[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

مسکن روستایی و ضوابط صرفه‌جویی در مصرف انرژی

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

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۱/۲۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۰۶/۲۱

چکیده

این پژوهش در پی شناخت جایگاه مقررات ملی صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ارتقای مسکن روستایی و ارائه نکات اساسی برای تسهیل به‌کارگیری این مقررات در روند ساخت وساز 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 به‌عنوان یک عامل کلیدی در آیندهٔ توسعهٔ پایدار در صنعت ساختمان مطرح می‌کنند. در همین راستا و با توجه به‌آنکه منابع انرژی و محیط زیست با محدودیت‌های جدی مواجه شده‌اند، در بیشتر کشورها صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها به یکی از اولویت‌های اصلی در مقررات ملی ساختمان در چند دههٔ 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 زمینهٔ صرفه‌جویی در مصرف انرژی در کشورهای مختلف به‌دست 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 پایهٔ 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.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

مقدمه

در چند دهۀ 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 به‌کارگیری و ترویج عمومی مقررات و همچنین سهولت آموزش نیروی انسانی در این گونه موقعیت‌ها می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که تفاوت‌های موجود بین ترکیب ساخت وسازهای متداول در روستاها با آنچه که در شهرها و به‌ویژه در شهرهای بزرگ رایج است، نخستین انگیزۀ پرداختن به مقررات ساختمان برای این‌گونه ساخت وسازها، به‌عنوان 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 فرآورده‌های ساختمانی که در دسترس قرار دارند، سطح مهارت‌های نیروی انسانی و شیوه‌های ساخت‌وساز مورد استفاده و مهم‌تر از همه، مناسبات تولید مسکن، به‌ویژه نقش و وضعیت کارفرمایان، سازندگان، عوامل نظارت و بازرسی فنی و رابطۀ آن‌ها با یکدیگر از جمله زمینه‌ها یا عواملی هستند که می‌توان این تفاوت‌ها را در آن‌ها مشاهده کرد. با مروری بر مباحث بیست‌گانۀ 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 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 جامعۀ 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 به‌کارگیری مقررات یادشده در این‌گونه مناطق است.

روش پژوهش

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

نخست، جایگاه مقررات و ضوابط ساختمانی در ارتقای 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 دهۀ 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 روستاها و شهرها چگونه است و با توجه به رویکرد اصلی در ساماندهی مسکن روستایی، چه تغییراتی در نحوۀ به‌کارگیری مقررات موجود صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاربرد این مقررات را در مناطق روستایی آسان‌تر و گسترده‌تر خواهد کرد؟

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

برای پاسخ به پرسش‌های فوق، از دو شیوهٔ 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 راه‌حل‌های ممکن برای بهبود فرایند طراحی و اجرا را مشخص می‌کند.

با جمع‌بندی این یافته‌ها، در آخرین مرحلهٔ 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 کوتاه‌مدّت صورت نمی‌گیرد. یکی از مهم‌ترین وجوهی که باید در طراحی مسکن به‌ویژه برای ساخت به تعداد زیاد در روستاها و 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 تحت تأثیر قرار گرفته است. هم‌اینک، تقریباً تمامی روستاهای کشور دارای شبکهٔ برق هستند و استفاده از وسایل برقی و تجهیزات گرمایی و سرمایی پرمصرف متکی به انرژی‌های تجدیدناپذیر از ملزومات زندگی در اغلب مناطق کشور شده است یا در آیندهٔ نزدیک خواهد شد.

در چنین شرایطی، طبیعی است که تغییراتی در الگوی مسکن در روستاها و شهرهای کوچک نیز به‌وجود آید. همان‌گونه که با استفاده از اجاق گاز، مطبخ‌های دودزده با تنورهای بزرگ گلی کم‌کم از مسکن بسیاری از این مناطق محو شده است، یا با مکانیزه شدن شیوهٔ 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 بنّایی 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 روستاها، به‌رغم سازگاری‌های محیطی، اقلیمی، معیشتی، فرهنگی، اعتقادی و اجتماعی در گذشته اینک نیاز به ساماندهی مجدد متناسب با شرایط روز دارد.

مباحثی مانند بهبود کیفیت مصالح ساختمانی و روش‌های جدید اجرایی، ایمنی 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.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

علاوه بر آن، باید به خاطر داشت کـه تـأمین آسـایش انسان نیز یکی از اهداف طراحی مسکن است که بـه نحـوی با سلامت و صرفه‌جویی در مصرف انـرژی مـرتبط اسـت و چنانچه بتـوان بـا تمهیـدات و رعایـت اصـولی در طراحـی مسکن به این آسـایش دسـت یافـت، موفقیـت بیشـتری در طراحی برای تأمین رضایت استفاده‌کنندگان حاصل می‌شود.

ب) ضـوابط مسـکن روسـتایی و بهسـازی وضـع موجود

با جستجو در سـاخت و سـازهای روسـتایی کـه در دوران معاصر صورت گرفته است، می‌توان بـا نمونـه‌هـای متعددی از طرح‌ها یا ساختمان‌های احـداث شـده مواجـه شد، که طرح آن‌ها دچار انواع نابسامانی در طرح، انتخـاب سیستم ساختمان و اندام‌ها و عناصر عملکـردی و کیفیـت ساخت و اجراست. نابسامانی‌هایی که در دورهٔ بهره‌بـرداری ساکنان به شدت بروز می‌کند و موجـب ناخرسـندی آنـان و همچنین موجب به‌وجود آمدن شـرایط نامناسـب اجتمـاعی، فرهنگـی و اقتصـادی در آینـده مـی‌شـود. بخشـی از ایـن نابسامانی‌ها، که آثار آن در دورهٔ بهـره‌بـرداری بیشـتر نمایـان می‌شـود، بـی‌تـوجهی یـا کـم‌تـوجهی بـه اهـداف و اصـول صرفه‌جویی در مصرف انرژی و طراحی همساز بـا محـیط و اقلـیم اسـت، کـه عـلاوه بـر پیامـدهای اقتصـادی، تـأثیر چشمگیری بر سطح آسایش و بهداشت سـاکنان مـی‌گـذارد. این امر را در ساختمان های مسکونی نسبتاً جدیدتر روستاها و شهرهای کوچک، که اغلب با الگوبرداری ناقص یا اشـتباه از ساختمان‌های شهرهای بـزرگ سـاخته مـی‌شـوند، بیشـتر مـی‌تـوان مشـاهده کـرد. بـا توجـه بـه تجربـهٔ ساخت و ساز در مناطق شهری، به نظر می‌رسد که بیشـتر این کاستی‌ها و نابسامانی‌ها را می‌توان با تـدوین و تـرویج مقررات و ضـوابطی سـاده، قابـل دسـتیابی و کـارآ بـرای طراحی مسکن و به منظور تأمین حداقل نیازهای انسان در دورهٔ بهره‌برداری، برطرف یا اصلاح کرد.

تدوین ضوابط و مقررات برای طراحی مسکن، اگر با در نظر گرفتن نیازها و شـرایط اجرایـی واقعـی و بـا انعطاف‌پذیری مناسب انجام پذیرفتـه باشـد، اگرچـه در ابتدای امر ممکن است بـه ظـاهر موجـب بـروز برخـی محدودیت‌ها در طراحی شود، اما به مرور و با دسـتیابی طراحان و سازندگان به توانـایی‌هـا و قابلیـت‌هـای ایـن ضوابط، خود به انگیزه‌ای برای افـزایش کیفـی و ایجـاد زمینه‌های ابتکار و خلاقیت در طراحی تبدیل می‌شود.

از سـوی دیگـر، توسـعهٔ فنـاوری سـاختمان در مناسبات بین طراح و افراد استفاده‌کننده، بـر اثـر تولیـد حرفـه‌ای مسـکن تغییراتـی ایجـاد مـی‌کنـد. در چنـین شرایطی، شاهد به کار گرفته شدن محصولات صـنعتی ساختمان و اجـزای آن، حتـی در شـهرهای کوچـک و برخی روستاها نیز هستیم.

بدین ترتیب، رابطهٔ مسـتقیم طـراح یـا سـازنده بـا بهره‌برداران کمتر می‌شود و تـدوین مقـررات بـه منزلـهٔ ارائهٔ رهنمودهایی برای توسعهٔ پایدار صـنعت سـاختمان متناسب با شرایط و مقتضیات روز است تا سازندگان از تجربیات و مهارت‌هـای حرفـه‌ای خـود بهـرهٔ بیشـتری بگیرند و استفاده‌کنندگان نیز اطمینان یابند که در فراینـد طراحی و ساخت مسـکن، ایمنـی، بهداشـت و آسـایش آن‌ها با اقداماتی نسبتاً اقتصادی تأمین خواهد شد.

بررسـی روش‌هـای طراحـی عـایق‌کـاری حرارتی در مقررات ساختمان

الف) گونه‌ها و نسل‌های مقررات صرفه‌جـویی در مصرف انرژی

بـیش از سـه دهـه از تـدوین اولـین مقـررات بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان می‌گـذرد. در این مدت در بیشتر کشورها، ویـرایش‌هـای جدیـد و بازبینی‌های متعددی در این مقررات صورت گرفته است

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

(۱، ۲، ۳، ٤). در ابتدا، نکتهٔ حائز اهمیت، سهولت درک و به‌کارگیری 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 پوستهٔ خارجی ساختمان با استفاده از روش‌های طراحی تجویزی در نظر گرفته شده است. در ادامهٔ 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 به‌صورت مستقل در نظر گرفته نشد و با محدود کردن میزان انتقال حرارت کل ساختمان، به طراح امکان کاهش مقاومت حرارتی برخی از عناصر تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ خارجی ساختمان و افزایش برخی عناصر دیگر داده شد.

در نسل سوم، علاوه بر موارد در نظر گرفته‌شده در نسل دوم، بهره‌گیری از انرژی‌های رایگان و برخی فناوری‌ها برای بازیافت انرژی، و افزایش کارآیی سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و نورپردازی مد نظر 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 فراورده‌های 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، ٦، ۷، ۸، ۹). دلیل اصلی این امر لزوم وجود دانش فنی در سطوحی بالا برای به‌کارگیری 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 پایهٔ 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 روستایی، 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.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

گفتنی است دلیل عدم امکان الگوبرداری از مقررات نسل چهارم و پنجم، آماده نبودن زیرساختارهای 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 راه‌حل‌های 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 پوستهٔ خارجی ساختمان تعیین می‌شود.

اصلاحات پیشنهادی در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

برای تسهیل و گسترش کاربرد مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی در مناطق روستایی، تغییراتی در نحوهٔ اعمال ضوابط ویرایش فعلی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان پیشنهاد می‌شود. در این تغییرات، ماهیّت 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 روستایی می‌شود. تغییرات پیشنهادی به قرار زیرند.

تسهیل گروه‌بندی ساختمان‌ها: در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان‌ها، ضوابط طراحی عایق‌کاری حرارتی ساختمان به گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی وابسته است.

این گروه‌بندی براساس چهار عامل ویژهٔ 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 روستایی فقط به عامل نیاز انرژی سالانه محل استقرار ساختمان‌ها بستگی دارد.

الزامی نبودن عایق‌کاری حرارتی ساختمان‌های روستایی 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 روستایی، در مقررات پیشنهادی، کلیهٔ ساختمان‌های مناطق دارای نیاز انرژی سالانه کم الزامی به عایق‌کاری 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 تعمیم آن در فاز بعدی صورت گرفته است. این امر امکان اعمال مقررات ملی به‌صورت تدریجی و مطابق یک برنامه‌ریزی بر پایهٔ توانمندی‌های موجود را فراهم می‌سازد.

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

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

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

ارائهٔ راه‌حل‌های 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، راه‌حل‌های فنی تجویزی در دو حالت استفاده یا عدم استفاده از پنجره‌های برتر از نظر حرارتی ارائه شده است.

ارائهٔ راه‌حل‌های فنی جدارهای غیرنورگذر براساس ضخامت عایق حرارتی: به منظور تسهیل بهره‌گیری از مقررات پیشنهادی در مناطق روستایی، میزان عایق‌کاری حرارتی الزامی جدارهای مختلف پوسته خارجی ساختمان، هم براساس مقاومت حرارتی عایق و هم براساس ضخامت عایق حرارتی با فرض یک ضریب هدایت حرارت محافظه‌کارانه برای عایق حرارتی، ارائه شده است.

ارائهٔ راه‌حل‌های فنی جدارهای غیرنورگذر 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 راه‌حل‌های 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 شده است و در مورد عایق‌کاری حرارتی میانی (مانند جدارهای دولایه) مقادیر مربوط به عایق‌کاری حرارتی از داخل ملاک عمل قرار می‌گیرد.

نکات اساسی برای به‌کارگرفتن مبحث ۱۹ پیشنهادی در ساخت و سازهای روستایی

الف) گروه‌بندی نیاز انرژی سالانهٔ محل استقرار ساختمان

حداقل میزان صرفه‌جویی الزامی در مصرف انرژی، که در این مقررات برای ساختمان‌ها مشخص می‌شود، به نیاز انرژی گرمایی- سرمایی 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 عایق‌کاری حرارتی ساختمان ندارند و ضوابط عایق‌کاری 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 نورگذر

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

- ردهٔ کیفی ۱ از لحاظ تبادل حرارت؛ شامل کلیه

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

پنجره‌های دوجداره با فاصلهٔ هوایی حداقل ۱۰ میلی‌متر و قاب چوبی، پی‌وی‌سی یا آلومینیومی گرماشکن[۱]؛

– ردهٔ کیفی ۲ از لحاظ تبادل حرارت؛ شامل دیگر انواع پنجره‌ها.

با توجه به شرایط متفاوت اقتصادی ساکنان در روستاها نسبت به شهرها، بهره‌گیری از پنجره‌های هر یک از این دو ردهٔ کیفی در ساخت و ساز ممکن است، اما ضوابط عایق‌کاری حرارتی جدارهای غیرنورگذر وابسته به ردهٔ کیفی پنجره‌هاست و در مورد ساختمان دارای پنجره‌های رده کیفی۲، سخت‌گیری بیشتری در مقررات اعمال شده است.

ج) تعیین وضعیت عایق‌کاری حرارتی جدارهای غیرنورگذر

میزان عایق‌کاری حرارتی هر یک از اجزای غیرنورگذر پوسته خارجی ساختمان‌های روستایی، براساس نیاز انرژی سالانهٔ محل استقرار، تعیین می‌شود. از سوی دیگر، مقادیر تعیین‌شده برای عایق‌کاری 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 مداوم از ساختمان، توصیه می‌شود حتی‌الامکان عایق‌کاری حرارتی اجزای مختلف ساختمان از خارج صورت بگیرد.

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

گزینهٔ ۱: عایق‌کاری حرارتی پوسته همراه با استفاده از جدارهای نورگذر ردهٔ کیفی ۱؛گزینهٔ ۲: عایق‌کاری حرارتی پوسته همراه با استفاده از جدارهای نورگذر ردهٔ کیفی ۲. در صورت انتخاب هر یک از گزینه‌های فوق، لازم است تا مقدار عایق حرارتی هر یک از اجزای بام، دیوار، کف روی خاک و کف مجاور هوا از جدول ۱ (براساس مقاومت حرارتی) یا جدول ۲ (براساس ضخامت عایق حرارتی) استخراج شود. در صورت معلوم نبودن مشخصات فنی عایق حرارتی مورد استفاده، به شرط بهره‌گیری از عایق‌های حرارتی پشم شیشه، پشم سنگ، پشم سرباره، پلی‌استایرن و پلی‌یورتان با چگالی بیش از ۱۳ کیلوگرم بر مترمکعب، حداقل ضخامت عایق حرارتی می‌تواند مطابق جدول ۲ تعیین شود.

این رویکرد باعث می‌شود تا طراح حق انتخاب بالایی داشته باشد و براساس شرایط اجرایی و اقتصادی، بین دو حالت استفاده از بازشوهای عادی یا بازشوهای با مشخصات حرارتی برتر حق انتخاب داشته باشد.

نکات تکمیلی

– در صورتی که عایق حرارتی در میان لایه‌های جدار اجرا شود، حداقل مقاومت حرارتی عایق یا حداقل ضخامت آن باید مطابق با عایق‌کاری داخلی تعیین شود.

– برای عایق‌کاری حرارتی کف روی خاک، عایق حرارتی باید حداقل با عرض یک متر و به‌صورت پیرامونی یا ترجیحاً به‌صورت سرتاسری روی کل کف مجاور خاک قرار گیرد.

نتیجه

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

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

نیاز انرژی محل استقرار بنا	گزینه	مقاومت حداقل عایق حرارتی ($m^2.K/W$)						ردهٔ کیفی جدارهای نورگذر
		بام تخت یا شیب‌دار		دیوار		کف روی خاک	کف مجاور هوا	
		داخلی	خارجی	داخلی	خارجی		داخلی	خارجی
الف	۱	۳,۷	۳,۰	۲,۱	۱,٤	۱,۳	۲,۲	۱,۸	ردهٔ کیفی ۱
	۲	٤,۸	۳,۹	۲,۷	۱,۸	۱,۷	۲,۹	۲,۳	ردهٔ کیفی ۲
ب	۱	۲,۷	۲,۲	۱,۵	۱,۰	۰,۹	۱,٦	۱,۳	ردهٔ کیفی ۱
	۲	۳,۵	۲,۹	۲,۰	۱,۳	۱,۲	۲,۱	۱,۷	ردهٔ کیفی ۲

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

نیاز انرژی محل استقرار بنا	گزینه	ضخامت حداقل عایق حرارتی (سانتی‌متر)						ردهٔ کیفی جدارهای نورگذر
		بام تخت		دیوار		کف روی خاک	کف مجاور هوا	
		داخلی	خارجی	داخلی	خارجی		داخلی	خارجی
الف	۱	۱٦	۱۲,۵	۸	٤,۵	٤	۸,۵	٦,۵	ردهٔ کیفی ۱
	۲	۲۱,۵	۱۷	۱۱	٦,۵	٦	۱۲	۹	ردهٔ کیفی ۲
ب	۱	۱۱	۸,۵	۵	۲,۵	۲	۵,۵	٤	ردهٔ کیفی ۱
	۲	۱۵	۱۲	۷,۵	٤	۳,۵	۸	٦	ردهٔ کیفی ۲

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

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 گرفته‌شدن 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 به‌تدریج به سمت کنترل کارآیی سیستم‌های ساختمان سوق یافته است، که درعمل می‌تواند توجیهات اقتصادی قوی‌تری داشته باشد، اما به دانش فنی و امکانات بیشتر و در سطح بالاتری نیاز دارد.

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

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]

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 نکتهٔ مهم دیگر نیز مطرح می‌شود. نکتهٔ 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 نکتهٔ دوم، کاربرد مصالح بومی، برای بهینه‌سازی عملکرد حرارتی پوسته خارجی ساختمان‌هاست، که به‌صورت جدی به آن پرداخته نشده است. با توجه به تجربیات موفق کسب‌شده 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.

پی‌نوشت

1- Thermal break

منابع

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

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.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-02]