

مسکن و محیط تراویث

شماره ۱۳۱ ♦ پیاپی ۸۹ ♦

مسکن روستایی و ضوابط صرفه‌جویی در مصرف انرژی

مسعود قاسمزاده* / بهروز کاری** / فرهنگ طهماسبی***

۱۳۸۹/۰۱/۲۵

تاریخ دریافت مقاله:

۱۳۸۹/۰۶/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

این پژوهش در پی شناخت جایگاه مقررات ملی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ارتقای مسکن روستایی و ارائه نکات اساسی برای تسهیل به کارگیری این مقررات در روند ساخت و ساز در روستاهاست.

امروزه، اهمیت صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها بیش از پیش بر متخصصان، مدیران جوامع و مردم آشکار شده است، به گونه‌ای که بسیاری از صاحب‌نظران این موضوع را به عنوان یک عامل کلیدی در آینده توسعه پایدار در صنعت ساختمان مطرح می‌کنند. در همین راستا و با توجه به آنکه منابع انرژی و محیط زیست با محدودیت‌های جدی مواجه شده‌اند، در پیشتر کشورها صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها به یکی از اولویت‌های اصلی در مقررات ملی ساختمان در چند دهه اخیر تبدیل شده است.

از آنجا که عوامل متعددی در صرفه‌جویی در مصرف انرژی نقش دارند و با در نظر داشتن تفاوت‌های مهمی که بین مسکن شهری و روستایی در تمامی عوامل طراحی و اجرا وجود دارد، اتخاذ رویکردی متفاوت در تدوین ضوابط و مقررات ساختمان‌های روستایی ضروری است. البته باید در نظر داشت که دستیابی به ضوابطی روشن و منطبق با نیازهای مسکن روستایی کشور، بدون شناخت کافی از وضعیت حاکم در این گونه مناطق امکان نخواهد داشت.

در این مقاله، با شناختی که از بررسی روند دگرگونی ضوابط و مقررات در زمینه صرفه‌جویی در مصرف انرژی در کشورهای مختلف به دست آمده است و با توجه به موضوعات کلی مطرح در مقررات ملی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان و تنگناهای موجود در امر طراحی و اجرا، بر پایه ویرایش حاضر این مقررات، پیشنهاداتی در خصوص ساختار و ضوابط مقررات ملی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در مسکن روستایی ارائه شده است.

واژگان کلیدی: مسکن روستایی، مقررات ملی ساختمان، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، بهسازی و آسان‌سازی.

* عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

** عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

*** پژوهشگر دکترا.

مقدمه

ساخت و سازهای عادی که مردم مناطق روستایی با آن سروکار دارند، کاربرد ندارد یا کاربرد کمی پیدا می‌کند. در مواردی نیز می‌توان مشاهده کرد که با توجه به گستردگی جامعه هدف در مقررات ملی ساختمان، این مقررات پاسخگوی برخی مقتضیات و الزامات خاص زندگی مردم مناطق روستایی نیست.

با این پیشینه، هدف از پژوهشی که در این مقاله ارائه می‌شود، شناخت وضعیت و نقش مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی برای افزایش کیفیت مسکن روستایی و دست‌یافتن به پیشنهادات علمی و عملی برای آسانسازی به کارگیری مقررات یادشده در این گونه مناطق است.

روش پژوهش

با توجه به مقدمه مقاله، در این پژوهش سه پرسش پایه‌ای زیر مطرح است:

نخست، جایگاه مقررات و ضوابط ساختمانی در ارتقاء شرایط طرح و اجرای مسکن روستایی چگونه است؟

دوم، مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان چه روندی را از نظر رویکرد و ساختار فنی در چند دهه اخیر در جهان طی کرده و مشخصات روش ارائه‌شده در ویرایش موجود مقررات ملی ساختمان ایران چیست؟

سوم، تفاوت اولویت‌ها در مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی بین روستاهای شهرها و شهرها چگونه است و با توجه به رویکرد اصلی در ساماندهی مسکن روستایی، چه تغییراتی در نحوه به کارگیری مقررات موجود صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاربرد این مقررات را در مناطق روستایی آسان‌تر و گستردگر خواهد کرد؟

در چند دهه اخیر، با توجه به محدودیت‌های جدی مطرح در خصوص منابع انرژی و محیط زیست، در بیشتر کشورها، صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها به یکی از اولویت‌های اصلی در مقررات ملی ساختمان تبدیل شده است. از دیگر سو، افزایش کارآیی مقررات ملی ساختمان مستلزم لحاظ کردن وضعیت و شرایط متفاوت ساختمان‌سازی در موقعیت‌های مختلف در کشور است. عملیاتی شدن این نگرش موجب سهولت به کارگیری و ترویج عمومی مقررات و همچنین سهولت آموزش نیروی انسانی در این گونه موقعیت‌ها می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که تفاوت‌های موجود بین ترکیب ساخت و سازهای متداول در روستاهای با آنچه که در شهرها و بهویژه در شهرهای بزرگ رایج است، نخستین انگیزه پرداختن به مقررات ساختمان برای این گونه ساخت و سازها، بعنوان بخشی مستقل از مجموعه مقررات ملی ساختمان است که نمونه‌های متعددی از آن در مقررات ملی ساختمان سایر کشورها نیز دیده می‌شود. سطح مساحت واحدهای مسکونی، ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان‌ها، نوع و ترکیب‌بندی فضاهای مسکن با توجه به فرهنگ، وضعیت اقتصادی و معیشت ساکنان، نوع فرآوردهای ساختمانی که در دسترس قرار دارند، سطح مهارت‌های نیروی انسانی و شیوه‌های ساخت و ساز موردن استفاده و مهم‌تر از همه، مناسبات تولید مسکن، بهویژه نقش و وضعیت کارفرمایان، سازندگان، عوامل نظارت و بازرسی فنی و رابطه آن‌ها با یکدیگر از جمله زمینه‌ها یا عواملی هستند که می‌توان این تفاوت‌ها را در آن‌ها مشاهده کرد. با مروری بر مباحث بیست‌گانه موجود مقررات ملی ساختمان، به نظر می‌رسد که بسیاری از مقررات ارائه‌شده در این مباحث به دلایلی از جمله تفاوت‌های عنوان‌شده یا کلی بودن محتوای مقررات در

تحت تأثیر قرار گرفته است. هم اینک، تقریباً تمامی روستاهای کشور دارای شبکه برق هستند و استفاده از وسایل برقی و تجهیزات گرمایی و سرمایی پر مصرف متکی به انرژی‌های تجدیدناپذیر از ملزمات زندگی در اغلب مناطق کشور شده است یا در آینده نزدیک خواهد شد.

در چنین شرایطی، طبیعی است که تغییراتی در الگوی مسکن در روستاهای شهرهای کوچک نیز به وجود آید. همان‌گونه که با استفاده از اجاق گاز، مطبخ‌های دودزده با تنورهای بزرگ گلی کم کم از مسکن بسیاری از این مناطق محبو شده است، یا با مکانیزه شدن شیوه خشک کردن شالی برنج اتاق‌های با سقف بلند برای دود دادن شالی، کاربردی در روستاهای شمال کشور ندارند. رف‌ها، تاقچه‌ها و گنجه‌ها و برخی پستوها نیز جای خود را به انواع کمدها و قفسه‌ها می‌دهد و جدارهای سنگین و ضخیم بنایی گذشته پاسخ‌گوی مسائل اقتصادی و فرهنگی و مسئله انرژی امروز نیستند و ضرورت دارد تمهیدات جدیدی برای تأمین آسایش حرارتی ساکنان ساختمان‌های روستایی و بهینه‌سازی مصرف انرژی در این مناطق اندیشیده شود. با توجه به مسائل فوق، می‌توان فرض کرد که الگوهای مسکن در روستاهای، به رغم سازگاری‌های محیطی، اقلیمی، معیشتی، فرهنگی، اعتقادی و اجتماعی در گذشته اینک نیاز به ساماندهی مجدد مناسب با شرایط روز دارد.

مباحثی مانند بهبود کیفیت مصالح ساختمانی و روش‌های جدید اجرایی، اینمی در برابر سوانح و حوادث طبیعی، بهویژه سیل و زلزله، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و ارتقای سطح بهداشت محیط، از مهم‌ترین مواردی هستند که در ساماندهی طرح‌های مسکن تأثیرگذار هستند.

برای پاسخ به پرسش‌های فوق، از دو شیوه مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای و همچنین تجزیه و تحلیل کارشناسی بهره گرفته شده است و در این مقاله، پس از شناخت جایگاه مقررات ساختمان در بهسازی و ساماندهی مسکن روستایی، گونه‌ها و نسل‌های مختلف ضوابط و مقررات در زمینه صرفه‌جویی در مصرف انرژی در کشورهای مختلف و موضوعات کلی مطرح در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان ایران مطرح می‌شود. سپس به تشریح تنگناها در امر طراحی و اجرا پرداخته خواهد شد. شناخت کاستی‌ها و محدودیت‌ها، از یکسو، تفاوت اولویت‌ها بین مقررات ساختمان‌های شهری و روستایی را روشن می‌سازد و از سوی دیگر، گزینه‌ها و راه حل‌های ممکن برای بهبود فرایند طراحی و اجرا را مشخص می‌کند.

با جمع‌بندی این یافته‌ها، در آخرین مرحله پژوهش، پیشنهادهایی در خصوص ساختار ضوابط و محتوای مقررات ملی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در مسکن روستایی ارائه خواهد شد.

جایگاه ضوابط و مقررات ساختمانی در ارتقای مسکن روستایی

(الف) رویکرد ساماندهی مسکن روستایی

بی‌تردید، طراحی مسکن فقط برای بهره‌برداری کوتاه‌مدت صورت نمی‌گیرد. یکی از مهم‌ترین وجوهی که باید در طراحی مسکن بهویژه برای ساخت به تعداد زیاد در روستاهای شهرهای کوچک مورد توجه قرار گیرد، پیش‌بینی و همگامی با روند تحولات و نیازهای حاصل از آن در آینده است.

با توجه به پیشرفت‌های روزافزون فناوری و گسترش ارتباطات در تمام مناطق، شیوه‌های زندگی افراد

علاوه بر آن، باید به خاطر داشت که تأمین آسایش انسان نیز یکی از اهداف طراحی مسکن است که به نحوی با سلامت و صرفه‌جویی در مصرف انرژی مرتبط است و چنانچه بتوان با تمهیدات و رعایت اصولی در طراحی مسکن به این آسایش دست یافت، موفقیت بیشتری در طراحی برای تأمین رضایت استفاده‌کنندگان حاصل می‌شود.

ب) ضوابط مسکن روستایی و بهسازی وضع موجود

با جستجو در ساخت و سازهای روستایی که در دوران معاصر صورت گرفته است، می‌توان با نمونه‌های متعددی از طرح‌ها یا ساختمان‌های احداث شده مواجه شد، که طرح آن‌ها دچار انواع نابسامانی در طرح، انتخاب سیستم ساختمان و اندام‌ها و عناصر عملکردی و کیفیت ساخت و اجراست. نابسامانی‌هایی که در دوره بهره‌برداری ساکنان به شدت بروز می‌کند و موجب ناخرسنی آنان و همچنین موجب به وجود آمدن شرایط نامناسب اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی در آینده می‌شود. بخشی از این نابسامانی‌ها، که آثار آن در دوره بهره‌برداری بیشتر نمایان می‌شود، بی‌توجهی یا کم‌توجهی به اهداف و اصول صرفه‌جویی در مصرف انرژی و طراحی همساز با محیط و اقلیم است، که علاوه بر پیامدهای اقتصادی، تأثیر چشمگیری بر سطح آسایش و بهداشت ساکنان می‌گذارد. این امر را در ساختمان‌های مسکونی نسبتاً جدیدتر روستاهای و شهرهای کوچک، که غالب با الگوبرداری ناقص یا اشتباه از ساختمان‌های شهرهای بزرگ ساخته می‌شوند، بیشتر می‌توان مشاهده کرد. با توجه به تجربه ساخت و ساز در مناطق شهری، به نظر می‌رسد که بیشتر این کاستی‌ها و نابسامانی‌ها را می‌توان با تدوین و ترویج مقررات و ضوابطی ساده، قابل دستیابی و کارآ برای طراحی مسکن و به منظور تأمین حداقل نیازهای انسان در دوره بهره‌برداری، برطرف یا اصلاح کرد.

تدوین ضوابط و مقررات برای طراحی مسکن، اگر با در نظر گرفتن نیازها و شرایط اجرایی واقعی و با انعطاف‌پذیری مناسب انجام پذیرفته باشد، اگرچه در ابتدای امر ممکن است به ظاهر موجب بروز برخی محدودیت‌ها در طراحی شود، اما به مرور و با دستیابی طراحان و سازندگان به توانایی‌ها و قابلیت‌های این ضوابط، خود به انگیزه‌ای برای افزایش کیفی و ایجاد زمینه‌های ابتکار و خلاقیت در طراحی تبدیل می‌شود.

از سوی دیگر، توسعه فناوری ساختمان در مناسبات بین طراح و افراد استفاده‌کننده، بر اثر تولید حرفة‌ای مسکن تغییراتی ایجاد می‌کند. در چنین شرایطی، شاهد به کار گرفته شدن محصولات صنعتی ساختمان و اجزای آن، حتی در شهرهای کوچک و برخی روستاهای نیز هستیم.

بدین ترتیب، رابطه مستقیم طراح یا سازنده با بهره‌برداران کمتر می‌شود و تدوین مقررات به منزله ارائه رهنمودهایی برای توسعه پایدار صنعت ساختمان مناسب با شرایط و مقتضیات روز است تا سازندگان از تجربیات و مهارت‌های حرفة‌ای خود بهره‌برداری بیشتری بگیرند و استفاده‌کنندگان نیز اطمینان یابند که در فرایند طراحی و ساخت مسکن، این‌منی، بهداشت و آسایش آن‌ها با اقداماتی نسبتاً اقتصادی تأمین خواهد شد.

بررسی روش‌های طراحی عایق‌کاری حرارتی در مقررات ساختمان

الف) گونه‌ها و نسل‌های مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی

بیش از سه دهه از تدوین اولین مقررات بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان می‌گذرد. در این مدت در بیشتر کشورها، ویرایش‌های جدید و بازبینی‌های متعددی در این مقررات صورت گرفته است

فرآوردهای مورد استفاده در ساخت و همچنین به انرژی‌هایی که باید صرف بازیافت و بازگشت ضایعات و نخاله‌های ساختمانی ناشی از تخریب ساختمان شود نیز توجه خاصی مبذول شده است. اگر مقررات کشورهای مختلف مورد مقایسه قرار گیرد، مشاهده می‌شود که تمام گونه‌های مقررات از نسل‌های مختلف کماکان مورد استفاده قرار می‌گیرند (۵، ۶، ۷، ۸، ۹). دلیل اصلی این امر لزوم وجود دانش فنی در سطوحی بالا برای به کارگیری نسل‌های جدیدتر مقررات است، برای مثال در بسیاری از کشورها، طراحی با استفاده از نسل سوم مقررات کماکان امکان‌پذیر است؛ ولی در این حالت سخت‌گیری‌ها نسبت به مقررات نوع چهارم و پنجم بیشتر است، در نتیجه ساختمانی که با استفاده از روش‌های ساده طراحی می‌شود، در مقایسه با ساختمانی که با روش‌های پیچیده‌تر، بر پایه مصرف انرژی سالیانه ساختمان طراحی می‌شود، دارای توجیه اقتصادی ضعیف‌تری خواهد بود. با توجه به پیچیدگی‌هایی که در طراحی به روش‌های نسل سوم تا پنجم وجود دارد در بیشتر کشورها، در خصوص ضوابط مربوط به مسکن کوتاه‌مرتبه و رستایی، گرایش به سوی اعمال مقرراتی ساده و تجویزی است (۱۰، ۱۱).

ب) روش‌های طراحی عایق‌کاری حرارتی در ویرایش حاضر مبحث نوزدهم

در حال حاضر، در مبحث صرفه‌جویی در مصرف انرژی مقررات ملی ساختمان ایران (۱۲)، دو روش طراحی وجود دارد.

-

روش کارکردی

در مورد تمامی ساختمان‌ها قابل استفاده است و مبنای آن میزان کل نیاز انرژی سالانه است. این روش تلفیقی از مقررات نسل دوم و سوم محسوب می‌شود.

(۱، ۲، ۳، ۴). در ابتدا، نکته حائز اهمیت، سهولت درک و به کارگیری مقررات بوده است. برای نیل به این هدف، محدود کردن مقررات به اولویت‌های اصلی در بحث بهینه‌سازی مصرف انرژی در دستور کار قرار گرفته است. به همین علت، مشاهده می‌شود که در ویرایش‌های نسل اول اکثر مقررات، عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان با استفاده از روش‌های طراحی تجویزی در نظر گرفته شده است. در ادامه این روند و در نسل دوم مقررات، برای طراحی پوسته خارجی ساختمان از روش کارکردی بهره گرفته شد. در این دسته از مقررات، به جای رویکردی ساده و تجویزی، عملکرد کلی ساختمان از دید انتقال حرارت ملاک عمل قرار گرفته است. در روش کارکردی ساختمان، دیگر عملکرد حرارتی اجزای مختلف ساختمان به صورت مستقل در نظر گرفته نشد و با محدود کردن میزان انتقال حرارت کل ساختمان، به طراح امکان کاهش مقاومت حرارتی برخی از عناصر تشکیل دهنده پوسته خارجی ساختمان و افزایش برخی عناصر دیگر داده شد.

در نسل سوم، علاوه بر موارد در نظر گرفته شده در نسل دوم، بهره‌گیری از انرژی‌های رایگان و برخی فناوری‌ها برای بازیافت انرژی، و افزایش کارآیی سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و نورپردازی مدنظر قرار گرفت. در نسل چهارم، پس از ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تعیین کارآیی سیستم‌های تولید گرمایش، سرمایش، آب‌گرم مصرفی، تهویه، مدارهای توزیع و پایانه‌ها، و همچنین روشنایی و دیگر سیستم‌ها و تجهیزات الکتریکی، میزان مصرف انرژی در ساختمان ملاک عمل قرار گرفت.

در نسل پنجم مقررات که در سال‌های اخیر در برخی از کشورهای پیشرفته متداول شده است، علاوه بر موارد فوق، به پیامدهای زیستمحیطی ساخت مصالح و

ساختمان به گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی وابسته است.

این گروه‌بندی براساس چهار عامل ویژه اصلی کاربری ساختمان، نیاز انرژی محل استقرار بنا، زیربنای ساختمان و اهمیت شهر صورت می‌گیرد. در مقررات پیشنهادی، میزان صرفه‌جویی الزامی در مصرف انرژی ساختمان‌های روتایی فقط به عامل نیاز انرژی سالانه محل استقرار ساختمان‌ها بستگی دارد.

الزامی نبودن عایق کاری حرارتی ساختمان‌های روتایی در مناطق دارای نیاز انرژی کم: در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، بسیاری از ساختمان‌های واقع در مناطق دارای نیاز انرژی کم، با توجه به سه عامل دیگر مؤثر در گروه‌بندی ساختمان‌ها در یکی از گروه‌های ۱ تا ۳ از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی قرار می‌گیرند و ملزم به رعایت ضوابط مبحث هستند. اما با توجه به محدودیت اقتصادی و فنی بیشتر در مناطق روتایی، در مقررات پیشنهادی، کلیه ساختمان‌های مناطق دارای نیاز انرژی سالانه کم الزامی به عایق کاری حرارتی ساختمان ندارند.

بدیهی است که این رویکرد، با هدف محدود کردن اجرای ضوابط به مناطق با اولویت بالا از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی و تعیین آن در فاز بعدی صورت گرفته است. این امر امکان اعمال مقررات ملی به صورت تدریجی و مطابق یک برنامه‌ریزی بر پایه توأم‌نندی‌های موجود را فراهم می‌سازد.

گسترش حوزه شمول روش تجویزی طراحی عایق کاری حرارتی به تمام ساختمان‌ها: در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، طراحی عایق کاری حرارتی ساختمان به دو روش کارکردی یا تجویزی صورت می‌گیرد. روش کارکردی برای تمام ساختمان‌ها قابل استفاده است، اما نیازمند انجام

گفتگو است دلیل عدم امکان الگوبرداری از مقررات نسل چهارم و پنجم، آماده نبودن زیرساخت‌های لازم؛ از جمله برچسب‌گذاری تجهیزات گرمایشی و سرمایشی و سیستم‌های تهویه است.

- **روش تجویزی**
 فقط برای خانه‌های ویلایی، واحدهای واقع در آپارتمان‌های مسکونی با زیربنای کل کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع و همچنین ساختمان‌های گروه ۳ از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی قابل استفاده است.

این روش جزو نسل اول مقررات تلقی می‌شود. و در آن ضوابط و راه حل‌های فنی برای گروه‌ها و حالت‌های مختلف مشخص شده است. این روش در مواردی توصیه می‌شود که شرایط استفاده از روش تجویزی، مطابق ضوابط مبحث نوزدهم برقرار باشد و روش کارکردی با توجه به لزوم انجام محاسبات تخصصی، کنار گذاشته شود. در این روش، مشخصات حداقل جدارهای غیرنورگذر (دیوارها، بام‌ها، کف‌ها، ...)، بر مبنای ویژگی‌های پنجره‌های پوسه خارجی ساختمان تعیین می‌شود.

اصلاحات پیشنهادی در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

برای تسهیل و گسترش کاربرد مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی در مناطق روتایی، تغییراتی در نحوه اعمال ضوابط ویرایش فعلی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان پیشنهاد می‌شود. در این تغییرات، ماهیت اصلی و معیارهای مورد نظر مبحث نوزدهم نادیده گرفته نمی‌شود، اما موجب انطباق بیشتر مقررات با نیازها، سطح دانش فنی و توان مالی در مناطق روتایی می‌شود. تغییرات پیشنهادی به قرار زیرند.

تسهیل گروه‌بندی ساختمان‌ها: در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان‌ها، ضوابط طراحی عایق کاری حرارتی

شده است و در مورد عایق کاری حرارتی میانی (مانند جدارهای دولایه) مقادیر مربوط به عایق کاری حرارتی از داخل ملاک عمل قرار می‌گیرد.

نکات اساسی برای به کار گرفتن مبحث ۱۹ پیشنهادی در ساخت و سازهای روستایی

الف) گروه بندی نیاز انرژی سالانه محل استقرار ساختمان

حداقل میزان صرفه جویی الزامی در مصرف انرژی، که در این مقررات برای ساختمان‌ها مشخص می‌شود، به نیاز انرژی گرمایی-سرماشی سالانه محل استقرار ساختمان وابسته است. بر این اساس، مناطق مختلف کشور به سه گروه تقسیم شده‌اند.

گروه الف: مناطق دارای نیاز به انرژی زیاد

گروه ب: مناطق دارای نیاز به انرژی متوسط

گروه ج: مناطق دارای نیاز به انرژی کم

مطابق این مقررات، ساختمان‌های واقع در گروه ج الزامی به انجام عایق کاری حرارتی ساختمان ندارند و ضوابط عایق کاری حرارتی ساختمان که در ادامه ارائه می‌شود، برای ساختمان‌های مسکونی واقع در گروه‌های الف و ب است. تعیین گروه هر ساختمان روستایی از لحاظ نیاز انرژی محل استقرار باید براساس پیوست سوم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به نزدیکترین ایستگاه هواشناسی مندرج در آن پیوست صورت بگیرد.

ب) تعیین وضعیت جدارهای نورگذار

در این مقررات جدارهای نورگذار در دو دسته زیر تقسیم‌بندی شده‌اند.

- رده کیفی ۱ از لحاظ تبادل حرارت؛ شامل کلیه

محاسبات کامل انتقال حرارت ساختمان است. در روش تجویزی با ارائه راه حل‌های فنی، طراحی عایق کاری حرارتی ساختمان‌ها به آسانی انجام می‌شود. در مقررات پیشنهادی، برای مناطق روستایی تنها روش‌های طراحی تجویزی ارائه شده و مقادیر عایق کاری حرارتی به نحوی تنظیم شده است که این روش در تمام ساختمان‌های روستایی، بدون عدول از مبحث نوزدهم مقررات ملی، قابل استفاده باشد.

ارائه راه حل‌های فنی مجزا در صورت استفاده یا عدم استفاده از پنجره‌های برتر از نظر حرارتی: با توجه به توان اقتصادی پایین در مناطق روستایی و فقدان توجیه اقتصادی بهره‌گیری از پنجره‌های برتر گران‌قیمت در برخی موارد، راه حل‌های فنی تجویزی در دو حالت استفاده یا عدم استفاده از پنجره‌های برتر از نظر حرارتی ارائه شده است.

ارائه راه حل‌های فنی جدارهای غیرنورگذار
براساس ضخامت عایق حرارتی: به منظور تسهیل بهره‌گیری از مقررات پیشنهادی در مناطق روستایی، میزان عایق کاری حرارتی الزامی جدارهای مختلف پوسته خارجی ساختمان، هم براساس مقاومت حرارتی عایق و هم براساس ضخامت عایق حرارتی با فرض یک ضربی هدایت حرارت محافظه کارانه برای عایق حرارتی، ارائه شده است.

ارائه راه حل‌های فنی جدارهای غیرنورگذار
براساس موقعیت عایق حرارتی: با توجه به تأثیر موقعیت عایق حرارتی در جدارهای ساختمانی بر ظرفیت حرارتی جدارها و ایجاد پل‌های حرارتی، در مبحث نوزدهم راه حل‌های فنی تجویزی بر پایه محاسبه جرم سطحی جدار ارائه شده است؛ ولی به منظور تسهیل بهره‌گیری از مقررات پیشنهادی در اینجا، مقادیر عایق حرارتی براساس قرار گرفتن عایق در داخل یا خارج جدار ساختمانی ارائه

پنجره‌های دوجداره با فاصلهٔ هوا بی حداقل ۱ میلی‌متر و قاب چوبی، پی‌وی‌سی یا آلومینیومی گرماشکن^۱؟

- ردء کیفی ۲ از لحاظ تبادل حرارت؛ شامل دیگر انواع پنجره‌ها.

با توجه به شرایط متفاوت اقتصادی ساکنان در روستاهای نسبت به شهرها، بهره‌گیری از پنجره‌های هر یک از این دو ردء کیفی در ساخت و ساز ممکن است، اما ضوابط عایق کاری جدارهای غیرنورگذر وابسته به ردء کیفی پنجره‌های است و در مورد ساختمان دارای پنجره‌های ردء کیفی ۲، سخت‌گیری بیشتری در مقررات اعمال شده است.

ج) تعیین وضعیت عایق کاری حرارتی جدارهای غیرنورگذر

میزان عایق کاری حرارتی هر یک از اجزای غیرنورگذر پوسته خارجی ساختمان‌های روستایی، براساس نیاز انرژی سالانه محل استقرار، تعیین می‌شود. از سوی دیگر، مقادیر تعیین شده برای عایق کاری حرارتی اجزای مختلف پوسته، در صورت اجرای عایق حرارتی از داخل یا خارج جدار متفاوت است.

البته در مورد ساختمان‌های مسکونی با توجه به استفاده دائم از ساختمان، توصیه می‌شود حتی الامکان عایق کاری حرارتی اجزای مختلف ساختمان از خارج صورت بگیرد.

در این مقررات، برای عایق کاری حرارتی اجزای پوسته دو گزینه مطرح می‌شود.

گزینه ۱: عایق کاری حرارتی پوسته همراه با استفاده از جدارهای نورگذر ردء کیفی ۱؛ گزینه ۲: عایق کاری حرارتی پوسته همراه با استفاده از جدارهای نورگذر ردء کیفی ۲. در صورت انتخاب هر یک از گزینه‌های فوق، لازم است تا مقدار عایق حرارتی هر یک از اجزای با،

نتیجه

در این مقاله، سعی شده است تحلیل‌ها، رویکردها و نکات کلیدی که در تدوین نسخهٔ مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی مختص مناطق روستایی موردنظر قرار گرفته است، تشریح شود. در پیوند با پرسش‌های اصلی پژوهش، جمع‌بندی مطالعات ارائه شده در چهار زمینهٔ اصلی زیر مطرح می‌شود.

| رده کیفی جدارهای نورگذر | مقاومت حداقل عایق حرارتی ($m^2 \cdot K/W$) | | | | | | | | گزینه | نیاز انرژی محل استقرار بنا | | |
|-------------------------------|--|-------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|---|-------|----------------------------------|--|--|
| | کف مجاور هوا | | کف روی خاک | دیوار | | بام تخت یا شیبدار | | | | | | |
| | خارجی | داخلی | | خارجی | داخلی | خارجی | داخلی | | | | | |
| رده کیفی ۱ | ۱,۸ | ۲,۲ | ۱,۳ | ۱,۴ | ۲,۱ | ۳,۰ | ۳,۷ | ۱ | الف | | | |
| رده کیفی ۲ | ۲,۳ | ۲,۹ | ۱,۷ | ۱,۸ | ۲,۷ | ۳,۹ | ۴,۸ | ۲ | | | | |
| رده کیفی ۱ | ۱,۳ | ۱,۶ | ۰,۹ | ۱,۰ | ۱,۵ | ۲,۲ | ۲,۷ | ۱ | ب | | | |
| رده کیفی ۲ | ۱,۷ | ۲,۱ | ۱,۲ | ۱,۳ | ۲,۰ | ۲,۹ | ۳,۵ | ۲ | | | | |

جدول ۱. مقاومت حداقل عایق حرارتی ($m^2 \cdot K/W$) برای انتخاب‌های مختلف بر حسب نیاز انرژی محل استقرار ساختمان.

| رده کیفی جدارهای نورگذر | ضخامت حداقل عایق حرارتی (سانتی متر) | | | | | | | | گزینه | نیاز انرژی محل استقرار بنا | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------|------------------|-------|-------|---------|-------|---|-------|-------------------------------|--|--|
| | کف مجاور هوا | | کف روی خاک | دیوار | | بام تخت | | | | | | |
| | خارجی | داخلی | | خارجی | داخلی | خارجی | داخلی | | | | | |
| رده کیفی ۱ | ۶,۵ | ۸,۵ | ۴ | ۴,۵ | ۸ | ۱۲,۵ | ۱۶ | ۱ | الف | | | |
| رده کیفی ۲ | ۹ | ۱۲ | ۶ | ۶,۵ | ۱۱ | ۱۷ | ۲۱,۵ | ۲ | | | | |
| رده کیفی ۱ | ۴ | ۵,۵ | ۲ | ۲,۵ | ۵ | ۸,۵ | ۱۱ | ۱ | ب | | | |
| رده کیفی ۲ | ۶ | ۸ | ۳,۵ | ۴ | ۷,۵ | ۱۲ | ۱۵ | ۲ | | | | |

جدول ۲. ضخامت حداقل عایق حرارتی (سانتی متر) برای انتخاب‌های مختلف بر حسب نیاز انرژی محل استقرار ساختمان.

کارآئی سیستم‌های ساختمان سوق یافته است، که در عمل می‌تواند توجیهات اقتصادی قوی‌تری داشته باشد، اما به دانش فنی و امکانات بیشتر و در سطح بالاتری نیاز دارد.

سوم، پیرو نتیجه فوق و با توجه به پیچیدگی‌هایی که در طراحی به روش‌های نسل جدیدتر وجود دارد، در بیشتر کشورها در خصوص ضوابط مربوط به مسکن

نخست، در روند بهسازی و ساماندهی طرح و اجرای مسکن روستایی، مقررات و ضوابط ساختمان موجب حفظ و تأمین حداقل‌های حیاتی برای ساکنان است و از نادیده گرفته شدن حقوق آنان در این رابطه جلوگیری می‌کند.

دوم، مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی در جهان، طی روندی که چندین دهه ادامه داشته است از نظام‌های تجویزی ساده و کلی آغاز شده و به تدریج به سمت کنترل

پی‌نوشت

منابع

کوتاه‌مرتبه و روستایی، گرایش به سوی اعمال مقرراتی ساده و تجویزی است و برای ایران نیز مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی برای مسکن روستایی با همین رویکرد پیشنهاد می‌شود. چهارم، در جمع‌بندی کلی یافته‌ها دو نکته مهم دیگر نیز مطرح می‌شود. نکته نخست، توجه به موضوع بهره‌گیری از انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر در مناطق روستایی است که با توجه به تجربیات جهانی در این زمینه باید به این موضوع توجهی خاص شود و در سال‌های آتی، در سطحی کلان‌تر، برنامه‌ریزی برای تولید انرژی‌های مورد نیاز در مقیاس منطقه‌ای یا محلی، در دستور کار قرار گیرد. و نکته دوم، کاربرد مصالح بومی، برای بهینه‌سازی عملکرد حرارتی پوسته خارجی ساختمان‌هاست، که به صورت جدی به آن پرداخته نشده است. با توجه به تجربیات موفق کسب شده در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، الگوبرداری و استانداردسازی این نوع روش‌ها نیز می‌تواند پیش‌نیازهای لازم برای لحاظ کردن این نوع مصالح و محصولات در مقررات را فراهم کند. بدیهی است برای دستیابی به این اهداف، باید تحقیقات لازم برای امکان‌سنجی و تهیه داده‌های لازم انجام شود تا در ویرایش‌های بعدی مقررات، اطلاعات لازم برای تکمیل و تدوین ضوابطی دقیق و هدفمند در این زمینه مشخص شود.

1- Thermal break

2- Energy Efficiency Policies and Indicators, Evaluation of Energy Efficiency Policies and Measures, Efficiency Standards for New Dwellings and Buildings, 2005. World Energy Council

3- PREBAT - Comparaison internationale Bâtiment et Energie, Rapport final, Décembre 2007 / ADEME-PUCA-CSTB

4- Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation, Executive Summary, 2008, World Energy Council

5- Evaluation of the Iranian Thermal Building Code, B. Mohammad Kari, R. Fayaz, Asian Journal of Civil Engineering (Building and Housing) Vol. 7, No. 6 (2006), Pages 675-688

6- Comparison of Energy Conservation Building Codes of Iran, Turkey, Germany, China, ISO 9164 and EN 832, R. Fayaz, B. Mohammad Kari, Applied Energy, vol. 86, issue 10, october 2009, pages 1949-1955

7- International Energy Conservation Code, 1998, International Code Council.

8- ASHRAE Standard ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1 - 1989, Energy Efficient Design of New Buildings, Low-Rise Residential Buildings.

9- Thermal Performance of Buildings – Calculation of Energy Use for Heating – Residential buildings – BS EN 832:2000.

10- Energy Efficiency and Sustainable Development of the Construction Sector in China 2004-2007 (final report), A. Bernard, ADEME

11- Rural Energy for Sustainable Development, 2006, United Nations Industrial Development Organization, Technology Partnerships through South South Cooperation, www.unido.org/ruralenergy

۱۲- مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، صرفه‌جویی در مصرف انرژی (ویرایش دوم)، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان، ۱۳۸۱.

1- International Survey of Building Energy Codes, The lead Commonwealth agency on greenhouse matters, Australian Buildings Codes Board, 2000.