

۱- ایجاد خطوط شبکه و تراز طبقات (Grid)
توجه به اختلاف کد های معماری با سازه در طبقات و فونداسیون
لزوم مدلسازی خرپشته - قاعده ۲۵ درصد
ویرایش خطوط شبکه و افزودن و کاستن تعداد طبقات
ایجاد خطوط شبکه استوانه ای
ایجاد نیم طبقه

۲- ترسیم موضوعات نقطه ای
(Draw menu > Draw Point Objects)

۳- ترسیم موضوعات خطی-ستون و تیر صفحه ای-کف
(Draw menu > Draw beam Column/Floor)
ترسیم تیر میان طبقه راه پله
ترسیم دال راه پله و رمپ

۴- ترسیم دیوار برشی
(Draw menu > Draw Area Objects>Draw Walls (plan))
ترسیم مهاربند
(Draw menu > Draw Line Objects > Create Braces in Region or)
at Clicks (elev

آشنایی با دستور Replicate
آشنایی با فرمان Copy Assign
آشنایی با فرامین Select

۵- تعریف مشخصات مصالح
(Define menu > Material Properties)
آشنایی با تنش تسلیم مورد انتظار Fye

۶- تعریف مقاطع موضوعات خطی
(Define menu > Frame Sections)
ملاحظات مربوط به فشردگی مقاطع در مقاطع فولادی
ملاحظات مربوط به درصد میلگرد در مقاطع بتنی
ساخت مقاطع ترکیبی در محیط SD Section
لزوم تعریف مقاطع ترکیبی و تقویتی به روش XML

۷- تعریف مقطع موضوعات صفحه ای- (تیرچه بلوک، دال دوطرفه، دیوار)
(Define menu > Wall/Slab/Section)

۸- تعریف بارهای استاتیکی
(Define menu > Static Load Cases)

- بار مرده: DL
- تفاوت بار Dead و SuperDead
- اعمال بار قائم زلزله در ضریب بار مرده - **نقد و بررسی آن**
- بار زنده: LL ساختمان اداری ۲۵۰ و مسکونی ۲۰۰
- بارزنده راه پله ۵۰۰
- بار زنده بالکن ۱٫۵ برابر کف مجاور
- بار زنده پارکینگ ها ۳۰۰
- آشنایی با بار زنده کاهش یافته
- بار اصلاح جرم: WALL یا Mass و نقد این بار
- بار زلزله Ex , EXP ,EXN.EY.EYN,EYP
- توضیح روش های اعمال بار استاتیکی زلزله UserCoef. و UserLoad
- بار برف Snow
- مقدمه ای بر بار باد و تفاوت نحوه اعمال آن با زلزله

▪ تعریف بار خطای ساخت (مختص سازه‌های فولادی)

۹- معرفی طیف ضریب بازتاب- طیف پاسخ
(Define menu > Response Spectrum Functions)

▪ تحلیل طیفی: توزیع نیروی زلزله بر اساس سختی سازه و مشارکت مودهای بالاتر

▪ تحلیل استاتیکی: توزیع نیرو بر اساس رابطه هندسی $\frac{w_i h_i^K}{\sum w_i h_i^K}$ و لحاظ فقط مود اول

۱۰- حالات بار دینامیکی طیف پاسخ: دینامیکی
9.7.4 (Define menu > Response Spectrum Cases)
2013 (Define menu > Load Case > Responses spectrum)

محاسبه Scale Factor = Alg/R
SPX: زلزله طیفی جهت x
SPY: زلزله طیفی جهت y
چرا در زلزله طیفی خروج از مرکزیت مثبت و منفی نداریم؟

۱۱- ترکیب بارگذاری استاتیکی و دینامیکی
(Define menu > Load Combinations)
استفاده از تکنیک خلاصه سازی در ترکیب بارها
استفاده از تکنیک ABS در ساخت ترکیب بارها (زلزله و خطای ساخت)

۱۲- ضوابط لرزه ای
(Define menu > Special Seismic Load Effects)
* برای سازه های بتنی (Do not Include Special Seismic Design Data)
لازم نیست ولی برای سازه های فولادی فعال کنید.

۱۳- جرم لرزه ای (Define menu > Mass Source):
محاسبه جرم طبقه برای محاسبه نیروی زلزله و تحلیل دینامیکی
درصد مشارکت نیروی زنده و بار برف در محاسبه زلزله برای ساختمانهای مسکونی ۲۰ درصد است.
DL+Lpart+0.2LL+Mass

اختصاص مقاطع:

۱۴- اختصاص (Assign) مقطع به موضوعات خطی
(Assign menu > Frame/Line > Frame Section)

۱۵- اختصاص مقطع به موضوعات صفحه ای
(Assign menu > Frame/Line > Frame Section)

۱۶- اختصاص بازشو ها
(Assign menu > Shell/Area > Openings):
برای اتاق پله و آسانسور کاربرد ندارد. صرفا داکت های تاسیسات

۱۷- اختصاص تکیه گاه به موضوعات
(Assign Menu > Joint/Point > Point Springs)
برای اختصاص تکیه گاه گیردار، مفصلی یا ایجاد درجات آزادی.
نقدی بر تکیه گاه های گیردار در Etabs و نشست مجاز در SAFE

۱۸- مفصل کردن دوسر تیرها و بادبندها
(Assign menu > Frame/Line > Frame Releases/Partial Fixity)
در پنجره ی باز شده گزینه 22 moment (آزاد سازی لنگر خمشی حول محور فرعی خمشی) و 33 moment (آزاد سازی لنگر خمشی حول محور

اصلی خمشی) را انتخاب کنید و مقدار ۰ را وارد کنید. (در سازه های فلزی مهاربندها بصورت مفصلی pinned قرار دارند) بررسی و تفسیر گیرداری در بادبند، تیرهای بتنی

۱۹- اختصاص نواحی صلب انتهایی

(Assign menu > Frame/Line > End (Length) Offsets)

برای مشخص کردن ناحیه تداخلی تیرو ستون (نواحی صلب) استفاده می شود. در پنجره باز شده مربوطه، گزینه Automatic from Connectivity را انتخاب و در قسمت Rigid zone factor مقدار ۰٫۵ را وارد کنید (نیمه صلب)

۲۰- اختصاص دیافراگم صلب به کف

(Assign menu > Shell/Area > Rigid Diaphragm)

۲۱- تعیین جهت پخش بار در کف ها

(Assign menu > Shell/Area > Local Axes)

نکته بسیار مهم و تفاوت جهت پخش بار در تیرچه بلوک و سقف عرشه فلزی

۲۲- اصلاح مشخصات مقاطع تیر و ستون (سختی):

(Assign menu > Frame/Line > Frame Property Modifiers)

این دستور برای اصلاح سختی عضوهای بتنی کاربرد دارد. مقطع بتنی زمانی که تحت اثر تنش کششی قرار می گیرد، ترک می خورد. ایجاد ترک سبب کاهش ممان اینرسی مقطع و سختی خمشی مقطع می گردد.

ضرایب اصلاح سختی برای ساختمانهای بتنی

مقاطع بتنی تحت اثر تنش کششی قرار دارند ترک می خورند و ایجاد ترک باعث کاهش ممان اینرسی مقطع و کاهش سختی خمشی مقطع می گردد.

*سختی تیرها حول محور محلی ۳ و سختی ستونها حول محور محلی ۲ و ۳ اصلاح می گردد

۲۳- اختصاص نام دیوار به موضوعات خطی

(Assign > Frame/Line > Pier Labels)

یک دیوار برشی می تواند ترکیبی از موضوعات خطی و صفحه ای باشد. با استفاده از این دستور می توانید به ستونهای اطراف دیوار برشی، نام آن دیوار را اختصاص دهید.

۲۴- اصلاح مشخصات موضوعات صفحه ای

(Assign menu > Shells/Areas > Wall/Slab/Deck Sections)

برای اصلاح مشخصات موضوعات خطی، عمدتاً دیوارهای برشی بتنی کاربرد دارد. طبق مبحث نهم، برای منظور کردن اثر ترک خوردگی در کاهش سختی دیوار، باید سختی دیوارها را منظور نمود.

پارگنداری

آشنایی با Uniform Load Set

۲۵- اختصاص بار به موضوعات نقطه ای

(Assign menu > Joint/Point Loads > Force)

از این دستور برای اعمال نیرو و لنگرهای متمرکز به موضوعات نقطه ای استفاده می شود.

۲۶- اختصاص بار به موضوعات خطی:

اختصاص بار به موضوعات خطی به صورت متمرکز و گسترده

بار خطی (Assign menu > Frame/Line Loads > Point):

اختصاص بار به تیرهای پاگرد پله به صورت افقی می باشد.

بار گسترده (Assign menu > Frame/Line Loads > Distributed)

۲۷- اختصاص بار گسترده یکنواخت روی موضوعات صفحه ای (Assign menu > Shell/Areas Loads > Uniform)

آشنایی با مختصات محلی اعضا - Local Axis (۱، ۲ و ۳)

تحلیل سازه:

۲۸- تنظیم نحوه انجام تحلیل
(Analyze menu > Set Analysis Options): با استفاده از این دستور می توان به تعیین درجات آزادی سازه و فعال کردن تحلیل دینامیکی (Set Dynamic Parameters) و تحلیل P-Delta پرداخت.
ترکیب بار صحیح برای تحلیل P.Δ

۲۹- کنترل عدم وجود خطای ترسیمی
(Analyze menu > Check Model)
در پایان این کنترل پیغام No Warninig Message در پنجره مربوطه باید به نمایش در آید. در غیر این صورت مدل دارای خطای ترسیمی می باشد.
کنترل فایل با چک لیست

۳۰- تحلیل سازه
(Analyze menu > Run Analysis)

* برای محاسب و ارائه مرکز سختی در زمان تحلیل گزینه Calculate Diaphragm Centers of Rigidity را در منوی Analyze انتخاب کنید.

تنظیم پارامتر طراحی و آیین نامه ای

۳۱- سازه بتنی:
(Options menu > Preferences > Concrete Frame Design)

۳۲- سازه فولادی:
(Options menu > Preferences > Steel Frame Design)

۳۳- تیر مرکب:
(Options menu > Preferences > Composite Beam Design)

۳۴- دیوار برشی:
(Options menu > Preferences > Shear Wall Design)

تنظیم ترکیب بار

۳۵- انتخاب ترکیب بار برای طراحی سازه فولادی:
(Design menu > Steel Frame Design > Select Design Combo)

۳۶- انتخاب ترکیب بار برای طراحی سازه بتنی:
(Design menu > Concrete Frame Design > Select Design Combo)

۳۷- انتخاب ترکیب بار برای طراحی تیر مرکب:
(Design menu > Composite Beam Design > Select Design Combo)

۳۸- انتخاب ترکیب بار برای طراحی دیوار برشی:

تنظیم پارامترهای طراحی

۳۹- تنظیم پارامترهای طراحی سازه فولادی:
(Design menu > Steel Frame Design > View/Revise Overwrites)

۴۰- تنظیم پارامترهای طراحی سازه بتنی:
Design menu > Concrete Frame Design > View/Revise)
(Overwrites).

*- در پنجره ظاهر شده Element Type را فعال و قاب خمشی مربوطه را انتخاب کنید. (قاب خمشی ویژه Sway Special، قاب خمشی متوسط Sway Intermediate، قاب خمشی عادی Sway Ordinary، قاب خمشی ساده Non Sway)

۴۱- تنظیم پارامترهای طراحی دیوار برشی:
Design menu > Shear Wall Design > View/Revise Pier)
(Overwrites).

طراحی سازه

۴۲- طراحی سازه فولادی:
Design menu > Steel Frame Design > Start Design/Check of)
(Structure

۴۳- طراحی سازه بتنی:
Design menu > Concrete Frame Design > Start Design/Check)
(of Structure

۴۴- طراحی دیوار برشی:
Design menu > Shear Wall Design > Start Design/Check of)
(Structure

۴۵- طراحی تیر مرکب:
Design menu > Composite Beam Design > Start Design Using)
(Similarity

کنترل های طراحی:

کنترل دوره تناوب تحلیلی و مقایسه آن با دوره ۱٫۲۵ دوره تناوب تجربی

بررسی ضریب نامعینی

کنترل کفایت تعداد مودهای نوسانی

کنترل نامنظمی پیشی و محاسبه Az

بررسی وجود نامنظمی طبقه ضعیف و نرم

کنترل دریفت

کنترل قاعده تیر ضعیف ستون قوی

کنترل برش چشمه اتصال

کنترل درصد آرماتور ستون ها و تیرها (در سازه های بتنی)

کنترل ارتعاش

کنترل خیز تیرهایی با دهانه بلند

کنترل ترک خوردگی دیوار برشی(در سازه های بتنی با دیوار برشی)

کنترل قاعده ۵۰درصد و ۲۵ درصد (در سازه هایی با سیستم دوگانه)

کنترل ستون ها برای ترکیب بار تشدید یافته (در سازه های فولادی)

کنترل سازه در حالت بهره برداری (چنانچه به علت ارتفاع و اهمیت سازه ملزم باشیم کنترل کنیم)

برداشت نتایج طراحی

۴۶- برداشت نتایج طراحی سازه بتنی
(Design menu > Concrete Frame Design > Display Design Info)

۴۷- برداشت نتایج طراحی سازه فولادی
(Design menu > Steel Frame Design > Display Design Info)

۴۸- برداشت نتایج طراحی دیوار برشی
(Design menu > Shear Wall Design > Display Design Info)

۴۹- برداشت نتایج طراحی تیر مرکب
(Design menu > Composite Beam Design > Display Design Info)

ارائه نتایج خروجی (تهیه دفترچه محاسبات)

۴۱- ارائه یک نمونه دفترچه محاسبات سازه (قابل ویرایش)

۴۲- چاپ نتایج تحلیل
(File menu > Print Tables > Analysis Output)

۴۳- چاپ گزارش خلاصه سازه
(Summary Report)

۴۴- آشنایی با نرم افزار های ایرانی ترسیم نقش های سازه
Saze90 , EtabsMate , Mohaseb2000