

دانشکده مهندسی مکانیک

پايان نامه دوره کارشناسي مهندسي مکانيک

عنوان : مدلسازی سیستم های ابرسانی و فاضلاب و اطفاء حریق یک ساختمان توسط نرم افزار Revit MEP

نام دانشجو :

حسين ترخانيان باجگيران

شماره دانشجويي:

991717.77

استاد راهنما: جناب آقای دکتر ایمان رشیدی

استاد دفاع:



تأييديه هيئت داوران

۱- استاد راهنمای اول:
 نام و نام خانوادگی: ----- 2- استاد راهنمای دوم:
 نام و نام خانوادگی: ----- نام و نام خانوادگی: ----- نام و نام خانوادگی: ----- دم زام خانوادگی: ------

نام و نام خانوادگی: ------

امضا: -----

امضا: -----

امضا: -----

امضا: -----



اظهار نامه

اینجانب ابراهیم حقی دانشجوی کارشناسی رشته مهندسی برق گرایش مخابرات دانشکده مهندسی دانشگاه صنعتی قوچان، گواهی میدهم که پایاننامه/رساله تهیه شده توسط اینجانب با عنوان".خشک کن ز عفران."

به راهنمایی استاد محترم جناب آقای دکتر حسین کاظمی توسط شخص اینجانب انجام گرفته و صحت و اصالت مطالب تدوین شده در آن را تأیید مینمایم. چنانچه هر زمان،دانشگاه آگاه شود که گزارش پایان نامه/رساله حاضر، صحت و اصالت لازم را نداشته است، آن دانشگاه حق دارد،مدرك تحصیلی اینجانب را مسترد و ابطال نماید. همچنین اعلام میدارد در صورت بهره گیری از منابع مختلف شامل، گزارشهای تحقیقاتی، رساله، پایاننامه، کتاب، مقالات تخصصی و غیره، به منبع مورد استفاده و پدیدآورنده آن به طور دقیق ارجاع داده شده و نیز مطالب مندر ج در پایاننامه/رساله حاضر تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرك یا امتیازی توسط اینجانب و یا سایر فراد به هیچ کجا ارائه نشده است. در تدوین متن پایاننامه/رساله حاضر، چارچوب)قالب(مصوب گروه مهندسی برق دانشگاه صنعتی قوچان)واقع در بخش دریافت فایل در تارنمای گروه مهندسی برق دانشگاه(به طور کامل ر عایت شده است. در پایان اعلام میدارم کلیه حقوق مادی ناشی از پایان نامه/رساله حاضر ،متعلق به دانشگاه صنعتی قوچان مین باین اعلام میدارم یا را

نام و نام خانوادگی دانشجو (دست نویس).....

امضاء دانشجو:

تاريخ:

حق چاپ و تکثیر و مالکیت) Copyright and Ownership(این پایاننامه به دانشگاه صنعتی قوچان واگذار شده است.

تشکر و قدردانی

اکنون که به یاری پروردگار و راهنمایی اساتید بزرگ موفق به پایان این رساله شده ام وظیفه خود دانسته که نهایت سپاس گذاری را از تمامی عزیزانی که دراین راه به ما کمک کرده اند را به عمل اوریم: در اغاز از استاد بزرگ جناب آقای دکتر رشیدی که راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند را کمال تشکر را داریم. از داوران گرامی که زحمت داوری و تصحیح این پایان نامه را داشتند کمال سپاس را داریم. خالصانه از تمام اساتید و مدرسانی که در مقاطع مختلف تحصیلی به ما علم اموخته و ما را از سرچشمه دانایی سیراب کرده اند کمال تشکر را داریم.

در آخر برایتان ارزوی موفقیت و پیشرفت در مسیر زندگی و آینده را داریم.

چکیدہ

رویت نرم افزار مناسبی برای مدل سازی اطلاعات ساختمان می باشد که استفاده از آن در پروژه های طراحی سبب بهبود مدل سازی ها می گردد. ابزار و ویژگی های موجود در این نرم افزار نیز به طور خاص برای انجام کارهای مدل سازی اطلاعات ساختمان ایجاد شده اند. این ویژگی نرم افزار رویت سبب سهولت ایجاد ساختارهای پیچیده گردیده است و طراحی و مستند سازی را در مدت کوتاهی و با دقت زیاد به انجام می رساند. در این پایان نامه سیستم های آبرسانی و فاضلاب و اطفای حریق یک ساختمان را ، در این نرم افزار مدلسازی کرده ایم.

کلید واژه ها:

لوله كشى ، طراحى ، رويت، أبرساني، فاضلاب

فهرست مطالب

عثوان	صفحه
فصل ۱	
۱-۱- پیشگفتار	٩
۲-۱- هدف از این پژوهش	١.
فصل ۲	
۱-۲- معرفی نرم افزار	11
۲-۲- تاریخچه	11
۲-۳- مزایای نرم افزار	١٢
۲-۴- بررسی محیط نرم افزار	١٣
فصل ۳	
۱-۳- ساختمان پروژه	7 1
۲-۲- ترسیم دیوار	۲۱
۳-۳- ترسیم راه پله ها	74
۲-۴- ترسيم پنجره	۲۸
۵-۳- ترسیم ((در))	۲۸
۶-۳- نمای کلی ساختمان	۲۹
۷-۳- مدیریت Views	٣٢
فصل ۴	
۱-۴- نحوه ايجاد تيپ لوله و اتصالات	۳۵
۲-۴- اضافه کر دن متریال جدید به لوله	٣٧
۴-۳- اضافه کردن شیر آلات و لوازم فرعی	٣٨
۴-۴- نحوه جانمایی تاسیسات مکانیکی	39
۵-۴- اتصال لوله ها به فمیلی ها	39
فصل ۵	
۱-۵- ترسیم لوله های آبرسانی سرد و گرم	41
۲-۵- ترسیم لوله های فاضلاب	44
۵-۳- سيستم اطفاء حريق	۴۸
,	

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۶	
۱-۶- موتور خانه مرکزی	٥١
۲-۶- ترسیم موتور خانه مرکزی	٥١
منابع	٥۴

۱-۱- پیشگفتار طراحی و مدل سازی قلب مهندسی است و یکی از اهداف آموزش مهندسی، تربیت مهندسانی است که بتوانند در چرخهٔ طراحی مهندسی فعالیت کنند. طراحی مهندسی فرایندی است که ماحصل آن یک محصول یا یک سیستم است و از سه جنبهٔ «کاهش هزینه»، «بهبود کیفیت محصول» و «کاهش زمان چرخهٔ محصول» حائز اهمیت است.

فصل ۱

در روشهای سنتی طراحی مهندسی، طراحی محصول و یا سیستم مرحله به مرحله انجام میگرفت و ایده یا محصول پس از طی هر مرحله وارد مرحله بعد میشد. اما در مهندسی همزمان، مهندسان در تمامی مراحل طراحی شامل ایده پردازی، تحلیل و تولید، با هم در ارتباط هستند؛ فارغ از نوع نگاه به طراحی مهندسی - سنتی یا همزمان - در فرایند طراحی به ابزار هایی نیاز است که مدلسازی سه بعدی یکی از مهمترین آنهاست. البته اهمیت مدلسازی سه بعدی در «طراحی مهندسی همزمان» بیش از نگاه سنتی است. دلیل آن نیز استفاده از مدلهای سه بعدی از ابتدای فرایند برای انتقال ایده و نتایج تحلیل بین گروههای کاری مختلف درگیر در پروژه است. در طراحی مهندسی همزمان، برخلاف روش سنتی، میان مراحل طراحی ارتباط خطی وجود در طراحی مهندسی همزمان، برخلاف روش سنتی، میان مراحل طراحی ارتباط خطی وجود در مدل سه بعدی به عنوان نقطهٔ اشتراک مراحل مختلف و قلب فرایند طراحی محسوب میشود.

مدلسازی سه بعدی میتواند از طریق کمک به بروز خلاقیت، تسهیل انتقال ایده، تسهیل مجسم سازی اطلاعات و کمک به تفکر بصری به طراح در مرحلهٔ ایده پردازی کمک کند و همچنین مدلسازی سه بعدی یکی از مهمترین پیش نیازها برای شبیه سازی رفتار یک محصول و مشاهده رفتار آن بدون صرف هزینهٔ زیاد برای ساختن مدل فیزیکی و انجام آزمایش است. یک طرح در طول فرایند طراحی، از منظرهای مختلف مورد تحلیل و بررسی قرار میگیرد تا اصلاح و تکمیل شود. لذا بسته به ماهیت هر طرح باید آن را از لحاظ ویژگیهای فیزیکی، اقتصادی، عملکردی، قابل ساخت بودن، ر عایت عوامل انسانی و موارد متعدد دیگری به دقت مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. خصوصیات فیزیکی طرح مانند حجم، مرکز جرم، مقاومت مکانیکی و سایر موارد، شامل ویژگیهای مربوط به جرم، هندسه و ویژگیهای حرارتی آن است.

۲-۱- هدف از این پژوهش

در این پروژه ما قصد داریم که تاسیسات آبرسانی و فاضلاب و اطفای حریق یک ساختمان را مدلسازی کنیم تا این تاسسیات قبل از ساخت بررسی شوند تا عوامل پروژه بتوانند در یک محیط دیجیتالی و مجازی که تغییرات در آن بسیار کم هزینه است به طراحی، تحلیل و برنامهریزی پروژه بپردازند و گزینههای مختلف طراحی و اجرا را شبیهسازی کنند.

ابتدا خود این نرم افزار و زبانه های مختلف آن را توضیح دادیم و در ادامه به طراحی سیستم های مدنظر خود پرداختیم در اینجا ما بهترین روش را جهت مدلسازی تاسیسات با توجه به طرح ساختمان انتخاب کرده ایم تا بتوانیم با صرف هزینه کم تری مدل خود را در پروژه ساختمانی مدنظر پیاده سازی کنیم .

۲-۱- معرفی نرم افزار رویت - Autodesk Revit

نرم افزار رویت (Autodesk Revit) یک نرم افزار مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) برای معماران، مهندسان ساختمانی، مهندسان فنی، برق کاری و لوله کشی، طراحان و پیمانکاران است. این نرم افزار به کاربر اجازه می دهد یک ساختمان و قسمت های مختلف آن را به صورت سه بعدی طراحی کند، مدل را با عناصر نقشه کشی دو بعدی علامت گذاری کند و از پایگاه داده ساختمان به اطلاعات ساختمان دسترسی پیدا کند. نرم افزار نرم افزار رویت قابلیت ۲ D BIM۴ را دارد و دارای ابزارهایی برای برنامه ریزی و پیگیری مراحل مختلف چرخه زندگی آن است، از ایده سازی گرفته تا ساخت و در نهایت تخریب..

۲-۲- تاريخچه:

شرکت Charles River Software در ۳۱ اکتبر سال ۱۹۹۷ در شهر نیوتن ایالت ماساچوست توسط Leonid Raiz و Irwin Jungreis تاسیس شد که توسعه دهندگان اصلی نرم افزار Pro/Engineer شرکت PTC بودند که یک نرم افزار طراحی مکانیک بود. هدف از تاسیس این شرکت، وارد کردن قدرت مدل سازی پارامتری نرم افزار Pro/Engineer به صنعت ساختمان سازی بود (شرکت PTC در گذشته سعی کرده بود نرم افزار تازه خریداری شده Reflex را در بخش ساخت و ساز تبلیغ کند، اما با شکست مواجه شده بود.

Raiz و Jungreis با سرمایه گذاری شرکت های Atlas Venture و Atlas Venture Partners، چندین توسعه دهنده نرم افزار و معمار استخدام کردند و شروع به توسعه نرم افزار Revit با زبان C++ در پلتفرم Microsoft Windows کردند. در سال ۱۹۹۹، آنها Dave Lemont را به عنوان CEO، OCD را به Hirschtick، موسس نرم افزار Solidworks و Arol Wolford، موسس شرکت CMD Group را به عنوان اعضای هیات مدیره استخدام کردند.

۲-۳- مزایای نرم افزار رویت- Autodesk Revit

نرم افزار جادویی رویت کاربردها و مزایای بیشماری را برای صنعت معماری و ساختمان سازی جهان پدید آورده که در زیر با هم تعدادی از آن ها را مرور می کنیم .

- طراحی سه بعدی ساختمان و اجزای آن
- تفسیر مدل طراحی شده با عناصر نقشه کشی دو بعدی
 - دسترسی به پایگاه داده مدل های ساختمانی
- قابلیت مدیریت مالی و هزینه تولید و مصرف در بازه زمانی
 - قدرت بالای خلق در نرم افزار های مهندسی
 - قابلیت طراحی سه بعدی ساختمان
 - دارا بودن قابلیت ۴ بعدی BIM
- برخورداری از ابزارهایی جهت نقشه کشی و ردیابی چرخه ساختمان از ابتدا تا تخریب
- رقیب اصلی نرم افزار رویت در بازار، تکلا استراکچرز و آرشیتکچرال دسکتاپ می باشد.
 - پشتیبانی از استاندار دهای IFC بر پایه XML
 - مدل سازی هو شمند (مدل سازی ۲ بعدی و ۳ بعدی به صورت هم زمان)

ارزیابی دقیق پروژه و هزینه های آن استفاده از نرمافزار های مدلسازی اطلاعات همچون Revit یک مزیت مهم دارند و آن تولید خودکار اندازه ها و برآورد هزینه ها است. این مزیت به پیمانکارن و کارفرمایان کمک می کند تا بودجه مورد نیاز برای انجام پروژه خود را محک بزنند. هماهنگی بهبود یافته نرم افزار Revit توانسته طراحی، مدلسازی، سازه و مدیریت آن را از هم مجزا کرده. این ویژگی باعث می شود تا افراد دخیل در پروژه از مسئولیت های خود آگاه باشند و در عین حال هماهنگی میان این بخشها بهبود یابد. به این ترتیب هر شخص درک کاملی از پروژه پیدا می کند و ریسک ها و خطرات طراحی از بین می رود. انعطاف پذیری بسیار زیاد Revit برک کاملی از پروژه پیدا می کند و ریسک ها و خطرات طراحی از بین می رود. انعطاف پذیری بسیار زیاد بوی آن ثبت می گردد. به تمام داده های پروژه اجازه می دهد تا در فایل یک پروژه ذخیره شوند. این ویژگی روی آن ثبت می گردد. علاوه بر این می توان از فایل رویت، ورودی و خروجیهایی با پسوند های DWG، روی آن ثبت می گردد. علاوه بر این می توان از فایل رویت، ورودی و خروجیهایی با پسوند های DWG

۲-۴ بررسی محیط نرم افزار

در این بخش قصد داریم مطالب زیر را مورد بررسی قرار دهیم.

- محیط نرم افزار
- شخصی سازی در Revit

محيط نرم افزار

برای شروع به کار با Revit لازم است توضیحاتی راجب به محیط داده شود اگر به شکل ۱-۱دقت کنید. محیط اولیه نرم افزار پس از باز شدن مشخص است.

RID	Autodesk Revit 2021 - Home	・ 角 L Sign in ・ 定 ⑦・ F ×
${\bf ightarrow}$	Recent Files	
MODELS	MODELS	
FAMILIES Popen New New	FANCOIL PIPING revit mep ARCH Sample	Systems Project Sample Architecture Proj.
Recent FilesB BIM 360		
What's new	Sample Structure Project	
Online help	FAMILIES	
	Figure 1-1	

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 بگریم. در سمت راست پروژه هایی که اخیرا اجرا کرده اید،لیست می شوند که می توانیم آنهایی که بیشتر با آنها سر کار داریم را به منو بچسبانیم یا اصطلاحا pin کنیم تا دسترسی سریع تر به آنها داشته باشیم.

برای شروع کار، مانند همه نرم افزار های دیگر سراغ تب های Open و New می رویم.همانطور که می دانید تب New برای شروع یک پروژه و تب Open برای باز کردن پروژه های از قبل ذخیره شده استفاده می شوند.

با کلیک بر روی New پنجره ای مطابق شکل ۲-۱نمایان می شود.در اینجا می توانیم برای راحتی کار ،یک پروژه را با الگوهای از پیش ساخته شده (Template) شروع کرده یا اینکه الگوی شخصی خود را ایجاد کنیم. همچنین می توانیم یک پروژه را بدون هیچ الگویی شروع کنیم و در ادامه تنظیمات مورد نظر را در آن اعمال کنیم.

R	Autodesk	Revit 2021 - Home		• 🕅 🔍 Sign In 🛛 🔹 🗑	?· _ ₽ ×
¢	Recent Files				
MODELS	MODELS				
Dpen	HODELS				
🖻 New		New Project X		10	
Open	C.C.	Template file Imperial-Construction Template	<u>R</u>		
🖹 New		Create new			-
	FANCOIL PIPING	OK Cancel Help	Sample Systems Project	Sample Architecture Pro	J
Recent Files	T				
B BIM 360					
What's new	Sample Structure Project				
Online help Community forum	FAMILIES				
Customer support	\sim	Í			

هنگام استفاده از یک Template یا بارگذاری یک Family با پیغامی مواجه شوید که این پیغام بدین معنی هست که Template یا Family بارگذاری شده با ورژن پایین تری 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 خود کار این امر را محقق می سازد.

این فمیلی ها در دسته بندی ها(Category)های مربوط به خود مدلساز برای انها تعیین می کند،قرار می گیرند. به عنوان مثال سرویس های بهداشتی و تجهیزات مربوط به آن مانند شیر های 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 بارگزاری کنید با خطا مواجه خواهید شد.

نکته: Family ها در واقع همان تجهیزات مکانیکی مانند فن کویل ها،سرویس های بهداشتی ،هواساز ها یا درب ،پنجره ها و امثال اینها هستند که قابل بارگذاری در پروژه می باشند.

• مفهوم Template

الگو های 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 یک پروژه ،الگویی را انتخاب نمی کنید و روی گزینه None کلیک می کنید، ابتدا از شما می پرسند 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 کاملا خالی مواجه می شویم که در آن نه نمای ساختمان (شمالی، جنوبی ،و...)و نه جنس مصالح متداولی که شما همیشه با انها سر کار دارید، اذا شما می بایست تک تک این موارد را در پروژه خود تنظیم و بارگذاری کنیداین خود امری وقت گیر و همراه با خطا می تواند باشد. به همین دلیل توصیه می شود ،از الگو های پیش ساخته شده استفاده کنید و در صورت نیاز به شخصی سازی ،تغیرات را در آن نمونه ها انجام دهید و تحت عنوان الگوی جدید ذخیره کنید.

Family Template File •

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 موتور خانه را طراحی کنید ،مسلما باید ابعاد و اندازه های تجهیزات شما با نمونه سه بعدی دقیقا برابر باشند و از انجایی که شما نمی توانید فایل فمیلی تمامی تجهیزات با مارک های مورد نظر تان را پیدا کنید لذا نا چارید یا نمونه مشابه با ان وسیله (به عنوان مثال پمپ)را پیدا کنید و ابعاد انرا اصلاح کنید و یا اینکه از ابتدا یک پمپ سه بعدی را مدلسازی کنید. پس ساخت فمیلی ها هم دقیقا مانند ساخت پروژه ،Template یا الگو های از پش ساخته دارند که با آنها کار شما راحت تر و سریع تر انجام می شود.

با اتخاب Template مناسب و ادامه کار به مرحله بعد با صفحه اصلی نرم افزار شکل۳-۱مواجه می شویم که شامل پنجره هایProperties، Project Browser و نوار ابزار Ribbon محیط ترسیم کار می باشد.



Project browser •

Project browser در واقع همان نمودار درختی پروژه است که می توان پلان های کاری را در آن دسته بندی کر د. X 🖪 Project Browser - FANCOIL PIPING

به عنوان مثال مي توانيم اينگونه دسته بندي كنيم :

- شاخه های اصلی (Discipline) مانند HVAC و Plumbing و Piping
- زیر شاخه هایی (Sub Disciplines) مانند یلان های آب سرد و گرم مصرفي ،بلان هاي سيستم فاضلاب ، اطفا حريق و....
- همچنین در هر کدام از زیر شاخه ها می توان نمای دو بعدی پلان(Floor plan)،نمای سه بعدی (Bloor plan) نمای برشی (Section)و نمای سقف کاذب ر ا مشاهده کر د.

همچنین شیت ها (sheet)،تنظیمات فمیلی ها ، برنامه زمان بندی ،متره و سایر موارد در این پنجره قراره می گیرند. در این پنجره وقتی که روی یلان خاصی باشد آن یلان را به صورت بر جسته نمایش داده می شود. اگر بخواهیم به پلان دیگر برویم کافی است ، روی آن پلان پنجر و دو بار کلیک کنیم.

Properties •

اين ينجره مر بوط به توضيحات و تنظيمات مربوط به هر الماني است كه انتخاب می کنیم.

اين ينجره با انتخاب هر المان ، گزينه ها و تنظيمات متغيري دارد . به عنوانمثال وقتی رو توالت فرنگی کلیک می کنیم می توانیم از طریق این ينجره تنظيمات مربوط به فشار سيال ، فاصله نسبت به كف زمين،واد های مصرف آب و فاضلاب و…را تنظیم کنیم . اگر روی دیوار کلیک کنیم می توان تنظیمات مربوط به کف ، بالا و موقعیت قرار گیری نش گر هنگام ترسیم و…را تنظیم کنیم و به همین صورت برای هر الم تنظیمات مختص به خود را خو اهیم داشت.

Properties				×
<u></u>	Floor Plan			•
Floor Plan: Le	evel 1	~	🔠 Edit Ty	pe
Graphics			\$	^
View Scale		1/8" = 1'-0"		
Scale Value	1:	96		
Display Mod	del	Normal		
Detail Level		Coarse		
Parts Visibili	ity	Show Original		
Detail Num	ber	1		
Rotation on	Sheet	None		
Visibility/Gr	aphics O	Edit		
Graphic Dis	play Opti	Edit		
Orientation		Project North		
Wall Join Di	splay	Clean all wall jo	oins	
Discipline		Architectural		
Show Hidde	en Lines	By Discipline		~
Properties he	qle		Apply	

Uiews (Discipline)

- Mechanical 🗄 – Fan Coil

E Schedules/Quantities (all)

E Legends

- Sheets (all) E P Families

Air Terminals

Cable Trays Ceilings

- Conduits

Analytical Links

Annotation Symbols

figure4 1

View Scale	1/8" = 1'-0"		
Scale Value 1:	96		
Display Model	Normal		
Detail Level	Coarse		
Parts Visibility	Show Original		
Detail Number	1		
Rotation on Sheet	None		
Visibility/Graphics O	Edit		
Graphic Display Opti	Edit		
Orientation	Project North		
Wall Join Display	Clean all wall joins		
Discipline	Architectural		
Show Hidden Lines	By Discipline		~
Properties help		vlaaA	

System Browser •

دسته بندی هایی را که برای سیستم انجام دادیم ، در زیر شاخه های این پنجره مشاهده و مدیریت کرده و دسترسی سریع به آنها داشته باشیم . برای Systems S

پنجره System Browser در واقع نمودار درختی سیستم های کار شده در بروژه است. در اینجا می توانیم

	R 🗈	6	0 • h • h	• 🖨 📛 •	A 🗈 🔨	0 · 0	E 13 ₽ + =			Auto	desk Revit 2021	- Project1 - F	Floor Plan	: Level 1			• # 2	Sign In	- 6	7 🕐 -	- 8
	File	Architec	ture Structure	Steel Preca	ist Systems	Insert	Annotate Analyze	Massing & Site	Collat	borate V	iew Manage	Add-Ins	Modify								
	D Modify	Duct	Duct	Flex Air	Fabricatio	n Multi-Poin	P&ID Modeler	Mechanical	♪ Pipe) Pipe	Parallel	Plumbing S	Sprinkler	Wire	Cable Condu	it Parallel	Electrical	Device	S Lighting	Component	Set
		J	Placeholder 🏭	Duct Termin	al Part	Routing		Equipment		Placeholde	r Pipes 📎	Fixture		٠	Tray	Conduits	Equipment	*	Fixture	•	₩.
5	Select •	•	HVAC		¤ Fabri	cation	P&ID Collaboration	Mechanical M		P	lumbing & Pipir	ng	И			Electrica			И	Model	Work Plane

Ribbon •

نوار ابزار از تب های مختلفی تشکیل شده است که بسته به این که کدام ورژن از نرم افزار را اجرا کرده باشیم، این تب ها می تواند متفاوت باشد . به عنوان مثال اگر نرم افزار Revit MEP را نصب کرده باشید ، قادر به مشاهده تب Structure نخواهید بود و اگر نرم افزار Revit Architecture را نصب کرده باشید قادر به مشاهده تب Systems نخواهید بود ولی اگر نرم افزار Revit بدون هیچ پسوندی نصب کرده باشیم ، قادر به مشاهده تمامی تب ها خواهیم بود.

با کلیک بر روی هر تب ،پنل های تخصصی مربوط به آن مشاهده می شود. به عنوان مثال با کلیک بر روی تب Systemsپنل های HVAC، Piping، Mechanical و Electrical و Electricalرا مشاهده می کنیم، که این ابزار ها در امر طراحی به شدت کاربردی هستند.

R 🗉	D 🔒 🖗) • A • A	•	± • ,∕*	r⊙ A 6	9 • 🕈 🚦	5 Bi F	<u>⊢</u> ∓	Autodesk I	Revit 20	21 - DOMES	STIC FIRE SAM	NITARY - 3	D View: 3D SV	V		
File	Architectu	ire Structure	Steel	Precast	Systems	Insert A	Annotate	Analyze	Massing & Site	Colla	borate Vi	iew Mana	ge Ad	I-Ins Modif	y Place Plu	mbing Fixtur	e 🔺
ß	Ø		\square	D		e la	2	ŁØ	×	\mathbb{A}	4				1º	Ø	
Modify	Duct	Duct	Flex	Air	Fabrication	Multi-Point	P&ID	Modeler	Mechanical	Pipe	Pipe	Parallel B	Plum	bing Sprinkler	Electrical	Model	Wo
	PI	aceholder	Duct	lerminal	Part	Routing			Equipment		Placeholde	r Pipes 🍕	5 Fixt	ure			
Select 🔻		HVAC		К	Fabrica	ation ¥	P&ID Co	llaboration 🛛	Mechanical ¥		Р	lumbing & P	iping	K	•	•	•

HVAC ✓

تب HVAC مربوط به کانال کشی ،اتصالات مربوط به آن ، کانال های انعطاف پذیر دریچه های هوا (Flexible Ducts) ، دمپر ها و فیلتر های کانال برای سیستم های تامین هوا(Supply Air) ، برگشت هوا (Return Air) و تخلیه هوا (Exhaust Air) می باشد.



Mechanical ✓

این تب مربوط به کلیه تجهیزات مکانیکی مثل هواساز، رادیاتور، دیگ ، پمپ ، چیلر،و... می باشد. برای انتخاب هریک از این تجهیزات از این تب استفاده می کنیم.

R 🗈	d 🗄 🖗	• <7 • 6	• 🖨 🗠 • 🎺	A ©1	🔂 • 🔶	£ B, F	}- ∓	Autodesk R	Revit 2021 -	DOMESTIC F	IRE SANITA	ARY - 3D Vie	ew: 3D SW	1		
File	Architecture	Structure	Steel Precast	Systems	1 <mark>1</mark> ert	Annotate	Analyze	Massing & Site	Collabora	ite View	Manage	Add-Ins	Modify	Place Med	hanical Equ	uipment
↓ Modify	Duct D Place	uct	Flex Air Duct Terminal	Fabrication Part	Multi-Poin Routing	t P&ID	→ Modeler	Mechanical Equipment	Pipe Plac	Pipe Par ceholder Pip	allel 🖗	Plumbing Fixture	Sprinkler	Electrical	Model	Wo
Select 🔻		HVAC	К	Fabric	ation	P&ID Coll	× laboration	Mechanical ×	2	Plumb	ing & Pipin	g	К	•	•	•
R	Ge 📙 🎯	• <\7 • <\7	* 🖨 🖴 * 🗸	A ⊙₁ ´	6 • ¢		<u>`</u> + ∓	Autodesk	Revit 2021	- DOMESTIC	FIRE SANI	TARY - 3D \	/iew: 3D S	SW		
File	Architecture	Structure	Steel Precast	Systems	Insert	Annotate	Analyze	Massing & Site	Collabo	rate view	Ivianag	e Add-In	is iviod	iny Place IV	lechanical i	Equipment
G Modify		Paste]€ Cope +] ☐ Cut + ☐ Join +]		_ € \$• ℃	Q =	•• • • •				Ĵ Loac ♦ Famil	Model I Model I In-place	3			
elect 🔻	Properties	Clipboard	Geometr	/		Modify		View	Measure	Create		Mode				

Plumbing &Piping ✓

این تب مربوط به لوله کشی ، اتصالات مربوط به آن ، انتخاب سرویس های بهداشتی ، ترسیم لوله های موازی ، شیر ها و تجهیزات لوله کشی ، سیستم اسپرینکلر و...می باشد. برای انتخاب هر یک از لوازم بهداشتی مانند روشویی ،توالت ، سینک ، دوش ، وان و... از این تب با انتخاب Plumbing Fixture وسیله مورد نظر را در پروژه بارگذاری می کنیم.

File	Architecture	Structure	Steel	Precast	Systems	Insert	Annotate	Analyze	Massing & Site	Collat	oorate Vi	iew N	/lanage	Add-Ins	Modify	Place Plur	nbing Fixtur	e 🔺
\mathbb{R}			()			e de la constante de la consta	ŧ		*	B			5	Ŀ)	, Mr.	Ŋ	
Modify	Duct D	uct 🕅	Flex Duct	Air Terminal	Fabrication Part	Multi-Point Routing	P&ID	Modeler	Mechanical Equipment	Pipe	Pipe Placebolde	Paralle r Pines		Plumbing Fixture	Sprinkler	Electrical	Model	Wo
Select 🔻	,	HVAC	Duci	لا لا	Fabrica	ition 4	P&ID Coll	laboration	Mechanical N		P	lumbing	l & Pipir	Iq	لا		•	

Electrical ✓

این تب مربوط به تجهیزات الکتریکی ، سیم کشی ، سینی کابل ، مصرف کننده های برقی ، ابزار روشنایی مانند لامپ ها و... می باشد.

• شخصی سازی در Revit

User Interface ✓

برای شخصی سازی محیط نرم افزار ، می توان از این گزینه استفاده کرد و مسیر زیر را دنبال میکنیم.

View→Windows→User Interface

از این بخش می توان پنجره های browser ، properties ، project browser ، System و... را فعال یا غیر فعال کنیم .پس هر زمان که ناخواسته هر کدام از این پنجره ها را بستیم ، می توانیم از این مسیر آنها را بازیابی کنیم. همچنین با کلیک بر روی گزینه Keyboard Shortcuts میان بر های مورد نظر را شخصی سازی کنیم.

پس از اینکه میان بر های مورد نظر را تعریف کردیم ، می تواینم 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 را مشخص می کنیم. همچنین برای وارد کردن این تنظیمات روی یک کامپیوتر دیگر می توان بر روی Import کلیک کرده ، سپس فایل تنظیمات را از محل ذخیره آن باز کرد.

	Architecture	Structure	Steel	Precast	Systems	Insert	Annotate	Analyze	Massing & Site	e Collab	orate View	nage	Add-I	ns Modify Place	Conduit	•		2.	
	Ē.	🕞 Visibility	/ Graphi	cs 🔲 Sh	ow Hidden	Lines	😁 Render			<u>∩</u> ®	🔄 Plan Views 🔻	G	•	🎦 🗅 🖨				ļ	
,	View	🕞 Filters		[] Re	move Hidd	en Lines	🖄 Render	in Cloud	3D Section	Callout	\clubsuit Elevation \bullet	^{(c}) -	0 <u>0</u>	් ස් 😘	Switch	Close	Tab	J	User
'	Templates	í 🛃 Thin Lir	les	🔃 Ci	ıt Profile		蘭 Render	Gallery	View	*				•	Windows	Inactive	Views	Views	Interface
Ŧ			Graphic	s		К	Presenta	ation			Create			Sheet Composition		١	Vindows		

≓ (¶ *	- 8 ×	
ab Tile ews Views	User Interface	
Idd ViewO. ViewO. Project System Proper MEP Fa P&ID N V Status Status Status	ube stion Bar t Browser ties abrication Parts Modeler Bar Bar - Worksets Bar - Design Options	
Browse Keyboa	er Organization ard Shortcuts	

(QAT)Quick Access Toolbar ✓

همانطور که از اسم این تب پیدا است وظیفه آن دسترسی سریع به آیکون هایی است که بیشتر با آنها سرو کار داریم . به عنوان مثال یکی از آیکون های پر کاربرد Close Hidenاست که با انتخاب آن ، تمامی پنجره های باز اما غیر فعال بسته می شود و تنها پنجره ای که در ان مشغول به طراحی هستیم ، باقی می ماند.

برای اضافه کردن هر کدام از آیکون هابه QAT کافی است روی آن راست کلیک کرده و Add to Quik access toolbar را انتخاب کنید. همچنین می توانیم QATرا شخصی سازی کینم . به عنوان مثال آیکون ها را دسته بندی کنیم، مثلا آیکن ترسیمی در یک دسته و آیکن های سیستمی مانند Save و open و... را در یک دسته دیگر دسته بندی کنید ، و برای این کار کافی است در هر مکانی که می خواهیم ، جداکننده بین دو دسته بندی را ایجاد کنیم ، روی QAT راست کلیک کرده و سپس Add separator را کلیک کنیم.

علاوه بر این می توانیم هر آیکنی را که می خواهیم از این تب با Remove From Quick Access Toolbar Toolbar حذف کنیم یا با استفاده از Customize Quick Access Toolbar آیکن ها را بطور دلخواه در این تب منظم کنیم.

Project Units ✓

با توجه به استاندارد های مختلف و گاهی عرف بازار نیاز است که واحد یکاهای استفاده شده در Revit را تغییر دهیم. به عنوان مثال عموما برای واحد طول ، متر را انتخاب میکنیم (سیستمSI)اما برای دبی حجمی ترجیح می دهیم به جای واحد SIاز واحد MCFM (فوت مکعب بر دقیقه)استفاده کنیم که از سیستم انگلیسی است . بنا براین می توانیم واحد یکاها را باتوجه به نیاز خودمان تنظیم کنیم ، برای این کار کافی است یکی از دو راه زیر را انجام دهیم:

راه اول(راه میان بر): کافی است ابتدا U سپس N را از کیبورد فشار دهیم تا پنجره project Unit باز شود.

راه دوم: کافی است از پنجره Manage گزینه project Units را انتخاب می کینم. یکاهای موجود برای راحتی در دسته بندی (Discipline)های HVAC، common، Structural، Structural قرار گرفته اند . با کلیک بر روی هر گروه ، مجموعه ای از یکا های مرتبط با آن دسته را مشاهده می کنیم.

به عنوان مثال در دسته بندی piping هر آنچه را که مربوط به محاسبات لوله است ، مشاهده می کنیم:مانند دبی ، افت فشار ، سایز لوله ، چگالی سیال ، دمای سیال، و... در دسته بندی HVAC هر آنچه که مربوط به محاسبات تهویه مطبوع ، محاسبات کانال ، افت کانال ، و... می شود قرار می گیرد.

Rk		Architecture Structure Steel	Precast Systems Ins	ert /	Annotate Analyze	Massing	& Site Collabo	orate View	Manage	Modify	0].						
L. Mo) iity	Materials Materials	📲 Project Rarameters (🛃 Shared Rarameters (M 🌀 Global Rarameter	🚰 Tra 🗓 Purj 🖷 Pro	nsfer Project Standard rge Unused rject Units 2		Additional Settings	0 1∠ • @ •	Design Options	E Main Model	Ŧ	Create Explore Study Outcomes	Manage Links	Phases	1967 1967 1 95 7		⊑ €	Dynamo Dynamo Player
Sele	t •		Settings	s	Project Units (UN)			oject Location		Design Options		Generative Design	Manage Project	Phasing	Selection	Inquiry	Macros	Visual Programming
					Specifies the display i	ormat for	units of measure											
Prop	rties		X 📋 Level 1		Press F1 for more he	þ		-										

فصل ۳

۱-۳- ساختمان يروژه

برای طراحی در این برنامه ، شما ابتدا حجم کلی ساختمان را می سازید و سپس به آسانی با جانمایی و بهینه سازی اجزا و عناصر ساختمان (دیوار ها ، ستون ها ، درب ها ، پنجره ها و ...) و همچنین ترکیب معمارانه آنها طرح مورد نظر خود را خلق می کنید.

طرح ساختمان ارائه شده ما مسکونی است و شامل ده طبقه می باشد. که دارای یک طبقه پارکینگ، یک طبقه موتور خانه مرکزی، یک طبقه لابی و هفت طبقه مسکونی می باشد.

کار ترسیم بسیار راحت است چرا که با انتخاب تراز هر طبقه ، نقشه ای دو بعدی از عناصر موجود بر مبنای مقیاسی که تعریف کرده اید در اختیارتان قرار می گیرد و شما ضمن ویرایش اجسام با اضافه کردن توضیحاتی مانند نام فضا ها و یادداشت ها و سایر ضروریات نقشه آن را برای چاپ آماده می سازید ، برای تهیه یک نما و یا برش از پیچیده ترین قسمت های ساختمان کافیست خط برش یا نشانگر نما را در آن قسمت مستقر کنید . با این توانایی ها تهیه نقشه های دو بعدی پلان های کاربردی فضا ها، پلان مبلمان، پلان های اندازه گذاری، پلان های سقف کاذب و ... به سادگی امکان پذیر است.

۲-۳- ترسیم دیوار

برای مدلسازی دیوار جدید با خصوصیات مورد نظر با استفاده از دستور Wall و تعیین گزینه های مختلف آن در سربرگ Modify استفاده می کنیم. نکات پیشرفته تر ساخت دیوار و مباحث مربوط به Material و کنترل لایه های مختلف آن ایجاد قرنیز روی دیوار نیز در این نرم افزار قابل اجرا وطراحی است.

پس از انتخاب ابزار wall architectural (تصویر شماره) می شود که با انتخاب wall architectural (تصویر شماره) در پنجره properties تنظیمات مربوط به دیوار برای ما نمایان شد ، که شامل تنظیمات مربوط به دیوار و انواع دیوار و دیوار های خام بودند که با انتخاب دیوار Generic می توانیم دیوار را لایه گذاری و متریال دهی کنیم و نکته ای که مهم تر از همه می باشد، گرفتن یک duplicate از دیوار است تا دیوار جدیدی در منوی کره کره ای ذخیره شود (تصویر شماره). تنظیمات بعدی دیوار شامل ضخامت دادن و متریال دهی و نوع لایه می باشد.

			Outer deals 5	with 2021 DOMEST	C FIDE CONITOR	DV 2D Views 2D CM		_	_
			Autodesk P	evit 2021 - DOMESTI	C FIRE SAMITAR	RT - SD VIEW: SD SW			
File Arch 1 Structure St	eel Precast Systems Insert	Annotate Analyze	Massing & Site	Collaborate View	Manage	Add-Ins Modify Plac	e Wall 💿 🔹		
Modify Beam Wall Wall Structural	s Connection Isolate	ed Wall Slab Rebar	math Hath T Mar Fabric Area	Fabric Sheet Cover Rebar Coupler	Component	Model Text Model Line Model Group	By Shaft	H Wall Vertical Dormer Grid	Set Show
Select - 2 Wall: Architectu	ral ⊻ Connection ▼ ¥	Foundation	Reinforcen	nent 🔻		Model	Openin	g Datum	Work Plane
Modify Place W	Height Unconr	6.0960 m	Location Line:	Wall Centerline 🔻	🔽 Chain 🛛	Offset: 0.0000 m	Radius:	1.0000 m	Join Status: Allow
Properties Wall: Sweep	Wall: Architectural (WA)								
Basic Gene Walk Reveal Gene Walk Reveal Gene Constraints Constraint Constraints Constraint Constraints Cons	Creates a non-structural wall in the Use the lype Selector to specify th the default type to create a generic wall type later.	e building model. ee type of wall to create, o : wall and specify a different in the specify a different in the specify a different in the specific action of the specific action	or use						
Room Boundi 📝	Press F1 for more help								

Clated to Mass Vertical



پس از انتخاب دیوار تنظیمات سومی هم برای ما فعال میشود که در زیر نوار ریبون قرار می گیرد.

A	Architecture	Structure	Insert Annotate An	alyze Massing & Site Collaborate Vi	ew Mana	ge Add-	Ins Modify	Place Wall 💽 🕶 🕶	E:			
Modify		Paste N] € Cope •]=)		9 • @ ∦ • ■	· · ·		/ - 0 0 0 - / / / / / .				
Select •	Properties	Clipboard	Geometry	Modify	View	≺ Measure	Create	Draw				
◎ • ⑤ • ◎ • ☆ • ◎ ▲ ◎ • ♀ ᇎ 良品・▼												
Modify	Modify Place Wall Height v Uncon: v 8.0000 Location Line: Wall Centerline v Chain Offset: 0.0000 Radius: 1.0000											

تنظیمات آپشن بار که به بررسی آن می پردازیم؛

اولین گزینه، گزینه depth و height می باشد که گزینه اول نشان دهنده ارتفاع دیوار می باشد . گزینه بعدی که شامل level و گزینه depth می باشد . Level ها داده های ما به رویت می باشد ، یعنی ما تعداد طبقات را مشخص می کنیم (level بندی و ارتفاع دیوار را تا level معلوم شده قرار می دهیم) . مثال ما ساختمانی با ۵ طبقه داریم و میخواهیم عمل تیپ در ساختمان را انجام دهیم پس روی 5 level قرار میدهیم و رویت به طور اتوماتیک تا 5 level به دیوار ارتفاع می دهد.

گزینه unconnected : اندازه را دستی وارد کردن ، یعنی ما ممکن است از چند اندازه با ارتفاع های مختلف استفاده کنیم. پس به صورت دستی اندازه را وارد می کنیم.

گزینه بعدی location line می باشد که شامل تعدادی گزینه است.

Wall centerline ترسیم از آکس به آکس دیوار که ضعف آن محاسبه نصف دیگر دیوار می باشد.

گزینه بعدی core centerline می باشد که از هسته دیوار ترسیم می کند.

گزینه مهم تر finish face exterior که ترسیم از لبه خارجی می باشد.

گزینه Finish face interior : ترسیم از لبه داخلی دیوار که گزینه های مناسب برای طراحی می باشد.

ject1 -	Floor Pl	an: Leve	11
te Co	llaborate	View	Manag
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	₽ <mark>×</mark> ₽ ♀	• @
odify		1	liew
tion Line	Wall Cer	nterline	
	Wall Cer Core Cer Finish Fa Finish Fa Core Fac Core Fac	nterline Interline Interline Interi Interio Interio Interio	or or r

گزینه chain : زنجیروار، اگر این گزینه فعال باشد ترسیم به طور زنجیر وار ترسیم می شود و اگر فعال نباشد پس از ترسیم یک دیوار مجدد باید با کلیک کردن ترسیم دیوار بعدی را انجام داد. **گزینه offset :** از جایی که دیوار را ترسیم می کنیم با مشخص کردن فاصله دیواری دیگر ترسیم می شود.

پس از انتخاب ابزار دیوار به طور اتوماتیک تب modify/place wall برای ما فعال می شود ، که شامل ابزارهای ویرایشی و ترسیمی می باشد.مهم ترین آن پانل draw می باشد که شامل تعدای ابزار ترسیم می باشد. اولین و مهم ترین ابزار، ابزار line می باشد . برای شروع طراحی میباشد. گزینه بعدی rectangle می باشد برای کشیدن مریع مستطیل که با انتخاب این ابزار و کلیک کردن روی صفحه به طور اتوماتیک حالت کشیدن و اندازه ها برای ما نمایان می شود. که تنظیمات اپشن بار ان هم مثل ابزار لاین می باشد.



گزینه polygon: پنج ضلعی که دونوع می باشد به صورت محیطی و محاطی. با انتخاب polygon مجدد تنظیمات آپشن بار فعال میشود ، که شامل گزینه های دیگر ابزار ها جز گزینه side که تعداد اضلاع را مشخص می کند.

گزینه circle : برای ترسیم دایره از آن استفاده می شود ، که با انتخاب آن و یک بار کلیک روی صفحه میزان شعاعمشخص می شود که با زدن عدد ترسیم می شود.

گزینه arc : برای ترسیم قوس استفاده می شود که با دوکلیک ترسیم می شود و میزان کمان و قوس هم مشخص می شود.

گزینه center ends arc: برای این می باشد که طبق محیط دایره برای ما کمان می زند.

گزینه end arc: این گزینه برای این است که امتداد دیوار ها را به صورت arc ترسیم می کند ، که برای ترسیم می کند ، که برای ترسیم سقف های سینوسی بسیار مناسب می باشد که باترکیب arc صورت می گیرد.

گزینه filler arc: کاربرد آن متصل کردن دو خط به یکدیگر می باشد.

گزینه pick line: پر کاربردترین گزینه می باشد، وقتی ما نقشه کد را وارد رویت می کنیم می توانیم با pick کردن به خط نسبت دیوار بدهیم.

۳-۳- ترسیم راه پله ها و کف

ترسیم پله (Stair) در رویت Revit به گونه ایست که می توانید از میان سه مدل فمیلی پله Revit در رویت Assembled Stair با توجه به نیاز پروژه، به صورت کاملا دقیق و اجرایی، یکی را رای قرار دادن در پروژه انتخاب کرده و آن را ترسیم کنید. از آنجایی که توضیح این سه مدل فمیلی ها به رشته معماری مربوط هست و شرح طولانی دارند از توضیح آن ها صرف نظر می کنیم و از بین آن ها، فمیلی پله معماری مربوط هست و شرح طولانی دارند از به صورت پیش ساخته در کارخانه تولید شده و در محل پروژه اسمبل می شود) را انتخاب می کنیم و از بین آن ها، فمیلی پله معماری می می می می می توضیح این سه مدل فمیلی ها به رشته معماری مربوط هست و شرح طولانی دارند از توضیح آن ها صرف نظر می کنیم و از بین آن ها، فمیلی پله معماری مربوط هست و شرح طولانی که قطعات آن به صورت پیش ساخته در کارخانه تولید شده و در محل پروژه اسمبل می شود) را انتخاب می کنیم.

مفاهیمی که باید بر ای تنظیمات مربوط به ترسیم پله (Stair) در رویت Revit بدانیم به شرح زیر می باشد: Riser : خیز یا پیشانی پله Tread : کف پله بدون آبچک Nosing: آبچک Monolithic : پله های که دال دارند امرا میشوند و کف پله چوبی و سازه فلزی دارند. اجرا میشوند و کف پله چوبی و سازه فلزی دارند. Run : بازوی پله که ما به عنوان پله یک طرفه یا یک بازو، دو طرفه یا دو بازو و غیره آن را می شناسیم. Landing: باگرد پله Support: برای نگه داشتن پله هایی که دال ندارند از ساپورت های چپ و راست یا میانی استفاده می شود

جهت ترسیم راه پله ها ابتدا در تب معماری Architecture و پنل Circulation ابزار Stair را انتخاب کنید.

در تب Modify ابزار های مربوط به ترسیم پله قرار دارد که برای ترسیم انواع پله های مستقیم، یک طرفه، دو طرفه و بیشتر می توان از ابزار Straight استفاده کرد.

	Autodesk Revit 2021.1.2 - Project1 - Fl	oor Plan: Level 1 • 🖓 🤰	2 Sign In	· 🗑 🖲 · 🛛 – 8 ×
Modify Wall Door Window Component Column Curtain System Re Wall Door Window Component Column Column Column Re Select * Build Curtain System Curtain System Curtain System Re	Img · A Model Text Room mp IL Model Line Room Sep ir O Model Group · Room Sep ation Model Room Room	Area * arator Marea Boundary * 20 Tag Area * by Shaft Face Openi	H Wall Vertical P Dormer	te Level ∰ Grid Bet Grid Set Weiwer Datum Work Plane
Project Browser - Project 1 X 🖸 Level 1 X			₩ Prope	ntes >
			Floor	Plan: Level 1 v 🛱 Edit Type
- Site Coling Plans - Level 1 - Level 2 - Level 3 - Level 4			Scale Displ Deta Parts Visib Grap	Visibel 1: 100 lay Model Normal il Level Cearse Visibility Show Original althy/GraphicsEdit
R 🖻 🕫 🕄 🐨 🗠 😄 😅 🕹 🖉 🗛 😌 🕐 🕄 🔁 🔹	Autodesk Revit 2021.1.2 - Project1 - Fl	oor Plan: Level 1 · A 2	2. Sign In	· 🗑 🕑 · 🛛 – 🗗 🗙
File Architecture Insert Annotate Collaborate View Manage Add-ins Encope* Image: Add-ins Ima	V-Ray Modely Create Stair		nect se	t Convert Edt
Location Line: Run: Center V Offset: 0.0000 m Actual Run Width: 1.0000	m Automatic Landing	Components Multist	ny stars wer	K Plane Iools
Project Browser - Project 1 × © .Q. Views (8 I M CENTER.IR) Ploor Plans Level 1 × Level 3 Level 4 Level 3 Level 4 Level 1 × 2 2 2			V Prope Stair Const Base Base Top I Top I Desir Desir	ties x Assembled Stair 180mm max riser 275mm tread w Edit Type raints Level Level 1 Offset 0.0000 m Level Level 2 Offset tevel 2 Offset BIMCENTER. IR a

سپس روی railing کلیک کرده و نوع نرده آن را انتخاب می کنیم.



در گام بعدی در properties نوع پله را انتخاب می کنیم و یا با edit type تنظیمات آن را انجام می دهیم.

R 回 D 目 @・句・お・日 単・ズ @ A @・今 記 13 品・=	Autodesk Revit 2021 - [OOMESTIC FIRE SANITARY - 3D View: 3D SW			Sign in	= –	_ & ×
File Architecture Structure Steel Precast Systems Insert Annotate Analyz	e Massing & Site Collaborat	e View Manage Add-Ins Modify	Create Stair	A .			
R R K Cope • □ I I I I Modify ■ □	oto +ty ♀ + fit ← + 「 Type Properties			Connect Levels	Set D	Convert Edit Sketch	Flip Railing
Select - Properties Clipboard Geometry Modify	Family: System Family: Ass	embled Stair		Multistory Stairs	Work Plane	Too	ols
Location Line: Run: Center	Type: 7" max riser 11" tre	ad Duplicate					
Properties 🖼 3D SW 🗙		Rename					*
جهت انتخاب توع پله محصص با Assembled Stair 7" max riser 11" tread	Type Parameters						~
	Parameter	Value =				13/14	J at 1
Stair 👻 🚰 Edit Type	Calculation Rules	*		رد نظر	صيات پله مو	ويرايش خصو	جدول
Constraints	Maximum Riser Height	0.1778 m				162	
Base Level 1	Minimum Tread Depth	0.2/94 m					
Base Offset 0.0000 m	Minimum Run Width	0.9144 m					
Top Level 01-همکف-10	Calculation Rules	Edit =					
Top Offset 0.0000 m	Construction	*					
Desired Stair He 0.4000 m	Run Type	2" Tread 1" Nosing 1/4" Riser					
Dimensions 🎗	Landing Type	Non-Monolithic Landing					
Desired Numbe 3	Function	Interior					
Actual Number 1	Supports	* 🛄					
Actual Riser Hei 0.1333 m	Right Support	Stringer (Closed)					
Actual Tread De 0.2794 m	Right Support Type	Stringer - 2" Width					
Tread/Riser Star 1	Right Lateral Offset	0.0000 m					
Identity Data 🏾 🕆	Left Support	Stringer (Closed)					
Image	Left Support Type	Stringer - 2" Width					
Comments	Left Lateral Offset	0.0000 m					
Mark	Middle Support						
Phasing *	Middle Support Type	<none></none>					
Phase Created New Construction	Middle Support Number	• • •					
Phase Demolish None	What do these properties do?						
Properties help Apply	< Preview C	K Cancel Apply					-
Project Browser Properties 1:96 🖾 🗇 🚱 🚱 🕼 🗞 🖗 🛛							► 14
Read	- 7 :0 Main	Model 👻			* 4 %	🛒 🖄 🗧 🏅	2:0

در پنجره Type Properties در رديف Family به عنوان مثال Assembled Stair را انتخاب می کنيم. سپس با گزينه Duplicate يک کپی گرفته و يک نام جديد اختصاص دهيد. مثلا "پله درجا خيز ۱۸"

te com	Type Propert	ies)	<						
Cope • [Cut •	Family:	System Family: Cast-In-Place Stair		~	Lood	÷	Connect	SH B	Convert	Edit	SEE Flip	Railing
loin -	Type:	Monolithic Stair		~	Duplicate		Levels	120		Sketch		
Geome					Rename		Multistory Stairs	Work Plane	1	To	ols	
Offset	Type Param	neters		14			-	Properties				
^		Parameter		Value	= ^							
111	Calculatio	on Rules			*				Assemble	d Stair		
	Maximun	n Riser Height	0.1800 m						180mm m	nax riser 2	75mm tr	ead
	Minimum	n Tread Depth	0.2750 m								_	
	Minimum	n Run Width	1.0000 m				Stair			レ 日間 Er	dit Type	
	Calculatio	on Rules		Edit				Constraints		2		*
	Construc	tion			\$			Base Level		Level 1		
	Run Type		150mm Depth			-		Base Offset		0.0000 m	n	
	Landing 1	Type	300mm Thickne	Name		×		Top Level		Level 2		
	Function		Interior					Top Offset		0.0000 m	n	
	Supports			ا خبر 18 و کف 28 با دال	یله درج	_		Desired Stair	r Height	3.0000 m	n	
	Right Sup	port	None					Dimensions				*
	Right Sup	port Type	<none></none>					Desired Nur	nber of	17		
	Right Late	eral Offset	0.0000 m	OK	Cancel			Actual Num	iber of Ri	. 1		
	1.00		The second					Actual River	Advision in the	0.1765 m	0	

- پارامتر Maximum Riser Height برای تعیین حداکثر ارتفاع خیز می باشد. برای ترسیم پله ای با خیز
 ۱۸ سانتی متر باید این پارامتر را ۱۸ سانتی متر مقدار دهی کنید.
- پارامتر Minimum Tread Depth برای تعیین حداقل اندازه کف پله بدون آبچک می باشد. برای ترسیم پله ای با کف پله ۳۰ سانتی متر با آبچک باید این پارامتر را ۲۸ سانتی متر مقدار دهی کنید.
 - پارامتر Minimum Run Width برای تعیین حداقل عرض یک بازوی پله می باشد.
 - پارامتر Run Type تنظیمات مربوط به بازوی پله می باشد.
 - پارامتر Landing Type تنظیمات مربوط به بازوی پله می باشد.

$\square \bigcirc \cdot \diamond \cdot \diamond \cdot \ominus = \cdot$	X O A	ଡ•≎ 🔜 ରୃଜି• =	Autodesk Revit 2021.1	.2 - Project1 - Floor Plan:	Level 1	• 88 Q Sign	in • 😿
hitecture Insert Annotate Co	Type Proper Family:	ties System Family: Cast-In-Place Stair		~	×	· 8.	
Paste 2 Join - operties Clipboard Geor	Type:	یله درجا خیز 18 و کف 28 با دال	Duplicate	Connect Levels Multistory Stain	Set 22 Co		
ine: Run: Center V Offs er - Project1	Type Para	meters				Ŧ	Properties
(BIMCENTER.IR) A		Parameter		Value	= ^	^	
Plans	Calculati	ion Rules			2		Asse
evel 1	Maximu	m Riser Height	0.1800 m				180n
evel 2	Minimur	m Tread Depth	0.2800 m				
evel 3	Minimur	m Run Width	1.2000 m				Stair
evel 4	Calculati	ion Rules		Edit			Constraints
evel 5	Construe	ction			2		Base Level
ite	Run Type	e	150mm Depth				Base Offset
ig Plans	Landing	Type	300mm Thickness				Top Level
evel 1	Function	1	Interior				Top Offset
evel 2	Support	\$			2		Desired Stair Heig
evel 3	Right Su	pport	None		1		Dimensions
evel 4	Right Su	pport Type	<none></none>				Desired Number
evel 5	Right Lat	teral Offset	0.0000 m			11	Actual Number o
ews	Left Supp	port	None				Actual Riser Heig
D_HIDDEN	Left Supp	port Type	<none></none>				Actual Tread Dep
DEREALISTIC	Left Late	ral Offset	0.0000 m				Tread/Riser Start
D_SKEICH	Middle S	Support					Identity Data
	Middle S	Support Type	<none></none>				Image
tions (building elevation)	Middle S	Support Number	0				Comments
BST .	Graphics				\$		Mark
iorth	Cut Mari	k Type	Single Zigzag				Phasing
buth	and the second second	NG5.7			and the second se		Phase Created

قسمت Materials and Finishes برای اختصاص دادن متریال می باشد. پس از انتخاب کردن نوع متریال، نظیمات ترسیم پله Stair در رویت Revit به پایان رسیده و در پنجره Type Properties گزینه OK بزنید.

File Architecture Insert Annotate Collaborate V	Type Properties	X . and S . which is a			
A BA M X X COM · D Q	Family: System Family: Cast-In-Place Sta	ir v	Lood	5. 6	
Modify Paster D O Cut . The So .	یله درجا خیر 18 و کف 28 یا دال	~	Duplicate	Connect 1	Set 123 Conv
Celert + Propertier Clinhoard Geometry			Rename	tirton Stairs W	lork Plane
Location Line: Run: Center	Type Parameters			interfy statis in	OIR PHONE
roject Browser - Project1	Parameter	Value	= ^		Properties
"O" Views (BIMCENTER.IR)	Calculation Rules		2		
E Floor Plans	Maximum Riser Height	0.1800 m		204	0
Level 1	Minimum Tread Depth	0.2800 m			JI
Level 2	Minimum Run Width	1.2000 m			
- Level 3	Calculation Rules	Edit			Stair
-Level 4	Construction		8		Constraints
Level 5	Run Type	بازوى يله			Base Level
Site	Landing Type	یاگرد بله			Base Offset
Ceiling Plans	Function	Interior			Top Level
- Level 1	Supports		2		Top Offset
Level 2	Right Support	None			Desired Stair H
Level 3	Right Support Type	<none></none>			Structural
- Level 4	Right Lateral Offset	0.0000 m			Rebar Cover
Level 5	Left Support	None			Dimensions
- SD Views	Left Support Type	<none></none>			Desired Numb
3D_HIDDEN	Left Lateral Offset	0.0000 m			Actual Numbe
30_REALISTIC	Middle Support			100	Actual Riser H
1201	Middle Support Type	<none></none>			Actual Tread D
Elections (Puilding Election)	Middle Support Number	0			Tread/Riser Sta
Enter Enter a containing crevations	Graphics		*		Identity Data
North	Cut Mark Type	Single Zigzag			Image
South	Identity Data		2		Comments
West	Tune Image		~		Mark
 BiMCENTER.IR بيم سنڌر ايران 	What do these properties do?				Phase Created Rhase Damolic
E Legends	<< Preview	OK Cancel	Apply		Priase Demois

۴-۳- ترسيم پنجره

به منظور قرار دادن پنجره بر روی دیوار از تب Architecture گزینه Window را انتخاب نموده تا امکان استفاده و تنظیمات آن فراهم شود. بعد از انتخاب این گزینه با قرار دادن موس روی دیوار مورد نظر می توان پنجره را به صورت کم رنگ مشاهده و با کلیک بر روی دیوار آن را ثبت نمود.

در قسمت Properties مشخصات پنجره نمایان است و با کلیک بر روی علامت پیکان کوچکی که در کنار آن قرار دارد می توانید ابعاد دیگر پنجره ها را ملاحضه نمایید.

File Architecture Structure Ste	eel Precast Systems Insert Annotate Analyze	Massing & Site Collaborate	View Manage Add-Ins Modify	•	
Vodify Wall Door Window Com	mponent Column E Column Column Market Column Market Column Market Column Market Column Market Column	Railing • Amp Amp	⊠ Room ⊠ Area • ⊠ Room Separator ⊠ Area Boundary ⊠ Tag Room • ⊠ Tag Area •	By Shaft Face Dormer	Area Level SH Grid Set Show F Ref Plane @ Viewer
elect - Wind	dow (WN)	Circulation Model	Room & Area 👻	Opening	Datum Work Plane
Adds	s windows to the building model.				
D View: 3D SW C Edit 1 aphics Fine Parts Visibility Show Original Grabitic Discl Edit Branhic Discl Edit	the Type Selector to specify the type of window to add, or I the desired window family into the project.				



door) -۳-۵ ترسیم در

ترسیم ₍₍ در ₎₎ هم همانند ترسیم پنجره می باشد با این تفاوت که به منظور قرار دادن ₍₍ در ₎₎ بر روی دیوار از تب Architecture گزینه door را انتخاب نموده تا امکان استفاده و تنظیمات آن فراهم شود.

R 🗉	🖻 🔒 🎯 •	⟨ଲ • ୷ୖ	• 🖨 😫 •	A 🔍 🍾	🔞 • 🗘	12日・-	Auto	desk Revit 2021 - DON	IESTIC FIRE SANITAR	Y - 3D View: 3D SW			Sign in	Ŧ	_	- 8 3
File	Architecture	Structure	Steel Prec	ast System	ms Insert	Annotate Ana	yze Massing &	Site Collaborate	View Manage	Add-Ins Modify	•					
Modify Select	Wall Door	Vindow	Component	Column Build	🔣 Roof 🔹 <section-header> Ceiling</section-header>	 Curtain Syster Curtain Grid Mullion 	n 🐺 Railing • Ramp Stair Circulation	 Model Text I ← Model Line [G] Model Group ▼ Model 	Room ∑ Room Separat ∏ Tag Room → Room	or थ Area ▼ Tag Area ↓ & Area ▼	By Face	Shaft Opening	শক Level ﷺ Grid Datum	Set	∰ Show ₯ Ref Pla ঊ Viewer fork Plane	ine

۴-۳- نمای کلی ساختمان

جهت راحت اجرا شدن مدلسازی فایل معماری ساختمان از فایل تاسیسات مدل شده مجزا ست. که جهت لینک کردن هردو فایل به هم کافی است، فایل معماری را از طریق تب Insert و انتخاب گزینه link Revit، بر روی فایل تاسیسات لینک کنیم.



نمای جانب<u>ی:</u>



نمای پشت:



نمای روبه رو:



نمای ترسیمی:





۲-۷- مدیریت Views :

تب view در واقع به ما قابلیت ایجاد انواع نما های مختلف رو میدهد. مثلا پلان کف، پلان سقف، نمای سه بعدی. در حقیقت یک دورین هست که به مدل سه بعدی ما نگاه می کنه. مدیرت view ها در نرم افزار رویت از بخش های خیلی مهم است، به طوری که اگر بخواهیم تاسیسات را مدلسازی کنیم و باید قبل از مدل سازی، مدیریت Views را یاد گرفته باشیم. دو بخش مهم این تب 3D view و Theor Plan می باشند.

: 3D views

به وسیله این تب می توانیم نمای ۳ بعدی مدل سازی را ببینیم.

: Floor Plan

این تب نمای نقشه کشیده شده را به ما نشان میدهد و در امر مدل سازی در جهت ترسیم family های افقی بسایر پرکاربرد است که در ادامه به توضیح کامل این بخش می پردازیم.

Floor plan o

یعنی من روی هر سقف ایستاده ام و از بالا دارم فقط یک نمای دوبعدی ببینم. و برای کشیدن لوله های افقی از این قسمت استفاده میکنیم.



تنظيمات Floor plan

در Floor plan یک تنظیمات اصلی داریم که در قسمت Extents→view Range →Edit را اگر بزنی و قسمت show را کلیک کنی صفحه ای مانند تصویر زیر باز می شود که درواقع می گوید عمق دید شما چقدر باشد، ۲باشه سه باشه یا.... تصویر زیر.

- North طبقه اول(2-03 🖺 Properties Ē Floor Plan 3 High Edit Type (2)طبقه اول-Floor Plan: 03 View Range Range: Base Level None Sample View Range Primary Range Range: Top Level Unhounded THE R. P. LEWIS Underlay Orientation Look down نه اول-Associated Level (03 نه اول-Offset: 2.3000 m Top: Extents 1 1: Primary Range Top Associated Level (03-Jal 43 🗸 Out plane: Offset: 1.2000 m 2: Primary Range Cut plane Crop Region Visible 2 × نه اول-Associated Level (03 Offset: 0.0000 m Bottern: 3: Primary Range Botton 5 4: View Depth Level View Range 5: Primary Range /lew Deptr sociated Lew 6: View Depth × نه اول-Associated Level (03 Offset: 0.0000 m Level: properties help 7: View Range Project Browser - FANCOLL PIPING earn more ab 6 []. Views (Discipline) Hide >> OK Cancel Coordination Apply -Mechanical

پس در قسمت Floor plan ما بر ای رسم لوله های افقی به این قسمت مر اجعه می کنیم.

حال در قسمت Floor plan می آییم لوله ای افقی را می کشیم و برای تنظیم این لوله ها پنجره ای مطابق تصویر باز می شود که این لوله ها را در چه ارتفاعی از طبقه باشه زیر سقف کاذب و برای رسم قسمت system و درقسمت pipe میزنید و در قسمت سربرگ Middle Elevation ارتفاع را تنظیم می کنید. و همچنین قطر لوله و در قسمت Ambdie می توانید نوع لوله و جنس ان و همچنین این لوله کشی در چه طبقه ای باشد از مان را این این اوله کشی در چه طبقه ای باشد این از طبقات تنظیم این اوله کشی می کنید. می تعمین از می شود که این اوله کشی می کنید. می تعمین می در تعمین می می کنید و می می کنید و می توانید نوع لوله و جنس ان و همچنین این لوله کشی در چه طبقه ای باشد از می تعمین این اوله کشی در چه طبقه ای باشد و از می تعمین این اوله کشی در چه طبقه ای باشد از می می کنید. می تعنین این اوله کشی در چه طبقه ای باشد از می می توانید نوع لوله و جنس ان و همچنین این لوله کشی در چه طبقه ای باشد از می می کنید. می تعنین این لوله کشی در چه طبقه ای باشد از می می کنید. می تعنین این اوله کشی در چه طبقه ای باشد از

R 🖬 🖻 🗖 🏐 • /a • /2	- 🖨 😑 - 🖍 🕼	A 8 • •	E 🖫 🗗 - =	Autodesk Revit	2021 - DOMI	ESTIC FIRE SAM	ن دوم(IITARY - Floor Plan: -01-1	(زیرزمی	Sign	in 🖭 —	_ & ×
File Architecture Structure	Steel Precast	Systems Insert	Annotate Analyze	Massing & Site	Collabora	te View	Manage Add-Ins Modify	/ Place Pipe	•		
Modify]€ Cope +]₂			+ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓			Ustification Automatically Connect Inherit Elevation	∎I Inherit Size	Add Vertical	Slope Value: 1.0000%	Tag on Placement
Select Properties Clipboard	Geometry		Modify	View	Measure	Create	Placement To	ols	Offset Connections	Sloped Piping	Tag
Modify Place Pipe Diameter	: 6" ▼	Middle Elevation:	2.4180 m 👻 🗖	Apply 🔯	Horizontal	Tags	Leader 🛏 12.7 mm				
Project Browser - DOMESTIC FIRE S	🗙 🔂 3D SW	م((-01- ۱)م	🗙 (زيرزمين دو								Ŧ
Views (Discipline)	<u> </u>			() ()			-				^
	E .										
Elevations (Building I Elevations (Building I Elevations Gradient Elevations (Building I Elevations (Buildi			· .	3 =			1 647 647 1647	< ·			

R 🖪 🖻 🖶 🎧 •	· <h th="" •="" •<="" 🖂=""><th>😂 😑 - 🖍</th><th>r⁰ A 🔞 • ♦</th><th>11 🖳 🕄 🖓 - 🖓</th><th></th><th>desk Revit 2021 -</th><th>DOMESTIC FIRE SA</th><th>NITARY - Floor Plan: -</th><th>(زيرزمين دوم(١-٥</th><th>및 膈鈾□</th><th>• 🔓 🛛 • 🗕</th><th>_ & ×</th></h>	😂 😑 - 🖍	r⁰ A 🔞 • ♦	11 🖳 🕄 🖓 - 🖓		desk Revit 2021 -	DOMESTIC FIRE SA	NITARY - Floor Plan: -	(زيرزمين دوم(١-٥	및 膈鈾□	• 🔓 🛛 • 🗕	_ & ×
File Architecture	Structure	Steel Precast	Systems Insert	Annotate An	alyze Massi	ing & Site Coll	aborate View	Manage Add-Ins	Modify Place Pipe	•		
Modify	Paste]€{ Cope - [}			: • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			Justification	□I Inherit Size Connect	Add Vertical	Slope Value: 1.0000% C	Tag on Placement
Select 🔻 Properties	Clipboard	Geometry		Modify		View Meas	ure Create	Place	ment Tools	Offset Connections	Sloped Piping	Tag
Modify Place Pipe	Diameter:	6" 🗸	Middle Elevation	n: 2.4180 m	- 🖻 App	ly 📮 Horizo	ntal 👻 Tags	Leader 🛏 12.7 r	nm			
Properties	;	🗙 🔂 3D SW	- 01 - 1)	🗙 (زيرزمين دوم								Ŧ
Pipe Types Carbon Stee Constraints Horizontal Jus Center Vertical Justifi Middle Elevati Slope Bottom Elevat Slope Dimensions Outside Diameter Slope Outside Diameter Size Length Diadea Constrainter Size	el Edit Type	ع را ی کنیم ا	، بر روی این گزینا با جنس های متناو انتخاب	با كليك توانيم لوله	0- 2- 0-							

Elevations \circ

نمای بعدی که معرفی میکنیم نمای Elevation است . در واقع این سه نما ارکان اصلی نرم افزار رویت است و شما نمی توانید مدلسازی و لوله کشی را شروع کنید الا با مدیریت این سه فضا. در این بخش اگر شما روی North کلیک کنید برای کشیدن رایزر های عمودی شما نیاز دارید به این view از تاسیسات و همچنین برای رسم هر لوله به صورت عمودی باید به این فضا از تاسیسات مراجعه کنیم برای قسمت فاضلاب و رایزر های ان و سیستم اب رسانی و سیستم اطفا حریق برای لوله کشی رایزر ها از این قسمت استفاده می کنیم.

File Architecture	e Structure Steel Pre	ecast Systems	Insert Annotate A	Analyze Massing & Site	Collaborate	View Mar	nage Add-Ins Modif	fy Place Pipe	••				
Modify	Paste V Loin ·		L @ M № \$°3 O ₸	◆ ◆ 책 ♡ · ⊘ 음리 4 ★ · 특 리리 X ◎) (1)) (2)) (2)	Lustification Automatically Connect	Inherit Inherit Elevation Size	Add Change Slope	Slope Off	Slope Value: 1.000% • Show Slope Tooltip	[1] Tag on Placement	
Select • Properties	Clipboard Geo	metry	Modify	View	Measure	Create	Placement T	iools	Offset Connections	S	loped Piping	Tag	
Modify Place Pipe	Diameter: 6"	⊻ Mi	ddle Elevation: 22.6000 n	n ~ 💼 Apply	🔄 Horizonta 🗸	Tags	Leader H 12.7 mm						
Properties		X 📑 Level 1	💮 3D FC	(BD)	C 03-2	((طبقه اول(🗙 🐣 North - Mech FC	🕆 West - Mer	ch FC 🛛 🐣 South	- Mech FC	🕆 East - Mech FC		Ŧ
Pipe Typ Carbon S	es Steel			M-01	000019 15 694 3/6-3/6-								
Curtam Name				S=53.5m2	Cl.FasC.	ъ₩ДЛІ		1- DRH-01	- 1				
System Abbraviation					400079			1					
Pipe Segment	Steel, Carbon - Sched		8			(物)			<u> </u>				
Diameter	6"		18	LIVING DO	3/6-3/4	-3/4 00	5/4*-3						
Connection Type	Generic			ADEA- 106.5	12 m			/ 💷 🕩					
Roughness	0.001/80*			¥									
Material	Steel, Carbon			Extension	(R.FmC.)	MIN I							
Schedule/Type	Schedule 40		<u>k</u> /		400CFM		11.11						
Segment Description	1	~			[3 er]	/#41/ł	₩ ₩ ₩₩						
Properties help	Apply				3/4-3/4	-3/4 11	HÉNT	a farac.	M				
Project Browser - FAN	COIL PIPING	X	1				- W -	2 400CFW	M-ØS				
∃ (0) Views (Discipli	ine)	^					3/4	` -					
-Coordination			- UR -					- P	= 01010 E				
Mechanical					l Mr	्रता 🗳							

پس در محیط Revit ما سه فضا رو معرفی کردیم که جزو ارکان نرم افزار است و باید برای مدلسازی و رسم این فضا ها را مدیریت کینم: Floor plans, 3D views, Elevation

فصل ۴ مدلسازی لوله ها

۱-۴- نحوه ایجاد تیپ لوله و اتصالات :

جهت ترسيم لوله ها كافي است با رعايت مطالب گفته شده تا كنون و رعايت اتصالات، ارتفاع و جنس لوله ها با استفاده از مسير system —piping & plumbing كه بوسيله اين دستور، به دستورات ترسيم مربوط به لوله كشي دسترسي خواهيم داشت. اگر روي گزينه pipe كليك كنيم.



در ادامه در بخش properties همانطور در شکل مشخص است دو یا سه نوع Type لوله بیشتر وجود ندارد و در صورت لازم بودن باید فمیلی های مورد نظر خریداری و نصب گردد و یا در محیط، لوله های لازم را تعریف کنیم.



حال اگر در قسمت Project Browser روی یکی از pipe های موجود دوبار کلیک کنید تا پنجره Type Properties باز شود و سپس بر روی مقدار Edit روبروی Routing Preferences کلیک کنیم پنجره زیر باز می



- Pipe Segment: از این قسمت می توانیم جنس و درجه ضخامت لوله را تعیین کنیم.
- Elbow : از این قسمت می توانیم تعیین کنیم که کدام فمیلی زانویی برای این تیپ لوله به صورت پیش فرض قرار گیرد.
- Preferred Junction Type : در این قسمت می توانیم تعیین کنیم که در صورت تلاقی دو لوله باهم برای آنها سه راهی تشکیل دهد و یا دو لوله را به هم جوش بدهد و این مورد معمولا در ساخت کلکتور های موتور خانه کاربرد دارد.
- Junction : پس از اینکه تعیین کردیم محل تلاقی ها جوشی باشد یا سه راه ، نوبت به این می رسد که تعیین کنیم ترجیح می دهیم کدام فمیلی اتصال استفاده شود.
 - Cross : از این قسمت می توانیم فمیلی مناسب برای اتصال چهار راهی تعیین کنیم.
- Transition: این قسمت برای تعیین نوع تبدیل می باشد بسته به نیاز می توان تعیین کرد که در صورت تغییر سایز لوله از تبدیل هم مرکز استفاده بشود یا غیر هم مرکز.

- Union: گاهی پیش می آید که می خواهیم نقاط برشی روی لوله ایجاد کنیم ، نرم افزار به صورت پیش فرض برا این امکان کوپلینگ در نظر می گیرد. می توانیم با تعیین نوع فمیلی این قسمت تعیین کنیم نرم افزار در این مواقع چه رفتاری داشته باشد.
- Flange : از این قسمت می توانیم تعیین کنیم که اتصالات به صورت پیش فرض فلنج بخورند یا خیر،
 اگر قرار است فلنج بخورند از کدام فمیلی استفاده شود.
- Cap : از این قسمت می توانیم نوع درپوش انتهایی لوله را تعیین کنیم ، این قسمت برای موتور خانه و ایجاد کلکتور می تواند مفید باشد.

۲-۲- اضافه کردن متریال جدید به لوله

گاهی ممکن است جنس یا سایز های استاندار د لوله ای که مور د نظر شما است ، به صورت پیش فرض داخل نرم افزار وجود نداشته باشد . در این حالت از پنجره Mechanical setting می توانیم این متریال را به لیست لوله های خود اضافه کنیم . برای باز کردن Mechanical setting روی نشانه گر کوچک سمت راست کلیک کرده و پس از باز شدن پنجره Mechanical setting از شاخه pipe setting زیر شاخه segment And sizes را انتخاب می کنیم و روی آیکون Create New pipe Segment کلیک می کنیم.

	Autodesk Revit 2021 - FANCOIL PIPING - 3	🖲 🕅 👤 Sign In	• b		I	
	Collaborate View Manage Add-Ins Modi	fy 🖃 🕶				
	Pipe Pipe Parallel Plumbing Sprinkle	r Wire Cable Conduit Parallel Tray Conduits	Electrical Device Equipment	e Lighting Fixture	Component Set	田島
1	Plumbing & Piping	Electrical		ы	Model Work Pl	lar
	O3-2) طبقه اول (2-00 آ	Mechanical Settings (MS) Opens the Mechanical Settings dialog. Use the Mechanical Settings dialog to spec pipe settings. These settings include availab offsets, and slope values. You can also adjus fluid parameters, such as temperature, visco Press F1 for more help	ify default duct and ble sizes, elevation st the air and pipe bsity, and density.	Mech FC	The RIGHT	

R 🗈 🖂 🖗 • \n • \n - \n - \n - \n - \n - \n - \n	○A @・? ☷ 및 뎡・=	Autodesk Revit 2021 - FANCOIL PIPING - 3D View: 3D FC	🔸 🖓 🚊 Sign In 💦 😽	()· _ = ×
File Architecture Structure Steel Precast S	Systems Insert Annotate Analyze M	lassing & Site Collaborate View Manage Add-Ins Modify 🖃 🔹		
Modify Duct Duct Duct Duct Duct Duct Duct Duct	tionation Multi-Foint Reuting Part Part Part Part Part Part Part Part	Mechanical Equipment Pipe Pipe<	Bectrical Device Lighting Fixture	Amponent Set
Properties Carbon Steel Pipe Types Carbon Steel Pipes (1) Report Keynote Model Maufactuser Type Comments URL Description Assembly Description Assembly Code	Level 1 Hiden La Settings Hiden La Convertion Rectangle Calculation Biogram has Biogram ha	A new segment Orden v Orden v Orden	di IC 🔶 East-Medh IC	
Properties help Apply Project Erowser - FANCOL PIPING Project Erowser - FANCOL PIPING Generic Models Mechanical Equipment Prope Insulations Prope Insulations Prope Insulations Prope Rest Types Carbon Stree Carbon Stre		Duplicate size catalog from: Copper-K Preview of segmentiname: -K OK Cancel Ø V Cancel Ø V Cancel Ø V		

Schedule/Type: اساس نوع یا رده لوله ، Material and Schedule/Type بر اساس جنس ، نوع و رده لوله می باشند.

Duplicate Size Catalog From : از این قسمت می توانیم انتخاب کنیم که سایز های مورد نظر از کدام سایز لوله از پیش تعریف شده الگو بگیرد.

۳-۴- اضافه کردن شیر آلات و لوازم فرعی به سیستم لوله کشی

برای اضافه کردن شیر آلات و لوازم فرعی مانند فشار سنج ، دماسنج و غیره ، ابتدا از تب systems و سپس قسمت plumbing & piping گزینه pipe Accessory را انتخاب می کنیم و سپس سایر تجهیزات را از قسمت Load Family درون پروژه بارگذاری می کنیم



۴-۴- نحوه جانمایی تجهیزات تاسیسات مکانیکی نحوه جانمایی تجهیزات تاسیسات مکانیکی

برای جانمایی تاسیسات مکانیکی از تب system و Mechanical Equipment انتخاب می کنیم.

R 🗉	D 🔒	@ • \\ •	• 🖒 •	e	⇔ , ⁄×	r® A 6	9 • 🔶	/E 🖫 🛛			Autodesk F	Revit 20	21 - DOME	STIC FIR	e sanit.	ARY - 3D Vi	ew: 3D SW			
File	Archited	ture Struc	ture	Steel	Precast	Systems	1 ert	Annotate	Analyze	Ma	ssing & Site	Colla	oorate V	/iew N	/lanage	Add-Ins	Modify	Place Med	hanical Equ	ipment
↓ Modify	Duct	Duct		Flex	Air	Fabrication	Multi-Poin	it P&I	も D Modeler	ľ	Mechanical	♪ Pipe	Pipe	Paralle		Plumbing	Sprinkler	Electrical	Model	Wo
Select 🔻		Placeholder HV	LW /AC	Duct	erminal لا	Part Fabrica	Routing	P&ID Co	ollaboration	۷	Equipment lechanical >	2	Placeholde	er Pipes Plumbing	; ~1 <u>0</u> 1 & Pipir	Fixture ng	ĸ	-	•	-

R 🗉	D 🔒 🕥	• 🖘 • 🖒	• 🖨 😑 • 🖍	10 A 🚱) • 🔿 🎫 强 🖫		Autodesk	Revit 2021	- DOMESTIC F	FIRE SANITARY - 3	D View: {3D}	
File	Architecture	Structure	Steel Precast	Systems	Insert Annotate	Analyze	Massing & Site	Collabora	ate View	Manage Add-1	ins Modify Place Mechanical Equipme	nt 🖃 🕶
↓ Modify		Paste]€ Cope +] → Cut + ' → Join +] ↓	₩ ₩ ₩) 2 M M V3 0 =		-1× ♀・∅ -□ /・ ■ × ♥	⇔. 		Load Model Family In-place	بهت ترسيم استفاده می کنيم ـــــ	از این نوار .
Select 🔻	Properties	Clipboard	Geometry		Modify		View	Measure	Create	Mode		

4-4- اتصالات لوله ها به Family ها:

اتصال لوله ها به Family ها از اهمیت خاصی برخوردار است، جهت انجام این امر کافی است جهت، ارتفاع، شیب و قطر لوله ها را در اتصال به یکدیگر یا Family ها رعایت کینم و همچنین هنگام ترسیم باید به عبور لوله ها از روی هم دقت کنیم تا لوله ها به درستی ترسیم شوند.

در صورت عدم اتصال درست لوله ها به یکدیگر باید جهت یا مکان لوله ها و یا سایر تنظیمات مربوطه را متناسب به محیط و نقشه ساختمان موجود تغییر دهیم. در زیر نمونه هایی از اتصالات لوله ها به بعضی از Family های پرکاربرد در ساختمان نمایش داده شده است. که ادامه ای این اتصالات به صورت کامل در فایل اصلی بروژه قابل مشاهده است.





فصل ۵ مدل سازی سیستم های آبرسانی و فاضلاب و اطفای حریق

۱-۵- ترسیم لوله های آبرسانی سرد و گرم :

قبل از ورود به بحث لوله کشی آب سرد و گرم باید یک سری نکات فنی و ایمنی را بدانیم و آن ها را در مدل سازی خود رعایت کنیم تا اعتبار مدل سازی ما بیش تر شود. در ادامه تعدادی از این نکات را نام می بریم:

- لوله کشی بایستی در کوتاهترین مسیر و با کمترین پیچ و خم انجام شود و در عین حال موازی یا عمود بر دیوار های ساختمان باشد.
- در ساختمان های مسکونی، لازم است از نصب لوله های آب و فاضلاب در کنار هم پر هیز شود. زیرا بر اثر گذشت زمان و تشکیل پوسیدگی در لوله ها و از بین رفتن آب بندی آنها، احتمال دارد تر اوش و آلودگی آب های آشامیدنی و بهداشتی باعث آلودگی آن شود.
- نصب لوله های افقی اگر به صورت زیرسقفی و یا تحت پوشش سقف کاذب باشد، بایستی اجرای آن در حداکثر ارتفاع ممکن صورت گیرد.
 - کلیه لوله هاي آب سرد و گرم و برگشت آبگرم مصرفي و تهویه ساختمان از نوع-PE-RT/ALL/PE)
 (RT و قطر " ۵ است، مگر آنکه نوع دیگري در نقشه ها و مقادیر کار، ذکر شده باشد.
- کلیه لوله هاي افقي سرد وگرم و برگشت آب گرم مصرفی بایستی شیب یکنواختي حداقل بر ابر یك در هز ار به سمت نقاط پائين دست لوله كشي داشته باشد تا هنگام لزوم امكان تخلیه آنها فر اهم باشد.

شایان ذکر است که اساساً، در اجرای تاسیسات ساختمان مبنای عمل، نقشه های از قبل طرح شده است و در نتیجه پیشبینی های لازم جهت جلوگیری از تداخل لوله های بخش های مختلف تاسیساتی به عمل می آید.

جهت ترسیم این لوله ها کافی است با توجه به مفاهیم و رعایت نکته های گفته شده لوله ها را در جهت های افقی و عمودی بر مبنای نقشه ساختمان موجود مدل سازی کنیم. در ابتدا می بایست لوله های ابرسانی سرد و گرم را که از موتور خانه مرکزی نشات گرفته است به صورت مجزا به Family های مورد نیاز مانند ماشین لباس شویی ، حمام، سرویس بهداشتی و... اتصال دهیم و بعد از تکمیل کردن یک طبقه برای سایر طبقات در صورتی که نقشه معماری ساختمان برای سایر طبقات مانند طبقه ترسیم شده باشد، به مان ابرسانی سرد و گرم را موایی ، حمام، سرویس بهداشتی و... اتصال دهیم و بعد از تکمیل کردن یک طبقه برای سایر طبقات در صورتی که نقشه معماری ساختمان برای سایر طبقات مانند طبقه ترسیم شده باشد، به مانند طبقه ترسیم شده برای سایر طبقات در طبقات مانی طبقات عمل میکنیم.

به عنوان مثال در تصاویر شماره * و * مدل سازی سیستم های آبرسانی سرد و گرم و برگشت گرم ، طبقه دوم به نمایش در آمده است، که در آن لوله های آبی ، قرمز و نارنجی به ترتیب لوله های آب سرد، گرم و برگشتی را نمایش میدهند. لازم به ذکر است سیستم آبرسانی تمام طبقات در فایل رویت قابل مشاهده است

نمای Floor plan :



نمای روبه رو:



نمای بالا:



نمای سه بعدی:



نمای کلی:

(世世日間マシントン・日日本、PALIDATY 地口没行す Autorest revisit and subject an
nie Architecture Structure Steel Precast Systems Insert Annotate Analyze Massing & Site Collaborate View Manage Add-Ins Modify 💿 -
N 🔛 👯 🛗 💫 💆 🧤 🖓 🐲 📰 🎦 🛅 🛍 🛨 📷 🔛 📮 🖳 [6] 📑
Addity Link Link Link DWF Decal Point Coordination Link Link Manage Import Import Import Load Set Autodesk Load as Inset
In the ward of the second second model and the second second model and the second sec
operties X 🚱 3D SW X
3D View
2 View: 3D SW - 🗄 Edit Type
cale Value 1: 1
and s resolutions and the second se
nscipine Plumoing how Hidden is 9 Discipline
ub-Discipline Plumbing
tents A
ar Clip Active
ar Cup Uniter Source on Contract of Cup Uniter Source on Cup Uniter Source on Cup Box None
species help Apply
oject Browser Properties 1:1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

۲-۵- ترسيم لوله های فاضلاب

اولین هدف از اجرای صحیح لوله کشی فاضلاب شهری و خانگی خارج کردن پساب آلوده از مناطق مسکونی و انتقال آن به تسویه خانه است. اگر نصب لوله فاضلاب برپایه اصول خود صورت نگیرد باعث فرسودگی و کم شدن طول عمر مفید سیستم انتقال فاضلاب ساختمان میشود؛ به همین دلیل از جمله برجسته ترین مراحل ساخت و حتی بازسازی ساختمان می باشد. در طراحی فاضلاب نیز مانند آبرسانی باید یک سری نکات فنی و ایمنی را بدانیم و آن ها را در مدل سازی خود رعایت کنیم تا اعتبار مدل سازی ما بیش تر شود. که این نکات عبارتند از:

- لوله هایی که به صورت افقی نصب شدهاند باید شیب مناسبی داشته باشند تا مواد و آب موجود در لوله به طور کامل خارج شود. کم یا زیاد بودن شیب لوله های افقی، سیستم فاضلاب ساختمان را مختل میکند؛ بطوری که اگر شیب آن زیاد باشد آب موجود در لوله سریعتر از مواد خارج می شود در نتیجه باعث گرفتگی لوله می شود. و همینطور اگر شیب کم باشد، با کم شدن میزان جریان فاضلاب، خیلی سریع لوله دچار گرفتگی می شود. نکته :بهترین میزان شیب لوله های افقی «۲ درجه» است.
 - اتصالاتی که در سیستم فاضلاب ساختمان مورد استفاده قرار میگیرد «۴۵ درجه» است.
 - سیستم فاضلاب سرویس بهداشتی باید از فاضلاب آشپز خانه مجزا باشد.

جهت ترسیم این لوله ها کافی است طبق دستور system>plumbing & piping یس از انتخاب کردن لوله و جنس مورد نظر با توجه به مفاهیم و رعایت نکته های گفته شده لوله ها را در جهت های افقی و عمودی بر مبنای نقشه ساختمان موجود مدل سازی کنیم. ترسیم این بخش هم مانند سیستم های آبرسانی می باشد با این تفاوت که در انتخاب فمیلی ها و قطر و نوع لوله ها باید دقت لازم را داشته باشیم.

R 🗈	🖻 🔒 🔞 • 🖘 • 🖒	• 🖨 😑 • 🗸	° • 🖌 A 🔍 • ♦	E 12 E	Autodesk I	Revit 2021 - DOMESTIC FIRE SANITARY - 3D View: 3D SW Sign in 🗉 —	-
File	Architecture Structure	Steel Precast	Systems 1	Annotate Analyze	Massing & Site	2 <u>View Manage Add-Ins Modify</u> ∞ +	
\bigcirc				之命		a a e ;	
Modify	Duct Duct	Flex Air	Fabrication Multi-Point	P&ID Modeler	Mechanical	Pipe Pipe Parallel BLB Plumbing Sprinkler Electrical Model Wo	
Select 🔻	HVAC	Duct Terminal	Fabrication	P&ID Collaboration	Equipment Mechanical N	Placenoider Pipes V Fixture	
Serece .	IIIAc	-	Tublication -	r dab conditionation a	Wite channear a		

به عنوان مثال در تصاویر شماره * و * مدل سازی سیستم فاضلاب که شامل فاضلاب کف پوش و سرویس های بهداشتی و حمام و ظرف شویی آشپزخانه طبقه دوم به نمایش در آمده است، که در آن لوله های سبز و بنفش رنگ، فاضلاب ما را نمایش می دهد. لازم به ذکر است سیستم فاضلاب تمام طبقات در فایل رویت قابل مشاهده است.

نمای Floor plan :



نمای روبه رو:



نمای بالا:





نمای کل<u>ی:</u>



۵-۳- سیستم اطفای حریق

طراحی سیستم های های آتش نشانی (اعلام و اطفای حریق) یکی از حساس ترین و با اهمیت ترین بخش های طراحی یک ساختمان یا یک مجموعه صنعتی می باشد. به این دلیل که در صورت طراحی غلط علاوه بر امکان به خطر افتادن جان انسان ها، ضررهای مالی فراوان را نیز به همراه خواهد داشت و برای برخی از ساختمان ها و یا کارخانجات در زمان اخذ پایان کار ساختمان و مجوز از سازمان آتش نشانی، کارفرمایان محترم با مشکلات فراوانی روبرو خواهند شد که این نیز موجب خسارت های مالی فراوانی می گردد. ما در این پروژه به صورت مختصر سیستم اطفای حریق اتوماتیک (مه پاش) را در طبقات زیرمین و انباری ها،موتور خانه مرکزی، پارکینگ ولابی ،طراحی و برای سایر طبقات شانگ اطفای حریق و باکس آن را طراحی کرده ایم. به عنوان مثال در تصاویر شماره * و * مدل سازی سیستم اطفای حریق اتوماتیک(مه پاش) و باکس اطفای حریق برای طبقه زیر زمین به نمایش در آمده است، که در آن لوله های قرم زنگ ، اطفای حریق ما را الفای مریق ما را مشاه در یونی به نمایش در آمده است، که در آن لوله های قرم زنگ ، اطفای حریق ما را مشاهی نمایش می دهد. لازم به ذکر است سیستم فاضلاب تمام طبقات در فایل رویت قابل مشاهده است.

نمای Floor plan :



نمای روبه رو:



نمای بالا:



نمای سه بعدی:



نمای کلی:



فصل۶ مدل سازی موتورخانه

۱-۶- موتور خانه مرکزی:

به دلیل اینکه تاسیسات قلب تپنده پروژه ها می باشد و موتورخانه حیاتی ترین بخش تاسیسات ساختمانهاست ، لذا طراحی اصولی و مهندسی با استفاده از تجربه و تفکر مهندس طراح، میتواند نقش اساسی در بوجود آمدن یک موتورخانه حرفه ای و بهینه در مصرف انرژی داشته باشد. موتور خانه مرکزی ای که طراحی کرده ایم از اجزای زیر تشکیل شده است:

- دو عدد دیگ
 - كلكتور
 - مخزن آب
- بوستر پمپ ها
 - منبع انبساط
- بوستر پمپ های آتش نشانی
- منبع کویلی ، که منبع کویلی در تابستان و زمستان آب گرم مصرفی ساختمان را تامین می کند. و این منبع با مشعل گرم می شود و از طریق چرخش آب که داخل کویل است آب داخل مخزن گرم می شود..

۲-۴- ترسیم موتور خانه مرکزی:

جهت ترسیم موتور خانه ، فمیلی های مورد نیاز مانند دیگ های بخار، چیلر و سایر فمیلی ها را از قسمت System و تب mechaniacal equipment انتخاب می کنیم و و در پنجره properties انواع پمپ و هر چیز دیگه ای که قرار دارد را می توانید مشاهده کنید و با اتخاب هر کدام ، آنرا جانمایی کنیم. برای لوله کشی مطابق آموزش های قبلی داده شده عمل می کنیم.



اگر در قسمت 3 D views روی موتور خانه مرکزی کلیک کنیم ، در صفحه موتور خانه آبی می شود وحال برای ارائه بهتر اگر با موس فضای موتور خانه را بگیریم و بعد گزینه Selection box را انتخاب کنیم فقط فضای موتور خانه به نمایش در می اید که به راحتی می توان اجزا مدل سازی شده را بررسی کرد.

: Floor plan نمای



نمای روبه رو:



نمایه سه بعدی :



نمای جای گذاری موتور خانه در نقشه ساختمان پروژه:



منابع:

- كتاب آموزش تخصصى Revit MEP2020
- کتاب طراحی موتور خانه به تالیف محمدرضا سلطان دوست
- کتاب طراحی شبکه های آبرسانی به تالیف پرابهاتاک. سوامی، آشوک ک. شارما
 - فیلم های آموزشی سایت آموزشی فرادرس
- Paola Sanguinetti, Sherif Abdelmohsen, JaeMin Lee, JinKook Lee, Hugo Sheward, and Chuck Eastman, (2012) General system architecture for BIM: An integrated approach for design and analysis. Advanced Engineering Informatics, 26; 317–333
- Bokmiller, D., Whitbread, S. and Hristov, P., 2013. Mastering Autodesk Revit MEP 2014, Sybex, Indianapolis, Ind. [TH 6010.B65 2013 (ebook)]
- Jones, S.A. (ed.), SmartMarket Report: Business Value of BIM for Water Project, Dodge Data & Analytics, 2018.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Revit.
- <u>https://www.autodesk.com/training</u>.
- http://revit-mep.ir/blog/



Quchan University of Technology Department of Electrical Engineering