی مراحل حال بایستی تحلیل و طراحی دال صورت گرفته نواحی توپر را تشخیص دهیم و بر همین

اساس ضرایب کاهش سختی را اعمال نمائیم.

طبق رابطه زیر اگر مقاومت برشی از رابطه گفته شده بزرگتر یا مساوی باشد بایستی از دال توپر بجای دال مجوف استفاده نمود.

$$V_u \geq 0.5\phi V_c$$

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}bd$$

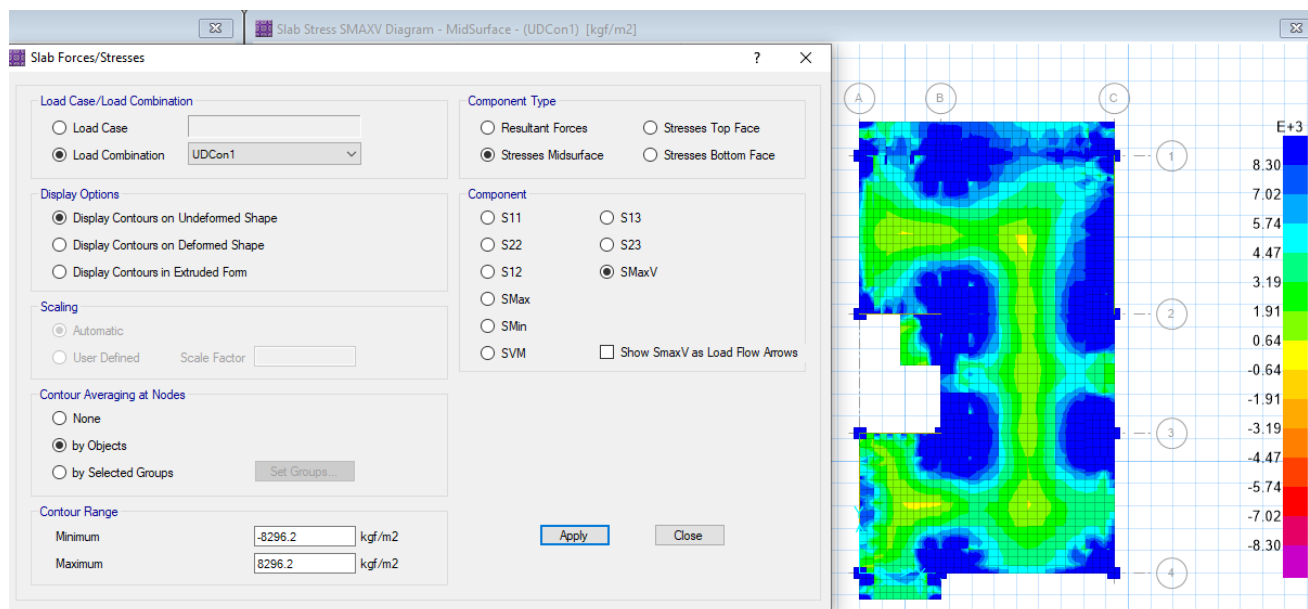
$$d = 30 - 3 - \frac{1.2}{2} = 26.4 \text{ cm}$$

مقاومت مورد نیاز جهت کنترل برش دوطرفه:

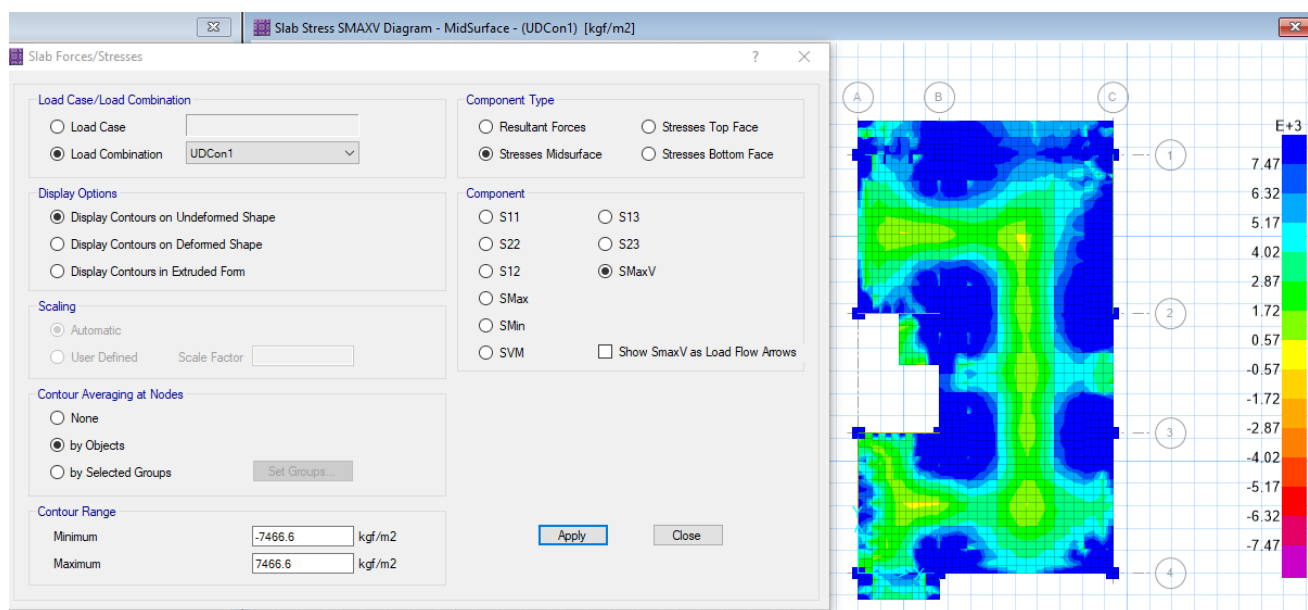
$$0.5\phi V_c = 0.5 \times 0.75 \times 0.53 \times \sqrt{250} \times 100 \times 26.4 = 8296.2 \text{ Kgf/m}$$

مقاومت مورد نیاز جهت کنترل برش یکطرفه:

$$0.45\phi V_c = 0.45 \times 0.75 \times 0.53 \times \sqrt{250} \times 100 \times 26.4 = 7466.6 \text{ Kgf/m}$$



برش دوطرفه



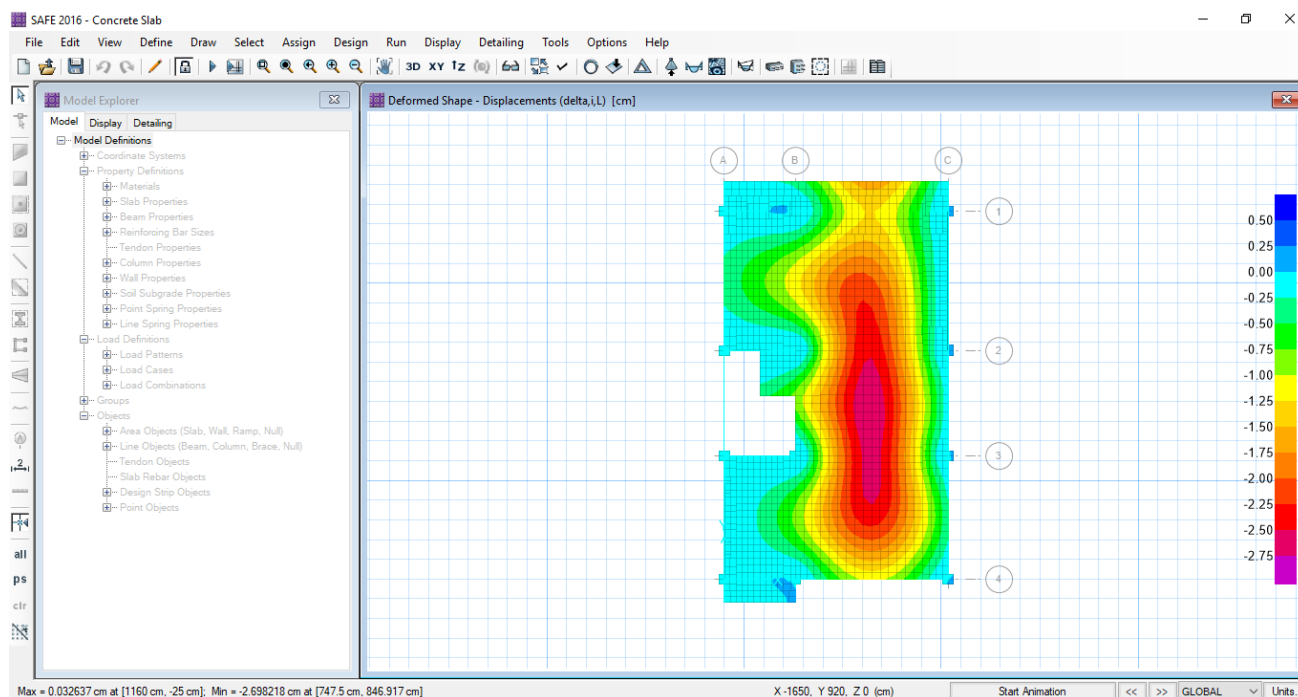
برش یکطرفه

محاسبه تغییر شکل آنی به کمک آنالیز ترک خوردگی

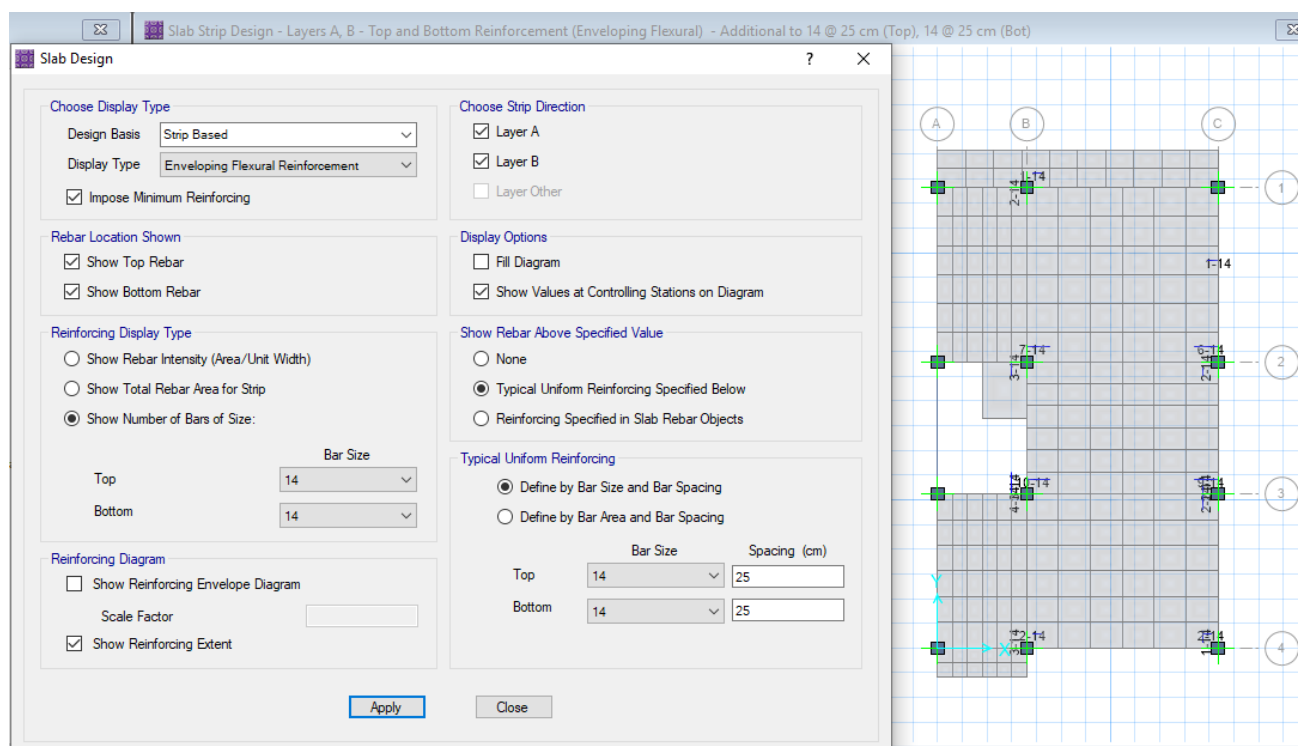
$$\Delta_{iL} = \Delta_{iD+SD+L+Lpart} - \Delta_{iD+SD+Lpart}$$

برای حالت بار زنده می‌توان از قطر چشمه بحرانی برای طول دهانه استفاده کرد که حداکثر تغییر شکل مجاز برای بار زنده برابر  $1/360$  دهانه می‌باشد:

$$\Delta_{all\ Live} = \frac{L}{360} = \frac{\sqrt{775^2 + 705^2}}{360} = 2.91\ cm \geq 0.223\ cm$$







آرماتورگذاری دال

*Use  $\phi 14@25\text{ cm}$*

جزئیات سقف دال بتنی

| مقدار                  | مشخصات                     |
|------------------------|----------------------------|
| ۲۵ سانتیمتر            | ضخامت بتن                  |
| $\phi 14@25\text{ cm}$ | آرماتورهای در راستای بلند  |
| $\phi 14@25\text{ cm}$ | آرماتورهای در راستای کوتاه |

## طراحی سقف یوبوت

(۱) مجموع بار مرده غیر سازه‌ای روی این سقفها شامل پارتیشن، کف سازی و نازک کاری محدود به ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمربع بوده ضمن آنکه کاربرد این سقفها تنها جهت پارکینگ هایی که محل عبور اتومبیل سواری با حداکثر وزن ۴ تن با بار متمرکز ۱/۳۵ تن مجاز است. بعبارتی مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان استفاده از این نوع سقف صرفاً برای پارکینگ هایی با بار زنده حداکثر برابر ۳۰۰ کیلوگرم بر مترمربع مجاز خواهد بود.

(۲) در طراحی باید از ظرفیت برشی فولاد مورد استفاده در قفسه بلوک های کروی شکل صرف نظر شود، با این حال میزان فولاد با امتداد قائم در این قفسه باید مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران با منظور نمودن عرضی موثر در هر امتداد و با توجه به هندسه گوی‌ها تامین شود.

(۳) در طراحی برای برش در هر جهت دال، مقاومت برشی نهایی بتن ( $V_c$ ) باید حداکثر ۴۵٪ مقدار محاسبه شده طبق رابطه مبحث نهم و با فرض مقطع تمام پر بتنی محاسبه شود. در تمام نقاط دالی که نیروی برشی نهایی ( $V_u$ ) بیش از مقاومت برشی نهایی تامین شده توسط بتن ( $V_c$ ) باشد، دال باید بصورت توپر و بدون حضور بلوک‌های توخالی شکل اجرا شود.

(۴) در طراحی و کنترل برش در حالت حدی نهایی برای عملکرد دوطرفه (منگنه‌ای) در حوالی بارهای متمرکز و تکیه‌گاه‌ها، مقاومت برشی نهایی بتن نباید حداکثر از ۵۰٪ مقداری که از مبحث نهم حاصل می‌شود بیشتر منظور شود.

(۵) طراحی دال برای خمش در هر جهت بنابر جزئیات اجرایی و با منظور کردن حفره‌ها، در ضعیفترین مقطع دالی انجام گیرد.

(۶) محاسبات تغییرشکل دال بر پایه ضوابط آئین‌نامه‌ها و با محاسبه دقیق ممان اینرسی موثر دال سوراخ دار انجام گیرد. اضافه افتادگی درازمدت نیز باید بر پایه ضوابط آئین‌نامه‌ها محاسبه شود.

(۷) در محل تقاطع دیوار برشی و دال‌ها مجوف کوبیاکس، انتقال برش ناشی از زلزله از دال به دیوار باید در ضعیفترین سطح مقطع دیوار کنترل شده و در صورت نیاز از فولادگذاری برای تسهیل انتقال برش درون صحنه دیافراگم به دیوار بهره برده شود. در سقفهای بدون تیر به منظور تضمین عملکرد دیافراگم سقف، کنترل‌های

لازم در خصوص عضو جمع کننده و عضو مرزی در دیافراگم صورت گیرد. به منظور تضمین عملکرد دیافراگم ضروری است گوی‌ها در امتداد محور دیوارهای برشی و یا در لبه طولی دیافراگم‌ها در عرضی که طبق محاسبات تعیین می‌شود، حذف شده و آرماتورگذاری لازم در مقطع توپر انجام شود.

۸) پیش بینی المانهای مرزی در اطراف بازشوها و لبه دال‌ها برحسب نیاز مطابق ضوابط طراحی آئین‌نامه‌ها و مقررات موجود انجام گیرد.

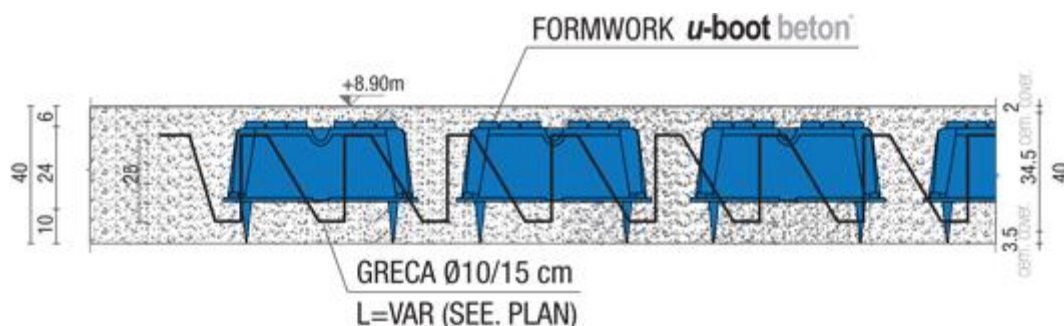
### محاسبه حداقل ضخامت دال بتنی مجوف با استفاده از بلوکهای مکعبی شکل

حداقل ضخامت در دال‌های مجوف باید بر اساس دو معیار آئین‌نامه‌ای و محدودیت اجرایی بر اساس شکل ظاهری بلوک‌های کروی انتخاب شود. البته محدودیت آئین‌نامه برای دال‌های توپر می‌باشد که توصیه می‌شود مهندس محاسب به ضوابط مربوط به دال‌های توپر نیز نگاهی داشته باشد. دال‌های بتنی مجوف معمولاً در دسته سقف‌های دال تخت محسوب می‌شوند و برای تعیین حداقل ضخامت آئین‌نامه از رابطه زیر استفاده خواهد شد:

$$h_{min} = \frac{l_n}{33} = \frac{(775 - 50)}{33} = 22.06 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

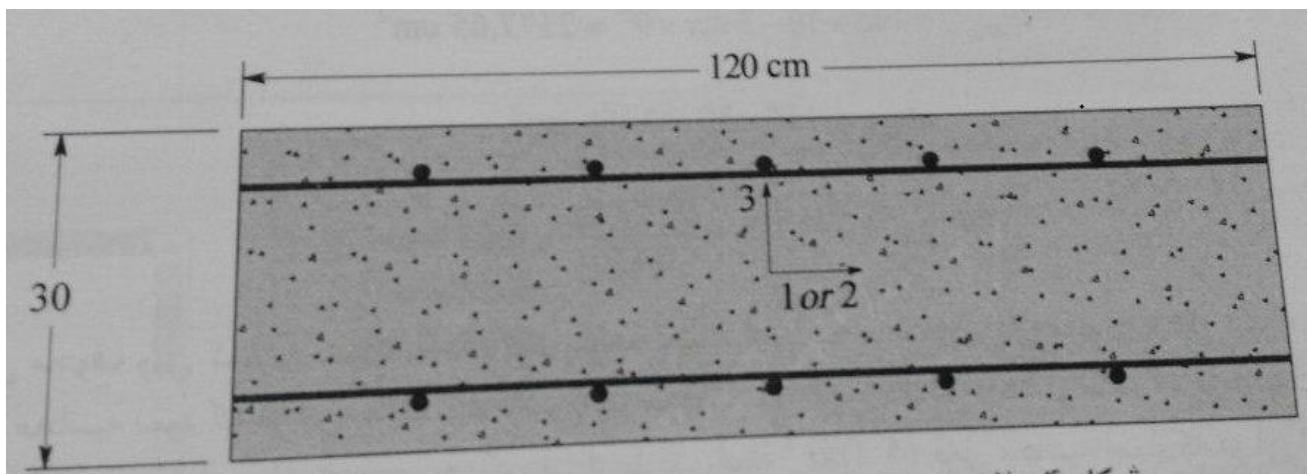
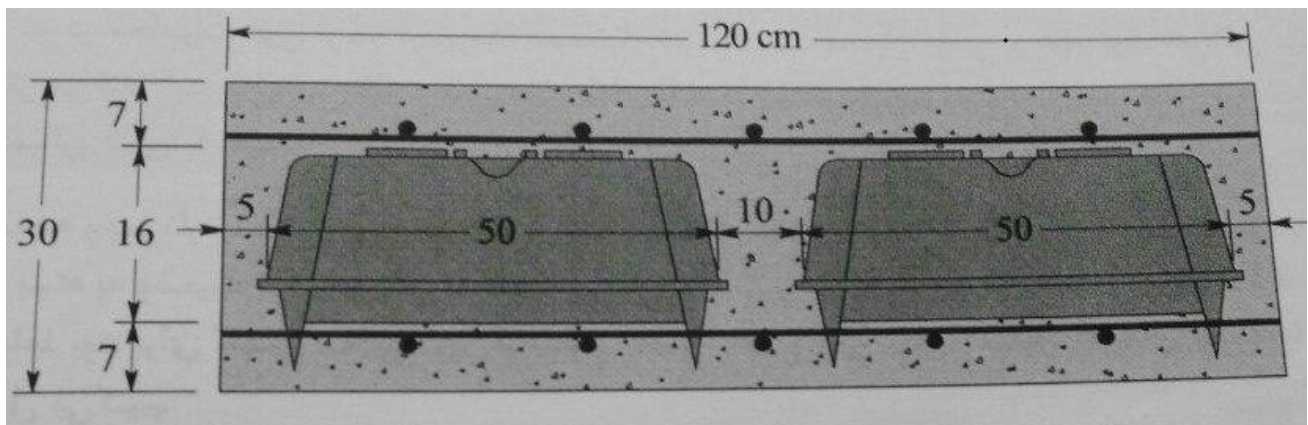
همانطور که گفته شد، محدودیت حداقل ضخامت ارائه شده در آئین‌نامه جهت عدم نیاز به کنترل تغییرشکل، برای دال‌های توپر است. در دال‌های مجوف توصیه به رعایت حداقل ضخامت آئین‌نامه می‌شود؛ لیکن این به معنی عدم نیاز به کنترل تغییرشکل در دال‌های مجوف نخواهد بود و در هر صورت باید کنترل تغییرشکل را در این سقف‌ها انجام داد.



مقطع سقف مجوف با بلوک‌های مکعبی شکل

## محاسبه ضرایب کاهش سختی و ترک خوردگی

مطابق مبحث نهم و آئین نامه ACI 318-14 ممان اینرسی مقطع ترک خورده برای ستونها برابر  $0.7I_g$  و برای تیرها  $0.35I_g$  است و برای دال های مجوف چون از مقاطع توپر استفاده می شود بهتر است ضرایب کاهش سختی را محاسبه و به مقاطع اعمال گردد و همچنین لازم است ضریب کاهش وزن دال های مجوف را نسبت به دال های توپر محاسبه نمود که در ادامه به محاسبه آنها خواهیم پرداخت.



برای شکل فوق همانطور که مشخص است نرم افزار بجای شکل اول، از شکل دوم استفاده می کند. لذا باید سختی خمشی در راستای ۱ و ۲ را بنحوی معادلسازی کرد. همچنین بخاطر اینکه محاسبات ساده تر باشد، از عرضی برابر ۱۲۰ سانتیمتر استفاده می شود که تعداد بلوک های کروی شکل متقارن شوند و همچنین باید ضعیف ترین مقطع دال را که مرکز بلوک های کروی خواهد بود، در نظر گرفت. برای این منظور ابتدا لازم است که ممان اینرسی هر دو مقطع را نسبت به محور ۱ (یا ۲) محاسبه کرد. برای این منظور می توان محاسبات زیر را انجام داد.

$$I_{Hollow} = \left[ \frac{115 \times 30^3}{12} \right] - 5 \times \left[ \frac{1}{4} \times \pi \times 9^4 \right] = 232985 \text{ cm}^4$$

$$I_{Slab} = \left[ \frac{120 \times 30^3}{12} \right] = 270000 \text{ cm}^4$$

$$R_{Im.s} = \frac{I_{Hollow}}{I_{Slab}} = \frac{232985}{270000} = 0.86$$

✓ از اثر آرماتورها صرف نظر شده است.

از آنجا که نیروی درون صفحه وجود دارد، سختی درون صفحه که وابسته به سطح مقطع عضو می باشد نیز حائز اهمیت است که بصورت زیر محاسبه می نمائیم.

$$A_{Hollow} = 120 \times 30 - 2 \times 50 \times 18 = 1800 \text{ cm}^2$$

$$A_{Slab} = 120 \times 30 = 3600 \text{ cm}^2$$

$$R_{Am.s} = \frac{A_{Hollow}}{A_{Slab}} = \frac{1800}{3600} = 0.5$$

از طرفی می دانیم که دال مجوف وزن کمتری نسبت به دال توپر خواهد داشت که با محاسبه حجم دال مجوف و دال توپر می توان نسبت کاهش حجم دال مجوف را نسبت به دال توپر به شکل زیر محاسبه کرد.

$$W_{Hollow} = ([120 \times 120 \times 30] - [4 \times 50 \times 50 \times 18]) \times \gamma_c = 252000\gamma_c \text{ Kgf}$$

$$W_{Slab} = ([120 \times 120 \times 30]) \times \gamma_c = 432000\gamma_c \text{ Kgf}$$

$$R_{Wm.s} = \frac{W_{Hollow}}{W_{Slab}} = \frac{252000\gamma_c}{432000\gamma_c} = 0.6$$

ضریب اصلاح خمشی تیرها

$$R_{Im} = \frac{1}{h^3} (\alpha_b h^3 - \alpha_s h_f^3) = \frac{1}{55^3} (0.35 \times 55^3 - 0.25 \times 30^3) \approx 0.31$$

Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Membrane f11 Direction | 0.35  |
| Membrane f22 Direction | 0.35  |
| Membrane f12 Direction | 0.35  |
| Bending m11 Direction  | 0.205 |
| Bending m22 Direction  | 0.205 |
| Bending m12 Direction  | 0.205 |
| Shear v13 Direction    | 1     |
| Shear v23 Direction    | 1     |
| Weight                 | 0.6   |

OK Cancel

اعمال ضرایب ترک خوردگی دال در نرم افزار

مراحل طراحی سقف در SAFE:

معرفی مشخصات مصالح مصرفی

معرفی مقاطع (تیر و ستون و دیوار و دال)

معرفی بار اصلاح ترکیبات بار فراخوانی شده از ایتبس

اصلاحات مدلسازی

اعمال ضرایب کاهش سختی و ترک خوردگی

اختصاص بار به دال

اختصاص نوار طراحی