ارزیابی تاثیر ایوان ساختمان‌های مسکونی در بهینه سازی مصرف انرژی سالانه

سیده مهسا باقری[1]، ماریا کردجمشیدی[2] ، شیما پیراسته[3]

تاریخ دریافت مقاله:

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده:

در کشور ما ساختمان‌های مسکونی یکی از اصلی‌ترین مراکز مصرف انرژی محسوب می‌گردد. طراحی معماری مناسب می‌تواند با استفاده از راه‌کارهای نوآورانه، به کاهش انرژی مصرفی نهایی ساختمان منجر شود. ایوان یکی از عناصر اصلی معماری شمال کشور است که امروزه در اکثر ساختمان‌های مسکونی به‌نحوی نامناسب طراحی می‌شود. پژوهش حاضر سعی دارد با اصلاح الگوی طراحی ایوان، میزان انرژی مصرفی سالانه ساختمان را بررسی کند. در این راستا به طراحی ایوان مطلوب و مدل‌سازی آپارتمانی مسکونی در خطه طبرستان و شهر بابلسر در سه حالت بدون ایوان، با ایوان و با ایوان دارای دیواره‌ای مشبک با نرم‌افزار انرژی پلاس پرداخته و انرژی مصرفی برای سرمایش و تامین روشنایی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. نتایج حاکی از تاثیر مثبت ایوان طراحی شده در کاهش مصرف انرژی در این آپارتمان بوده‌است.

کلمات کلیدی:
ایوان، تامین روشنایی، سرمایش، مصرف انرژی، معماری مسکونی.

1) کارشناس ارشد معماری، دانشکده معماری ، دانشگاه مازندران (نویسنده مسئول Email: Mahsa.bagheri_1989@yahoo.com
2) استادیار وعضو هیئت علمی گروه معماری، دانشگاه مازندران Email:m.kordjamshidi@umz.ac.ir
3) کارشناس معماری، دانشکده معماری ، دانشگاه مازندران Email:shima.pirasteh@gmail.com

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

مقدمه

در الگوی مصرف انرژی در کشور، بخش ساختمان یکی از مراکز اصلی مصرف‌کننده انرژی می‌باشد[1]. مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی و تجاری در حدود 37٪ کل مصرف سوخت کشور می‌باشد که این بخش در مقایسه با سایر بخش‌ها نظیر صنعت، کشاورزی، حمل‌ونقل سهم قابل توجهی را به خود اختصاص داده‌است. این در حالی است که روشنایی، خنک‌سازی و تهویه مطبوع فضا، مهم‌ترین عوامل مصرف الکتریسیته در ساختمان‌ها هستند [2]. بنابراین با توجه به مصرف بالای انرژی در ساختمان‌های مسکونی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و ارایه راهکارهای طراحی جهت کاهش مصرف انرژی ضروری به نظر می‌رسد.

از عناصر شاخص در معماری مسکونی شمال کشور، فضای نیمه‌باز ایوان است. در سواحل دریای خزر به دلیل شرایط مناسب اقلیمی فضاهای نیمه باز بسیار رایج بوده و در بیشتر ایام سال می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و ساخت فضاهای نیمه باز در کنار و یا اطراف فضاهای بسته بسیار مفید است. [3]. ایوان به عنوان فضای نیمه‌باز خانه مهمترین و پرکاربردترین فضا و دارای عملکردی چندگانه بود. به این ترتیب که در نه ماه از سال (اواخر اسفند تا اوایل آذر) به دلیل تغییرات اندک دمایی این اقلیم و مناسب بودن اوضاع جوی تقریبا کلیه‌ی فضاهای روزمره‌ی زندگی (از قبیل، غذاخوری، نشیمن و حتی خواب در تابستان) در این فضا اتفاق می‌افتاد. [4].

ایوان‌های جنوبی در این خطه از یک طرف موجب هدایت فضای خنک زیر ایوان به سمت اتاق‌ها می‌گشته و از طرفی موجب تعدیل تابش مستقیم آفتاب در تابستان به ضلع جنوبی بوده‌است، به این طریق که با جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب به دیواره‌ی جنوبی موجب خنک ماندن جداره‌ی جنوبی و در نتیجه خنک‌تر شدن فضای داخلی در تابستان می‌گردد و نیاز به استفاده از انرژی برای سرمایش فضا را کم می‌کند. در این منطقه اکثر ایوان‌ها به دو فرم کلی دیده می‌شوند. موع اول به شکل غلامگرد دور تا دور بنا قرار گرفته‌است که این مسئله باعث برقراری کوران هوا در جداره‌های بنا و مقابله با رطوبت می‌گردد و از طرفی از تماس مستقیم باران به جداره‌ها جلوگیری می‌کند. در این صورت ایوان‌های رو به شمال غرب و غرب باید از طریق بام‌های شیبدار و یا بادشکن و پوشش گیاهی مناسب در برابر بادهای توام با باران محافظت گردند. نوع دیگری از ایوان که در این منطقه رواج بیشتری دارد قرار گیری ایوان در جبهه‌ی جنوبی و شرقی بناست که موجب بهره‌گیری از طبیعت و دید مناسب به سمت بیرون و افزایش برونگرایی می‌گردد.

ایوان‌ها در ساختمان‌های مسکونی باید به گونه‌ای طراحی شود که نیازبه مصرف انرژی برای تامین شرایط آسایش کاهش یابد اما متاسفانه در طراحی ساختمان‌های امروزی با توجه به کاستن از مساحت اختصاص داده‌شده به ایوان، این عنصر مهم در کاهش مصرف انرژی ساختمان، به عناصر زائدی بر نمای ساختمان تبدیل گشته‌اند که دیگر پاسخگوی عملکردهای پیشین خود نیستند و نقش خود را در تامین روشنایی، تهویه و سرمایش از دست داده‌اند.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

از اوایل دهه 1970 میلادی، بحران انرژی و تخریب لایه ازن و گرم شدن کره زمین موجبات اعمال قوانین برای کنترل مصرف انرژی را فراهم آورد [5]. از آن زمان، مبحث طراحی اقلیمی، توسعه و طراحی پایدار به منظور بهینه سازی مصرف انرژی به عنوان یکی از مباحث مهم در طراحی معماری مطرح شد.

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه کنترل مصرف انرژی و راهکارهای لازم در کاهش مصرف انرژی در طراحی معماری ساختمان‌ها در ایران و سایر کشورهای دنیا انجام شده و بسیاری از نتایج نیز به طراحی و اجرای ساختمان‌های پایدار، اقلیمی و هوشمند منجر شده‌است.

از جمله پژوهش‌های انجام پذیرفته در این زمینه می‌توان به پژوهش بادسکو و استایکوویچی [6] در سال 2006 اشاره کرد که در آن کاهش مصرف انرژی در اقلیم سرد را با ذخیره انرژی خورشیدی در دیواره خارجی ساختمان مورد بررسی قرار دادند. پژوهش ابراهیم‌پور و واحد [7] در سال 1391 با استفاده از برنامه‌های شبیه‌سازی مصرف انرژی، مصرف انرژی برای یک ساختمان آموزشی در شهر تبریز را محاسبه کرده‌است و تغییراتی در طراحی معماری به منظور کاهش مصرف انرژی انجام دادند و از این طریق تاحدود چهل درصد در مصرف انرژی صرفه‌جویی گردیده‌است. رهایی و قائم‌مقامی [8] در سال 1388 در پژوهشی با در نظر داشتن انرژی مصرفی و آلودگی‌های منتج از آن، راهبردهای طراحی در ساختمان‌های پایدار و جدید را بررسی می‌کند و بر اساس نتایج به دست‌آمده، پیشنهادهایی اجرایی در خصوص طراحی ساختمان‌های آینده ارائه داده‌است. از دیگر پژوهش‌های این زمینه می‌توان به پژوهش سوسوروا و همکاران [9] در سال 2013 اشاره کرد که در آن با استفاده از بررسی عددی و تجربی به کاربردن پوشش‌های گیاهی در ساختمان، کاهش جذب انرژی خورشیدی و کاهش بار تابستانه را رقم زده‌است.

ذوالفقاری و همکاران [10] در سال 1393 اثر نماهای مختلف بر میزان مصرف انرژی در ساختمان را مورد بررسی قرار می‌دهد. برای این منظور، از نرم افزار انرژی پلاس جهت مدلسازی و انجام محاسبات ساختمان نمونه در سه اقلیم تهران، بندرعباس وتبریز استفاده کردند. نتایج این پژوهش حاکی از این است که برای شهر تهران استفاده از آجر نما بیشترین تاثیر را در کاهش مصرف انرژی دارا است. برای شهر بندرعباس نمای آجر نسوز و برای تبریز بتن رنگی پیشنهاد شده‌است. پژوهش لیندبرگ و همکاران [11] در سال 2004 به مطالعه میزان اثر استفاده از مصالح در جذب انرژی می-پردازد و میزان گرمایش ساختمان با مصالح آجری و چوبی به صورت تجربی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از این پژوهش به تاثیربخشی قابل توجه جنس مصالح مورد استفاده در ساختمان بر میزان مصرف انرژی در ساختمان اشاره دارد.

پژوهش حاضر در نظر دارد با افزایش مساحت ایوان و تبدیل دوباره‌ی آن به عنصری بهینه و مناسب در ساختمان‌های مسکونی امروزی، نقش آن را در کاهش انرژی مصرفی به منظور تامین روشنایی و سرمایش ساختمان مورد بررسی قرار دهد. بر این اساس با تعبیه و طراحی نقشه‌ی آپارتمانی در شهر بابلسر، تاثیر وجود ایوان با دیواره مشبک برای حفظ محرمیت ساکنین در ساختمان، وجود ایوان بدون دیواره مشبک و عدم وجود ایوان را از طریق مدل‌سازی در نرم‌افزار انرژی

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

پلاس مورد نقد و بررسی قرار می‌دهد. داده های اقلیمی در نظر گرفته شده برای بررسی و مدل‌سازی وضعیت آپارتمـان در شهر بابلسر در این نرم افزار مربوط به میانگین وضعیت آب و هوایی این شـهر در سـال هـای 1385-1390 بـوده و بـه عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفته شد و با توجه به محدودیت در داده‌های آب و هوایی، ازداده هایی استفاده شده اسـت که صحه گذاری نشده‌اند.

روند حل مسئله و روش پژوهش

به منظور طراحی ایوان مناسب برای مدل‌سازی در آپارتمانی مسکونی در شهر بابلسر ابتدا به سه عامل مهم و موثر بـر عکس العمل کاربران در استفاده از این عنصر معماری مهم در طراحی پرداخته شد. این عوامل شامل الف: ابعـاد عملکـردی ایوان ، ب:موقعیت قرارگیری و محرمیت بوده است.

الف: ابعاد عملکردی ایوان ها

امروزه فضای نیمه باز ایوان که محلی برای درک طبیعت این خطه و تجربیات حسی متفاوتی از فضا می‌باشـد، یـا بـه طور کامل از بنا حذف گردیده‌است یا جای خود را به تراس کوچکی که عملکردی همچـون انبـاری بـه منظـور نگهـداری ظروف یا خشک کردن لباس‌هاست داده‌است. به نظر می‌رسد یکی از دلایل این مسئله کوچک بودن فضا و مساحت ایـوان و مشابهت آن با زائده‌ای به عرض محدود که از نما بیرون زده است، باشد. فضای ایوان اگر مسـاحت بیشـتری را بـه خـود اختصاص دهد، می تواند به یک فضای عملکردی در بنا تبدیل گردد.

ب: موقعیت قرارگیری

بهترین موقعیت قرارگیری ایوان در این اقلیم ایوان‌های رو به جنوب است، به دلیل اعتدال هوای این خطه ایـوان‌هـای جنوبی تقریبا در تمام فصول سال قابل استفاده هستند. در تابستان‌ها ایوان جنوبی مانع نفوذ تابش مستقیم آفتاب بـه داخـل بنا و خنک ماندن جداره‌ی جنوبی و در نتیجه ایجاد نسیم می‌شود. در زمستان نیز به دلیل تـابش مایـل‌تـر آفتـاب فضـایی آفتابگیر بوده و اگر عرض مناسب برای ایوان در نظر گرفته شده‌باشد، بام آن نیز مانع رسیدن تابش آفتاب به فضا نمی‌گردد.

ج: محرمیت

ارتباط و دید دوسویه بین معبر و فضای نیمه باز ایوان در معماری این خطه رقم خورده‌است. گشادگی ایوان بـه سـمت فضای باز بیرون و به تبع آن پیدایش برونگرایی در فرم معماری مسکونی این خطه موجب گردید جداشـدگی بـین فضـای خصوصی ایوان و عمومی معبر رنگ کمتری گیرد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

لذا به نظر می‌رسد رعایت تمهیدات لازم به منظور افزایش محرمیت و کاهش دید بـه درون فضـای نیمـه بـاز ایـوان موجب استفاده بیشتر ساکنین آپارتمان‌های مسکونی از فضای نامبرده گردد. استفاده از دیواره‌های مشبک یکی از اقـداماتی است که ضمن اینکه دید به ایوان را کاهش می‌دهد مانع ورود جریان هوا و کوران داخلی نیز نمی‌گردد. همچنین استفاده از پنجره‌های وسیع تاشو و جمع‌شونده امکان انعطاف‌پذیری فضا و تبدیل فضای نیمه باز ایوان به فضـای بسـته‌ای کـه دارای چشم انداز مناسبی است را دو چندان می‌کند.

با در نظر گرفتن مسائل فوق ایوانی در یک آپارتمان 4 طبقه مسکونی بر روی پیلوت که نـوع متـداول آپارتمـان‌هـای اجرا شده در شهر بابلسر بوده است، طراحی گردید. ایوان طراحی‌شـده واقـع در جبهـه‌ی جنـوبی و دارای ابعـاد 4/2 ×4/4 مترمربع بوده تا مساحتی نزدیک با پذیرایی و فضای جمعی خانه را به خود اختصاص دهد تا از این طریق بتواند پاسـخگوی عملکردهایی نظیر نشستن، غذا خوردن، استراحت و خوابیدن برای یک خانواده گردد. در جداره‌ی رو به گـذر نیـز دیـواره‌ای مشبک به ارتفاع 1/2متر و با حفره‌هایی به ابعاد 10×15 سانتی متر طراحی گردیده‌است تا ضمن حفظ محرمیـت از ورود جریان هوا ممانعت نکند. با مدل‌سازی این آپارتمان در نرم افزار انرژی پلاس نسخه 3.0.0.105 تـاثیر وجـود ایـوان بـا دیواره مشبک، ایوان بدون دیواره مشبک و عدم وجود این ایوان در طبقات مختلف این آپارتمان در طول یـک سـال مـورد بررسی قرار گرفت.

هدف در پژوهش حاضر بر این بوده است که تاثیر ایوان با سه حالت ذکر شده در انرژی مصرفی سـالانه در طبقـات مشخص این آپارتمان مورد بررسی قرار گرفته و ارزیابی گردد. لذا انرژی مصرفی در کل ساختمان مبنای مدلسازی در نظـر گرفته شد. تهویه طبیعی و مکانیکی–فن کویل به عنوان سیستم سرمایشی و لامپ های فلورسنت فشرده بـا بـازده نـوری 40 لومن بر وات برای سیستم روشنایی در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه در سه حالت در نظر گرفته شده برای ایوان در آپارتمان مورد نظر سیستم سرمایشی و روشنایی یکسانی در نظر گرفته شده است تغییرات حاصل در اعداد به دست آمده در خصوص میزان نیاز به انرژی الکتریکی مربوط به تفاوت نوع ایوان خواهد بود و سیستم سرمایش و روشنایی و مصالح مورد استفاده به عنوان مبنا در نظر گرفته شده و به عنوان متغیر در اندازه گیری‌ها موثر نخواهد بود.

مصالح درنظر گرفته شده برای دیوارهای خارجی شامل 13 میلی‌متر گچ، دیوار دو جداره به ضـخامت 25 سـانتی متـر شامل دو ردیف 10 سانتی‌متر بلوک سفالی و 5 سانتی‌متر عایق مابین دو دیوار و 5 سانتی‌متر آجر نسوز در نمـا مـی‌باشـد. برای بام 3 سانتی‌متر آسفالت، 3 سانتی‌متر پشم شیشه، 15 سانتی‌متر فضای خالی به عنوان عایق و 13 سانتی‌متر گچ و زیرسازی آن در نظر گرفته شد. پنجره‌ها دوجداره با ضخامت شیشه‌ی 3 میلی‌متر بوده که در بین آن 13 میلی‌متـر فضـای خالی در نظر گرفته شد. دلیل انتخاب پوشش مسطح به همراه بام آسفالت برای بام آپارتمان در این منطقه این مسئله بوده است که با وجود نیاز به استفاده از بام شیبدار به عنوان الگوی رایج طراحی بام در این خطه به منظور جلوگیری از نفوذ باران در داخل آپارتمان، متاسفانه امروزه تقریبا اکثر آپارتمان‌های این منطقه با بام مسطح طراحی و به منظور کاهش هزینه‌هـای

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

مربوط به فرش کف، با پوشش‌هایی چون آسفالت و یا سیمان‌کاری تکمیل و یا رها خواهند شد. لذا شرایط رایج در آپارتمان‌های موجود در سطح شهر برای محاسبه انرژی الکتریکی در کل ساختمان در سه حالت نامبرده شده برای ایوان‌ها در نظر گرفته‌شد. دیوارهای آپارتمان‌های معاصر در این خطه عموما به صورت دوجداره اجرا می‌گردند که در این مدلسازی نیز دیواره دوجداره با 5 سانتی متر فاصله بین جدارها مبنای عمل قرار گرفت.

در هنگام شبیه سازی این آپارتمان تأثیر خانه‌های مسکونی موجود در مجاورت و همسایگی این آپارتمان در نظر گرفته نشد.

جداول 1و 2 مشخصات مربوط به مصالح انتخابی را نمایش می دهد.

جدول 1) جنس و خواص فیزیکی مواد بکار رفته در جدارهای خارجی نمای ساختمان

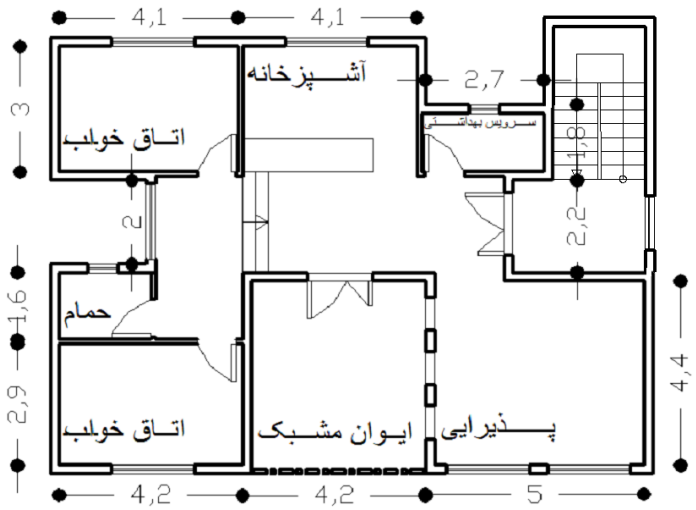
جنس مصالح	ضخامت	ضریب هدایت W/m.K	چگالی kg/m3	گرمای ویژه J/kg.K
گچ1	10 میلی‌متر	0/16	950	830
گچ2	3 میلی متر	0/16	1200	2000
بلوک بتنی	10 سانتی متر	1/4	2300	880
آجر سفال	10 سانتی متر	0/83	1700	800

جدول 2) جنس، خواص فیزیکی و تشعشعی مصالح بکار رفته در جدار بیرونی نمای ساختمان

جنس نما	چگالی kg/m3	ظرفیت حرارتی J/kg.K	ضریب هدایت W/m.K	ضریب جذب خورشیدی	ضریب بازتابش
آجر نسوز	1700	0/16	0/83	0/35	0/9

درشکل1 نقشه تیپ طبقات این آپارتمان مسکونی با تعداد طبقات 4 طبقه مسکونی بر روی پیلوت در شهرستان بابلسر و در شکل 2 آپارتمان را در حالت بدون ایوان، وجود ایوان با جداره مشبک و وجود ایوان بدون جداره مشبک می‌بینیم.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]



شکل 1) نقشه طبقات آپارتمان مسکونی 4 طبقه برروی پیلوت در شهرستان بابلسر

شکل2) تصویر آپارتمان در سه حالت بدون ایوان، وجود ایوان با جداره مشبک و وجود ایوان بدون جداره مشبک

یافته‌ها

طبق جدول 3 در حالت وجود ایوان با دیواره‌ی مشبک میزان نیاز فضا به روشنایی در طبقات مختلف حدودا برابر با 1008 کیلووات‌ساعت و در حالت بدون دیواره مشبک 1007 کیلووات‌ساعت است یعنی در حالت وجود ایوان با دیواره‌ی مشبک میزان نیاز فضا به روشنایی در تمامی طبقات به میزان کمتر از 0/1 درصد افزایش پیدا کرده‌است.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

همچنین با مقایسه نیاز به روشنایی فضا در حالت وجود ایوان با دیواره‌ی مشبک و حالت حذف کامل ایوان مشاهده گردید نیاز فضا به روشنایی در طبقات مختلف در حالت بدون ایوان تقریبا برابر با 998 کیلووات‌ساعت است. یعنی درحالت وجود ایوان با دیواره ی مشبک میزان نیاز فضاها به روشنایی نسبت به حالت بدون ایوان در تمامی طبقات به میزان کمتر از 1٪ افزایش پیدا کرده‌است. با توجه به کثرت روزهای ابری در طبرستان و تابش مستقیم آفتاب تنها در فصولی چون تابستان، و همچنین تابش پراکنده در اکثر روزهای سال، تفاوت چندانی با قرار دادن ایوان مشبک در کاهش روشنایی فضای داخلی رقم نخورده است زیرا در اکثر روزهای سال تابش پراکنده بوده و ایوان نقش چندانی در جلوگیری از ورود مستقیم روشنایی و نور خورشید به درون ساختمان نخواهد داشت.

جدول3) مقایسه‌ی میزان نیاز به روشنایی در حالت وجود ایوان باجداره ی مشبک و بدون جداره مشبک

بدون ایوان (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	وجود ایوان با دیواره مشبک (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	وجود ایوان بدون دیواره مشبک (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	نیاز به روشنایی (الکتریسسته برحسب کیلو وات ساعت)
998	1008	1007	طبقه اول
998	1008	1007	طبقه دوم
998	1008	1007	طبقه سوم
998	1008	1007	طبقه چهارم

اگرچه وجود ایوان بدون جداره مشبک نسبت به عدم وجود ایوان 0/1 ٪ میزان استفاده از انرژی برای روشنایی فضا را افزایش داده است اما طبق جدول 4 با کاهش چشمگیر میزان نیاز به انرژی الکتریکی برای سرمایش توجیه‌پذیر است. دراین دو حالت شاهد این مسئله هستیم که به دلیل تابش مستقیم آفتاب به فضای داخلی در حالت بدون ایوان نسبت به حالت وجود ایوان بدون دیواره‌ی مشبک در طبقات مختلف تقریبا به اندازه‌ی 400 کیلو وات ساعت میزان انرژی لازم برای سرمایش را کاسته‌است. برای مثال این کاهش در طبقه‌ی سوم تقریبا معادل 19 ٪ بوده است. یعنی ایوان توانسته‌است با جلوگیری از ورود مستقیم آفتاب به داخل فضا و خنک ماندن جداره‌ی خارجی رو به ایوان، موجب ایجاد اختلاف دما و نسیم و در نتیجه کاهش چشم‌گیر دمای داخلی شود. آنچه مشاهده می‌شود تاثیر مثبت ایوان در خنک کردن فضای داخلی است. استفاده از ایوان مشبک در کاهش درجه حرارت هوا در روزهایی از سال که دارای تابش مستقیم آفتاب می باشند تاثیر بیشتری خواهد داشت. در فصولی همچون تابستان جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب به وسیله ایوان مشبک موجب خنک ماندن فضا خواهد شد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

همچنین اگرچه در حالت وجود ایوان با جداره مشبک نسبت به عدم وجود ایوان نیز شاهد افزایش 1 درصدی میزان استفاده از انرژی برای روشنایی فضا بودیم، اما طبق جدول 4 با مقایسه‌ی میزان نیاز به انرژی الکتریکی برای سرمایش دراین دو حالت شاهد این مسئله هستیم که وجود ایوان با جداره ی مشبک نیز موجب کاهش انرژی لازم برای سرمایش فضا گردیده‌است. برای مثال این کاهش در طبقه‌ی سوم تقریبا معادل 20٪ بوده است. در نتیجه تاثیر وجود دیواره مشبک در خنک‌تر شدن فضای داخلی در این طبقه از ایوان بدون جداره‌ی مشبک به تقریبا به اندازه ی 1/5٪ بیشتر است.

با مشاهده‌ی اعداد مربوط به مقایسه ی نیاز ساختمان به سرمایش درحالت وجود ایوان با دیواره‌ی مشبک و وجود ایوان بدون دیواره‌ی مشبک در همین جدول پی می‌بریم که وجود جداره‌ی مشبک نیز در خنک تر شدن فضای داخلی بی تاثیر نخواهدبود. به طور مثال تاثیر وجود جداره مشبک در کاهش مصرف انرژی برای سرمایش نسبت به عدم وجود این جداره، در طبقه‌ی اول و دوم حدودا برابر با 1/1٪ ، طبقه‌ی سوم 1/9٪ و طبقه‌ی چهارم 1/8٪ بوده است.

جدول4) مقایسه‌ی میزان نیاز به انرژی الکتریکی برای سرمایش در حالت بدون ایوان و وجود ایوان بدون جداره مشبک

بدون ایوان (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	وجود ایوان با دیواره مشبک (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	وجود ایوان بدون دیواره مشبک (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)	سرمایش (الکتریسسته بر حسب کیلو وات ساعت)
2049	1621	1641	طبقه اول
2028	1606	1624	طبقه دوم
2014	1591	1624	طبقه سوم
1980	1581	1612	طبقه چهارم

نتیجه گیری

با توجه به نقش مهم و عملکردی ایوان در اقلیم شمال کشور در پژوهش حاضر که میزان مصرف انرژی برای تامین روشنایی و سرمایش آپارتمانی مسکونی در بابلسر را در سه سه حالت بدون ایوان، وجود ایوان با جداره مشبک و وجود ایوان بدون جداره مشبک مورد بررسی قرار داد نتایج زیر حاصل گردیده است.

الف: آپارتمان در حالت وجود ایوان بدون دیواره مشبک و با دیواره مشبک به مقدار 1 – 0/1 ٪ دچار افزایش انرژی لازم برای روشنایی گشته است و این در حالی است که در حالت وجود ایوان بدون دیواره مشبک و با دیواره مشبک کاهش 21 – 19 ٪ را در نیاز به انرژی به منظور سرمایش شاهدیم.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

ب: کمترین و بیشترین نیاز به انرژی به منظور سرمایش آپارتمان، به ترتیب مربوط بـه طبقـه چهـارم سـاختمان دارای ایوان با جداره مشبک و طبقه اول ساختمان بدون ایوان بوده است. اختلاف مقدار این انرژی حدود 468 کیلـووات سـاعت بوده است.

پ: کمترین و بیشترین نیاز به انرژی برای روشنایی، به ترتیب مربوط به طبقـه دوم سـاختمان دارای ایـوان بـا جـداره مشبک و طبقه اول ساختمان بدون ایوان بوده است. اختلاف مقدار این انرژی حدود 10 کیلووات ساعت بوده است.

برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد تاثیر ابعاد حفره‌های موجود در دیواره‌های مشبک و ارتفـاع ایـن دیـواره‌هـا در کاهش یا افزایش نیاز به انرژی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود با سایر نرم‌افزارهای مرتبط به حوزه انرژی تاثیر ابعاد ایوان در جذب تابش دیواره‌های مجاور آن مورد بررسی قرار گیرد. بررسی و پژوهش در زمینه نوع مصـالح مـورد استفاده در ایوان نیز در کاهش مصرف انرژی از جمله مواردی است که می‌توان بدان پرداخت.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

مراجع

[1] نوری، جعفر. کرباسی، عبدالرضا. برقعی‌پور، هستی. طاهری، علیرضا. (1387)، ارایه راهکارهای اجرایی و مدیریتی جهت کاهش مصرف انرژی الکتریکی درساختمان های عمومی، علوم و فن آوری محیط زیست ، دوره دهم، شماره سه، 50- 37.

[2] ترشیزی، ابراهیم. ابراهیمی، مهیار. (1393)، مروری بر روشهای جایگزینی روشنایی مصنوعی با روشنایی خورشید در ساختمان ها، نشریه انرژی ایران، سال17، شماره 50، 16- 7.

[3] طاهباز، منصوره. جلیلیان، شهربانو. (1387)، اصول طراحی معماری همساز با اقلیم در ایران. انتشارات دانشگاه شهیدبهشتی، تهران.

[4] گرجی،یوسف. یاران، علی. (1389)، راهکارهای معماری پایدار گیلان به همراه قیاس با معماری ژاپن، نشریه ی هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، شماره‌ی 41، 54-43.

[5] شفیعی، مریم. فیاض، ریما. حیدری، شاهین. (1392)، فرم مناسب ساختمان بلند برای دریافت انرژی تابشی در تهران، نشریه انرژی ایران، دوره 16، شماره 4، 60- 47.

[6] Badescu, V. and Staicovici, M.D. 2006. “Renewable energy for passive house heating: Model of active solar heating sysyem”, Energy and Buildings, Vol. 38, PP. 129-141.

[7] ابراهیم‌پور، عبدالسلام. واحد، یوسف. (1391)، روش‌های مناسب بهینه سازی در مصرف انرژی در یک ساختمان دانشگاهی در شهر تبریز، نشریه مهندسی مکانیک مدرس، سال 12، شماره 4، 104- 91.

[8] رهایی، امید. قائم مقامی، پروین. (1388)، محیط زیست و تدابیر پایدار در طراحی ساختمان های آینده، علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره پانزدهم، شماره دو، 146- 135.

[9] Susorova, I., Angulo, M., Bahrami, P. and Stephens, B. 2013. “A model of vegetated exterior facades for evaluation of wall thermal performance”, Building and Environment, Vol. 67, PP. 1-13.

[10] ذوالفقاری، علیرضا. سعادتی‌نسب، مهران. نوروزی، الهه. (1393)، ارزیابی میزان تاثیر نمای خارجی ساختمان بر مصرف انرژی سالانه در اقلیم های مختلف ایران، نشریه انرژی ایران، دوره 17، شماره 4، 80- 69.

[11] Lindberg, R., Binamu, A. and Teikari, M. 2004. “Five-year data of measured weather, energy consumption, and time-dependent temperature varioations whithin different exterior wall structures”, Energy and Buildings, Vol. 36, PP. 495-501.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]

Evaluation of the effects of porches in residential buildings on optimizing the annual energy consumption

Seyedeh Mahsa Bagheri 1, Maria Kordjamshidi 2, shima Piraste 3

Received:

Accepted:

Keywords:
Porch, Lighting Supply, cooling, energy consumption, residential architecture.

ABSTRACT

In our country, Iran, one of the most important centers of energy consumption is residential buildings. the energy consumption can be reduced by Suitable innovative architectural design. porch is a main elements architecture in the north of Iran designed unsuitably in the most of the residential buildings in these days.

This study tries to resarch the annual energy consumption of the building by modifying the design pattern.

In this case, the energy consumption for heating and lighting is analyzed in three patterns:

Apartment without porch, apartment with porch with lattice walls and apartment with porch without lattice walls in Babolsar, Tabarestan, Iran by energyplus software. The results show that the designed porch of the apartments has positive effect on reducing energy consumption.

1) Master of Architecture, Mazandaran university. Tel: 09112564130.
Email: Mahsa.bagheri_1989@yahoo.com
(Corresponding Author)
2) Assistant Professor of Mazandaran university. Email: m.kordjamshidi@umz.ac.ir
3) Bachelor of Architecture, , Mazandaran university. Email: shima.pirasteh@gmail.com

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-07-17]