مرحله دوم طراحی سازمان نظام
مهندسی استان یزد
گروه A010 - اسفند 1400
سازمان نظام مهندسی ساختمان

فهرست مطالب گزارش اصلاحی

مروری کوتاه بر فرایند و مانیفست طراحی

اصلاح معماری طبقه زیرزمین، سالن اجتماعات و حیاط

بازنگری و تصاویر جدید نمای خارجی

جزییات اجرایی پوسته آجری

بازنگری و محاسبات سازه

معرفی و محاسبات تاسیسات مکانیکی

معرفی و محاسبات تاسیسات الکتریکی

پیوست ها (دفترچه محاسبات سازه + پروپوزال مکانیک + پروپوزال الکتریکال)

مشاوران:

سازه :

دکتر حسینعلی رحیمی بندرآبادی (عضو هیئت علمی دانشگاه یزد)

دکترمحمد مهدی فلاح بافقی (مدرس دانشگاه علم و هنر یزد)

دکتر مسعود داریوشی (عضو هیئت مدیره مهندسین مشاور سازه بردار)

تاسیسات مکانیکی:

مهندس محمد شادمان یزدی / مهندس محمد حسین مظفری شمسی

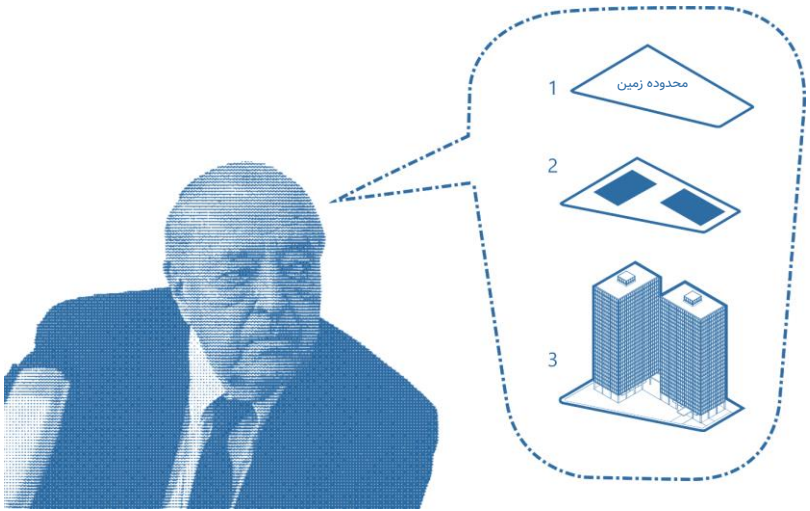
مهندس پدرام صائمی فرد

تاسیسات الکتریکی:

دکتر مجید پور احمدی (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد یزد)

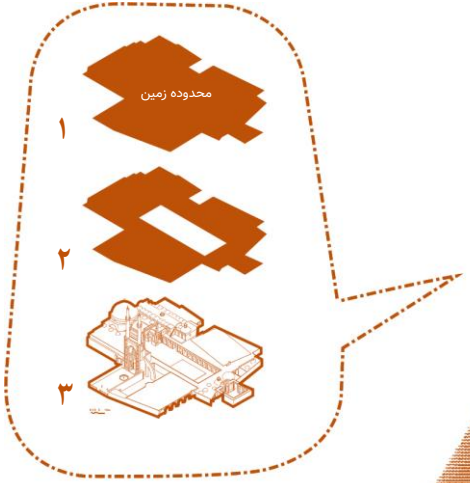
فرایند طراحی

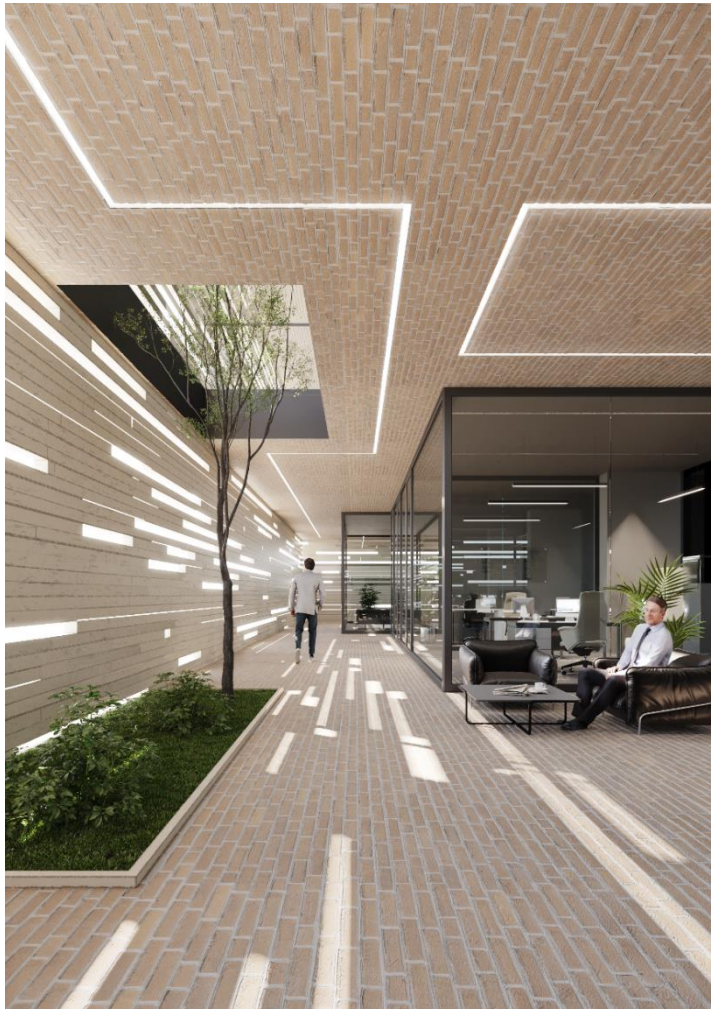
یک معمار در پارادایم معماری معاصر در اولین مرحله طراحی چگونه می اندیشد؟
با قوانین شهرسازی موجود در زمین های محدود و قدرت کماکان پارادایم معماری مدرن، معمار پیش از هر چیزی، تکلیف "توده" ساختمان را روشن میکند و سپس تمام کاربری ها را در آن میگنجاند.
"فضا"(حیاط) در این معماری بلاتکلیف و تابع فرم است.



فرایند طراحی

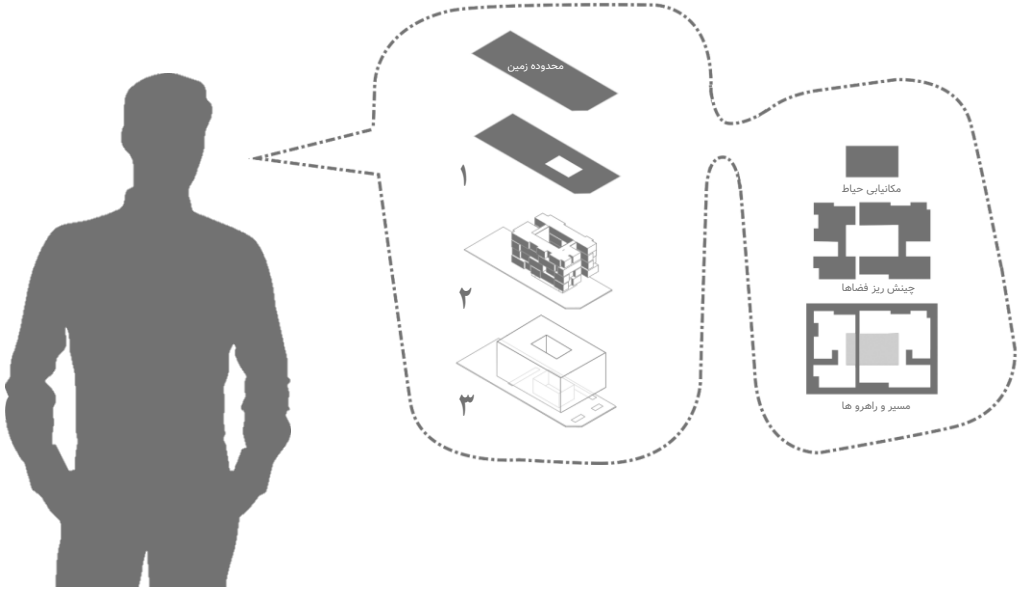
یک معمار سنتی یزدی در اولین مرحله طراحی چگونه می اندیشید؟
فارغ از کارکرد ساختمان، معمار یزدی پس از مشخص شدن محدوده زمین، پیش از هرچیز، جا و ابعاد حیاط(فضای خالی) را مشخص میکرد و سپس برنامه ساختمان خود را دور آن می چید. با قوانین امروز، بهره گیری از این روش غیر ممکن شده است. اما میتوان راهکارهایی نو ارائه داد.





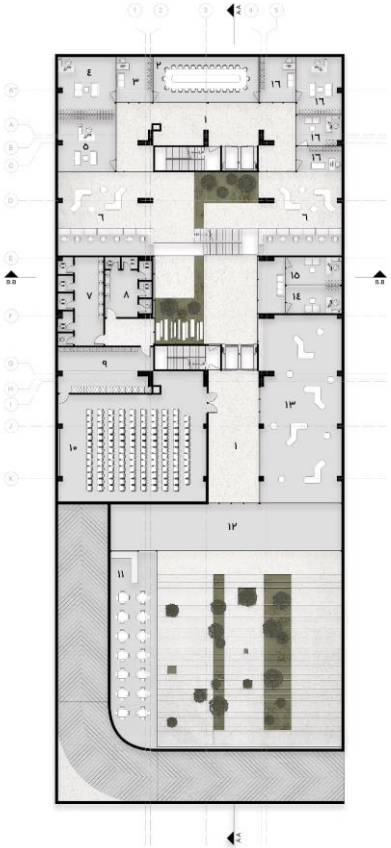
فرایند طراحی

ما به عنوان یک معمار معاصر در زمینه ای با چند هزارسال سنت معماری چگونه باید می اندیشیدیم؟ چگونه انتقاد خود را به قوانین موجود بیان میکردیم؟
ترجیح دادیم به جای آنکه صرفا در فرم طراحی(محصول) تابع سنت باشیم، در فرایند طراحی و اصول تابع سنت باشیم، در عین حال ادبیات طراحی معاصر و رو به جلو داشته باشیم.
در این مسیر ما همچون یک معمار سنتی ایرانی در اولین گام، تکلیف **فضای خالی**(حیاط) را مشخص کردیم. سپس برنامه هر طبقه را دور آن چیدیم. پوسته نهایی که یک جعبه می سازد،صرفا مرزهای قانونی ساختمان را خط کشی میکند. این جعبه در طراحی ما موضوعیتی ندارد و تنها یک مرزکشی با آب و هوای سخت بیرون است. بنابراین **برای خوانش این پروژه باید به "داخل" آن رفت، درست مثل یک خانه سنتی در بافت یزد.**

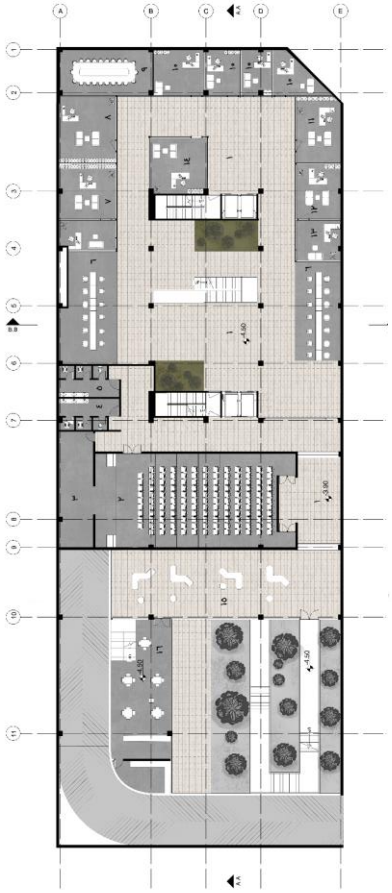


اصلاحات معماری انجام شده

- با بازطراحی و محاسبه سازه، **تاثیر سازه جدید بر روی پلان ها** اعمال گردید.
- با توجه به نقد هیات محترم داوران، **پلان طبقه منفی یک** مورد بازبینی اساسی واقع شد.
- **سالن اجتماعات** و فضای متصل به حیاط آن بازطراحی شد و تلاش شد به این فضا اهمیت بیشتری داده شود.
- زون فضایی متشکل از **سالن اجتماعات، نمایشگاه و کافی شاپ** در صورت تعطیلی ساختمان نظام مهندسی نیز میتواند به طور مستقل عمل کند و از ورودی دوم تعبیه شده در گودال باغچه بهره ببرد. در زمان اداری و نیاز ساختمان به این فضاها نیز، اتصال عملکردی به آنها کاملا برقرار است.
- حیاط که سابقا به صورت پلکانی طراحی شده بود، با تغییر استراتژی، به صورت یک **گودال باغچه مرتفع** درآمد و مسیر ارتباطی آن با یک پل از همکف به منفی یک صورت گرفت. این پل کریدور ارتباطی دوم با زون فضایی سالن اجتماعات، شوروم و کافی شاپ خواهد بود.
- اصلاح دیگر انجام شده در طبقه منفی یک، در **لابی مرکزی** این طبقه است. تلاش شد با جابجایی برخی ریزفضاها، فضای فراخ تر و دلباز تری دیده شود.
- در نمای اصلی، **فرم ملهم از پتکانه در همکف** بر اساس بهبود زوایای دید ناظر بازطراحی شد. متریال آجر کل نما نیز مورد بازبینی واقع شد.
- **حوض آب** پیرامون بنا، به دلیل بهبود عملکرد تهویه و تامین رطوبت هوای کشیده شده به داخل ساختمان، اضافه شد.



نقشه پیشین طبقه منفی یک



نقشه اصلاح شده طبقه منفی یک

اصلاح فرم همکف
اضافه شدن حوض آب پیرامونی

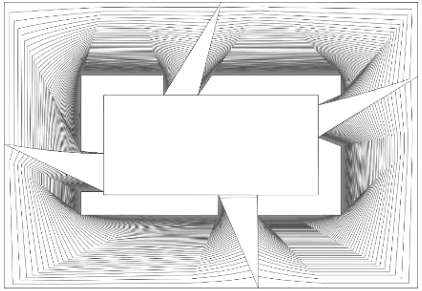
اصلاح استراتژی حیاط

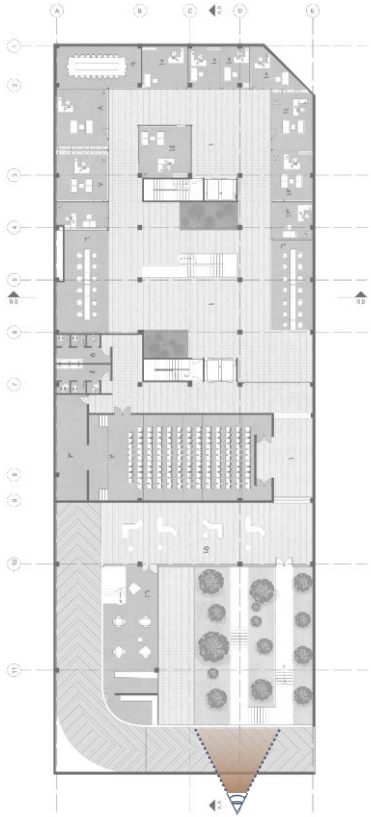
اصلاح مسیر ارتباطی ثانویه
سالن اجتماعات

نمونه پتکانه آجری

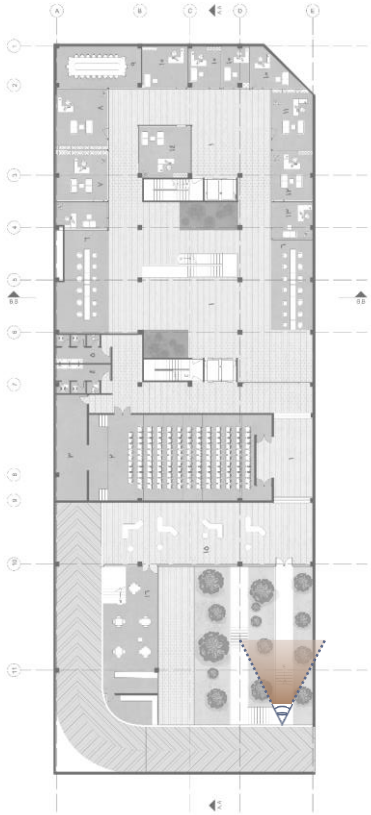
نمونه پتکانه مسجد
جامع نایین

پلان معکوس آجرکاری
طبقه همکف

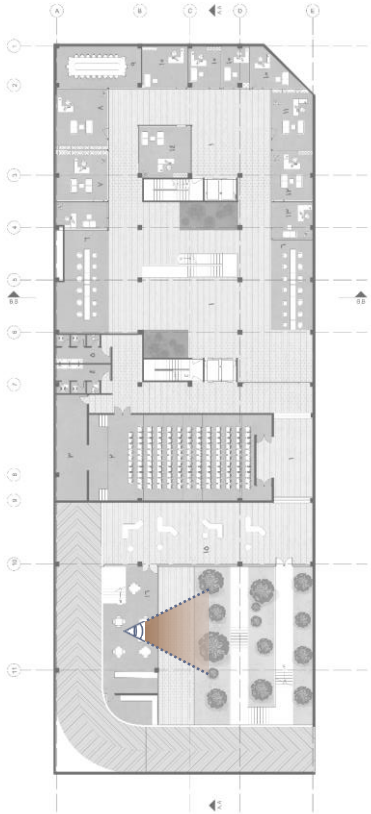




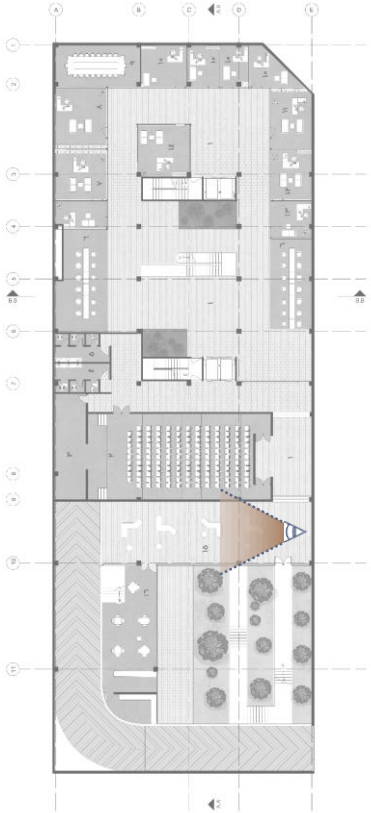
تصویر هوایی از گودال باغچه



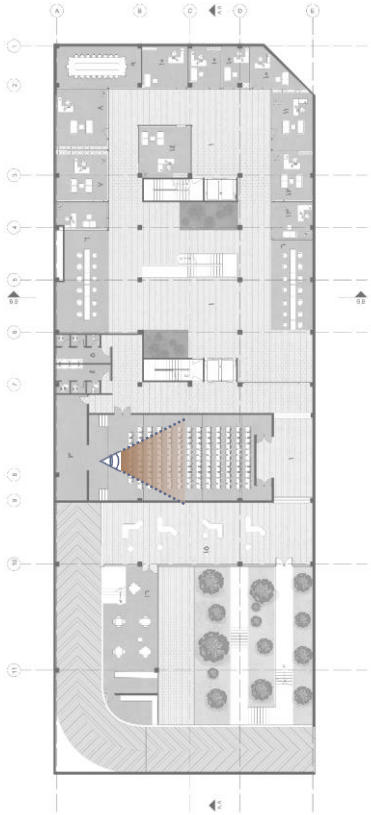
مسیر ورودی دوم سالن اجتماعات، نمایشگاه و کافی شاپ



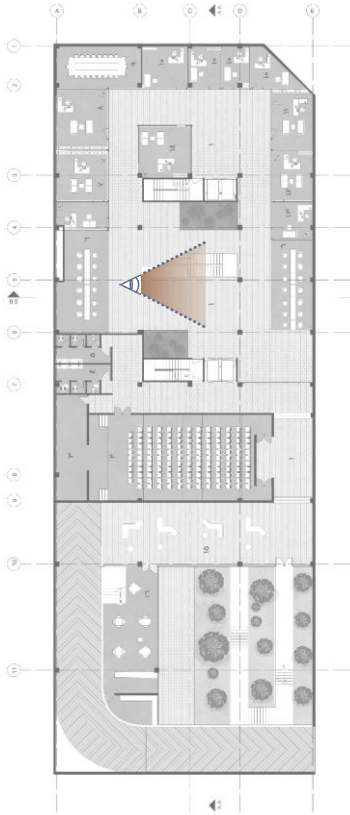
دید از داخل کافی شاپ به گودال باغچه | طبقه منفی یک



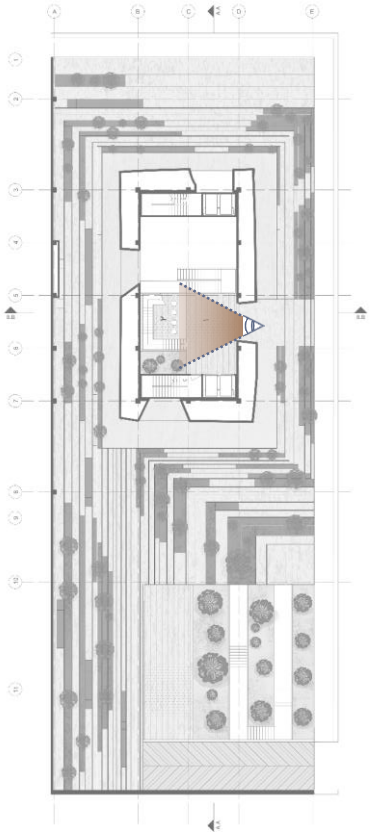
نمایشگاه | طبقه منفی یک

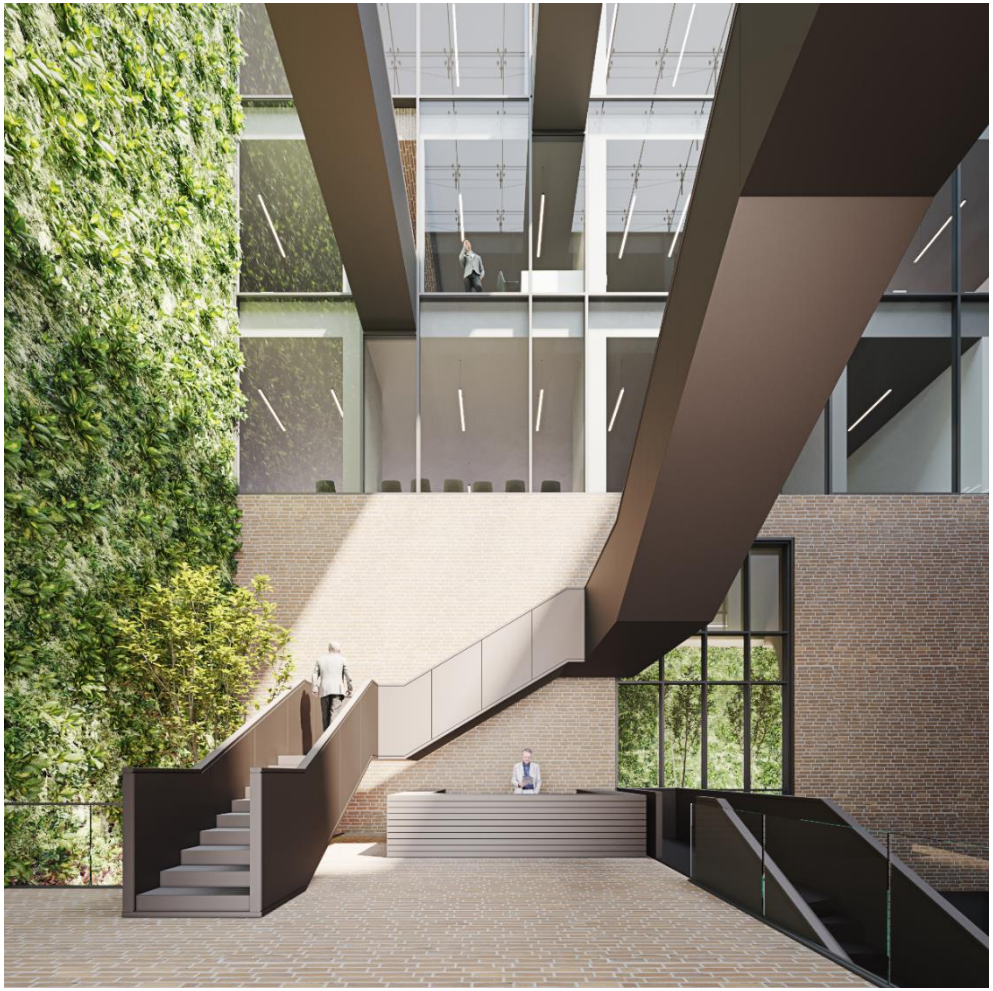


سالن اجتماعات | طبقه منفی یک

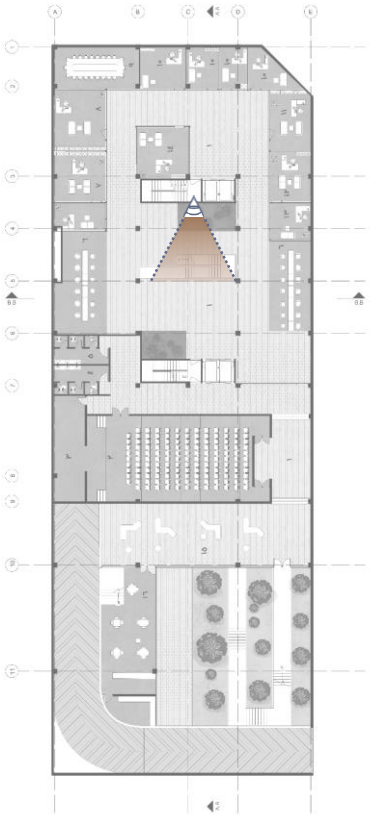


لابی و پیشخوان خدمات | طبقه منفی یک



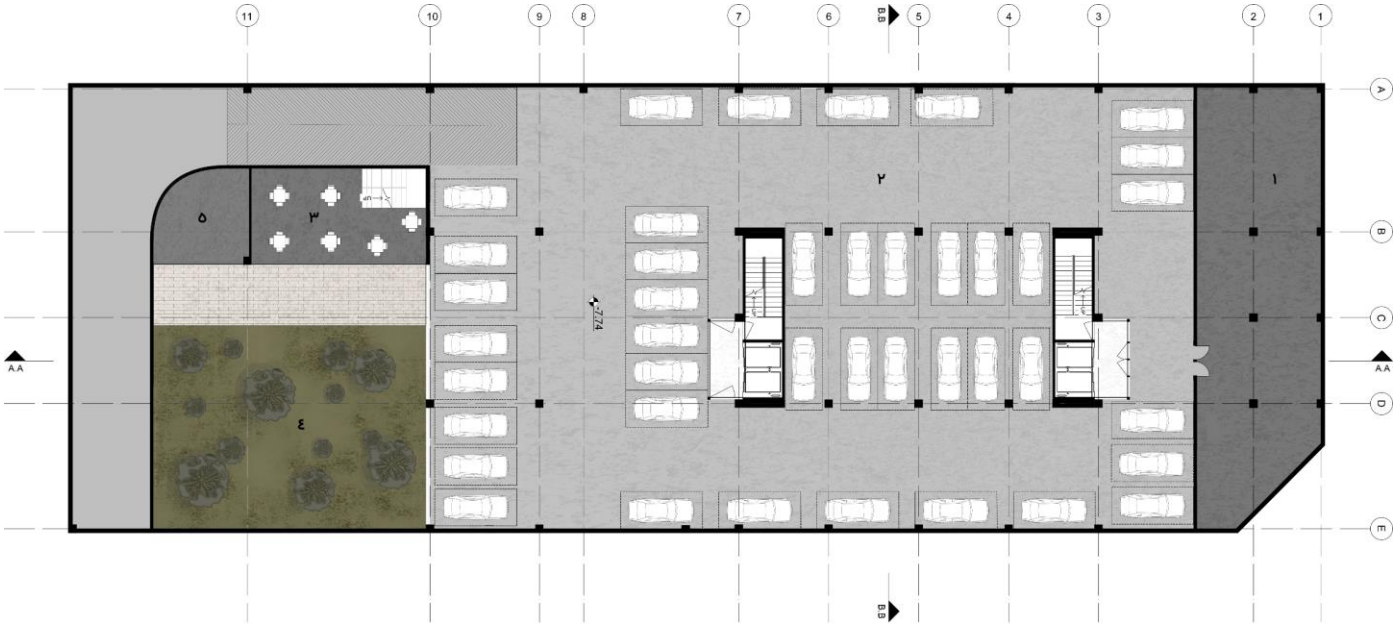


لابی ورودی | طبقه همکف



سرسرا ورودی | حیاط میانی

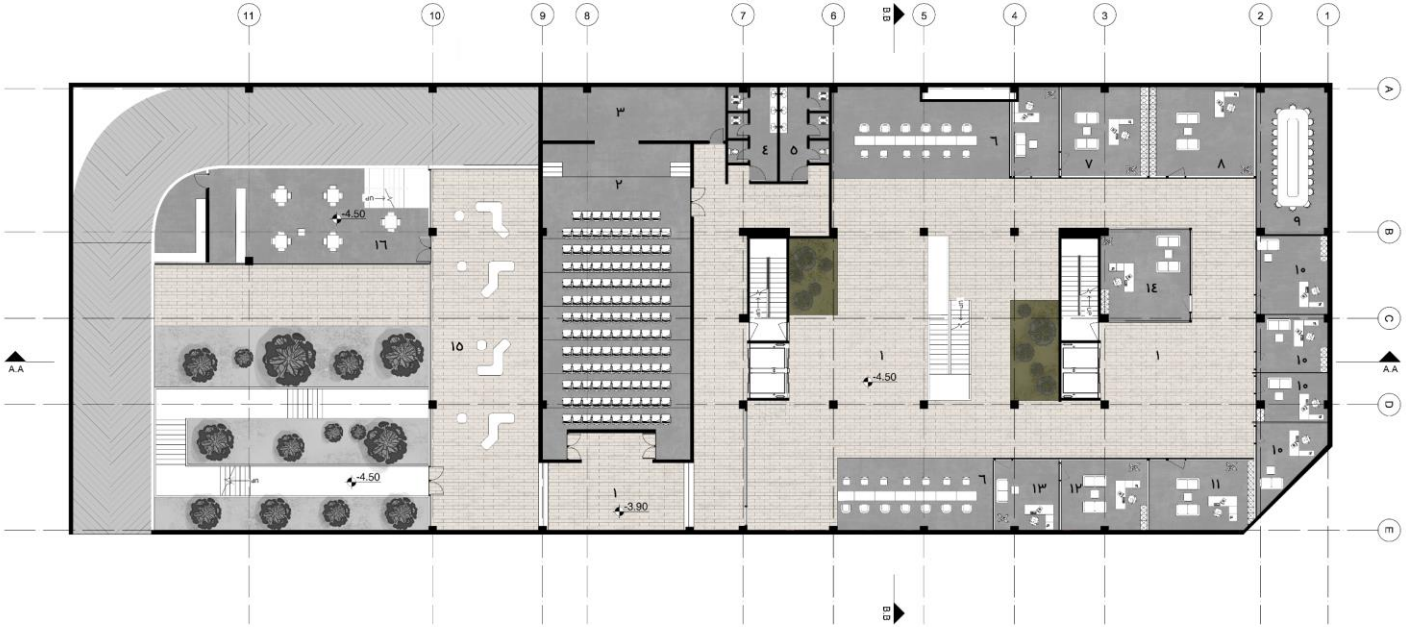
پلان ها



پلان زیرزمین دوم

۱.تاسیسات
۲. پارکینگ
۳. کافی شاپ
٤. گودال باغچه
۵. هواساز های مخصوص طبقه منفی یک

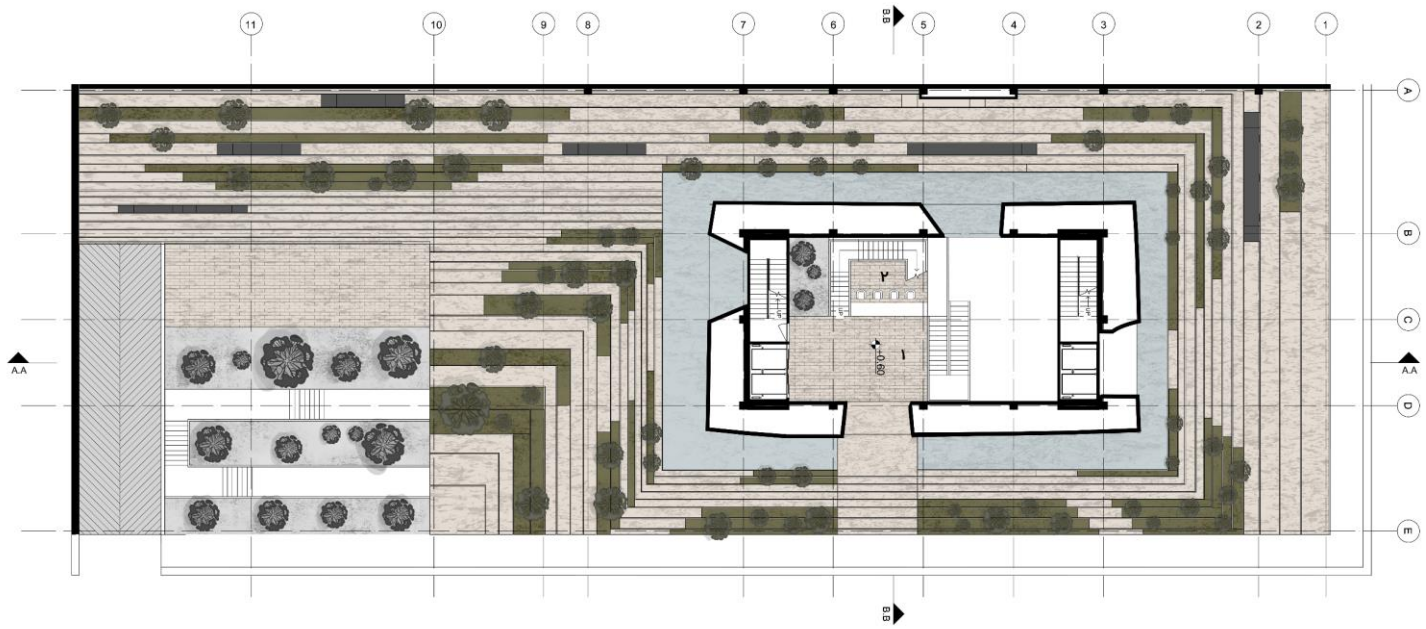
پلان ها



پلان زیرزمین اول

۱.لابی
۲. سالن اجتماعات
۳. فضای پشتیبانی
٤. سرویس بهداشتی آقایان
٥. سرویس بهداشتی آقایان
٦.پیشخوان خدمات
۷. بسیج
۸. حراست
۹. اتاق جلسات
۱۰. شورای انتظامی و حل اختلاف
۱۱. فضای رزرو
۱۲. مهندسین مشاور
۱۳. منشی مهندسین مشاور
۱٤. خدمات شهروندی
۱٥. فضای تعاملی
۱٦. کافی شاپ

پلان ها



پلان طبقه همکف

۱.لابی
۲. اطلاعات

پلان ها

پلان طبقه اول

۱. لابی
۲. کارمند امور شهرستان
۳. مسئول امور شهرستان
٤. سرویس بهداشتی بانوان
۵. سرویس بهداشتی آقایان
٦. نمازخانه آقایان
۷. کفش کن
۸. نمازخانه بانوان
۹. پل
۱۰. بررسی و نظارت
۱۱. پیشخوان خدمات
۱۲. انبار
۱۳. کمک های اولیه
١٤. آبدارخانه
۱۵. سالن غذاخوری
١٦. کار گروهی بازرسان
۱۷. مسئول نظارت
۱۸. مسئول خدمات مهندسی
۱۹. کارشناسان خدمات مهندسی
۲۰. کارشناس مشارکت های حرفه ای

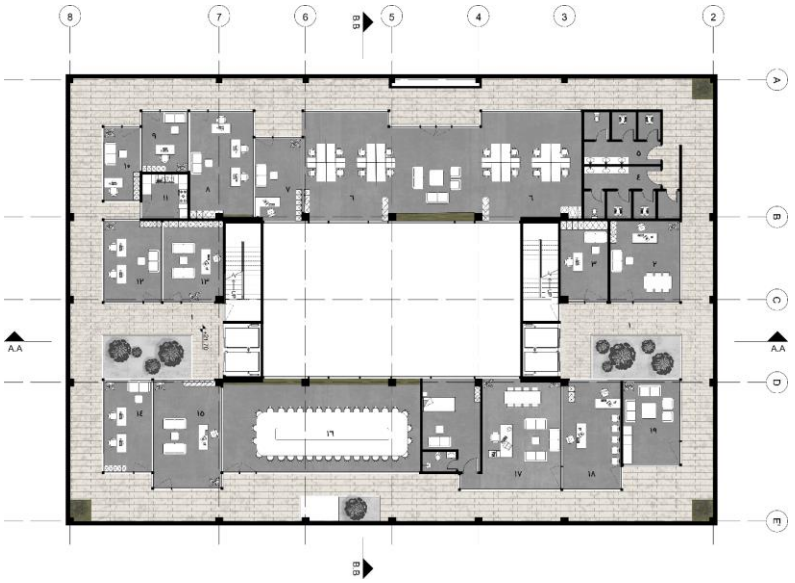
پلان طبقه دوم

۱. لابی
۲. فروشگاه
۳. سرویس بهداشتی بانوان
٤. سرویس بهداشتی آقایان
۵. کلاس
٦. کارگاه
۷. واحد رفاهی
۸. آبدارخانه
۹. کارشناس فناوری
۱۰. کارشناس فناوری
۱۱. دبیرخانه سازمان
۱۲. مسئول فناوری
۱۳. کارپرداز
١٤. کارمند منابع انسانی
۱۵. مسئول منابع انسانی
١٦. مسئول مالی
۱۷. مسئول مالی
۱۸. کاشناس حسابداری
۱۹. کارشناسان امور مالی
۲۰. کتابخانه

پلان ها

پلان طبقه سوم

۱. لابی
۲. مسئول امور مجریان
۳. کارشناس امور مجریان
٤. سرویس بهداشتی بانوان
۵. سرویس بهداشتی آقایان
٦. فضای کار اشتراکی کمیسیون ها
۷. آبدارخانه
۸. دبیرخانه مشترک
۹. سالن جلسات
۱۰. سالن جلسات
۱۱. انجمن

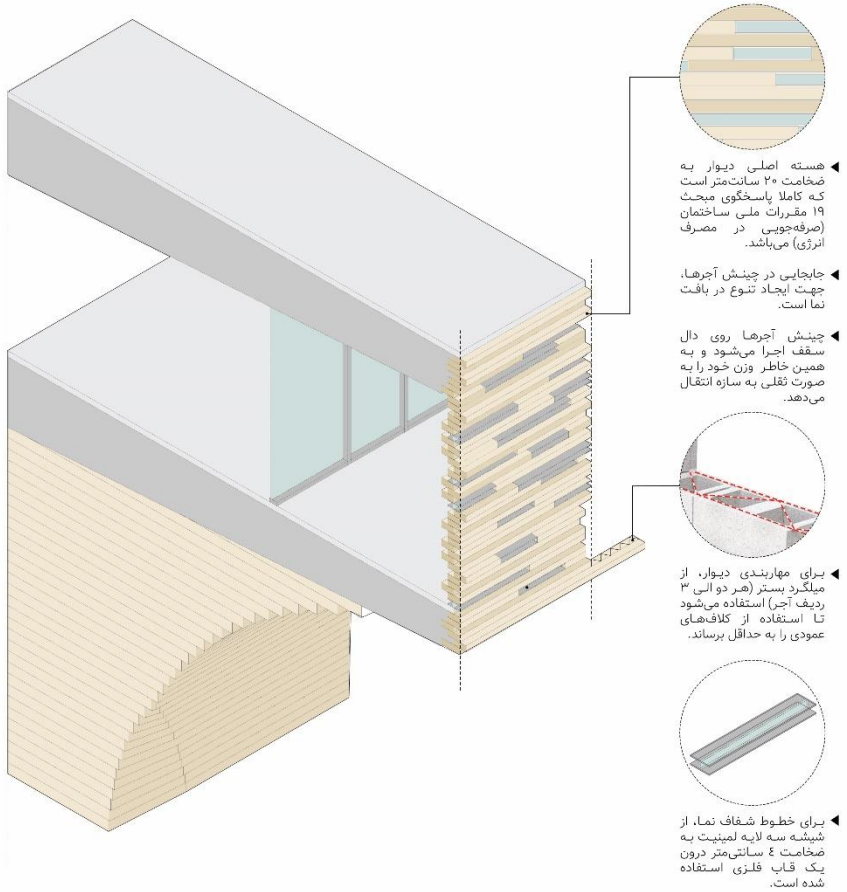


پلان طبقه چهارم

۱. لابی
۲. خزانه دار
۳. مشاور عمومی
٤. سرویس بهداشتی بانوان
۵. سرویس بهداشتی آقایان
٦. اعضا هیئت مدیره
۷. دبیرخانه
۸. بازرسان
۹. مشاور حقوقی
۱۰. مشاور مالیاتی
۱۱. آبدارخانه
۱۲. کارشناس واحد برنامه ریزی ۱٦. سالن جلسات
۱۳. مسئول واحد برنامه ریزی ۱۷. رئیس
۱٤. کارمند روابط عمومی ۱۸. مسئول دفتر
۱۵. مدیر روابط عمومی ۱۹. انتظار

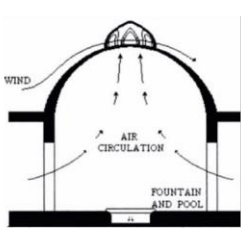
جزییات پوسته آجری

- نمای آجری طبقات که به منظور ورود نور طبیعی به راهرو ها به صورت متخلخل طراحی شده است، به صورت چینشی و بر روی دال کف هر طبقه می نشیند.
- این دیوار از طرفین به وسیله میلگرد بستر در هر دو یا سه ردیف آجر، به ستون های موجود در لبه کنسول ها متصل میگردد.
- در طرح پیشنهادی این پوسته کاملا هوابند در نظر گرفته شده است، اما بنا به درخواست کارفرما، امکان ایجاد بازشو هایی در زمان ضرورت در این نما وجود خواهد داشت.

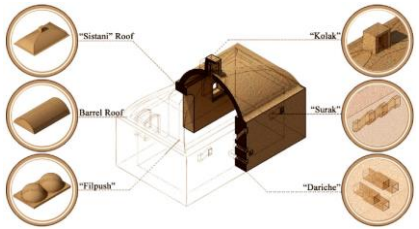


تحلیل عملکرد آتریوم

امروزه به دلیل بلند مرتبه سازی و افزایش ارتفاع باد در شهرهایی مانند یزد، نمیتوان بر روش های متکی بر دریافت باد مانند بادگیر و بادخور تکیه کرد. اما درس هایی که معماری گذشته در ایجاد تهویه طبیعی برای ما به جای گذاشته است، همچنان قابل کاربرد است. جریان هوای طبیعی ایجاد شده در این آتریوم، با بهره گیری از تکنیک ساده "بادخان" و به روز سازی آن ها انجام گرفته است.
بادخان ها از سالیان دور به منظور تهویه طبیعی به عنوان عنصر معماری مستقل و یا بخشی از سقف به کار میرفتند. اساس کار بادخان ها ترکیبی از عملکرد تهویه دودکشی(بالارفتن هوای گرم و جایگزینی هوای سرد) و تهویه یک طرفه باد(منتقل کردن هوای گرم از دهانه برج به وسیله باد) است.



(Allard, 2002, 240)



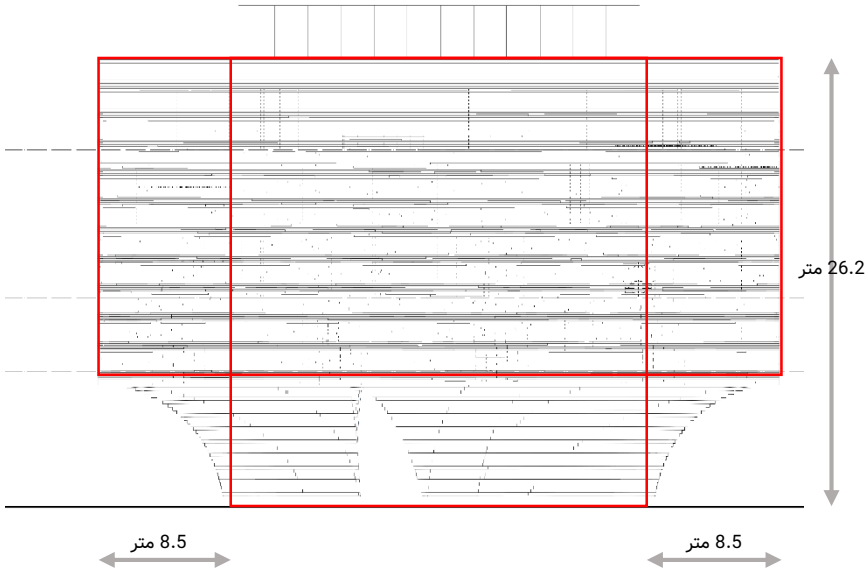
(Heidary, Sahebzadeh & Dalvand, 2017)

در این ساختمان برای ایجاد آسایش کاربران، از دو سیستم فعال(Active) و غیر فعال(Passive) برای تهویه بهره برده شده است که در کنار هم منجر به ایجاد جریان مطلوب هوا در داخل میشود.
هواساز های موجود در بام، جریان هوای تازه و با دمای مطلوب را از طریق داکت ها به درون فضاهای اداری و راهرو ها هدایت میکنند. با توجه به اینکه پوسته آجری دور تا دور، هوابند است، هوای با فشار مثبت درون فضا ها از جداره تخلیه نمیشود و به سمت حیاط میانی هدایت میشود.
فضای آتریوم در معرض تابش خورشید قرار گرفته و گرم می شود. از طرف دیگر همکف بنا به دلیل قرارگیری دائمی در سایه و حضور آب و سبزینگی حول آن، هوای سردتری دارد. این اختلاف دمایی موجب کشش هوای سرد همکف به داخل آتریوم و تخلیه آن از لوور های کناره های سقف شیشه ای در بام می شود. در واقع آتریوم عملکردی مشابه یک دودکش خورشیدی از خود بروز میدهد که حتی در هنگام حریق نیز منجر به تخلیه دود با سرعت بالا و کاهش تلفات ناشی از خفگی میشود.

محاسبات سازه ای

مفروضات طراحی سازه:

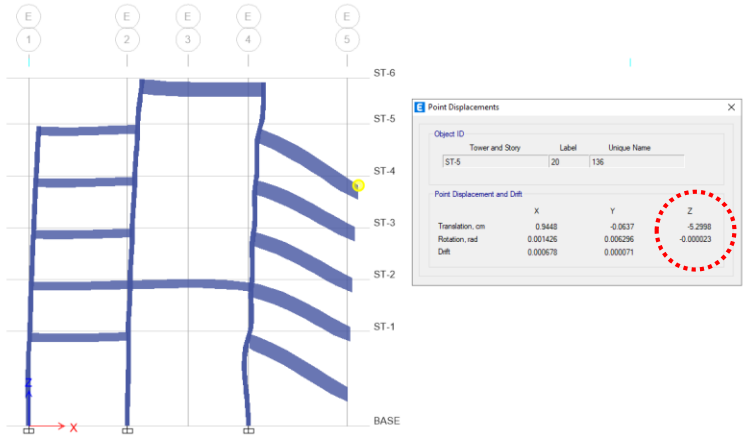
- پروژه در حدود 7 هزار متر مربع و در 7 طبقه بنا میشود.
- پروژه دارای یک زیرزمین، یک لابی به ارتفاع 8 متر و طبقات به ارتفاع 4.20 است و ارتفاع کلی از روی تراز پایه 26.2 متر است.
- پلان دارای یک محدوده ی مرکزی جهت جانمایی اجزای باربر اصلی است.
- پروژه دارای کنسولهایی در حدود 8 متر از سه سمت جنوب، شرق و شمال است.
- پروژه در شهر یزد (منطقه ای با خطر لرزه خیزی متوسط) قرار دارد.
- خاک محل ساختگاه به دلیل نبود اطلاعات از نوع 3 در نظر گرفته شده است.



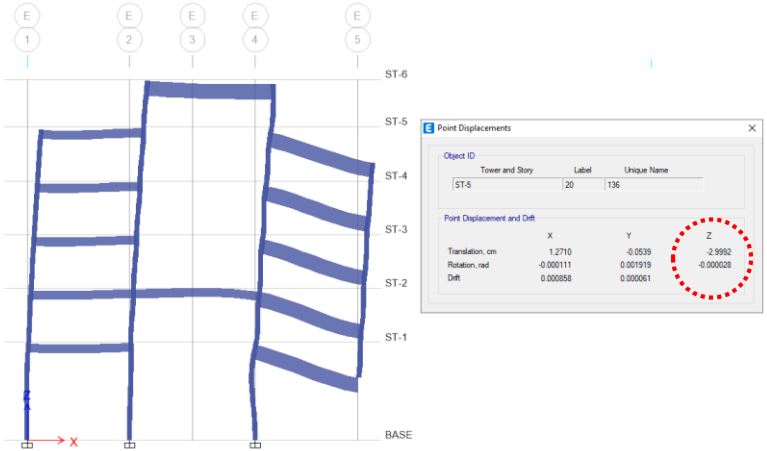
محاسبات سازه ای

راهکار های سازه ای:

- بررسی های سازه ای نشان میدهد که بهترین راه جهت کنترل تغییرمکان و ارتعاش کنسول های بلند استفاده از عملکرد خرپای ویرندیل است. با افزودن ستونهای انتهایی در کنسولها سختی به مراتب بالا خواهد رفت. در واقع با وجود ستون انتهایی، کنسولهای تکی در طبقات تبدیل به یک تیر عمیق میشود که دارای سختی بالایی است. در شکل زیر مقایسه ای بین سختی با و بدون ستون انتهایی انجام شده است:
- ملاحظه میشود در حالی که خیز در حدود 5.3 سانتیمتر در حالت بدون ستون انتهایی و عملکرد کنسولی کامل بوده است، با افزودن ستونهای انتهایی و ایجاد سختی دورانی در انتهای کنسول ها عملکرد خرپای ویرندیل ایجاد شده است که منجر به کاهش خیز تا حدود 2.5 سانتیمتر شده است.



محاسبه خیز کنسول ها بدون ستون های انتهایی



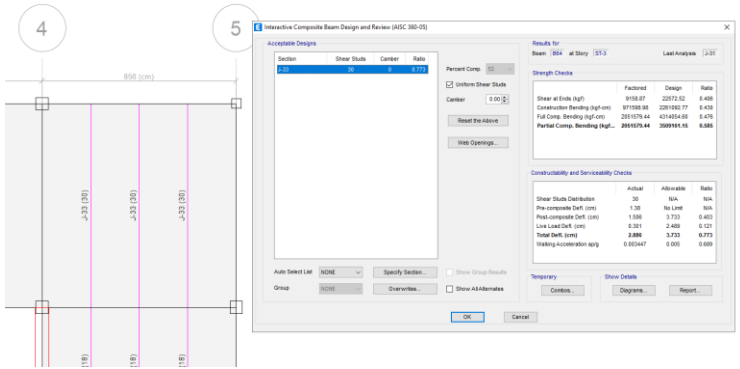
محاسبه خیز کنسول ها با ستون های انتهایی و
ایجاد خرپای ویرندیل

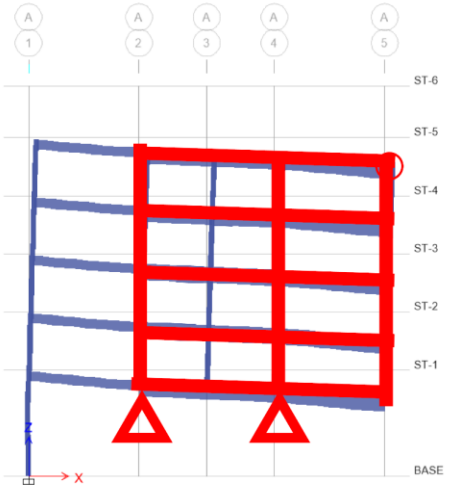
محاسبات سازه ای

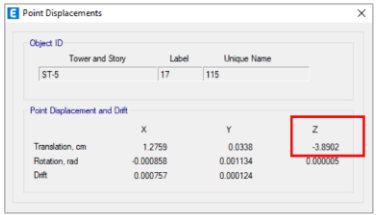
راهکار های سازه ای:

- در خصوص گسترش کنسول ها در گوشه های پلان که در شکل زیر نمایش داده شده است، تلاش شده با ایجاد تکیه گاه های مناسب از عملکردی مشابه استفاده نمود. خطوط قرمز پررنگ در شکل زیر نماش دهنده ی خرپاهای ویرندیل اصلی برای کنترل خیز در
- گوشه ی پلان است. در واقع اگر دو مثلث نمادین نشان داده شده تکیه گاه فرض شوند برای تیر عمیق، در صورتی که نشست قابل توجهی در تکیه گاه وجود نداشته باشد، خیز سر قسمت کنسول شده نیز قابل توجه نخواهد بود.

- با این تکنیک کنترل ارتعاش نیز به خوبی انجام شده است:







محاسبات سازه ای

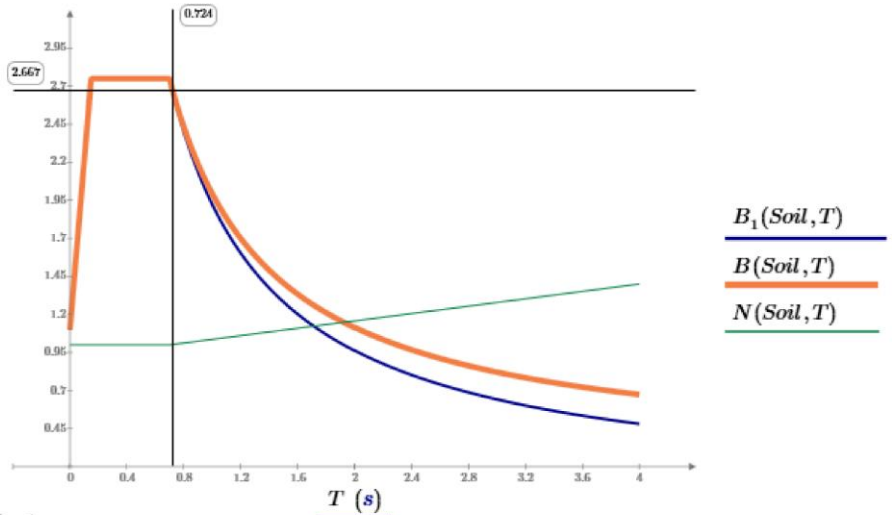
راهکار های سازه ای:

- دیافراگم به دلیل وجود بازشوهای بزرگ به صورت نیمه صلب در نظر گرفته شده است تا اثرات ناشی از تغییرشکل های دال در تحلیل دیده شود.
- برای افزایش پایداری سازه علاوه بر استفاده از قاب غربی، که عرض موثر پلان را در راستای شرقی-غربی افزایش داده است، در هر دو راستا از دیوارهای برشی استفاده است.
- سیستم باربرجانبی در راستای شرقی-غربی، دیوار برشی ویژه در نظر گرفته شده است.
- با توجه به آن که در پلان از ترکیب دو سیستم استفاده شده است (قاب خمشی و دیوار برشی) باید ضریب به نحوی محاسبه گردد که بیشترین اثر ممکن را ایجاد کند. بنابراین از بین ضرایب رفتار کمترین آن که مربوط به قاب خمشی است $R_u=5$ مورد استفاده قرار میگیرد و پریود نیز با استفاده از رابطه ی $T_n=0.05(26.2)^{0.75}=0.58s$ محاسبه میگردد. در نتیجه ضریب زلزله با توجه به اهمیت پروژه که از درجه ی متوسط است (کاربری اداری است و امکان تجمع بیش از 300 نفر در زیر یک سقف وجود ندارد) به صورت روبرو برای هر دو راستا محاسبه میشود:

$i := Zone \qquad T_n := 0.05\ (26.2)^{0.75}\ s = 0.579\ s$

$\alpha := Soil$

$T := 0\ s, 0.01\ s .. 4\ s$



$I := 1$

$R_u := 5$

$$C := \frac{A_{Zone} \cdot B(Soil, 1.25\ T_n) \cdot I}{R_u} = 0.133$$

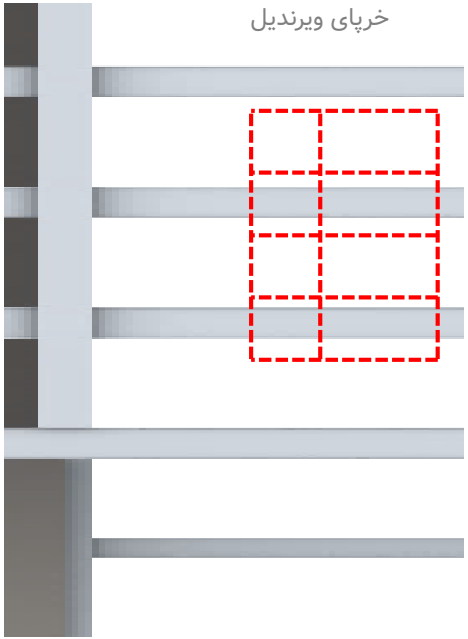
$K := 0.5\ Hz \cdot T_n + 0.75 = 1.04$

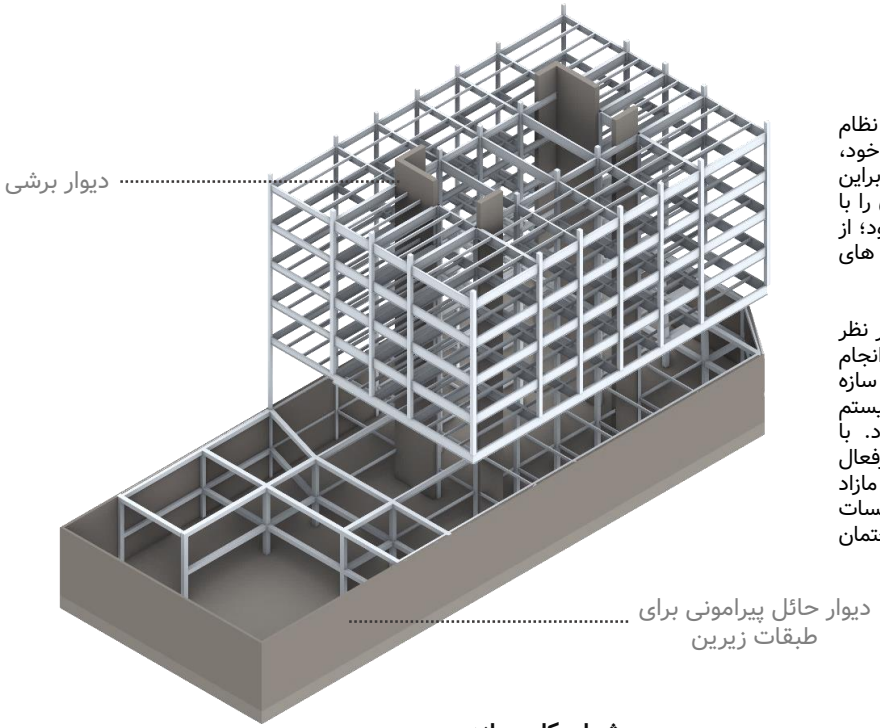
محاسبات سازه ای

محاسبه قیمت سازه

- با توجه به اینکه ساختمان نظام مهندسی بیش از نقش کارکردی خود، نقشی نمادین و الگوسازی دارد. بنابراین نمیتوان با نگاه اقتصادی صرف، آن را با دیگر سازه های مرسوم مقایسه نمود؛ از طرف دیگر نباید نسبت به هزینه های ساخت بی اعتنا بود.

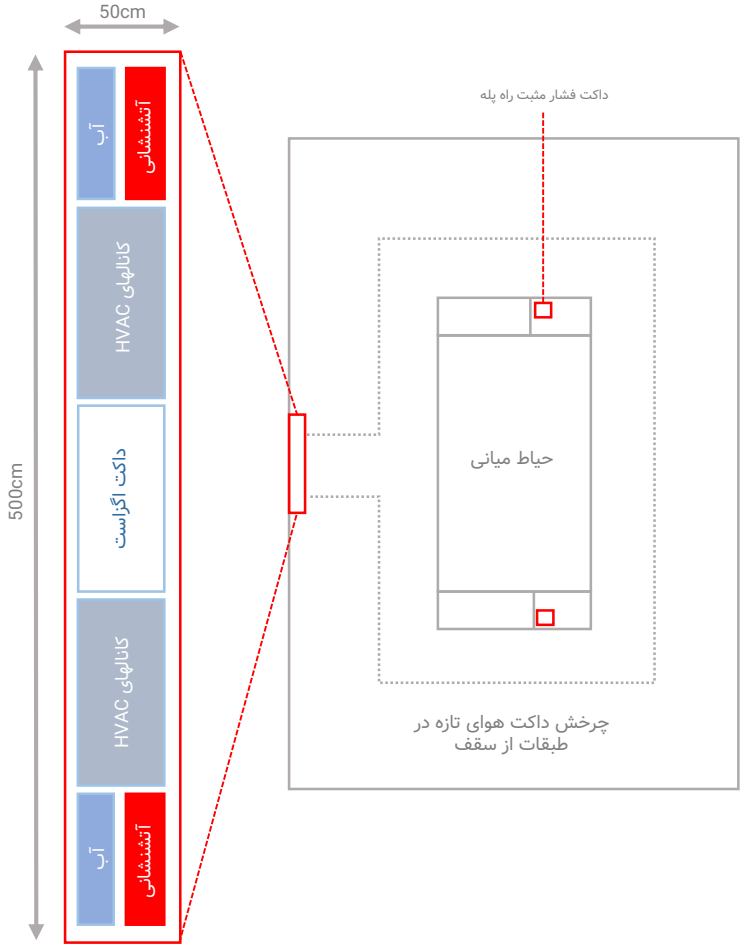
- با محاسبات اولیه وزن سازه و با در نظر گرفتن بهینه سازی سازه ای که انجام خواهد شد، هزینه تمام شده سازه حدودا 20 درصد بیشتر از هزینه سیستم های مرسوم سازه ای خواهد بود. با توجه به سیستم تهویه غیرفعال ساختمان، انتظار میرود بخشی از مازاد هزینه سازه در بخش تاسیسات مکانیکی و مصرف انرژی ساختمان جبران شود.





شمای کلی سازه

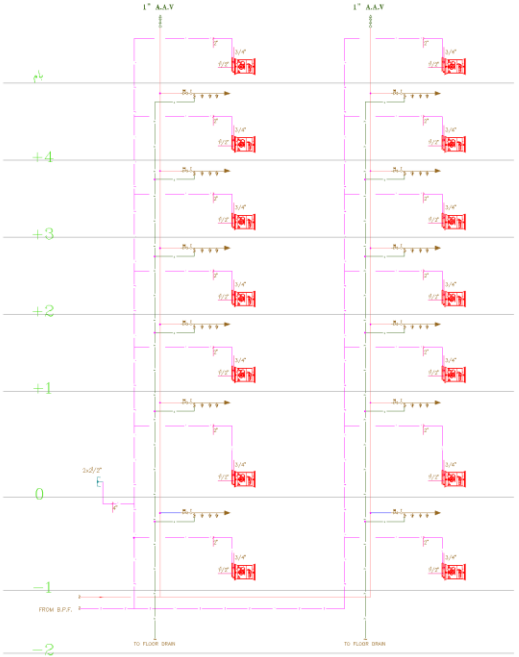
تاسیسات مکانیکی



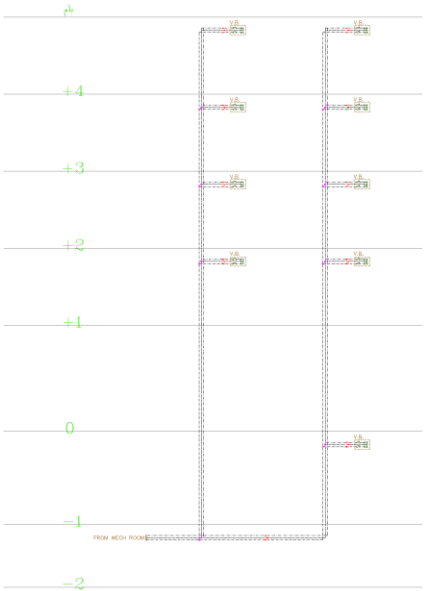
برای تاسیسات مکانیکی ساختمان نظام مهندسی یزد، یک داکت در ابعاد 50*500cm در جبهه غربی ساختمان(مجاور دیوار همسایه) پیش بینی شده است. این داکت ها در روی بام به دو هواساز جهت تامین هوای تازه و تنظیم دمای فضاهای ساختمان متصل میگردند. در طبقه منفی 2، داکت ها به موتورخانه متصل میگردند.

برای طبقه منفی یک، دو هواساز در نظر گرفته شده است که یکی از آنها مختص سالن اجتماعات است. هر دوی این هواساز ها در کنار رمپ خودرو و در ارتباط با هوای باز پیش بینی شده است و در نقشه های پیوست نمایش داده شده اند.

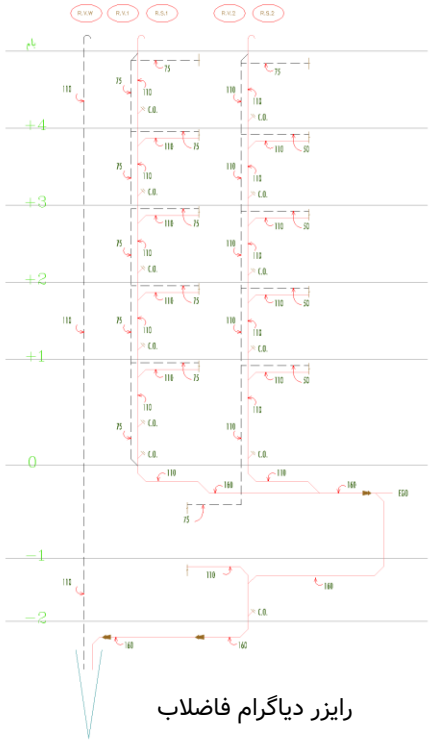
دو داکت کوچکتر نیز برای تامین فشار مثبت راه پله ها و آسانسور ها، پشت آسانسور های دوطرف تعبیه گردیده است.



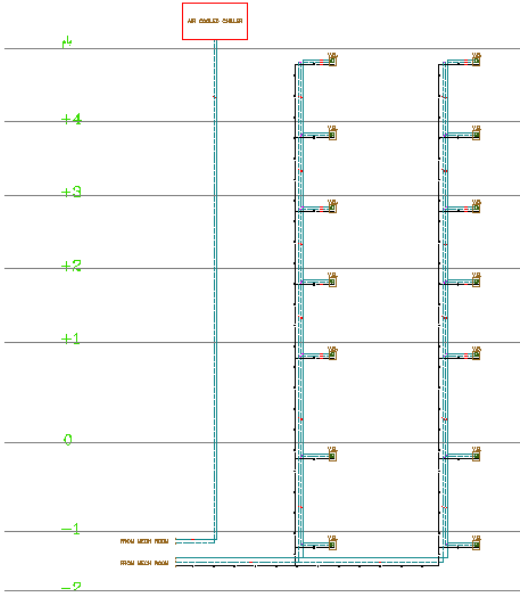
رایزر دیاگرام آتشنشانی



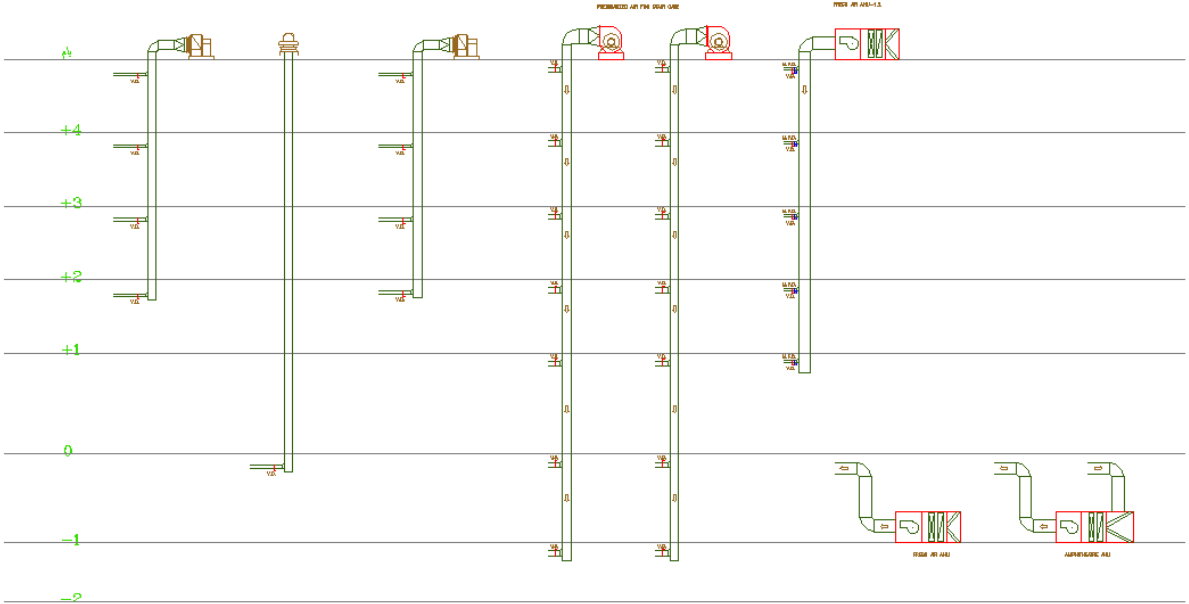
رایزر دیاگرام آب گرم



رایزر دیاگرام فاضلاب



رایزر دیاگرام فن کوئل ها



رایزر دیاگرام تهویه مطبوع

تاسیسات الکتریکی

- با توجه به طرح معماری ساختمان سعی بر آن است تا با درنظر گرفتن الزامات و استفاده از به روزترین سیستم های موجود در تاسیسات الکتریکی ساختمان های اداری، ساختمان نظام مهندسی یزد به عنوان یکی از بارزترین نمونه های ساختمان سبز با حداقل مصرف انرژی معرفی گردد. طرح پیشنهادی شامل بخشهای زیر می باشد:

برق اضطراری:
- به منظور تامین انرژی الکتریکی در موارد قطعی برق شهر، یک دیزل ژنراتور با قدرت نامی مناسب در بخش تاسیسات ساختمان درنظر گرفته شده است.

UPS:
- با توجه به گستردگی سیستم کامپیوتری مورد استفاده در سازمان و لزوم اتصال دائم انرژی الکتریکی، علاوه بر دیزل ژنراتور برق اضطراری به مجموعه ای از باتریها متصل می گردد تا در فاصله اتصال ژنراتور به شبکه داخلی، بخشی از برق ساختمان متصل بماند.

روشنايي:
- باتوجه به استفاده روزافزون از سیستم های روشنایی هوشمند، برای این ساختمان نیز سیستمی هوشمند با قابلیت های زیر درنظر گرفته شده است.
  - کنترل سیستم روشنايي توسط کاربران
  - کنترل نورپردازي و رنگ نما
  - کنترل گروهي لامپها
  - کنترل روشنايي با سنسور حضور با امکان فعال و غیر فعال سازي سنسور تحت شبکه
  - قابلیت تنظیم اتوماتیک میزان نور هر اتاق با توجه به میزان نور خورشید دریافتی

سیستم امنیتی هوشمند:
- کنترل کلیه دوربینهای نظارتی از طریق اینترنت
- کنترل سیستم حفاظتی ساختمان از طریق اینترنت

سیستم صوتی:
- به منظور هماهنگی میان کارمندان و اعلان های خاص، سیستم صوتی در کل مجموعه و اتاقها گسترش می یابد تا بنا به نظر مدیریت در ساعتهای خاص جهت پخش موسیقی ملایم، اذان و یا پخش اطلاعیه خاص مورداستفاده قرار گیرد.

سیستم تهویه:
- در طراحی تهویه ساختمان سعی شده تا سیستم هوشمند درنظرگرفته شده برای مجموعه چیلر و فن کوئل ها دارای قابلیت تشخیص میزان انرژی موردنیاز و راه اندازی مجموعه، متناظر با انرژی لازم و غیرفعال کردن سایر بخشهای سیستم تهویه باشد. این سیستم دارای قابلیتهای زیر خواهد بود.
  - کنترل اتوماتیک دمای مجموعه
  - کنترل کامل چیلرها و راه اندازی آنها قبل از ساعت اداری و خاموشی کامل بعد از ساعت اداری
  - تشخیص بازبودن پنجره های اتاقها و خاموش کردن فن کوئل همان اتاق
  - کنترل سیستم تهویه از طریق اینترنت
  - انطباق با آب و هوا و تنظیم چیلرها مطابق با هوای فصل

آبیاری هوشمند
- با توجه به حجم فضای سبز درنظرگرفته شده در داخل و خارج ساختمان، آبیاری مجموعه به صورت کاملا هوشمند و با درنظرگرفتن پارامترهای موثری چون میزان رطوبت خاک، رطوبت هوا و دمای محیط خواهد بود.

زمان بندي رخدادها:
- امکان زمان بندي سیستم روشنايي، روشنایی نمای ساختمان، آب نماها، آبياري، نورپردازي و ...
- امکان تنظیم فعالسازی سیستم براي يك زمان معین
- اتصال بي سيم به سیستم
- جهت افزایش ایمنی سیستم هوشمند با استفاده از سرور و برپایه پردازش ابری طراحی شده است.

امکان پیشگیری از حوادث:
- کنترل شیرهای گاز شهری بیرون از ساختمان
- کنترل پریزها بیرون از ساختمان
- کنترل سیستم اعلام حریق بیرون از ساختمان