



مقررات ملی ساختمان ایران راهنمای مبحث نوزدهم صرفه جویی در مصرف انرژی

عنوان و نام پدیدآور: راهنمای مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (صرفه جویی در مصرف انرژی)/دفتر مقررات ملی ساختمان.

وضعیت ویراست: ویراست ۲.

مشخصات نشر: تهران: نشر توسعه ایران، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ز. ۳۵۶: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی).

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۱-۰۰۴-۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: ساختمان سازی - مصرف انرژی

موضوع: ساختمان سازی - قوانین و مقررات - ایران

شناسه آه و ده: ایران. وزارت راه و شهرسازی. دفتر امور مقررات ملی ساختمان

رده بندی جنگره: ۱۳۹۲ KM۷۳۴۰۲/۲۶

رده بندی دیویی: ۳۴۳

شماره کتبشناسی ملی: ۳۱۷۰۴۲۹

نام کتاب: راهنمای مبحث نوزدهم صرفه جویی در مصرف انرژی

تهیه کننده: دفتر مقررات ملی ساختمان

ناشر: نشر توسعه ایران

شمارگان: ۳۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۱-۰۰۴-۸

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۲

چاپ و صحافی: کانون

قیمت: ۱۶۰,۰۰۰ ریال

حق چاپ برای تهیه کننده محفوظ است.

به نام خدا

پیش گفتار

مقررات ملی ساختمان در تمامی کشورها قواعدی هستند که به نحوی اجرای آن‌ها توسط شهروندان الزام قانونی پیدا می‌کند. ادراک مشترک کلیه عوامل و عناصر مرتبط اعم از دولت، دولت‌های محلی، مردم و مهندسان موجب می‌گردد که منافع ملی ناشی از حفظ و افزایش بهره‌وری از سرمایه‌گذاری‌های ملی و هم چنین حفظ جان و نافع عمومی بهره‌برداران ساختمان‌ها بر منافع سازمانی دستگاه‌های اجرایی و یا منافع دولت ملی هم چنین منافع فوری سرمایه‌گذاران ترجیح داده شود. بدیهی است توافق و التزام بر این دسته از منافع و خواسته‌ها در قالب برنامه توسعه نظام ملی ساخت و ساز تحقق می‌یابد.

از سال ۱۳۶۶ مقررات حاکم بر جنبه‌های مهندسی و فنی ساختمان (طراحی - نظارت - اجرا)، توسط وزارت راه و شهرسازی در قالب مقررات ملی ساختمان به تدریج وضع و استفاده از آن الزامی شده است. توسعه آموزش عالی، مراکز فنی و حرفه‌ای و سازمان‌های نظام مهندسی موجب افزایش نیروی انسانی متخصص و ماهر در سطح کشور گردید و به موازات آن مقررات ملی ساختمان و استانداردها و آیین‌نامه‌های ساختمانی نیز به همت اساتید و صاحبان باغل در حرفه به صورت دوره‌ای مورد بازنگری و تجدید چاپ قرار گرفته‌اند. در حال حاضر این مقررات به درجه‌ای از کمال و غنا رسیده است که به عنوان مرجع و منبع آموزشی ضمن تأمین نیاز نسبتاً گسترده دانشگاهان و جامعه مهندسی کشور، سازندگان و بهره‌برداران، ابزار و مرجع کنترل لازم را برای اطمینان از کیفیت ساخت و سازها برای ناظران و بازرسان فراهم نموده است.

مقایسه کیفیت ساختمان‌ها بویژه از حیث سازه‌ای در سال‌های اخیر با قبل از تدوین مقررات ملی ساختمان مؤید تأثیر این مقررات در ارتقای کیفیت ساختمان‌ها و سیر تکاملی آن در جهت تأمین ایمنی، بهداشت، رفاه و آسایش و صرفه اقتصادی می‌باشد اما با مقایسه آمار کمی و کیفی، وضع موجود کشور با میانگین شاخص‌های جهانی فاصله قابل توجهی وجود دارد.

برای جبران فاصله شاخص‌های پیش گفته شده لازم است اولاً نهادهای حاکمیتی سیاست‌گذار و برنامه‌ریز و مراجع صدور پروانه ساختارهای کنترل و نظارت را مورد بازنگری قرار داده تا سیستم نظارت جدی‌تری نسبت به تولید، توزیع و مصرف مصالح استاندارد و اجرای مقررات ملی ساختمان اعمال گردد. ثانیاً سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان، تشکلهای حرفه‌ای دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و تحقیقاتی بیش از پیش در ترویج و تبیین مقررات وضع شده، الگوسازی و ارایه نمونه‌های عینی رعایت مقررات یاد شده و معرفی فناوری‌های نوین و به نمایش گذاشتن مزایای آن تلاش نمایند. ثالثاً مهندسان و سازندگان که وظیفه اساسی در اعمال ضوابط و مقررات ساختمانی را در طراحی، اجرا و نظارت ساخت و سازها بر عهده دارند با به روز رسانی دانش فنی و مهارت حرفه‌ای و با تکیه بر اصل اخلاق حرفه‌ای خود نسبت به اجرای مقررات ملی ساختمان بیش از پیش اصرار ورزیده و کارفرمایان و سازمان‌های ذیربط را تشویق یا ملزم به رعایت مقررات ملی ساختمان آن شوند. همچنین مردم به عنوان به برداران نهایی می‌توانند با افزایش سطح آگاهی از حقوق خود نقش اساسی در ارتقای کیفیت از طریق افزایش مطالبات در کیفیت و بهره‌وری ساختمان‌ها و ایجاد انگیزه رقابت در ارایه ساختمان‌های با کیفیت ایفا نمایند.

در خاتمه از کلیه اساتید و صاحب‌نظران تدوین کنندگان که از ابتدا تاکنون در تدوین و تجدیدنظر مباحث مقررات ملی ساختمان تلاش نموده و در همکاری و همکاری با این وزارت از هیچ کوششی دریغ ننموده‌اند، سپاس‌گزارم. همچنین برای دست‌اندرکاران ساخت و ساز از دستگاه‌های نظارتی و کنترلی مراجع صدور پروانه و کلیه عزیزانی که اجرای این مقررات را خدمتگزاری به میهن و مردم خویش می‌پندارند، آرزوی موفقیت و سربلندی در پیشگاه خدا تعالی می‌نمایم.

عباس آخوندی
وزیر راه و شهرسازی

صرفه‌جویی در مصرف انرژی یکی از چالش‌های مهم جهان امروز است. در سال‌های اخیر، افزایش نگرانی‌ها در خصوص تبعات زیست‌محیطی مصرف انرژی و گرم شدن کره زمین، اهمیت این موضوع را دوچندان کرده است. از سوی دیگر سهم بخش ساختمان در مصرف انرژی کشورها قابل توجه است، و به همین دلیل، در چند دهه اخیر، در اکثر کشورهای صنعتی، اقدامات اساسی در زمینه اصلاح الگوی مصرف، با استفاده از ابزارهای مختلف از جمله تدوین مقررات و ضوابط، صورت گرفته است.

در کشور ما نیز، بخش ساختمان حدود ۴۰ درصد از کل مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهد. به سفته با این وجود، اقدامات انجام‌شده در سال‌های اخیر اثربخشی مورد انتظار را در کاهش مصرف انرژی بخش ساختمان نداشته است و رشد مصرف، همچنان روند افزایشی نگران‌کننده‌ای دارد. بدیهی است که تداوم این وضعیت، تبعات اقتصادی و زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری برای کشور به دنبال خواهد داشت.

تجربه کشورهای صنعتی به روشنی لازمه تدوین ضوابط و مقررات منطبق با شرایط موجود در هر کشور را آشکار می‌سازد. در همین راستا، در سال ۱۳۷۰، اولین ویرایش مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، تحت عنوان صرفه‌جویی در مصرف انرژی تدوین گردید که بخش اعظم آن ضوابط طراحی عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان بود. متأسفانه، به دلیل عدم وجود آمادگی لازم در جامعه مهندسی ساختمان، ضوابط تعیین‌شده در این ویرایش، در اکثر پروژه‌های ساختمانی، اعم از دولتی و خصوصی، نادیده گرفته شد. با توجه به این موضوع، در سال ۱۳۷۸، جلد اول راهنمای این مبحث تهیه گردید و در آن اصول کلی عایق‌کاری حرارتی ساختمان مطرح شد.

در ادامه، در سال ۱۳۸۱، ویرایش دوم مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان تهیه و ابلاغ گردید. در این ویرایش، علاوه بر پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و روشنایی ساختمان نیز، هر یک در فصلی جداگانه مطرح شدند، و توصیه‌هایی نیز برای طراحی ساختمان ارائه گردید. از طرف دیگر، در گروه‌بندی ساختمان‌ها، علاوه بر کاربری، عوامل دیگری نظیر نیاز انرژی ساختمان نیز مد نظر قرار گرفت. همچنین برای یکسان‌سازی داده‌های فنی در خصوص مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورد استفاده در پوسته خارجی ساختمان، ضرایب هدایت حرارت و مقاومت‌های حرارتی مورد نیاز در طراحی و محاسبات نیز به پیوست ارائه گردید.

اکنون، در ویرایش حاضر مبحث نوزدهم، مسایل زیر مورد نظر قرار گرفته است:

- ساده‌سازی متن مبحث تا حد امکان؛

- گسترش حوزه شمول و ساده‌سازی راه‌حل‌های تجویزی؛

- ارائه راهنمایی‌های لازم جهت تسهیل و یکسان‌سازی روش محاسبات طراحی عایق‌کاری حرارتی پوسته ساختمان مطابق با ضوابط مبحث ۱۹؛
- تکمیل داده‌های حرارتی مربوط به مصالح و فراورده‌های مورد استفاده در ساخت و ساز فعلی کشور، و همچنین فراورده‌های نوینی نظیر شیشه‌های دوجداره با پوشش‌های خاص، پنجره‌های یوپی‌وی‌سی و آلومینیوم گرماشکن و ... که جهت بهبود عملکرد حرارتی پوسته خارجی ساختمان قابل استفاده هستند؛
- افزودن پیوست جامعی در رابطه با سایه‌بان‌های مناسب برای شهرهای مختلف کشور؛
- افزودن اطلاعات فنی و مقادیر عددی مورد نیاز برای محاسبه انواع پل حرارتی در پوسته ساختمان؛
- تکمیل ساده‌سازی فصل مربوط به تأسیسات مکانیکی و تأکید بر مواردی نظیر کاربرد سیستم‌های کنترل و برنامه‌ریزی؛
- تکمیل و ساده‌سازی فصل مربوط به سیستم روشنایی و تأسیسات الکتریکی.

امید است، با رفع ابهامات و وجود هر ویرایش قبلی، و ارائه اطلاعات تکمیلی مورد نیاز، زمینه اجرایی شدن این مبحث در ساخت و ساز کشور، خصوصاً در پروژه‌های دولتی، بیش از پیش فراهم گردد.

بدیهی است ضوابط در نظر گرفته شده در این ویرایش، همچنان با مقررات وضع شده در کشورهای صنعتی فاصله دارد. امید است در آینده‌ای نه چندان دور، برای نیل هر چه بیشتر به استانداردهای مطرح جهانی در زمینه مصرف انرژی، گام‌های دازم داشته شود که به نظر می‌رسد اهم اقدامات در این زمینه اشاعه فرهنگ پایداری، ساختمان‌های سبز، سیستم‌های هوشمند، کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر، سیستم‌های نوین تهویه و تعمیر برچسب انرژی، به تمامی فراورده‌ها و تجهیزاتی است که در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کمیته تخصصی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۹-۱	کلیات
۱۹-۱-۱	دامنه کاربرد
۱۹-۲	تاریف
۱۹-۲-۱	مقررات کلی
۱۹-۲-۱-۱	مدک مورد نیاز برای اخذ پروانه ساختمان
۱۹-۲-۱-۲	سلاست مهندس یا شرکت طراح
۱۹-۲-۱-۳	چک لیست انرژی
۱۹-۲-۱-۴	نقشه‌های ساختمان
۱۹-۲-۱-۴	مشخصات فیزیکی مصالح و سیستم‌های عایق حرارت
۱۹-۲-۱-۵	مشخصات فنی سیستم‌های مکانیکی و روشنایی
۱۹-۲-۲	عوامل ویژه اصلی و گروه‌بندی ساختمان‌ها
۱۹-۲-۲-۱	گونه‌بندی کاربری ساختمان
۱۹-۲-۲-۲	گونه‌بندی نیاز سالانه انرژی محل استقرار ساختمان
۱۹-۲-۲-۳	گونه‌بندی سطح زیربنای مفید ساختمان
۱۹-۲-۲-۴	گونه‌بندی شهر محل استقرار ساختمان
۱۹-۲-۲-۵	گروه‌بندی ساختمان‌ها از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی
۱۹-۲-۳	عوامل ویژه فرعی
۱۹-۲-۳-۱	گونه‌بندی از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی
۱۹-۲-۳-۲	گونه‌بندی نحوه استفاده از ساختمان‌های غیرمسکونی
۱۹-۲-۴	روش‌های طراحی پوسته خارجی ساختمان
۱۹-۲-۵	طراحی سیستم‌های مکانیکی
۱۹-۲-۶	طراحی سیستم روشنایی

- ۳-۱۹ پوسته خارجی ساختمان ۲۱
- ۱-۳-۱۹ روش الف - روش کارکردی ۲۱
- ۱-۱-۳-۱۹ محاسبه ضریب انتقال حرارت مرجع ۲۳
- ۲-۱-۳-۱۹ ضرایب انتقال حرارت مرجع عناصر ساختمانی پوسته خارجی ۲۶
- ۳-۱-۳-۱۹ محاسبه ضریب انتقال حرارت طرح و کنترل مشخصات پوسته ۲۸
- ۲-۳-۱۹ روش ب - روش تجویزی ۳۳
- ۱-۲-۳-۱۹ الزامات در راه‌حل‌های فنی روش تجویزی ۳۴
- ۲-۲-۳-۱۹ اثر بهره‌گیری مناسب از نور خورشید ۳۵
- ۳-۲-۳-۱۹ اثر بهره‌گیری از سایه‌بان مناسب ۳۵
- ۲-۲-۳-۱۹ نکاتی درباره مجموعه راه‌حل‌های فنی روش تجویزی ۳۵
- ۱-۲-۳-۱۹ مجرایه راه‌حل‌های فنی تجویزی ب-۱ (با پنجره برتر) ۳۷
- ۶-۲-۳-۱۹ مجرایه راه‌حل‌های فنی تجویزی ب-۲ (با پنجره ساده) ۴۳
- ۳-۳-۱۹ اصولی کلی و ترکیب‌ها در زمینه طراحی ساختمان ۴۷
- ۱-۳-۳-۱۹ جهت‌گیری ساختمان ۴۷
- ۲-۳-۳-۱۹ حجم و فرم کلی ساختمان ۴۷
- ۳-۳-۳-۱۹ جانمایی فضاهای داخلی ۴۸
- ۴-۳-۳-۱۹ جدارهای نور گذر ۴۸
- ۵-۳-۳-۱۹ سایبان‌ها ۴۹
- ۶-۳-۳-۱۹ ایزررسی حرارتی ۴۹
- ۷-۳-۳-۱۹ تهویه طبیعی ۵۰
- ۴-۱۹ تأسیسات مکانیکی ۵۱
- ۱-۴-۱۹ مقررات کلی ۵۱
- ۲-۴-۱۹ تأسیسات سرمایش و گرمایش ۵۲
- ۱-۲-۴-۱۹ تأمین سرمایش و گرمایش ۵۲
- ۲-۲-۴-۱۹ مدارهای توزیع ۵۴
- ۳-۲-۴-۱۹ پایانه‌های سرمایش و گرمایش ۵۵
- ۳-۴-۱۹ سیستم‌های تهویه ۵۵
- ۱-۳-۴-۱۹ تأمین هوای تازه ۵۵
- ۲-۳-۴-۱۹ کیفیت درزبندی بازشوها ۵۵
- ۴-۴-۱۹ تأسیسات آب گرم مصرفی ۵۶

۵۶	۱۹-۴-۴-۱ ملاحظات کلی
۵۷	۱۹-۴-۴-۲ عایق کاری حرارتی لوله و مخزن
۵۹	۱۹-۵-۵ سیستم روشنایی و انرژی الکتریکی
۵۹	۱۹-۵-۱ سیستم‌ها و تجهیزات روشنایی
۵۹	۱۹-۵-۲ سیستم‌های کنترل روشنایی
۵۹	۱۹-۵-۱-۲ روشنایی فضاها
۶۰	۱۹-۵-۲-۲ سیستم‌های کاهش میزان و یا مدت روشنایی
۶۰	۱۹-۵-۲-۳ کنترل خاموش کردن روشنایی
۶۱	۱۹-۵-۲-۴ شدت روشنایی فضاها
۶۱	۱۹-۵-۴-۱ روشنایی محوطه و بیرون ساختمان
۶۱	۱۹-۵-۴-۱-۱ روشنایی محوطه و بیرون ساختمان
۶۱	۱۹-۵-۴-۱-۲ کنترل روشنایی محوطه و خارج ساختمان
۶۱	۱۹-۵-۵-۵ کنترل
۶۲	۱۹-۵-۶ موتورها
۶۳	پیوست ۱: روش تعیین گروه اینرسی حرارتی ساختمان
۶۳	پ ۱-۱ تعیین جرم سطحی مؤثر جدار
۶۳	پ ۱-۱-۱ جدار در تماس با خارج
۶۴	پ ۱-۱-۲ جدار مجاور خاک
۶۴	پ ۱-۱-۳ جدار در تماس با ساختمان مجاور یا فضا کنترل نشده
۶۴	پ ۱-۱-۴ جدارهای داخل فضای کنترل شده ساختمان
۶۴	پ ۱-۲ جرم سطحی مؤثر ساختمان در واحد سطح زیربنای مفید
۶۵	پ ۱-۳ گروه بندی اینرسی حرارتی ساختمان یا بخشی از آن
۶۷	پیوست ۲: روش محاسبه شاخص خورشیدی
۶۹	پیوست ۳: گونه بندی نیاز سالانه انرژی شهرهای ایران
۸۱	پیوست ۴: گونه بندی کاربری ساختمان‌ها
۸۳	پیوست ۵: تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی
۸۵	پیوست ۶: مقادیر فیزیکی اصلی، تعاریف، علائم
۸۷	پیوست ۷: ضرایب هدایت حرارت مصالح متداول

پیوست ۸: مقاومت حرارتی لایه‌های هوا و قطعات ساختمانی..... ۹۷

پ ۸-۱ مقاومت حرارتی لایه هوای مجاور سطوح داخلی و خارجی..... ۹۷

پ ۸-۲ مقاومت حرارتی لایه‌های هوای محبوس..... ۹۸

پ ۸-۳ مقاومت حرارتی برخی لایه‌های عناصر ساختمانی متداول..... ۹۹

پ ۸-۳-۱ آجر پلاک (نما)..... ۹۹

پ ۸-۳-۲ آجر توپر (دیوار)..... ۹۹

پ ۸-۳-۳ آجر سوراخ‌دار (دیوار)..... ۱۰۰

پ ۸-۳-۴ بلوک سفالی (دیوار)..... ۱۰۰

پ ۸-۳-۵ آوک سیمانی (دیوار)..... ۱۰۱

پ ۸-۳-۶ تیرچه و بلوک سفالی (سقف)..... ۱۰۱

پ ۸-۳-۷ تیرچه و بلوک سیمانی (سقف)..... ۱۰۲

پ ۸-۳-۸ تیرچه و بلوک پلی‌استایرن منبسط (سقف)..... ۱۰۲

پیوست ۹: ضرایب انتقال حرارت جدارهای نورگذر و بازشوها..... ۱۰۷

پ ۹-۱ ضریب انتقال حرارت شیشه..... ۱۰۷

پ ۹-۱-۱ شیشه‌های ساده..... ۱۰۸

پ ۹-۱-۲ شیشه‌های دوجداره عمودی..... ۱۰۹

پ ۹-۱-۳ شیشه‌های دوجداره افقی (سقفی)..... ۱۱۰

پ ۹-۲ ضرایب انتقال حرارت جدارهای نورگذر..... ۱۱۲

پ ۹-۲-۱ جدارهای نورگذر دارای شیشه تک‌جداره..... ۱۱۲

پ ۹-۲-۲ جدارهای نورگذر دارای انواع شیشه دوجداره..... ۱۱۲

پ ۹-۳ مثال‌های تعیین ضریب انتقال حرارت جدارهای نورگذر..... ۱۲۰

پ ۹-۴ ضرایب انتقال حرارت درها..... ۱۲۲

پیوست ۱۰: سایه‌بان‌ها..... ۱۲۳

پیوست ۱۱: روش‌های محاسبه پل‌های حرارتی..... ۱۳۹

پ ۱۱-۱ گونه‌های مختلف پل‌های حرارتی..... ۱۴۱

پ ۱۱-۲ روند محاسبات عددی..... ۱۴۱

پ ۱۱-۳ ضرایب انتقال حرارت پل‌های حرارتی متداول..... ۱۴۱

پ ۱۱-۳-۱ کف‌های زیرین مجاور خاک..... ۱۴۱

پ ۱۱-۳-۲ دیوارهای مجاور خاک..... ۱۴۶

- پ ۱۱-۳-۳ اتصالات متداول کف‌های مجاور خارج یا فضای کنترل نشده ۱۴۷
- پ ۱۱-۳-۴ اتصالات متداول سقف‌های میانی ۱۴۸
- پ ۱۱-۳-۵ اتصالات متداول بام‌ها و دیوار ۱۴۸
- پ ۱۱-۳-۶ اتصال دیوارهای داخلی و خارجی ۱۴۹
- پ ۱۱-۳-۷ اتصالات بین بازشوها و جدارهای غیر نورگذر ۱۴۹

www.ketab.ir