نخستین کنفرانس ملی به سوی شهرسازی و معماری دانش بنیان

۳، اردیبهشت ماه، ۱۳۹۶، تهران، ایران

طراحی معماری دانش بنیان: بهره گیری از مدلهای نرم افزاری به منظور کاهش مصرف انرژی در ساختمان (مطالعه موردی: نمونه مسکن شهر لافت)

علیرضا بندرآباد [۱]، سعید حیدری [۲]، صائب حیدری قادیکلایی [۳]

[۱] استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد تهران مرکزی ،
bandarabad@iauctb.ac.ir

[۲] پژوهشگر دوره دکتری ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد بین الملل قشم
Arcfirm@yahoo.com

[۳] کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاداسلامی، واحد تهران جنوب
Saebheydari64@gmail.com

چکیده

امروزه یکی از بحث های مهم که مورد توجه متخصصین در علم معماری بحث معماری پایدار و طراحی به منظور دستیابی به آن می باشد که معماران را به توجه به اصول پایداری و رعایت ضوابط خاص آن سوق می دهد. با نگاهی گذرا به معماری بومی ایرانی در می یابیم که از دیرباز اقوام ایرانی در طی سالیان متمادی به دلیل اینکه خود را با محیط وفق دهند روش هایی را ابداع نموده اند که گاه در شرایط نامساعد موجب پایداری بنا طی سده ها شده که می تواند حاوی درس های آموزنده ای برای دوران معاصر باشد. با توجه به اهمیت این موضوع در این تحقیق سعی شده است به بررسی خصوصیات معماری بناهای مسکونی در شهر لافت پرداخته و با استفاده از نرم افزار رایانه ای و شبیه سازی یکی از نمونه های مسکونی، به تجزیه و تحلیل این نمونه پرداخته شود و سپس با در نظر گرفتن خصوصیات کلی فرم بنا در اقلیم گرم و مرطوب طرحی پیشنهادی ارائه شده است و در نتیجه با مقایسه وضعیت موجود وپیشنهادی این نتیجه استنباط می گردد که الگوهای فضایی موجود در این خانه ها قابلیت تطبیق با نیازهای دوران معاصر را خواهند داشت.

کلمات کلیدی

طراحی پایدار، آسایش حرارتی، اقلیم گرم و مرطوب،انرژی در معماری

۱- مقدمه

امروزه دستیابی به توسعه پایدارهدف بسیاری ازکشورهای جهان است . مشکلات محدودیت منابع انرژی در دسترس، کم وبیش برای کلیه کشور ها؛ اعم از صنعتی و توسعه یافته و یا در حال توسعه مشترک است[۲]. چرا که منابع انرژی درجهان محدود است.توسعه پایدارمفهومی کلی درهمه ابعادزندگی بشرشامل بخشهای جتماعی، اقتصادی، محیط زیست ومیشود ازآنجاکه یکی ازمحورهای رسیدن به توسعه پایدار بهینه سازی مصرف انرژی میباشدوازطرفی صنعت ساختمان حدود۳۰تا۴۰درصد مصر ف انرژی کل را به خوداختصاص می

دهد و تاثیر بسزایی برکل مصرفا نرژی کل کشور خواهد داشت مباحث صرفه جوئی و انرژی -کارائی درمقیاس ساختمان هاودرحیطه دانش معماری، واجدحساسیت بسیار زیاد است[۸].کاهش مصرف انرژی ساختمانها از نقطه نظراقتصادی وزیست محیطی به دلیل افزایش قیمت حاملها انرژی، بر اهمیت صرفه جویی انرژی درساختمانها افزوده است.بنابراین ارائه راهکارهایی که بتواند مصرف انرژی رادراین بخش کاهش دهد اهمیت فراوانی دارد.

اولین قدم برای دستیابی به این هدف یافتن نقاط ضعف معماری معاصر وارائه راهکارهایی برای بهبود این نقاط ضعف میباشد[۱].یکی از موثرترین روش ها بکارگیری از نرم افزار شبیه سازی شده مصرف انرژی در طراحی ساختمان ها می باشد که برنامه های نرم افزاری متعددی با توجه به پیشرفت فن آوری در تمامی عرصه ها و گسترش رو به رشد نرم افزار های شبیه سازی شده مرتبط با مبحث انرژی در ساختمان طراحی و بهره برداری شده است که با ایجاد محیط ساختمان ، این امکان را فراهم می نماید تا پیش بینی عملکردی ساختمان نزدیک به واقعیت باشد. در این مقاله با توجه نتایج مطالعات گذشته و صحت و دقت زیاد در بین این نرم افزار ها از نرم افزار رایانه ای دیزاین بیلدر[۱] استفاده شده است. این نرم افزار مدلسازی که یکی از پیشرفته‌ترین و بروزترین نرم‌افزارهای دنیا برای مدلسازی ساختمان می‌باشد،که مصارف مختلف انرژی ساختمان از قبیل مصرف انرژی گرمایشی، سرمایشی، روشنایی، لوازم خانگی، آب گرم مصرفی، میزان روشنایی روز و حتی مدلسازی CFDو غیره را شبیه سازی می‌نماید ونتایج حاصل از مدلسازی را برای کل سال و برای ماه‌های مختلف و نیز بصورت روزانه و ساعتی برای کل ساختمان و یا یک طبقه خاص از ساختمان و نیز تک فضاهای ساختمانبصورت دیاگرام ودر قالب فایل‌های اکسل قابل استخراج می‌باشند که می‌توانند برای تجزیه و تحلیل‌های مدل پیشنهادی استفاده گردد[۶].

۲- روش تحقیق

روش تحقیق به این صورت می باشد که یک نمونه واقعی آپارتمان مسکونی در شهر لافت واقع در استان هرمزگان با خصوصیات مصالح بکارگرفته شده در ساختمان با استفاده از نرم افزار دیزاین بیلدر شبیه سازی شده واطلاعات محاسباتی در دوره ۶ ماهه از تاریخ ۱ آوریل تا ۳۰ سپتامبر و در یک روز گرم تابستانی در ۱۵ جولای در نظر گرفته که در شبیه سازی اولیه میزان انرژی در وضعیت موجود محاسبه می شود. سپس فاکتورهای عملکرد رفتاری ساختمان را در نظر می گیریم و تاثیرات برخی از این فاکتورها از قبیل تاثیر درخت و فضای سبز ، ایوان و پیشامدگی و تناسبات سطوح مختلف در جذب حرارت خورشیدی در این بنا مورد ارزیابی وبررسی قرار می دهیم و سپس با نگرش به نتایج حاصل از فاکتورهای عملکردی وبا در نظر گرفتن خصوصیات فیزیکی مصالح و میزان بازشوها و میزان سطح اشغال شده یکسان با خانه مسکونی مورد مطالعهطرحی پیشنهادی جهت بهبود و بهینه کردن مصرف انرژی در ساختمان داده شده است که نتایج، در دو وضعیت موجود و پیشنهادی مورد مقایسه قرار گرفته شده اند.

۳- اطلاعات و داده ها

۳-۱- خصوصیات کلی فرم بنا

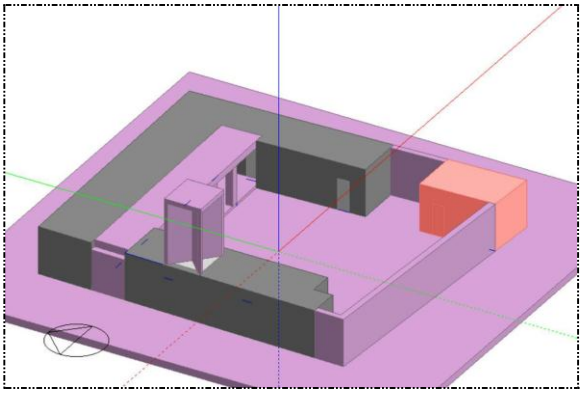
شهر لافت ازلحاظ تقسیمات اقلیمی تابستانی ایران، در منطقه خیلی گرم و مرطوب و از نظر تقسیمات زمستانی، در منطقه گرم و مرطوب قرار گرفته است. تمام خانه‌ها حیاط مرکزی و بادگیر دارند. خانه‌ها هر چند سال یک بار به روش‌های سنتی مرمت شده و بنابراین به شکل اولیه خود باقی‌مانده‌اند و به همین علت، حدس زدن سن آنها دشوار است. اهداف اصلی معماری لافت مقابله با شرایط طاقت فرسای اقلیمی، و نیز حفظ ارزش‌های مذهبی خانواده است[۵].ترکیب اتاق‌ها و راهروها و ارتباط آن‌ها با حیاط، تحت تأثیر معماری نواحی مرکزی و حاشیه کویری ایران استاز جمله خصوصیات کلی فرم بنا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ارتفاع کم ساختمان ها
- بازشوهای کم
- وجود ایوان
- بام های مسطح
- استفاده از رنگ تیره در بناهای مسکونی
- وجود دیوارهای قطور در بنا
- وجود بادگیر
- عدم وجود بازشوهای دو طرفه
- فرم نیمه درون گراوحیاط مرکزی
- قرار گیری ساختمان در کف و یا در ارتفاع کم از سطح زمین
- استفاده از چوب در سقف به دلیل خصوصیات فیزیکی بالا و جذب حرارتی بسیار کم
- پراکندگی عملکردها در زمین

۳-۲- مدلسازی بنای مسکونی مورد مطالعه

در شکل(۱) خانه مسکونی مورد نظر در شهر لافت واقع در جنوب ایران در جزیره قشم و در پیش‌آمدگی خشکی‌های جزیره به عرض جغرافیایی ۲۶/۸۲ و طول جغرافیایی ۵۵/۹ و ارتفاع آزاد از سطح

دریا ۱/۵ متر می باشد. مساحت سطح اشغال این بنا ۱۹۳.۳ متر مربع و حجم اشغال شده آن ۳۶۹.۵ متر مکعب می باشد



شکل(۱): مدلسازی بنای مورد نظر در وضعیت موجود[۴]

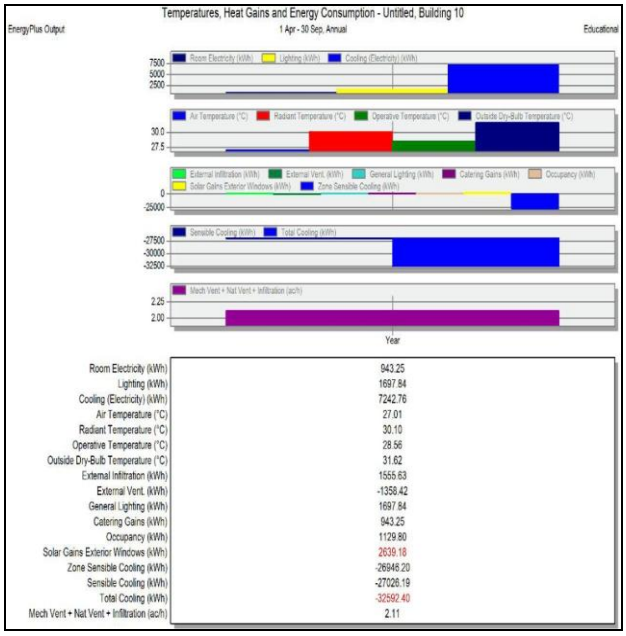
دیوارهای خارجی به ضخامت ۴۶ سانتیمتر می باشد که از ۳ لایه تشکیل شده اند. لایه ها با مشخصات، به ترتیب از بیرون به داخل، در جدول(۱) نشان داده شده است :

جدول(۱) : دیوارهای خارجی لایه بندی شده مورد مطالعه[۴]

لایه ها	لایه اول	لایه دوم	لایه سوم
مصالح بکار گرفته شده	اندود گل و خاک	خشت	گچ و خاک
ضریب هدایت حرارتی (W/m.k)	۱/۱	۱/۱	۱/۱
وزن مخصوص خشک(Kg/m3)	۱۷۷۰ تا ۲۰۰۰	۱۷۷۰ تا ۲۰۰۰	۱۳۰۰ تا ۱۷۰۰
ضخامت(Cm)	۳	۴۰	۳

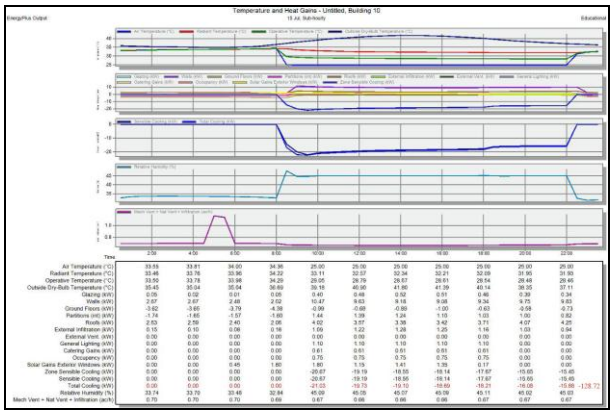
جنس مصالح بکارگرفته شده در سقف نیز ترکیبی از خشت و گل و چوب می باشد که ضخامت آن ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده است. پنجره ساخته شده با فریم چوبی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و دارای چندین تقسیم کننده افقی بوده و شیشه ها تک لایه به ضخامت ۵ سانتیمتر می باشد.سیستم سرمایشی بکاررفته در این خانه تهویه طبیعی به همراه سیستم سرمایشی که از شبکه الکتریکی برق مورد نیاز را تامین می کند که این سیستم از ساعت ۸ صبح الی ۲۲ روشن می باشد.

همانطور که در شکل (۲) مشاهده می شود پس از شبیه سازی این ساختمان مسکونی با چنین ویژگی هایی و وارد کردن مشخصات واقعی ساختمان به نرم افزار، اطلاعات محاسباتی بدست آمده که از تاریخ ۱ آوریل تا ۳۰ سپتامبرمی باشد، میزان انرژی سرمایشی لازم جهت خنک کردن فضاهای پوشیده در این بازه زمانی ۳۲۵۹۲ کیلووات بر ساعت ومیزان انرژی جذب شده از طریق پنجره ها ۲۶۳۹ کیلووات بر ساعت می باشد.



شکل(۲): میزان انرژی سرمایشی لازم جهت خنک کردن فضاهای پوشیده ومیزان انرژی جذب شده از طریق پنجره ها[۴]

در ادامه با کمک نرم افزار میزان انرژی در یک روز گرم تابستان در پانزدهم جولایمورد بررسی قرار گرفت که با توجه به شکل (۳) میزان مصرف انرژی جهت سرمایش ۱۲۸/۷۲ کیلو وات بر ساعت بدست آمد.برای شبیه سازی انواع مختلف رفتارهای گوناگون وجود دارد که طراح باید با انواع و کاربرد آنها تسلط کامل را داشته باشد تا بتواند روش ها و راهکارهای متناسبی را در نظر بگیرد. همچنین طراح می تواند با بهینه سازی مدل پیشنهادی راهکارهای جدیدی برای میزان صرفه جویی در انرژی را معرفی نماید. در این مقاله نیز سعی شده تاثیر برخی از این رفتارها به تفصیل ارزیابی و بررسی شود و وضعیت موجود و وضعیت پیشنهادی مورد مقایسه یکدیگر قرار گیرد.



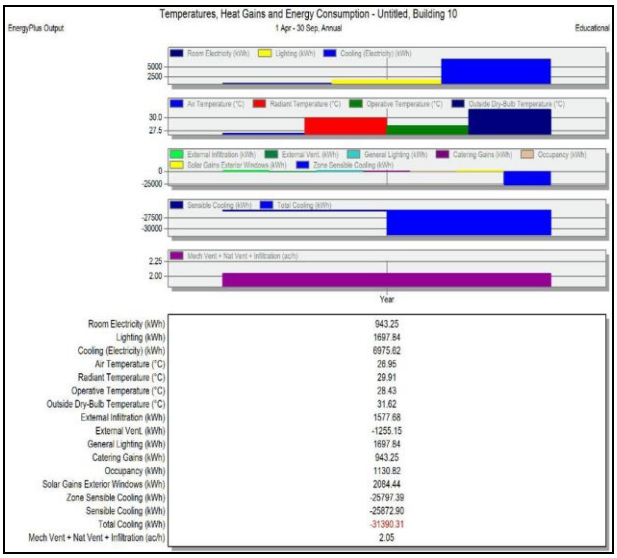
شکل(۳): میزان انرژی در یک روز گرم تابستان در پانزدهم جولای در وضعیت موجود[۴]

۴- تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱- بررسی تاثیر درخت و فضای سبز

همانطور که قبلا گفته شد اکثر خانه های اقلیم گرم ومرطوب دارای حیاط مرکزی می باشند. یکی از سایه انداز های با کارایی بالا درختان می باشند که بیشتر آنها هماهنگ با سال گرمایی می باشند[۷]. در شکل (۴) نشان داده شده است که نمونه مورد مطالعه مورد نظر در شرایط بدون وجود درخت و فضای سبز در حدود ۱۲۰۰ کیلو وات بر ساعت صرفه جویی در مصرف انرژی داشته و در این مدل پیشنهادی با کاشت ۴ درخت در حیاط مرکزی خانه به ارتفاع ۷ متر، میزان مصرف بار سرمایشی به دلیل سایه اندازی درختان بر پنجره ها و سطوح دیوار ها و سقف ها، کاهش یافته است که میزان مصرفی بدست آمده بعد از تحلیل رایانه ای ۳۱۳۹۰ کیلووات بر ساعت شده است که نسبت به وضعیت موجود تفاوت چشمگیری دارد.به دلیل وجود پنجره های بسیار کم در این بنا وجود درختان در حیاط حدود ۴ درصد باعث کاهش مصرف انرژی گشته در صورتی که اگر ساختمان دارای پنجره ها وبازشو های بیشتری بوده، بطبع درختان می توانستند تاثیر بیشتری در کاهش مصرف انرژی بگذارند.

علاوه بر این وجود درختان در حیاط باعث تلطیف فضای حیاط و موجب کاهش دمای هوای حیاط گشته و تاثیر بسزایی در بار گرمایی ساختمان دارد[۷]. بنابراین اگر حیاط با گیاهان و درختان احاطه شوند تهویه تا حد آسایش می تواند بسیار کارآمد ترباشد.



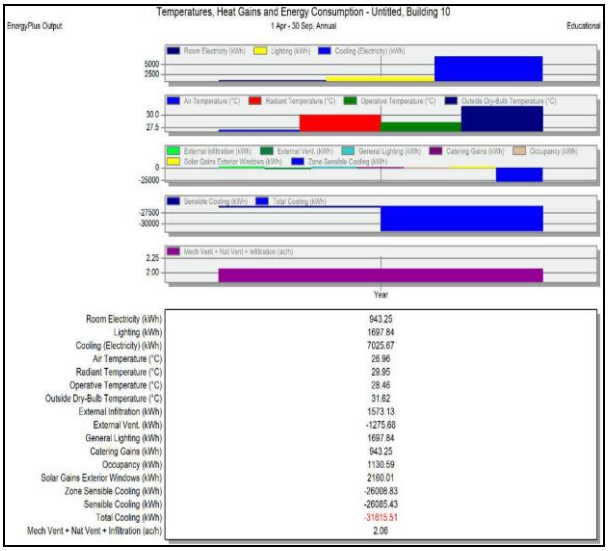
شکل(۴): میزان مصرف بار سرمایشی مدل پیشنهادی با کاشت ۴ درخت در حیاط مرکزی خانه به ارتفاع ۷ متر[۴]

۴-۲- بررسی تاثیر ایوان و پیشامدگی

به منظور تهویه تا حد آسایش، مساحت پنجره های بازشو می بایست حدود۲۰ درصد زیر بنای ساختمان باشد و بازشوها باید تقریباً به نسبت مساوی بین دیوارهای رو به باد و پشت به باد تقسیم گردند. همچنین پنجره ها در ضلع خارجی خود سایه اندازی شوند. وجود ایوان ها با پیشامدگی های بزرگ بر دیوارهایی که دارای درب و پنجره های بزرگ به منظور تهویه می باشند، سایه اندازی می کنند[۷]. از آنجا که این اقلیم تابستان های بسیارگرم و مرطوب دارد، استفاده از تهویه فراوان و سایه اندازی کامل از راهبردهای سرمایشی اصلی در طراحی در اقلیم آن بوده اند. در اکثر خانه های این منطقه به دلیل شرایط اقتصادی و فرهنگی مردم، این موارد به طور کامل لحاظ نشده است.

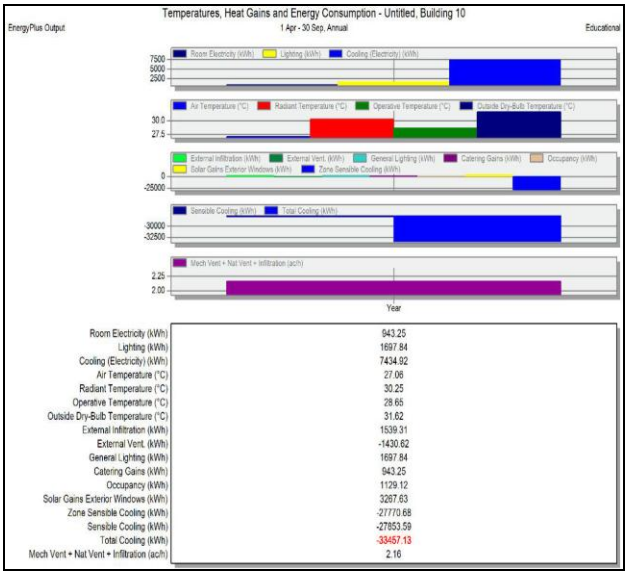
با توجه به این نمونه موردی خانه مسکونی، تنها یک بخش از ساختمان که در جبهه شمالی قرار گرفته است دارای ایوانی با پیشامدگی به عمق ۲.۹۰ متر به سمت حیاط می باشد. در صورتی که جبهه شرقی و غربی فاقد ایوان و پیشامدگی می باشد. دیوارها،تعداد کمی درب و پنجره ، به جهت جلوگیری از ورود بار گرمایشی خورشیدیبه داخل ساختمان دارند که این عامل موجب کاهش تهویه طبیعی و تابش نور در روز جهت روشنایی داخل ساختمان می شود. به منظور سایه اندازی در بخش های شرقی و غربی، ایوانی به عمق ۲.۹۰ متر در امتداد پیشامدگی ایوان شمالی درنظر می گیریم وتاثیر این

تغییرات در کاهش بار سرمایشی در ساختمان را مورد تحلیل و بررسی قرار می دهیم. با توجه به شکل (۵) در می بایم که با ایجاد ایوان در بخش های شرقی و غربی، در حدود ۱۰۰۰ کیلووات بر ساعت در مصرف انرژی کاسته ایم و بار سرمایشی جهت خنک سازی ساختمان مورد نظر از ۳۲۵۹۲ کیلووات بر ساعت به ۳۱۶۱۵ کیلووات بر ساعت تقلیل پیدا کرده است که شاهد قریب به ۳ در صد کاهش در مصرف انرژی ساختمان می باشیم.



شکل(۵): میزان مصرف انرژی با اضافه کردن ایوان وپیشامدگی در جبهه شرقی و غربی[۴]

وجود ایوان در بخش شمالی ساختمان مانع از ورود نور خورشید از طریق پنجره ها شده و موجب سایه اندازی بر دیوارها می شود. در شکل(۶) نشان داده شده است که در نمونه مورد مطالعه با حذف ایوان شمالی میزان بار سرمایشی مصرفی توسط سیستم الکتریکی از از ۳۲۵۹۲ کیلووات بر ساعت به ۳۳۴۵۷ کیلووات بر ساعت افزایش پیدا کرده است که به دلیل وجود چنین ایوانی در بخش شمالی بنا چیزی در حدود ۱۰۰۰ کیلووات بر ساعت برای نیم فصل گرم سال صرفه جویی در مصرف انرژی شده است.در صورتی که بنا دراری پنجره و باز شوهای بیشتری باشد این کاهش در مصرف انرژی به میزان قابل توجهی خواهد بود. بنابراین می توان نتیجه گرفت با ایجاد ایوان و پیشامدگی به طول مناسب، بازشوها و پنجره های بیشتری را در جداره های خارجی بنا در نظر گرفت تا باعث افزایش در تهویه طبیعی و روشنایی ساختمان شود. با توجه به نتایج بدست آمده در ایوانهای شمال و شرقی و غربی در می یابیم که تاثیر ایوان های شمالی نسبت به ایوان های شرقی و غربی در کاهش مصرف انرژی در ساختمان بیشتر می باشد که دلیل آن زاویه پرتو تابش خورشید در طول روز می باشد.



شکل(۶): میزان مصرف انرژی با حذف ایوان وپیشامدگی در جبهه شمالی[۴]

یکی از خصوصیات کلی فرم بنا در این اقلیم نیمه درون گرا بودن بنا می باشد. اطاق ها در اطراف یک حیاط مرکزی قرار دارند و ارتباط آنها با فضای خارج به طور کامل بسته نیست وپنجره های بلند و مرتفع و ایوان های وسیع دارند. دلیل این امر این است که تهویه دوطرفه هوا در داخل اتاق با باز کردن پنجره های رو به حیاط صورت می گیرد و پیشامدگی در ایوانها سبب سایه اندازی می شود و مکان بسیار مناسبی برای استراحت در ساعات غروبی که از شدت حرارت آفتاب کاسته شده، می باشد[۳] . ساختمان ها اغلب بر روی سکوهایی قرار داده می شوند و یا بخش مسکونی جهت زندگی برای ساکنین در طبقه اول احداث می شود تا بتوانند باد بیشتری را جذب کرده و بالاتر از رطوبتی قرار گیرند که نزدیک به سطح زمین می باشد و اکثر بناها دارای ارتفاع بسیار بلند می باشند تا هوا لایه بندی شود که مردم بتوانند در لایه های خنک پایینی آن سکنی گزینند و پنجره ها ودرب ها بلند در نظر گرفته می شوند و پنجره ها اغلب سه لنگه ای می باشند به طوری که دو سوم آن قابل گشایش است[۷].

۴-۳- بررسی تاثیر تناسبات سطوح مختلف در جذب حرارت خورشیدی

برای مشخص کردن میزان جذب پرتوهای خورشیدی در سطح شمالی، جنوبی، شرقی، غربی و بام یک آزمایش را صورت می دهیم. در این آزمایش یک مکعب به ابعاد یک متر را در شرایط اقلیمی شهر لافت قرار داده و هر بار در هر جهت این مکعب، پنجره ای به شکل مربع به ابعاد ۸۰ سانتیمتر در نظر می گیریم وسپس میزان انرژی خورشیدی جذب شده در یک بازه زمانی ۶ ماهه در ماه های گرم سال اندازه گیری می کنیم و نتایج را با یکدیگر مقایسه می کنیم. نتیجه حاصل از این آزمایش در جدول(۲) آمده است.

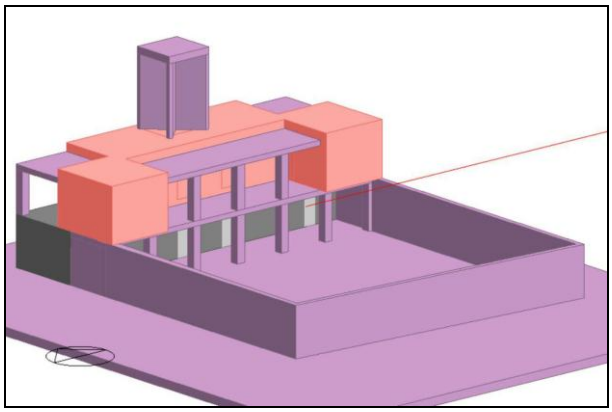
جدول(۲) میزان جذب پرتوهای خورشیدی در سطح شمالی، جنوبی، شرقی، غربی و بام[۴]

جبهه	شمالی	جنوبی	شرقی	غربی	بام
میزان انرژی خورشیدی جذب شده(Kw.h)	۱۴.۹۵	۱۶.۴۱	۲۴.۷۹	۲۴.۷۱	۲۸۱

با توجه به نتایج بدست آمده در می یابیم که در این اقلیم جهت کاهش جذب حرارت خورشید تا آنجایی که امکان دارد به ترتیب از سطوح بام و سپس جبهه شرقی و غربی کاسته شود. بنابراین ارجح تر است که ساختمان ها به صورت شرقی و غربی طراحی شوند به طوری که سطوح، مربوط به جبهه های شمالی و جنوبی اختصاص داده شود. از طرفی، قرار گیری ساختمان به صورت شرقی و غربی ایجاد تهویه دو طرفه را راحتتر کرده و این نیز باعث کاهش حرارت در بنا می شود. لازم به ذکر است با توجه به اینکه جذب حرارت از طریق بام نسبت به دیوارها بسیار بیشتر است ، تا حتی المقدور باید سطح بام را به روش های گوناگونی از قبیل قرارگیری فضاهای ساختمان در طبقات به جای طراحی فضاها در یک طبقه کاهش داد.

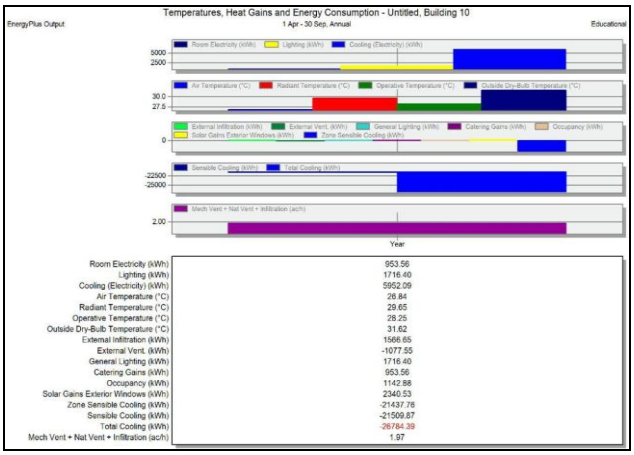
۵- مدل پیشنهادی

با نگرش به نتایج حاصل از بخش های قبل و رعایت چنین ویژگی هایی در طراحی ساختمان در اقلیم مورد نظر، طرحی پیشنهادی جهت بهبود و بهینه کردن مصرف انرژی در ساختمان با در نظر گرفتن خصوصیات فیزیکی مصالح و میزان بازشوها و میزان سطح اشغال شده یکسان با خانه مسکونی مورد مطالعه داده شده است. در طرح پیشنهادی میزان سطح اشغال ۱۲۹ مترمربع و حجم اشغال شده ۳۶۰ متر مکعب لحاظ شده است. همانطور که در شکل(۷) مشاهده می شود موقعیت زمین در سایت قبلی طرح مورد مطالعه می باشد.



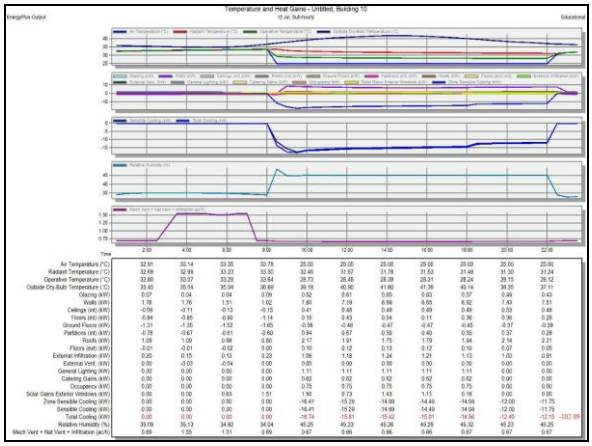
شکل(۷): طرحی پیشنهادی جهت بهبود و بهینه کردن مصرف انرژی در ساختمان[۴]

پس از آنالیز و بررسی طرح به کمک نرم افزار دیزاین بیلدر میزان بار سرمایشی مصرفی جهت خنک سازی ساختمان در ۶ ماهه گرم سال ۲۶۷۸۴ کیلووات بر ساعتبا توجه به شکل(۸) می باشد. در صورتی که میزان انرژی مصرفی در طرح مسکونی در وضعیت موجود ۳۲۵۹۲ کیلووات بدست آمده بود. که این میزان چشمگیر کاهش ۱۸ درصدی در مصرف انرژی تنها با رعایت اصول و قواعد پایه در طراحی معماری بدست می آید.



شکل(۸): میزان انرژی مصرفی در طرح مسکونی در طرح پیشنهادی[۴]

همچنین این طراحی در یک روز گرم تاستانی در ۱۵ جولای در دو حالت وضعیت موجود و پیشنهادی آنالیز شد که با توجه به شکل (۹)میزان انرژی مصرفی جهت سرمایش ۱۰۲.۹ کیلووات بر ساعت بدست آمد ک معادل ۲۰ درصد کاهش در مصرف انرژی نسبت به وضعیت موجود می باشیم.



شکل(۹): میزان انرژی مصرفی جهت سرمایشدر یک روز گرم تابستانی در ۱۵ جولای[۴]

در طرح پیشنهادی به دلیل بالا بودن سطح آبهای زیر زمینی و رطوبت زیاد هوا، زیرزمین در این مدل در نظر گرفته نشده است. لذا شاختمان از طبقه همکف شروع می شود که این طبقه بیشتر برای امور خدماتی و انبار می باشد. به دلیل محرمیت پنجره رو به بیرون در طبقه همکف وجود ندارد و تهویه هوا در داخل به سختی انجام می شود. یکی از این نقاط ضعف در طراحی قبلی، قرار دادن تمام فضاها در طبقه همکف می باشد که مانع ایجاد پنجره به سمت فضای بیرون می باشد و در نتیجه تهویه هوا در داخل اتاق به دلیل بازشوهای یکطرفه به سمت حیاط مرکزی به سختی صورت می گیرد. طبقه اول در طرح پیشنهادی به بخش مسکونی اختصاص داده می شود. همانطور که می دانیم این طبقات از رطوبت سطح و کف زمین به دور هستند و اتاق ها قابلیت ایجاد پنجره هایی بزرگ به سمت حیاط و سمت خیابان می باشند. لذا جریان دوطرفه هوا در این اتاق ها میسر استو باعث تهویه مناسب اتاق و کاهش حرارت می شود. لازم به ذکر است که به دلیل آنالیز کردن بناها در شرایط یکسان چه از نظر بازشوها و سطح اشغال و دیگر موارد، عملکرد تهویه طبیعی در کاهش مصرف انرژی لحاظ نشده است. با قرار دادن پنجره های دو طرفه در طبقه اول و سرعت و قدرت باد بیشتر در این طبقه تهویه طبیعی بیشتری در این طرح پیشنهادی جهت کاهش مصرف انرژی وخنک کردن صورت می گیرد.که با لحاظ کردن این عامل به عامل قبلی می توان به عدد چشمگیری در کاهش مصرف دست یافت. یکی دیگر از نقاط ضعف دیده شده در خانه های مسکونی شهر لافت ف وجود حیاط مرکزی کوچک در بنا می باشد که در اقلیم های گرم و مرطوب به دلیل انسداد در تهویه دو طرفه ضروری در این اقلیم چندان مناسب نمی باشد. رطوبت سنگین هوا در سطح حیاط از چهارطرف باقی می ماند و تهویه به خوبی صورت نمی گیرد.

۶- نتیجه گیری

پس از بررسی های انجام شده می توان نتیجه گرفت که با لحاظ کردن اصول پایه در طراحی معماری هر اقلیم می توان کاهش چشمگیری در مصرف انرژی در ساختمان داشت. راهبردهای سرمایشی در این اقلیم استفاده از تهویه در حد آسایش و سایه اندازی جهت جلوگیری از جذب نور خورشید می باشد. بکارگیری طرح های فشرده نسبت به صرح های باز و گسترده باعث کاهش چشمگیری در مصرف انرژی در ساختمان های این اقلیم می باشد. تهویه در حد آسایش برای خنک کردن افراد استفاده می شود در نتیجه هر جا که مقدور است از تهویه دو طرفه با بکارگیری پنجره های واقع شده در جهت بنا استفاده شود و ارتفاع ساختمان زیاد در نظر گرفته شود تا با لایه بندی هوا بتوان هوای داغ را به بیرون بنا تخلیه نمود در این اقلیم از سطوح با قدرت انعکاس خورشیدی بالا باید استفاده شود به همین جهت توصیه می شود از رنگ روشندر نمای ساختمان استفاده شود.

خانه های مسکونی شهر لافت پس از بررسی و مطالعه فاقد نقاط قوت ذکر شده می باشد. در نتیجه تقلید صرف از الگو های فضایی موجود در این خانه ها و عناصر آنها معقول نمی باشد و باید نقاط قوت و ضعف آنها را شناخت تا به الگوی فضایی که قابلیت معاصر شدن را داشته باشد دست یافت.

اصول پایه ای که در طراحی معماری فضاهای مسکونی خانه های لافت باید در نظر گرفته شود به شرح زیر می باشد:

- ارتفاع ساختمان زیاد
- بازشوها بلند با عرض کم
- وجود ایوان در اطراف ساختمان
- استفاده از رنگ روشن
- دیوارها قطور
- کاهش سطح بام، جبهه شرقی و غربی
- وجود بازشوهای دو طرفه
- استفاده از درختان و فضای سبز جهت تلطیف فضا و سایه اندازی
- قرار گیری ساختمان در ارتفاع

- تجمع عملکردها در زمین

مراجع

[۱] غفاری جباری، شهلا، غفاری جباری شیوا، صالح، الهام، **راهکارهای طراحی مسکن در بهینه سازی مصرف انرژی شهر تهران،** کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، سال ۱۳۹۲

[۲] قیاسوند، جواد، **تعامل معماری و انرژیهای نو(پایدار)**، ماهنامه مدیریت پروژه، عمران، معماری و شهرسازی ، نشریه ۳۸، بهمن ۱۳۸۵

[۳] قبادیان، وحید، **بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران**، چاپ سوم، چاپ دانشگاه تهران، سال ۱۳۸۴

[۴] نگارندگان بر اساس خروجی نرم افزار Design Builder

[5] WWW.Wikipedia.com

[6] Crawley,B.Drury, Hard, Jon, Kummert, Micheal& Brent Griffith, "Contrasting theCapabilities of Building Energy Performance Simulation Programs", US Department ofEnergy, Washington, DC, USA, February

[7] Lechner. N , "Heating Cooling Lighting" Vol. 14(4) ,PP 212-213,pp 267-268, pp 253-254(1995)

[8] Pe´rez-Lombard. L; Ortiz. J; Pout. Ch, (2008),"A review on buildings energy consumptioninformation", Journal of Energy and Building, vol.40,pp 394-398

زیرنویس‌ها

[1] Design Builder