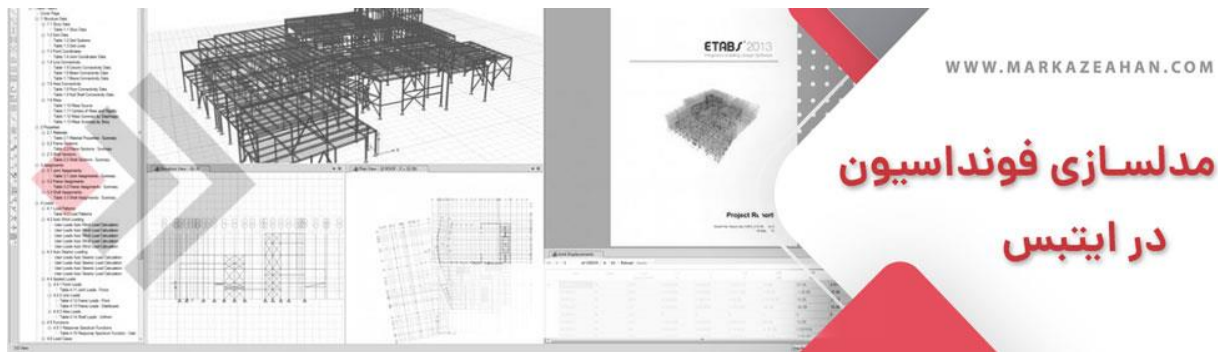


مدلسازی ساختمان بتنی در ایتبس (ETABS)

افزایش روزافزون جمعیت جهان موجب بروز مشکلات بیشماری در زمینه مسکن و ساختمان سازی شده است و مهندسين امروز تأکید بیشتری بر آسما ن خراش ها و ساختمان های کاربردی دارند. پيش از شروع پروژه های ساختمانی و به منظور جلوگیری از مشکلات جدی و هزینه های تعمیر و بازسازی، مهندسين باید در موقعیتی قرار بگیرند که قادر به بررسی و تحلیل سازه ها و نقشه های ساختمانی باشند. نرم افزار ایتبس (ETABS) یکی از نرم افزارهای موجود در حوزه مدل سازی ساختمان های پیچیده است. دقت قابل توجه ایتبس، این نرم افزار را به یکی از گزینه های اصلی مهندسين سازه در زمینه مدل سازی اطلاعات ساختمان تبدیل کرده است.



نرم افزار ایتبس چیست؟ (ETABS)

نرم افزار ایتبس یک سیستم کاملاً یکپارچه است که علی رغم رابط کاربری ساده و بصری، بر اساس روش های پیچیده تحلیل عددی، روش های طراحی و کدهای بین المللی طراحی شده است. یکپارچگی این سیستم باعث می شود شما بتوانید تنها با مدل سازی سیستم های کف و سیستم های چهارچوب عمودی و جانبی، طرح کلی ساختمان را تحلیل و طراحی کنید. پس از ۴۰ سال تحقیق و توسعه مداوم، آخرین نسخه ایتبس به ابزارهای بصری و مدل سازی D³، قدرت تحلیلی خطی و غیرخطی بسیار سریع، قابلیت طراحی پیچیده و جامع مصالح مختلف و طرح ها، گزارش ها و نقشه های شماتیک بصری مجهز شده است تا کاربران بتوانند به راحتی و به سرعت نتایج مربوط به طرح های اولیه را تحلیل و درک کنند.

از اولین قدم برای تعیین نوع طرح تا تولید نقشه های شماتیک، ایتبس تمامی جنبه های مهندسی در طراحی ساختمان را در بر می گیرد. دستورات عمل های بصری مرتبط با تولید مستمر کف و چهارچوب تا حد زیادی فرآیند مدل سازی را تسهیل کرده اند. طرح های CAD را نیز میتوان به راحتی به مدل های ایتبس مبدل کرد و یا به عنوان الگوهای اولیه برای اضافه کردن اجزای دیگر مورد استفاده قرار داد. ابزار SAPFire 64-bit solver موجود در این برنامه امکان تحلیل مستمر مدل های پیچیده و بزرگ را برای شما مهیا کرده و از تکنیک های مدل سازی غیر خطی، از جمله توالی سازی ساخت و اثرات زمان (برای مثال، خزیدن و انقباض) پشتیبانی می کند.

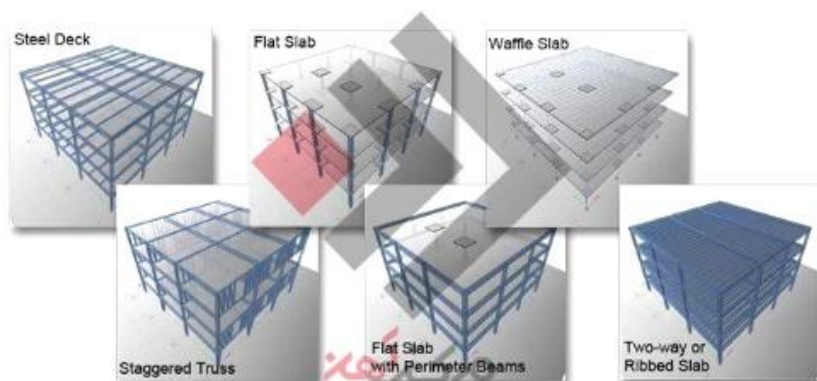
طراحی چهارچوب های فولادی و بتنی (با بهینه سازی اتوماتیک)، تیرهای مرکب، ستون های مرکب، اتصالات فولادی و دیوارهای برشی در ایتبس ممکن است و علاوه بر این، این برنامه قادر به بررسی اتصالات فولادی و صفحات پایه نیز می باشد. مدل ها به صورت واقع گرایانه ارائه می شوند و نتایج مستقیماً بر روی سازه قابل مشاهده هستند. گزارش های جامع و قابل تنظیم برای تحلیل خروجی طرح در دسترس هستند و نقشه های شماتیک سازه را میتوان برای نقشه چهارچوب ها، برنامه های زمانی، جزئیات و سطوح مقطع سازه های بتنی و فولادی تولید کرد.

ایتبس ابزار مناسب برای طراحی اولیه ساختمان های مختلف، از سازه های صنعتی یک طبقه گرفته تا مرتفع ترین ساختمان های تجاری را در اختیار مهندسين سازه قرار میدهد. ویژگی های اصلی این نرم افزار شامل توانایی بالا و سهولت استفاده هستند و طراحان این برنامه چندین دهه است که با تمرکز و توسعه هر چه بیشتر این ویژگی ها، ابزاری پیشرفته و بصری با بهترین عملکرد را ارائه میدهند.

مدلسازی در نرم افزار ایتبس

ایتبس با ارائه تنها یک رابط کاربری، ابزار جامعی برای مدل سازی، تحلیل، طراحی و گزارش دهی ایجاد می کند. نسخه جدید نرم افزار مجهز به جستجوگر جدیدی است که موجب تسریع و سهولت دسترسی به اشیاء، ویژگی ها و شکل های مختلف می شود. اکنون کاربران می توانند به تعداد نامحدودی از پنجره ها و نماهای مختلف برای دستکاری مدل و اطلاعات دسترسی داشته باشند. در این قسمت به ابزارهای مدل سازی ایتبس اشاره خواهیم کرد:

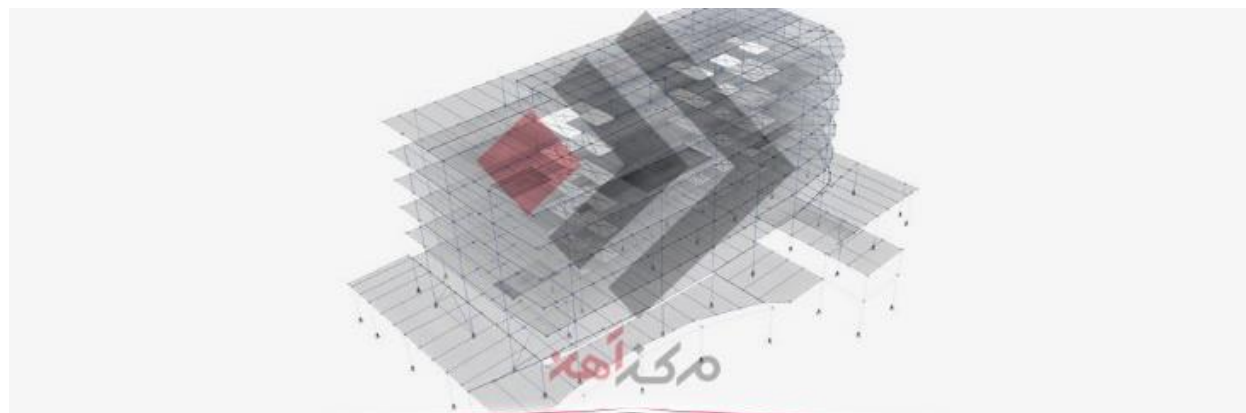
- الگوهای اولیه (Templates)



الگوهای اولیه (Templates)

نرم افزار ایتبس به مجموعه گسترده ای از الگوهای اولیه برای شروع سریع یک مدل جدید مجهز است. در مرحله انتخاب الگو، کاربر میتواند به تعریف چهارچوب های شبکه ای (Grid) و فواصل آنها، تعیین تعداد طبقات، انتخاب سیستم سازه ای پیش فرض، انتخاب پانل سقوط پیش فرض و شناسایی بارهای مختلف (به ویژه بارهای مرده و زنده) بپردازد.

- نمایش مدل



نمایش مدل

این نرم افزار قادر است با دقت بسیار به نمایش و دستکاری مدل تحلیلی اقدام کند. نمایش اتوماتیک نقشه ها و ارتفاع در هر شبکه امکان پذیر است. علاوه بر این، کاربران می توانند به راحتی چشم انداز مورد نظر خود را تعریف کرده

و با برش نقشه های موجود به راحتی زوایای هندسی مختلف را بررسی کرده و تغییر دهند. نمای تحلیلی مدل نشان دهنده مدل اجزای محدود سازه است که از اتصال چهارچوب ها، پوسته ها، اتصالات و مش بندی های تعریف شده ساخته می شود.

- **سیستم های شبکه ای (Grid)**

در نرم افزار ایتبس، شبکه ها به صورت سیستم های دکارتی، استوانه ای یا به شکل آزاد (Free-form Grid) نمایش داده می شوند. تعداد شبکه های تعریف شده در هر مدل نامحدود است و از تمامی جهات و موقعیت ها قابل مشاهده هستند.

- **ابزارهای طراحی**

ابزارهای بی شماری برای ترسیم و طراحی اولیه در نظر گرفته شده است تا مهندسی به بهترین تجربه در مدل سازی اطلاعات ساختمان مورد نظر خود دسترسی داشته باشند. کاربران ایتبس به کنترل ها و میانبرهای متداول در حوزه طراحی دسترسی خواهند داشت. قالب های هوشمند این برنامه به گونه ای طراحی شده اند که شناسایی اتوماتیک تقاطع ها و بخش های تعمیمی، موازی و عمودی موجب تسهیل طرح نقشه ساختمان شود. ابزارهای کمکی ترسیم حتی در حالت رسم تحلیلی نیز اکستروژن های فیزیکی را نشان می دهند.

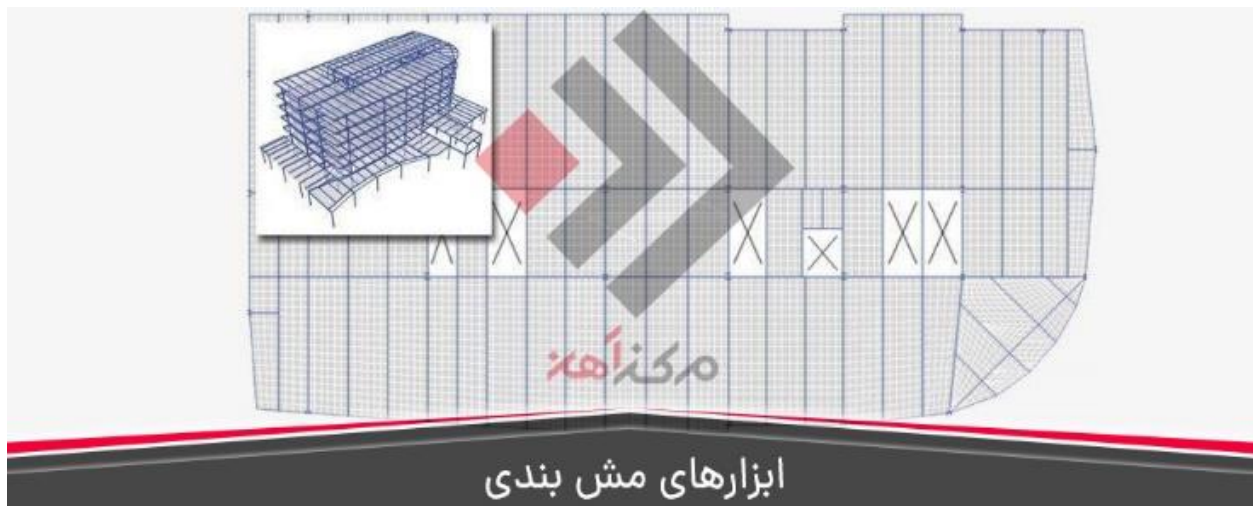
- **نقشه ها و ارتفاعات**

نمای نقشه و ارتفاع برای هر شبکه به صورت اتوماتیک تولید می شود تا امکان بررسی سریع مدل مهیا باشد. کاربران می توانند با استفاده از ویژگی "ارتفاع توسعه یافته (Developed Elevation)"، ارتفاعات مدنظر خود را تولید کنند. در نمای دو بعدی، پیکان های موجود امکان حرکت سریع میان شبکه های مختلف را در اختیار کاربر قرار میدهند. صفحه فرامنا یا شفاف موجود در نمای سه بعدی نیز به گونه ای طراحی شده است که کاربر بتواند صفحه یا ارتفاع مدل را به آسانی تشخیص دهد.

- **جدول تعاملی ویرایش اطلاعات**

اطلاعات ایتبس را میتوان با اضافه کردن جدول های مورد نظر به صفحه، ویرایش یا بررسی کرد. این ویژگی برای تعریف مدل های ساختمانی با استفاده از صفحات گسترده (spreadsheet) یا نمایش نتایج تحلیلی بسیار کاربردی است.

- **ابزارهای مش بندی**



در نرم افزار ایتبس، مهندسين می توانند با رجوع به ابزار گوناگون به تولید مش اقدام کنند. تنها با انتخاب قسمت مورد نظر و تعیین قوانین مربوطه، تولید کننده مش به صورت اتوماتیک طرح مورد نظر را تولید خواهد کرد. مش بندی اشیاء بر اساس حداکثر اندازه جزء به صورت اتوماتیک انجام می شود. در تمامی موارد، مش مورد نظر به صورت موازی و عمود بر طولانی ترین لبه، سیستم شبکه ای یا محورهای محلی واقع خواهد شد.

بارگذاری ساختمان در ایتبس

- **برج ها**

اکنون میتوان به راحتی با استفاده از ویژگی تعبیه شده در نرم افزار به مدل سازی ساختمان های چند-برجی اقدام کرد. تعریف برج ها در ایتبس باعث می شود کاربران بتوانند در یک مدل به تعریف سیستم های شبکه ای و طبقات مختلف

برای ساختمان های مختلف پردازند. برای مثال، مدل های ایتبس به گونه ای طراحی شده اند که بتوان پس از تعریف یک سطح، طبقات بعد را به برج های مختلف تقسیم کرد.

- **تیرها، ستون ها و مهاربندها**

در ایتبس میتوان این اجزای ساختمانی را به صورت صاف یا منحنی ترسیم کرد. این اجزا در فرمولاسیون کلی و سه بعدی مربوط به تیر- ستون مورد استفاده گرفته و شامل اثرات خمش دو محوری، چرخش، تغییر شکل محور و تغییر شکل برشی دو محوری می شوند. در مکان تلاقی اجزاء به چهارچوب، اتصالات واسط به صورت اتوماتیک اضافه خواهند شد تا اتصال محدود المان ها/ اجزاء تضمین شود.

- **خصوصیات بخش**

ایتبس مجهز به مرجع کاملی از اطلاعات مربوط به خصوصیات استاندارد بتن، فولاد و قسمت های ترکیبی است که بر اساس استانداردهای آمریکا و بین الملل تعریف می شوند. حتی قسمت های غیر منشوری و فولادی را نیز میتوان به راحتی تعریف کرد. برای طراحی و تعریف بخش های پیچیده تر از Section Designer استفاده می شود.

- **پوسته ها (دیوار، کف، رمپ)**

از اجزای پوسته برای مدل سازی دیوارها، کف ها و رمپ ها استفاده می شود. پوسته های چند لایه به ایتبس اضافه شده اند تا امکان بررسی رفتار اجزای مرکب و همچنین رفتار غیرخطی مصالح برای هر لایه وجود داشته باشد.

فواید یادگیری ایتبس

در مقایسه با دیگر نرم افزارهای مهندسی سازه، ایتبس از مزایای قابل توجهی برخوردار است. برخی از این مزایا عبارتند از:

- **ابزارهای ترسیم پیش فرض**

به منظور تسهیل مدل سازی اطلاعات ساختمان برای مهندسين، نرم افزار ایتبس به ابزارهای پیش فرض ترسیم و طراحی اولیه مجهز شده است. دیگر نرم افزارهای موجود نیز از این ویژگی بهره می برند؛ با این حال، کیفیت ساخت و ابزارهای موجود در ایتبس بسیار پیشرفته تر و حرفه ای تر می باشد.

- **گزارش های گسترده**

تمامی پروژه ها و فعالیت های انجام شده در نرم افزار، از محاسبه فشار گرفته تا تحلیل شکست و خلاصه طرح، دارای گزارش های جامع و دقیق هستند.

- **طراحی چهارچوب های بتنی و فولادی**

بتن و فولاد از جمله متداول ترین و حجیم ترین مواد مورد استفاده در ساخت سازه های مختلف هستند. ایتبس با توسعه ماژول های مخصوص برای چهارچوب های بتنی و فولادی موقعیت مناسبی برای بهینه سازی محاسبات و بررسی اجزای مختلف چهارچوب ها را در اختیار کاربران قرار میدهد.

جمع بندی

نرم افزار ایتبس یکی از نرم افزارهای مهندسی سازه است که برای طراحی اولیه و تحلیل طرح ساختمان های مختلف، از ساختمان های صنعتی گرفته تا مجتمع های تجاری، کاربردهای فراوانی دارد. ابزارهای تعریف شده در این نرم افزار با هدف بهبود عملکرد مهندسين و ایجاد بهترین موقعیت برای تحلیل و ترسیم نقشه های ساختمانی در نظر گرفته شده اند. به منظور مدل سازی اطلاعات ساختمان در نرم افزار ایتبس، مهندسين سازه می توانند با مراجعه به ابزارهای پیش فرض و انتخاب الگوها و استانداردهای مورد نظر به ترسیم نقشه، مقایسه نتایج تحلیلی و بررسی نقشه از ابعاد گوناگون بپردازند.