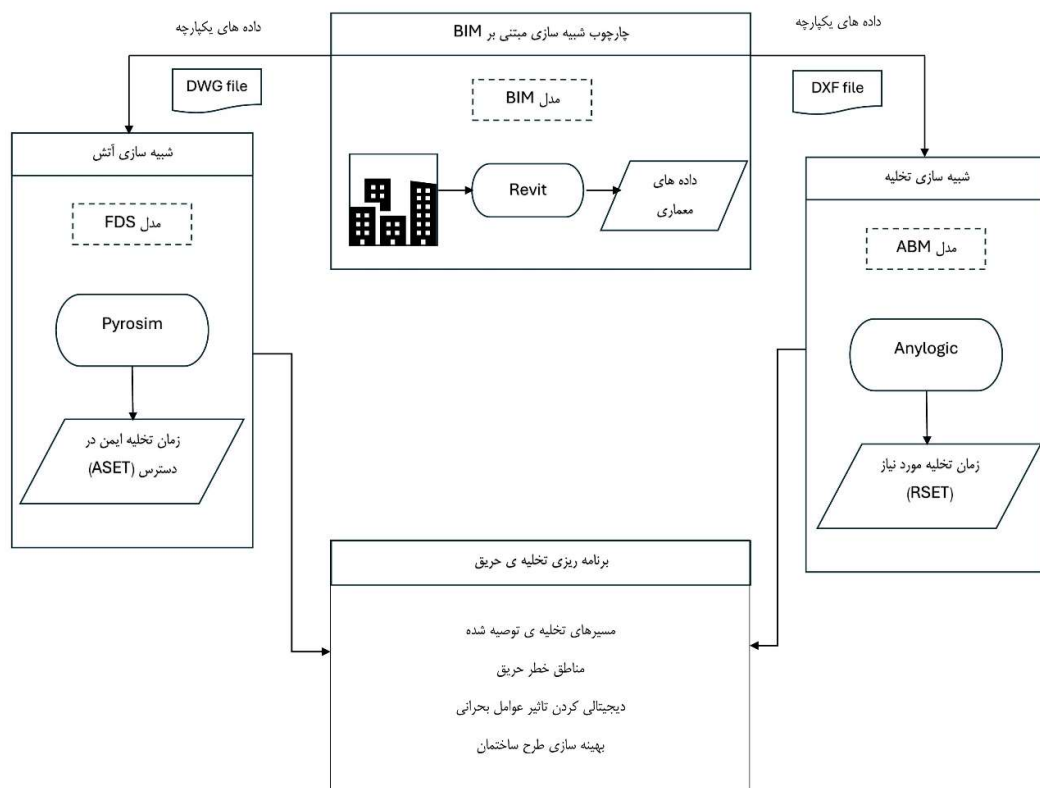


۷-۳- روش تجزیه و تحلیل داده ها:

هدف از این مطالعه، بهبود دقت نتایج شبیه‌سازی حریق و در نتیجه مدیریت ایمنی آتش‌سوزی در ساختمان‌های آموزشی است. که به نوبه خود باید به کاهش تلفات و جراحات و همچنین از دست دادن اموال در طول خطر آتش‌سوزی کمک کند. چارچوب کلی در شکل (۳-۳) نشان داده شده است:



شکل (۳-۳) چارچوب کلی تجزیه و تحلیل اطلاعات در پژوهش

مرحله اول چارچوب نیاز به توسعه یک BIM معماری برای تسهیلات مورد نظر دارد. در این مطالعه، BIM معماری خود را با استفاده از نرم افزار Autodesk Revit توسعه خواهیم داد. در این مطالعه، اطلاعات گرافیکی در مورد هندسه ساختمان برای هر دو طرح شبیه سازی آتش و شبیه سازی تخلیه لازم است تا اجزای ساختمان را از نظر کمیت، اندازه، شکل، مکان و جهت نمایش دهد. سپس BIM معماری به عنوان فایل های DWG و DXF صادر می شود تا به ترتیب برای انجام شبیه سازی آتش و شبیه سازی تخلیه به رابط های گرافیکی FDS و ABM وارد شود.

مرحله بعدی شامل وارد کردن BIM معماری به PyroSim است. برای تجزیه و تحلیل FDS برای آزمایش سطح مقاومت در برابر آتش ساختمان که با زمان خروج ایمن موجود (ASET) برای عابران پیاده در هنگام آتش سوزی نشان داده می شود. PyroSim، یک رابط کاربری گرافیکی که امکان ساخت مدل های پیچیده برای FDS را فراهم می کند، با وارد کردن BIM به PyroSim، تبادل اطلاعات معماری بین BIM و FDS را تسهیل می کند. در طول فرآیند انتقال، اطلاعات فیزیکی یک ساختمان به طور یکپارچه وارد می شود تا هندسه ساختمان را در فضای شبیه سازی نشان دهد. در همین حال، مصالح ساختمانی و اجزای ساختمان (به عنوان مثال مناطق ساختمان) به طور خودکار گروه بندی می شوند و برای کاربران آماده می شوند تا خواص حرارتی خود را برای تجزیه و تحلیل FDS در PyroSim سفارشی کنند.

به همین ترتیب، اطلاعات ساختمان فیزیکی که در BIM معماری ذخیره می شود، به AnyLogic، یک محیط نرم افزار مدل سازی مبتنی بر عامل، برای شبیه سازی سناریوی تخلیه وارد می شود. سناریوی تخلیه ABM بر اساس عوامل تأثیرگذار، طراحی شده است و برای پیش بینی زمان خروج ایمن مورد نیاز (RSET) برای ساکنان استفاده می شود. در اینجا ذکر این نکته مهم است که RSET ها بر اساس تعداد خروجی ها، عرض مسیرها و ظرفیت ساکنان یک مرکز تغییر می کنند. برای دستیابی به عملکرد ایمنی در نظر گرفته شده در برابر آتش، ساختمان ها به گونه ای طراحی می شوند که مقدار RSET کوچکتر از مقدار ASET باشد به طوری که همه ساکنان بیش از زمان کافی (زمان در دسترس بیش از زمان لازم است) برای خروج ایمن از تأسیسات داشته باشند. با این حال، مواردی که مقادیر RSET و ASET با یکدیگر برابر هستند، می تواند ایده آل در نظر گرفته شود، زیرا حداکثر استفاده از فضای ساختمان را تضمین می کند و در عین حال به همه ساکنان اجازه می دهد تا با خیال راحت و بدون تلفات از تأسیسات خارج شوند.

در مرحله بعد، نتایج شبیه سازی در مورد مناطق خطرناک (از FDS) و گزینه های خروج (از ABM) در یک محیط BIM 3D ذخیره می شوند و با استفاده از یک نرم افزار تجسم سه بعدی به تصویر کشیده می شوند. در مرحله نهایی، تجزیه و تحلیل آماری برای ارزیابی خروجی های شبیه سازی، در نتیجه اعتبار سنجی چارچوب پیشنهادی، و بهینه سازی طراحی ساختمان برای ایمنی آتش نشانی انجام می شود

به طور خلاصه ، می توان گفت که در این پژوهش، جهت تجزیه و تحلیل داده، از روش های زیر، استفاده

شده است:

۱- شبیه سازی آتش سوزی ،به روش شبیه سازی دینامیک آتش (FDS) و با استفاده از نرم افزار

PyroSim

۲- شبیه سازی تخلیه ی اضطراری جمعیت، به روش شبیه سازی عامل بنیان (ABS) و با استفاده از نرم

افزار AnyLogic

۳- استفاده از تحلیل آماری جهت بررسی تاثیر شاخص های موثر در تخلیه ی اضطراری به روش *** و با

استفاده از نرم افزار SPSS

بخش دوم - شبیه سازی وضعیت موجود

۳-۸- مدل سازی اطلاعات ساختمان

جهت مدل سازی پروژه ی مدنظر، از نرم افزار طراحی Revit استفاده گردید که در ادامه در خصوص این نرم افزار و مزایای استفاده از آن، توضیحاتی ارائه خواهد شد.

طبق استاندارد¹ ISO 29481-1:2016 مدل سازی اطلاعات ساختمان، نشان دهنده تصویری مجازی، از مشخصات فیزیکی و عملکردی یک سازه، به منظور ایجاد یک مبنای قابل اعتماد برای تصمیم گیری ها در طول چرخه حیات سازه است. این فناوری، با نمایش دیجیتال خصوصیات ساختمان، مدیر پروژه و ذینفعان دخیل در پروژه را برای تصمیم گیری های درست، در مقاطع زمانی مختلف یاری می نماید.

به طور کلی، BIM به نقشه های ۲ بعدی و مشخصات مربوطه یک پروژه، اجزاء مدل سازی ۳ بعدی را با ویژگی خاص اضافه می نماید. آن ویژگی این است که هر عضو طراحی نشان داده شده در BIM علاوه بر دارا بودن ماهیت فیزیکی ۳ بعدی آن، آرایه ای از اطلاعات مربوط به فعالیت ها و وظایف مختلف مدیریت ساخت را به همراه دارد. این اطلاعات، مربوط به کل چرخه حیات پروژه، از مرحله مطالعات توجیهی تا طراحی مفهومی، مطالعات مرحله اول و دوم، تدارکات، ساخت و نصب، راه اندازی و دوره بهره برداری می باشد. بنابراین اگر بخواهیم BIM را در یک جمله کوتاه خلاصه کنیم، عبارت از فرایند تولید و مدیریت اطلاعات ساختمان در طی چرخه حیات آن پروژه خواهد بود.

۳-۸-۱- آشنایی با نرم افزار Revit:

نرم افزار Revit، یک ابزار مدل سازی اطلاعات ساختمان برای مهندسی ساخت، طراحی معماری و طراحی تاسیسات (برق و مکانیک) ساختمان است. این نرم افزار یکی از محبوب ترین بسته های نرم افزاری است که توسط شرکت Autodesk، که بزرگترین شرکت تولید کننده نرم افزارهای طراحی معماری و سازه ای می باشد؛ ساخته شده است. در صنعت ساختمان ایران، محبوب ترین و مطرح ترین نرم افزار مربوط به مدل سازی اطلاعات ساختمان Revit می باشد. این نرم افزار، امکانات و زمینه قدرت مندی برای مهندسان عمران، معماری، طراحان، پیمانکاران و مهندسین تاسیسات و همچنین چشم اندازی برای طراحی رویکردی مبتنی بر مدل هوشمند

¹ International Organization for Standardization

برای طراحی ساختمان ها، ساخت زیرساخت ها و ساختمان ها ارائه می دهد. همچنین این نرم افزار خطاهای ناشی از تداخل اجزای مختلف سازه ای، معماری و تاسیساتی را به حداقل می رساند، زیرا تمام فرآیندها، از طریق یک سیستم یکپارچه اجرا می گردند. به وسیله این نرم افزار، هماهنگی میان اعضای پروژه نیز از طریق ویژگی های چندگانه پروژه به منظور جلوگیری از تجدید نظر و درگیری ها به دست می آید.

نرم افزار Revit، همچنین به شما امکان شبیه سازی و تکرار طرح ها را برای سیستم ها و ساختارهای یک پروژه ارائه می دهد. با استفاده از این نرم افزار و به کارگیری فرآیند مدل سازی ۴ بعدی اطلاعات ساختمان، قادر به ردیابی کل چرخه عمر ساخت، از فاز مطالعات امکان سنجی تا فاز بهره برداری و تخریب نهایی در پایان عمر سازه خواهیم بود.

۳-۸-۲- مزایای نرم افزار Revit:

در این قسمت به صورت اجمالی به مهم ترین مزایای استفاده از نرم افزار Revit پرداخته خواهد شد:

۱- قابلیت همکاری: به وسیله این نرم افزار می توان با ایجاد یک مدل واحد، میان اعضای تیم پروژه هماهنگی کامل ایجاد نمود و تمامی اعضا به صورت هماهنگ و یکپارچه بر روی یک مدل واحد طراحی را انجام داده و یا در نهایت، تمامی مدل های تهیه شده با یکدیگر تجمیع شده و مدل نهایی ایجاد گردد.

۲- ارائه ی تصاویر سه بعدی با کیفیت بالا به همراه جزئیات: این نرم افزار، ارتباط میان ایده ها و طرحی که لازم است تحویل داده شود را به خوبی و با تمام جزئیات به اعضای تیم پروژه و ذینفعان نشان می دهد. در واقع به غیر از مهندسین طراح پروژه، تمامی اعضای تیم پروژه با دیدن مدل ساخته شده، می توانند تمامی جزئیات و ویژگی های اجزای پروژه را درک نمایند. بنابراین در حین ساخت، ویژگی های طراحی شده مربوط به هر یک از اجزای ساختمان از قلم نخواهند افتاد.

۳- راه حل های چند رشته ای: به دلیل یکپارچه بودن نرم افزار و قابلیت استفاده از آن برای طراحی سازه ای، معماری، ساخت و تاسیسات و لوله کشی ها، می توان از این نرم افزار برای حل مشکلات تمامی رشته های درگیر در پروژه، استفاده نمود؛ زیرا تمامی دستورات ترسیمی و ویرایشی رشته های مختلف را به صورت یک جا می توان در این نرم افزار مشاهده کرد.

۴- ارائه مدل های جذاب بصری : استفاده از نرم افزار Revit به منظور طراحی و ساخت مدل اطلاعاتی

ساختمان ، این امکان را در اختیار کاربر قرار می دهد تا به جای ارائه تصاویر دو بعدی مسطح ، به تیم پروژه، کارفرما، مشتریان و ذینفعان؛ بتواند از طرح پروژه، یک نمایش همه جانبه سه بعدی به آنها ارائه بدهد. شایان ذکر می باشد که بخش مهمی از انجام یک پروژه مهندسی، ارائه با کیفیت بالا و جذاب آن از نظر بصری می باشد که به کمک این نرم افزار می توان به این مهم دست یافت.

۵- پشتیبانی از فرمت های مختلف: نرم افزار Revit به نسبت سایر نرم افزارهای مدل سازی اطلاعات

ساختمان، پشتیبانی گسترده تری از فرمت های رایج اسناد مدل سازی اطلاعات ساختمان را ارائه می دهد. ممکن است همکاران شما در مدل سازی ترجیح بدهند از نرم افزار دیگری استفاده نمایند، یا به دلیل متفاوت بودن سیستم عامل رایانه، آنها مجبور باشند از نرم افزارهای دیگری در این زمینه استفاده نمایند. بنابراین، این پشتیبانی نرم افزار Revit از دیگر فرمت ها، به کاربر این امکان را می دهد مدل ساخته شده توسط دیگر نرم افزارها را نیز به وسیله آن بتوان مشاهده و ویرایش کرد.

۳-۸-۳- مدل سازی با استفاده از نرم افزار Revit :

در این مرحله ساختمان مورد بحث با تمام جزئیات اجرایی و چیدمان معماری در نرم افزار Revit مدل

سازی گردید.

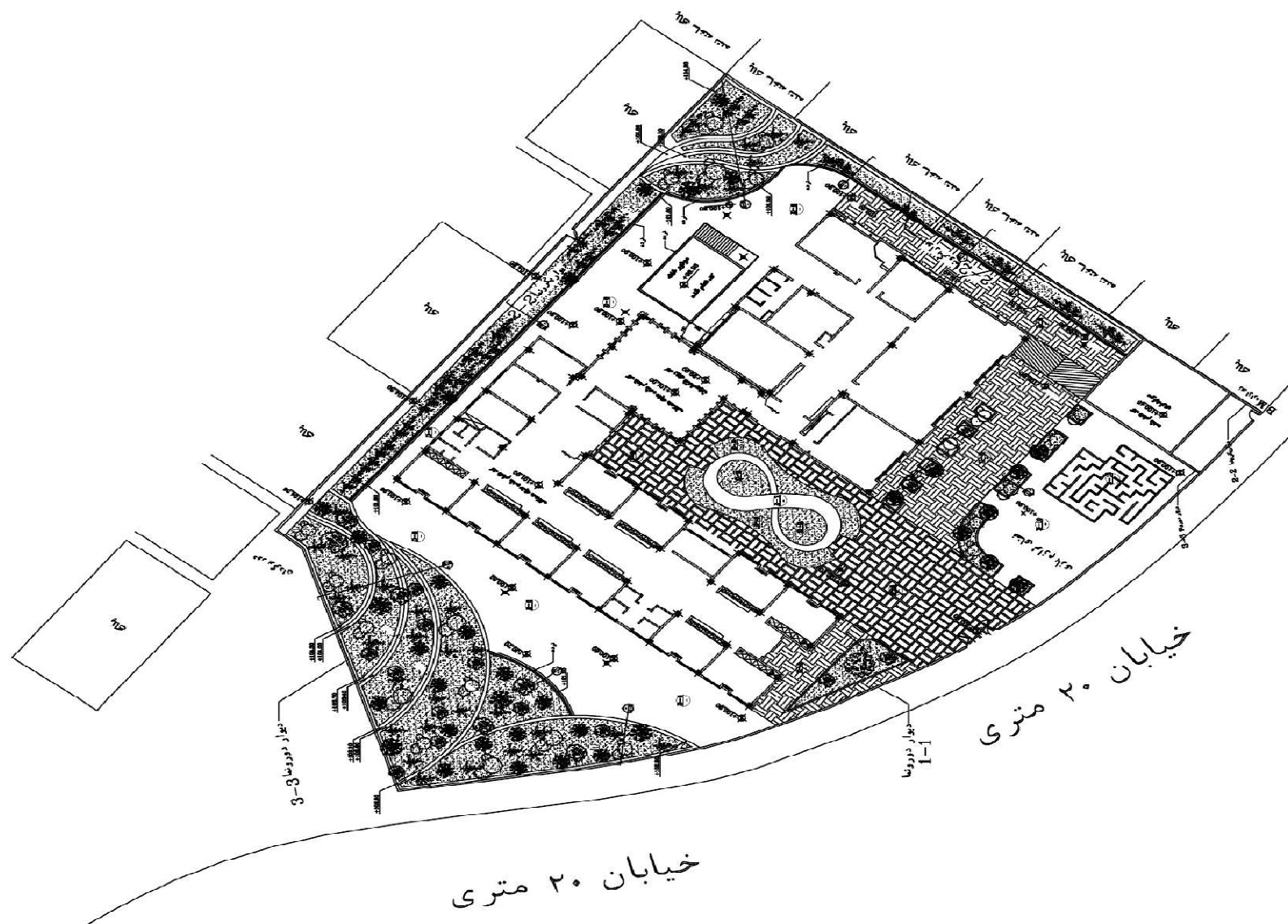
مشخصات ساختمان، به شرح ذیل می باشد:

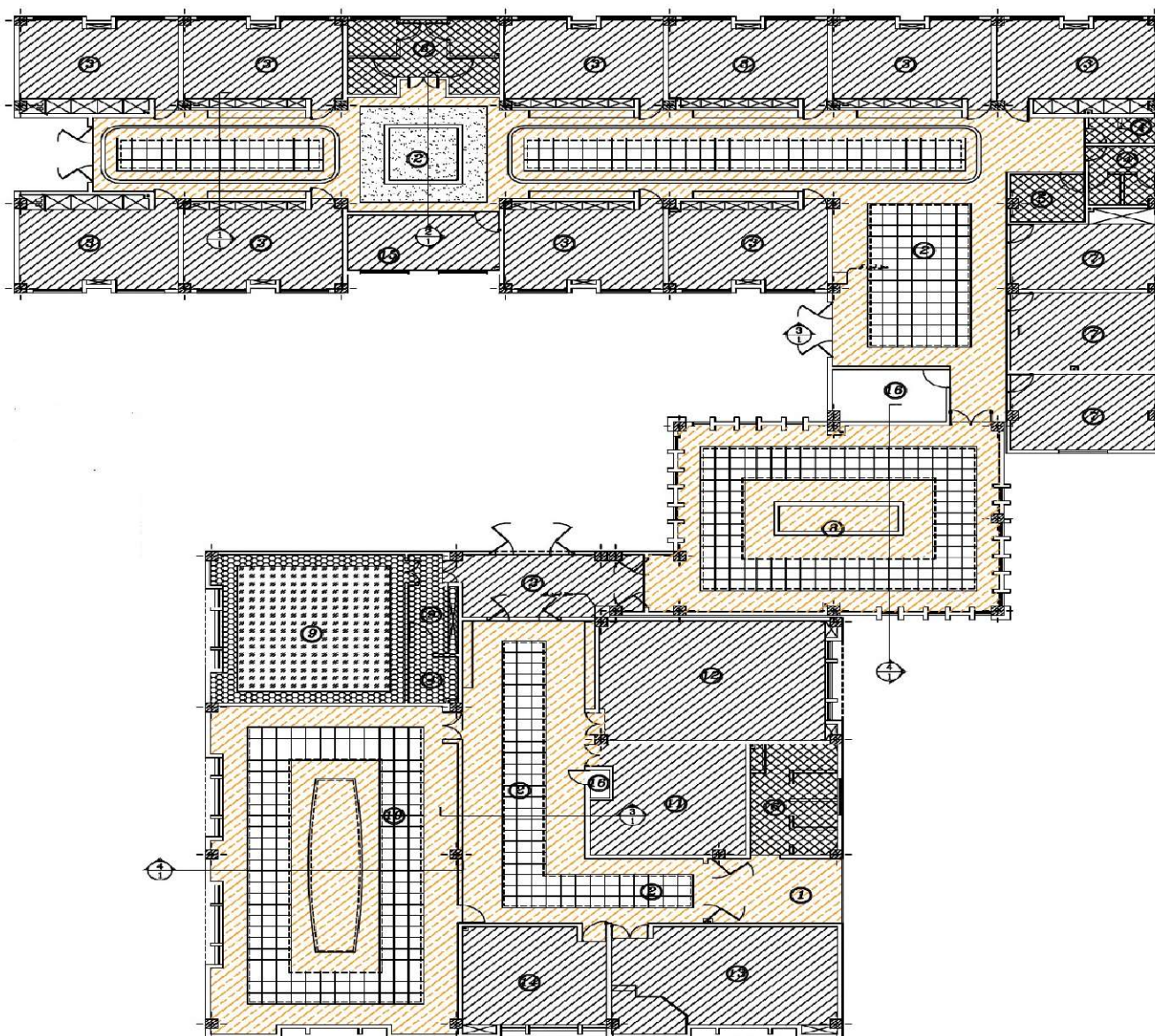
- ۱- تعداد طبقات : ۱ طبقه
- ۲- نوع سازه : بتنی
- ۳- مساحت کل ساختمان: ۱۵۲۰ متر مربع
- ۴- نوع کاربری های موجود : کلاس درس، سرویس بهداشتی کارکنان، سرویس بهداشتی دانش آموزان، آبدارخانه، بخش اداری، کاردرمانی، آب درمانی، سالن اجتماعات ، اتاق بازی درمانی، اتاق ADL، اتاق تاریک، اتاق گفتار درمانی، اتاق مشاور
- ۵- تعداد اشیاء استفاده شده در تهیه مدل : ۷۵۰ جز (به شرح جدول (۱-۳)):

جدول (۱-۳) اشیاء استفاده شده در مدل سازی ساختمان

ردیف	شیء	تعداد
۱	سقف	۲۴
۲	ستون	۶۲
۳	شیشه	۲۵
۴	حفاظ	۶۸
۵	در	۴۸
۶	تجهیزات الکتریکی	۱
۷	زمین	۱۷
۸	مبلمان	۱
۹	مدل عمومی	۴۰
۱۰	بام	۱
۱۱	اسپرینکلر	۸۰
۱۲	دیوار	۲۹۶
۱۳	پنجره	۹۷

در ادامه، تصویر پلان ساختمان مورد بحث به همراه کاربری های موجود، نشان داده خواهد شد :





۱	فضای ورودی
۲	فضای راهرو
۳	کلاس
۴	سرویس کارکنان
۵	آبدارخانه
۶	سرویس دانش آموزان
۷	اداری
۸	کار درمانی
۹	آب درمانی
۱۰	سالن اجتماعات
۱۱	اتاق بازی درمانی
۱۲	اتاق ADL
۱۳	اتاق تارک
۱۴	اتاق گفتار درمانی
۱۵	اتاق مشاور
۱۶	اتاق برق