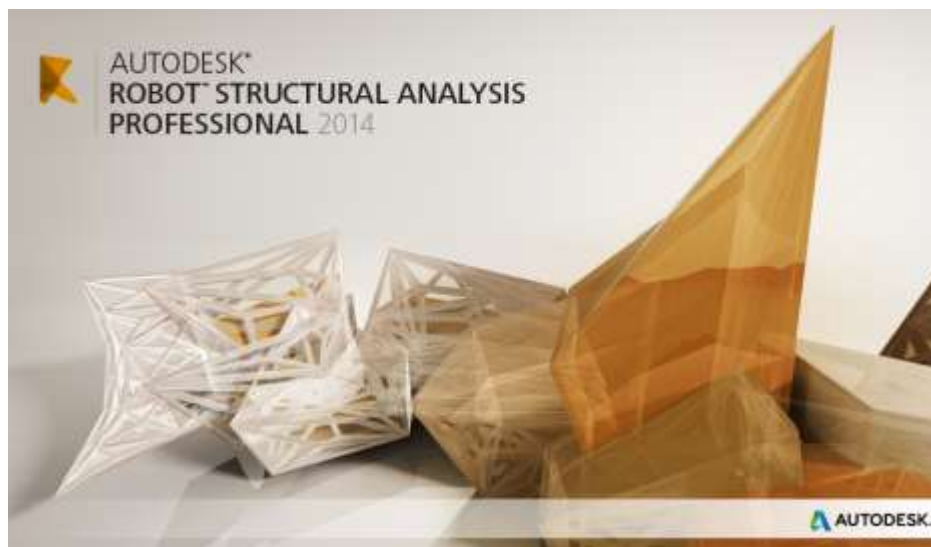


آشنایی اجمالی با برخی قابلیت ها و ویژگی های نرم افزار Robot Structural Analysis:

شاید همه ما شرکت Autodesk را فقط با نام اتوکد میشناسیم اما نرم افزار بسیار قدرتمند Robot Structural Analysis Professional 2014 که محصول همین شرکت هست با داشتن محیط کاری پویای خود به مهندسين سازه این امکان را می دهد تا در سریعترین زمان ممکن به مدلسازی و تجزیه و تحلیل سازه های پیچیده بپردازند . در چند شماره اخیر از اخبار بخش تحلیلی آموزشی ۸۰۸ به معرفی قابلیت های نرم افزار های مختلف عمرانی پرداختیم ، در این شماره نیز قصد داریم شما را با قابلیت های یکی دیگر از نرم افزار های پر کاربرد و تخصصی سازه آشنا کنیم:

نرم افزار Robot Structural Analysis Professional در ابتدا به نام Robot Millennium بوده که از سال ۲۰۰۹ میلادی اولین نسخه با نام RSAP منتشر شد و اکنون نیز از اوایل ماه می سال ۲۰۱۳ ، نسخه ۲۰۱۴ آن در دسترس عموم قرار گرفت. شرکت سازنده این نرم افزار، کمپانی بسیار معروف و معتبر Autodesk می باشد که برای عموم مهندسان در رشته های مختلف مهندسی با نرم افزار AutoCAD شناخته شده است.



در رابطه با قابلیت های متنوع این نرم افزار باید گفت که در ابتدای کار با این نرم افزار، با ۱۶ محیط روبرو می شوید که جهت آشنایی هرچه بیشتر عزیزان، بنده این ۱۶ محیط را به شرح ذیل معرفی خواهم کرد. البته لازم به ذکر است که وجود این ۱۶ محیط به این معنی نیست که این محیط ها کلا با هم متفاوت هستند و مثلا هیچکدام کار دیگری را انجام نمی دهند؛ بلکه در هر یک از این محیط ها ابزارهای مخصوص به آن وجود دارد و بعضا هم می توانند کار یکدیگر را انجام دهند.



- ۱- **Building Design** : در این محیط امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی سازه های ساختمانی مختلف اعم از فولادی، بتنی و چوبی را خواهید داشت.
- ۲- **Frame 3D Design** : در این محیط امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی قاب های سه بعدی نظیر سازه های صنعتی مختلف را خواهید داشت.
- ۳- **Shell Design** : در این محیط امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی سازه های پوسته ای نظیر سیلوها یا مخازن و ... را خواهید داشت.
- ۴- **Truss 3D Design** : در این محیط نیز امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی خرپاهای سه بعدی نظیر دکل های انتقال نیرو و ... را خواهید داشت.
- ۵- **Plate Design** : در این محیط امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی صفحات همچون دال ها و ... را دارید.
- ۶- **Frame 2D Design** : در این محیط هم می توانید قاب های دو بعدی را مدلسازی، تحلیل و طراحی نمایید.
- ۷- **Grillage Design** : در این محیط هم امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی شناژ را خواهید داشت.
- ۸- **Truss 2D Design** : در این محیط می توان خرپاهای دو بعدی را مدلسازی، تحلیل و طراحی کرد.
- ۹- **Volumetric Structure Design** : در این محیط امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی سازه های حجمی نظیر بدنه سدها، پل ها و ... را خواهید داشت.
- ۱۰- **Plane Stress Structure Design** : در این محیط هم امکان مدلسازی، تحلیل و طراحی دیوار برشی و تیرهای اسپندرال وجود دارد.
- ۱۱- **Plane Deformation Structure Design** : در این محیط می توان اثر تغییر شکل ها را در طراحی سازه در نظر گرفت.
- ۱۲- **Axisymmetric Structure Design** : در این محیط امکان طراحی سازه های دارای تقارن محوری وجود دارد.

۱۳- RC Element Design : در این محیط می‌توان اعضای بتنی میلگرد گذاری شده نظیر مقطع T شکل و ... را طراحی کرد.

۱۴- Connection Design : در این محیط هم امکان طراحی اتصالات سازه‌های فولادی وجود دارد.

۱۵- Section Definition : در این محیط می‌توان مقطع با شکل دلخواه مدلسازی کرد و حداکثر ظرفیت باربری آن را آنالیز کرد. همچنین در این محیط اطلاعات گوناگونی از مقطع مدلسازی شده، قابل دریافت است.

۱۶- Parametrized Structure Design : در این قسمت می‌توان سازه با شکل هندسی دلخواه را طراحی کرد.

تفاوت بعضی از این محیط‌ها در ابزارهای مربوط به آن است و اما بعضی محیط‌ها هم مانند محیط طراحی اتصالات، کاملاً از دیگر محیط‌ها متفاوت می‌باشند. برای مثال در محیط طراحی سازه‌های ساختمانی امکان طراحی سازه و دیوار برشی و پی و شمع و اتصالات و ... هم وجود دارد و اینطور نیست که فقط سازه را طراحی کند و قادر به طراحی دیوار برشی یا اتصالات نباشد.

شاید وجود این تعداد محیط برای شما بسیار گیج کننده باشد اما با ورود به هریک از محیط‌ها و دیدن نمونه‌های آن و دیدن اینکه می‌توان در هر محیط از امکانات طراحی سایر محیط‌ها هم استفاده کرد، به محیط‌ها مسلط می‌شوید. البته بنده توصیه می‌کنم که اگر آشنایی مختصر با این محیط‌ها هم ندارید از محیط **Building Design** استفاده کنید تا امکان استفاده از تمامی امکانات طراحی برنامه را داشته باشید. باز هم تاکید کنم که در محیط **Building Design** هیچ نگرانی نداشته باشید چون می‌توانید همه اجزای سازه نظیر تیر و ستون و سقف و دیوار برشی و دیوار حائل و پی و شمع و اتصالات سازه‌های فولادی و خلاصه تمامی اجزا را دارید. پس، از محیط **Building Design** استفاده کنید چون تقریباً کاملترین محیط است.

و اما نرم افزار **Robot Structural Analysis Professional** قادر به طراحی چه اجزایی است؟؟

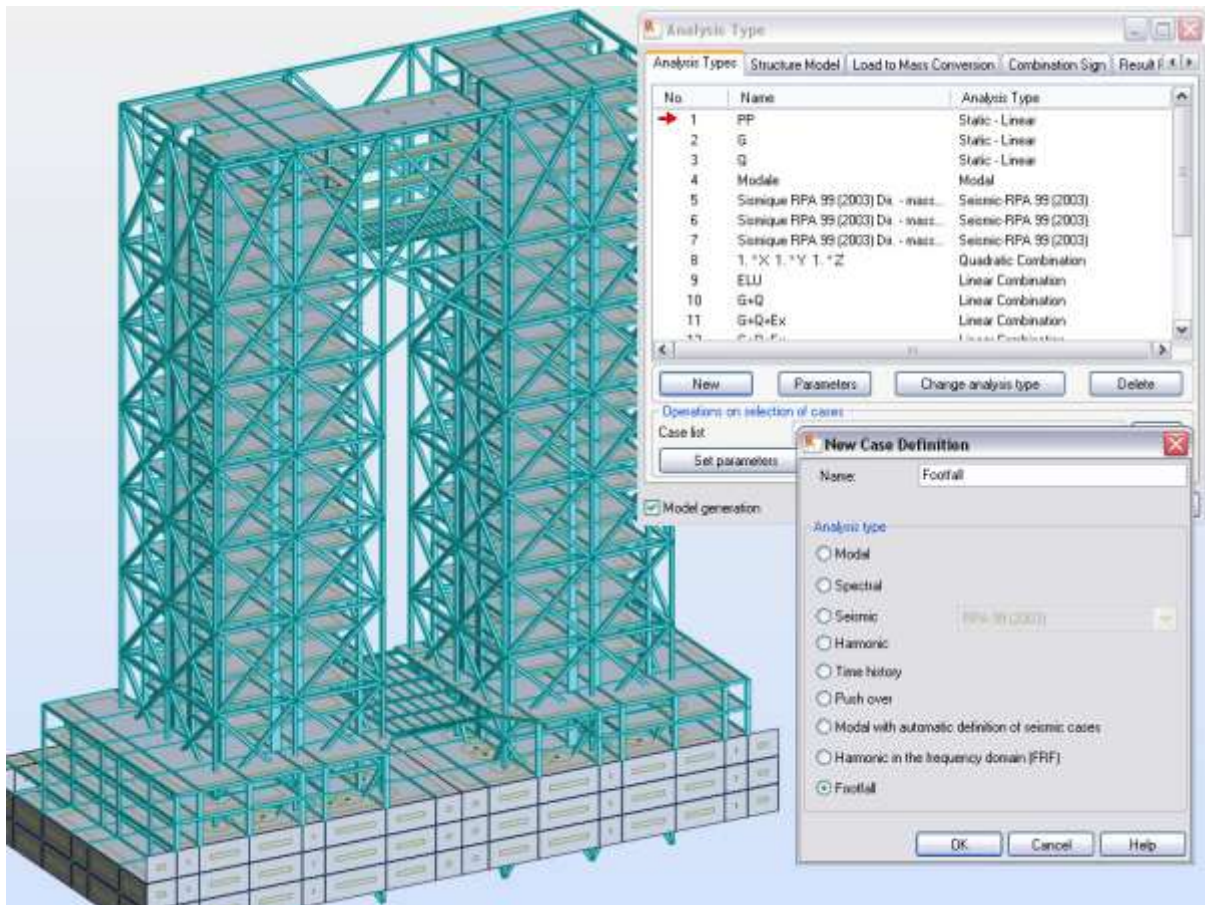
در نرم افزار **RSAP** امکان طراحی تیر و ستون سازه‌های فولادی و چوبی و بتنی، انواع سقف، دیوار برشی، انواع پی، شمع، شناژ، دیوار حائل، بادبند، اتصالات سازه‌های فولادی و اتصالات سازه‌های چوبی و ... وجود دارد.

انواع تحلیل (آنالیز) در نرم افزار **Robot Structural Analysis Professional** :

نرم افزار **RSAP** دارای انواع آنالیز به شرح ذیل است:

- Statics
- Buckling
- Harmonic Analysis
- Modal taking into account static forces
- Modal
- Push Over
- Harmonic in the frequency domain (FRF)
- Spectral

- Seismic
- Time history
- Modal with automatic definition of seismic cases
- Footfall



انواع طراحی سازه‌های بتنی در نرم افزار Robot Structural Analysis Professional :

در نرم افزار RSAP امکان طراحی سازه‌های بتنی به دو صورت زیر وجود دارد:

۱- طراحی **Required** : این روش طراحی به این صورت است که برای المان بتنی (فرقی ندارد که چه المانی باشد. هر المان بتنی)، حداقل اعداد مربوط به میلگرد مورد نیاز و سایر اطلاعات میلگرد گذاری مورد نیاز حداقل، به صورت عددی توسط برنامه قابل استخراج است.

۲- طراحی **Provided** : در این روش طراحی، المان بتنی (فرقی ندارد که چه المانی باشد. هر المان بتنی)، به صورت میلگرد گذاری شده و آماده به همراه نقشه های اجرایی ارائه می‌شود.

Wall - reinforcement:1 : Wall1

Wall - reinforcement : Wall1

No.	Reinforcement Type	Steel Grade	Diameter	Number	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)
13	ring beam - transversal		0,2	80					
14	edge - longitudinal		0,4	8					
15	edge - transversal		0,2	30					
16	opening - vertical		0,4	4					
17	opening - horizontal		0,4	10					
18	suspended - openings		0,2	58					
19	opening - vertical		0,4	8					

Reinforcing bars

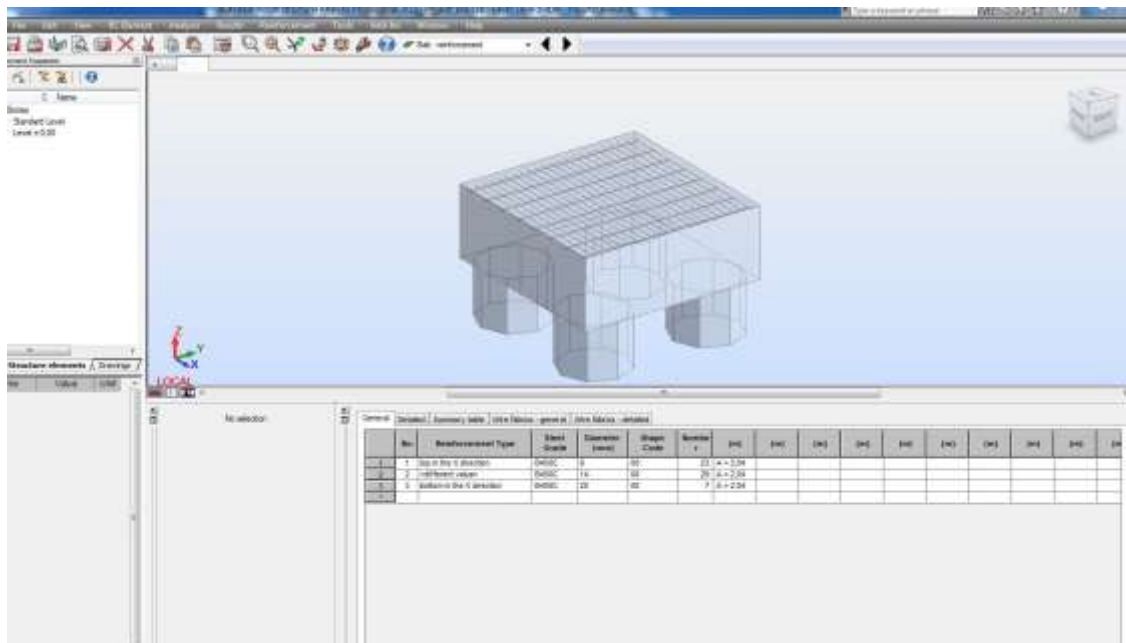
Type: opening - vertical
Steel: (Default)
Reinforcement parameters: Diameter: 0,4
Shape parameters: Shape: [Image]
Shape code:
Left end: Hook: 0,0; Hook length: 0,00; Position X:

Wall - reinforcement:1 : Wall1

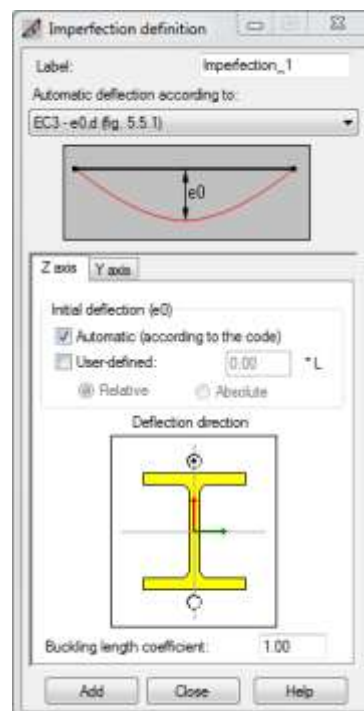
No.	Reinforcement Type	Steel Grade	Diameter	Number	S (in2ft)	s (in2ft)	E (ft)	e (in)
13	ring beam - transversal		0,2	80				
14	edge - longitudinal		0,4	8				
15	edge - transversal		0,2	30				
16	opening - vertical		0,4	4				
17	opening - horizontal		0,4	10				
18	suspended - openings		0,2	58				
19	opening - vertical		0,4	8				

Reinforcing bars

Type: opening - vertical
Steel: (Default)
Reinforcement parameters: Diameter: 0,4
Shape parameters: Shape: [Image]
Shape code:
Left end: Hook: 0,0; Hook length: 0,00; Position X:



این نرم افزار امکانات و موارد و منوهای فوق العاده متنوعی دارد برای یک مثال دیگر اگر بخواهیم به یک مورد جزئی اشاره کنم می توانم به پرداختن این نرم افزار به جزئیات بسیار دقیق و جالب مانند نقص در عضو اشاره کرد، مثلا در مواقعی شده که تیرآهن در طول حمل و نقل یا حادثه دچار اعوجاج یا خم می شود که حق استفاده از آن را نداریم. اما در این نرم افزار میتوانیم به برنامه به صورت عددی و علمی بگوییم که مثلا فلان عضو دارای فلان مشکل است تا در تحلیل و طراحی اثر این نقص عضو را هم در نظر بگیرد و بتوان از آن عضو دارای نقص استفاده کرد.



به دلیل وسعت بسیار زیاد و امکانات و قسمت های زیاد این نرم افزار، راجع به موارد دیگر در این پست صحبتی نمی کنم تا در قسمتی مجزا که دیگر موارد از این نرم افزار را معرفی کنم.

تا حالا که چیزایی از امکانات نرم افزار Robot یاد گرفتید میتون مشاهده کرد که نرم افزارهایی مثل ETABS و SAP و SAFE در مقایسه با Robot مختصر و ساده هستند و در خیلی مسائل وارد نمیشوند. مثلا نرم افزارهای فوق حتی امکان بارگذاری مثلثی شکل سطحی (مشابه بارگذاری دیوار حائل در کنار خاک) را ندارند در صورتی که Robot این امکان را با امکانات بسیار دیگر در زمینه بارگذاری دارد. در صورت داشتن سوال با ایمیل بنده تماس داشته باشید.

نویسنده: مهندس محمد پیرهابتی

تهیه شده توسط گروه آموزشی ۸۰۸