



وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مقررات ملّی ساختمان ایران

مبحث نوزدهم

صرفه جویی در مصرف انرژی

دفتر تدوین مقررات ملّی ساختمان
ویرایش چهارم (۱۳۹۹)

پیشگفتار

همه ساله در کشور بخش عمده‌ای از فعالیت اقتصادی و سرمایه‌های ملی به صنعت ساختمان تخصیص می‌باید و ساختمان‌های ساخته شده از محل درآمدهای ملی و یا سرمایه شهروندان جزو سرمایه‌های کلان و پایدار کشور به حساب می‌آیند. منافع ملی ناشی از حفظ و افزایش بهره‌وری ساختمان‌ها و نیز حفظ جان و مال بهره‌برداران، وجود اصول و قواعدی برای برقراری نظم در این بخش را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. تدوین مقررات ملی ساختمان در کشور از سال ۱۳۶۶ با وضع مقررات و ضوابطی ناظر به کارکرد فنی و مهندسی عناصر و اجزای ساختمان و یا هدف تأمین ایمنی، بهداشت، بهره‌دهی مناسب و آسایش بهره‌برداران ساختمان‌ها و نیز صرفه‌جویی در مصرف انرژی توسط وزارت مسکن و شهرسازی وقت آغاز گردیده و تا به امروز به صورت دوره‌ای مورد بازنگری قرار گرفته است. مقررات ملی ساختمان به عنوان فراگیرترین ضوابط موجود در عرصه ساختمان، در کنار استانداردها و آئین‌نامه‌های ساختمانی نقش مؤثری در ارتقای کیفیت ساختمان‌ها داشته و مقایسه کیفی ساختمان‌های ساخته شده طی سالیان اخیر با سال‌های قبل از وجود این مقررات، نمایانگر این مهم می‌باشد. اگرچه رعایت حداقل‌ها الزاماً کیفیت بهینه را در پی‌ندارد، بی‌تردد مسیر ارتقای کیفیت ساختمان از تأمین همین حداقل‌ها می‌گذرد. لیکن برای تحقق اجرای موفق مقررات ملی ساختمان و دستیابی به وضعیت مطلوب در ساخت و سازها، اقدامات تکمیلی جدی دیگری شامل: تدوین نظام کنترلی جامع و کارآمد، تلاش مضاعف برای آموزش و بازآموزی عوامل دخیل در ساخت و ساز، صیانت از حقوق شهروندی و افزایش سطح آگاهی بهره‌برداران از حقوق خود، بیمه ساختمان و انجام تحقیقات هدفمند با توجه به مقتضیات کشور ضروری است.

در پایان از کلیه صاحب نظران و همکارانی که در تدوین و بازنگری مقررات ملی ساختمان با دلسوزی تلاش می‌کنند، قدردانی نموده و از پیشگاه خداوند متعال برای این خدمتگزاران به میهن اسلامی و مردم عزیز، موقفيت و سربلندی آرزو می‌نمایم.

محمد اسلامی

وزیر راه و شهرسازی

ابلاغیه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



تاریخ: ۱۳۹۶/۰۶/۰۴
شماره: ۷۸۱۵۷/۱۰۰/۰۲

پسندگان

جناب آقای دکتر رحمانی فضلی
وزیر محترم کشور

با سلام و احترام

در اجرای ماده «۲۲» قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان محسوب سال ۱۳۷۳
بین‌وسیله ویرایش چهارم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان "صرفه جویی
در مصرف لززی" که مراحل تهیه، تدوین و تصویب را در وزارت راه و شهرسازی
گذرانده است پیش از پیوست ابلاغ می‌گردید. زمان لقضای ویرایش سال ۱۳۸۹ این مبحث
روازنده ماه بعد از تاریخ این ابلاغ خواهد بود و بدینه است تا آن زمان استفاده از هر کدام
از این دو ویرایش مجاز است.

محمد اسلامی

روزنوشت:

جناب آقای شفیعی‌زاده - رئیس ستاد مرکز اطلاعات راه سازی و شهرسازی جمهوری اسلامی
جناب آقای موسوی‌زاده - معاون ستاد راه سازی و ساختمان جمهوری اسلامی و فلام از
جناب آقای نایاب - رئیس ستاد پیاده سازی اقلال اسلامی جمهوری اسلامی و فلام از
ستاد امنیت ملی و امور امنیتی اسلامی و فلام از
جناب آقای هدایت خوش - رئیس ستاد اسلامی نظام مهندس ساختمان کشور جمهوری اسلامی و فلام از
ساختگان اسلامی ها برای اجرا
جناب آقای همپرسن سکریت - رئیس ستاد راه سازی ساختمان کشور جمهوری اسلامی و فلام از
ساختگان اسلامی ها برای اجرا

هیأت تدوین کنندگان مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان - ویرایش چهارم

(بر اساس حروف الفبا)

الف) شورای تدوین مقررات ملی ساختمان

عضو	• مهندس بهروز علمداری میلانی	رئيس	• دکتر محمد تقی احمدی
عضو	• شادروان مهندس مسعود غازی سلحشور	عضو	• مهندس محمد رضا انصاری
عضو	• مهندس یونس قلیزاده طیار	عضو	• دکتر حمید باقری
عضو	• دکتر بهروز گتمبی	عضو	• دکتر سعید بختیاری
عضو	• مهندس عبدالرضا گلباگانی، نماینده شهرداری تهران	عضو	• دکتر حمید بدیعی
عضو	• دکتر محمود رضا ماهوری	عضو	• دکتر ناصر بنیادی
عضو	• دکتر بهروز محمد کاری	عضو	• مهندس محسن بهرام غفاری
عضو	• دکتر محمود محمودزاده	عضو	• دکتر محسن تهرانی زاده
عضو	• شادروان مهندس حشمت ا... منصف	عضو	• مهندس سید محمد تقی راتقی
عضو	• دکتر سید رسول میر قادری	عضو	• دکتر علی اکبر رمضانیابور
عضو	• مهندس نادر نجیمی	عضو	• دکتر محمد شکرچی زاده
عضو	• مهندس سید رضا هاشمی	عضو	• مهندس شاپور طاحونی
عضو		عضو	• مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی

ب) اعضای کمیته تخصصی

رئیس	• دکتر بهروز محمد کاری	عضو	• دکتر محمد رضا حافظی
عضو	• دکتر مهدی معرفت	عضو	• دکتر مازیار سلمان زاده
عضو	• دکتر علی وکیلی اردبیلی	عضو	• مهندس عباس صالحیان
دیر	• مهندس منصور نجفی مطیعی	عضو	• دکتر ریما فیاض
		عضو	

پ) گروه همکاران تدوین پیش‌نویس اولیه

• مهندس یونس قلیزاده طیار	• دکتر مهدیه آبروش
• مهندس سید امیر موسویان	• مهندس میثم اکبری باندار
	• مهندس کاملیا پور مخدومی

ت) دبیرخانه شورای تدوین مقررات ملی ساختمان

معاون دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان و دبیر شورا	• مهندس سهیلا پاکروان
رئیس گروه تدوین مقررات ملی ساختمان	• دکتر بهنام مهربرور
کارشناس معماری دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان	• مهندس منصور نجفی مطیعی

مقدمه ویرایش چهارم

در تمامی جوامع امروزی، انرژی یکی از مهم‌ترین و چالش‌برانگیرترین موضوعات محسوب می‌گردد، و با توجه به سهم عمدۀ بخش ساختمان، تحولات چشم‌گیری در دهه‌های اخیر در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، در جهت بهبود وضعیت مصرف انرژی، صورت گرفته است برای مثال، انتظارات به جایی در جامعه مهندسی و نهادهای مرتبط با موضوع بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان ایجاد شده، که مطالبات مشخصی را در قوانین و آیین‌نامه‌های ملی مطرح کرده است. برای مثال، در ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف و آیین‌نامه اجرایی آن، لزوم بازنگری مقررات ملی، به منظور تعیین رده انرژی و جهت‌گیری بهسوی ساختمان سبز، به عنوان یک وظیفه برای وزارت راه‌وشهرسازی مشخص گردیده است.

ویرایش حاضر، که چهارمین ویرایش مبحث محسوب می‌گردد، دارای تغییرات مهمی است، که اهم آن‌ها عبارتند از:

- برای رعایت ضوابط آیین‌نامه ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف، در ویرایش جدید سه رده انرژی، به شرح زیر، تعریف شده است:

- «ساختمان‌های مطابق مبحث ۱۹ (EC)» پایین‌ترین رده انرژی تلقی می‌شود و دست‌یابی به این رده اجباری است.

- «ساختمان کم‌انرژی (EC+)» و «ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)» رده‌های انرژی بالاتر هستند. تا زمانی که الزامی برای دست‌یابی به این رده‌ها در دیگر قوانین و آیین‌نامه‌ها مطرح نشده باشد، دست‌یابی به این رده‌ها اختیاری است.

جنین الگویی در دیگر کشورها نیز در نظر گرفته شده است. برای مثال،^{۱۵} کشورهای اروپایی، طراحی و اجرای «ساختمان‌های با مصرف انرژی نزدیک صفر» تا پایان سال ۲۰۱۸ اختیاری بود، ولی از آغاز سال ۲۰۱۹، مطابق ضوابط جدید اروپا، لازم است طراحی و اجرای تمامی ساختمان‌های عمومی جدید مطابق

ضوابط تعیین شده برای «ساختمان‌های با مصرف انرژی نزدیک صفر» باشد. لازم به ذکر است که علاوه بر این، مقرر شده است که از پایان سال ۲۰۲۰ مبنای طراحی و اجرای تمامی ساختمان‌های تو «ساختمان‌های با مصرف انرژی نزدیک صفر» باشد.

- در ویرایش‌های پیشین دو روش طراحی پوسته خارجی ساختمان مطرح شده بود. در ویرایش جدید، علاوه بر دو روش «تجویزی» و «موازن‌های (کارکردی)»، دو روش دیگر، تحت عنوانی «نیاز انرژی» و «کارایی انرژی» نیز مطرح شده‌اند. لازم به ذکر است روش «تجویزی» ساده‌ترین روش و روش «کارایی انرژی» تخصصی‌ترین روش طراحی هستند. در عین حال، کمترین گزینه‌ها در طراحی و بیشترین هزینه اجرا در حالت استفاده از روش تجویزی است، در حالی که بیشترین گزینه‌ها و حق انتخاب‌ها در طراحی و کمترین هزینه اجرا در صورتی قابل دست‌یابی است که از روش «کارایی انرژی» استفاده شود. توضیحات تکمیلی در این خصوص در بند ۱۹-۳-۲-۱ مبحث ارائه شده است.

- فصل‌بندی مبحث بازبینی شده است. ضمن این‌که یک فصل به تعاریف اختصاص یافته‌است، فصل‌بندی بخش‌های مربوط به روش‌های طراحی نیز تغییر کرده است، و فصول ۵ تا ۸، هر یک به یکی از روش‌های مطرح شده اختصاص یافته‌اند، و زیرفصل‌هایی تحت عنوان «پوسته خارجی»، «تأسیسات مکانیکی» و «تأسیسات برقی»، برای هر یک از فصول مربوط به روش‌های طراحی در نظر گرفته شده است. علاوه بر این، فصلی نیز تحت عنوان «ضوابط اجباری» در نظر گرفته شده است که حاوی ضوابطی است که در تمامی ساختمان‌ها باید رعایت شوند.

در نتیجه، پس از تصمیم‌گیری در خصوص روش طراحی ترجیحی، کافی است طراح در وهله اول از رعایت‌شدن «ضوابط اجباری» مطرح شده در فصل ۴ اطمینان حاصل نماید، و سپس به فصل مربوط به روش انتخاب شده (۵ تا ۸) مراجعه نماید.

- روش کارکردی ساختاری متناسبه روش تجویزی پیدا کرده است، و در نتیجه، مقادیر متفاوتی برای ضرایب انتقال حرارت مرجع ارائه شده است. ساختار جدید این روش، بدون آن‌که تغییر اساسی در آن صورت گرفته باشد، به طراح این امکان را می‌دهد که بدون نیاز به محاسبه پل‌های حرارتی، و بدون نیاز به استفاده از ضرایب تعریف شده در پیوست ۱۱

برای حالت عدم محاسبه پل حرارتی، طراحی پوسته خارجی را انجام دهد. علاوه بر این، برخی کاستی‌ها، از جمله وجود یک ضریب انتقال حرارت مرجع واحد برای دیوارها، باعث برخی کاستی‌ها، از جمله وجود یک ضریب انتقال حرارت نشده بر طرف شده است.

و کفهای در تماس یا فضای کنترل نشده بر طرف شده است.

- در ویرایش قبلی، در طراحی تنها ضریب انتقال حرارت شیشه و یا پنجره در نظر گرفته شد. در ویرایش جدید، علاوه بر ضریب انتقال حرارت، جهت‌گیری پنجره، ضریب بهره گرمایی خورشیدی و همچنین نسبت ضریب عبور نور مرئی به ضریب بهره گرمایی گرفته شد. در طراحی تعیین کننده هستند. از طرف دیگر، مشخصات در نظر خورشیدی نیز در طراحی تعیین کننده هستند. از طرف دیگر، مشخصات در نظر گرفته شده برای ساختمان مرجع، برای مناطق سردسیر (نیاز گرمایی غالب) و گرمسیر (نیاز سرمایی غالب)، و برای جهت‌های مختلف، متفاوت است، تا جدار نورگذر در نظر گرفته شده برای ساختمان مرجع بیشترین انطباق را با منطقه اقلیمی مورد نظر داشته باشد.

- در بخش‌های مربوط به تأسیسات مکانیکی، علاوه بر موارد مطرح شده در ویرایش قبلی، موضوعات کلیدی دیگری نیز، از جمله حداقل بازدهی تجهیزات، کنترل و پایش، بازیافت و ذخیره‌سازی انرژی مدنظر قرار گرفته است.

- در روش‌های مختلف طراحی، ضوابط جدیدی برای بهره‌گیری از سیستم‌های برپا، ارزی‌های تجدیدپذیر، در نظر گرفته شده است. علاوه بر این، امکان جایگزینی استفاده از سیستم‌های برپا، ارزی‌های تجدیدپذیر با ارتقاء مشخصات حرارتی با محدودیت پیش‌بینی شده است، که حق انتخاب ماضعیت را در اختیار طراح قرار می‌دهد.

- اهمیت ویژه‌ای به موضوع بهره‌گیری از روشنایی طبیعی معطوف شده است، تا علاوه بر این، شرایط محیط داخل، مصرف روشنایی مصنوعی نیز تا حد ممکن کاهش یابد.

- در بخش‌های مربوط به تأسیسات برقی، علاوه بر توجه به روشنایی مصنوعی، سیستم‌های کنترل و موتورها، به موارد مهم دیگر نیز، از جمله کاربرد سیستم‌های تولید هم‌زمان ترانسفورماتورها، مولدات نیروی برق اضطراری، بانک‌های خازن، سیستم‌های اندازه‌گیری، آسانسورها و پلکان‌های برقی نیز پرداخته شده است.

- در پیوست‌ها تغییرات زیر صورت گرفته است:

- به جای مقادیر فیزیکی اصلی، تعاریف و علائم، پیوست ۱، تحت عنوان فهرست واژگان، در نظر گرفته شده است، که حاوی واژه‌های معادل به زبان انگلیسی است.
- با توجه به تغییر الگوی طراحی شیشه‌ها و پنجره‌ها، پیوست «روش محاسبه شاخص خورشیدی» حذف گردیده است.
- پیوست جدیدی (پیوست ۵) تحت عنوان «برنامه زمانی بهره‌برداری ساکنین و عملکرد تجهیزات» برای ایجاد هماهنگی‌های لازم برای طراحی با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی اضافه شده است.
- روش محاسبه ضریب کاهش انتقال حرارت طرح که در ویرایش قبلی در فصل پوسته خارجی ساختمان آمده بود به پیوست ۶ منتقل شده است.
- در تمامی بخش‌های این مبحث، برای استفاده هرچه آسان‌تر از متن آن، بعضی از پاراگراف‌ها دارای سبک قلم یا پشت‌زمینه متفاوتی، به شرح زیر هستند:

توضیحات یا توصیه‌های غیر الزامی	:	پشت زمینه خاکستری
الرامات مطرح در زمان اجرا	:	سبک قلم (فونت) ایتالیک <i>Italic</i>

در پایان، جا دارد از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و سازمان UNDP که این مرکز را با حمایت مالی در جهت دست‌یابی به اهداف تعیین شده در بازبینی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان یاری نمودند صمیمانه تشکر گردد.

کمیته تخصصی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	۱-۱-۱۹	کلیات
۲	۱-۱-۱۹	دامنه گالری
۳	۱-۱-۱۹	میران کارایی انرژی ساختمان‌ها
۷	۱۹	۲-۱-۱۹
۷	۱۹	۲-۲-۱۹
۲۸	۱۹	۲-۲-۱۹
۳۳	۱۹	۳-۱-۱۹
۴۴	۱۹	۳-۲-۱۹
۴۴	۱۹	۳-۳-۱۹
۵۴	۱۹	۳-۴-۱۹
۶۱	۱۹	۴-۴-۱۹
۶۶	۱۹	۵-۴-۱۹
۶۷	۱۹	۵-۵-۱۹

۶۸	۱-۵-۱۹ اصول کلی
۷۰	۲-۵-۱۹ پوسته خارجی ساختمان
۹۰	۳-۵-۱۹ تأسیسات مکانیکی
۹۶	۴-۵-۱۹ تأسیسات برقی
۱۱۷	۵-۵-۱۹ سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۱۹	۶-۵-۱۹ روش موازنۀ ای (کارکردی)
۱۱۹	۱-۶-۱۹ اصول کلی
۱۲۰	۲-۶-۱۹ پوسته خارجی ساختمان
۱۴۱	۳-۶-۱۹ تأسیسات مکانیکی
۱۴۱	۴-۶-۱۹ تأسیسات برقی
۱۴۱	۵-۶-۱۹ سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۴۵	۷-۶-۱۹ روش نیاز انرژی ساختمان
۱۴۶	۱-۷-۱۹ اصول کلی
۱۴۹	۲-۷-۱۹ شبیه‌سازی و انجام محاسبات
۱۵۵	۳-۷-۱۹ تأسیسات مکانیکی
۱۵۵	۴-۷-۱۹ تأسیسات برقی
۱۵۵	۵-۷-۱۹ سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر
۱۵۷	۸-۷-۱۹ روش کارایی انرژی ساختمان
۱۵۷	۱-۸-۱۹ اصول کلی
۱۶۱	۲-۸-۱۹ شبیه‌سازی و انجام محاسبات
۱۶۲	۳-۸-۱۹ اصول، روش‌های طراحی و شرایط پذیرش نتایج محاسبات
۱۶۷	پیوست ۱ فهرست واژگان (معادل انگلیسی)

۱۷۲	پیوست ۲ روش تعیین گروه اینرسی حرارتی ساختمان
۱۷۷	پیوست ۳ گونه‌بندی درجه انرژی (گرمایی - سرمایی) سالانه شهرها
۱۸۹	پیوست ۴ گونه‌بندی کاربری و گروه ساختمان‌ها
۱۹۳	پیوست ۵ برنامه زمانی بهره‌برداری ساکنین و عملکرد تجهیزات
۲۰۵	پیوست ۶ روش محاسبه ضریب کاهش انتقال حرارت طرح
۲۰۹	پیوست ۷ ضرایب هدایت حرارت مصالح متداول
۲۲۱	پیوست ۸ مقاومت حرارتی لایه‌های هوا و قطعات ساختمانی
۲۳۱	پیوست ۹ ضرایب انتقال حرارت جدارهای نورگذر و بازشوها
۲۴۹	پیوست ۱۰ سایه‌بان‌ها
۲۶۵	پیوست ۱۱ روش‌های محاسبه پل‌های حرارتی
۲۸۳	پیوست ۱۲ اطلاعات تکمیلی در خصوص تأسیسات الکتریکی
۳۰۱	پیوست ۱۳ استانداردها و آییننامه‌های مرجع

۱-۱۹ کلیات

در مبحث حاضر از مقررات ملی ساختمان ضوابط الزامی در طراحی و اجرا، در زمینه پوسته خارجی، سیستم‌های تأسیسات گرمایی، سرمایی، تهویه، تهویه مطبوع، تأمین آب گرم مصرفی، تأسیسات برقی و سیستم روشنایی، در جهت بهبود عملکرد عناصر و تجهیزات از دیدگاه انرژی، و همچنین کاهش نیاز و مصرف انرژی ساختمان، تا حدود تعیین شده در این مبحث، ارائه می‌گردد. در این فصل مبحث، کلیات، شامل دامنه کاربرد، میزان کارایی انرژی ساختمان و همچنین استانداردها و آیین‌نامه‌های مرجع مورد استناد در این مبحث ارائه شده است.

در فصل دوم تعاریف عبارات و واژه‌های فنی مورد استفاده در این مبحث، و در فصل سوم مقررات کلی طراحی و اجرا ارائه شده است.

فصل چهارم به ضوابط احباری اختصاص داده شده است. رعایت این ضوابط در تمامی موارد و برای همه روش‌های در نظر گرفته شده برای طراحی و اجرا الزامی است.

در فصل پنجم، تمامی ضوابط مربوط به روش تجویزی ارائه شده است. در قسمت اول این فصل از مبحث، اصول کلی مطرح برای این روش، و در ادامه الزامات مربوط به طراحی پوسته خارجی ساختمان، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی، و همچنین روشنایی طبیعی و سیستم‌های بر پایه انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه شده است.

در سه فصل بعدی (فصل‌های ششم تا هشتم)، با ساختاری مشابه ساختار فصل پنجم، تحلیل ضوابط مربوط به سه روش دیگر طراحی، یعنی روش موازن‌های (کارکردی)، نیاز انرژی و کاربری انرژی ساختمان ارائه شده است.

در ضمن، در پیوست‌های سیزده‌گانه این مبحث نیز اطلاعات تکمیلی و روش‌های محاسبه مربوط به بخش‌های مختلف مبحث ارائه شده است.

شایان ذکر است که رعایت الزامات تعیین شده در این مبحث، باید همواره با رعایت همزمان الزامات تعیین شده در دیگر مباحث مقررات ملی ساختمان همراه باشد. برای مثال، علاوه بر رعایت ضوابط تعیین شده در این مبحث در مورد حداکثر میزان تهویه و تعویض هوا، تأمین حداقل هوای لازم برای سلامت ساکنان و احتراق دستگاه‌ها، باید در مطابقت با مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان باشد.

۱-۱-۱۹ دامنه کاربرد

این مقررات، در خصوص ساختمان‌های جدید، در موارد زیر لازم‌الاجراست:

الف- ساختمان‌هایی که با مصرف انرژی گرم و یا سرد می‌شوند،

ب- سیستم‌ها و تجهیزاتی که در تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان‌های بند الف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این مبحث در خصوص انرژی مصرفی برای هر گونه فرایند تولید در داخل یک ساختمان موضوعیت ندارد.

کلیه ضوابط این مبحث می‌تواند، با رعایت سایر مباحث مقررات و ضوابط فنی، برای بهسازی ساختمان‌های موجود نیز استفاده شود.

در مورد ساختمان‌های زیر، ضوابط این مبحث لازم‌الاجرا نیست:

- ساختمان‌های مورد استفاده برای پرورش، نگهداری و تکثیر حیوانات؛