



آموزش کاربردی و تخصصی REVIT MEP 2019

ویژه مهندسان مکانیک و برق
(بر اساس آخرین ویرایش مباحث ۱۶، ۱۴ و ۱۹)



مؤلفان:

مهندس حمزه نقویان

مهندس سید امیدرضا حقی

مهندس حسین خراشادی زاده



سرشناسه:	نقویان، حمزه - ۱۳۶۸
عنوان و نام‌پدیدآور:	آموزش کاربردی و تخصصی REVIT MEP 2019 / مولفان: حمزه نقویان، سید امیدرضا حقی، حسین خراشادی‌زاده
مشخصات نشر:	تهران، نوآور ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری:	۲۶۸ص
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۴-۷
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیبا مختصر
یادداشت:	فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده:	حقی، امیدرضا - ۱۳۷۱
شناسه افزوده:	خراشادی‌زاده، حسین - ۱۳۶۸
شماره کتابشناسی ملی:	۵۳۴۵۲۶۴

آموزش کاربردی و تخصصی REVIT MEP 2019

مولفان: مهندس حمزه نقویان، مهندس سید امید رضا حقی



نشر نوآور

مهندس حسین خراشادی‌زاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۴-۷

قیمت: ۲۳۰۰۰ تومان

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهیدای
ژاندارم‌ری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر
نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل
هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا
تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. ازسوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه برابرتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



تلفن: ۰۲۱-۴۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

فهرست مطالب

۷	مقدمه
۱۱	فصل اول / شروع بکار با نرم افزار Revit
۱۱	اهداف فصل
۱۱	محیط نرم افزار
۱۸	شخصی سازی در Revit
۲۲	فصل دوم / شروع پروژه و مقدماتی بر معماری
۲۲	اهداف فصل
۲۲	وارد کردن پروژه و تنظیمات قبل از آن
۲۶	مدل سازی معماری پروژه
۶۰	آشنایی با تنظیمات (VG) Visibility Graphics
۷۳	آشنایی با تنظیمات View Range
۷۷	نحوه لینک کردن فایل Revit و Copy/Monitor از فایل لینک شده
۸۱	فصل سوم / مدل سازی لوله ها
۸۱	اهداف فصل
۸۲	نحوه ایجاد تیپ لوله و اتصالات
۸۷	اضافه کردن متریکال جدید به لوله
۸۹	اضافه کردن سیال جدید به پروژه
۹۱	نحوه جانمایی تجهیزات تاسیسات بهداشتی و مکانیکی
۹۲	تنظیمات مربوط به واحد مصرف (F.U) و نحوه تنظیم مبنای محاسبه دبی لوله
۹۶	تعیین مبنای محاسبات افت فشار لوله
۹۸	ترسیم لوله
۱۰۰	تبدیل های هم مرکز و غیر هم مرکز
۱۰۳	نحوه تعیین شیب در لوله ها
۱۰۵	اتصال دو لوله با دو تراز ارتفاعی متفاوت به همدیگر
۱۰۷	ترسیم لوله کشی از ادامه مسیر قبلی



- ۱۰۹ اضافه کردن شیرآلات و لوازم فرعی به سیستم لوله کشی
- ۱۱۰ ترسیم لوله‌های انعطاف‌پذیر (Flexible) و موازی
- ۱۱۱ ایجاد سیستم لوله و ترسیم خودکار بهترین مسیر
- ۱۱۳ محاسبه سائز لوله‌ها
- ۱۱۴ محاسبات افت فشار در لوله‌ها

۱۱۹ فصل چهارم / مدل‌سازی کانال‌ها

- ۱۱۹ اهداف فصل
- ۱۲۰ نحوه ایجاد تیپ کانال و اتصالات آن
- ۱۲۵ اضافه و یا حذف کردن سائز جدید در کانال‌ها
- ۱۲۷ نحوه جانمایی تجهیزات مکانیکی و هوارسان‌ها
- ۱۳۱ نحوه جانمایی دریچه‌ها
- ۱۳۴ تعیین مبنای محاسبات سائز کانال
- ۱۳۶ ترسیم کانال
- ۱۴۰ تفاوت بین Tee و Tap در کانال‌ها
- ۱۴۲ تفاوت بین سیستم Supply، Return و Exhaust در کانال‌ها
- ۱۴۳ تعیین هم‌مرکز یا غیر هم‌مرکز بودن تبدیل بین دو کانال با سائزهای مختلف
- ۱۴۹ کانال کشی در ادامه مسیر قبلی
- ۱۵۱ اضافه کردن دمپر هوا و اتصالات به سیستم کانال کشی
- ۱۵۳ ترسیم کانال‌های انعطاف‌پذیر (Flexible Ducts)
- ۱۵۸ سائزینگ کانال‌ها
- ۱۶۳ ایجاد تگ برای کانال‌ها
- ۱۷۲ محاسبه افت فشار در کانال‌ها

۱۷۹ فصل پنجم / مدل‌سازی تجهیزات برق

- ۱۷۹ اهداف فصل
- ۱۷۹ ترسیم سیم برق
- ۱۸۱ مدل‌سازی سینی کابل‌ها
- ۱۸۳ ایجاد تیپ جدید اتصالات سینی کابل

- ۱۸۴ مدل‌سازی لوله‌های برق
- ۱۸۵ جانمایی روشنایی و تجهیزات الکتریکی
- ۱۸۶ تنظیمات مربوط به سینی کابل ، لوله برق و سیم‌ها

فصل ششم / متره و برآورد و بررسی تداخل‌ها ۱۹۲

- ۱۹۲ اهداف فصل
- ۱۹۲ متره و برآورد در لوله‌ها
- ۲۰۳ متره و برآورد در کانال‌ها
- ۲۲۲ بررسی تداخل‌ها (Clash Detection) در نرم‌افزار Revit
- ۲۲۶ بررسی تداخل‌ها در نرم‌افزار Navisworks
- ۲۳۹ تحلیل سرعت در کانال‌ها و لوله‌ها با نمودار رنگ

فصل هفتم / نحوه خروجی گرفتن ۲۴۳

- ۲۴۳ اهداف فصل
- ۲۴۳ نحوه اندازه‌گذاری روی نقشه‌ها
- ۲۴۸ نحوه ایجاد Sheet و خروجی گرفتن برای پرینت
- ۲۵۳ نحوه شخصی‌سازی Sheet
- ۲۵۵ اندازه‌گذاری روی پلان‌های سه بعدی
- ۲۶۰ نحوه خروجی گرفتن (Export) به اتوکد
- ۲۶۵ نحوه گرفتن خروجی ایزومتریک
- ۲۶۸ منابع و مآخذ

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

به کتاب آموزش کاربردی و تخصصی نرم‌افزار Revit MEP 2019 ویژه مهندسين مکانیک و برق، خوش آمدید.

نرم‌افزار Revit، یکی از پیشروترین محصولات شرکت Autodesk در زمینه مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (Building Information Modeling) یا همان BIM می‌باشد که برای معماران و طراحان، مهندسان سازه و ساختمان، مهندسان فنی بخش‌های مختلف مانند برق و مکانیک و پیمانکاران طراحی شده است.

این نرم‌افزار طراحی به کمک کامپیوتر (Computer Aided Design) یا همان CAD به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد تا یک ساختمان و اجزای آن را بصورت سه بعدی 3D، هوشمند و مبتنی بر مدل‌سازی پارامتریک طراحی کرده، و به اطلاعات ساختمان از طریق بانک داده‌های مدل، دسترسی داشته باشند.

این نرم‌افزار، یک مدل 4 بعدی BIM است؛ یک مدل BIM شامل چرخه کامل زندگی ساختمان می‌باشد، از ایده تا ساخت تا استقرار. این مهم از طریق ساختار رابطه‌ای Revit امکان‌پذیر شده که سازندگان نرم‌افزار، به آن نام موتور متغیر پارامتریک (Parametric Change Engine) داده‌اند. در نتیجه، یک تغییر در هر جای پروژه، یک تغییر در کل پروژه است و نیازی نیست تا کاربر به صورت دستی، نمایی را به‌روز رسانی کند.

نرم افزار رویت با سه پسوند مختلف وجود دارد: Revit MEP، Revit Architecture و Revit Structure که به ترتیب، آیکن‌ها و تنظیمات آنها بر مبنای تاسیسات مکانیکی و الکترونیکی، معماری و سازه مرتب شده‌اند. توصیه ما، استفاده از نسخه‌ای از نرم‌افزار است که هیچکدام از پسوندهای اشاره شده را نداشته باشد و صرفاً Revit نام دارد که شامل تمامی موارد بالا خواهد بود.

Revit MEP چیست؟

MEP که خلاصه شده Mechanical – Electrical – Plumbing می‌باشد، سه حوزه تخصصی مهندسين مکانیک و برق بوده و قادر است تا اطلاعات مربوط به پروژه را بصورت پویا و هوشمند اعمال کند، که همین کار باعث کاهش زمان و افزایش دقت طراحی و مستندسازی ساختمان‌های بزرگ می‌شود.

امروزه Revit MEP به طور گسترده‌ای مورد استفاده متخصصین امر قرار گرفته تا از مخاطرات معمول کاسته، طراحی‌ها با کیفیت بهتر انجام شده و در نهایت، تحویل پروژه بصورت اصلاح شده‌تری صورت پذیرد. به طور مثال، یک شرکت سازنده محصولات HVAC (Heating , Ventilation , and Air Conditioning) از این نرم‌افزار برای طراحی مدل محصولات خود مبتنی بر BIM استفاده می‌کند تا مشتریان خود را از هدر دادن زمان برای طراحی یک تجهیز خلاص کرده و همچنین طراحی دقیق‌تر و با قابلیت استفاده بیشتر در اختیار آنها بگذارد.

با توجه به پیشرفت روزافزون علم BIM در پروژه‌های ساختمانی، به طور حتم فراگیری نرم افزارهای مرتبط با این روش، نه تنها مهارت حساب می‌شود بلکه یک پیش نیاز و ابزار کار نیز خواهد بود و قطعاً با این روند رو به رشد، نرم افزار Revit جایگاهی به مراتب بسیار بهتر از نرم افزار مرسوم حال حاضر AutoCAD پیدا خواهد کرد. لذا نیاز به یادگیری این نرم افزار با توجه به کمبود منابع آموزشی آن و همچنین به دلیل گستردگی مطالب آموزشی این نرم افزار، روز به روز بیشتر خواهد شد

ما مولفین کتاب، با توجه به سابقه اجرایی که در صنعت ساختمان داشته‌ایم، سر فصل‌ها را بر اساس نیازهای علمی و منطبق بر استانداردهای مقررات ملی ساختمان، مباحث چهاردهم و شانزدهم و نوزدهم (تاسیسات مکانیکی و بهداشتی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی) و همچنین متناسب با نیازهای صنعت ساختمان بومی کشور عزیزمان تنظیم کرده‌ایم. علاوه بر این، با کمک گرفتن از تجربه آموزشی و دریافت بازخوردهای دانشجویان در دوره‌های برگزار شده، نهایت سعی خود را کرده‌ایم تا مطالب با عمق بهتری به مخاطب منتقل شوند.

اهداف ما در این کتاب، ابتدا آشنایی با کلیت نرم‌افزار و نحوه شخصی‌سازی آن بوده، سپس مقدماتی لازم بر هر آنچه یک مهندس مکانیک و برق نیاز است تا از تعاریف و امکانات بخش معماری بهره‌بردار، بیان می‌شود. در فصول ۳ تا ۵، بخش‌های مربوط به MEP به طور کامل پوشش داده‌اند. در فصل ششم، به مباحث متره و برآورد و همچنین Clash Detection می‌پردازیم؛ در اینجا علاوه بر آموزش در Revit، بحث تداخل‌گیری در نرم‌افزار Navisworks نیز مطرح شده است که نظیر آن در کمتر کتابی پیدا می‌شود. در فصل آخر، هر چه لازم است تا خروجی مورد نظر در خورد داشته باشد را بررسی می‌کنیم. در خلال کتاب، علاوه بر مثال‌هایی در متن، تمرین‌هایی برای آشنایی هر چه بیشتر شما با مباحث مورد تدریس قرار داده شده است. فایل تمرینی کتاب را می‌توانید از وبسایت انتشارات نوآور دریافت کنید.

در ابتدا جا دارد از جناب آقای نصیرنیا، مدیریت محترم انتشارات نوآور تشکر کرده که امکان چاپ و نشر کتاب را فراهم کرده‌اند. از سرکار خانم بیگلی نیز که با سعه صدر در امر ویرایش کتاب ما را یاری کرده‌اند، تشکر می‌کنیم.

همچنین از جناب آقای مهندس سید جلال حقی که در امر بازخوانی کتاب، نکات لازم را گوشزد کرده‌اند، تشکر می‌کنیم.

تقدیم به:

همسر صبورم که با بزرگواری همواره پشتیبان و مشوق من بوده است
و مادر مهربان و پدر فداکارم

حمزه نقویان

تقدیم به:

پدر و مادر گرامی و خواهر عزیزم

سید امید رضا حقی

تقدیم به:

سرمایه‌های زندگی‌ام، پدر، مادر و همسر گران‌بهایم

حسین خراشادی‌زاده

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هرگونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱-۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

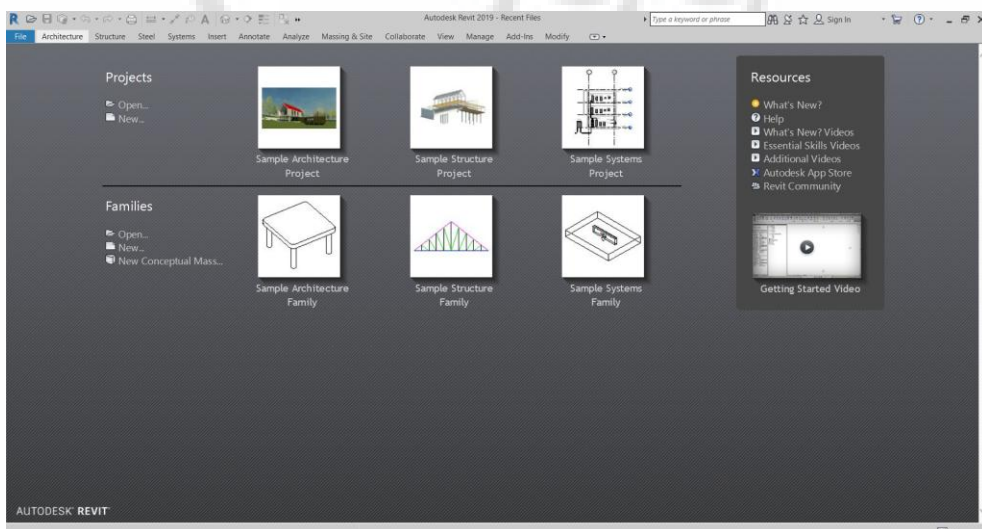
شروع بکار با نرم افزار Revit

۱. اهداف فصل

- در این فصل قصد داریم مطالب زیر را مورد بررسی قرار دهیم.
- محیط نرم افزار
 - شخصی سازی در Revit

۲. محیط نرم افزار

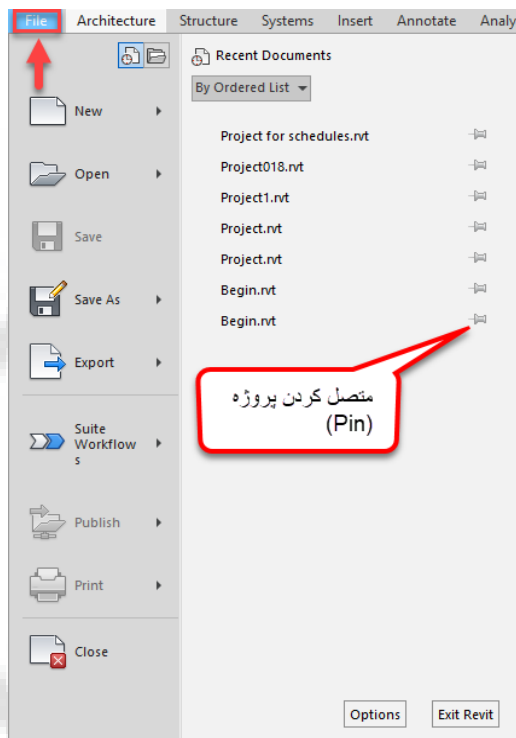
برای شروع کار با Revit لازم است توضیحاتی راجع به محیط نرم افزار داده شود. به شکل ۱-۱ دقت کنید.



شکل ۱-۱: محیط شروع بکار نرم افزار

File Menu

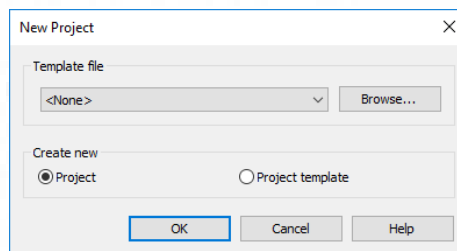
با کلیک بر روی این گزینه می توانیم یک پروژه را شروع (New)، بازخوانی (Open) یا ذخیره (Save) کنیم. همچنین می توانیم از پروژه با پسوند های مختلف برای استفاده در سایر نرم افزار های خروجی (Export) و یا پرینت بگیریم. در سمت راست، پروژه هایی که اخیرا اجرا کرده اید، لیست می شوند که می توانیم آنهايي که بیشتر با آنها سر و کار داریم را به منو بچسبانیم یا اصلاحا Pin کنیم تا دسترسی سریع تری به آنها داشته باشیم.



شکل ۱-۲: منوی File

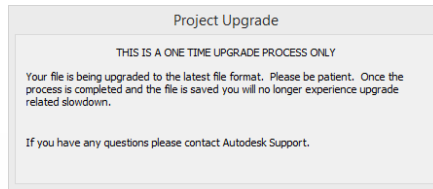
برای شروع کار، مانند همه نرم‌افزارهای دیگر سراغ تب‌های Open و New می‌رویم. همانطور که می‌دانید تب New برای شروع یک پروژه و تب Open برای باز کردن پروژه‌های از قبل ذخیره شده، استفاده می‌شوند.

با کلیک بر روی New پنجره‌ای مطابق شکل ۱-۳ نمایان می‌شود. در اینجا می‌توانیم برای راحتی کار، یک پروژه را با الگوهای از پیش ساخته شده (Template) شروع کرده یا اینکه الگوی شخصی خود را ایجاد کنیم. همچنین می‌توانیم یک پروژه را بدون هیچ الگویی شروع کنیم و در ادامه تنظیمات مورد نظر را در آن اعمال کنیم.



شکل ۱-۳: پنجره New Project

دقت کنید که ممکن است هنگام استفاده از یک Template یا بارگذاری یک Family با پیغام شکل ۱-۴ مواجه شوید:



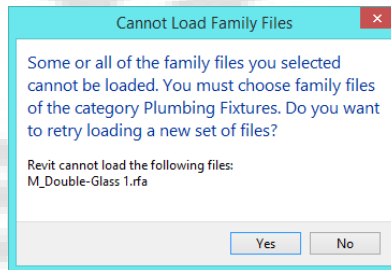
شکل ۱-۴: پیغام اطلاع رسانی برای آپدیت به ورژن بالاتر

این پیغام بدین معنی است که Template یا Family بارگذاری شده، با ورژن پایین تر ذخیره شده است و برای هماهنگ شدن با ورژن جدید نرم افزار نیاز به زمان دارد. لذا پیشنهاد می شود برای اینکه هر بار با اتلاف وقت مواجه نشوید، برای یک بار فمیلی یا تمپلیت مورد نظر را با ورژن فعلی نرم افزار خود ذخیره کنید. برای اینکار کافی است که یکبار Save As بگیریم، نرم افزار به صورت خودکار این امر را محقق می سازد.

نکته

Familyها در واقع همان تجهیزات مکانیکی مانند فن کوپل ها، سرویس های بهداشتی، هواسازها یا درب ها، پنجره ها و امثال اینها هستند که قابل بارگذاری در پروژه، می باشند.

این فمیلی ها در دسته بندی ها (Category) های مربوط به خود که مدلساز برای آنها تعیین می کند، قرار می گیرند. به عنوان مثال سرویس های بهداشتی و تجهیزات مربوط به آن مانند شیرهای دستشویی و از این قبیل در دسته Plumbing Fixtures قرار می گیرند و اگر شما در دسته Plumbing Fixtures المان غیر مربوطی مانند درب یا پنجره را بخواهید بارگذاری کنید، با پیغام شکل ۱-۵ مواجه می شوید که این بدان معناست که المان انتخابی با فمیلی مورد نظر تطابق ندارد.



شکل ۱-۵: پیغام اخطار عدم تطابق با فمیلی مورد نظر

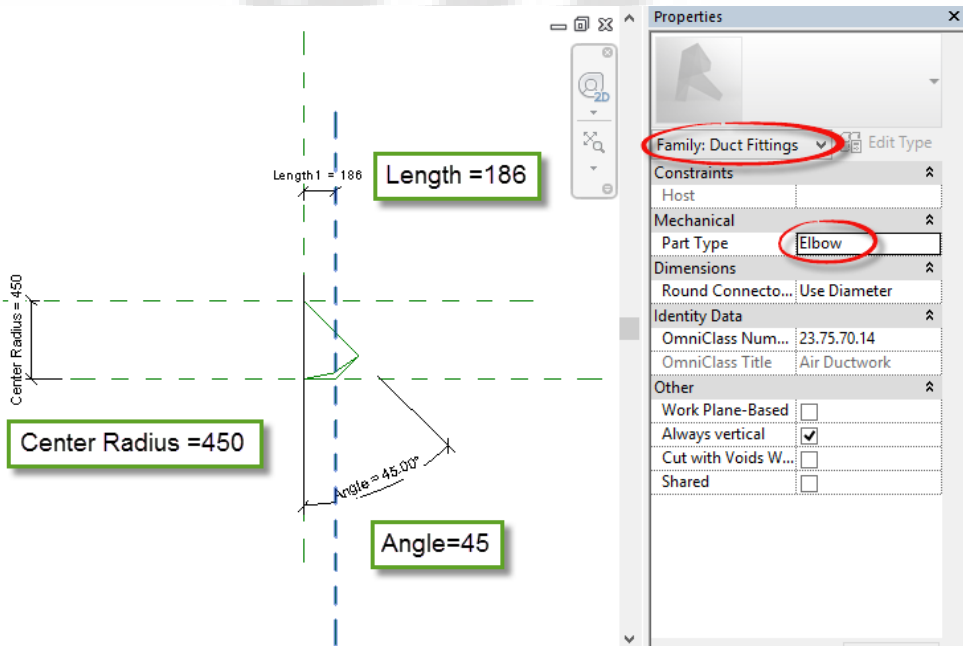
- **مفهوم Template:** الگوهای از پیش تعیین شده (Template) در واقع فضاهای کاری شخصی سازی شده برای راحتی شروع کار پروژه ها می باشند. به عنوان مثال وقتی شما برای شروع پروژه، الگویی را انتخاب نمی کنید و روی گزینه (None) کلیک می کنید، ابتدا از شما می پرسد که روی چه سیستمی می خواهید کار کنید؟ سیستم انگلیسی یا متریک؟ و وقتی روی یکی از این دو گزینه کلیک می کنیم؛ ملاحظه می کنید که با فضای کاملاً خالی مواجه می شویم که در آن نه نماهای مقطع ساختمان (شمالی، جنوبی و) دیده می شوند، نه دسته بندی های شاخه های کاری در نمودار درختی پروژه (Project Browser) و نه حتی جنس مصالح متداولی که شما همیشه با آنها سر و کار دارید، لذا شما می بایست تک تک این موارد را در پروژه خود

تنظیم و در صورت نیاز بار گذاری کنید که این خود امری وقت گیر و همراه با خطا می تواند باشد. به همین دلیل توصیه می شود، از الگوهای پیش ساخته استفاده کنید و در صورت نیاز به شخصی سازی، تغییرات را در آن نمونه ها انجام دهید و تحت عنوان الگوی جدید ذخیره کنید.

• Family Template Files

حال باید دانست منظور از Template فایل های فمیلی چیست. در نرم افزار Revit شما قادر هستید تمامی تجهیزات مورد نیاز را با ابعاد و اندازه های دلخواه بسازید، به عنوان مثال فرض کنید شما می خواهید نقشه سه بعدی شاپ موتورخانه طراحی کنید، مسلماً باید ابعاد و اندازه های تجهیزات شما با نمونه سه بعدی دقیقاً برابر باشند و از آنجایی که شما نمی توانید فایل فمیلی تمامی تجهیزات با مارک های مورد نظرتان را پیدا کنید، لذا ناچارید یا نمونه مشابه با آن وسیله (به عنوان مثال پمپ) را پیدا کنید و ابعاد آن را اصلاح کنید و یا آنکه از ابتدا یک پمپ سه بعدی مدل سازی کنید. پس ساخت فمیلی ها هم دقیقاً مانند ساخت پروژه، Template یا الگوهای از پیش ساخته دارند که با آنها کار شما راحت تر و سریع تر انجام می شود.

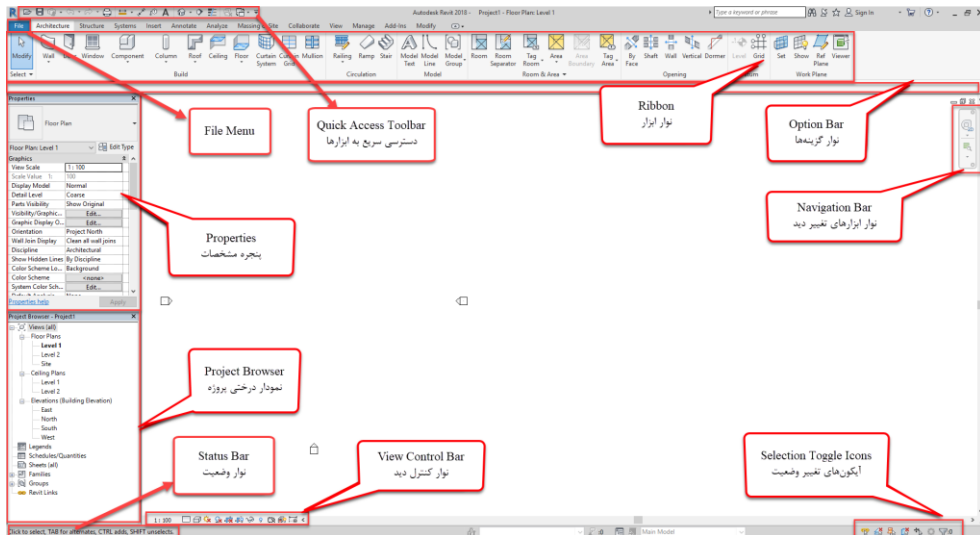
به عنوان مثال به شکل ۱-۶ دقت کنید؛ همانطور که می بینید در این Template یک سری تنظیمات از قبل برای راحتی کار انجام شده است و شما فقط به طراحی شکل زانویی می پردازید. در این مثال نوع فمیلی به عنوان Duct Fitting شناسایی شده و همچنین قطعه در دسته Elbow با همان زانویی قرار گرفته است، به طور پیش فرض فاصله شعاع زانویی از مرکز انحنای گرفته شده و شما می توانید آن را به دلخواه تغییر دهید. بسیاری تنظیمات دیگر نیز از این قبیل قابل انجام هستند.



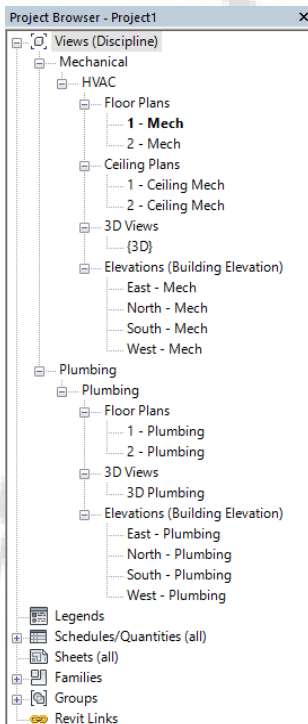
شکل ۱-۶: فمیلی Template زانویی کانال

با انتخاب Template مناسب و ادامه کار به مرحله بعد، با صفحه اصلی نرم افزار (شکل ۱-۷) مواجه

می‌شویم که شامل پنجره‌های Project Browser، Properties و نوار ابزار (Ribbon) محیط ترسیم کار می‌باشد.



شکل ۱-۷: محیط اصلی نرم افزار



• Project browser

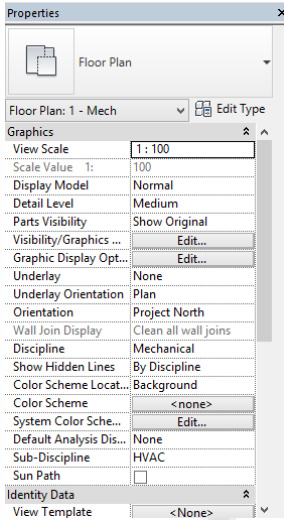
Project browser در واقع همان نمودار درختی پروژه است که می‌توان پلان‌های کاری را در آن دسته‌بندی کرد.

به عنوان مثال می‌توانیم اینگونه دسته‌بندی کنیم:

- شاخه‌های اصلی (Discipline) مانند HVAC و Piping و Plumbing
- زیر شاخه‌هایی (Sub Disciplines) مانند پلان‌های آب سرد و گرم مصرفی، پلان‌های سیستم فاضلاب، اطفاء حریق و ...
- همچنین در هر کدام از زیر شاخه‌ها می‌توان نمای دو بعدی پلان (Floor Plan)، نماهای سه بعدی (3D Views) و نماهای برشی (Section) و نمای سقف کاذب را مشاهده کرد.

شکل ۱-۸: پنجره Project Browser

همچنین شیت‌ها (Sheet)، تنظیمات فمیلی‌ها، برنامه‌های زمان بندی، متره و سایر موارد در این پنجره قرار می‌گیرند. در این پنجره وقتی که روی پلان خاصی باشد آن پلان به صورت برجسته نمایش داده می‌شود و اگر بخواهیم به پلان دیگری برویم کافی است، روی آن پلان از این پنجره دو بار کلیک کنیم.



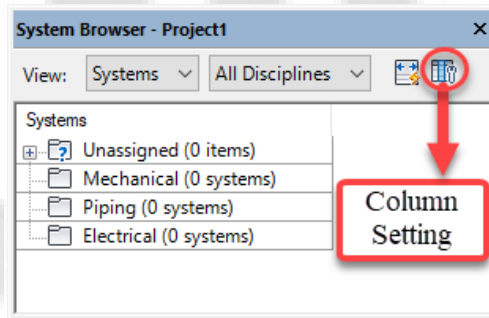
شکل ۱-۹: پنجره Properties

• Properties

این پنجره مربوط به توضیحات و تنظیمات مربوط به هر المانی است که انتخاب می‌کنیم.

این پنجره با انتخاب هر المان، گزینه‌ها و تنظیمات متغیری دارد. به عنوان مثال، وقتی روی یک توالی فرنگی کلیک می‌کنیم، می‌توانیم از طریق این پنجره تنظیمات مربوط به فشار سیال، فاصله نسبت به کف زمین، واحدهای مصرف آب و فاضلاب و ... را تنظیم کنیم. اگر روی دیوار کلیک کنیم، می‌توانیم تنظیمات مربوط به کف، بالا، جان پناه، موقعیت قرار گیری نشان‌گر هنگام ترسیم و ... را تنظیم کنیم و به همین صورت برای هر المان تنظیمات مختص به خود را خواهیم داشت.

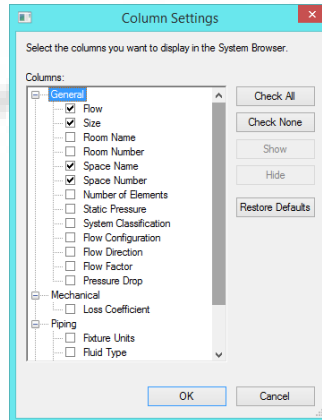
• System Browser



شکل ۱-۱۰: پنجره System Browser

پنجره System Browser در واقع نمودار درختی سیستم‌های کار شده در پروژه است. در اینجا می‌توانیم دسته‌بندی‌هایی را که برای سیستم انجام داده‌ایم، در زیر شاخه‌های این پنجره مشاهده و مدیریت کرده و دسترسی سریع به آنها داشته باشیم. برای این کار کافی است از قسمت view دسته‌بندی‌های شخصی را بر اساس سیستم، یا ناحیه‌ها (zones) یا بر اساس دسته‌بندی سیستم‌های آب مصرفی، فاضلاب، سیستم رفت و برگشت سرمایه‌ش و گرمایش و ... انجام دهیم. از طریق این پنجره می‌توانیم یک دید کلی بر اساس جریان، سایز، افت فشار، واحد مصرف و سایر نیازهای سیستم، داشته باشیم. شما می‌توانید هر اطلاعاتی که راجع به سیستم نیاز دارید، انتخاب کنید که دیده شوند و هر آنچه

را که نیاز به بررسی ندارید، از انتخاب بردارید. برای این کار کافی است روی column settings کلیک کرده (شکل ۱-۱۰) و موارد مورد نیاز را علامت بزنیم. همچنین می‌توانیم با کلیک بر روی گزینه Show روی هر سیستم، مکان آن سیستم را در پروژه نظاره کنیم.



شکل ۱-۱۱: پنجره Column Settings در System Browser

Ribbon •

نوار ابزار از تب‌های مختلفی تشکیل شده است که بسته به این که کدام ورژن از نرم‌افزار را اجرا کرده باشیم، این تب‌ها می‌توانند متفاوت باشند. به عنوان مثال اگر نرم‌افزار Revit MEP را نصب کرده باشیم، قادر به مشاهده تب Structure نخواهیم بود و اگر نرم‌افزار Revit Architecture را نصب کرده باشیم، قادر به مشاهده تب Systems نخواهیم بود ولی اگر نرم‌افزار Revit (بدون هیچ پسوندی) را نصب کرده باشیم، قادر به مشاهده تمامی تب‌ها خواهیم بود.



شکل ۱-۱۲: نوار ابزار در Revit

با کلیک بر روی هر تب، پنل‌های تخصصی مربوط به آن مشاهده می‌شود. به عنوان مثال با کلیک بر روی تب Systems پنل‌های HVAC، Mechanical، Plumbing & Piping و Electrical را مشاهده می‌کنیم.

HVAC ✓

تب HVAC مربوط به کانال کشی، اتصالات مربوط به آن، کانال‌های انعطاف پذیر در چپه‌های هوا (Flexible Ducts)، دمپرها و فیلترهای کانال برای سیستم‌های تامین هوا (Supply Air)، برگشت هوا (Return Air) و تخلیه هوا (Exhaust Air) می‌باشد.

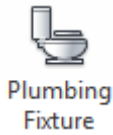
Mechanical ✓



Mechanical
Equipment

تب Mechanical مربوط به کلیه تجهیزات مکانیکی مثل هواساز، رادیاتور، دیگ، پمپ، چیلر و می‌باشد. برای انتخاب هر یک از این تجهیزات از این تب استفاده می‌کنیم.

Plumbing & Piping ✓



تب Piping & Plumbing مربوط به لوله کشی، اتصالات مربوط به آن، انتخاب سرویس‌های بهداشتی، ترسیم لوله‌های موازی، شیرها و تجهیزات لوله کشی، سیستم اسپرینکلر و ... می‌باشد. برای انتخاب هر یک از لوازم بهداشتی مانند روشویی، توالت، سینک، دوش، وان و ... از این تب و با انتخاب Plumbing Fixture وسیله مورد نظر را در پروژه بارگذاری می‌کنیم.

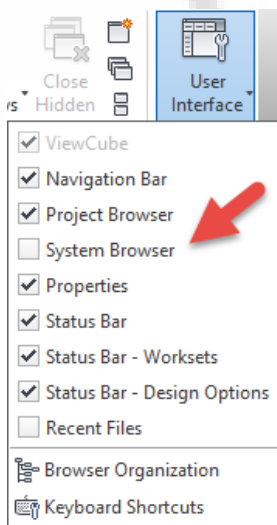
Electrical ✓

تب Electrical مربوط به تجهیزات الکتریکی، سیم‌کشی، سینی کابل، مصرف‌کننده‌های برقی، ابزار روشنایی مانند لامپ‌ها و ... می‌باشد.

۳. شخصی سازی در Revit

User Interface •

برای شخصی سازی محیط نرم‌افزار، می‌توان از این گزینه استفاده کرد. مسیر زیر را دنبال می‌کنیم:
View → Windows → User Interface



از این بخش می‌توان پنجره‌های System browser , project browser , Properties , browser و ... را فعال یا غیر فعال کرد. پس هر زمان که ناخواسته هر کدام از این پنجره‌ها را بستیم، می‌توانیم از این مسیر آنها را بازیابی کنیم.

همچنین در پایین این پنجره می‌توانیم با کلیک بر روی گزینه Keyboard Shortcuts میان‌برهای مورد نیاز را شخصی سازی کنیم.

پس از اینکه میان‌بر مورد نظر را تعریف کردیم، می‌توانیم از تنظیمات انجام شده با پسوند Xml خروجی گرفته و آن را در هر کامپیوتر دیگری استفاده کنیم. برای خروجی گرفتن از تنظیمات انجام شده، بر روی گزینه Export کلیک کرده، سپس نام و محل ذخیره فایل مشخص می‌کنیم. همچنین برای وارد کردن این تنظیمات روی یک کامپیوتر دیگر می‌توان بر روی Import کلیک کرده، سپس فایل تنظیمات را از محل ذخیره آن بازخوانی کرد.

شکل ۱-۳: User Interface

نکته

برای دیدن میان‌برهای فعلی می‌توانید کلید Alt را نگه دارید.

(QAT) Quick Access Toolbar

همانطور که از اسم این Toolbar پیداست، وظیفه آن دسترسی سریع به آیکن‌هایی است که بیشتر با آنها سر و کار داریم. به عنوان مثال یکی از آیکن‌های پرکاربرد Close Hidden است که با

انتخاب آن، تمامی پنجره‌های باز اما غیرفعال بسته شده و تنها پنجره‌ای که در آن مشغول به طراحی هستیم، باقی می‌ماند.

برای اضافه کردن هر کدام از آیکن‌ها به QAT کافی است روی آن راست کلیک کرده و Add to Quick access toolbar را انتخاب کنید. همچنین می‌توانیم QAT را شخصی‌سازی کنیم. به عنوان مثال آیکن‌ها را دسته‌بندی کنیم، مثلاً آیکن‌های ترسیمی را در یک دسته و آیکن‌های سیستمی مانند Save و Open و ... را در یک دسته دیگر دسته‌بندی کنید. برای این کار کافی است در هر مکانی که می‌خواهیم، خط جدا کننده بین دو دسته‌بندی را ایجاد کنیم، روی QAT راست کلیک کرده و سپس Add separator را کلیک کنیم.

علاوه بر این می‌توانیم هر آیکنی را که می‌خواهیم از این تب با Remove From Quick Access Toolbar حذف کنیم یا با استفاده از Customize Quick Access Toolbar آیکن‌ها را بطور دلخواه در این تب منظم کنیم.



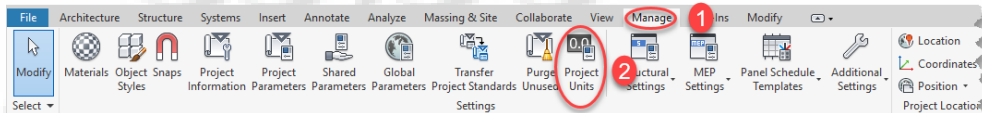
شکل ۱-۱۴: نوار ابزار دسترسی سریع QAT

• Project Units

با توجه به استانداردهای مختلف و گاهی عرف بازار نیاز است که واحد یکه‌های استفاده شده در Revit را تغییر دهیم. به عنوان مثال عموماً برای واحد طول، متر را انتخاب می‌کنیم (سیستم SI) اما برای دبی حجمی ترجیح می‌دهیم به جای واحد L/S از واحد CFM (فوت مکعب بر دقیقه) استفاده کنیم که از سیستم انگلیسی است. بنا براین می‌توانیم واحد یکه‌ها را با توجه به نیاز خودمان تنظیم کنیم، برای این کار کافی است یکی از دو راه زیر را انجام دهیم.

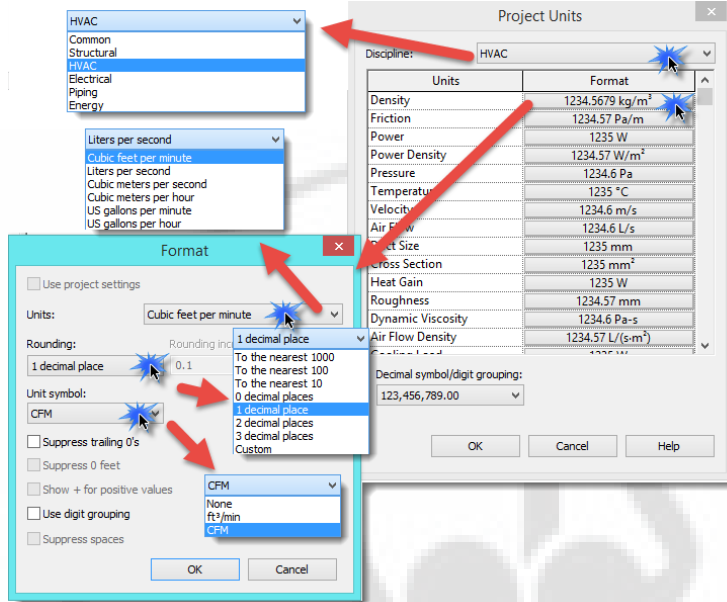
✓ **راه اول (راه میان‌بر):** کافی است ابتدا U سپس N را از کیبورد فشار دهیم تا پنجره Project Unit باز شود. (UN)

✓ **راه دوم:** کافی است از پنجره Manage گزینه Project Units را انتخاب کنیم.



شکل ۱-۱۵: دسترسی به Project Units

با کلیک بر روی این گزینه پنجره‌ای مطابق شکل ۱-۱۶ باز می‌شود.



شکل ۱-۱۶: پنجره Project Units

یکاهای موجود برای راحتی در دسته‌بندی (Discipline) های HVAC, Common, Structural, Electrical, Piping و Energy قرار گرفته‌اند. با کلیک بر روی هر گروه، مجموعه‌ای از یکاهای مرتبط با آن دسته را مشاهده می‌کنیم.

به عنوان مثال در دسته‌بندی Piping هر آنچه را که مربوط به محاسبات لوله است، مشاهده می‌کنیم؛ مانند دبی، افت فشار، سایز لوله، چگالی سیال، دمای سیال و ... و در دسته‌بندی HVAC هر آنچه که مربوط به محاسبات تهویه مطبوع، محاسبات کانال، افت کانال، و ... می‌شود، قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، یکی از تفاوت‌های این دو دسته‌بندی در تعیین واحد دبی حجمی است. همانطور که ملاحظه می‌کنید، در دسته Piping فقط واحدهایی که بیشتر مربوط به سیالات تراکم‌ناپذیر (مایعات) است، قرار می‌گیرند؛ در حالی‌که واحدهایی که مربوط به سیالات تراکم‌پذیر (گازها و هوا) می‌باشند، در دسته HVAC دیده می‌شوند.

✓ **Rounding:** از این قسمت، می‌توان تعداد ارقام اعشار و طریقه رند کردن اعداد را تعیین کرد.

✓ **Unit Symbol:** از این قسمت می‌توان تعیین کرد که واحد یکا چگونه نمایش داده شود،

به عنوان مثال واحد فوت مکعب بر دقیقه را می‌توان به دو صورت استاندارد $\frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$ یا

CFM نشان داد.