Archive of SID

First International Comprehensive Competition Conference on Engineering Sciences in Iran
September 2016
Anzali - Iran
اولین مسابقه کنفرانس بین المللی جامع علوم مهندسی در ایران
WWW.IRAN3C.COM

تاثیر مصالح فضای بافر در طراحی معماری مجتمع مسکونی بر رفتار حرارتی در اقلیم سرد ایران (نمونه موردی شهر همدان)

مریم شریفی[۱]، محمدرضا عراقچیان[۱]، مهدی شریفی[۲]

1.(sharifiart3@gmail.com)
2.(araqchian@basu.ac.ir)
3. (mahdisharifi76@yahoo.com)

چکیده

با توجه به اینکه بخش اعظمی از انرژی مصرفی جهت سرمایش و گرمایش اماکن صرف می شود و این موضوع باعث آلودگی محیط زیست گردیده که هزینه های اجتماعی آن بسیار سنگین برآورد می گردد لزوم بهره گیری از روش های بهینه سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان (طراحی و ساختمان های موجود) بسیار مهم و ضروری است. در این مقاله سعی بر آن است ضمن بیان تاریخچه و بررسی پژوهش های انجام شده بین المللی جهت کاهش مصرف انرژی در ساختمان،یک نمونه ساختمان بوسیله نرم افزار شبیه ساز دیزاین بیلدر، مدلسازی شده ومیزان مصرف انرژی گرمایشی وانرژی سرمایشی وانرژی روشنایی محاسبه گردد. نتایج تحقیق نشان می دهد. که می توان با طراحی معماری وانتخاب مصالح مورد نیاز (ساختمان خورشیدی) میزان مصرف انرژی سالانه را در مجتمع مسکونی واقع در اقلیم سرد همدان کاهش داد. البته افزایش نیاز به انرژی کل ساختمان با افزایش تعداد طبقات پس از دو طبقه، با سرعت اندکی رخ می دهد. این روش برای اقلیم سرد همدان تناسب زیادی داشته ودر اجرا از موفقیت بالایی برخوردار می باشد؛ و بهترین روش بهره وری انرژی در ساختمان های مجتمع مسکونی در اقلیم سرد باشد.

واژه کلیدی: طراحی معماری؛ نرم افزارشبیه ساز انرژی؛ انتخاب مصالح؛ انرژی سرمایشی؛ انرژی گرمایشی.

۱-مقدمه

بی شک ایرانیان باستان را می توان اولین پژوهشگران دنیا در باب ارائه طرح های هوشمندانه جهت تامین شرایط آسایش در فضای داخلی ساختمان دانست .روش های بکار گرفته شده توسط معماران ایرانی بخصوص در مناطقی با شرایط اقلیمی بسیار خشن گرم و خشک بیابانی با گذشت سالها، همچنان تازه و نو می باشد و درمقالات جهانی از ساختمان های باستانی ایران بعنوان اولین ساختمان های کم مصرف و خورشیدی تاریخ نام برده می شود. بسی جای افتخار است که ساکنین قدیم یزد

---

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.
۲. عضو هیات علمی هنر و معماری دانشگاه بوعلی، همدان، ایران.
۳. استادیار گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد دورود.

www.SID.ir

Archive of SID

توانسته ا ند با بکار گیری اصول مهندسی و هواشناسی از روش هایی نظیر استفاده از باد گیر در تهویه طبیعی ساختمان استفاده نمایند .که هم اکنون نیز بعنوان یک ایده در طراحی ساختمان های سبز مدنظر معماران و مهندسان می باشد. موضوع گرم شدن کره زمین و مشکلاتی زیست محیطی ناشی از آن ذهن اندیشمندان دنیا را معطوف به خود کرده است .پیش بینی هایی که دانشمندان از آینده کره خاکی بعلت پدیده انتشار گاز های گلخانه ای در سالهای آتی دارند بسیار نگران کننده است.ظهور انقلاب صنعتی طی قرون گذشته و رقابت کشور های صنعتی جهت تولید ارزان کالا سبب شده است که محیط زیست جهانی فدای اقتصاد شود.جدا از آلودگی زیست محیطی، ناشی از صنعت و حمل و نقل متاسفانه بشر بدون توجه به هدر رفت انرژی اقدام به ساخت تجهیزات سرمایشی و گرمایش جهت برآورد شرایط مطلوب فضای داخلی ساختمان نمود که منجر به تولید گازهای گلخانه ای نظیردی اکسید کربن و... ناشی از سکونت بشر در ساختمان ها گردید.البته در حدود ۵۰ سال گذشته کشورهای اروپایی قوانین سخت گیرانه ای را طی سه مرحله تصویب و به مرحله اجرا گذاشتند. در مرحله اول در سال ۱۹۷۰ استفاده از عایق های حرارتی در جداره های ساختمان اجباری شد.یک دهه بعد یعنی سال ۱۹۸۰ استفاده از عایق های با مشخصات حرارتی کارا در جداره های ساختمان تصویب شد.و پس از آن در سال ۱۹۹۷ حتی در فرم و نسبت های سطوح ساختمان نیز قوانین سخت گیرانه ای به اجرا در آمد. در سالهای کنونی طی پیشرفت بشر در علم کنترل و هوشمند سازی ساختمان اتحادیه اروپا در فکر ایجاد ساختمان های سبز به منظور رسیدن به شهر سبز در حال تدوین دستورالعمل و قوانین است .هم اکنون نیز سهم ساختمان های کشور های جهان از مصرف انرژی که درصد قابل توجهی است.

کشور ایران خوشبختانه بر روی بزرگترین ذخایر انرژی جهان قرار گرفته است و از صادر کننده گان جهانی انرژی است.متاسفانه این امر باعث گردیده که ارزش این نعمت خدا دادی آنچنان که باید نزد ایرانیان شناخته شده نباشد.طراح ها و قوانینی نظیر مبحث ۱۹ ساختمان و ممیزی انرژی نادیده گرفته شده است و با دادن یارانه به بخش انرژی و رایگان سازی آن موجبات ایجاد ساختمانهایی با مصرف بسیار بالا شده است.با توجه به بازگشت سرمایه طولانی طرح های بهینه سازی انرژی استقبال عمومی از بکار گیری روشهای بهینه سازی انرژی در ساختمان چشمگیر نیست.البته این امر بزودی تبعات سنگینی را از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی نصیب ایرانیان خواهد نمود. در صورت ادامه رشد مصرف انرژی طی کمتر از ۱۰ سال آینده بحران انرژی را در کشور شاهد خواهیم بود بطوریکه مصرف انرژی با تولید آن برابری خواهد نمود و چیزی برای صادرات نفت وجود نخواهد داشت.نگرانی آینده کشور از بابت مصرف انرژی همین بس که کشورعزیزمان ایران جزء ۱۰ کشور عمده تولید کننده گازهای گلخانه ای محسوب شده و در صورت عدم کاهش تولید گازهای گلخانه ای مالیات بر کربن از صادرات ایران اخذ می شود که با توجه به رقابت های اقتصادی در جهان این امر یک فاجعه برای تولید ملی خواهد بود. سهم بخش انرژی در ساختمانهای ایران حدود ۴۰ درصد است نسبت به سایر بخش های مصرف کننده انرژی بیشتر است. بیشترین مصرف حامل های انرژی ساختمان را گاز طبیعی به خود اختصاص داده است که همین امر باعث گردیده مصرف سرانه گاز طبیعی نسبت به متوسط جهانی حدودا ۶ برابر شود. که با عنایت به اینکه بیشترین سهم مصرف انرژی متعلق به ساختمان هست بالاترین میزان تولید گازهای گلخانه ای را نیز بخش مسکن به خود اختصاص داده است.

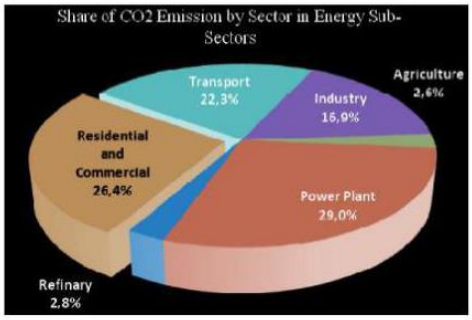
نتیجه اینکه با توجه به بالاترین سهم مصرف انرژی در ساختمان در صورتیکه بخواهیم از بحران انرژی و آلودگی زیست محیطی و هزینه های اجتماعی ناشی از آن طی دهه های آتی نجات یابیم سهل الوصول ترین و کاراترین اقدام ،بهینه سازی انرژی در ساختمان چه در بحث ساخت و ساز و چه در بخش طراحی است و این امر شدنی نیست مگر با واقعی شدن قیمت انرژی و حمایت دولت از طرحهای مربوط به استفاده از منابع تجدیدپذیر(Edwin Rodriguez-Ubinas a,2014,10-22).

۹۷ درصد از مصرف انرژی کل کشور از محصولات نفتی (انرژی های فسیلی)تامین می شودو طبق نمودار ۱-۱این مساله اهمیت صرفه جویی انرژی و استفاده از انرژی های نو را بیش از پیش نشان می دهد.

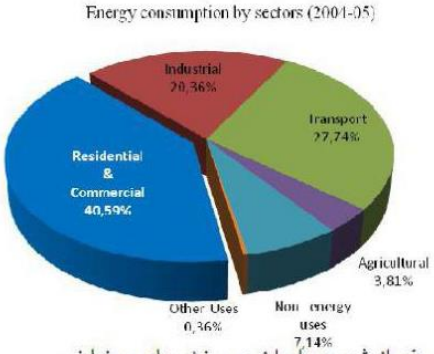
www.SID.ir

Archive of SID

- بخش ساختمان و مسکن با مصرف بیش از ۴۰٪ انرژی، بزرگترین مصرف کننده انرژی در ایران می‌باشد.
- میانگین مصرف انرژی ساختمان‌ها در ایران بیش از ۲/۵ برابر متوسط مصرف جهانی است.
- شهرهای بزرگ بویژه تهران دارای آلودگی هوایی بالایی می‌باشند که غالبا ناشی از مصرف انرژی‌های فسیلی است.
- بیش از ۹۸٪ از مصرف انرژی ساختمان‌ها در ایران از محصولات نفتی و گازی تأمین می گردد.
- بخش ساختمان و مسکن یکی از منابع اصلی تولید آلودگی می‌باشد.
- این بخش در ایران حدود ۲۶/۴ درصد از انتشار دی اکسید کربن را به خود اختصاص می‌دهد.
- ساختمان‌ها در استان تهران بیش از ۴۰٪ دی‌اکسید کربن این استان را تولید می کنند.



میزان تولید دی‌اکسیدکربن در بخش‌های مختلف در ایران



مصرف انرژی در ایران در بخش‌های مختلف

نمودار۱-۱. مصرف انرژی در ایران در بخش های مختلف (energy consumption by sectors,2004,05)

۲-روش تحقیق

یک نمونه متداول طراحی آپارتمان مسکونی در شهر همدان به کمک نرم افزار دیزاین بیلدر شبیه سازی می شود. با شبیه سازی اولیه از این ساختمان؛ میزان انرژی گرمایشی و سرمایشی مورد نیاز به دست می آید. سپس راهکارهایی برای بهبود عملکرد حرارتی ساختمان ارائه می گردد وساختمان جدید به گونه ای طراحی می شود که شبیه ساختمان قبلی باشد وفقط یک فاکتور متفاوت داشته باشد. این دو بنا با هم مقایسه شده وبه این ترتیب تاثیر تنها یک فاکتور بر مصرف انرژی در ساختمان به دست می آید. سپس همه این فاکتورها با هم در نظر گرفته می شود ومیزان کاهش مصرف انرژی گرمایش وسرمایشی نسبت به حالت اولیه به دست می آید.البته باید به این امر توجه کرد که بعضی از فاکتورها؛شاید بتوانند نیاز به مصرف انرژی گرمایشی را کاهش دهند؛ اما باعث افزایش نیاز به انرژی سرمایشی یا انرژی روشنایی می گردند. در هر صورت راهکار بهینه زمانی خواهد بود که انرژی کل کاهش یابد. انتخاب فاکتورها در دو حالت؛ ۱. تاثیر مصالح برمصرف انرژی ۲. تاثیر طراحی معماری بر مصرف انرژی انجام شد. تا تاثیر هر دو عامل به دست آید (مجله برنامه ریزی و انرژی, بهار۱۳۹۲,ص۱۱۷).

۳-مبانی نظری پژوهش

برای محاسبه بار حرارتی ساختمان فرمول ها و روش های مختلفی وجود دارد. یکی از بهترین روش ها استفاده از نرم افزارهای مدلسازی انرژی می باشد. یکی از این نرم افزار دیزاین بیلدر[۲]می باشد که بسیار جامع وپیشرفته ای از نرم افزار انرژی

[۲].Design Biulder

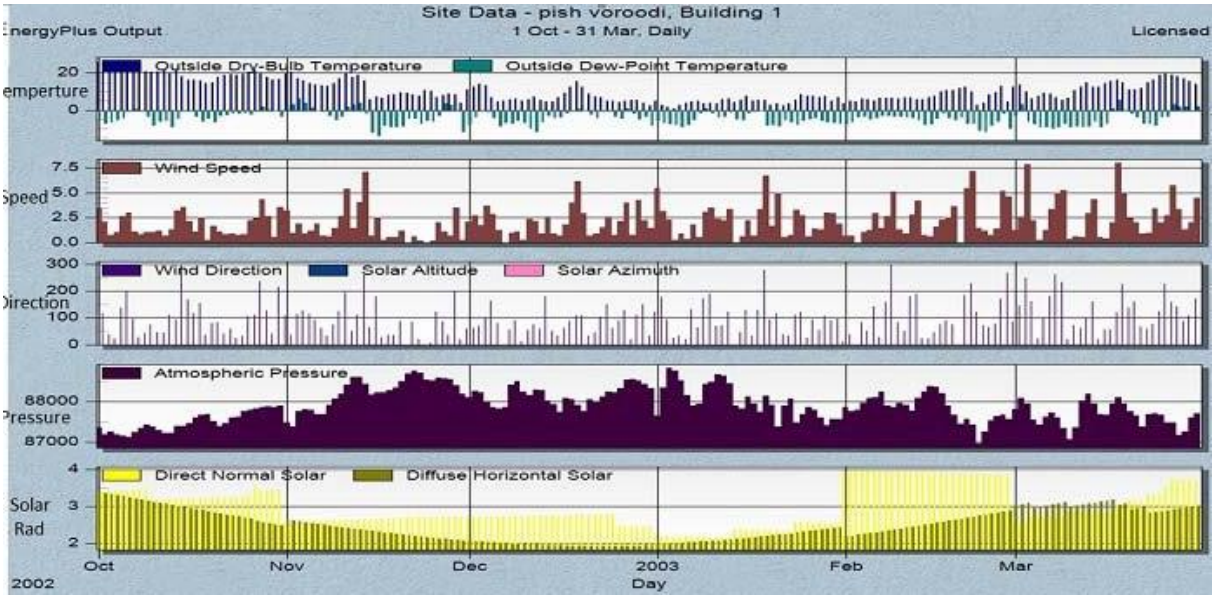
www.SID.ir

Archive of SID

پلاس[۳] بوده و قابلیت این را دارد که با دادههای آب وهوایی ساعتی برای هر اقلیمی؛ بار سرمایشی و گرمایشی مورد نیاز تخمین زند. نحوه کار این نرم افزار به این صورت است که به کمک دستورات ترسیمی؛ ساختمان مورد نظر در محیط آن ترسیم می شود. سپس با دادن مصالح به بافر ؛تعیین کاربری ساختمان ؛ داده اقلیمی شهر مورد نظر و.... به محاسبه بار حرارتی مجموعه می پردازد. در ساختمان مسکونی کاربری به صورت مداوم می باشد.

۴-بررسی اقلیم همدان

ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۶۴۴ متر و در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و۴۸ دقیقه شمالی طول جغرافیایی ۴۸ درجه و۳۱دقیقه شرقی ودر دامنه های شمالی کوه الوند واقع شده است وشیب آن از شمال به جنوب است. همدان در پهنه اقلیمی ایران جزو گروه اقلیمی(۲) قرار گرفته که مفهوم آن داشتن زمستانهای شدیدا سرد وتابستانهای معتدل است. نتایج بدست آمده در یک دوره ۲۵ ساله آماری نشان می دهد(سازمان هواشناسی همدان,۱۳۹۴,ص۲۵) که طبق نمودار اقلیمی ۴-۱متوسط حداکثر درجه حرارت هوا ۳۳/۸ در بین ماههای تیر و خرداد و متوسط حداقل آن به ۸/۶ بین ماههای آذر ودیماه می رسد حداقل متوسط دمای روزانه به ۲۴/۲ درجه سانتیگراد می رسد.دما در روزهای شش ماه از سال (آبان ماه تا فروردین) سرد و در روزهای سه ماه از سال (خرداد تا مرداد) گرم و در روزهای سه ماه باقی مانده از سال (اردیبهشت,شهریور,مهر) مناسب می باشد. کمترین جهت وزش باد از جنوب وبیشتر آن از غرب وشمال غربی است. در تابستانها بادهای شرق وجنوب شرقی غالب هستند. حداکثر سرعت باد غالب در اوائل بهار با سرعت ۹/۸ نات وحداقل آن ۴/۸ نات در مرداد ماه است. باد غالب در شهرستان همدان در چهار فصل از جنوب غربی به شمال شرقی می وزد. بیشترین مقدار رطوبت همدان در دی ماه ۷۶درصد وکمترین میزان آن در مردادماه معادل ۳۳/۲می باشد. رطوبت نسبی توام با بادهای غالب ونزولات جوی در فصل سرد شرایط یخبندان وبرودت را به وجود می آورد (کسمایی,۱۳۸۵,ص۲۹۲).



شکل ۴- ۱.نمودار اقلیمی ,ماخذ: Design Builder

[۳].Energy plus

www.SID.ir

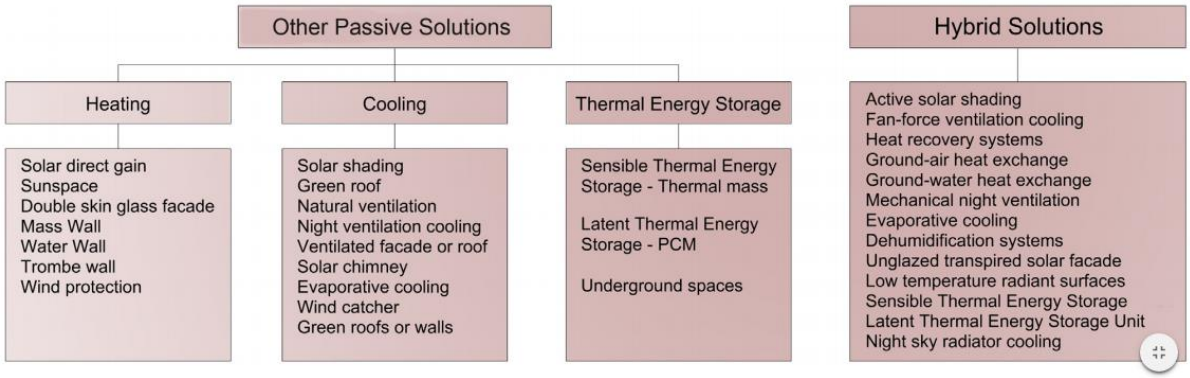
Archive of SID

۵-مناطق بافر

اتاقهایی را که قادر به تحمل نوسانات دمایی هستند، می توان در بین اتاقهای محافظت شده و گرما یا سرمای نا مطلوب قرار داد. در ساختمان بعضی فضاها به دلیل ماهیت استفاده ای که از آنها استفاده می شود مانند انبار ویا به دلیل مدت زمانی که از آنها استفاده می شود مانند سیرکولاسیون، نیاز به دمای پایین تری دارند. برخی فضاها مانند اتاقهای خواب تنها در مدت زمانهای معینی به گرما نیاز دارند.از این فضاها می توان به صورت بافرهای حرارتی بین محیط بیرون واتاقهایی که نیاز به کنترل دمایی دقیق تری دارد, استفاده کرد (مارک دی کی,۱۳۹۳,ص۱۶۳).

۶-استفاده از دیوار ترومپ در دیوار داخلی فضای بافر

ماحصل استفاده از روش های پسیو و فعال انرژی رسیدن به ساختمان های کم انرژی است با حداقل مصرف است.اما جدا از کاهش بار های حرارتی و برودتی می توان در ساختمان به تولید انرژی از طریق منابع تجدیدپذیر دست یافت.در دیاگرام نشان داده شده بصورت شماتیک اقسام روش های بهینه سازی ساختمان مشاهده می شود.



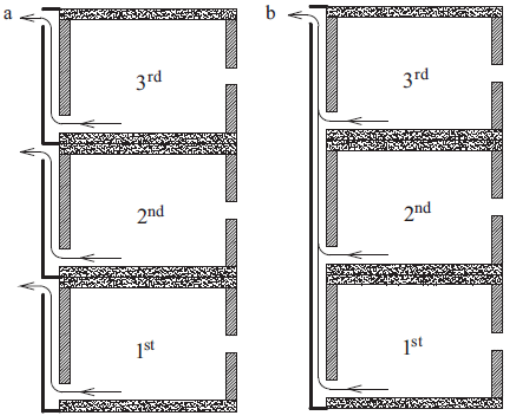
نمودار6-۱.راه حل های هیبریدو دیگر روش های پسیو (Marwa Dabaieh a, (2015) 820–833)

7-استفاده از دودکش خورشیدی در فضای بافر

در ساختمانهای بلند مرتبه نیز از دو روش می توان از دیوار ترومب استفاده کرد یکی روش جداگانه و دیگری روش یکپارچه می باشد.در یک ساختمان سه طبقه در بانکوک [Sabina,2013,26] از این روش جهت گرمایش غیرفعال ساختمان استفاده شد. بدین صورت که با اختصاص دادن نمای رو به جنوب ساختمان به دیوارترومب مطابق شکل7-1بخشی از بار حرارتی ساختمان تأمین شد.در روش جداگانه هر طبقه بصورت مستقل دارای دریچه خروجی هوا به بیرون می باشد ولی در روش یکپارچه تنها یک دریچه خروجی در بالاترین طبقه به خارج از ساختمان در نظر گرفته شده است. [sompop,2009,34]

www.SID.ir

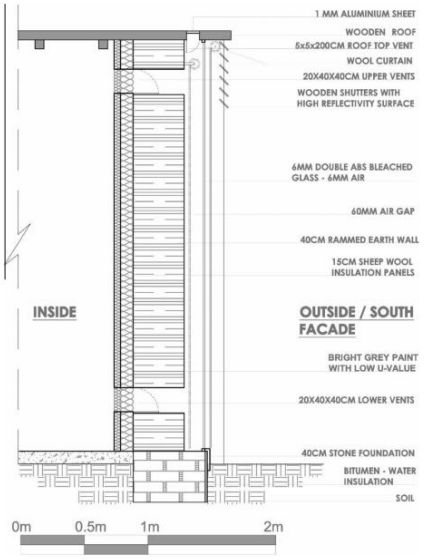
Archive of SID



شکل 7-۱. استفاده از دودکش خورشیدی در ساختمان های بلند مرتبه[sompop,2009,34]

8-دیوار خورشیدی(دیوار ترومپ)

یکی از روش های گرمایش و سرمایش خورشیدی بروش پسیو استفاده از دیوار ترومپ است . البته در پژوهشی که توسط محققین در مصر انجام شده است .با تغییر مشخصات دیوار ترومپ کلاسیک عملکرد دیوار را بهبود بخشیدند. در جدول شماره۸-۲ ویژگی های فیزیکی یک دیوار ترمب کلاسیک نشان داده شده است و ویژگی های یک دیوار ترومب پیشنهادی آورده شده است . در طرح دیوار ترومپ پیشنهادی واقع در یک ساختمان نمونه در Saint Katherine که در آب و هوای نیمه خشک کشور مصر انجام گرفته مقدار ۹۴ ٪ از بار سرمایی و ۷۳٪ از بارگرمایی ساختمان کاهش پیدا کرده است و در کل ۵۳۶۳۱ کیلوات ساعت انرژی صرفه جویی شده است. و بعلاوه از انتشار ۱۴۴ تن گاز در اکسید کربن جلوگیری شده است در این پژوهش رنگ دیوار ترومب از سیاه به خاکستری تغییر یافته است و همچنین از شیشه دو جداره استفاده شده است.بازگشت سرمایه در طرح مورد نظر هفت ماهه است.در شکل۸-1 شماتیک دیوار ترومب نشان داده شده است(Sabina,2013,26).



شکل 8-۱. مقطع دیوار ترومب پیشنهادی (Sabina,2013,26).

www.SID.ir

Archive of SID

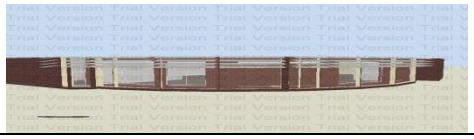
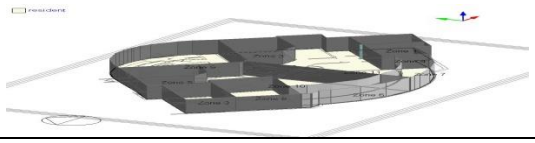
Table 1
Material properties of the classic and the proposed Trombe wall.

Classic Trombe wall	Single T.W. glass	T.W. air gap $R = 0.21$ m^2 K/w	Black paint with high reflectivity factor	Wool insulation panel	Outdoor wooden shutter – medium reflectivity	Wool curtain
Density (kg/M^3)	–	–	600	–	–	–
Specific heat capacity (J kg/K)	–	–	100	–	–	–
Conductivity (W/M K)	1.875	28.5	0.16	–	0.9	–
Reflectivity	–	–	–	–	0.5	–
Total solar transmission	0.858	–	–	–	0.5	–
Light transmission	0.898	–	–	–	–	–
Thickness (cm)	0.3	6	1	–	1	–
U-value (W/m^2 k)	6.257	4.75	0.16	–	0.9	–
Proposed Trombe wall	**Double T.W. glass**	**T.W. air gap $R = 0.21$ m^2 K/w**	**Bright gray paint with high reflectivity factor**	**Wool insulation panel**	**Outdoor wooden shutter – high reflectivity**	**Wool curtain**
Density (kg/M^3)	–	–	600	25	–	160
Specific heat capacity (J kg/K)	–	–	1000	710	–	1360
Conductivity (W/M K)	1.07	28.8	0.16	0.39	0.9	0.04
Reflectivity	–	–	–	–	0.8	–
Total solar transmission	0.739	–	–	–	0.8	–
Light transmission	0.752	–	–	–	–	–
Thickness (cm)	0.6	6	1	15	1	0.3
U-value (W/m^2 k)	1.77	4.75	0.16	0.026	0.9	0.008

جدول ۸-۲. خواص مواد در دیوار کلاسیک و دیوار پیشنهاد[Sabina,2013,26]

9-تاثیر دیوار فضای داخلی بافر بر روی صرفه جویی انرژی

جدول۹-۱-مقدار صرفه جویی انرژی بوسیله جنس دیوار داخلی بافر(منبع:Design Builder)

جنس دیوار داخلی بافر	انرژی گرمایش	انرژی سرمایش	انرژی روشنایی
ترکیبی از ترومپ وشیشه دوجداره 	۲۵۵۹۲/۴۱ kwh	۷۳۲۲/۶۲۵ kwh	۶۴۳۰/۷۱۶ kwh
شیشه دو جداره 	۲۶۱۱۸/۶۴ kwh	۷۴۳۳/۳۳۳ kwh	۶۴۸۸/۱۸۶ kwh

طبق جدول 9-۱ جنس دیوار داخلی بافر (ترکیب ترومپ و شیشه سه جداره)۲درصد در انرژی گرمایشی نسبت به دیوارداخلی بافر(شیشه) صرفه جویی می شود.ودر حدود ۳درصد نسبت به جنس دیوار داخلی بافر(شیشه) انرژی سرمایشی بهینه می گردد. ترکیب دیوار ترومپ وشیشه، از موادی با چگالی بالا مانند آجرو جداره خارجی آنها رنگ آمیزی تیره ای دارند. فاصله بین شیشه ودیوار حداقل ۱۰ سانتی متر تا گردش هوا به راحتی صورت پذیرد. در صورتی که شیشه دو جداره استفاده شود، شبها حتما باید روی پنجره را با عایق حرارتی پوشاند تا حرارت ذخیره شده در دیوار ترومپ به راحتی به خارج منتقل نشود. گرمای ذخیره شده در طول روز به تدریج به داخل بنا منتقل می شود وکارایی به جنس ،ضخامت، رنگ سطح دیوار بستگی دارد. در محاسبات از دیوار آجری دو پوسته که بین آنها ۵سانتی متر هوا موجود است ،استفاده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰-تاثیرترکیب دیوار ترومپ وشیشه سه جداره در دیوارداخلی بافردر بهینه سازی انرژی

۱۰-۱-مقایسه انرژی ترکیب دیوار ترومپ وشیشه سه جداره بادیواردخلی بافر شیشه ای

جنس دیوارداخلی بافر	انرژی گرمایشی	انرژی سرمایشی	انرژی روشنایی
دیوار ترومپ وشیشه سه جداره	۲۱۲۲۹/۶۵ kwh	۹۹۰۱/۸۳۵ kwh	۶۴۲۲/۸۳۲ kwh
شیشه دو جداره	۲۶۱۱۸/۶۴ kwh	۷۴۳۳/۳۳۳ kwh	۶۴۸۸/۳۸۶ kwh

جنس دیوار داخلی فضای بافر(ترکیبی از ترومپ وشیشه سه جداره) مدلسازی شد. و طبق جدول ۱۰-۱ در حدود ۵ درصد صرفه جویی در انرژی گرمایشی نسبت به ساختمانی که دارای دیوار داخلی شیشه ای بافر، نشان داد.

۱۱-مقایسه انرژی کل تعداد طبقات

جدول ۱۱-۱.درصد کاهش انرژی در طبقات(محاسبات:Design Builder)

ساختمان	انرژی گرمایشی	انرژی سرمایشی	انرژی روشنایی	درصد کاهش انرژی گرمایشی	درصد کاهش انرژی سرمایشی
یک طبقه	۲۶۱۱۸/۶۴ Kwh	۷۴۳۳/۳۳ Kwh	۶۴۸۸/۳۸ Kwh	-----	---
دو طبقه	۴۴۳۴۶/۰۶ Kwh	۱۲۱۲۰/۵۶ Kwh	۱۲۹۷۶/۷۷ Kwh	۱۵	۱۸/۵
سه طبقه	۷۲۰۸۰/۳۹ Kwh	۱۶۶۷۲/۳۶ Kwh	۱۹۴۶۵/۱۶ Kwh	۸	۲۵
چهار طبقه	۹۹۲۹۲/۵ Kwh	۲۲۹۵۴/۲۹ Kwh	۲۵۹۵۳/۵۴ Kwh	۵	۲۳

طبق جدول ۱۱-۱. در ساختمان دو طبقه انرژی گرمایشی ۱۵ درصد وانرژی سرمایشی ۱۸/۵ درصد بهینه شد. در ساختمان سه طبقه ، ۸درصد کاهش انرژی گرمایشی و۲۵ درصد کاهش انرژی سرمایشی، در مدلسازی محاسبه گردید. ودر ساختمان چهار طبقه ۵ درصد انرژی گرمایشی و۲۳ درصد انرژی سرمایشی ، در مصرف انرژی صرفه جویی شد.

تعداد طبقات یک ساختمان همچنین، نسبت مساحت به مساحت زیر بنای ساختمان را تحت تاثیر قرار می دهد که عاملی مهم در میزان اتلاف و دریافت انرژی ساختمان است. سقف ها به عنوان سطوح افقی پوسته حرارتی، بویژه بدلیل دریافت تابش زیاد در دوره سرمایش وتابش کم در دوره گرمایش ، نسبت به دیوارها از اهمیت بیشتری برخوردار می باشند. این عنصر ساختمانی می تواند بدلیل دریافت تابش زیاد در تابستان باعث افزایش دریافت انرژی حرارتی طبقه نهایی ساختمان شده، مصرف انرژی سرمایشی را افزایش دهد. البته سقف ها می توانند با اتلاف انرژی باعث کاهش مصرف انرژی سرمایشی نیز

www.SID.ir

Archive of SID

گردند. مساله افزایش ویا کاهش مصرف انرژی سرمایشی با افزایش سطح سقف به عواملی از جمله نوع اقلیم، کاربری ساختمان وساعات اشغال ساختمان بستگی دارد. سقف ها همچنین می توانند بواسطه اتلاف انرژی در زمستان باعث افزایش مصرف انرژی گرمایشی ساختمان گردند.تغییر در تعداد طبقات یک ساختمان باعث تغییر در نسبت مساحت کف ساختمان به مساحت زیر بنای ساختمان وی گذدد واین امر همچنین می تواند میزان نیاز ساختمان به انرژی گرمایشی وسرمایشی را تغییر دهد.انرژی گرمایشی،افزایش تعداد طبقات یک ساختمان، بر حسب بزرگی ساختمان، غالبا باعث کاهش نسبت سطح پوسته حرارتی به حجم ساختمان شده وبدین صورت میزان اتلاف انرژی ساختمان در دوره گرمایش کاهش می دهد. از آنجا که در دوره گرمایش، دمای محدوده شرایط آسایش حرارتی داخل ساختمان بالاتر از دمای بیرون می باشد، اتلاف حرارت ساختمان با خروج گرما از داخل به خارج، باعث نیاز بیشتر به انرژی گرمایشی مصنوعی برای جبران این اتلاف ودر نتیجه افزایش مصرف انرژی گرمایشی می گردد. از اینرو کاهش نسبت سطح پوسته حرارتی به حجم ساختمان باعث کاهش مصرف انرژی گرمایشی می گردد. بنابراین افزایش تعداد طبقات ساختمان های اداری باعث کاهش مصرف انرژی گرمایشی آنها می گردد.کاهش مصرف انرژی گرمایشی ساختمان ها، با افزایش تعداد طبقات از یک تا چهار وپنج و طبقه با شیب تند رخ داده ولی پس از پنج طبقه، کاهش مصرف انرژی گرمایشی با افزایش تعداد طبقات با سرعت کمتری رخ خواهد داد.انرژی سرمایشی،. یکی از دلایل افزایش مصرف انرژی سرمایشی ساختمان های اداری مورد بررسی با افزایش تعداد طبقات، کاهش سطح پوسته حرارتی ساختمان نسبت به حجم ساختمان وکاهش اتلاف انرژی از طریق این پوسته می باشد.انرژی روشنایی،هر چند مصرف انرژی روشنایی ساختمان ها با افزایش تعداد طبقات به میزان بسیار اندکی کاهش می یابد ولی تعداد طبقات یک ساختمان اثر محسوسی بر میزان نور روز دریافتی طبقات ساختمان نداشته ودر نتیجه اثر زیادی نیز بر مصرف برق مورد نیاز برای تامین روشنایی مصنوعی ساختمان ها ندارد. افزایش تعداد طبقات ساختمان می تواند منجر به کاهش مصرف انرژی روشنایی گردد.

انرژی کل ،افزایش تعداد طبقات یک ساختمان از یک طبقه به دو طبقه باعث کاهش مجموع انرژی گرمایشی، سرمایشی وروشنایی ساختمان می گردد. افزایش تعداد طبقات به بیش از دو طبقه مجددا باعث افزایش مصرف انرژی کل ساختمان می گردد. البته افزایش نیاز به انرژی کل ساختمان با افزایش تعداد طبقات پس از دو طبقه،با سرعت اندکی رخ می دهد. تغییر در هر یک از مشخصه های ساختمانی از جمله کاربری ویا ساعات اشغال ساختمان می تواند تعداد طبقات بهینه را تغییر دهد (نصراللهی،۱۳۹۳،ص۳۵).

۱۲-نتیجه گیری

کاهش مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی واقع در منطقه سرد ایران(همدان) بوسیله طراحی وفن آوری مناسب،از بافربه طوری که گرما در کف بتنی ودیوار ترومپ ذخیره می گردد. هوا از بالای این فضای باز به وسیله یک ستون داخلی به پایین بافر بر گردانده می شود, حداقل دمای هوا در زمستان در این بافر هرگز از ۷ درجه سانتی گراد(۴۵ درجه فارنهایت) پایین تر نمی شود.(مارک دی کی,۱۳۹۳,ص۱۶۵) .پلان دایره شکل ۱۰ درصد انرژی نسبت به مستطیل صرفه جویی انرژی نشان می دهد. ودر نظر گرفتن فضای حائل(بافر)۴۰ درصد انرژی گرمایش بهینه می گردد. ودر نهایت جنس دیوار داخلی بافر ترکیبی از شیشه سه جداره وترومپ مدلسازی شد،۵ درصد انرژی گرمایش بهینه گردید.در مجموع ۵۵ درصد انرژی مورد نیاز ساختمان صرفه جویی می گردد،۴۵درصد انرژی مورد نیاز ساختمان جهت گرمایش از سیستم پکیج وگرمایش از کف تامین می گردد. سازه ساختمان از بتن ودیوار برشی (ظرفیت حرارتی بالا)انتخاب می شود. البته افزایش نیاز به انرژی کل ساختمان با افزایش تعداد طبقات پس از دو طبقه، با سرعت اندکی رخ می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر

از استاد محترم جناب آقای دکتر محمد رضا عراقچیان که با راهنمایی ایشان این مقاله تدوین شد. وبا تشکر از پروفسور فرشاد نصراللهی که یک کارگاه آموزشی انرژی برگزار نمود. و طریقه عملی محاسبه مصرف انرژی یک ساختمان مدلسازی شده را بوسیله "دیزاین بیلدر" آموزش دادند.

مراجع

۱-دی کی،مارک،۱۳۸۹،استراتژی های طراحی در معماری،مترجم:سعیدآقایی،چاپ دوم،ناشرپرهام نقش ،تهران.

۲-سازمان هوا شناسی استان همدان،۱۳۹۴،آمارسازمان هواشناسی همدان۲۰۰۵-۱۹۵۵.

۳-کسمایی،مرتضی،۱۳۸۴،اقلیم ومعماری،چاپ سوم،اصفهان :نشر خاک

۴-غفاری, غفاری, صالح, شهلا وشیوا, الهام. (۱۳۹۲). راهکارهای طراحی مسکن در بهینه سازی مصرف انرژی شهر تهران,مجله

۵-پژوهش های برنامه ریزی و سیاستگذاری انرژی,سال یکم, بهار۱۳۹۲,صفحات۱۳۲-۱۱۵.

۶-مهدیزاده سراج,جاپلقی,صنایعیان, فاطمه و غلامرضا,هانیه.(۱۳۹۳). تاثیر وجود پیش ورودی بر رفتار حرارتی فضای اصلی در اقلیم گرم و خشک ایران,نشریه علمی,پژوهش انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران,صفحات۹-۱.

۷-نصراللهی فرشاد(۱۳۹۳).بهره وری انرژی با طراحی معماری،برلین.

8-Edwin Rodriguez-Ubinas a,∗, Claudio Monteroa, María Porteros a, Sergio Vegaa, Inaki ˜ Navarro b,c, Manuel Castillo-Cagigal c, Eduardo Matallanas c, Alvaro Gutiérrez, Passive design strategies and performance of Net Energy Plus Houses, Energy and Buildings 83 (2014) 10–22

9- Marwa Dabaieh a,⇑ , Ahmed Elbably, Ventilated Trombe wall as a passive solar heating and cooling retrofitting approach; a low-tech design for off-grid settlements in semi-arid climates, Solar Energy 122 (2015) 820–833

10-Nasrollahi,F.(2007)."effect of Architecture on Building Energy Demand in Cold Climates",Berlin Univercity of Technology,Institute of Architecture,Germany.PP200

11-Sompop Punyasompun, Jongjit Hirunlabh, Joseph Khedari, Belkacem Zeghmati.Investigation on the application of solar chimney for multi-storey buildings.Renew Energy 2009;34(12):2545–61.
.

12-Wan Nazi,W.(2015).Methodologies to Reduce cooling load using Heat Balance,Science Direct,Energy Procedia 75,PP1269-1274.

Available online at www.Sciencedirect.com

www.SID.ir

Archive of SID

First International Comprehensive Competition Conference on Engineering Sciences in Iran
September 2016
Anzali - Iran
اولین مسابقه کنفرانس بین المللی جامع علوم مهندسی در ایران
WWW.IRAN3C.COM

The effect material of buffer space in the architectural design of residential complex thermal behavior in cold regions of iran (case study: Hamedan)

Mohammad reza araqchian[1], Mehdi Sharifi[2], Maryam sharifi[3], Seyyed Majid Hashemi[4]

(araqchian@basu.ac.ir)
(sharifiart@gmail.com)
(hashemi_m2002@yahoo.com)

Abstract

Given that much of the energy is spent for heating and cooling buildings, and this pollution Environment, it is very heavy social costs are estimated to be necessary, taking advantage of optimization methods Energy consumption in the building sector (design and existing building) is very important. In this article, it is also the history and international studies to reduce energy consumption in buildings, a sample Building by Design Builder software simulator modeled brightness level of energy consumption of heating energy and cooling energy is calculated. The results show. That will be needed with the architectural design and selection of materials (building Solar) Annual energy consumption in the residential complex located in Hamedan reduced cold climate. Of course, the need to increase the number of classes after the two-storey building with a total energy, occurs at a slow pace.The procedure for cold climate of Hamedan fit and run a lot of success is high, and the best way energy efficiency in residential buildings in cold climates.

Key words: architecture design, software simulator of energy, materials selection, energy, cooling, heating energy.

www.SID.ir