

۱- عنوان اصلی محتوا:	آشنایی با اصول طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)
۲- کلمه کلیدی اصلی	طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)
۳- کلمه کلیدی مرتبط	طراحی نقشه تاسیسات برقی، طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی
۴- خلاصه محتوا (۵۰ تا ۷۰ کلمه)	طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)، توسط افراد با تجربه و متخصص این رشته انجام می‌شود. در رابطه با نقشه تاسیسات مکانیکی، طراحی سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان مدنظر است. به طوری که کمترین اتلاف انرژی را در پی داشته باشد. و طراحی نقشه تاسیسات برق، در واقع طراحی فنی ساختمان است، که در آن برای تامین روشنایی و برق موردنیاز، سیم‌کشی‌های لازم انجام می‌شود.

آشنایی با اصول طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)

طراحی نقشه‌های ساختمان در دو فاز انجام می‌شوند. فاز یک مربوط به نقشه سازه می‌باشد. فاز دو به طراحی نقشه‌های تاسیسات برقی و مکانیکی و محاسبات آن مربوط می‌گردد. **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)**، توسط افراد با تجربه و متخصص این رشته‌ها انجام می‌شود. پس از طراحی و ترسیم نقشه‌های تاسیسات برق و مکانیک، آن‌ها را در اختیار مهندس معمار قرار می‌دهند تا تطابق آن با نقشه‌های معماری بررسی شود.

مهندس طراح نقشه، برای **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)**، به اطلاعاتی در مورد ساختمان و مکان موردنظر، نیاز دارد. این اطلاعات شامل مواردی چون پلان‌های سرمایش و گرمایش، لوله‌کشی آب، پلان فاضلاب، روشنایی و کلید و پریزها، پلان آتش‌نشانی و پلان اگزاست می‌باشد.

با توجه به اطلاعاتی که باید در اختیار مهندس طراح قرار گیرد، روشن است که ابتدا باید نقشه ساختمان نهایی شود و سپس **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** انجام گیرند. چراکه ممکن است نقشه معماری ساختمان نیاز به تغییر داشته باشد، در این صورت با طراحی مجدد نقشه تاسیسات هزینه مضاعفی بر مالک ساختمان تحمیل خواهد شد.

البته می‌توان گفت **طراحی نقشه تاسیسات برقی**، در واقع طراحی فنی ساختمان است، که در آن برای تامین روشنایی و برق موردنیاز، سیم‌کشی‌های لازم انجام می‌شود. در نقشه تاسیسات، مکان و ارتباط همه کلید و پریزها، تجهیزات برق و سیم‌کشی آن‌ها، به همراه اطلاعات فنی و اجرایی توسط طراح مشخص می‌شوند. در رابطه با نقشه تاسیسات مکانیکی، طراحی سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان مدنظر است. به طوری که کمترین اتلاف انرژی را در پی داشته باشد. هم‌چنین تهویه مناسب نیز باید در نظر گرفته شود.



طراحی نقشه تاسیسات

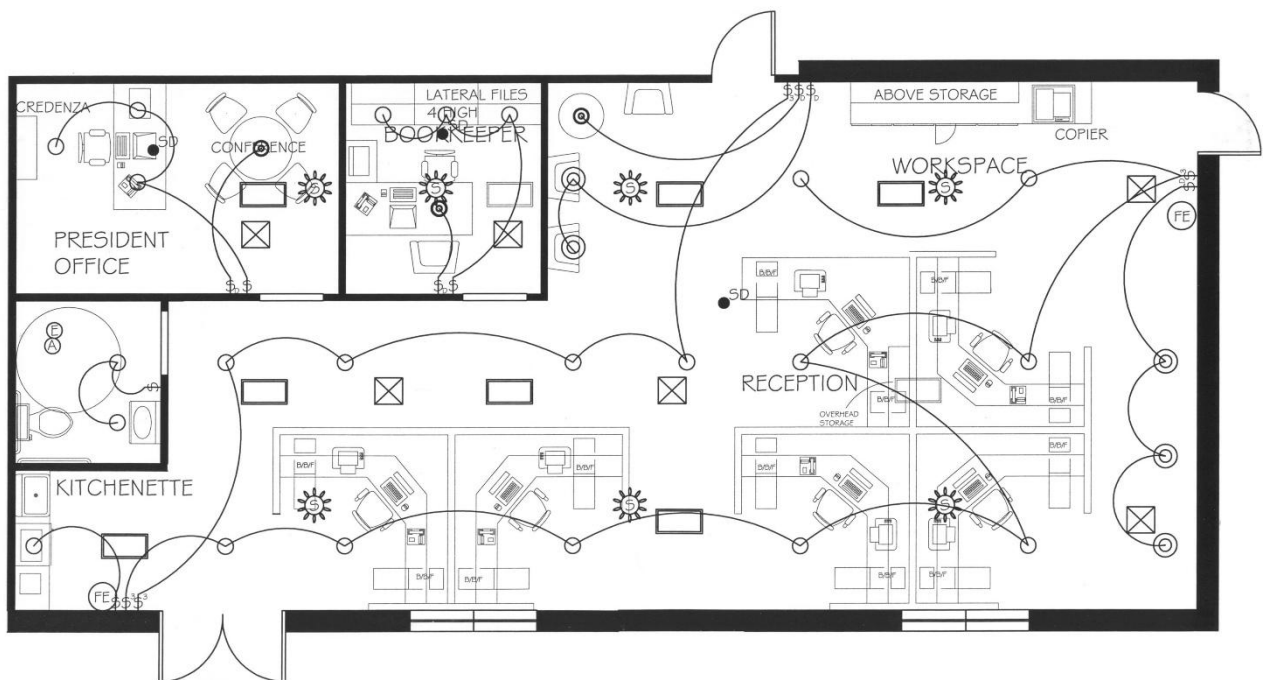
استانداردهای طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)

طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک) شامل موارد و استانداردهایی است که در اینجا به چند مورد اصلی اشاره می‌کنیم:

- مشخص کردن جهت شمال و قبله در نقشه
- محل دقیق ساختمان در نقشه شهرداری، موقعیت خیابان‌ها، پیاده‌روها، محل توقف ماشین‌ها و... در اطراف ساختمان
- هماهنگی و همخوانی نقشه معماری ساختمان و نقشه تاسیسات طراحی شده
- محاسبه دقیق فاصله ساختمان‌ها، اندازه‌گیری مشخصات زمین، و ابعاد نورگیرها بر حسب نقشه شهرداری
- توجه به فضای سبز و در نظر گرفتن جزئیات آن در **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)**
- مشخصات طبقات مختلف در ساختمان‌های چند طبقه، مانند محل قرارگیری در و پنجره
- مشخصات سقف‌های کاذب از جمله نوع سقف کاذب، مصالح به کار رفته و نیز ارتفاع از کف اتاق‌ها

- مشخص بودن نقشه اتاق‌های مختلف و نوع کاربری آن‌ها، به منظور نصب تجهیزات خاص مانند تجهیزات تاسیساتی
- مشخصات دقیق پله‌ها، از جمله تعداد پله‌ها، محل قرارگیری آن و جهت پله
- نقشه دقیق پشت‌بام ساختمان و ارتفاع سطوح
- مشخصات سازه ساختمان، تاسیسات مکانیکی مانند تهویه و هواکش‌ها، و تاسیسات برقی مانند محل آنتن در نقشه پشت‌بام
- مشخصات و جهت ناودان و مسیر آب
- عددگذاری نقشه با اندازه‌های دقیق و جزئیات
- مشخصات نقشه نمای ساختمان

طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک) بسیار حائز اهمیت است چراکه هر گونه خطا در محاسبات و اجرا، می‌تواند ضرری جبران‌ناپذیر به بار بیاورد. مهم است که این کار توسط متخصص انجام شود. برای مثال اگر سیم‌کشی توسط افراد حرفه‌ای انجام نشود، ممکن است حوادثی چون برق‌گرفتگی و به دنبال آن آتش‌سوزی را در پی داشته باشد. در طراحی این نقشه‌ها باید تمام استانداردها رعایت شوند.



طراحی نقشه تاسیسات بر اساس نقشه ساختمان

ضرورت طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)

به طور کلی، **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** شامل طراحی فنی ساختمان می‌شود که موارد زیادی را در بر می‌گیرد. در ادامه به چند مورد آن اشاره می‌کنیم:

- مشخص کردن محل نصب کلید و پریز از جمله پریز برق و تلفن.
- طراحی تابلو برق و انجام محاسبات مربوطه
- تعیین موقعیت و نوع سیستم گرمایشی و سرمایشی ساختمان. برای مثال، سیستم گرمایش پکیج رادیاتور، بخاری، شومینه و...
- نصب سیستم فاضلاب
- نصب لوله‌های گازرسان
- تعیین ابزار روشنایی ساختمان و سیم‌کشی مربوطه
- تعیین مشخصات و نقشه سیستم آبرسان
- تعیین مشخصات و نقشه قائم سیستم‌های مورد استفاده برای گرمایش یا سرمایش و انجام محاسبات مربوطه
- تعیین مشخصات و نقشه قائم سیستم فاضلاب
- انجام محاسبات سیستم گرمایش و سرمایش مرکزی ساختمان
- مشخصات بزرگنمایی‌های لازم در نقشه، مثل پله‌ها، در و پنجره و ...

سیستم آبرسان ساختمان، وظیفه تامین آب برای سیستم بهداشتی ساختمان، آبیاری و ... را دارد. مسیر این سیستم با شروع از کنتور آب در ورودی ساختمان، تا ورودی تمام واحدهای ساختمان ادامه می‌یابد. پیش از **طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی** و آبرسانی ساختمان، نقشه ساختمان را باید بررسی کرد و از موقعیت و انشعاب آب و فاضلاب اطلاعات دقیقی بدست آورد.

نکات مهم در طراحی نقشه تاسیسات برقی

یکی از نکات بسیار مهم در طراحی نقشه تاسیسات، رعایت کردن استانداردهای سطح مقطع می‌باشد. برای مثال در قسمت سیم‌کشی و **طراحی نقشه تاسیسات برقی**، سطح مقطع سیم‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد که باید طبق استاندارد طراحی و انتخاب شوند. از چند نمونه سطح مقطع استاندارد می‌توان یاد کرد. برای طراحی سیستم روشنایی سطح مقطع استاندارد، ۱/۵ میلی‌متر، سیم پریز ۲/۵ میلی‌متر، سیم کولر آبی ۴ میلی‌متر و سیم‌های اصلی تاسیسات برق، ۴ میلی‌متر است.



طراحی نقشه تاسیسات برقی

یکی دیگر از نکات مهم که در **طراحی نقشه تاسیسات برقی** باید به آن توجه کرد، در نظر گرفتن ظرفیت کنتور برای انشعابات مختلف است. پیش از طراحی باید این ظرفیت مشخص باشد. بهتر است ظرفیت انشعابات تا حد ممکن بالا در نظر گرفته شود. چرا که می‌تواند قابلیت اطمینان سیستم برق را بالا ببرد. بنابراین در مواقعی که ممکن است افزایش بار الکتریکی رخ دهد، کیفیت ولتاژ کاهش نمی‌یابد و تجهیزات حفاظتی سیستم از مدار خارج نخواهند شد.

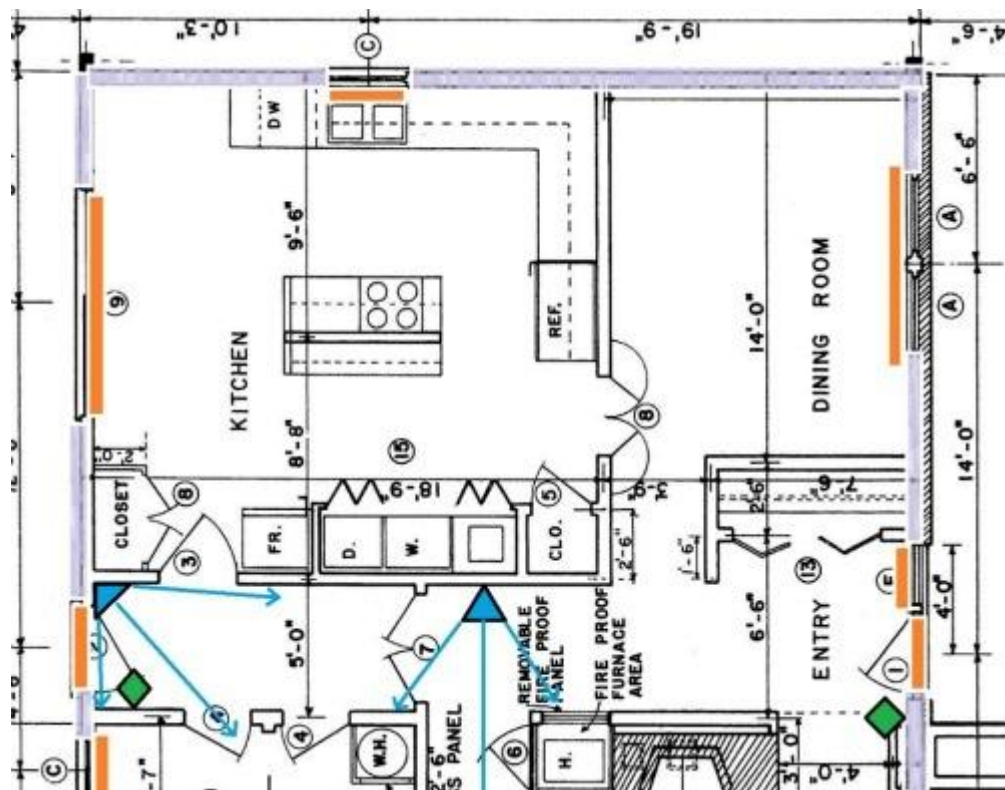
همچنین با افزایش قابلیت اطمینان سیستم، می‌توان اطمینان حاصل کرد که اگر یکی از انشعابات ساختمان دچار نقص فنی شود، کل سیستم برق ساختمان تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.

طراحی جزئیات نقشه برق مانند کلید و پریزها و... به مهارت طراح بستگی دارد. مهندس طراح باید بتواند تمام اصول لازم را در **طراحی نقشه تاسیسات برقی** خود پیاده کند و اطمینان یابد که تجهیزاتی مانند کلید، پریز، لامپ و... در جای درستی از نقشه قرار گرفته‌اند.

علاوه بر نکات فنی و ایمنی که باید مورد توجه طراح قرار گیرد، توجه به زیبایی نمای ساختمان نیز در **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** مهم است. سیم‌هایی که دیده می‌شوند، چهره ساختمان را تحت تاثیر قرار می‌دهند. همچنین جعبه تقسیم که محل قرارگیری تعداد زیادی سیم می‌باشد، باید به نحوی در ساختمان قرار

گیرد که جلوه نمای ساختمان را خراب نکند. البته توصیه می‌شود از جعبه تقسیم استفاده نشود اما در صورتی که طراح استفاده از جعبه تقسیم را ضروری می‌داند، می‌تواند آن را در فاصله مشخصی از سقف قرار دهد.

استفاده از ادوات حفاظتی مانند فیوز و رله حفاظت جان نیز از نکاتی است که در **طراحی نقشه تاسیسات برقی** باید به آن توجه شود. ظرفیت فیوز و محل نصب آن در ساختمان، با توجه به استانداردهای لازم و خلاقیت طراح، انتخاب می‌شود. به همین جهت، تخصص و مهارت طراح در ارائه یک نقشه دقیق اهمیت دارد.



نمونه نقشه تاسیسات برقی

نقشه تاسیسات برقی شامل طراحی نوع تجهیزات لازم برای برق‌رسانی و تامین روشنایی ساختمان و نیز محل نصب هر یک از این تجهیزات می‌باشد. به طور خلاصه می‌توان گفت **طراحی نقشه تاسیسات برقی** شامل موارد زیر است:

- طراحی سیستم روشنایی ساختمان و نمای آن
- طراحی سیستم اعلان آتش‌سوزی
- طراحی سیستم امنیتی مانند دوربین مداربسته
- انتخاب انواع کلید و پریز مورد نیاز و محل قرارگیری آن
- ترسیم دیاگرام قائم
- طراحی آنتن در نقشه
- طراحی سیستم آسانسور ساختمان

- طراحی سیستم حفاظتی، مانند رله حفاظت جان
- سیستم زمین کردن
- سیم‌کشی برق و تلفن
- طراحی تابلو برق ساختمان

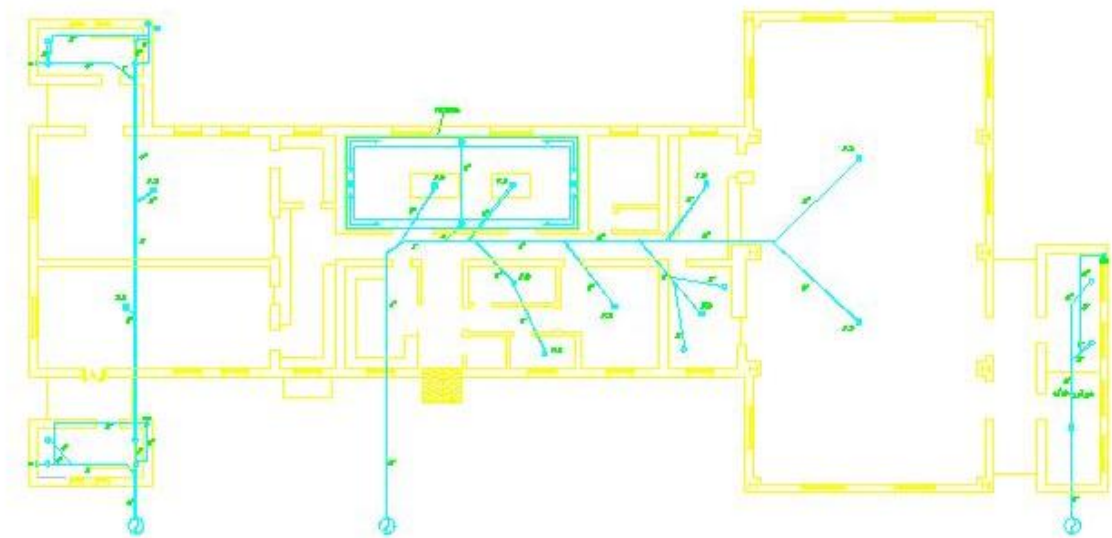
نکاتی مهم در طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی

طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی، به انتخاب و محل قرارگیری سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان مرتبط است. هدف از این طراحی، تامین درست سیستم گرمایش و سرمایش و آسایش ساکنین، با حداقل هزینه می‌باشد. به طوری که در نهایت مصرف انرژی کاهش یابد.

نقشه تاسیسات مکانیکی مواردی را شامل می‌شود که در ادامه به آن می‌پردازیم:

- انتخاب نوع سیستم گرمایش نوع رادیاتور، بخاری و...، و همچنین انتخاب نوع سیستم سرمایش ساختمان
- مشخص کردن مسیر لوله‌های گاز
- طراحی محل نصب لوله‌های گاز
- تعیین مشخصات و ترسیم دیاگرام عمودی سیستم آب‌رسانی
- ترسیم دیاگرام عمودی سیستم گرمایش و سرمایش مورد استفاده در ساختمان
- ترسیم دیاگرام عمودی سیستم فاضلاب
- طراحی سیستم فاضلاب ساختمان

در رابطه با **طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی**، و طراحی سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان، بهتر است به چند نکته توجه گردد. اگر برای سیستم گرمایش ساختمان، موتورخانه مرکزی در نظر گرفته می‌شود، ابتدا باید تجهیزات موتورخانه انتخاب و داده‌های لازم محاسبه شده و با محاسبات بار سایر فضاها مقایسه شوند. در صورتی که پکیج‌های سرمایشی و گرمایشی، انتخاب طراح باشند، محاسبه داده‌های لازم، با نرم‌افزار و برای هر واحد جداگانه انجام می‌گیرد.



نقشه تاسیسات مکانیکی فاضلاب

اگر ساختمان دارای استخر باشد، بارهای گرمایشی و سرمایشی آن نیز باید در تاسیسات مرکزی در نظر گرفته شوند. در این حالت اتاق تصفیه باید به اندازه ۵۰ سانتی متر از کف استخر پایین تر باشد. مهندسین عمران و معماری باید در مورد فضای موردنیاز برای این تجهیزات به توافق رسیده باشند و در نقشه‌های خود این فضا را در نظر بگیرند. علاوه بر این، باید فضای مناسبی برای تعمیر و نگهداری از تجهیزات، در **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** لحاظ گردد.

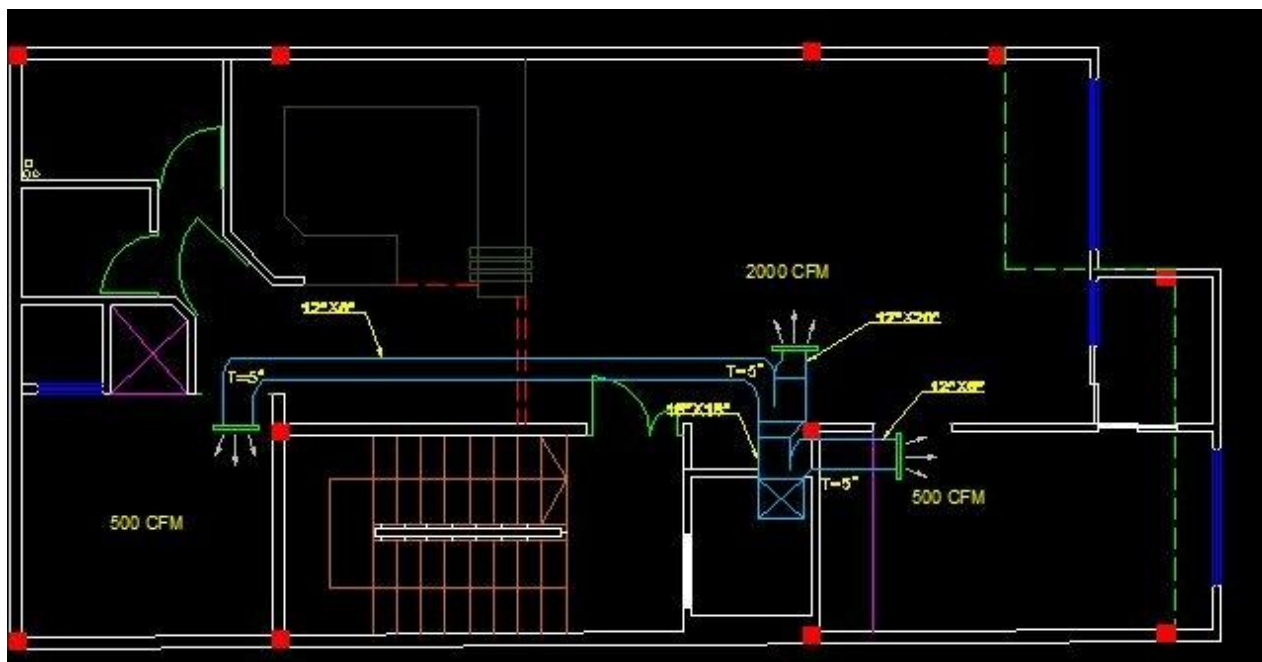
ابزارهای طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)

طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)، متفاوت از نقشه ساختمان می‌باشد. نقشه تاسیسات، در واقع به انتخاب درست تجهیزات لازم برای سیستم برق و لوله‌کشی ساختمان و نیز محل درست قرارگیری و نصب هر یک از این تجهیزات مرتبط می‌شود.

یک مهندس برای **طراحی نقشه تاسیسات برقی**، لازم است اطلاعاتی در باب نقشه ساختمان داشته باشد. این اطلاعات شامل موارد زیر است: کارفرمای پروژه چه کسی است، هدف پروژه چیست و چه عنوانی دارد، نشانی دقیق ساختمان، مساحت و زیربنای ساختمان، نام دفتر فنی مهندسی، طراح نقشه چه کسی است، تایید سازمان نظام مهندسی و شماره نقشه.

مهندسان و متخصصان برای **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)**، از نرم‌افزارهایی که برای این کار تولید شده‌اند استفاده می‌کنند. یکی از این نرم‌افزارها، اتوکد می‌باشد. البته نرم‌افزارهای مختلفی برای این کار وجود دارند که هر یک مزیت‌های خاص خود را دارد. اما اتوکد، دسترسی آسان‌تری به فرمول محاسبات و نمادهای مورد نظر را نسبت به سایر نرم‌افزارها ارائه می‌دهد.

نرم افزار اتوکد، مزیت‌های زیادی نسبت به سایر نرم افزارهای **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** دارد. از جمله اینکه می توان با دقت بیشتر و سرعت بالاتری نقشه را طراحی کرد. اتوکد، امکانات و نوار ابزار خوبی برای طراحی در اختیار مهندس طراح قرار می دهد و به راحتی با نرم افزارهای چون اکسل و... ارتباط برقرار می کند.



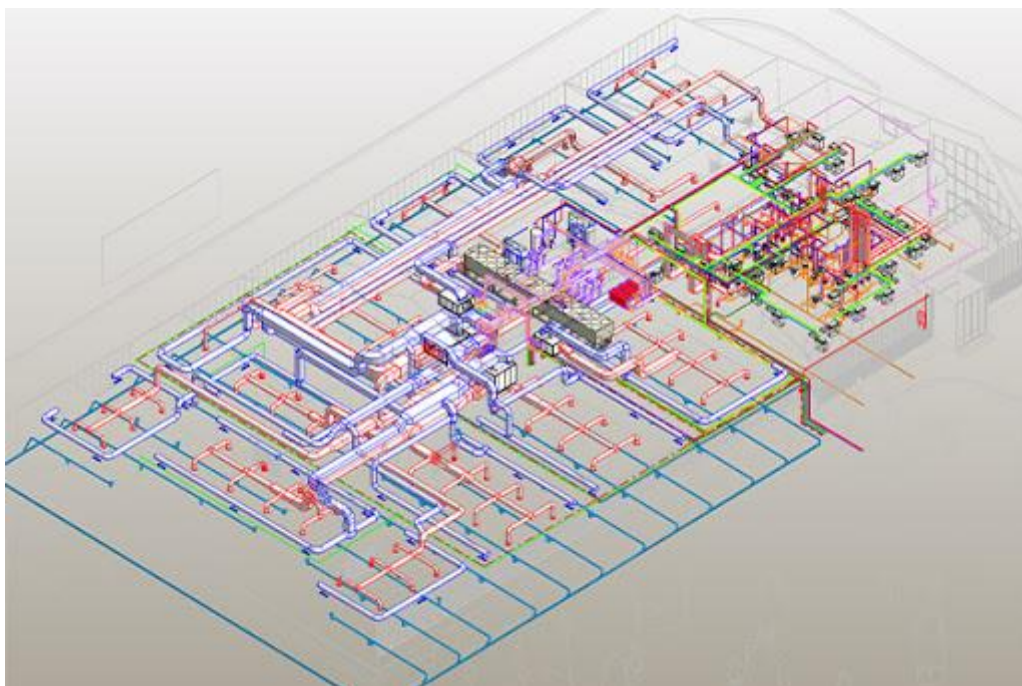
طراحی نقشه تاسیسات مکانیکی با نرم افزار

با اینکه مدل سازی در اتوکد بدون محدودیت است، اما ضعفهایی نیز نسبت به سایر نرم افزارهای نقشه کشی دارد. به عنوان مثال، یکی از ضعفهای اتوکد در تشخیص خطا می باشد. با وجود دقت بالا، ویرایش در اتوکد زمان بر خواهد بود. همچنین نیاز است بخش های مختلف ساختمان به صورت جداگانه در نرم افزار اتوکد طراحی شوند. البته طراح می تواند بسته به شرایط از نرم افزارهای مختلفی استفاده کند.

یکی دیگر از نرم افزارهای پر کاربرد در **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)**، نرم افزار بیم BIM می باشد. BIM کلمه اختصاری عبارت شبیه سازی داده های ساختمان یا Building Information Modeling است. البته این نرم افزار با نام های دیگری نیز در دنیا شناخته شده است. نام هایی مانند Vico, ArchiCAD, Bentley, MagicCAD و... . معمولا طراحان ایرانی از نرم افزارهای Revit و TeklaStructure برای **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** بیشتر استفاده می کنند. البته هر یک از این نرم افزارها کاربرد خاص خود را دارند. برای مثال، TeklaStructure بیشتر برای محاسبه و ساخت الگو توسط مهندس سازه مورد استفاده قرار می گیرد. در مقابل، نرم افزاری مانند Revit و ArchiCAD بیشتر مورد توجه مهندسين معماری برای تهیه تصویر اولیه ساختمان می باشد.

به وسیله نرم‌افزار BIM، می‌توان جزئیات اجرایی را طراحی کرد و بررسی و محاسبات انرژی و سازه را نیز انجام داد. همچنین امکان طراحی ابزارهای معماری در اختیار طراح نقشه قرار می‌دهد. می‌توان برای بایگانی اطلاعات و مدارک نیز از آن استفاده کرد.

استفاده از نرم‌افزار BIM، مزیت‌هایی به همراه دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به قابلیت مدل‌سازی سه بعدی نقشه اشاره کرد. این مدل‌سازی با اطلاعات جامع همراه است. بنابراین کیفیت ساخت بهتری را تامین می‌کند. طراح نقشه تاسیسات با استفاده از این نرم‌افزار، به بانک کامل اطلاعات ساختمان دسترسی خواهد داشت و می‌تواند تجزیه و تحلیل دقیق‌تری از پروژه داشته باشد.



نقشه تاسیسات مکانیکی با استفاده از نرم‌افزار BIM

استفاده از نرم‌افزار BIM، دید کلی و جامع‌تری به مهندس طراح، در رابطه با **طراحی نقشه تاسیسات (برق و مکانیک)** می‌دهد. در صورتی که نیاز به تغییر یا ویرایش بخشی از نقشه طراحی شده باشد، می‌توان به راحتی این کار را انجام داد. این در حالی است که در سایر نرم‌افزارها ویرایش نقشه، زمان‌بر بوده و ممکن است در صورت عدم دقت کافی، ضررهای مالی نیز به همراه داشته باشد.