

وزارت مسکن و شهرسازی
معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران
مبحث نوزدهم
صرفه جوئی در مصرف انرژی

سال ۱۳۸۱

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

ایران. قوانین و احکام

صرفه جویی در مصرف انرژی / تهیه کننده دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان - تهران.

[۱۲]، ۱۲۱۰ص : جدول - (مقررات ملی ساختمان ایران مبحث ۱۹)

ISBN 978-964-758807-2

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

عنوان دیگر : مبحث ۱۹ [نوزدهم] صرفه جویی در مصرف انرژی
واژه نامه.

چاپ چهارم ۱۳۸۴

۱. ساختمان سازی -- قوانین و مقررات -- ایران. ۲. ساختمان سازی -- ذخیره انرژی. الف. ایران. وزارت مسکن و شهرسازی. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان. ب. عنوان. ج. عنوان : صرفه جویی در مصرف انرژی د. فروست .

۳۴۳/۵۵۰۷۸۶۹۰۲۶۳

KMH ۳۴۰۲/م۷

ج. ۱۹

ب ۱۳۸۰

۱۵۵۵۱-۸۰م

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب : مبحث ۱۹ صرفه جویی در مصرف انرژی

تهیه کننده : دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

ناشر : نشر توسعه ایران

شمارگان : ۵۰۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۷۵۸۸۰۷-۲

نوبت چاپ : ششم

تاریخ چاپ : ۱۳۸۶

چاپ و صحافی : کتیبه

قیمت : ۱۴۰۰۰ ریال

حق چاپ برای تهیه کننده محفوظ است .

بسمه تعالی

پیشگفتار

مقررات ملی ساختمان مجموعه‌ای است از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم‌الرعایه در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی اعم از تخریب، نوسازی، توسعه بنا، تعمیر و مرمت اساسی، تغییر کاربری و بهره‌برداری از ساختمان که به منظور تأمین ایمنی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع می‌گردد.

در کشور ما، در کنار مقررات ملی ساختمان، مدارک فنی دیگر از قبیل:

* آیین‌نامه‌های ساختمانی

* استانداردها و آیین‌کارهای ساختمان‌سازی

* مشخصات فنی ضمیمه پیمانها

* نشریات ارشادی و آموزشی

توسط مراجع مختلف تدوین و انتشار می‌یابد که گرچه از نظر کیفی و محتوایی حائز اهمیت است، اما با مقررات ملی ساختمان تمایزهای آشکار دارد.

آنچه مقررات ملی ساختمان را از این قبیل مدارک متمایز می‌سازد الزامی بودن، اختصاری بودن و سازگار بودن آن با شرایط کشور از حیث نیروی انسانی ماهر، کیفیت و کمیت مصالح ساختمانی، توان اقتصادی و اقلیم و محیط می‌باشد تا از این طریق نیل به هدفهای پیش‌گفته ممکن گردد. وزارت مسکن و شهرسازی که در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان وظیفه تدوین مقررات ملی ساختمان را به عهده دارد از چند سال پیش طرح کلی تدوین مقررات ملی ساختمان را تهیه و به مرحله اجرا گذاشته است که بر اساس آن، شورایی تحت عنوان «شورای تدوین مقررات ملی ساختمان» با عضویت استادان و صاحب‌نظران برجسته کشور به منظور نظارت بر تهیه و هماهنگی بین مباحث از حیث شکل، ادبیات، واژه‌پردازی، حدود و دامنه کاربرد تشکیل داده و در کنار آن «کمیته‌های تخصصی» را، جهت مشارکت جامعه مهندسی کشور در تدوین

مقررات ملی ساختمان زیر نظر شورا به وجود آورده است.

پس از تهیه پیش نویس مقدماتی مبحث مورد نظر، کمیته‌های تخصصی مربوط به هر مبحث پیش نویس مذکور را مورد بررسی و تبادل نظر قرار داده و با انجام نظرخواهی از مراجع ذیصلاح نظیر سازمانهای رسمی دولتی، مراکز علمی و دانشگاهی، موسسات تحقیقاتی و کاربردی، انجمن‌ها و تشکلهای حرفه‌ای و مهندسی، سازمانهای نظام مهندسی ساختمان استانهای سراسر کشور، آخرین اصلاحات و تغییرات لازم را اعمال می‌نمایند. متن نهائی از طریق «شورای تدوین مقررات ملی ساختمان» برای تصویب و طی مراحل قانونی در اختیار وزارت مسکن و شهرسازی قرار می‌گیرد.

معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان از هنگامی که این مسئولیت مهم بر عهده‌اش واگذار گردیده است مجدانه سعی نموده است با تشکیل شورای تدوین مقررات ملی ساختمان و کمیته‌های تخصصی مربوط به هر مبحث و کسب نظر از صاحب نظران و مراجع ذیصلاح بر غنای هر چه بیشتر مقررات ملی ساختمان بیفزاید و این مجموعه را همان طور که منظور نظر قانون‌گذار بوده است در اختیار جامعه مهندسی کشور قرار دهد.

تدوین کنندگان مقررات ملی ساختمان و اعضای کمیته‌های تخصصی از کلیه دست اندر کاران بخش‌های مختلف ساختمان انتظار دارند با ارائه نظریات و پیشنهادهای خود، آنان را در رسیدن به هدفهای مورد نظر یاری رسانند.

دفتر تدوین و ترویج

مقررات ملی ساختمان

هیأت تهیه کننده مقررات صرفه جوئی در مصرف انرژی

الف: شورای تدوین مقررات ملی ساختمان

- دکتر محمدتقی احمدی
- دکتر عباسعلی تسنیمی
- دکتر علی اکبر رضایانپور
- دکتر مرتضی زاهدی
- دکتر محسن غفوری آشتیانی
- مهندس محمد فانژی
- دکتر مهدی قالیان
- دکتر بهروز گتمیری
- دکتر محمود گلابچی
- مهندس حشمت‌اله منصف
- مهندس آلدیک موسیان
- دکتر سیدرسول میرقادری
- مهندس نادر نجیمی

ب: اعضای کمیته تخصصی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

- دکتر محمدتقی احمدی
- دکتر حمیدرضا حافظی
- دکتر محمدتقی حریری
- مهندس فرامرز صدر
- دکتر بهروز کاری

نماینده دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

- دکتر غلامرضا گل محمدی

پ: کمیته تهیه کننده پیش نویس در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

- دکتر بهروز کاری
- دکتر ریما فیاض
- دکتر جمشید ریاضی
- مهندس مرتضی کسمانی
- مسئول و تنظیم کننده متن پیش نویس
- عضو و همکار در تنظیم متن پیش نویس
- عضو (مشاور)
- عضو (مشاور)

مسأله انرژی در کشور ما سالها مورد توجه درخور نبوده و یارانه‌های آشکار و پنهان دولتی همواره مردم را از توجه واقعی به ارزش انرژی در اشکال مختلفش باز می‌داشت است. در سالهای اخیر، به دلایل گوناگون لزوم محاسبه میزان مصرف صرفه‌جویی انرژی بعنوان یک ضرورت قطعی و چاره‌ناپذیر، پدیدار گشته است. سرعت رشد مصرف داخلی انرژی به حدی است که با روند موجود توسعه منابع نفتی شاید با گذشت چند سال و اندی دیگر قادر به صادرات نفت نباشیم.

بخش ساختمان انرژی کشور بیش از یک سوم انرژی مصرفی کشور را به خود اختصاص داده، که به نظر می‌رسد ارزش آن به قیمت جهانی سالیانه بالغ بر ۶ میلیارد دلار می‌گردد. به علت این مشکل فرهنگی که قدر انرژی کمتر دانسته شده است، اکثر قریب به اتفاق ساختمانهای کشور فاقد ضوابط فنی شناخته شده برای جلوگیری از به هدر رفتن انرژی سرمایی یا گرمایی می‌باشد. تغییر وضع موجود به سوی وضع قابل قبول قطعاً تلاش هماهنگ عظیمی را از سوی مردم و مسئول بصورت پیوسته می‌طلبد. شاید سنگ بنای این تحول، تدوین مقررات و ضوابط فنی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمانها باشد. این مهم در سال ۷۰ برای اولین بار در کشور با تدوین ضوابط فنی برای پوسته ساختمان (بنام مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) آغاز شد. با این حال باید پذیرفت که بجز این مورد، واقعاً کار شایسته و بایسته‌ای صورت نگرفته بود. متعاقباً انتشار کتب مرجع در اواخر این دهه و به ویژه راهنمای مبحث ۱۹ در سال ۷۸، که به روشنی راهکارهای بکارگیری مقررات را متناسب با امکانات داخلی در اختیار مهندسان قرار می‌داد، از مهم‌ترین رخ دادها در این زمینه بوده است.

در شرایط جدید کشور و بنا به امکانات جدید صنعتی بوجود آمده و نیز با توجه به نبود ضوابط لازم برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان، پیشرفت جهانی دانش فنی

و تجربه‌های مثبت (والبته محدود) داخلی لازم بود که مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان بازبینی شود. به علاوه لزوم استفاده از بیان روشن و گویا و تا حد ممکن ساده به نحوی که مهندسان ساختمان، اهم ار مهندسان معمار، عمران و مکانیک (که مسئول طراحی عایق‌کاری حرارتی ساختمان و سیستم‌های تأسیسات مکانیکی هستند) به راحتی و با پیگیری متن تکلیف خود را از نظر طراحی و اجرای مقررات صرفه‌جویی انرژی بفهمند از دیگر دلایل بازبینی اخیر بوده است.

در ویرایش جدید که هم‌اکنون نزد شماست، علاوه بر تأکید بر امکانات موجود کشور در زمینه دانش فنی و مصالح در دسترس، اساس تصمیم‌گیری‌ها بر طبقه‌بندی ساختمانها استوار است.

لذا برای ساختمانهای با کاربری پراهمیت از نظر مصرف انرژی که زیربنای زیادی دارند یا در مناطق اقلیمی حاد و یا در شهرهای بزرگ واقع شده‌اند مقررات مفصل‌تر و سختگیرانه‌تر البته با حفظ سادگی تدوین شده است. از طرف دیگر برای ساختمانهای عادی و کوچک، امکان استفاده از راهکارهای مشخص بدون محاسبه و تفصیل خاصی فراهم شده است. در تدوین این مقررات سعی شده با مطالب ویرایش اول مبحث ۱۹ در حد امکان و نیز با مطالب راهنمای مبحث ۱۹ (چاپ سال ۷۸) پیوستگی لازم برقرار باشد.

دو بخش مهم اضافه شده مقررات مربوط به تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی (که فقط مبحث روشنایی آن ذکر شده) می‌باشد که به علت پیچیدگی‌های فنی زیاد در این مبحث سعی شده فعلاً بصورت مختصر و مفید تدوین شود. بدیهی است که در این دو زمینه باید در آینده مسائل کاملتر تدوین شوند و تدوین این بخش‌های جدید صرفاً آغازگر راهی طولانی است.

نکته آخر این که حوزه شمول و نحوه اعمال این مقررات طبق یک برنامه ۶ ساله تدریجی به تکامل خواهد رسید و در این راه امیدواریم همکاری وزارت مسکن و شهرسازی با ارگانهای ذیربط به مراتب بهتر از آنچه در مورد مبحث ۱۹ بوده است باشد.

قطعاً بازخور اعمال تدریجی مقررات مبحث ۱۹، کمیته تخصصی را یاری خواهد کرد تا موارد لازم را اصلاح نماید. در پایان از همه مهندسان، استادان و متخصصین صاحب‌نظر در مورد مباحث انرژی در ساختمان دعوت می‌نمائیم که با نظرات کارشناسانه ارزشمند خود ما را یاری نمایند. از وزارت صنایع و معادن در زمینه کمک به توسعه صنایع تولید انواع عایقهای حواری و سایر سیستم‌های ساختمانی

(مانند پروفیل‌ها و شیشه‌های مناسب برای در و پنجره) و از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در زمینه تبیین دانش فنی مربوط به انرژی در ساختمان و آموزش آن در دانشگاهها و از سازمان نظام مهندسی کشور در زمینه ترویج و تعمیق علم و عمل همراه با نظارت اجرایی در این مبحث مورد انتظار است.

کمیته تخصصی مبحث نوزدهم

www.ketab.ir

۱۹-۱ کلیات	۱
۱۹-۱-۱ دامنه کاربرد	۱
۱۹-۱-۲ تعاریف	۲
۱۹-۲ مقررات کلی طراحی و اجرا	۱۳
۱۹-۲-۱ مدارک مورد نیاز جهت اخذ پروانه ساختمان	۱۳
۱۹-۲-۱-۱ گواهی صلاحیت مهندس یا شرکت طراح	۱۳
۱۹-۲-۱-۲ چک لیست انرژی	۱۳
۱۹-۲-۱-۳ نقشه‌های ساختمان	۱۴
۱۹-۲-۱-۴ مشخصات فیزیکی مصالح و سیستم‌های عایق حرارت مورد استفاده در ساخت اجزای پوست خارجی ساختمان	۱۴
۱۹-۲-۱-۵ مشخصات فنی سیستم‌های تأسیسات گرمایی، سرمایی، تهویه، تهویه مطبوع، تأمین آب گرم مصرفی و روشنایی مورد استفاده در ساختمانها	۱۵
۱۹-۲-۲ عوامل ویژه اصلی	۱۵
۱۹-۲-۲-۱ گونه‌بندی کاربری ساختمان	۱۶
۱۹-۲-۲-۲ گونه‌بندی جغرافیایی نیاز انرژی گرمایی - سرمایی سالانه ساختمان	۱۶
۱۹-۲-۲-۳ گونه‌بندی سطح زیربنای مفید ساختمان	۱۷
۱۹-۲-۲-۴ گونه‌بندی شهر محل استقرار ساختمان	۱۷
۱۹-۲-۲-۵ گروه‌بندی ساختمانها از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی	۱۷
۱۹-۲-۳ عوامل ویژه فرعی	۱۷
۱۹-۲-۳-۱ گونه‌بندی از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی	۱۸
۱۹-۲-۳-۲ گونه‌بندی از نظر نوع انرژی مصرفی	۱۸

- ۱۹-۲-۳-۳ گونه‌بندی از نظر استفاده از سیستم‌های نوین تهویه..... ۱۹
- ۱۹-۲-۳-۴ گونه‌بندی از نظر نسبت سطح پوسته خارجی نورگذر ساختمان به سطح زیربنای مفید آن ۱۹
- ۱۹-۲-۳-۵ گونه‌بندی ساختمان‌ها با کاربری غیرمسکونی ۲۰
- ۱۹-۲-۴ روشهای طراحی ۲۰
- ۱۹-۳-۳ پوسته خارجی ساختمان ۲۳
- ۱۹-۳-۱ روش الف - روش کارکردی ۲۳
- ۱۹-۳-۱-۱ محاسبه ضریب انتقال حرارت مرجع برای ساختمانهای مسکونی و غیرمسکونی.... ۲۳
- ۱۹-۳-۱-۲ محاسبه ضریب انتقال حرارت طرح و کنترل مشخصات پوسته خارجی ساختمان ... ۲۵
- ۱۹-۳-۱-۳ ضرایب انتقال حرارت مرجع برای عناصر ساختمانی پوسته خارجی ۲۶
- ۱۹-۳-۲ روش ب - روش تجویزی ۲۹
- ۱۹-۳-۲-۱ راه حل‌های فنی در شرایط استاندارد عوامل ویژه فرعی طرح..... ۲۹
- ۱۹-۳-۲-۲ راه حل‌های فنی برای شرایط غیراستاندارد عوامل ویژه فرعی طرح ۳۲
- ۱۹-۳-۲-۳ بهره‌گیری از انرژی خورشیدی ۳۲
- ۱۹-۳-۲-۴ استفاده از انرژی برقی ۳۲
- ۱۹-۳-۲-۵ امکان کاهش سطوح جدارهای نورگذر..... ۳۲
- ۱۹-۳-۲-۶ استفاده از سیستم‌های نوین تهویه ۳۳
- ۱۹-۳-۳ توصیه‌ها در زمینه طراحی ساختمان ۳۳
- ۱۹-۳-۱ جهت‌گیری ساختمان ۳۳
- ۱۹-۳-۲ حجم کلی و فرم ساختمان ۳۴
- ۱۹-۳-۳ جانمایی نضاهای داخلی ۳۴
- ۱۹-۳-۴ جدارهای نورگذر ۳۵
- ۱۹-۳-۵ سایبان‌ها ۳۵
- ۱۹-۳-۶ اینرسی حرارتی ۴۰

- ۴۰ تعویض هوا ۷-۳-۳-۱۹
- ۴۱ تأسیسات مکانیکی ۴-۱۹
- ۴۱ کنترل و برنامه‌ریزی سیستم گرمایی ۱-۴-۱۹
- ۴۳ کنترل و برنامه‌ریزی سیستم سرمایی ۲-۴-۱۹
- ۴۵ کنترل و برنامه‌ریزی سیستم تهویه و تعویض هوا ۳-۴-۱۹
- ۴۵ ضوابط کلی ۱-۳-۴-۱۹
- ۴۷ ملاحظات ویژه در مورد کیفیت درزبندی بازشوها ۲-۳-۴-۱۹
- ۴۷ تامین آب گرم مصرفی ۴-۴-۱۹
- ۴۷ سیستم‌های انفرادی ۱-۴-۴-۱۹
- ۴۸ سیستم‌های مشترک برای چندین فضا ۲-۴-۴-۱۹
- ۴۹ روشنائی ۵-۱۹
- ۴۹ سیستم‌ها و تجهیزات روشنائی - کلیات ۱-۵-۱۹
- ۵۰ سیستم‌های کنترل روشنائی لازم ۲-۵-۱۹
- ۵۰ سیستم‌های کنترل فضاها ۱-۲-۵-۱۹
- ۵۰ سیستم‌های کاهش میزان روشنائی ۲-۲-۵-۱۹
- ۵۱ فضاهایی که روشنائی آنها با نور طبیعی تأمین می‌شود. ۳-۲-۵-۱۹
- ۵۱ کنترل خاموش کردن روشنائی ۴-۲-۵-۱۹
- ۵۳ پیوست ۱ روش تعیین گروه اینرسی حرارتی ساختمان یا بخشی از آن
- ۵۵ پ ۱-۱ تعیین جرم سطحی مفید جدار ۱-۱-۱
- ۵۵ پ ۱-۱-۱ جرم سطحی مفید جدار پوسته خارجی در تماس با فضای خارج ۱-۱-۱
- ۵۶ پ ۱-۱-۱ جرم سطحی مفید جدار مجاور خاک ۲-۱-۱

- پ ۱-۱-۳ جرم سطحی مفید جدار در تماس با ساختمان مستقل دیگر یا فضای کنترل نشده. ... ۵۶
- پ ۱-۱-۴ جرم سطحی مفید جدارهایی که در داخل فضای کنترل شده ساختمان (یا بخشی از آن) واقع شده‌اند. ۵۶
- پ ۱-۲ محاسبه جرم سطحی مفید ساختمان (یا بخشی از آن) بر مبنای واحد سطح مفید کف آن. ۵۶
- پ ۱-۳ گروه بندی انرژی حرارتی ساختمان یا بخشی از آن. ۵۷
- پیوست ۲ روش محاسبه شاخص خورشیدی و تعیین گروه بندی مربوط به شاخص خورشیدی. ۵۹
- پیوست ۳ گونه بندی جغرافیایی نیاز انرژی گرمایی - سرمایی سالانه ساختمان. ۶۳
- پیوست ۴ گروه بندی کاربری ساختمانها. ۷۵
- پیوست ۵ تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی. ۷۹
- پیوست ۶ مقادیر فیزیکی اصلی، تعاریف، علائم. ۸۳
- پیوست ۷ مقادیر ضرایب هدایت حرارت مصالح متداول. ۸۹
- پیوست ۸ مقادیر مقاومت های حرارتی سطوح داخلی و خارجی پوسته خارجی، لایه های هوا و قطعات ساختمانی. ۱۰۱
- پ ۸-۱ مقاومت های حرارتی لایه های مجاور سطوح داخلی و خارجی پوسته خارجی. ۱۰۳
- پ ۸-۲ مقاومت های حرارتی لایه های محصور شده بین دو لایه جامد جدار پوسته خارجی. ۱۰۴
- پ ۸-۳ مقاومت های حرارتی (R_i) لایه های عناصر ساختمانی از جنس مصالح بنایی متداول. ۱۰۵
- پیوست ۹ مقادیر ضرایب انتقال حرارت جدارهای نورگذر و بازشوهای ساختمانی ۱۱۱
- پ ۹-۱ ضرایب انتقال حرارت پنجره (قاب های شیشه دار) بدون پرده داخلی $(U_{(i)})$ ۱۱۳
- پ ۹-۲ ضرایب انتقال حرارت پنجره (قاب های شیشه دار) با پرده داخلی متحرک $(U_{(i)})$ ۱۱۴
- پ ۹-۳ ضرایب انتقال حرارت درها (U_D) ۱۱۵
- پیوست ۱۰ واژه نامه فارسی - انگلیسی. ۱۱۷