





دستنامه جامع محصولات گروه تک سامان هور
ویراش پنجم - جلد دوم





عنوان: دستنامه جامع محصولات گروه تک سامان هور
تهیه شده توسط: دفتر فنی گروه محصولات تک سامان هور
گرد آورندگان: شهرام جلالی، سعید بهشتی
همکاران: سید مهدی حسینی، علیرضا قاجار
طراحی: م. هوشمند



شماره ویرایش: پنجم

یادداشت: این اثر با جمع آوری کلیه مباحث مقررات ملی ساختمان مرتبط با موضوع دیوار و استانداردها و مراجع مرتبط جهت استفاده مهندسان مشاور و ناظرین محترم ساختمانی در دو جلد تهیه شده است. استناد به هر یک از بخش های این دستنامه با ذکر مرجع بلامانع می باشد، کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر متعلق به گروه تک سامان هور می باشد.

۶	مباحث مقررات ملی ساختمان
۷	مبحث یکم ، تعاریف / ویرایش اول ۱۳۹۲
۱۰	مبحث سوم ، حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق / ویرایش سوم ۱۳۹۵
۲۶	مبحث چهارم ، الزامات عمومی ساختمان / ویرایش سوم ۱۳۹۶
۲۹	مبحث پنجم ، مصالح و فرآورده های ساختمانی / ویرایش پنجم ۱۳۹۶
۴۳	مبحث ششم ، بارهای وارد بر ساختمان / ویرایش چهارم ۱۳۹۸
۴۶	مبحث هشتم ، طرح و اجرای ساختمان ها با مصالح بنایی / ویرایش سوم ۱۳۹۸
۶۳	مبحث یازدهم ، طرح و اجرای صنعتی ساختمان ها / ویرایش سوم ۱۴۰۰
۷۱	مبحث دوازدهم ، ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا / ویرایش چهارم ۱۳۹۲
۷۳	مبحث پانزدهم ، آسانسورها و پلکان برقی / ویرایش سوم ۱۳۹۲
۷۵	مبحث هجدهم ، عایق بندی و تنظیم صدا / ویرایش سوم ۱۳۹۶
۱۱۱	مبحث نوزدهم ، مدیریت انرژی / ویرایش پنجم ۱۴۰۴
۱۸۶	مبحث بیست و یکم ، پدافند غیر عامل / ویرایش دوم ۱۳۹۵
۱۸۹	مبحث بیست و دوم ، مراقبت و نگهداری از ساختمان ها / ویرایش اول ۱۳۹۲
۱۹۲	لزوم رعایت الزامات مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (مدیریت انرژی)
۲۵۵	منابع و مراجع



مباحث مقررات ملی ساختمان

در این بخش، بند های آیین نامه ای مرتبط با دیوار و بلوک سبک که توسط واحد فنی گروه تک سامان هور از مجموعه مباحث ۲۳ گانه مقررات ملی ساختمان استخراج گردیده است، عیناً نقل شده است. بدیهی است که بند های آیین نامه صرفاً بر مبنای آخرین ویرایش منتشر شده مباحث مقررات ملی ساختمان که توسط دفتر مقررات ملی ساختمان و معاونت مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی انتشار یافته، گردآوری شده است. در صورت ارائه ویرایش های جدید توسط معاونت مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی مطالب این بخش نیز بروز رسانی خواهد شد.

مبحث یکم
تعاریف / ویرایش اول ۱۳۹۲

۱-۱ کلیات مباحث مقررات ملی ساختمان

۱-۱-۱ مبحث اول : تعاریف

۱-۱-۱-۱ کلیات

مبحث اول مقررات ملی ساختمان برای نخستین بار با هدف آشنایی اولیه مهندسان و بهره برداران با موضوعات و دامنه کاربرد و تعاریف به کار برده شده در مباحث مقررات ملی ساختمان تدوین گردیده است. بدیهی است اگرچه در این مبحث به برخی الزامات مقرر در مباحث یاد شده پرداخته شده است لیکن به منظور اطلاع کافی و بهره برداری از محتویات و کلیات هر مبحث، مراجعه به مبحث مربوطه الزامی است.

۲-۱ تعاریف مباحث مقررات ملی ساختمان

۲-۱-۱ دیوار: (۱۹)

بخشی از پوسته خارجی یا داخلی غیر نورگذر ساختمان که عمودی است، یا با زاویه بیش از ۶۰ درجه نسبت به سطح افقی قرار گرفته است.

۲-۱-۲ دیوار آتش: (۱۴)

جزئی از ساختمان که ضد حریق است و از گسترش آتش در داخل یا بین ساختمان ها و سازه ها، از سویی به سوی دیگر، جلوگیری کرده و یا آن را کند می کند.

۲-۱-۳ دیوار جان پناه: (۳)

بخش امتداد یافته دیوارهای خارجی بنا در بام که به منظور فراهم نمودن ایمنی و تفکیک همسایگی اجرا می شود.

۲-۱-۴ دیوار دودبند: (۳)

دیوار یا دیواره ای که راهروی خروج را قطع کرده و به یک یا چند در مجهز است. این دیوار باید مانع گسترش آتش و دود باشد.

۲-۱-۵ دیوار کتیبه: (۳)

بخشی از دیوار خارجی ساختمان که پایین یا بالای پنجره (یا بازشو) واقع می شود.

۲-۱-۶ دیوار مشترک: (۳)

دیواری که در مرز مالکیت دو ساختمان برای بهره گیری مشترک ساخته می شود.

۱-۲-۱۲۵ ساختمان های بتنی پیش ساخته: (۱۱)

ساختمانی که تمامی اجزای سازه ای و بعضاً اجزای غیرسازه ای ساختمان از قطعات بتن پیش ساخته که در کارخانه تولید شده است، تشکیل میشوند.

۱-۲-۱۸۰ عایق حرارتی: (۱۹)

مصالح یا سیستم مرکبی که انتقال گرما را از محیطی به محیطی دیگر به طور مؤثر کاهش دهد. در مواردی، عایق حرارت میتواند، علاوه بر کاهش انتقال حرارت، کاربردهای دیگری نیز مانند باربری، صدابندی داشته باشد.

۱-۲-۲۲۳ محدوده آسایش (حرارتی): (۱۹)

شرایط حرارتی و رطوبتی که حدود ۸۰٪ ساکنان یا استفاده کنندگان در آن احساس آسایش دارند.

مبحث سوم

حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق / ویرایش سوم

مقدمه ویرایش سوم (۱۳۹۵)

محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش سوزی از ابعاد ایمنی جانی، مالی و منافع ملی از ضروری‌ترین نیازها و الزامات در طرح و اجرای ساختمان‌ها است. علوم و مهندسی ایمنی در برابر آتش از موضوعات مهمی محسوب می‌شود که در دهه‌های اخیر در دنیا بسیار مورد توجه قرار گرفته است. دانش فنی و فناوری‌های ایمنی در برابر آتش در دنیا به سرعت در حال رشد است. این موضوع فقط به ساختمان‌های متعارف محدود نمی‌شود و زمینه‌های متعدد دیگر در کشور مانند سیستم‌های حمل و نقل و سازه‌های خاص همگی نیازمند تحقیقات و فناوری‌های ایمنی در برابر آتش هستند. علاوه بر آن با توجه به نیازهای متعدد در صنعت ساختمان کشور و رویکرد به سمت اهدافی نظیر سبک‌سازی، مقاوم‌سازی، عایق‌کاری حرارتی و کاربرد مواد پلیمری و کامپوزیت‌ها در ساختمان که باعث افزایش خطرپذیری حریق شده، از مراکز تحقیقاتی انتظار می‌رود راه‌حل‌های کاربردی برای ایمنی این محصولات در برابر آتش ارائه نمایند. از جمله تهیه مقررات، استانداردها، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های تخصصی برای تأمین سطح مناسب ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها و ترویج فناوری‌های محافظت در برابر آتش ضروری است. به این موضوع باید گرایش‌های جدید مقررات و استانداردها در دنیا به سمت الزامات پایه عملکردی و راه‌حل‌های مهندسی را اضافه کرد که در سال‌های اخیر حوزه‌های جدید و تخصصی را در تحقیقات مهندسی آتش گشوده است و در کشور ما نیز باید در آینده نزدیک مورد توجه جدی تری قرار گیرد.

۱-۳ کلیات

۱-۱-۳ تعاریف

آتش سوزی: آتشی است که از کنترل خارج شده و برای موجود زنده، ساختمان و محتویات درون آن زیان آور و خطرناک است. در این مبحث، برای اختصار و یا برای روانی بهتر متن، در برخی قسمت‌ها از واژه «آتش» به جای «حریق» یا «آتش سوزی» استفاده شده است.

آتش استاندارد: منحنی استاندارد دما-زمان مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۵۵ که افزایش دما بر حسب زمان را برای آزمایش‌های مقاومت در برابر آتش مشخص می‌کند. در این مقررات منظور از آتش استاندارد عمدتاً آتش استاندارد سلولزی است و چنانچه استانداردهای دیگری (مانند آتش هیدروکربنی یا منحنی تونل) مورد نظر باشد، تصریح خواهد شد.

آزمایش آتش استاندارد: آزمایش یا آزمایش‌های استاندارد ویژه برای تعیین مقاومت و رفتار مصالح، فرآورده‌ها، اعضاء و اجزای ساختمانی در برابر آتش سوزی. آزمایش‌های آتش عمدتاً شامل دو گروه اصلی «واکنش در برابر آتش» و «مقاومت در برابر آتش» می‌شود.

تأیید شده، تصویب شده: تأیید و تصویب مصالح، لوازم و تأسیسات ساختمانی، یعنی تأیید و تصویب آن‌ها توسط مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) و استاندارد

(سازمان ملی استاندارد) که مطابق ضوابط، استانداردها و مقررات این مبحث، با آزمایش و سایر ارزیابی های لازم صورت میگیرد.

درجه بندی شده از نظر مقاومت در برابر آتش، عنصر ساختمانی: یک عنصر ساختمانی (مانند دیوار، سقف یا غیره) که مطابق با این مبحث، باید دارای یک مقدار الزامی مقاومت در برابر آتش باشد و برای این منظور دارای نتایج آزمون یا گواهینامه معتبر می باشد.

دوربند شفت: دیوارهای تشکیل دهنده مرزهای (بدنه) اطراف شفت (همچنین مراجعه شود به شفت)، که عمدتاً طبق ضوابط این مبحث نیاز است تا متناسب با نوع بهره برداری و مشخصات شفت، دارای درجه مقاومت در برابر آتش مشخص باشند.

دیوار جان پناه: بخش امتداد یافته دیوارهای خارجی بنا در بام که برای ایمنی و تفکیک از ساختمان مجاور اجرا میشود.

دیوار جداکننده آتش: دیوار جداکننده ای که برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی از یک طرف به طرف دیگر دیوار طراحی و بازشوهای آن در برابر آتش محافظت شده است (همچنین مراجعه شود به ۳-۸-۴).

دیوار خارجی: دیوار باربر یا غیرباربر که به عنوان دیوار محصور کننده ساختمان استفاده می شود.

دیوار کتیبه: بخشی از دیوار خارجی ساختمان که پایین یا بالای پنجره (یا بازشو) واقع میشود.

دیوار مشترک: دیواری که در مرز مالکیت دو ساختمان برای بهره گیری مشترک ساخته میشود.

مانع آتش: یک عنصر ساختمانی افقی (مانند سقف) یا قائم (مانند دیوار) با درجه بندی مقاومت در برابر آتش که برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی طراحی شده و دارای بازشوهای محافظت شده در برابر آتش است. برای دیوار مانع آتش، مراجعه شود به ۳-۸-۴.

مانع دود: یک پوسته پیوسته قائم یا افقی، مانند دیوار یا سقف که برای محدود کردن حرکت دود طراحی و ساخته شده است.

مساحت کف (سطح اشغال)، ناخالص: مساحت کف واقع در داخل دیوارهای خارجی ساختمان، بدون در نظرآوردن مساحت کانال های قائم تهویه و محوطه های باز، و بدون کم کردن مساحت کریدورها، راه پله ها، کمدها، ضخامت دیوارهای داخلی، ستون ها یا سایر قسمت های برجسته نمایان.

مسدودکننده حریق: مصالح ساختمانی نصب شده برای مقاومت در برابر عبور آزاد شعله به دیگر نواحی ساختمان از میان فضاهای پنهان.

مقاومت در برابر آتش: به صورت کلی، خواصی از مصالح، مجموعه یا سیستم ساختمانی که از عبور حرارت زیاد، گازهای داغ یا شعله تحت شرایط کاربرد جلوگیری میکنند یا آن را به تأخیر میاندازد.

درجه مقاومت در برابر آتش: مدت زمانی که یک جزء، مجموعه یا سیستم ساختمانی قادر به ادامه وظیفه عملکردی خود در شرایط آتش استاندارد باشد. به عبارت دیگر، مدت زمانی که یک جزء یا مجموعه ساختمانی قادر است یک آتش سوزی با شدت استاندارد را در فضای وقوع محبوس کرده، یا به عملکرد سازه ای خود تحت شرایط آتش استاندارد ادامه دهد و یا هر دو. این مدت زمان بر اساس نتایج آزمون های استاندارد یا مقادیر داده

شده در راهنمای مبحث سوم مقررات ملی ساختمان (یا سایر مدارک پشتیبان مصوب) تعیین میشود. **منطقه حریق:** بخشی از فضای داخل ساختمان که از اطراف و سقف و کف به وسیله اجزای ساختمانی مقاوم در برابر آتش (مانند دیوارهای مانع آتش، دیوارهای جداکننده آتش و سیستم های کف/سقف مقاوم در برابر آتش) محدود میشود. **مقاومت حریق:** مقاومت در برابر آتش

۳-۱-۳ هدف و دامنه کاربرد

هدف از این مبحث کاهش خسارات جانی و مالی در اثر حوادث آتش سوزی است. دامنه کاربرد کلی مبحث در این قسمت ارائه شده است. همچنین دامنه کاربرد هر فصل در صورت ضرورت در همان فصل ارائه شده است.

۳-۱-۳-۱ دامنه کاربرد

۳-۱-۳-۱-۱ دامنه کاربرد ضوابط اختصاصی ساختمان های بلند مرتبه

در این ویرایش از مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، ضوابط اختصاصی ساختمان های بلند مرتبه، برای ساختمان های آپارتمانی مسکونی، با حداکثر ۸ طبقه روی تراز زمین اجباری نیست.

۳-۱-۴ انتظارات عملکردی

در این قسمت انتظارات عملکردی ایمنی در برابر آتش به صورت عبارات کیفی ارائه شده است. در این ویرایش، انتظارات عملکردی تنها برای درک بهتر فصل های بعدی و ارتباط بین آنها ارائه شده و حاوی الزامات کمی نیست. الزامات کمی و چگونگی تطبیق با این انتظارات در فصل های بعد به صورت تجویزی ارائه شده است. انتظارات عملکردی برای منظوره های کنترل و بازرسی نباید فراتر از دامنه کاربرد مبحث (بند ۳-۱-۳-۱) یا سختگیرانه تر از الزامات تجویزی ارائه شده در فصول بعدی مورد استفاده قرار گیرد. ارائه این انتظارات به زمینه سازی ساختاری تهیه مقررات پایه عملکردی در ویرایش های بعدی کمک مینماید، که با توسعه مقررات، دانش فنی و فناوری های مربوط به تدریج مهیا خواهد شد.

۳-۴-۱-۳ جلوگیری از گسترش داخلی و خارجی آتش سوزی

برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی در داخل ساختمان لازم است تا نازک کاری های داخلی از مشخصات قابل قبول در برابر آتش برخوردار بوده و به علاوه اجزای ساختمان (نظیر دیوارها و سقفها) مانع از گسترش آتش سوزی به فضاهای مجاور شود. منظور از نازک کاری های داخلی، مصالح نازک کاری روی هرگونه جدار جداکننده، دیوار، سقف یا دیگر ساختارهای داخلی است.

۳-۴-۱-۲ گسترش داخلی حریق (ساختاری)

۳-۱-۴-۲-۲ دیوار بین واحدهای مستقل باید چنان طراحی و ساخته شود که در برابر گسترش آتش سوزی از یک واحد به واحدهای مجاور در حد معقول و مناسب مقاومت نماید.

۳-۳-۴-۱-۳ گسترش خارجی حریق

۳-۳-۴-۱-۳ دیوارهای خارجی باید در برابر پیشروی شعله های آتش بر روی دیوار و گسترش آتش سوزی از یک ساختمان به ساختمان دیگر، متناسب با ارتفاع، کاربری و موقعیت ساختمان مقاومت نمایند. برای این منظور لازم است نما و دیوارهای خارجی ساختمان به گونه ای طراحی و ساخته شوند که خطر افروزش آنها، در صورت قرار گرفتن در معرض یک منبع حرارت بیرونی کم باشد و در صورت اشتعال، گرمای کمی آزاد شده و پیشروی شعله بر روی سطوح آنها محدود باشد. همچنین، لازم است که مساحت سطوح محافظت نشده موجود در جدار خارجی ساختمان (مانند پنجره ها) به طور معقول محدود شود، به طوری که مقدار حرارتی که ممکن است از بیرون به داخل (یا برعکس) تابش کند، با توجه به فاصله بین دیوار خارجی ساختمان و مرزهای اطراف، محدود باشد.

۳-۲-۳ فضاهای فرعی حادثه خیز

فضاهای فرعی حادثه خیز داخل یک نوع تصرف، باید تحت همان نوع تصرفی که در آن قرار دارند، در نظر گرفته شده، مطابق با جدول ۳-۲-۳ از سایر قسمت ها جدا و محافظت شوند. فضای فرعی که به این شکل جداسازی و محافظت میشود، باید در همان گروه تصرف اصلی قرار داده شود. فضاهای فرعی حادثه خیز نباید بیش از ۱۰٪ مساحت سطح طبقه را اشغال نمایند.

چنانچه در جدول ۳-۲-۳ جداسازی مقاوم در برابر آتش الزامی شده باشد، فضای فرعی حادثه خیز باید به وسیله دیوارهای مانع آتش از سایر قسمت های ساختمان جدا شود. چنانچه در جدول یاد شده، تأمین سیستم اطفای حریق خودکار بدون نیاز به دیوارهای مانع آتش خواسته شده باشد، در این صورت لازم است فضای فرعی به وسیله ساختارهایی که اجازه عبور دود را ندهند، از سایر قسمت های ساختمان جدا شود. دیوارهای مانع آتش نباید به کف کاذب یا سقف کاذب ختم شوند، بلکه باید از کف تا زیر سقف (یا بام) اصلی مقاوم در برابر آتش، امتداد داشته باشند. درهای این قسمت ها باید از نوع خود بسته شو یا «خودکار بسته شو» متصل به سیستم اعلام حریق باشند. درها باید از نوع مقاوم در برابر حریق تأیید شده و فاقد دریچه هوا باشند. تبصره: برای فضاهای فرعی داخل واحدهای مسکونی (مثل انبار داخل واحد) نیازی به مطابقت با این بند نیست.

جدول ۳-۲-۳ محافظت فضاهای فرعی حادثه خیز

اتاق یا فضا	مقاومت اجزای جداکننده در برابر آتش یا سایر تمهیدات محافظتی در داخل فضا
موتورخانه‌هایی با ظرفیت بیش از ۱۲۰ کیلووات (حدود ۴۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت)	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق دیگ بخار (بویلر) با فشار بیش از یک اتمسفر (حدود ۱۵ پی‌اس‌آی) و توان بیش از ۷/۵ کیلو وات (حدود ۱۰ اسب بخار)	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق تجهیزات سرد کننده	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق کوره زباله‌سوز	دو ساعت و تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
کارگاه رنگ که جزو گروه (خ) نبوده و در دسته تصرف ساختمان‌های صنعتی واقع نشده باشد	دو ساعت یا یک ساعت با تأمین سیستم خودکار اطفای حریق در فضا
آزمایشگاه‌ها و فروشگاه‌هایی که جزو گروه (خ) نبوده و در گروه تصرف‌های (آ) و (د-۲) واقع شده باشند.	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های ماشین لباس‌شویی با مساحت بیش از ۹ متر مربع	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های انباشت زباله و ضایعات در بیمارستان‌ها	یک ساعت
اتاق‌های انباشت زباله و ضایعات با مساحت بیش از ۹/۰ متر مربع	یک ساعت
اتاق‌های حاوی سیستم‌های باتری اسیدی سربی، نیکل کادمیم (و مشابه آنها) با ظرفیت بیش از ۴۰۰ لیتر، برای ژنراتورهای برق اضطراری یا دائم	دیوار و سقف/ کف یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای گروه‌های (ج)، (ص)، (خ)، (ن)، و (ف). دیوار و سقف/ کف دو ساعت مقاومت در برابر آتش برای گروه‌های (ت)، (آ)، (د) و (م).

۳-۲-۵ استفاده از یک فضا با کاربری های مختلف

چنانچه از یک فضا در زمان های متفاوت برای کاربری های مختلف استفاده شود، آن فضا باید تمام الزامات ایمنی حریق مورد نیاز برای آن کاربری ها را برآورده نماید.

۳-۲-۶-۱۱ دوربندی راه های خروج قائم

هر راه خروج قائم که طبقات یک بنا را به هم مربوط کند، باید به نحوی دوربندی و محافظت شود که از گسترش شعله های آتش، دود و سایر محصولات ناشی از حریق از طبقه ای به طبقه دیگر، مطابق الزامات این مبحث،

جلوگیری گردد.

۳-۶-۳-۴ ساختار کريدورها

کريدورها بايد مطابق جدول ۳-۶-۳-۴ دارای درجه بندی مقاومت در برابر آتش باشند. ديوارهایی از کريدور که لازم است درجه بندی مقاومت در برابر آتش داشته باشند، بايد با شرايط بخش ۳-۸-۷ برای ديوارهای جداکننده آتش مطابقت نمايند.

تبصره ها

۱. در تصرف گروه (آ) که در آن هر اتاق درس و مشابه آن حداقل دارای یک در خروج مستقيم به بیرون است و حداقل نصف درهای الزامی خروج در اتاق هایی از آن که کاربرد تجمعی دارند، مستقيماً به بیرون باز ميشود، رعايت درجه بندی مقاومت در برابر آتش برای ديوار کريدور الزامی نيست (درهای بیرونی که استثناء شده، بايد در طبقه همکف باشند).

۳-۶-۳-۳ دوربندهای الزامی خروج

راه پله های داخلی خروج و شيبراه های داخلی خروج بايد با موانع حريق دوربندي شوند. دوربندهای خروج قائم، که چهار طبقه يا بيشتر را بالاتر از تراز زمين به يکديگر مرتبط ميسازند و راه پله ها در تصرف های مخاطره آميز، بايد با ساختارهای غير قابل سوختن دارای حداقل دو ساعت مقاومت در برابر آتش باشند. دوربندهای خروج قائم که کمتر از چهار طبقه روی تراز زمين را به يکديگر مرتبط ميکنند، بايد دارای حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش باشند. نيم طبقه ها در اين محاسبه منظور نميشود. دوربند خروج نبايد، به جز راه خروج، برای هيچ هدف ديگری استفاده شود. دوربندها بايد مطابق با الزامات بخش ۳-۸-۵ (ديوارهای مانع آتش) ساخته شوند.

۳-۶-۳-۱۱ پلکان و شيبراه خارجی

در تصرف های گروه (د-۲)، پلکان ها و شيبراه های خارجی خروج نبايد به عنوان جزئی از راه خروج الزامی به کار روند. در سايرتصرف ها برای ساختمان های دارای حداکثر ۶ طبقه و ارتفاع حداکثر ۲۳ متر روی تراز زمين، ميتوان از پلکان ها و شيبراه های خارجی خروج، به عنوان جزئی از راه خروج الزامی استفاده کرد، به شرط آنکه دارای مشخصات زير باشند:

الف) ساختار پلکان و شيبراه خارجی توسط ديواری با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از فضاهای داخلی جدا شده و از نزديکترين بازشوی محافظت نشده در نما دست کم ۳ متر فاصله داشته باشند. تعداد بازشوهای تعبیه شده در دوربند بايد به تعدادی که برای خروج از فضای متصرف عادی ضروری است، محدود شود؛

۳-۶-۳-۱۴ ساختار گذرگاه خروج

دوربندی گذرگاه های خروج باید دارای دیوارها، کف ها و سقف هایی با مقاومت حداقل ۱ ساعت در برابر آتش بوده و در هر حال نباید از مقاومت الزامی دوربند خروج متصل به آن کمتر باشد. دیوارهای گذرگاه های خروج باید مطابق با شرایط بخش ۳-۸-۵ از نوع دیوارهای مانع آتش باشد.

۳-۶-۳-۱۹-۷ جداسازی خروج افقی

ساختمان ها یا فضاهای پناه گرفتن که توسط یک خروج افقی به یکدیگر وصل شده اند، باید مطابق بخش ۳-۸-۵ با یک دیوار مانع آتش و دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از یکدیگر جدا شوند. بازشوی دیوارهای خروج افقی نیز باید مطابق بخش ۳-۸-۱۱ محافظت گردد و از نوع خودبسته شو یا خودکار بسته شوی متصل به سیستم کشف دود تأیید شده باشد.

۳-۶-۳-۴-۶ پهنای حیاط یا محوطه خروج

در جایی که صحن یا حیاط خروج مربوط به کل ساختمان یا بخشی از آن کمتر از ۰/۳ متر پهنای داشته باشد، دیوارهای خارجی حیاط خروج باید مطابق شرایط بخش ۳-۸-۴ تا ارتفاع حداقل ۰/۳ متر بالای کف حیاط دارای حداقل ۱ ساعت مقاومت در برابر آتش باشند و بازشوهای موجود در آن باید به سیستم های محافظ بازشو، از نوع خودبسته شو به میزان ۴۵ دقیقه مجهز باشند.

۳-۷-۴-۲-۳ آتش بندی گشودگی های بین واحدهای مستقل

با توجه به این که دیوارهای بین واحدهای مستقل (مانند دیوار بین آپارتمان های مسکونی یا واحدهای تجاری مستقل و از این قبیل) در هر ساختمان باید دارای مقاومت در برابر آتش باشند، این دیوارها باید تا زیر سقف سازه ای (یعنی زیر تیرچه یا بتن) امتداد داشته باشند یا به طور مناسب از مصالح حریق بند استفاده شود، به گونه ای که بلوک های پلی استایرن بین دو فضای مجاور پیوستگی نداشته باشند و از گسترش هر گونه حریق احتمالی بین دو فضایی که به وسیله دیوار مقاوم در برابر آتش از یکدیگر جدا شده اند، جلوگیری گردد.

۳-۸ مقاومت در برابر آتش

۳-۸-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از این فصل ارائه الزامات مقاومت اجزای ساختمانی در برابر آتش است، به گونه ای که از گسترش آتش سوزی از محل وقوع به فضاهای مجاور و یا از یک ساختمان به ساختمان های مجاور جلوگیری شده و نیز پایداری اجزای ساختمان در برابر آتش بر حسب نیاز تا یک زمان معین و منطقی حفظ شود. درجه الزامی مقاومت در برابر آتش برای اجزای اصلی ساختمان، پیش از هر چیز به ابعاد و نوع تصرف ساختمان بستگی دارد. لذا ابتدا باید بر اساس ابعاد ساختمان و مطابقت آن با الزامات فصل ۳-۴، نوع ساختار قابل قبول تعیین

شده، با مراجعه به جدول های فصل ۳-۳، حداقل درجه مقاومت لازم در برابر آتش برای اجزای اصلی ساختمان تعیین شود. به علاوه الزامات بیان شده در این فصل بر حسب نیاز طرح، باید رعایت شود. از آن جا که وجود هر گونه بازشو، منفذ یا فضای خالی پنهان محافظت نشده در درون ساختار اجزای ساختمانی و یا هر گونه ارتباطات محافظت نشده بین فضاهای مجاور، نقطه ضعفی برای مقاومت سیستم در برابر آتش بوده و میتواند مسیرهایی را برای گسترش آتش سوزی ایجاد نماید، لازم است تا این قبیل فضاها به صورت کنترل شده، طراحی و در صورت نیاز به وسیله تمهیدات قابل قبول (مانند استفاده از مصالح مناسب یا سیستم های آتش بند) محافظت شوند که الزامات مربوط به آن در این فصل ارائه شده است. الزامات تکمیلی در ویرایش های بعدی مبحث ارائه خواهد شد.

۳-۸-۲ درجه بندی مقاومت در برابر آتش و آزمون های آتش

درجه بندی مقاومت در برابر آتش باید مطابق با آزمون ها و استانداردهای ملی و در غیاب آنها مطابق با استاندارد های بین المللی معتبر صورت گیرد. محصولات محافظت کننده در برابر آتش باید از سوی مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی تأیید شوند. مصالح، سیستم یا هر گونه وسیله ای که در داخل یک عنصر ساختمانی استفاده شود، نباید درجه الزامی مقاومت در برابر آتش آن جزء ساختمانی را کاهش دهد.

۳-۸-۲-۱ دیوار نامتقارن

دیوارها و تیغه های داخلی که دارای ساختاری نامتقارن بوده و مصالح یا جزئیات به کار رفته در دو طرف آنها با یکدیگر متفاوت باشد، باید از هر دو طرف مورد آزمایش مقاومت در برابر آتش قرار گیرند و کمترین درجه به دست آمده از آزمون به عنوان درجه مقاومت در برابر آتش برای آن دیوار در نظر گرفته شود. چنانچه وجه ضعیفتر در برابر آتش از قبل مشخص بوده و این موضوع مورد تأیید مرجع ذیصلاح علمی باشد، نیازی به آزمون دیوار از وجه دیگر نیست. برای مقررات دیوارهای خارجی به بخش ۳-۸-۳ مراجعه گردد.

۳-۸-۳ دیوارهای خارجی

۳-۸-۳-۱ کلیات

دیوارهای خارجی باید مطابق الزامات این بخش دارای درجه مقاومت در برابر آتش بوده و بازشوهای آنها در برابر آتش محافظت شده باشد.

۳-۸-۳-۲ پیش آمدگی ها

پیش آمدگی های دیوار در ساختمان های نوع ۱ و ۲ باید از مصالح غیرقابل سوختن باشند. در تمام ساختارها در جاهایی که مطابق با این مبحث وجود بازشو مجاز نیست و یا محافظت بازشوها الزامی است، از برجستگی ها یا پیش آمدگی های اجرا شده با مصالح قابل سوختن استفاده نشود.

۳-۸-۳-۴ مصالح

مصالح دیوارهای خارجی باید بر اساس الزامات ساختار ساختمان (فصل ۳-۳) از نوع مجاز باشد.

۳-۸-۳-۵ درجه بندی مقاومت در برابر آتش

دیوارهای خارجی ساختمان باید مطابق با جدول های ۳-۳-۱ و ۳-۳-۲ دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند. درجه بندی مقاومت در برابر آتش دیوارهای خارجی برای فواصل مجزاسازی حریق بزرگتر از ۱/۵ متر باید از طرف داخل آن ها صورت گیرد (آزمون مقاومت در برابر آتش از طرف وجه داخلی روی آن ها صورت گیرد). برای فواصل مجزاسازی حریق برابر یا کوچکتر از ۱/۵ متر، درجه بندی مقاومت در برابر آتش باید از هر دو طرف دیوار صورت گیرد.

۳-۸-۳-۹ دیوار جان پناه

تعبیه دیوار جان پناه در بام مسطح در امتداد دیوارهای خارجی الزامی است. درجه مقاومت در برابر آتش دیوار جان پناه باید یکسان با درجه مورد نیاز برای دیوار زیر آن باشد و مصالح آن در سمت مجاور سطح بام (شامل مصالح درپوش ها و مشابیه) باید تا ارتفاع ۴۵ سانتیمتر از نوع غیر قابل سوختن باشد. ارتفاع جان پناه از نقطه تلاقی سطح بام نباید کمتر از ۱۱۰ سانتیمتر باشد. دیوار جان پناه باید به منظور جلوگیری از شکست و ریزش زود هنگام در حین آتش سوزی، دارای ساختار و سازه مناسب باشد. همچنین دیوار جان پناه باید الزامات ارائه شده در مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان را نیز برآورده سازد.

۳-۸-۳-۱۱ درزها

درزهای داخل یا بین آن دسته از دیوارهای خارجی که لازم است دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند، باید با شرایط بخش ۳-۸-۹ مطابقت نمایند. تبصره: درزهای آن دسته از دیوارهای خارجی که مجاز به داشتن بازشوهای محافظت نشده باشند.

۳-۸-۳-۱۱-۱ دیوار پرده ای خارجی

در صورت وجود فضای خالی (فاصله) در محل تلاقی مجموعه کف - سقف و مجموعه دیوار پرده ای خارجی، این فضا باید مطابق بند ۳-۸-۹-۳ محافظت شود.

۳-۸-۴ دیوارهای داخلی

مقاومت در برابر آتش دیوارهای داخلی باید بر حسب نوع ساختار ساختمان (جدول ۳-۳-۲ الف) و مقررات این بخش باشد. انواع دیوارهای داخلی معرفی شده در این مبحث عبارتند از:
دیوار جداکننده آتش: دیوار جداکننده ای که برای جلوگیری از گسترش آتش سوزی از یک طرف به طرف دیگر

دیوار طراحی شده و بازشوه‌های آن در برابر آتش محافظت شده است. از دیوار جداکننده آتش برای جدا کردن واحدهای مسکونی موجود در یک ساختمان، دیوارهای جداکننده واحدهای مجزای خواب در ساختمان‌های گروه‌های (م-۱) و نیز در خوابگاه‌ها، اقامتگاه‌های سازمانی و نظایر آن و (د-۱)، دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل در ساختمان‌های تجاری و بازارهای سرپوشیده، و دیوار کریدورهایی که مقاومت در برابر آتش برای آن‌ها طبق بند ۳-۶-۳-۲ الزامی است و نیز برای جداسازی لابی آسانسور استفاده می‌شود.

دیوار مانع آتش: دیوارهایی که برای جدا کردن شفت‌ها، گذرگاه‌های خروج، خروج‌های افقی، فضاهای فرعی حادثه‌خیز، جدا کردن تصرف‌های گوناگون یا جدا کردن یک تصرف تکی به مناطق مختلف حریق، استفاده می‌شود.

۳-۸-۴-۲ درزها

درزهای ساخته شده درون یا بین دیوارهای داخلی باید واجد شرایط مندرج در بخش ۳-۸-۹ باشند.

۳-۸-۵ دیوارهای مانع آتش

۳-۸-۵-۱ کلیات

دیوارهای مانع آتش باید مطابق با الزامات این بخش باشند. این دیوارها باید بر حسب ساختار ساختمان، ارائه شده در فصل ۳-۳، از مصالح ساختمانی مجاز ساخته شوند.

۳-۸-۵-۲ دوربند شفت‌ها

درجه بندی مقاومت در برابر آتش دیوارهای مانع آتش برای جداکردن فضاهای مختلف ساختمان از شفت‌ها باید با الزامات بخش ۳-۸-۶ منطبق باشد. درجه بندی مقاومت در برابر آتش موانع آتش برای جداکردن شفت‌های دوربند خروج از فضاهای مختلف ساختمان باید مطابق با الزامات بند ۳-۶-۳-۳ باشد.

۳-۸-۵-۳ پیوستگی دیوارهای مانع آتش

دیوارهای مانع آتش باید از بالای کف زیرین تا زیر صفحه سقف سازه ای بالایی پیوسته بوده و به طور مطمئن به آن‌ها متصل باشد. این دیوارها باید به طور پیوسته در میان فضاهای پنهان مثل فضای بالای سقف کاذب امتداد داشته باشند. ساختار تکیه گاهی دیوار مانع آتش (مجموعه کف / سقف و ستونهای مربوط) باید محافظت شود، به طوری که قادر به تأمین درجه بندی مقاومت در برابر آتش الزامی برای مانع آتش تحت حمایت باشد، مگر برای دیوارهای مانع آتش با مقاومت یک ساعت که برای جداسازی فضاهای فرعی حادثه‌خیز در ساختمان‌های نوع ۲-ب، ۳-ب و ۵-ب استفاده می‌شوند. فضاهای خالی قائم داخل دیوار مانع آتش (در صورت وجود) باید در تراز هر طبقه آتش بندی شود. دیوار دوربند شفت‌ها می‌توانند در بالای دوربند تمام شود.

۳-۸-۶ دیوارهای خارجی دوربند شفت ها

در جایی که دیوارهای خارجی به عنوان بخشی از دوربند شفت مورد نیاز عمل میکنند، این دیوارها باید مطابق ضوابط دیوارهای خارجی مندرج در بخش ۳-۸-۳ باشند و نیازی به اعمال الزامات مقاومت در برابر آتش دوربندها برای آنها نیست.

تبصره: دیوارهای خارجی که مطابق بند ۳-۶-۳-۱۱ باید دارای درجه بندی مقاومت در برابر آتش باشند.

۳-۸-۷ دیوار جداکننده آتش

۳-۸-۷-۱ کلیات

دیوارهای مندرج در زیر باید با شرایط این بخش منطبق باشند :

- ۱- دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل مسکونی موجود در یک ساختمان.
- ۲- دیوارهای جداکننده واحدهای مجزای خواب در هتل ها، خوابگاه ها، اقامتگاه ها، مراکز توانبخشی و نظایر آن.
- ۳- دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل در ساختمان های تجاری، بازارها و بازارچه های سر پوشیده و نظایر آن.
- ۴- دیوارهای کریدورهایی که وجود آنها طبق بند ۳-۶-۳-۲-۴ الزامی است.
- ۵- دیوارهای لابی آسانسور مطابق با بند ۳-۸-۶-۱۰-۱.

۲-۸-۷-۲ مصالح

دیوارها باید بر حسب نوع ساختار ساختمان مطابق با الزامات فصل ۳-۳ از مصالح مجاز ساخته شوند. مصالح نازک کاری باید با ضوابط فصل ۳-۷ مطابقت داشته باشد.

۳-۸-۷-۳ درجه بندی مقاومت در برابر آتش

درجه مقاومت در برابر آتش دیوارهای جداکننده آتش باید حداقل یک ساعت باشد.

تبصره ها:

- ۱- دیوارهای کریدور مطابق جدول ۳-۶-۳-۲-۴ که درجه مقاومت دیگری برای آنها مجاز اعلام شده باشد.
- ۲- در ساختارهای نوع ۲-ب، ۳-ب و ۵-ب، جداکننده های واحدهای مسکونی و واحدهای خواب در ساختمان های کاملاً مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده، باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل نیم ساعت باشد.
- ۳- در پاساژها، بازارچه ها و مشابه آن برای دیوار جداکننده بین مغازه و کریدور پاساژ نیازی به در نظر گرفتن مقاومت در برابر آتش نیست.

۳-۸-۷-۴ پیوستگی

دیوار جداکننده آتش باید از بالای کف زیرین تا زیر صفحه سقف سازه ای بالایی امتداد یافته و به طور ایمن به آنها متصل شود.

۳-۱۰-۴-۱ اتاق ژنراتور

چنانچه برای سیستم برق اضطراری از یک مجموعه ژنراتور در داخل ساختمان استفاده می شود، این سیستم باید در یک اتاق جداسازی شده با دیوارها و سقف مانع حریق با درجه دو ساعت مقاومت در برابر آتش قرار گیرد. یک کنترل برای شروع دستی نیز باید در ایستگاه کنترل مرکزی تعبیه شده باشد.

۳-۱۱-۲-۱ نیاز به شبکه بارنده خودکار

کل ساختمانی که دارای آتریوم است، باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده باشد.

تبصره ها:

- ۱- برای قسمت هایی از ساختمان که به وسیله ساختارهای مانع آتش (دیوار، کف یا هر دو) با مقاومت حداقل دو ساعت در برابر آتش از فضای آتریوم جدا شوند، نیاز به شبکه بارنده خودکار نیست (مگر اینکه در بخش های دیگر مقررات الزامی شده باشد).
- ۲- چنانچه سقف آتریوم دارای ارتفاع بیش از ۱۷ متر باشد، محافظت به وسیله شبکه بارنده خودکار در سقف قسمت آتریوم الزامی نیست.

۳-۱۱-۲-۲ ساختمان های عمیق

۳-۱۱-۲-۱ کلیات

- الزامات این قسمت از مقررات باید برای ساختمان هایی که دارای حداقل یک کف با عمق بیش از ۹ متر نسبت به پایین ترین تراز تخلیه خروج هستند، به کار رود.
- تبصره ها؛** موارد زیر از این بند مستثنی هستند
- ۱- سیستم های حمل و نقل مانند مترو و سیستم های ریلی (برای این سیستم ها باید مقررات خاص آن ها تهیه گردد).
 - ۲- استادیوم های ورزشی و فضاهای مشابه

۳-۱۱-۲-۴ ایجاد مانع دود

جداسازی بین دو بخش باید به وسیله یک دیوار مانع آتش با درجه حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش صورت گیرد. منافذ بین دو بخش باید به لوله کشی های تأسیساتی و الکتریکی لازم محدود شود که باید مطابق با الزامات مربوط آتش بندی شوند. درگاه های لازم بین دو بخش باید به وسیله درهای آتش محافظت شوند. این درها در صورت نیاز می توانند از نوع خودکار بسته شوی متصل به سیستم کشف دود باشند. هر یک از این دو بخش باید دارای سیستم های مستقل تأمین و خروج هوا باشد.

۳-۱۱-۲-۴-۳ آسانسورها

هر بخش باید دسترسی مستقیم به حداقل یک آسانسور داشته باشد. چنانچه یک آسانسور برای استفاده بیش از یک بخش در نظر گرفته شده باشد، باید یک پیش ورودی (لابی) آسانسور فراهم شود که به وسیله دیوار مانع آتش با مقاومت یک ساعت در برابر آتش از هر بخش جدا شود. درها باید به طور کامل درزبندی شده باشند، دارای درزبندی زبانه ای در پایین در باشند و به وسیله سیستم کشف دود به طور خودکار بسته شو عمل نمایند.

۳-۱۱-۳ الزامات اختصاصی پارکینگ اتومبیل های سبک

برای پارکینگ های اتومبیل های سبک، علاوه بر ضوابط ارائه شده در سایر قسمت ها، ضوابط اختصاصی ارائه شده در این قسمت نیز باید رعایت گردد.

۳-۱۱-۳-۶ ارتباط با اتاق های همجوار

ایجاد بازشوی مستقیم از پارکینگ به اتاقی که برای خوابیدن استفاده شود، مجاز نیست و در صورت وجود چنین اتاق هایی (مانند اتاق خواب نگهبان، سرایداری و از این قبیل) باید یک فضای پیش ورودی با دیوارهای جداکننده با مقاومت یک ساعت مقاومت در برابر آتش در نظر گرفته شود. ابعاد پیش ورودی باید حداقل ۱.۲۰ در ۱.۲۰ متر باشد.

پیوست ۱ - نظامات اداری

نظامات اداری و تعریف مقامات قانونی مسئول به طور کلی تابع ضوابط مبحث دوم مقررات ملی ساختمان است، در عین حال برای نیازهای خاص این مبحث، مقامات قانونی مسئول در متن مقررات قید شده است. به منظور کنترل رعایت الزامات این مبحث، در شهرهای بزرگ (طبق تعریف وزارت کشور)، برای ساختمان های مسکونی دارای بیش از ۵ طبقه روی زمین و برای کلیه ساختمان های غیر مسکونی، استعلام های لازم از سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر، در دو مرحله صدور پروانه طرح و صدور گواهی پایانکار ساختمان، باید صورت گیرد.

مرجع صدور گواهینامه ها و نظریه های فنی برای تأیید فرآورده ها و سیستم های ساختمانی و محصولات و سیستم های محافظت کننده در برابر آتش، تأیید دستورالعمل های اجرایی مربوط و ارزیابی چگونگی مطابقت با الزامات این مبحث، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی میباشد. در مواردی که هنوز الزامات آن به طور کامل در این مبحث ارائه نشده و رعایت آن ها به منظور تأمین سطح ایمنی مناسب در برابر حریق و پیشگیری از تهدیدات بالقوه و غیر قابل قبول جان انسان ها به وسیله آتش سوزی در ساختمان ضروری باشد، باید از مقررات و استانداردهای معتبر بین المللی استفاده گردد، مشروط برآنکه تناقضی با مقررات این مبحث رخ ندهد.

پیوست ۲

اطلاعات کلی در خصوص طبقه بندی مصالح از نظر واکنش در برابر آتش

پ ۱-۲ کلیات

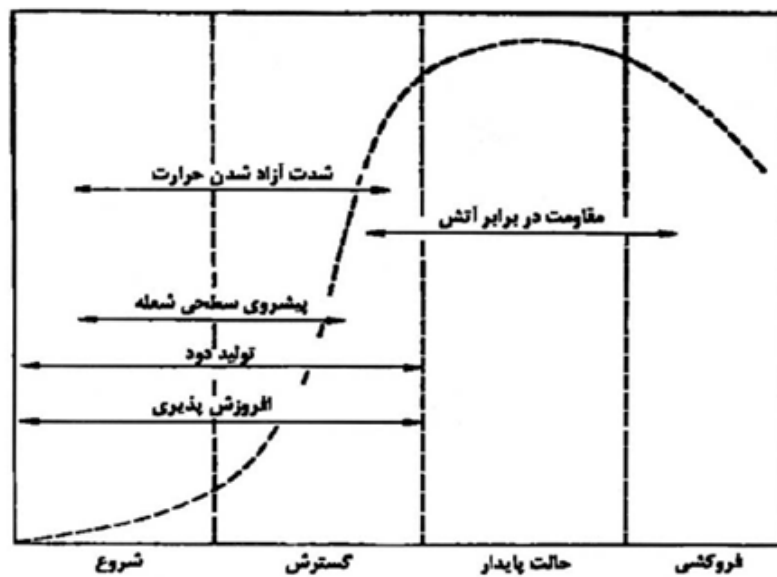
اصولاً رفتار و عملکرد مصالح و فرآورده های ساختمانی در برابر آتش در دو حوزه اصلی زیر مورد آزمون قرار میگیرد:

عملکرد واکنش در برابر آتش: مشخص کننده میزان مشارکت یک فرآورده در گسترش حریق میباشد. عملکرد مقاومت در برابر آتش: عبارت از توانایی یک فرآورده برای جلوگیری از گسترش آتش و / یا دود از منطقه حریق گسترش یافته به فضاهای مجاور است و در صورت لزوم میتواند شامل بررسی حفظ پایداری مکانیکی عضو ساختمانی در برابر حریق نیز باشد.

در این پیوست، اطلاعات کلی در زمینه روش های رایج برای طبقه بندی واکنش در برابر آتش برای مصالح ساختمانی ارائه شده است. در این طبقه بندی، کاربرد نهایی فرآورده ها باید در نظر گرفته شود.

پ ۲-۳ آزمایش های آتش و ارتباط آن ها با پدیده آتش سوزی در ساختمان

برای ارزیابی رفتار و مشخصات مصالح و اجزای ساختمانی در برابر حریق، از آزمایش های آتش استفاده میشود. ضمن اینکه در مقررات ساختمانی و سایر مدارک مصوب برای طبقه بندی، محدودسازی کاربرد یا ارزیابی عملکرد مصالح و فرآورده های ساختمانی به آزمایش های استاندارد آتش ارجاع داده میشود. از آزمایش های مهم واکنش در برابر آتش میتوان به آزمایش های افروزش پذیری، قابلیت سوختن، پیشروی سطحی شعله بر روی مصالح و فرآورده ها، شدت رهایش گرما، دود و گازهای سمی بر اثر سوختن را نام برد. برای هریک از این مشخصات، آزمایش های متنوع زیادی وجود دارد که بر حسب نوع محصول، ابعاد آزمایش، نوع و کاربرد فرآورده موردنظر و استاندارد مرجع متفاوت هستند. در شکل پ ۳-۱ رابطه بین آزمایش های آتش و پدیده آتش سوزی به صورت کلی نشان داده شده است.



شکل پ ۲-۳: ارتباط بین آزمایش‌های آتش و پدیده واقعی آتش‌سوزی بر روی یک منحنی فرضی رشد حریق

بسیاری از کشورها در زمینه آزمایش‌های آتش و روش‌های طبقه‌بندی، استانداردهای مخصوص خود را دارند. در عین حال رویکرد اکثر کشورها به سمت پذیرش استانداردهای واحد اروپایی (EN) یا بین‌المللی (ISO) و تدوین استانداردهای ملی مطابق با آنها می‌باشد (در سال‌های اخیر، استانداردهای بین‌المللی ایزو در زمینه آزمون‌های آتش، اکثراً مطابق با استانداردهای واحد اروپا شده است).

مبحث چهارم
الزامات عمومی ساختمان / ویرایش سوم ۱۳۹۶

۱-۴ کلیات

۱-۱-۴ اهداف کلی

۱-۱-۴-۱ این مقررات به منظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، بهره دهی مناسب، آسایش و صرفه اقتصادی، و تأمین نیازهای حداقل ساکنان و استفاده کنندگان (متصرفان) ابنیه و ساختمان های مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، با تعیین محدودیت ها، ابعاد حداقل فضا ها، نورگیری، تهویه مناسب و سایر الزامات عمومی طراحی و اجرا، به عنوان مبحث چهارم از مقررات ملی ساختمان ملاک عمل قرار می گیرد.

۲-۱-۴ اهداف عینی و انتظارات عملکردی

در اینجا علاوه بر اهداف کلی انتظارات عملکردی مبحث الزامات عمومی ساختمان نیز به صورت کیفی بیان می شود. الزامات کمی و مقررات ساختمانی برای دستیابی به اهداف عملکردی نیز در قسمت های مربوطه ارائه می شوند.

۴-۲-۱-۴ حفظ انرژی و رعایت معیارهای ساختمان های سبز و پایدار

لازم است با رعایت تمهیداتی در طراحی و ساخت بنا، با در نظر گرفتن همجواری ها، شرایط اقلیمی، محلی و اقتصادی، مقدار انرژی مصرفی در بهره برداری از ساختمان و تأسیسات گرمایشی و سرمایشی تا حد امکان پایین نگه داشته شود، تعویض هوا و تهویه مطبوع در حد مجاز، در انطباق با مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان در نظر گرفته شود. در ساختمان هایی که مقررات کلی این مبحث معین میکند، رعایت معیارهای ساختمان های سبز و پایدار به قرار زیر الزامی است.

ت) بکارگیری ظرفیت حرارتی جرم مصالح ساختمانی: ظرفیت بالاتر حرارتی جرم دیوارها و سقف ها باعث بالا رفتن زمان انتقال حرارت بین فضای داخلی و خارجی می شود. استفاده از پوشش های دوجداره می تواند باعث مصرف بیشترین حرارت بدست آمده از خورشید در روز و مصرف آن در شب شود.

ر) استفاده از مصالح ساختمانی بادوام، طبیعی، بوم آورد و غیر سمی و مناسب و قابل بازیافت

۶-۱-۴ الزامات اجرایی

۱-۶-۱-۴ استفاده از مصالح و فرآورده ها و روش های ساختمان در صورتی مجاز است که علاوه بر انطباق با الزامات مبحث پنجم و یازدهم مقررات ملی ساختمان، اثر زیان بخشی بر سلامتی سازندگان، ساکنان و استفاده کنندگان ساختمان و همچنین سایر مردم، عابران و ساکنان ساختمان های مجاور نداشته باشد.

۲-۶-۱-۴ استفاده از اجزاء و سیستم های ساختمانی صنعتی، روش های نوین ساخت و فرآورده ها و مصالح جدید در صورتی مجاز است که ضوابط و استانداردهای الزامی رعایت شود، به تأیید نهادهای قانونی مسئول برسد و گواهی های لازم برای آن ها اخذ شود.

۴-۱-۶-۳ در حین ساخت، تمام مصالح و عناصر ساختمانی چون نرده ها و حفاظ ها باید در انطباق با مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، در شرایط مناسب و دور از شرایط خورنده نگه داشته شوند و باید به نحو مناسب محافظت شود.

۴-۴ مقررات کلی

۴-۴-۴ الزامات شکل، حجم و نمای ساختمان

۴-۴-۴-۱۱ ساختمان باید به نحوی طراحی و با مصالح و روش هایی ساخته شود که تمام سطوح خارجی و نمای آن ضمن انطباق با الزامات مبحث پنجم و استانداردهای ملی مصالح ساختمانی، در برابر عوامل جوی متعارف در منطقه اقلیمی و جغرافیایی مورد نظر، مانند یخبندان، کج باران، تابش آفتاب، هوازگی و نفوذ گازهای مضر مقاومت کافی داشته باشد و با عملیات نگهداری و تعمیرات لازم، دوام و کارایی آن حفظ شود.

۴-۹ الزامات عمومی عناصر و جزئیات مهم ساختمان

۴-۹-۱ دیوارها

۴-۹-۱-۱ تمام دیوارهای خارجی واحدهای تصرف و همچنین دیوارهای مشترک واحدها با یکدیگر و با فضاهای عمومی ساختمان، جهت مقاومت در برابر حریق، باید در انطباق با مبحث سوم مقررات ملی ساختمان بوده و دارای مقاومت کافی در برابر ضربه باشد. مقادیر صدابندی آن ها نیز باید مطابق با مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان باشد. در دیوارهای آجری و بلوک سفالی خارجی و مشترک غیر مسلح، باید ضخامت حداقل سفت کاری در این دیوارها به میزان ۰.۲ متر رعایت شود.

۴-۹-۱-۲ جداره های خارجی تمام ساختمان ها و جداره های مشترک واحدهای تصرف با فضاهای کنترل نشده، باید مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، عایق بندی حرارتی شده باشند.

۴-۹-۱-۳ در تمام دیوارهای ساختمان به ویژه در دیوارهای نما، جهت مقاومت در برابر زمین لرزه، ضوابط مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و آئین نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله استاندارد (۲۸۰۰) باید رعایت شود.

۴-۹-۱-۴ در تمام دیوارهایی که به علت قرارگیری عایق ها چندلایه می شوند، اتصال بین لایه ها و یکپارچگی دیوار باید تأمین گردد.

۴-۹-۱۳ عایق کاری صوتی و حرارتی و صرفه جویی در مصرف انرژی

۴-۹-۱۳-۱ در تمام ساختمان های مشمول این مقررات رعایت عایق کاری و نظارت بر انتشار صوت در فضاهای ساختمان در انطباق با مبحث هجدهم الزامی است.

۴-۹-۱۳-۱ در تمام ساختمان های مشمول این مقررات رعایت ضوابط مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و موارد الزامی آن برای عایق کاری حرارتی پوسته خارجی بنا و دیگر عناصر ساختمانی الزامی است.

مبحث پنجم

مصالح و فرآورده های ساختمانی / ویرایش پنجم ۱۳۹۶

۵-۱ کلیات

۵-۱-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این مبحث، ارائه مشخصات فنی مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی به منظور تأمین ایمنی، بهداشت، دوام، حفاظت محیط زیست و صرفه اقتصادی در ساختمان است. دامنه کاربرد آن نیز محدود به انواع مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی متعارف و نوین است، که در بنای انواع ساختمان ها و تأسیسات مربوط، مورد استفاده قرار می گیرد. این مصالح و فرآورده های ساختمانی باید جوابگوی نیازهای طراحی باشد. از این رو، مهندسان طراح، ناظر و مجری باید با توجه به مشخصات ساختمان و تأسیسات، مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی مناسب را انتخاب و حداقل مشخصات فنی آن ها را مطابق طرح ارائه کنند. مشخصات ارائه شده در طرح ها باید با ضوابط مطرح در این مبحث تطبیق کند.

با توجه به زلزله خیز بودن ایران باید برای سبک سازی و کاهش جرم ساختمان، مصالح مقاوم و سبک با حداکثر نسبت مقاومت به وزن به کار برده شود، تا علاوه بر ایمنی بیشتر، تأثیر زلزله بر ساختمان نیز کاهش یابد. همچنین لازم است با توجه به ضرورت حفظ محیط زیست، تولیدکنندگان و مصرف کنندگان در استفاده مجدد، بازیافت و بازیابی مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی با رعایت ضوابط با در نظر گیری صرفه اقتصادی اهتمام ورزند.

یادآوری: در مورد هر دسته از مصالح، رعایت الزامات مقرر در دیگر مباحث مقررات ملی نیز ضروری است.

۵-۱-۳ استانداردها

۵-۱-۳-۱ مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی باید از نظر ویژگی، مشخصات فنی و روش های آزمایش منطبق با استانداردهای ملی ایران و معیارهای پذیرفته در هر بخش از این مبحث باشند. به این منظور، برای هر دسته از مصالح و فرآورده های ساختمانی، استانداردهای ملی مربوط معرفی می شود.

۵-۱-۳-۲ در مدت اعتبار این مبحث، چنانچه استانداردها یا ویرایش های جدیدی از استاندارد به تصویب برسد، به استانداردهای موجود اضافه و یا جایگزین آنها خواهد شد.

۵-۱-۳-۳ اگر در پاره ای از موارد، استاندارد ملی وجود نداشته باشد، تا زمان تدوین استاندارد ملی باید استانداردهای معتبر بین المللی نظیر ISO، EN و ASTM ملاک عمل قرار گیرد.

۵-۱-۳-۴ با توجه به اینکه برخی استانداردهای تدوین شده توسط سازمان ملی استاندارد جنبه اجباری و برخی جنبه اختیاری دارد که ممکن است در آینده اجباری گردند، لازم است اطلاعات به هنگام اجباری یا اختیاری بودن استانداردهای ذکر شده در این مبحث از پایگاه سازمان ملی استاندارد ایران اخذ گردد.

۴-۱-۵ ویژگی ها و مشخصات فنی

تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد، مصالح و فرآورده های ساختمانی باید ویژگی ها و مشخصات فنی آنها را برابر استانداردهای مربوط و معیارهای پذیرفته شده در این مبحث، معتبر بشمارند و در صورت درخواست

مصرف کننده، تولیدکننده، توزیع کننده و یا واردکننده ملزم به ارائه مشخصات هستند.

۵-۱-۵ تأیید کیفیت

۵-۱-۵-۱ کنترل ویژگی‌های مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی، تطابق آن با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهار نظر مقایسه‌ای، با سازمان ملی استاندارد یا آزمایشگاه‌های تأیید صلاحیت شده از سوی آن سازمان از طریق پروانه کاربرد نشان استاندارد است.

۵-۱-۵-۲ تعیین مشخصات فنی و تطابق ویژگی‌های کارکردی مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی بر اساس مقررات ملی ساختمان با مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی وابسته به وزارت راه و شهرسازی و مراجع تأیید صلاحیت شده از سوی آن مرکز و از طریق صدور گواهی نامه فنی است.

۵-۱-۶ مطابقت با استاندارد

۵-۱-۶-۱ طراحان و مجریان با توجه به محدوده کاربرد مصالح مورد نظر باید در نقشه‌ها و مدارک فنی مربوط ویژگی‌ها و مشخصات فنی مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی را تعیین کنند.

۵-۱-۶-۲ استفاده از مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی که با مشخصات و معیارهای پذیرفته شده در این مبحث تطابق ندارند، مجاز نیست.

۵-۱-۷ استفاده مجدد

استفاده از مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مستعمل، در صورت مطابقت مشخصات فنی آنها با معیارهای پذیرفته شده در این مبحث و توجه به نوع مصرف آنها بلامانع است.

۵-۱-۸ مصالح و فرآورده‌های نوین

مصالح و فرآورده‌های ساختمانی نوین، از جمله مصالح نوین مندرج در پیوست ۱ این مبحث، در صورتی قابل استفاده هستند که مشخصات و دامنه کاربرد آنها به تأیید سازمان ملی استاندارد و یا مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی رسیده باشد و برای آنها گواهی‌نامه فنی معتبر اخذ شده باشد.

۵-۱-۱۱ الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح ساختمانی

علاوه بر ضوابط ذکر شده در این مبحث، رعایت ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان در خصوص واکنش مصالح در برابر آتش نیز الزامی است.

۵-۲ سیمان هیدرولیکی

۵-۲-۱ تعریف

سیمان هیدرولیکی ماده چسباننده ای است که در هوا و مجاورت آب و جایی که هوا نیست، گیرش حاصل می‌کند و سخت می‌شود. این ماده را در ساختن بتن و ملات‌های سیمانی به کار می‌برند. سیمان در واکنش با آب سخت می‌شود و جسمی یکپارچه تشکیل می‌دهد.

۵-۲-۲ دسته‌بندی

سیمان‌های هیدرولیکی به شرح زیر دسته‌بندی می‌شود:

۵-۲-۲-۱ سیمان‌های پرتلند: که از آسیاب کردن کلینکر و سنگ گچ یا سولفات کلسیم متبلور خام در کارخانه‌های سیمان مطابق با خصوصیات مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹ تولید می‌شوند و در پنج نوع ۱ تا ۵ طبقه‌بندی می‌گردد.

۵-۲-۲-۱-۱ سیمان پرتلند نوع یک (I)، یا سیمان پرتلند معمولی، که با نماد «پ۱» نشان داده می‌شود. سیمان پرتلند نوع یک، خود بر اساس مشخصات مکانیکی ملات استاندارد به سه نوع «۱-۳۲۵»، «۱-۴۲۵» و «۱-۵۲۵» تقسیم می‌شود که به ترتیب حداقل مقاومت ملات استاندارد ۲۸ روزه این سه نوع سیمان برابر ۳۲۵، ۴۲۵ و ۵۲۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (۳۲/۵، ۴۲/۵ و ۵۲/۵ مگاپاسکال) می‌باشند.

۵-۲-۲-۱-۲ سیمان پرتلند نوع دو (II)، یا سیمان پرتلند اصلاح شده، که با نماد «پ۲» نشان داده می‌شود. ۵-۲-۲-۱-۳ سیمان پرتلند نوع سه (III)، یا سیمان زود سخت شونده، که با نماد «پ۳» نشان داده می‌شود. ۵-۲-۲-۱-۴ سیمان پرتلند نوع چهار (IV)، یا سیمان با حرارت زایی کم، که با نماد «پ۴» نشان داده می‌شود. ۵-۲-۲-۱-۵ سیمان پرتلند نوع پنج (V)، یا سیمان مقاوم در برابر سولفات، که با نماد «پ۵» نشان داده می‌شود.

۵-۲-۴ ایمنی، بهداشت و ملاحظات زیست محیطی

۵-۲-۴-۱ از آنجا که سیمان‌های هیدرولیکی حاوی مقادیر نسبتاً کمی از آهک زنده (CaO) و اکسیدهای قلیایی دیگر مانند Na_2O و K_2O و حتی MgO می‌باشند، در اثر برخورد به پوست یا چشم می‌تواند آسیب رسان باشد. همچنین تنفس گرد و غبار این سیمان‌ها می‌تواند مشکل‌زا شود. بنابراین لازم است از پراکنده شدن سیمان در هوا با تدابیر مختلف جلوگیری نمود و شیوه عملیات بارگیری، تخلیه و بکارگیری سیمان به نحو مقتضی اصلاح گردد. ۵-۲-۴-۲ لازم است کارگران و افرادی که با سیمان سروکار دارند از دستکش، ماسک و عینک مناسب استفاده کنند و با پوشیدن لباس مناسب با آستین بلند، امکان تماس سیمان با پوست سایر قسمت‌های دست، بدن و صورت را کاهش دهند.

۵-۲-۴-۳ در صورت تماس سیمان با پوست خیس و عرق‌دار یا چشم، در کوتاه‌ترین زمان ممکن محل تماس با آب تمیز و زیاد شسته شود. چنانچه گرد سیمان مدتی با پوست مرطوب در تماس بوده است، توصیه می‌شود پس

از شستشوی با آب، از محلول رقیق سرکه برای شستن پوست نیز استفاده گردد.

۵-۲-۴-۴ در صورت شستشوی چشم با آب زیاد و تمیز پس از تماس با گرد سیمان، چنانچه مدت تماس طولانی بوده و احساس ناراحتی برطرف نشده باشد، در کوتاه‌ترین زمان ممکن به چشم پزشک مراجعه گردد.

۵-۲-۶-۲ بسته بندی، حمل و نگهداری سیمان های فله ای

۵-۲-۶-۲-۱ سیمان‌های فله، باید در سیلوهای استاندارد مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۶۱ نگهداری شوند.

۵-۲-۶-۲-۲ سیلوهای سیمان و شالوده‌های آنها باید از دیدگاه سازه ای محاسبه و طراحی شده باشند.

۵-۲-۶-۲-۳ سیلوهای سیمان باید مجهز به ترازنما، برای تعیین موقعیت تراز سیمان در داخل سیلو و نیز دریچه‌ای در پایین برای میل زدن، در صورت طاق زدن سیمان باشند.

۵-۲-۶-۲-۴ برای هر محموله وارد شده به کارگاه، مشخصات کارخانه و نوع سیمان و تاریخ تولید سیمان باید در برگ تحویل ثبت شده باشد.

۵-۲-۶-۲-۵ از آنجا که انتقال سیمان از مخزن کامیون به داخل سیلو به کمک هوای فشرده صورت می‌گیرد و در نتیجه سیمان به تدریج متورم می‌شود، نباید بیش از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی سیلوها را پر کرد.

۵-۲-۶-۲-۶ سیمان‌های فله را باید براساس نوع آنها به طور جداگانه نگهداری کرد، به گونه‌ای که امکان اشتباه آنها با هم وجود نداشته باشد. نوع سیمان موجود در هر سیلو باید به نحو مناسبی مشخص شود.

۵-۲-۶-۲-۷ سیمان نگهداری شده در سیلو، باید حداکثر ۹۰ روز پس از تولید مصرف شود و اگر بنا به دلایل غیر قابل اجتناب این امر امکان‌پذیر نشد، باید قبل از مصرف تحت آزمایش‌های استاندارد سیمان قرار گیرد و نتایج به دست آمده با ویژگی‌های استاندارد شماره ۳۸۹ ایران مطابقت داشته باشد.

۵-۲-۶-۲-۸ سایر مشخصات سیلوها و ضوابط نگهداری سیمان در آنها، مطابق با استاندارد ملی ایران، به شماره ۲۷۶۱ می‌باشد.

۵-۵ ملات‌های ساختمانی

۵-۵-۱ تعریف

ملات تازه، جسمی است خمیری که از اختلاط جسم چسباننده، مانند خمیر سیمان، و جسم پرکننده، مانند سنگدانه ریز، ساخته و در صورت نیاز به مشخصات ویژه کاربری، از مواد افزودنی در آن استفاده می‌شود. از ملات برای چسباندن قطعات مصالح بنایی به یکدیگر، تأمین بستری برای توزیع بار، اندودکاری، ناسازی و بندکشی استفاده می‌کنند. روان ملات‌ها نوعی ملات هستند که بدون حالت جداشدگی سنگدانه قابلیت پرکردن فضاها را با روانی بالا دارند.

۵-۵-۲ دسته‌بندی

۵-۵-۲-۱ ملات‌ها، از نظر گیرش و سخت شدن، به دو دسته هوایی و آبی به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۵-۵-۲-۱-۱ ملات هوایی: این نوع ملات‌ها یا به طور فیزیکی در هوا خشک می‌شوند و آب آزاد آنها تبخیر می‌شود (مانند ملات گل و کاهگل) یا به طور شیمیایی در معرض هوا می‌گیرند و خشک و سفت می‌شوند، مانند ملات گچ و ملات آهک هوایی. این ملات‌ها برای گرفتن و سخت شدن و سخت ماندن به هوا نیاز دارند.

۵-۵-۲-۱-۲ ملات آبی: این ملات‌ها در آب یا هوا به طور شیمیایی می‌گیرند و سفت و سخت می‌شوند؛ مانند ملات‌های سیمانی و گل آهک.

۵-۵-۲-۲ ملات‌های ساختمانی از نظر مواد چسباننده، به انواع زیر دسته‌بندی می‌شوند:

۵-۵-۲-۲-۱ ملات گچ و خاک: برای کندگیر کردن ملات گچ به آن خاک رس اضافه می‌کنند. نسبت خاک رس به گچ از ۲ به ۱ تا ۱ به ۱ متغیر است. ملات گچ و خاک بیشتر در طاق ضربی، تیغه چینی و آستر اندودکاری‌های داخل ساختمان کاربرد دارد.

۵-۵-۲-۲-۲ ملات‌های پوزولانی: این ملات‌ها بر دو نوع است: الف- ملات ماسه، سیمان، پوزولان ب- ملات ماسه، آهک، پوزولان.

۵-۵-۲-۲-۳ ملات ماسه و سیمان: مخلوطی از ماسه و سیمان به نسبت‌های مختلف است. از این ملات برای دیوارچینی، آب‌بندی کف و دیوارهای آب انبارها، آب‌گیرها، پی‌ها، دیوارها (پنل‌ها)، بلوک‌های بزرگ بتن و آجر، ساختمان‌های بتنی و بتن مسلح در زیر آب و زیر زمین و روی زمین استفاده می‌شود. ملات ماسه-سیمان دارای مقاومت نسبی مناسب به ویژه در سنین اولیه است.

۵-۵-۲-۲-۴ ملات ماسه سیمان آهک (باتارد): این ملات با نسبت‌های مختلف از سیمان پرتلند، آهک و ماسه تهیه می‌شود و در برابر سرما و یخ زدگی عملکرد بهتری دارد.

۵-۵-۲-۲-۵ ملات‌های بنایی: این ملات مخلوطی است از چسباننده‌های غیرآلی، سنگدانه‌ها، آب و برخی افزودنی‌ها. ملات‌های بنایی از نظر کاربرد دارای انواع زیر است:

الف- ملات برای کاربردهای عمومی: در بندکشی‌هایی با ضخامتی بیشتر از ۳ میلیمتر که در آن فقط ماسه با وزن معمولی به کار می‌رود.

ب- ملات با بستر نازک: در بندکشی‌هایی با ضخامت بین ۱ تا ۳ میلی‌متر استفاده می‌شود.

۵-۵-۲-۲-۶ ملات‌های آماده: این ملات‌ها در کارخانه پیمانه و به صورت ملات خشک تولید می‌شوند. در ملات خشک آماده مواد جامد از پیش مخلوط شده‌اند و فقط به افزایش آب نیاز دارند.

۵-۵-۲-۲-۷ ملات بنایی سبک: ملاتی که چگالی سخت شده خشک آن حداقل ۱۳۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است.

۵-۵-۲-۲-۸ ملات‌های ضداسید (مقاوم در برابر اسید): ملات‌هایی هستند که از دوام مناسب در محیط‌های اسیدی برخوردار می‌باشند.

۵-۵-۲-۲-۹ ملات‌های بنایی براساس مقاومت فشاری مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۲، به شرح جدول

۵-۵-۱ رده بندی می شوند که در آن مقاومت فشاری با علامت «M» و حداقل رده مربوط به دنبال آن برحسب نیوتن بر میلی مترمربع مشخص شده است.

جدول ۵-۵-۱ رده بندی مقاومت فشاری ملات

رده	M ₁	M _{2/5}	M ₅	M ₁₀	M ₁₅	M ₂₀	M _d
مقاومت فشاری - حداقل (نیوتن بر میلی متر مربع)	۱	۲/۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	d
d - مقاومت فشاری بیش تر از ۲۰ نیوتن بر میلی مترمربع که توسط تولید کننده اظهار می شود و مضربی از ۵ است.							

۵-۵-۳ استانداردها

۵-۵-۳-۱ ویژگی ها

۵-۵-۳-۱-۱ برای تهیه ملات ها تا حد ممکن باید از ابزار اندازه گیری دقیق و دستگاه های مخلوط کن استفاده شود. در اندازه گیری مواد ملات مورد استفاده در ساختمان، باید نسبت های تعیین شده این مواد، کنترل و به دقت رعایت شود. برای رعایت این نسبت ها، استفاده از بیل و کمچه و نظایر آن مجاز نیست و باید حتماً از پیمانهای با حجم معین استفاده شود.

۵-۵-۳-۱-۲ ملات های بنایی و تهیه و به کار بردن آنها (ملات های ماسه سیمان، باتارد) در استاندارد ملی شماره ۷۰۶ ایران ارائه شده است.

۵-۵-۳-۱-۳ همه مواد چسباننده و سنگدانه باید بین ۳ تا ۵ دقیقه، در یک مخلوط کن پیمانهای مکانیکی، با حداکثر مقدار آبی که غلظت با کارایی لازم را به دست دهد، مخلوط شوند. مخلوط کردن دستی ملات فقط با اجازه نامه کتبی ناظر ساختمان، که روش مخلوط کردن دستی در آن مشخص شده باشد، مجاز است. باید از افزودن خاک به ملات برای لوز دادن آن خودداری شود.

۵-۵-۳-۱-۴ ملات هایی که سفت شده اند را نباید با افزودن آب برای رسیدن به غلظت مورد نیاز دوباره درهم آمیخت.

۵-۵-۳-۱-۵ در جایی که خطر تأثیر سولفات ها وجود دارد، در ساخت ملات های سیمانی، باید از سیمان های نوع ۲، ۵ یا پوزولانی استفاده کرد.

۵-۵-۳-۱-۶ مشخصات ملات های بنایی آماده (ملات بستر، درزبندی و ماله کشی) برای استفاده در دیوارهای بنایی، ستون ها و جداگرها در استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۲ ارائه شده است.

۵-۵-۳-۱-۷ ویژگی های سنگدانه های ملات بنایی در استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۱۴ ذکر شده است.

۵-۳-۲ آزمایش‌های استاندارد

آزمایش‌هایی که باید روی ملات‌ها انجام شود، به این شرح است: آزمایش‌های روانی ملات، قابلیت نگهداری آب و مقاومت فشاری.

۵-۷ سنگدانه‌ها

۵-۷-۱ تعریف

سنگدانه مصالحی طبیعی، مصنوعی یا بازیافت شده، مانند ماسه، شن، سنگ شکسته، یا سرباره کوره بلند ذوب آهن و خاک رس منبسط شده دانه‌ای است که در تولید فرآورده‌های ساختمانی، مانند بتن و ملات به کار می‌رود.

۵-۷-۲ دسته‌بندی

۵-۷-۲-۱ سنگدانه‌ها از نظر اندازه به دو دسته سنگدانه ریز و درشت تقسیم می‌شوند:

۵-۷-۲-۱-۱ سنگدانه ریز (ماسه): بخشی از سنگدانه است که از الک ۴/۷۵ میلی‌متر (نمره ۴) رد شود و روی الک نمره ۲۰۰ (۷۵ میکرومتر) باقی بماند.

۵-۷-۲-۱-۲ سنگدانه درشت (شن): بخشی از سنگدانه است که روی الک ۴/۷۵ میلی‌متر (نمره ۴) باقی بماند.

۵-۷-۲-۲ سنگدانه از نظر چگالی به انواع سنگین دانه، سبک دانه و وزن معمولی تقسیم می‌شود:

۵-۷-۲-۲-۱ سنگین دانه: سنگدانه‌ای با چگالی زیاد مانند سرپانتین، باریت، مگنتیت، لیمونیت، ایلمنیت، ژئوتیت، هماتیت، آهن یا فولاد که در ساخت بتن سنگین به کار می‌رود. چگالی انبوهی فله‌ای این سنگدانه از سرپانتین تا آهن یا فولاد از ۲۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تا ۷۵۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تغییر می‌کند.

۵-۷-۲-۲-۲ سبک دانه: سنگدانه‌ای با چگالی کم است که در ساخت بتن سبک کاربرد دارد و شامل سنگدانه‌های سبک طبیعی، مانند پومیس، خاکسترهای آتشفشانی، توف، دیاتومیت و سنگدانه‌های سبک مصنوعی، مانند رس، شیل و اسلیت منبسط شده، شیل‌های دیاتومه‌ای، پرلیت، ورمیکولیت و سرباره منبسط یا سینتر شده و محصول نهایی احتراق کک یا زغال سنگ است.

۵-۷-۲-۲-۳ سنگدانه با وزن معمولی: سنگدانه‌ای است غیر از سنگدانه سبک یا سنگین، که برای ساخت بتن با چگالی معمولی به کار می‌رود.

۵-۷-۳ استانداردها

۵-۷-۳-۱ ویژگی‌ها

۵-۷-۳-۱-۳ ویژگی‌های سنگدانه‌های مورد استفاده در ملات‌های بنایی در استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۱۴ درج شده است.

۵-۷-۳-۱-۶ مشخصات سبکدانه‌های مورد استفاده در بلوک‌های بنایی بتنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره

۵-۷-۳-۲ آزمایش های استاندارد

۵-۷-۳-۲-۲ آزمایش هایی که روی سبکدانه های مورد استفاده در بتن های سازه ای و بلوک های بنایی انجام می شود شامل: تعیین دانه بندی، ناخالصی های آلی، لکه شدگی، افت وزن در اثر سرخ شدن، مقدار کلوخه های رسی و ذرات خرد شده، یکنواختی دانه بندی، چگالی انبوهی فله ای، یکنواختی چگالی انبوهی فله ای، ضریب چگالی، ویژگی های فیزیکی و چگالی آزمونه های بتن حاوی سبکدانه های مورد آزمون، جمع شدگی در اثر خشک شدن، بیرون پریدگی ها، مقاومت کششی دو نیم شدن، مقاومت فشاری و مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن می باشند.

۵-۷-۴ ایمنی، بهداشت و ملاحظات زیست محیطی

۵-۷-۴-۱ سنگدانه ها را نباید از سواحل دریاها و رودخانه ها تأمین کرد. برای حفظ محیط زیست لازم است از ذخایر مخلوط رودخانه های قدیم و منابع کوهی استفاده شود. در فرایند تولید باید از انتشار گرد و خاک زیاد در کارگاه تولید سنگدانه جلوگیری شود. یکی از این روش ها آب پاشی بر روی سرند اول این کارگاه ها است.

۵-۷-۴-۲ در صورت مطابقت مشخصات سنگدانه شکسته بازیافتی از آوارهای ساختمانی با ویژگی های استاندارد سنگدانه بتن، می توان برای کمک به حفظ محیط زیست در ساخت بتن از آنها به جای بخشی از سنگدانه طبیعی (با طرح اختلاط مناسب) استفاده کرد.

۵-۷-۶ بسته بندی، حمل و نگهداری

۵-۷-۶-۱ سنگدانه باید قبل از مصرف در بتن و ملات در جای مناسبی انبار شود. سنگدانه نباید برای بتن ریزی در هوای سرد در معرض یخبندان و رطوبت و در بتن ریزی در هوای گرم در معرض تابش مستقیم خورشید قرار گیرد.

۵-۷-۶-۲ سنگدانه نباید در جایی یا به گونه ای انبار شود که به مواد خارجی و زیان آور آلوده گردد.

۵-۷-۶-۳ حمل و نگهداری سنگدانه ها نباید سبب جداشدگی آنها شود. هنگام حمل، لازم است سنگدانه در پوشش یا درون مخزن قرار گیرد، تا میزان آلودگی کاهش یابد. سطح انبار و تجهیزات حمل نیز باید تمیز باشد.

۵-۷-۶-۴ دیواره های تقسیم دیوی سنگدانه باید به گونه ای مقاوم و پایدار باشد که در صورت خالی بودن یک قسمت و پر بودن قسمت مجاور، دیواره بر اثر رانش سنگدانه ها تخریب یا جابجا نشود.

۵-۷-۶-۵ در هنگام بارش و یا یخبندان، باید سنگدانه های واقع در فضای آزاد با برزنت یا ورقه های پلاستیکی پوشانده شود.

۵-۷-۶-۸ شیب مخروط های دیوی شن و ماسه نباید زیاد باشد، زیرا شیب زیاد دیوها موجب جدا شدن دانه های ریز و درشت از هم می شود.

۵-۷-۶-۹ سنگدانه ها تا حد امکان باید به صورت لایه هایی با ضخامت یکسان بر روی یکدیگر ریخته و انبار شوند. سنگدانه ها باید با لودر یا وسایل مناسب دیگر به گونه ای برداشته شوند که هر بار قسمت هایی از همه

لایه‌های افقی برداشته شوند.

۵-۷-۶-۱۰ در صورت تخلیه سنگدانه‌ها هنگام باد، باید تدابیری اتخاذ گردد که از جدا شدن دانه‌های ریز جلوگیری شود.

۵-۷-۶-۱۲ سنگدانه‌های انبار شده در دپو باید حداقل ۱۲ ساعت در محل باقی مانده و سپس مصرف شود. این امر موجب می‌شود که رطوبت سنگدانه‌ها به حد یکنواخت و پایدار برسد.

۵-۷-۶-۱۳ سیلوی ذخیره سنگدانه‌ها تا حد امکان باید با مقطع مربع یا دایره و شیب مخروط یا هرم آن کمتر از ۵۰ درجه باشد. سنگدانه‌ها باید به صورت ریخته‌قائم در داخل سیلو شوند تا از برخورد سنگدانه با جداره‌های سیلو جلوگیری شده و دانه‌ها از هم جدا نشوند.

۵-۷-۶-۱۴ در صورتی که سیلوی ذخیره سنگدانه‌ها پر باشد امکان شکسته شدن سنگدانه‌ها و تغییر دانه‌بندی آن کاهش می‌یابد. برای خالی کردن سنگدانه‌ها به داخل سیلو، باید از نردبان ویژه سنگدانه استفاده شود.

۵-۷-۶-۱۵ اگر شرایط به گونه‌ای باشد که امکان شکسته شدن سنگدانه‌ها در حین جابجا کردن یا انبار کردن وجود داشته باشد، باید قبل از ساخت بتن با این سنگدانه‌ها، بار دیگر آنها را دانه‌بندی کرد.

۵-۷-۶-۱۶ توصیه می‌شود روی سنگدانه‌های واقع در فضای آزاد، سایبان درست شود.

۵-۷-۶-۱۷ هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه‌های وارده به کارگاه، باید مشخصات آن در اسناد تحویل سنگدانه‌ها با مشخصات سفارش داده شده و نیز سنگدانه‌های وارده بررسی، مقایسه و انطباق آن کنترل شود.

۵-۷-۶-۱۸ در هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه‌های وارد شده به کارگاه، باید وضعیت ظاهری آن‌ها از نظر اندازه، شکل دانه‌ها و ناخالصی‌های آن با چشم کنترل شود.

۵-۱۰ فرآورده‌های سیمانی

۵-۱۰-۱ تعریف

۵-۱۰-۱-۱ فرآورده‌های سیمانی محصولاتی هستند که مادهٔ چسبانندهٔ آنها یکی از انواع سیمان‌های گفته شده در فصل ۴ این مبحث است.

۵-۱۰-۱-۲ مواد افزودنی بتن موادی هستند که علاوه بر سیمان، آب و سنگدانه در زمان اختلاط به بتن یا سایر مواد پایه سیمانی اضافه شده و موجب اصلاح برخی از خواص بتن تازه یا سخت شده می‌گردند.

۵-۱۰-۲ دسته‌بندی

مهم‌ترین فرآورده‌های سیمانی عبارت است از:

۵-۱۰-۲-۱ ب- بتن سبک: بتن سبک عبارت است از بتنی که وزن مخصوص آن به طور محسوسی کمتر از وزن مخصوص بتنی است که با سنگدانه‌های طبیعی یا شکسته ساخته می‌شود. بتن سبک در سه نوع طبقه‌بندی می‌شود که عبارتند از:

ب-۱ بتن سبک غیرسازه‌ای که معمولاً به عنوان تیغه‌های جداساز و عایق‌های صوتی در کف مورد استفاده قرار

می‌گیرد و دارای وزن مخصوص کمتر از ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد. با وجود وزن مخصوص کم، مقاومت فشاری آن حدود ۰/۳۵ تا ۷ مگاپاسکال است.

ب-۲ بتن سبک سازه ای که دارای مقاومت کافی می‌باشد به گونه‌ای که کاربرد آن در اعضای سازه ای مجاز شمرده می‌شود. این بتن دارای وزن مخصوصی بین ۱۴۰۰ تا ۱۹۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بوده و حداقل مقاومت فشاری مورد نیاز آن ۱۷ مگاپاسکال است.

ب-۳ بتن سبک متوسط که از لحاظ وزن مخصوص و مقاومت فشاری در محدوده‌های بین بتن‌های سبک غیرسازه‌ای و سازه ای قرار دارد. مقاومت فشاری این بتن‌ها بین ۷ تا ۱۷ مگاپاسکال و وزن مخصوص آنها ۸۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد.

۵-۱۰-۲-۲ بلوک‌های سیمانی: این بلوک‌ها در دو دسته باربر و غیرباربر تولید و بسته به شرایط در ساخت دیوارهای باربر و غیرباربر استفاده می‌شوند. بلوک سیمانی سقفی قطعه‌ای پیش‌ساخته و توخالی است که بین دو تیرچه قرار می‌گیرد و با توجه به ضخامت و مقاومت سقف، ابعاد آن متغیر است. از بلوک‌های سیمانی سقفی در ساخت سقف‌های مجوف استفاده می‌شود.

۵-۱۰-۲-۳ بلوک‌های (قطعات) سیمانی سبک‌دانه: بلوک‌های سیمانی سبک‌دانه (توپر و توخالی) از اختلاط سیمان‌های هیدرولیکی، آب و دانه‌های سبک معدنی طبیعی و یا مصنوعی ساخته می‌شود. براساس چگالی ظاهری، بر دو دسته است:

الف- بلوک سیمانی سبک: بلوک‌هایی که چگالی خشک ظاهری آنها، کمتر از ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است.
ب- بلوک سیمانی نیمه سبک: بلوک‌هایی که چگالی خشک ظاهری آنها، بین ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است.

بلوک‌های سیمانی سبک دانه غیرباربر در ساخت اعضای غیرباربر ساختمانی استفاده شده و بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۸۲ در چهار رده وزن مخصوص ظاهری ۷۰۰-۵۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب، ۱۰۰۰-۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب، ۱۷۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب، و ۲۰۰۰-۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب قرار می‌گیرند.
۵-۱۰-۲-۴ بلوک‌های (قطعات) بتن هوادار اتوکلاو شده: بلوک‌های بتن هوادار اتوکلاو شده یا بتن گازی بلوک‌هایی هستند که با ایجاد تخلخل ناشی از واکنش شیمیایی یک عامل حباب‌ساز مانند پودر آلومینیم، بعد از گیرش اولیه و برش و عمل‌آوری در محیط‌های تحت فشار بخار ساخته می‌شوند. این نوع بلوک‌ها قابلیت استفاده در دیوارهای غیرباربر داخلی و خارجی را دارند. محدودیت کاربری این بتن‌ها با توجه به رده مقاومتی آنها تعیین می‌شود. بتن‌های گازی از نظر رده مقاومتی به سه دسته با مقاومت‌های ۲/۵، ۵ و ۷/۵ مگاپاسکال تقسیم می‌شوند. همچنین از نظر جرم حجمی خشک، این بتن می‌تواند دارای جرم حجمی اسمی ۴۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد.

۵-۱۰-۲-۵ بلوک‌های (قطعات) بتنی سبک اسفنجی (سلولی): بلوک‌های بتن سبک اسفنجی (CLC) نوعی بتن سبک متخلخل است که تخلخل آن با استفاده از یک نوع ماده افزودنی کف‌ساز و یا در اثر یک فرآیند شیمیایی که منجر به تشکیل گاز در بتن، بدون فرآیند اتوکلاو ایجاد می‌شود. بلوک‌های بتنی سبک

اسفنجی، از نظر رده مقاومتی به چهار دسته با مقاومت‌های ۲، ۲/۵، ۳/۵، ۶/۵ مگاپاسکال تقسیم می‌شوند. همچنین از نظر جرم حجمی خشک، این بتن می‌تواند دارای جرم حجمی اسمی ۴۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد. ۵-۱۰-۲-۷ ملات‌های آماده: این ملات‌ها در کارخانه پیمانه و مخلوط می‌شوند. در ملات خشک آماده مصالح از پیش مخلوط شده و فقط به افزایش آب نیاز دارد. سایر انواع ملات‌های سیمانی در فصل ملات‌های سیمانی ارائه شده اند.

۵-۱۰-۳ استاندارد ها

۵-۱۰-۳-۱ ویژگی ها

۵-۱۰-۳-۱-۱ آب مصرفی در بتن باید دارای شرایط زیر باشد: الف- آبی را که قابل آشامیدن است مزه یا بوی مشخصی ندارد و تمیز و صاف است، می‌توان بدون انجام آزمایش، در بتن به کار برد. تنها استثنا آن است که سوابق قبلی، نشان دهنده نامناسب بودن این آب برای بتن باشد، که در این صورت، این آب را نباید در بتن به کار برد. ب- حداکثر مقدار مجاز مواد زیان آور در آب مصرفی در بتن باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۴۸ باشد. پ آب‌های غیرآشامیدنی را هنگامی می‌توان قابل قبول تلقی کرد که نتایج حاصل از یک آزمون و یا میانگین نتایج حاصل از دو آزمون متوالی ضوابط مربوط را برآورده سازند.

ت- آب غیرآشامیدنی را تنها میتوان در صورتی مورد استفاده قرار داد که موارد زیر را تامین کند: pH آب مصرفی در بتن نباید کمتر از ۵ یا بیشتر از ۸/۵ باشد. مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون‌های ملات ساخته شده با آب غیرآشامیدنی حداقل معادل ۹۰ درصد مقاومت نظیر آزمون‌های مشابه ساخته شده با آب مقطر باشد. زمان گیرش اولیه خمیر سیمان ساخته شده با آب غیرآشامیدنی بیش از یک ساعت با زمان گیرش نظیر خمیر سیمان ساخته شده با آب مقطر تفاوت نداشته باشد. نتیجه انبساط حجم به‌دست آمده از آزمایش سلامت سیمان، در آزمون ساخته شده با آب غیرآشامیدنی از نتیجه به‌دست آمده از آزمون نظیر ساخته شده با آب آشامیدنی بیشتر نباشد. میزان چربی معدنی آب مصرفی در یک حجم معین از بتن از ۲/۵ درصد وزن سیمان مصرفی در همان حجم از بتن بیشتر نباشد. سایر آب‌ها را چنانچه با مشخصات ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۴۸ با عنوان آب اختلاط بتن مطابقت داشته باشد می‌توان استفاده کرد.

۵-۱۰-۳-۷ بتن های سبک

در مورد بتن‌های سبک موارد زیر باید رعایت شود:

الف- کارایی بتن تازه سبک، نیاز به توجه خاصی دارد، زیرا سنگدانه های سبک در مخلوط های دارای روانی زیاد، تمایل به جدا شدن دارند. بنابراین لازم است که حداکثر اسلامپ محدود شده و از ماده افزودنی حباب هواساز به میزان ۵ تا ۷ درصد (صرفنظر از افزایش دوام بتن در برابر یخ زدن و آب شدن) استفاده شود تا بدون جداسازی سنگدانه ها و آب انداختگی بتن، کارایی مورد نظر حاصل گردد.

ب- بتن سبک در مقایسه با بتن معمولی، رطوبت بیشتری از خود عبور داده، بنابراین دارای جمع شدگی ناشی از خشک شدن و خزش بیشتری می‌باشد که باید در طراحی مورد توجه قرار گیرد.

۵-۱۰-۳-۱۰-۱۰-۱۰ بلوک‌های سیمانی

الف- مطابقت ویژگی‌های بلوک‌های سیمانی (که در سقف استفاده نمی‌شوند) با استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۱ الزامی است. بلوک‌های سیمانی توخالی باید کاملاً سالم باشند و شکستگی ابعاد و نواقص دیگری نداشته باشند تا باعث ضعف بلوک نشود. در هنگام استفاده، بلوک‌ها باید بازرسی و بلوک‌های معیوب کنار نهاده شود.

ب- بلوک‌های (قطعات) سیمانی سبک: مطابقت ویژگی‌های بلوک‌های سیمانی سبک غیرباربر با استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۸۲ الزامی است.

پ- بلوک‌های (قطعات) بتن هوادار اتوکلاو شده: ویژگی‌های بلوک‌های بتنی هوادار اتوکلاو شده در استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۹۳ ارائه شده است.

ت- بلوک‌های (قطعات) بتنی سبک اسفنجی (سلولی): خصوصیات بلوک‌های بتن سبک سلولی باید منطبق بر استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۰۴ باشد.

۵-۱۰-۳-۱۰-۱۰-۱۰ ملات های بنایی آماده

مشخصات ملات های بنایی آماده (ملات بستر، درزبندی و ماله کشی) برای استفاده در دیوارهای بنایی، ستون‌ها و جداگرها در استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۲ آمده است. سایر انواع ملات در فصل مربوطه توضیح داده شده اند.

۵-۱۰-۳-۲ آزمایش‌های استاندارد

الف- بلوک سیمانی توخالی: روش‌های آزمایش بلوک سیمانی توخالی باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲ باشد. این آزمایش‌ها عبارت اند از: اندازه‌گیری ابعاد و رواداری، اندازه‌گیری مقاومت فشاری، اندازه‌گیری جذب آب، اندازه‌گیری وزن مخصوص توده ای.

ب- بلوک سیمانی سبک غیرباربر: این بلوک‌ها نیز باید با روش‌های آزمون استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲ آزمایش شوند. این آزمایش‌ها عبارت است از: اندازه‌گیری ابعاد و رواداری، اندازه‌گیری مقاومت فشاری، اندازه‌گیری جذب آب، اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری، تعیین میزان رطوبت. آزمایش اندازه‌گیری میزان جمع‌شدگی خشک خطی باید براساس استانداردهای معتبر انجام شود.

ث- روش‌های آزمایش بلوک های بتنی سبک سلولی بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۰۴ شامل رواداری های ابعادی، دانسیته، مقاومت فشاری، جذب آب، جمع شدگی ناشی از خشک شدن، هدایت حرارتی و ویژگی‌های ظاهری می‌باشند.

پیوست ۲: استاندارد های مرجع

پ ۱-۲ استاندارد های مرجع

پ ۱-۲-۱ در این پیوست فهرست استانداردهای ملی که در این مبحث به آن ها ارجاع شده، ارائه گردیده است. متن کامل کلیه استاندارد های مرجع این مقررات از طریق پایگاه اینترنتی سازمان ملی استاندارد ایران در دسترس می باشند.

پ ۲-۵ استاندارد های مرجع فصل ۵-۵: ملات های ساختمانی

- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶، «ملات های بنایی»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۱، «ملات بنایی - قسمت اول - ملات اندود کاری بیرونی و داخلی - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶-۲، «ملات بنایی - قسمت دوم - ملات برای کارهای بنایی - ویژگی ها»

پ ۲-۹ استاندارد های مرجع فصل ۵-۹: فرآورده های رسی سفالی و آجرها

- استاندارد ملی ایران شماره ۷، «آجر رسی - ویژگی ها و روش های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۲، «مصلح ساختمانی - آجرهای رسی سبک غیرباربر با سوراخ های افقی و پنل های آجری رسی سبک غیرباربر با سوراخ های افقی - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۳۴، «مصلح ساختمانی - آجرهای رسی سبک غیرباربر با سوراخ های افقی، پنل های آجری رسی سبک غیرباربر با سوراخ های افقی و آجرهای رسی سبک با سوراخ های قائم - روش آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۱، «مصلح ساختمانی - بلوک های سفالی دیواری باربر و غیرباربر با سوراخ های قائم-ویژگی ها»

پ ۲-۱۰ استاندارد های مرجع فصل ۵-۱۰: فرآورده های سیمانی

- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۱، «بلوک های سیمانی - قسمت اول - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰-۲، «بلوک های سیمانی تو خالی - قسمت دوم - روش های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۸۲، «مصلح ساختمانی - بلوک های سیمانی سبک غیر باربر - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۰۴، «بلوک های بتنی سبک سلولی - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۰۷، «بلوک های بتنی سبک هبلکس - ویژگی ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۱۰، «قطعات بتنی سبک سیلکس - ویژگی ها»

مبحث ششم

بارهای وارد بر ساختمان / ویرایش چهارم ۱۳۹۸

۱-۶ کلیات

۲-۱-۶ دامنه کاربرد

این مبحث حداقل الزامات بارگذاری برای طراحی ساختمان ها و سایر سازه های موضوع این مقررات را تعیین می نماید.

۳-۶ بار مرده

۱-۳-۶ کلیات

بارهای مرده عبارتند از وزن اجزای دائمی ساختمان ها مانند: تیر و ستون ها، دیوارها، کف ها، بام، سقف، راه پله، نازک کاری، پوشش ها و دیگر بخش های سهیم در اجزاء سازه ای و معماری. همچنین وزن تأسیسات و تجهیزات ثابت شامل وزن جراثقال ثابت نیز در ردیف این بارها محسوب میشود.

۲-۳-۶ وزن اجزای ساختمان و مصالح مصرفی

در محاسبه بارهای مرده، باید وزن واقعی مصالح مصرفی و اجزای ساختمان مورد استفاده قرار گیرد. برای انجام محاسبه، در صورت عدم وجود اطلاعات معتبر، جرم واحد حجم و یا جرم واحد سطح اجزای ساختمانی، باید به شرح مندرج در جداول ارائه شده در پیوست شماره ۲-۶ در نظر گرفته شوند.

۳-۳-۶ وزن تیغه ها و دیوار ها

کلیه تیغه ها و دیوارها با وزن هر متر مربع سطح بیش از یک کیلونیوتن بر متر مربع به عنوان بار مرده در محاسبات منظور می شوند. در صورتی که هر متر مربع تیغه یا دیوار بین ۱ تا ۲ کیلو نیوتن بر متر مربع باشد، بار معادل تیغه را می توان به صورت بار گسترده یکنواخت بر مساحت کف اعمال نمود. وزن معادل بار مرده تیغه ها که بر مساحت هر فضا اعمال می شود از تقسیم وزن کل تیغه ها بر مساحت فضای مورد نظر به دست می آید. اما در هر صورت نباید کمتر از یک کیلونیوتن بر متر مربع منظور شود. چنانچه وزن تیغه یا دیوار بیشتر از ۲ کیلونیوتن بر متر مربع باشد لازم است بار مرده تیغه یا دیوار در محل واقعی خود اعمال شود. وزن سایر جداکننده های سبک مطابق ضوابط بند ۲-۲-۵-۶ در محاسبات منظور می شود.

۵-۶ بار زنده

۲-۵-۶ بار زنده گسترده یکنواخت کف ها و بام ها

۲-۲-۵-۶ ضوابط مربوط به جداکننده ها

در ساختمان های اداری و یا سایر ساختمان هایی که در آن ها احتمال استفاده از جداکننده های داخلی با وزن هر متر مربع ۱ کیلونیوتن بر متر مربع، یا بدون جابجایی موقعیت آن ها وجود دارد، باید وزن آن ها بدون توجه به اینکه در نقشه ها نشان داده شده یا نشده باشند، منظور گردند.

در ساختمان هایی که جداکننده های سبک، نظیر دیوارهای ساندویچی و ورق گچی با وزن هر متر مربع سطح

کمتر از ۰.۴ کیلونیوتن بر متر مربع دیوار به کار برده می شوند، بار گسترده معادل وارد بر کف را باید حداقل ۰.۵ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفت. در سایر موارد، بار گسترده معادل وزن جداکننده ها و تیغه ها بر کف را نباید کمتر از ۱ کیلونیوتن بر متر مربع منظور نمود. بار گسترده معادل جداکننده ها در محاسبات جزو بار زنده محسوب می گردند. اما در تعیین نیروی زلزله این بار ها باید در محاسبه وزن موثر لرزه ای به بار مرده اضافه شوند. **استثنا:** اگر حداقل بار زنده L، از ۴ کیلو نیوتن بر متر مربع بیشتر باشد، نیازی به در نظر گرفتن بار زنده جداکننده ها نیست.

۶-۱۱ بار زلزله

۶-۱۱-۱ کلیات

ساختمان ها و سایر سازه ای موضوع این مبحث باید در برابر اثرات زلزله طراحی شوند. برای این منظور ضوابط زیر و سایر ضوابط مندرج در آخرین ویرایش استاندارد ۲۸۰۰ ایران «آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله» باید رعایت گردد.

۶-۱۱-۳ ملاحظات معماری و پیکربندی سازه ای

۶-۱۱-۳-۲ برای تامین رفتار مناسب ساختمان در برابر زلزله، توصیه می شود ملاحظات زیر در معماری ساختمان رعایت گردد:

۶-۱۱-۳-۲-۵ با بکارگیری مصالح غیرسازه ای سبک برای مواردی از قبیل کف سازی، سقف کاذب، دیوار جداکننده، نما و ... وزن ساختمان به حداقل رسانده شود.

۶-۱۱-۳-۳ برای تامین رفتار مناسب ساختمان در برابر زلزله، توصیه می شود ملاحظات زیر در پیکربندی ساختمان رعایت گردد:

۶-۱۱-۳-۳-۵ اجزای غیر سازه ای، مانند دیوارهای داخلی و نماها طوری طراحی و اجرا شوند که مزاحمتی برای حرکت اعضای سازه ای در زمان وقوع زلزله ایجاد نکنند. در غیر این صورت، اثر اندرکنش این اجزا با سیستم سازه باید در تحلیل سازه در نظر گرفته شود.

۶-۱۱-۱۳ طراحی اجزای غیر سازه ای ساختمان برای زلزله طرح

در ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد و زیاد و نیز ساختمان های با اهمیت متوسط دارای تعداد طبقات پنج و بیشتر، اجزای غیر سازه ای باید برای اثرات زلزله طرح بر طبق استاندارد ۲۸۰۰ تحلیل و طراحی شود. این اجزا شامل اجزای معماری، تاسیسات برقی و مکانیکی و نگهدارنده ها و ادوات اتصال آن ها می باشد. دیوار های داخلی و نمای ساختمان های با اهمیت متوسط و دارای طبقات کمتر از پنج مشمول ضوابط فصل هفتم آن استاندارد می شود.

مبحث هشتم

طرح و اجرای ساختمان ها با مصالح بنایی / ویرایش سوم

۸-۱ کلیات

۸-۱-۱ هدف

هدف از این مبحث، ارائه حداقل ضوابط و مقرراتی است که با رعایت آن ها میزان مناسبی از مقاومت، پایداری، بهره برداری، پایداری و یکپارچگی در ساختمان های با مصالح بنایی، مطابق تعاریف زیر، جهت حصول اهداف مقرر در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، به دست می آید.

ب- پایداری: منظور از پایداری آن است که حالت تعادل بین بارهای وارده به ساختمان در جز و یا کل، تحت تاثیر تغییر شکل های ایجاد شده در آن دچار اختلال نشده و پیکره اصلی ساختمان و اعضای آن حفظ شده و دچار فروریزش نشوند.

پ- بهره برداری: منظور از بهره برداری آن است که ساختمان عملکرد مورد انتظار خود را در طول عمر مفید ساختمان حفظ کند و افزایش تغییر شکل ها یا ترک خوردگی ها و ارتعاشات زیاد، مانعی برای استفاده کنندگان ایجاد نکند.

ت- پایداری: منظور از پایداری آن است که مصالح تشکیل دهنده شامل واحدهای مصالح بنایی، ملات، فولاد و بتن و ترکیب آن ها چنان در نظر گرفته شوند که با شرایط محیط و بهره برداری سازگاری کافی داشته باشند و شرایط موجود محیط موجب فرسودگی و یا انهدام زود هنگام آن ها نشود.

۸-۱-۲ دامنه کاربرد

این مبحث شامل ضوابط طراحی و مهندسی و ساخت ساختمان های بنایی است و برای آن دسته از اعضای سازه ای و غیر سازه ای تدوین شده است که در ساخت آن ها از مصالح بنایی استفاده می شود. مصالح مصرفی در ساخت ساختمان های بنایی باید ضوابط مندرج در این مبحث را دارا باشند و باید طوری انتخاب شوند که ضوابط طراحی از نظر ایمنی، عملکرد سازه ای، پایداری و شکل ظاهری سازه با توجه کافی به شرایط محیطی تامین شود. استانداردهای پذیرفته شده در این مبحث، استانداردهای ملی ایران است و باید در همه زمینه ها به آن ها رجوع شود. اگر در مورد پاره ای از مسائل اشاره شده در این مبحث، استانداردهای داخلی تهیه نشده باشد، استانداردهای معتبر بین المللی باید ملاک عمل قرار گیرد.

ضوابط کلی و مقررات مربوط به ساختمان های بنایی باید در چارچوب مفاد مندرج در این مبحث و سایر مباحث مرتبط مقررات ملی ساختمان باشد.

این مبحث از مقررات ملی ساختمان شامل ساختمان های زیر می باشد:

الف- ساختمان بنایی مسلح

ساختمان بنایی مسلح ساختمانی است که با آجر، سنگ یا بلوک سیمانی یا ترکیبی از آن ها ساخته شده و در آن میلگردهای فولادی به همراه مصالح بنایی برای تحمل نیرو به کار می رود. در این ساختمان ها معمولاً از واحد بنایی برای تحمل فشار و از میلگرد های فولادی برای تحمل کشش استفاده می شود.

ب- ساختمان بنایی با کلاف

ساختمانی است که با آجر، سنگ یا بلوک سیمانی یا ترکیبی از آن‌ها ساخته شده و در آن تمام بارهای قائم و نیروهای جانبی توسط دیوارها تحمل می‌شوند کلاف در این ساختمان‌ها با نقش محصور کنندگی خود باعث افزایش یکپارچگی ساختمان می‌شود.

۸-۱-۳ تعریف‌ها

در این مبحث، واژه‌ها و عبارت‌های تعریف شده به صورت زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند و در مورد سایر اصطلاحات، مفهوم عام آن‌ها مورد نظر است.

بار مرده

بار ساکنی است که توسط یک عضو تحمل شده و بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان محاسبه می‌شود.

بار زنده

سرباری است که توسط یک عضو تحمل شده و بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان محاسبه می‌شود.

بست دیوار

نوعی وسیله مکانیکی است که برای اتصال دو یا چند قطعه یا عضو بنایی به یکدیگر به کار گرفته می‌شود. این وسیله شامل مهارها، قلاب‌های دیوار و گیره‌ها می‌باشد.

بند بستر (افقی)

لایه افقی ملات است که واحدهای مصالح بنایی بر روی آن قرار داده می‌شوند.

بند کله (قائم)

بند قائم بین واحدهای مصالح بنایی است که با ملات یا دوغاب پر می‌شود.

بند گلویی

فضایی خالی است که به صورت قائم در طول یک جداره بنایی و قسمت ساخته شده پشت آن قرار دارد و با ملات یا دوغاب پر می‌شود.

پیوسته

به جداره خارجی واحد مصالح بنایی توخالی گفته می‌شود.

تیغه (دیوار جداگر)

عضو غیر سازه‌ای سبک و با ضخامت کم است که برای جدا کردن فضاهای داخل ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جداره

به قسمتی پیوسته از یک عضو بنایی اطلاق می‌شود که ضخامتی برابر یک واحد بنایی داشته باشد.

دیوار

عضوی قائم است که طول آن بیشتر از شش برابر عرض (ضخامت) آن باشد.

دیوار باربر

دیواری است که بار قائم، به همراه لنگر خمشی ناشی از خروج از مرکزیت آن بار، را تحمل می کند.

دیوار جداگر (تیغه)

دیواری است غیرباربر که برای جداسازی فضاهای داخلی ساختمان از آن استفاده می شود.

دیوار غیر باربر

دیواری است که به طور عمده هیچ باری غیر از وزن و اینرسی خود را تحمل نمی کند.

دیوار میان تهی

دیواری است دو و یا چند جداره که بین جداره ها فضای خالی باشد.

رگ (یا رج)

مجموعه ای از واحدهای مصالح بنایی است که در یک ردیف اجرا می شوند.

عضو بنایی

عضو سازه ای یا غیر سازه ای ساخته شده از واحد بنایی مانند دیوار، جرز، ستون و یا سقف می باشد.

ملات

مخلوطی از مصالح سنگی، آب و چسباننده هایی مانند سیمان، آهک و یا گچ میباشد که برای چسباندن واحدهای مصالح بنایی به یکدیگر استفاده می شود.

میلگرد بستر

خرپایی است متشکل از تعدادی مفتول یا میلگرد عرضی که به صورت نردبانی یا زیگزاگ به دو میلگرد طولی آج دار جوش داده شده و در اندازه های مناسب در بند بستر نصب می شود.

واحد بنایی

بخشی از عضو بنایی است که شامل ترکیبی از واحد مصالح بنایی و ملات است.

واحد مصالح بنایی

یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده واحد بنایی شامل: آجر، سنگ یا بلوک سیمانی میباشد.

واحد مصالح بنایی توپر

واحد مصالح بنایی کاملاً همگنی است که هیچگونه حفره یا سوراخی در آن وجود نداشته باشد.

واحد مصالح بنایی توخالی

واحد مصالح بنایی دارای فضاهای خالی اعم از سوراخ، حفره و فرورفتگی است که مجموع حجم آن ها برابر با ۳۵ تا ۷۰ درصد از حجم کل واحد باشد.

واحد مصالح بنایی سوراخ دار

واحد مصالح بنایی است که دارای یک یا چند سوراخ با مجموع حجم کمتر از ۳۵ درصد حجم کل واحد باشد.

هشت گیر

نوعی چینش دیوار که برای وصل کردن دو قسمت از یک دیوار و یا دو دیوار متقاطع که در نوبت های مختلف چیده

شده باشند، انتهای رگ های متوالی به صورت دندانان ای اجرا شوند.

۸-۲ مشخصات مصالح و کنترل کیفیت

۸-۲-۱ کلیات

مصالح مصرفی در ساخت ساختمان های مشمول این مبحث باید علاوه بر ویژگی های مندرج در مباحث پنجم، نهم و دهم مقررات ملی ساختمان، دارای مشخصات این فصل نیز باشند. در صورتی که برای مصالحی در این فصل و مباحث پنجم و نهم مقررات ملی ساختمان، ضوابطی تصریح نشده باشد، ویژگی های مصالح باید مطابق با استانداردهای ملی ایران (پیوست ۸-پ ۱) بوده و کیفیت مصالح باید بر مبنای نتایج آزمایش های مناسب تعیین شده و به تایید مهندس ناظر برسد.

در مورد مصالح مصرفی ساختمان های مشمول این مبحث رعایت موارد کلی زیر الزامی است:

- ۱- برای کاهش وزن ساختمان، لازم است تا حد امکان از مصالحی که نسبت مقاومت به وزن آن ها زیاد است برای عضو های سازه ای و از مصالح سبک برای عضو های غیر سازه ای استفاده شود.
- ۲- کلیه مصالح مصرفی در ساختمان های مشمول این مبحث باید به گونه ای انبار شوند که در زمان استفاده تمیز و از نظر فنی برای استفاده مورد نظر، مناسب باشند.

۸-۲-۲ مصالح ساختمانی

۸-۲-۲-۱ سنگ دانه ها

مصالح سنگی بتن سیمانی و آهکی باید سخت، تمیز و بادوام بوده و از هرگونه پوسیدگی و لایه های تورم پذیر یا تراکم پذیر (هنگام مجاورت با هوا) و مواد شیمیایی مضر برای بتن و میلگرد و لایه های سست، کلوخه های رسی و ذرات میکا عاری باشد. مشخصات سنگدانه های مصرفی باید با موارد عنوان شده در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استاندارد ملی ایران، شماره ۳۰۲، مطابقت داشته باشد.

۸-۲-۲-۳ آب

آب مصرفی باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۴۸، تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان آور روغن ها، اسیدها، قلیایی ها، نمک ها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، میلگرد ها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. آب زلال، بی بو، بی رنگ و بدون طعم را میتوان در ساخت بتن و ملات مورد استفاده قرار داد. مصرف آبی که دارای خزه است برای ساختن بتن و ملات مناسب نیست. همچنین آب گل آلود را باید قبل از مصرف از میان حوضچه های ته نشین گذراند و یا با روش های دیگر تصفیه کرد.

۸-۲-۲-۴ واحد مصالح بنایی

۸-۲-۲-۴-۱ آجر

آجر، بر اساس مواد خام استفاده شده در ساخت، به انواع زیر تقسیم می‌شود:
(پ) آجر بتنی: نوعی بلوک سیمانی توپر است که در اندازه‌های آجر ساخته شده و در ساخت اعضای سازه‌ای و غیر سازه‌ای و همچنین کف سازی استفاده می‌شود (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۶۲۱۱).

۸-۲-۲-۴-۳ بلوک سیمانی

بلوک‌های سیمانی به دو صورت توخالی (سوراخ دار) و توپر تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرند. بلوک‌های سیمانی توخالی شامل بلوک سیمانی دیواری و بلوک سیمانی سقفی می‌باشند.

الف) بلوک‌های توخالی دیواری

بلوک‌های سیمانی توخالی که در ساختمان مصرف می‌شود باید مطابق با ویژگی‌های مندرج در استاندارد ملی ایران، شماره ۷۷۸۲ و موارد زیر باشند:

۱- بلوک‌های ساخته شده از شن و ماسه طبیعی رودخانه یا شکسته، دارای وزن ویژه معمولی و در حدود ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب هستند. بلوک‌های با وزن ویژه کمتر از ۱۷۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب را سبک به حساب می‌آورند در صورتی که وزن ویژه بلوک بین ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در متر مکعب باشد آن را نیمه سبک به حساب می‌آورند.

۲- برای بلوک‌های سیمانی مورد استفاده در دیوار باربر، خلاصه ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها در جدول ۸-۲-۲ آمده است.

۳- مخلوط بتن مصرفی در ساخت بلوک باید از یک پیمان سیمان پرتلند و ۳.۵ پیمان شن (به درشتی حداکثر نصف ضخامت نازک‌ترین دیواره بلوک) و ۲.۵ پیمان ماسه و ۱۵۰-۱۳۰ لیتر آب برای بتن لرزیده یا ۱۸۰-۱۶۰ لیتر آب برای بتن نلرزیده در هر مترمکعب تشکیل شده باشد، اختلاط می‌تواند با دست یا ماشین انجام شود.

۴- بلوک سیمانی توخالی به دو صورت باربر و غیر باربر استفاده می‌شود برای استفاده از بلوک سیمانی به عنوان عنصر باربر در اعضای سازه‌ای، لازم است سوراخ‌های بلوک با بتن یا ملات کاملاً پر شوند.

جدول ۸-۲-۲: ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها

عرض بلوک سیمانی (میلی‌متر)	حداقل ضخامت پوسته (میلی‌متر) ^(۱)	حداقل ضخامت جان (میلی‌متر) ^(۲)	ضخامت جان معادل (میلی‌متر بر متر طول) ^(۳)
۱۰۲ و ۷۶/۲	۲۰	۲۰	۱۳۶
۱۵۲	۲۵	۲۵	۱۸۸
۲۰۳	۳۲	۲۵	۱۸۸
۲۵۴ و بزرگتر	۳۲	۲۹	۲۰۹

- (۱) برای بلوک های سیمانی کاملاً دوغاب شده ضخامت پوسته و جان نباید کمتر از ۱۶ میلیمتر باشد
- (۲) برای بلوک های سیمانی با فاصله بین جان ها کمتر از ۲۵ میلی متر، حداقل ضخامت جان ۲۰ میلی متر می باشد.
- (۳) بلوک های سیمانی دوغاب شده کامل یا به شکل جزئی، از این ضوابط مستثنی هستند. در این موارد برای محاسبه ضخامت جان معادل باید طول دوغاب شده از طول بلوک کسر شود.

پ) بلوک های توپر سبک

استفاده از بلوک های سیمانی توپر سبک، از جمله: بلوک بتن هوادار اتوکلاو شده یا بتن گازی (استاندارد ملی ایران، شماره ۸۵۹۳) و بلوک بتنی سبک اسفنجی (استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۵۰۴)، در ساخت اعضای غیر سازه ای مجاز است.

۸-۲-۲-۶ ملات

ملات تازه، ماده ای است خمیری که از اختلاط ماده چسباننده، مانند خمیر سیمان، و ماده پرکننده، مانند سنگ دانه ریز، ساخته شده و در صورت نیاز به مشخصات ویژه کاربری، از مواد افزودنی در آن استفاده می شود. از ملات برای چسباندن واحدهای مصالح بنایی به یکدیگر، تامین بستری برای توزیع بار، اندود کاری، نما سازی و بندکشی استفاده می کنند. برای ساخت و استفاده از ملات باید ضوابط این بخش و ضوابط مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان اعمال شوند.

۸-۲-۲-۱-۶ انواع ملات

ملات های مورد استفاده در ساختمان های بنایی موضوع این مبحث به انواع زیر تقسیم می شوند.

(الف) ملات ماسه-سیمان: این ملات متشکل از ماسه و سیمان با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب ملات میباشد. رعایت موارد زیر برای ملات ماسه-سیمان ضروری است:

۱- برای زودگیر کردن ملات ماسه-سیمان نباید به آن گچ افزوده شود.

(ب) ملات ماسه-سیمان-آهک (باتارد): این ملات متشکل از ماسه، سیمان و آهک با عیار حداقل ۱۰۰ کیلوگرم سیمان و ۱۲۵ کیلوگرم آهک در متر مکعب ملات می باشد.

(ت) ملات بنایی: این ملات مخلوطی است از چسباننده های غیر آلی، سنگدانه، آب و برخی افزودنی ها و عمدتاً در نازک کاری ساختمان، مانند بند کشی، مورد استفاده قرار می گیرد.

۸-۲-۲-۶-۲ موارد کاربرد و ملاحظات ساخت ملات

- ۱- ملات ماسه-سیمان در ساخت دیوار (یا جرز و یا ستون) آجری، بلوک سیمانی و سنگی استفاده می شود.
- ۲- ملات ماسه-سیمان-آهک صرفاً در ساخت دیوار (یا جرز و یا ستون) آجری استفاده می شود.
- ۳- برای اجرای جان پناه بام و بالکن و قسمت طره ای دودکش ها باید منحصراً از ملات ماسه-سیمان استفاده شود.
- ۵- استفاده از ملات های آهکی و گلی در ساخت عناصر بنایی مجاز نمی باشد. از این ملات نمی توان در اندود کاری،

نما سازی و بندکشی استفاده نمود.

۶- برای اندازه گیری نسبت مواد تشکیل دهنده ملات باید از ابزار دقیق و اندازه گیری وزنی و یا حجمی استفاده شود.

۷- برای اختلاط ملات های سیمانی (ماسه-سیمان و باتارد) باید تا حد ممکن از دستگاه های مخلوط کن استفاده شود.

۸- ملات هایی که سفت شده اند را نباید با افزودن آب، دوباره در هم آمیخت و استفاده نمود.

۸-۲-۲-۷ دوغاب

دوغاب، ماده ای است روان، که از اختلاط ماده چسباننده، مانند سیمان و سنگ دانه ریز و آب کافی ساخته می شود. از دوغاب برای پر کردن بین عناصر بنایی و یا تقویت آن ها استفاده شده و به دو نوع دوغاب بنایی و دوغاب سیمانی تقسیم می شود.

الف) دوغاب بنایی

این نوع دوغاب در ساختمان های بنایی به عنوان پرکننده بین عناصر بنایی کاربرد دارد. انواع دوغاب، مقاومت فشاری آن، نسبت اختلاط مصالح مورد استفاده در آن و بقیه ویژگی ها باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۷۱، باشد.

ب) دوغاب سیمانی

دوغاب سیمانی برای تقویت عناصر بنایی مورد استفاده قرار می گیرد. پس از ساخت هر پنج ردیف آجر (و یا معادل آن بلوک سیمانی و یا سنگ) عمل دوغاب ریزی سیمانی انجام می شود و این عمل باید تا پایان ساخت کامل عنصر بنایی ادامه یابد. موارد زیر باید در دوغاب ریزی مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- دوغاب سیمانی باید به نسبت حجمی یک سیمان و یک ماسه ساخته شود.
- ۲- دوغاب سیمانی باید در کمترین زمان ممکن بعد از اختلاط و پیش از آغاز گرفتن سیمان مصرف شود.
- ۳- استفاده از دوغاب سیمانی که در آن گیرش سیمان اتفاق افتاده و سخت شده، مجاز نیست همچنین، نباید از دوغابی که از شروع اختلاط آن بیش از ۱.۵ ساعت گذشته است، استفاده شود.
- ۴- لازم است از یخ زدن و دوغاب سیمانی حداقل تا ۲۴ ساعت پس از اجرا، جلوگیری شود.

۸-۲-۲-۸ افزودنی های ملات و دوغاب

- الف) مخلوط های ضد یخ: مایعات ضد یخ، نمک ها یا سایر مواد مشابه نباید در ملات یا دوغاب به کار روند.
- ب) هوادهی: استفاده از مواد هوازا برای ساخت دوغاب و ملات، در مناطق سردسیر که خطر یخ زدگی وجود دارد، مجاز می باشد.
- پ) رنگ ها: فقط اکسید معدنی خالص، کربن سیاه یا رنگ های پلاستیکی را میتوان در ساخت ملات یا دوغاب به کاربرد. مقدار کربن سیاه موجود باید به حداکثر ۳ درصد وزن سیمان محدود شود.

۸-۳ ضوابط عمومی

۸-۳-۱ کلیات

در طراحی و اجرای ساختمان های موضوع این مبحث، علاوه بر الزامات عمومی مندرج در مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، رعایت ضوابط عمومی زیر نیز الزامی است.

۸-۳-۴ اعضای سازه ای

۸-۳-۴-۱۰ میلگرد بستر

میلگرد بستر پیش ساخته از میلگرد ها و یا سیم های طولی و عرضی باید دارای حداقل یک میلگرد و یا سیم عرضی با قطر حداقل ۳ میلیمتر در هر ۰.۲ متر مربع است مساحت دیوار باشد. میلگردهای طولی باید کاملاً در ملات بند افقی قرار داده شوند. میلگردهای بستر باید همه جداره های دیوار دو یا چند جداره را در بر گیرند.

۸-۳-۴-۱۳ حفاظت از میلگردهای بستر بست ها و پیچ های مهاری

بست ها، پیچ های مهاری یا میلگردهای بستر باید با ملاتی که حداقل ضخامت ۱۵ میلیمتر است در برابر هوازدگی پوشش داده شوند. در مواردی که از میلگرد بستر یا بست دیوار در بند بستر استفاده می شود، ضخامت ملات بین واحدهای مصالح بنایی و میلگرد بستر یا بست دیوار نباید کمتر از ۶ میلیمتر باشد.

۸-۳-۵ اعضای غیر سازه ای

۸-۳-۵-۱ دیوار غیر سازه ای جداگر

۱- دیوار غیر سازه ای جداگر می تواند از آجر، بلوک سفالی یا بتنی و یا قطعات پیش ساخته گچی و نظایر آن ساخته شود. عرض دیوار جداگر آجری نباید از ۱۰۰ میلی متر و عرض دیوار جداگر بلوک سفالی و قطعات پیش ساخته گچی نباید از ۸۰ میلیمتر کمتر باشد. دیوار جداگر آجری باید صرفاً با آجر سوراخ دار و ملات ماسه-سیمان ساخته شود.

۲- حداکثر ارتفاع مجاز دیوار غیر سازه ای از تراز کف مجاور ۳.۵ متر یا سی برابر عرض دیوار می باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید با استفاده از مهار های افقی مناسب، مانند کلاف، (مطابق بند ۸-۵-۵-۶-۳) این الزام محقق شود مهار افقی باید در طول دیوار به طور پیوسته ادامه یافته و به نزدیکترین عناصر قائم سازه ای مهار شود.

۳- طول آزاد دیوار غیر سازه ای بین دو پشت بند یا کلاف نباید از چهل برابر عرض دیوار و یا ۵ متر بیشتر باشد. در غیر این صورت، لازم است با تعبیه مهار قائم مانند کلاف (مطابق بند ۸-۵-۵-۶-۳) یا پشت بند در طول دیوار، این الزام محقق شود. مهار قائم باید در تمام ارتفاع دیوار به طور پیوسته ادامه یافته و به نزدیک ترین عناصر افقی سازه ای مهار شود.

۴- دیوارهای غیر سازه ای که در تمام ارتفاع طبقه ادامه دارند باید در تراز سقف کاملاً مهار شوند.

۵- لبه قائم دیوار غیر سازه ای نباید آزاد باشد. این لبه باید به یک دیوار سازه ای و یا غیر سازه ای عمود بر آن و یا عنصر قائم که به همین منظور از فولاد، بتن آرمه و یا چوب ساخته شده است، با اتصال مناسب مهار شود.

۶- برای اتصال اعضای غیر سازه ای به اعضای سازه ای باید از طرح هایی استفاده شود که صدمات وارده به عضو غیر سازه ای در اثر تغییر شکل اعضای سازه ای به حداقل برسد.

۷- در صورتی که دیوار غیر سازه ای و دیوار تکیه گاه عمود بر آن به طور همزمان و یا به صورت لاریز چیده شوند، اتصال بین دو دیوار کافی تلقی می شود، ولی چنانچه دیوار غیر سازه ای بعد از احداث دیوار تکیه گاه و بدون اتصال به آن ساخته شود باید دو دیوار در محل تقاطع به نحو مناسبی به یکدیگر متصل شوند. در غیر این صورت، لبه کناری دیوار غیر سازه ای آزاد تلقی شده و باید عنصر قائم در این لبه تعبیه شود دو دیوار غیر سازه ای عمود برهم نیز باید به نحو مناسب به یکدیگر متصل شوند.

۸- در دیوار غیر سازه ای غیر مسلح که با واحدهای مصالح بنایی (آجر و بلوک سفالی یا سیمانی) ساخته شده و طول آن از ۲.۵ متر بیشتر باشد، لازم است در سطح تراز مختلف در ناحیه یک سوم میانی ارتفاع دیوار از میلگرد بستر استفاده شود. میلگرد بستر باید شامل حداقل دو میلگرد طولی، هر کدام به قطر حداقل ۶ میلیمتر، که در فاصله ای برابر دو سوم ضخامت دیوار از یکدیگر به صورت قرینه در بند بستر قرار می گیرند، باشد این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۶ میلیمتر و در فواصل حداکثر ۲۵۰ میلیمتر به یکدیگر متصل شوند. میلگردهای بستر باید بدون انفصال در سرتاسر دیوار تا محل کلاف های قائم ادامه یافته و در داخل آن ها مهار شوند.

۸-۳-۵ آسانسور و بالابر

۲- نصب آسانسور در ساختمان های بنایی با کلاف در صورتی مجاز است که دیوارهای چاه آسانسور در تمام ارتفاع ساختمان از بنایی مسلح و یا بتن مسلح ساخته شده و به نحو مناسب به یکدیگر و عناصر سازه ای ساختمان، مانند کف ها و کلاف های افقی، متصل شوند. همچنین، لازم است پروفیل های فولادی نگهدارنده بالابر و آسانسور با استفاده از پیچ مهار به نحو مناسب به عناصر سازه ای ساختمان، مانند کلاف ها کف ها و دیوارهای بتنی یا بنایی مسلح وصل گردند.

۸-۳-۷ جان پناه

۱- دیوار جان پناه اطراف بام و بالکن ها می توانند از نوع بنایی مسلح یا بنایی با کلاف بر اساس ضوابط مندرج در فصل های مربوطه باشد.

۲- ارتفاع جان پناه بنایی از کف تمام شده باید حداکثر ۷۰۰ میلیمتر برای بنایی مسلح و ۵۰۰ میلی متر برای بنایی با کلاف و ضخامت آن حداقل ۲۰۰ میلیمتر باشد.

۳- در ساخت جان پناه از ملات باتارد نمی توان استفاده نمود.

۸-۳-۶ دیوار محوطه

در ساخت دیوار محوطه بنایی، الزامات زیر باید رعایت شوند.

- ۱- دیوار محوطه می تواند از انواع بنایی مسلح، بنایی با کلاف و یا بنایی غیر مسلح باشد. ساخت دیوار محوطه بنایی غیر مسلح بدون کلاف برای ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد و اهمیت زیاد (گروه های خطر پذیری ۱ و ۲ مندرج در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان) و در معابر پرتردد مجاز نمی باشد.
- ۲- طول پیوسته دیوار محوطه نباید از ۲۰ متر بیشتر باشد. در غیر این صورت، لازم است دیوار توسط درز انقطاع به دو و یا چند قسمت تقسیم شده، به گونه ای که طول هر قسمت از ۲۰ متر بیشتر نباشد.
- ۳- نسبت ارتفاع به عرض دیوار محوطه نباید از ۱۰ بیشتر باشد.
- ۴- ارتفاع دیوار محوطه بنایی نباید از ۲ متر برای دیوار بنایی غیر مسلح و ۳ متر، برای دیوار بنایی با کلاف بیشتر باشد. چنانچه ارتفاع دیوار محوطه از ۳ متر بیشتر باشد، لازم است علاوه بر رعایت الزامات دیگر، دیوار و عناصر مقاومتی آن (میلگرد یا کلاف)، به همراه پی دیوار برای نیروهای جانبی خارج از صفحه محاسبه و طراحی گردند.

۸-۴-۸ الزامات غیر سازه ای

۸-۴-۸-۲ دیوار جداگر

در ساختمان های بنایی مسلح، دیوار جداگر، به عنوان یک عضو غیر سازه ای می تواند از نوع بنایی مسلح، بنایی غیر مسلح و یا انواع دیگر باشد. در ساخت دیوارهای جداگر بنایی الزامات زیر باید رعایت شود:

۸-۴-۸-۱ دیوار جداگر بنایی مسلح

- ۱- دیوار غیر سازه ای جداگر بنایی مسلح باید برای لنگرهای خارج از صفحه ناشی از اینرسی لرزه ای خود محاسبه و طراحی شود.
- ۲- عرض دیوار جداگر آجری نباید از ۱۰۰ میلی متر و عرض دیوار جداگر بلوک سفالی یا بتنی نباید از ۸۰ میلیمتر کمتر باشد دیوار جداگر آجری باید صرفاً با آجر سوراخ دار و ملات ماسه-سیمان ساخته شود.
- ۳- ارتفاع دیوار جداگر بنایی مسلح از تراز کف مجاور نباید از ۴ متر یا ۴۰ برابر عرض دیوار بیشتر باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید با استفاده از مهار های افقی مناسب، مانند کلاف (مطابق بند ۸-۵-۵-۶-۳) این الزام محقق شود. مهار افقی باید در طول دیوار به طور پیوسته ادامه یافته و به نزدیکترین عناصر قائم سازه ای مهار شود. در تحلیل و طراحی دیوار جداگر، می توان سهم باربری مهار های افقی را لحاظ نمود.
- ۴- طول آزاد دیوار جداگر بنایی مسلح، بین دو عضو سازه ای مسلح، نباید از ۵ متر یا پنجاه برابر عرض دیوار بیشتر باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید با استفاده از مهار های قائم مناسب، مانند دیوار یا جرز بنایی مسلح متعامد و یا ستون بنایی مسلح و یا کلاف (مطابق بند ۸-۵-۵-۶-۳)، این الزام محقق شود. مهار قائم باید در تمام ارتفاع دیوار به طور پیوسته ادامه یافته و به نزدیک ترین عناصر افقی سازه ای مهار شود. در تحلیل و طراحی دیوار جداگر، می توان سهم باربری مهارهای قائم را لحاظ نمود.
- ۵- دیوار غیر سازه ای جداگر باید به نحو مناسب به اعضای سازه ای مانند دیوار، جرز، ستون، تیر، کف و پی متصل شوند. برای این منظور لازم است میلگرد های دیوار جداگر در اعضای سازه ای مهار شوند.

۶- برای اتصال دیوار جداگر به اعضای سازه ای باید از طرح هایی استفاده شود که صدمات وارد به دیوار جداگر در اثر تغییر شکل اعضای سازه ای به حداقل برسد.

۸-۴-۲-۸ جداگر بنایی غیر مسلح

دیوار غیر سازه ای بنایی غیر مسلح باید الزامات بند ۸-۳-۵-۱ را برآورده نماید.

۸-۴-۷ دیوار محوطه

در ساختمان های بنایی مسلح، دیوار محوطه به عنوان یک عضو غیر سازه ای می تواند از نوع بنایی مسلح، بنایی غیر مسلح و یا انواع دیگر باشد. در ساخت دیوار محوطه بنایی، باید الزامات بند ۸-۳-۶ رعایت شود.

۸-۵-۵ ساختمان های بنایی با کلاف

۸-۵-۱ کلیات

ساختمان بنایی با کلاف، ساختمانی است که با آجر بلوک سیمانی و یا سنگ ساخته شده و در آن تمام و یا قسمتی از بار های قائم و تمام بار جانبی در هر دو امتداد اصلی ساختمان توسط دیوارهای بنایی غیر مسلح تحمل می شوند. در این ساختمان ها جهت حفظ انسجام و پیوستگی اعضای اصلی ساختمان، شامل دیوارها، سقف و شالوده، از کلاف بندی استفاده می شود.

۸-۵-۲ محدوده کاربرد

این فصل از مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان شامل حداقل ضوابط برای اجرای ساختمان های بنایی با کلاف می باشد. رعایت محدودیت ارتفاع، تعداد طبقات و پلان ساختمان طبق ضوابط بند ۸-۵-۴ الزامی است.

۸-۵-۳ مصالح

مصالح مصرفی باید با کلیه مقررات و ضوابط ارائه شده در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و فصل دوم این مبحث مطابقت داشته باشد.

۸-۵-۵ الزامات سازه ای

۸-۵-۵-۳ دیوار

دیوارهای سازه ای و غیر سازه ای ساختمان های مشمول این فصل باید با رعایت ضوابط زیر اجرا شوند:

۸-۵-۵-۱ دیوار سازه ای

۱- دیوار سازه ای به دیواری اطلاق می شود که بار ثقلی و (یا) بار جانبی مانند زلزله را حمل کند.

۲- دیوار سازه ای می تواند با واحدهای مصالح بنایی آجر، سنگ و یا بلوک سیمانی اجرا شود چنانچه از بلوک سیمانی حفره دار برای ساخت دیوار استفاده شود، لازم است که حفره های واحد مصالح بنایی در حین اجرا با بتن و یا ملات فشرده کاملاً پر شود.

۳- حداکثر طول مجاز دیوار محصور بین دو کلاف قائم ۵ متر می باشد.

۴- ارتفاع دیوار های سازه ای باید با مفاد بند ۸-۵-۴-۲ تطبیق نماید.

۵- حداکثر نسبت ارتفاع به ضخامت دیوار سازه ای ۱۵ می باشد. همچنین، عرض (ضخامت) دیوار سازه ای در طبقات نباید از ۲۰۰ میلی متر و در زیر زمین از ۳۲۰ میلی متر کمتر باشد.

۶- دیوار های سازه ای طبقات باید در امتداد قائم پیوسته بوده و تا روی پی ادامه داشته باشند.

۷- دیوار های سازه ای باید به طور یکنواخت در دو امتداد عمود بر هم توزیع شوند.

۸-۵-۳-۲ دیوار نسبی

دیوار نسبی، به نسبت سطح مقطع دیوارهای سازه ای برشی یک طبقه در هر امتداد که در برابر بار ناشی از زلزله در آن امتداد مقاومت می کنند. به کل مساحت طبقه اطلاق می شود. موارد زیر در محاسبه دیوار نسبی به حساب نمی آیند.

۱- دیوارهای غیر سازه ای (جداگر)

۲- دیوار هایی که ضخامت آن ها از ۲۰۰ میلی متر کمتر باشد.

۳- دیوارهایی که طول آن ها از یک سوم ارتفاع آن ها کمتر باشد.

۴- دیوارهایی که طول آن ها از ۱ متر کمتر باشد.

۵- ستون ها و جرز های کنار و بین باز شو ها که نسبت طول به ارتفاع موثر آن ها از یک سوم کمتر باشد.

۶- بخش هایی از دیوار که در بالا و پایین باز شو ها قرار دارند.

۷- دیوارهایی که پس از اجرای سقف ساخته شده و به نحو مناسب به سقف وصل نگردیده باشند.

در ساختمان های موضوع این فصل در رابطه با دیوار نسبی الزامات زیر باید رعایت شوند:

۱- در هر یک از امتداد های طولی و عرضی ساختمان، مقدار دیوار نسبی مورد نیاز در هر طبقه، متناظر با خطر نسبی زلزله مندرج در آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، نباید از مقادیر داده شده در جدول ۸-۵-۳ کمتر باشد.

جدول ۳-۵-۸ حداقل دیوار تسمی سازه‌ای در هر امتداد ساختمان بتایی با کلاف (%)

خطر نسبی زلزله						نوع دیوار و تعداد طبقات	
خطر نسبی متوسط و کم			خطر نسبی بسیار زیاد و زیاد				
طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین	طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین		
-	۳	۵	-	۴	۶	یک طبقه	دیوار آجری
۳	۵	۶	۴	۶	۸	دو طبقه	
-	۵	۸	-	۶	۱۰	یک طبقه	دیوار بلوک سیمانی
۵	۸	۹	۶	۱۰	۱۲	دو طبقه	
-	۴	۵	-	۵	۶	یک طبقه	دیوار سنگی
۴	۶	۶	۵	۸	۸	دو طبقه	

۲- دیوارهای سازه ای قابل استفاده در محاسبه دیوار تسمی در هر طبقه و در هر امتداد باید به طور یکنواخت و قرینه در سطح طبقه پخش شوند. به گونه ای که فاصله بین مرکز سطح یک طبقه و مرکز سطح دیوارهای تسمی آن طبقه (خروج از مرکزیت) در هر امتداد از ۵ درصد بعد ساختمان در آن امتداد بیشتر نباشد. چنانچه این فاصله در هر کدام از دو امتداد از ۵ درصد بیشتر شود، لازم است به ازای هر یک درصد خروج از مرکزیت مازاد، مقادیر حداقل دیوار تسمی مندرج در جدول ۳-۵-۸ به اندازه یک درصد افزایش یابند (در ۱۰۱ ضرب شوند). در هر صورت، در هر طبقه و در هر امتداد، خروج از مرکزیت بیش از ۲۰ درصد مجاز نمی باشد.

۳-۳-۵-۵-۸ دیوار زیرزمین

رعایت موارد زیر برای دیوار زیرزمین الزامی است:

- ۱- ارتفاع دیوار زیر زمین، از روی کلاف زیر دیوار تا زیر سقف، به ۲.۵ متر محدود می شود.
- ۲- ضخامت دیوار زیرزمین نباید از ۳۲۰ میلی متر کمتر باشد.
- ۳- ضخامت دیوار زیرزمین نباید از ضخامت دیواره طبقه همکف کمتر باشد.
- ۴- کلیه نعل درگاه ها در طبقه زیرزمین باید از بتن درجا و یا بتایی مسلح ساخته شده و به کلاف های قائم مجاور متصل شوند. استفاده از نعل درگاه فولادی در زیر زمین مجاز نمی باشد.
- ۵- دیوار ها باید در برابر نفوذ آب و رطوبت عایق کاری شوند.

۸-۵-۵-۳-۴ دیوار غیر سازه ای (جداگر)

دیوار غیر سازه ای باید علاوه بر موارد ذکر شده در بند ۸-۳-۵-۱، الزامات زیر را نیز برآورده نماید:

- ۱- دیوار غیر سازه ای منحصراً به منظور جداسازی فضاهای ساختمان به کار می رود. وزن این دیوار یا مستقیماً به وسیله شالوده یا با واسطه کف ها توسط دیوارهای سازه ای تحمل می شود.
- ۲- لازم است کلیه لبه های افقی و قائم دیوار غیر سازه ای توسط عناصر افقی و قائم محصور و مهار شوند. این عناصر

می توانند دیوار متعامد، پشت بند، دال، پی و یا کلاف باشند.

۸-۵-۳-۵-۵ اجرای دیوار

در اجرای دیوارهای بنایی غیر مسلح سازه ای و غیر سازه ای رعایت نکات زیر الزامی است:

- ۱- در ساخت دیوار از یک نوع واحد مصالح بنایی استفاده شود.
- ۲- استفاده از آجرهای توپر که به صورت سنتی تولید می گردند (آجر فشاری یا گری)، به جز برای کرسی چینی و ساخت دیوار سازه ای زیر زمین، در چینش دیوار سازه ای و یا غیر سازه ای مجاز نمی باشد.
- ۳- قبل از اجرا، لازم است واحدهای مصالح بنایی زنجاب شوند تا آب ملات را به خود جذب نکنند.
- ۴- دیوار چینی باید با ملات ماسه-سیمان یا ملات ماسه-سیمان-آهک (باتارد) با نسبت اختلاط مندرج در بند ۸-۲-۲ و ۶-۲-۲-۸ یا اطمینان از تامین مقاومت فشاری تعیین شده در این بند انجام شود.
- ۵- در چینش دیوار، هر واحد مصالح بنایی حداقل به اندازه یک چهارم طول خود با واحد های رگ قبلی همپوشانی داشته باشد.
- ۶- امتداد رگ ها کاملاً افقی باشد.
- ۷- بندهای قائم در دورگ متوالی، در یک امتداد نبوده و شاقولی باشند.
- ۸- ضخامت بندهای افقی و قائم ملات نباید کمتر از ۱۰ میلی متر و بیشتر از ۱۵ میلیمتر باشد. چنانچه میلگرد بستر در بند قرار داده شود، میتوان ضخامت بند را، با توجه به قطر میلگرد و حداقل ۶ میلیمتر پوشش ملات، حداکثر تا ۲۰ میلی متر افزایش داد.
- ۹- بندهای قائم باید از ملات پر شوند.
- ۱۰- در هر دیوار سازه ای بدون بازشو، که طول آن از ۲.۵ متر بیشتر باشد، لازم است در سه تراز مختلف در ناحیه یک سوم میانی ارتفاع دیوار از میلگرد بستر استفاده شود. میلگرد بستر باید شامل حداقل دو میلگرد طولی، هر کدام به قطر ۸ میلیمتر، که در فاصله ای برابر دو سوم ضخامت دیوار از یکدیگر به صورت قرینه در بند بستر قرار می گیرند، باشد. این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۶ میلیمتر و در فواصل حداکثر ۲۵۰ میلیمتر به یکدیگر متصل شوند. میلگردهای بستر باید بدون انفصال در سرتاسر دیوار تا محل کلاف های قائم ادامه یافته و در داخل آن ها مهار شوند.
- ۱۱- هر رگ دیوار چینی باید در کلیه دیوارهای ساختمان همزمان اجرا شده و در یک سطح بالا آورده شود. همچنین، استفاده از روش هشت گیر در ساخت دیوار های ممتد و متقاطع مجاز نمی باشد.
- ۱۲- اگر دیوار چینی به طور همزمان میسر نباشد، می توان قسمت هایی از دیوار را به صورت لاریز ساخت.
- ۱۳- دیوار چینی باید کاملاً شاقولی باشد.
- ۱۴- دیوار در محل اجرای کلاف های قائم بتن مسلح باید به صورت دندانه دار (هشت گیر) اجرا شود در این حالت، حداقل فاصله بین آجرهای هشت گیر نباید از بعد لازم کلاف کمتر باشد به جای استفاده از هشت گیر می توان در هنگام اجرای دیوار با تعبیه دو میلگرد افقی به قطر حداقل ۸ میلیمتر در هر ۵۰۰ میلی متر ارتفاع دیوار، اتصال بین

دیوار و کلاف را تامین نمود. لازم است میلگرد های اتصال در هر طرف از کلاف های قائم به اندازه ۳۰۰ میلی متر درون بند بستر ادامه یابند.

۱۵- دیوار ها باید پس از اجرا حداقل به مدت سه روز به صورت ممتد مرطوب نگه داشته شوند.

۸-۵-۵ نعل درگاه

در اجرای نعل درگاه، علاوه بر موارد ذکر شده در بند ۸-۴-۳، رعایت موارد زیر الزامی است:

- ۱- در صورت استفاده از کلاف های قائم در اطراف بازشو، نعل درگاه باید به نحو مناسبی به آن ها متصل شود.
- ۲- عرض نعل درگاه باید مساوی ضخامت دیوار باشد.
- ۳- نعل درگاه روی بازشوه های مجاور باید به صورت یکسره اجرا شده و ضوابط طول تکیه گاه مندرج در مورد ۳ بند ۸-۴-۳ را نیز برآورده نماید.

۸-۵-۶ الزامات غیر سازه ای

۸-۵-۶-۲ دیوار جداگر

در ساخت دیوارهای غیر سازه ای جداگر، لازم از ضوابط بند ۸-۳-۱ و بند ۸-۵-۵-۳ رعایت شود.

۸-۵-۷ دیوار محوطه

در ساخت دیوار محوطه بنایی باید الزامات بند ۸-۳-۶ رعایت شود. در ساخت دیوار محوطه بنایی با کلاف، علاوه بر الزامات بند ۸-۳-۶، لازم است موارد زیر رعایت شود.

- ۱- لازم است برای مهار دیوار بنایی، علاوه بر پی بتنی و یا کلاف بتنی زیر دیوار، از کلاف قائم و کلاف افقی روی دیوار استفاده شود.
- ۲- طول آزاد دیوار بنایی با کلاف بین دو پشت بند یا کلاف قائم، نباید از ۵ متر بیشتر باشد.
- ۳- ضوابط اجرای کلاف قائم دیوار، مشابه کلاف قائم ساختمان (بند ۸-۵-۵-۲-ب) می باشد.
- ۴- ضوابط اجرای کلاف افقی روی دیوار، چنانچه ارتفاع دیوار از دو متر بیشتر نباشد، مشابه کلاف افقی روی جان پناه (مورد ۳، بند ۸-۵-۷) و چنان که بیشتر از ۲ متر باشد، مشابه کلاف افقی ساختمان (بند ۸-۵-۵-۱) می باشد.

پیوست ۸-۱

استانداردهای ملی ایران مرتبط با مبحث هشتم

- استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶: "ملاط های بنایی"
- استاندارد ملی ایران، شماره ۱۷۵۱۴: "سنگدانه های ملاط بنایی- ویژگی ها"
- استاندارد ملی ایران، شماره ۷۶۵۷: "سنگدانه-سبکدانه برای بلوک های بنایی بتنی-ویژگی ها"
- استاندارد ملی ایران، شماره ۷۷۸۲: "مصلح ساختمانی-بلوک های سیمانی سبک غیر باربر-ویژگی ها"

پیوست ۸-۲
طراحی به روش تنش مجاز

۸-۲-۹ الزامات غیر سازه ای
در طراحی و اجرای اعضای غیر سازه ای ساختمان های بنایی مسلح که به روش تنش مجاز طراحی شده
اند رعایت ضوابط مندرج در بند ۸-۳-۵ الزامی است.

مبحث یازدهم

طرح و اجرای صنعتی ساختمان ها / ویرایش سوم ۱۴۰۰

۱۱-۱ کلیات

۱۱-۱-۱ دامنه

ضوابط صنعتی سازی، کل چرخه حیات ساختمان را شامل می‌شود. در این مبحث، بر ارائه ضوابط طراحی و اجرای ساختمان‌ها به روش صنعتی تمرکز شده و سازگاری ضوابط ارائه شده با سایر ارکان چرخه حیات ساختمان مورد توجه قرار گرفته است.

توضیح: چرخه حیات ساختمان شامل مراحل «پیش از اجرا»، «اجرا» و «پس از اجرا» است. مرحله «پیش از اجرا» شامل دو بخش پدید آوری و طراحی است. «اجرا» سه بخش تجهیز، تدارک و ساخت را در بر می‌گیرد. «پس از اجرا» مشتمل بر چهار بخش بهره برداری، نگهداری، بازسازی و تخریب است.

۱۱-۱-۲ هدف

هدف، ارائه ضوابط صنعتی سازی ساختمان با رویکرد توسعه پایدار است که در ۷ محور اصلی زیر دنبال می‌شود:

۱۱-۲-۱-۱ افزایش ایمنی و بهداشت

۱۱-۲-۲-۱ بهره وری منابع

۱۱-۲-۳-۱ افزایش سرعت

۱۱-۲-۴-۱ بهبود کیفیت و دوام

۱۱-۲-۵-۱ پرهیز از آسیب به محیط زیست

۱۱-۲-۶-۱ بهبود مصرف انرژی

۱۱-۲-۷-۱ توجه به مطلوبیت و آسایش

بر این اساس، مصادیق صنعتی سازی، ساختمان برای سنجش میزان صنعتی سازی هر ساختمان ارائه شده است. ضوابطی نیز، در مسیر دستیابی به ساختمان سبز، تحت عنوان «حامی محیط زیست»، قید و تأمین حداقلی از این ضوابط برای ساختمان‌های صنعتی الزامی شده است.

۱۱-۱-۳ تعاریف

واژه‌ها، عبارات و اصطلاحات به کار رفته در این مبحث، به معانی مشروحه زیر است:

۱۱-۳-۱-۱ پیش ساختگی: پیش ساختگی، تولید صنعتی قسمت‌های مختلف ساختمان در محیطی کنترل شده است. در این محیط، عوامل جوی؛ شامل دما، باد، و بارش تأثیری بر روند تولید و کیفیت محصول نخواهند داشت. از این رو، سرعت و کیفیت محصولات تولید شده، بالاتر خواهد رفت. با پیش ساختگی، تولید ضایعات ساختمانی کاهش و قابلیت تفکیک/بازیافت آن‌ها افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که «محیط کنترل شده» می‌تواند در کارخانه یا در محل پروژه باشد.

۱۱-۳-۱-۱۴ غیر انبوه سازی صنعتی: در غیر انبوه سازی صنعتی به سبب تکرار محدود، استفاده از قطعات پیش ساخته کارخانه‌ای و احداث بنا با نصب آن‌ها یا پیش سفارشی صنعتی کل ساختمان اولویت می‌یابد. شایان توجه

است که لازمه رونق در تولیدات کارخانه ای، داشتن استاندارد کیفی و ابعادی و نیز مدولار بودن قطعات تاسیسات و تجهیزات گوناگون مورد استفاده در ساختمان است.

۱۱-۳-۲۱ معیارهای سه گانه صنعتی سازی: بهره وری منابع، افزایش سرعت، بهبود و یکسان سازی سطح کیفیت، سه معیار عمده صنعتی سازی است که حتی عدم رعایت یکی، موجب غیر صنعتی شدن پروژه می شود.

۱۱-۳-۲۵ نظام کنترل کیفیت: بازرسی نظام مند تمامی عوامل تاثیر گذار در تولید، برای تطابق کیفیت محصول نهایی با مقررات و نیز نیازهای سازنده و کارفرما است. نظام کنترل کیفیت متوجه محصول است و اصلاح نقص ها و بازرسی مجدد برای حصول از انطباق، از نکات مهم آن است.

۱۱-۳-۲۶ نمای صنعتی: به نمایی اطلاق می شود که معیارهای سه گانه صنعتی سازی، جملگی در آن محقق شده باشد. از مصادیق تحقق این معیارها، کاهش مراحل اجرا از طریق تلفیق مراحل، استفاده از قطعات پیش ساخته، نصب خشک و کاربرد مصالح سبک تر و عایق تر است. همچنین، تهیه نقشه های کارگاهی نما و ایجاد قابلیت پیش سازی در دفتر فنی یا مهندسی، از اصول اساسی نیل به این معیارها است. از نمونه های منطبق با این تعریف، می توان به نما های خارجی صنعتی مانند تخته سیمانی، سرامیک، شیشه، کامپوزیت، بتن پیش ساخته، بتن نمایان، پنل خورشیدی و لوور اشاره کرد.

۱۱-۳-۲۷ هماهنگی ابعادی در ساختمان: مجموعه ای از اصول قراردادی برای ایجاد تناسب در ابعاد فضا ها، مصالح، قطعات، لوازم و تجهیزات ساختمانی که به منظور امکان پذیری و بهبود کارایی ساخت و سرهم کردن اجزای مختلف ساختمان استفاده می شود.

۱۱-۲ صنعتی سازی پروژه های ساختمانی غیر انبوه کوچک

۱۱-۲-۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل «درجه سه صنعتی سازی» مطابق بند ۱۱-۲-۶-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه های ساختمان سازی در سراسر کشور با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و دارای مشخصات زیر الزامی است: حداکثر ۷ طبقه از روی سازه پی سطح کل زیربنای حداکثر ۳۰۰۰ متر مربع

۱۱-۲-۲ الزامات عمومی

۱۱-۲-۱ مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات مورد استفاده در پروژه غیر انبوه سازی صنعتی کوچک باید استاندارد باشند. در صورت فقدان استاندارد ملی، تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.

۱۱-۲-۳ الزامات طراحی

۱۱-۲-۳-۸ اجزای غیر سازه ای ساختمان ها باید در برابر زلزله مقاوم باشند. مرجع مقاوم سازی، پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ است.

۱۱-۲-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۲-۴-۱ ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش ساخته باید مطابق مقررات و آیین نامه های معتبر صورت پذیرد.

۱۱-۲-۴-۳ سقف و دیوارهای میان واحد ها باید بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان عایق بندی صدا شود

۱۱-۳-۳ صنعتی سازی پروژه های ساختمانی غیر انبوه متوسط

۱-۳-۱۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل «درجه سه صنعتی سازی» مطابق بند ۱۱-۳-۶-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان برای تمامی واژه های ساختمان سازی در سراسر کشور یا کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و دارای مشخصات زیر الزامی است: حداکثر ۱۴ طبقه از روی سازه پی؛

سطح کل زیربنای کمتر از ده هزار متر مربع؛

یکی از ویژگی های زیر:

تعداد طبقات بیشتر از ۷ از روی سازه پی

سطح کل زیربنای بیشتر از ۳۰۰۰ متر مربع

۱۱-۳-۳ الزامات طراحی

۱۱-۳-۳-۹ اجزای غیر سازه ای ساختمان ها باید در برابر زلزله مقاوم باشند. مرجع مقاوم سازی، پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ است.

۱۱-۳-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۳-۴-۱ ملاحظات بارگیری، حمل، باراندازی و انبارداری اجزای پیش ساخته باید مطابق مقررات و آیین نامه های معتبر صورت پذیرد.

۱۱-۳-۴-۶ کاربرد بلوک سیمانی غیر سبک و نیز، بلوک سفالی مجاز نیست.

۱۱-۳-۴-۸ سقف و دیوارهای میان واحد ها باید بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان عایق بندی صدا شود.

۱۱-۳-۵ الزامات کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۳-۵-۴ الزامات بخش دیوار کسب شاخص تکمیلی صنعتی سازی

۱۱-۳-۵-۴-۱ امتیاز بخش دیوار که کلیه دیوار های سازه ای و غیر سازه ای را در بر می گیرد، بر حسب نوع دیوار و طول آن باید از رابطه (۱۱-۳-۳) محاسبه شود.

$$(\text{امتیاز حاصل از جدول ۳-۳-۱۱}) \times \frac{Q_{wt}}{\sum_{i=1}^N Q_{wt}} = \text{امتیاز بخش دیوار}$$

N : تعداد انواع دیوارهای به کار رفته در ساختمان،

(۳-۳-۱۱)

Q_{wt} : طول ساخته شده با هر یک از دیوارها،

Q_{wt} : طول کل دیوارها.

جدول ۳-۳-۱۱ امتیاز انواع دیوار

ردیف	انواع دیوار	امتیاز
۱	دیوار خشک پیش ساخته	۲۵
۲	دیوار ساندویچ پانل	۲۵
۳	دیوار فلزی پیش ساخته	۲۵
۴	دیوار چوبی پیش ساخته	۲۳
۵	دیوار شیشه‌ای با قالب پیش ساخته	۲۲
۶	دیوار فلزی غیر پیش ساخته	۲۰
۷	دیوار بتنی سبک پیش ساخته	۲۰
۸	دیوار بتنی درجا با قالب صنعتی	۱۸
۹	دیوار بتنی با قالب ماندگار	۱۶
۱۰	دیوار گچی یا قطعات پیش ساخته	۱۲
۱۱	دیوار بتن پاششی سه بعدی	۱۰
۱۲	دیوار بلوک سیمانی سبک	۱۰

۴-۱۱ صنعتی سازی پروژه های بزرگ ساختمانی

۴-۱۱-۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل «درجه سه صنعتی سازی» مطابق بند ۳-۷-۴-۱۱ همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه های ساختمان سازی در سراسر کشور، حداقل با یکی از مشخصات زیر الزامی است: دارای حداقل ۱۰۰ واحد مشابه؛

شامل ساختمانی با حداقل ۱۵ طبقه از روی سازه پی؛ دارای سطح کل زیربنای حداقل ده هزار متر مربع. توضیح: انبوه سازی ها در این گروه قرار می گیرند.

۴-۱۱-۲ الزامات عمومی

۴-۱۱-۲-۳ مصالح، قطعات، تجهیزات و تاسیسات مورد استفاده باید استاندارد باشند. در صورت فقدان استاندارد ملی، تایید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.

۱۱-۴-۳ الزامات طراحی

۱۱-۴-۳-۸ انواع دیوار مورد استفاده باید در مجموعه فناوری ها و روش های ساخت صنعتی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد یا این مرکز، آن ها را تایید نماید.

۱۱-۴-۳-۹ اجزای غیر سازه ای ساختمان ها باید در برابر زلزله مقاوم باشند. مرجع مقاوم سازی، پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ است.

۱۱-۴-۴ الزامات اجرایی

۱۱-۴-۴-۷ استفاده از دیوارهای آجری یا انواع بلوک سفالی و سیمانی غیر سبک، مجاز نیست.

۱۱-۴-۴-۹ سقف و دیوارهای میان واحد ها باید بر اساس مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان عایق بندی صدا شود.

۱۱-۶ الزامات فنی و اجرایی تعدادی از روش های ساخت صنعتی

۱۱-۶-۱ مقدمه

در این فصل، الزامات عمده فنی و اجرایی هفت روش ساخت صنعتی ذکر می شود. معرفی سیستم های حاضر، دلیلی بر رجحان آن ها بر دیگر شیوه ها نیست به استفاده کننده خود موظف است با توجه به مقتضیات پروژه، برتری آن ها را از لحاظ مقاومت، پایداری سازه ای صرفه اقتصادی و سهولت اجرا بررسی نماید.

توضیح: اگر در بین ضوابط ارائه شده در این فصل، با سایر مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ساختمانی اجباری، اختلافی موجود باشد، ضابطه سختگیرانه تر حاکم خواهد بود.

۱۱-۶-۲ سیستم قاب های سبک فولادی سرد نورد شده (lsf)

۱۱-۶-۲-۲-۱۲ به کارگیری مصالح بنایی در دیوارهای داخلی و خارجی در دهانه قاب های سبک سرد نورد شده مجاز نیست.

۱۱-۶-۲-۲-۱۳ حداکثر وزن دیوار تمام شده در جداکننده های داخلی نباید از ۵۰ کیلوگرم بر متر مربع و در دیوارهای خارجی نباید بیشتر از ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع باشد.

۱۱-۶-۲-۲-۱۴ اتصال دیوارهای غیر باربر و جداکننده ها به سیستم سازه ای باید به نحوی باشد که ضمن تحمل بارهای وارده مانند باد، زلزله و ضربه، مشارکتی در سختی جانبی سازه نداشته باشد.

پیوست ۱ مفاهیم صنعتی سازی ساختمان

از دهه ۵۰ خورشیدی به بعد، برای صنعتی سازی ساختمان در کشور کوشش شده است؛ ولی اگر صادقانه قضاوت شود، موفق نبوده ایم. اکثر مهندسان کشور در جواب این پرسش که «صنعتی سازی یعنی چه؟» پاسخ های متفاوت و ناقصی مثل «پیش ساخته سازی» یا «انبوه سازی» را مطرح می کنند که جامع و مانع نیست؛ به عنوان یک مثال

نقض، می توان به روش قالب های تونلی اشاره داشت که بسیار صنعتی است؛ اما پیش ساخته نیست. انتظاری که از صنعتی شدن ساختمان می رود این است که کیفیت کار در همه زمینه ها بالا رود و برای اجزای مشابه یکسان شود؛ همچنین، بهره وری منابع و سرعت افزایش یابد. از این رو، بهره وری منابع افزایش سرعت، بهبود و یکسان سازی سطح کیفیت، سه معیار عمده صنعتی سازی است که حتی عدم رعایت یکی، موجب غیر صنعتی شدن پروژه می شود. در حال حاضر، علت ناچیز بودن افزایش بهره وری در ایران، در اختیار نداشتن فناوری های لازم نیست؛ بلکه عدم مدیریت درست منابع است. فناوری، کم و بیش در سال های گذشته وارد کشور شده، ولی پاسخگوی این موضوع نبوده است. بهره وری، حاصل ترکیب بهینه و موزون منابع و زمان است. حال آنکه، در کشورمان نه از منابع به طور موزون استفاده می شود و نه ترکیب بهینه ای از آن ها لحاظ می شود. ترکیب بهینه و موزون منابع و زمان با مدیریت کیفیت جامع (TQM) قابل دستیابی است؛ به شرط اینکه منبع مالی نیز، موزون به آن تزریق شود. این موضوع، خود می تواند بستر ساز توسعه فناوری باشد. شایان توجه است که هر اقدام برهم زننده رفتار موزون، باعث افت شدید بهره وری خواهد شد، مثال بارز آن، پرداخت های غیر موزون اقتصادی است.

حداقل ۹۵ درصد حجم ساخت و ساز کشور را ساخت و ساز متداول شهری و روستایی که همان غیر انبوه سازی هاست، تشکیل می دهد. پیش ساختگی، کلید صنعتی سازی در غیر انبوه سازی است که از طریق استاندارد سازی کیفی و ابعادی و نیز مدولار سازی محقق می شود. الزام داشتن استاندارد کیفی و ابعادی و نیز مدولار بودن، باعث افزایش تقاضای اقلام کارخانه ای در بازار می شود. در نتیجه، مهندسان می دانند که باید یکی از آن تولیدات مدولار کارخانه ای را که کیفیت مناسبی دارند، انتخاب کنند و نصاب ها هم، به سهولت آن را نصب می کنند. به عبارت دیگر، نتیجه کارخانه ای شدند محصولات، بهره وری منابع، افزایش سرعت، بهبود و یکسان سازی کیفیت خواهد بود که جملگی از معیارهای صنعتی سازی است. به همین دلیل است که در کشورهای پیشرفته، یک ساختمان ۴ طبقه در زمان بسیار کوتاه تری نسبت به کشورهای در حال توسعه ساخته می شود.

پیوست ۲ برخی از مصادیق صنعتی سازی ساختمان

در این پیوست برخی از مصادیق صنعتی ساختمان، فهرست شده است حرف مندان می توانند با استفاده از موارد مطرح شده، روش های جدید را جستجو یا ابداع کنند؛ بدیهی است که تشخیص مزیت کاربرد این مصادیق، به مشخصات پروژه بستگی دارد و باید بر اساس معیارهای مندرج در این مبحث و با تامین الزامات فنی و مقرراتی (به ویژه ایمنی) صورت پذیرد.

۱- استانداردسازی ابعادی؛

۲- مدولار سازی معماری، سازه و تاسیسات؛

۴- استفاده حداکثری از ساخت در کارخانه یا ساخت در فضایی پیش بینی شده در کارگاه با تامین تمهیدات لازم برای پایش مراحل ساخت و عمل آوری؛

۵- حداقل نمودن ساخت در محل احداث ساختمان و بیشینه سازی نصب در آن؛

۶- حداکثر استفاده از قطعات پیش ساخته در حد عضو یا مجموعه ای از اعضا؛

- ۷- استفاده از فناوری ها و روش های ساخت صنعتی با رعایت اصولی نظیر سبک سازی، پیش ساختگی، عملکرد لرزه ای مناسب، حداقل نمودن نیروی انسانی، کاهش دور ریز مصالح و قابلیت نصب سریع در کارگاه؛
- ۲۴- کاربرد مصالح نوین؛
- ۲۵- طراحی و کاربرد المان های سبک، عایق و قابل اعتماد در زلزله برای دیوارهای جدا کننده ساختمان نظیر دیوار خشک، بلوک سبک و ساندویچ پانل؛

پیوست ۳ منافع حاصل از صنعتی سازی ساختمان

معیارهای موفقیت در هر پروژه عمرانی به طور کلی شامل هزینه، زمان، کیفیت و ایمنی است. که در ادامه، به بررسی تاثیر صنعتی سازی ساختمان بر هر کدام از این معیارها پرداخته می شود. همچنین، نتایج مثبت صنعتی سازی ساختمان در حوزه توسعه پایدار، از دو منظر حفظ محیط زیست و توسعه صنعتی کشور بررسی می گردد.

پ ۳۳ افزایش کیفیت محصولات (معیار کیفیت)

بر اساس تعاریف موجود می توان کیفیت را به عنوان میزان تطابق محصول با خواسته های اولیه تعریف کرد. موضوع کیفیت در ساختمان دربرگیرنده مفاهیم کیفی مختلفی از جمله مطلوبیت محصول، زیبایی و دوام می باشد و در نتیجه، اظهار نظر درباره آن بسیار مشکل است. در کشور ایران، هزینه های دوباره کاری و بازسازی ناشی از عدم رسیدن به کیفیت مورد نظر، در حدود ۹ درصد کل هزینه های اجرا می باشد. این، در حالی است که با بهره برداری از روش های ساخت صنعتی، با توجه به اینکه تولید قطعات ساختمانی در محیط کنترل شده صورت می گیرد. احتمال تحمیل هزینه های ناشی از افت کیفیت محصول به دلیل شرایط جوی نامساعد از بین خواهد رفت و انجام آزمایش ها و ارزیابی قطعات با کمترین هزینه به صورت مداوم امکان پذیر خواهد بود. قابلیت کنترل کیفیت محصولات در کارخانه های پیش ساخته و تضمین کیفیت محصول نهایی می تواند به افزایش تمایل مردم به استفاده از این نوع خانه ها نیز منجر شود. در کشورهای پیشرفته، تضمین کیفیت محصول نهایی از مهم ترین تبلیغات و مشوق ها برای مصرف کننده محصول خواهد بود. مثلاً در ژاپن، تاکید خاصی روی کیفیت ساختمان های پیش ساخته و تطبیق مشخصات ساختمان با خواست مشتری وجود دارد؛ به طوری که خرید خانه از این شرکت ها معمولاً با گارانتی ۱۰ ساله و بازبینی های دوره ای بعد از فروش همراه است.

مبحث دوازدهم

ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا / ویرایش چهارم ۱۳۹۲

۱-۱۲ کلیات

۱-۱-۱۲ هدف

هدف این مبحث تعیین حداقل ضوابط و مقررات به منظور تأمین ایمنی، بهداشت کار و حفاظت از محیط زیست هنگام اجرای عملیات ساختمانی است.

۱-۱۲-۲ دامنه کاربرد

رعایت مفاد این مبحث در انجام عملیات ساختمانی برای کلیه ساختمان‌های مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان لازم الاجرا است.

۱۲-۳ بهداشت کار، محیط زیست، تسهیلات بهداشتی و رفاهی

۱۲-۳-۱ کلیات

۱۲-۳-۱-۵ در عملیات ساختمانی، به کارگرانی که به طور مستمر با گچ، سیمان یا سایر مواد آلوده کننده تماس مستقیم دارند، باید یک بار برای هر شیفت کاری شیر داده شود.

مبحث پانزدهم

آسانسورها و پلکان برقی / ویرایش سوم ۱۳۹۲

۱-۱۵ کلیات

این مبحث حداقل ضوابط لازم را برای جانمایی، طراحی، تأمین پیش نیازهای نصب، بهره برداری ایمن و بهینه از آسانسور، پلکان برقی و پیاده رو متحرک وضع می نماید.

۱-۱-۱۵ حدود و دامنه کاربرد

۱-۱-۱-۱۵ این مبحث کلیه ضوابط مربوط به انتخاب موقعیت، جانمایی، تعیین تعداد، نوع، طراحی، ضوابط تأمین پیش نیازهای نصب، اجرای محل نصب، چگونگی لحاظ نمودن نیروهای وارده، مشخصات فنی، حفاظت ها، ایمنی، نظارت عمومی بر نصب، آزمایش و تحویل انواع آسانسور، پلکان برقی و پیاده رو متحرک ذکر شده در بند ۲-۱-۱-۱۵ را شامل میشود.

۲-۲-۱۵ چاه آسانسور

۳-۲-۲-۱۵ دیواره ها و سقف چاه آسانسور

۱-۳-۲-۲-۱۵ دیواره ها و تیغه های پوشاننده چاه آسانسور باید از مصالح مقاوم در برابر آتش (با قابلیت تحمل بیشتر از یک ساعت) ساخته شوند، که در اثر حرارت، گاز و دود مسموم کننده یا خطرناک از آنها متصاعد نشده و باعث ایجاد گرد و غبار نشوند. در صورتی که دیواره های چاه آسانسور از شیشه ساخته شوند مقاومت در برابر حریق ملاک نمی باشد ولیکن باید این شیشه ها از نوع لمینیت شده با ارتفاع متناسب با اندازه های مشخص شده در استانداردهای ملی آسانسور مطابق باشد.

مبحث هجدهم

عایق بندی و تنظیم صدا / ویرایش سوم ۱۳۹۶

۱-۱۸ کلیات

۱-۱-۱۸ هدف

هدف از تدوین این مقررات تعیین مقادیر مجاز برای شاخص‌های اصلی مورد نیاز در طراحی آکوستیکی ساختمان، در راستای فراهم آوردن صدابندی و صدارسانی مطلوب در ساختمان‌ها است تا از این طریق، آسایش و شرایط مناسب شنیداری تأمین شود.

۱-۱-۱۸-۲ حدود و نحوه کاربرد

رعایت این مقررات در مورد کاربری‌های ساختمانی عنوان شده در بند ۱-۱-۲-۱۸ الزامی است. همچنین این مقررات در تمام ساختمان‌های کوتاه مرتبه و بلندمرتبه بدون در نظر گرفتن تعداد طبقه و محاسبات اضافه، قابل اجرا می باشد.

۱-۱-۱۸-۲-۱ تراز نوفه زمینه، زمان واخنش و شاخص وضوح گفتار تعیین شده برای فضاهای مختلف که در بند ۱-۱۸-۲ ارائه شده اند، مربوط به شرایط تحویل می باشد.

۱-۱-۱۸-۲-۲ روش اندازه‌گیری مربوط به تراز نوفه زمینه، زمان واخنش، وضوح گفتار و شاخص‌های صدابندی جداها، باید براساس استانداردهای ملی ایران باشد و در صورت عدم وجود استاندارد ملی، باید استانداردهای بین‌المللی تأیید شده و معتبر، ملاک عمل قرار گیرد.

چنانچه در مدت اعتبار این مبحث، استانداردهای و معیارهای جدیدی به تصویب برسد، جانشین استانداردها و معیارهای مشابه در این مبحث خواهد شد.

۱-۱-۱۸-۳ تعاریف

۱-۱-۱۸-۳-۱ تراز شدت صدا، L_I

تراز شدت صدا عبارت است از ده برابر لگاریتم (بر پایه ده) نسبت شدت صدا به شدت صدای مبنا برحسب دسی بل، که از معادله (۱) به دست می آید:

$$L_I = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \quad \text{dB} \quad (1)$$

که در آن:

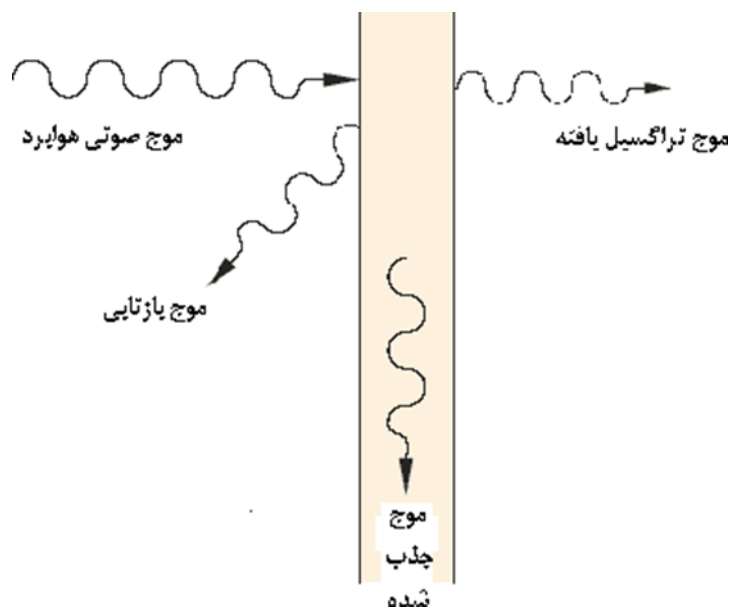
۱: شدت مؤثر صدای مورد نظر، برحسب وات بر مترمربع؛

۱: شدت مؤثر صدای مبنا که مقدار آن برابر است با 10^{-12} وات بر مترمربع.

۱-۱-۱۸-۳-۹ تراگسیل صدای هوابرد

هرگاه جداکننده ای به وسیله امواج صدای هوابرد به ارتعاش درآید، نحوه انتقال صدای اولیه به فضای مورد نظر را

تراگسیل صدای هوابرد از طریق آن جداکننده گویند. مانند صدای آموزگار که از یک کلاس درس به کلاس مجاور انتقال می‌یابد. (شکل (۳-۳-۱-۱۸)



شکل: ۳-۳-۱-۱۸ تراگسیل صدای هوابرد از طریق یک جداکننده

۱۰-۳-۱-۱۸ جداکننده ساده

جداکننده ساده به جداکننده ای گفته می‌شود که در مقطع، از یک یا چند لایه تشکیل شده است و چگالی سطحی (جرم واحد سطح) آن در تمام نقاط یکسان است. مانند در، پنجره، دیوار آجری با اندود گچ و خاک یا دیوار دوجداره آجری.

۱۱-۳-۱-۱۸ جداکننده مرکب

جداکننده مرکب به جداکننده ای گفته می‌شود که سطح آن از دو یا چند جداکننده ساده تشکیل شده باشد. مانند پوسته خارجی ساختمان که ترکیبی از دیوار، در و پنجره است.

یادآوری: نحوه محاسبه شاخص کاهش صدا برای جداکننده مرکب، در پیوست ۱ ارائه شده است.

۱۴-۳-۱-۱۸ شاخص کاهش صدا، R

این شاخص بیانگر میزان صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد است (اصطلاح افت تراگسیل صدا) (TL) که هم‌چنان در برخی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، معادل با "شاخص کاهش صدا" است. شاخص کاهش صدا یا افت تراگسیل صدا از معادله (۱۲) برحسب دسی‌بل تعیین می‌شوند:

$$TL \text{ یا } R = 10 \cdot \log \frac{W_1}{W_2} = 10 \cdot \log \frac{1}{\tau} \quad \text{dB} \quad (12)$$

که در آن:

W_1 : توان صدای فرودی بر روی جداکننده تحت آزمون، برحسب وات؛

W_2 : توان صدای تراگسیل شده از طریق آزمونه، برحسب وات؛

τ : ضریب تراگسیل جداکننده.

یادآوری: در آزمایشگاه صدابندی، این کمیت بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳ و در شرایط میدانی بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۴ به دست می‌آید. اندازه‌گیری صدابندی نمای ساختمان بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۵ انجام می‌شود.

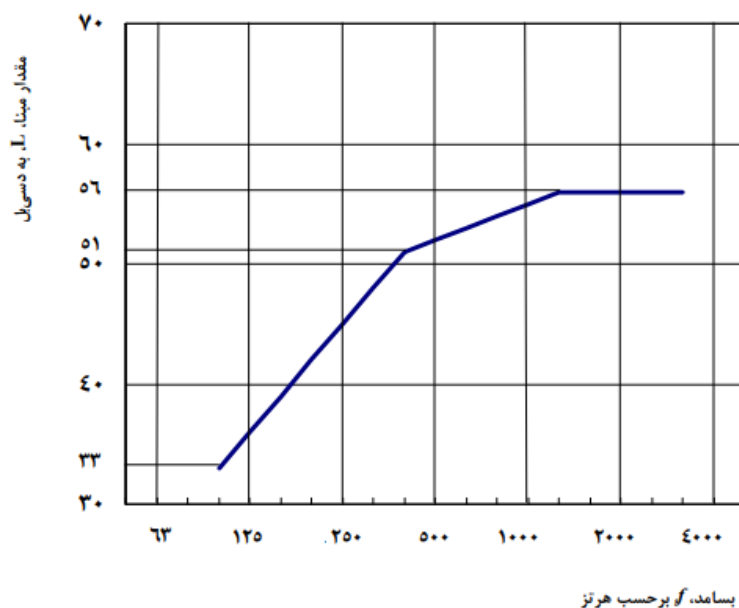
۱۸-۳-۱-۱۵ شاخص کاهش صدای وزن یافته، Rw

شاخص کاهش صدای وزن یافته، کمیتی تک‌عددی برای درجه‌بندی صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد است که بر اساس نتایج اندازه‌گیری‌های شاخص کاهش صدا در بسامدهای یک‌سوم هنگامی به دست می‌آید. مقدار این کمیت، برابر است با مقدار نمودار مبنا در بسامد ۵۰۰ هرتز، پس از لغزاندن آن به روشی که در استاندارد ملی ایران ۸۸۳۴-۱ مشخص شده است.

مقادیر مبنا برای صدای هوابرد در جدول ۱۸-۳-۱-۲ و نمودار شکل ۱۸-۳-۱-۴ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۳-۱-۲: مقادیر مبنا برای صدای هوابرد

مقادیر مبنا به دسی‌بل		بسامد به هرتز
بندهای یک‌هنگامی	بندهای یک‌سوم هنگامی	
۳۶	۳۳	۱۰۰
	۳۶	۱۲۵
	۳۹	۱۶۰
۴۵	۴۲	۲۰۰
	۴۵	۲۵۰
	۴۸	۳۱۵
۵۲	۵۱	۴۰۰
	۵۲	۵۰۰
	۵۳	۶۳۰
۵۵	۵۴	۸۰۰
	۵۵	۱۰۰۰
	۵۶	۱۲۵۰
۵۶	۵۶	۱۶۰۰
	۵۶	۲۰۰۰
	۵۶	۲۵۰۰
	۵۶	۳۱۵۰



شکل ۱۸-۳-۴: نمودار مقادیر مینا برای صدای هوابرد، در بندهای یک سوم هنگامی

شاخص تک عددی دیگری که برای بیان صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد به کار می رود، بر اساس استاندارد ASTM E۴۱۳ درجه تراگسیل صدا، STC است که مقدار آن از نظر عددی تقریباً برابر با R_w است.

۱۹-۳-۱-۱۸ صدا

صدا موج مکانیکی است که در گازها، مایعات و جامدات منتشر می شود. به تعبیر ساده تر، صدا را می توان به صورت حرکات موجی در یک فراگیر کشسان و یا به عنوان محرک حس شنوایی تعریف کرد. گستره بسامدی امواج صوتی قابل شنیدن، بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است.

۱۹-۳-۱-۱۸ صدای کوبه ای

صدای کوبه ای صدایی است که منشأ تولید آن ضربه یا کوبش باشد. صدای کوبه ای از نوع صدای پیکره ای است که محیط انتشار آن جامدات مانند بتن، فولاد، چوب، شیشه یا ترکیبی از این گونه مواد است.

۱۹-۳-۱-۱۸ صدای هوابرد

صدای هوابرد صدایی است که محیط انتشار آن هوا است. مانند صدای صحبت کردن، موسیقی و نوفه ترافیک

۲۰-۳-۱-۱۸ صدابندی

صدابندی، جلوگیری از تراگسیل صدا به فضای مجاور و یا به عبارت دیگر، کاهش انرژی صوتی تراگسیل یافته

به فضای مجاور است. در آکوستیک ساختمان، دو نوع صدابندی در برابر صدای هوابرد و صدای کوبه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد و برای هر کدام شاخص‌های مربوطه ارائه می‌گردد.

۱۸-۳-۲۱ ضریب تراگیسیل صدا، τ

هنگامی که موج صوتی با یک جداکننده برخورد می‌کند، بخشی از انرژی از طریق جداکننده تراگیسیل می‌شود. (شکل ۱۸-۳-۳) نسبت شدت موج تراگیسیل یافته (I_t) به شدت موج فرودی (I_i)، ضریب تراگیسیل جداکننده (τ) نامیده می‌شود و از معادله (۱۳) به دست می‌آید:

$$\tau = \frac{I_t}{I_i} \quad (13)$$

۱۸-۳-۲۲ ضریب جذب صدا، α

هنگامی که موج صوتی با سطحی برخورد می‌کند، بخشی از انرژی بازتاب شده (I_r) و باقی آن جذب می‌شود. نسبت شدت موج جذب شده (I_a) به شدت موج فرودی (I_i)، ضریب جذب آن سطح (α) نامیده می‌شود و از معادله (۱۴) به دست می‌آید:

$$\alpha = \frac{I_a}{I_i} \quad (14)$$

یادآوری ۱: ضریب جذب معیار انرژی صوتی است که بازتاب نشده است. در نتیجه $\alpha = 1 - r$ که در آن r ، ضریب بازتاب سطح است و از معادله (۱۵) به دست می‌آید:

$$r = \frac{I_r}{I_i} \quad (15)$$

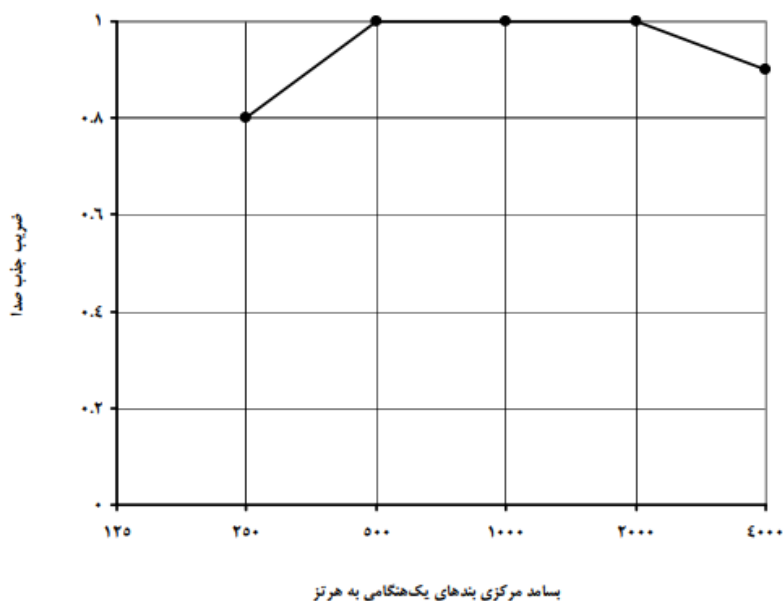
یادآوری ۲: ضریب جذب صدا در اتاق واخشن بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۵ اندازه‌گیری می‌شود.

۱۸-۳-۲۳ ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w

ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w ، کمیتی تک‌عددی برای درجه‌بندی جذب صدا است که بر اساس نتایج اندازه‌گیری‌های ضریب جذب صدا در بسامد بندهای یک‌هنگامی به دست می‌آید. مقدار این کمیت، برابر است با مقدار نمودار مبنا در بسامد ۵۰۰ هرتز، پس از لغزاندن آن به روشی که در استاندارد ملی ایران ۸۱۸۴ مشخص شده است. مقادیر مبنا برای ضریب جذب صدا در جدول ۱۸-۳-۵ و نمودار شکل ۱۸-۳-۷ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۳-۵: مقادیر نمودار مرجع برای ارزیابی ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w

بسامد بر حسب هرتز	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰
مقدار نمودار مبنا	۰٫۸۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۰٫۹۰



شکل ۱۸-۳-۷: نمودار مبنا برای ارزیابی ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w

۱۸-۳-۱-۲۵ لایه

لایه به ساختاری گفته می‌شود که چگالی سطحی آن در نقاط مختلف روی یک سطح، یکسان باشد. مانند اندود گچ، قیرگونی، دیوار آجری.

۱۸-۳-۱-۲۶ نوفه

نوفه به هرگونه صدای ناخواسته گفته می‌شود.

یادآوری: تفاوت بین واژه‌های صدا و نوفه یک تفاوت ذهنی است که صدا را خواسته و نوفه را ناخواسته ارزیابی می‌کند. این تعریف در برگیرنده نوع صدا نیست. برای مثال "گفتار" که در اکثر موارد صدای خواسته است، هنگامی که از واحد مسکونی مجاور شنیده می‌شود، از نظر ذهنی نوفه ارزیابی می‌گردد.

۱۸-۳-۱-۲۷ نوفه زمینه

نوفه زمینه به صداهای ناخواسته موجود در یک فضا گفته می‌شود. نوفه زمینه می‌تواند از منابع خارجی مانند نوفه ترافیک و نوفه ناشی از فضاهای مجاور و همچنین منابع داخلی مانند نوفه ناشی از سیستم‌های تأسیسات مکانیکی

و الکتریکی از قبیل تهویه، آبرسانی و آسانسور سرچشمه بگیرد.

۲-۱۸ مقررات آکوستیکی ساختمان ها

۱-۲-۱۸ مقررات عمومی

۱-۲-۱۸ برای ارائه مقررات آکوستیکی برای انواع ساختمان های ذکر شده در بند ۱۸-۲-۱، مناطق مختلف شهری از نظر تراز نوفه محیطی در جدول ۱-۲-۱۸ تقسیم بندی می شود:

جدول ۱-۲-۱۸: منطقه بندی شهری از نظر تراز نوفه محیطی

نوع منطقه شهری از نظر نوفه	حداکثر تراز معادل صدا، L_{AeqT} به دسی بل		کاربری های مجاز
	از ۷ صبح تا ۱۰ شب	از ۱۰ شب تا ۷ صبح	
نوفه پایین	۵۵	۴۵	مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی درمانی، مراکز فرهنگی، ورزشی، مراکز تجاری در حد محله
نوفه متوسط	۶۵	۵۵	آموزشی، اداری باشگاه های ورزشی سرپوشیده مختلط مسکونی- تجاری- اداری مجموعه های تجاری، بازار، نمایشگاه
نوفه بالا	۷۵	۶۵	ترمینال ها، انبارها، پارکینگ ها، استادیوم های ورزشی روباز، میادین میوه و تره بار، صنعتی، نظامی، فرودگاه ها

یادآوری: چنانچه کاربری های مجاز قید شده در مناطق شهری با نوفه پایین و متوسط در منطقه شهری با نوفه بالا ساخته شوند، باید تمهیدات خاصی در مورد صدابندی پوسته خارجی آن ها در نظر گرفته شود.

۲-۱۸-۲ مقررات آکوستیکی در کاربری های مجاز ذکر شده در جدول ۱-۲-۱۸ در بندهای ۱۸-۲-۲ تا ۱۸-۲-۱۰ ارائه شده است. روش راستی آزمایی این مقررات از طریق اندازه گیری های میدانی انجام می پذیرد. معمولاً ارقام صدابندی هوابرد به دست آمده از نتایج اندازه گیری های میدانی، نسبت به اندازه گیری های آزمایشگاهی کاهش نشان می دهند. در این مقررات مقدار این کاهش نسبت به ارقام صدابندی هوابرد ارائه شده در جداول، تا حداکثر ۳ دسی بل قابل قبول خواهد بود.

یادآوری ۱: در مجموعه‌هایی که چندین کاربرد مختلف را در خود جای می‌دهند، برای هر کاربرد به ضوابط مربوط مراجعه شود. (به عنوان مثال در مورد سالن‌های سخنرانی موجود در یک مجتمع مسکونی، به ضوابط مربوط به سالن‌های سخنرانی در بند ۱۸-۲-۷ مراجعه شود).

یادآوری ۲: به منظور جلوگیری از تکرار، ضوابط مربوط به فضاهای مشابه که در کاربردهای مختلف دارای مقادیر مجاز یکسانی هستند، به صورت مشترک در جداول مربوط در بند ۱۸-۲-۱۰ تحت عنوان "فضاهای مشترک در کاربردهای مختلف" ارائه شده است.

یادآوری ۳: در مورد مقادیر زمان واخنش بهینه ارائه شده در جداول مربوط در بندهای ۱۸-۲-۲ تا ۱۸-۲-۷ و همچنین بند ۱۸-۲-۹، رواداری تا میزان حداکثر ۱۵٪ مجاز است.

۱۸-۲-۱-۳ اندازه‌گیری میزان صدابندی هوابرد (افت صوتی) جداکننده‌های ساده مانند دیوار، در و پنجره توسط آزمایشگاه‌های آکوستیک معتبر انجام می‌شود. مقادیر صدابندی تعدادی از این جداکننده‌ها، برگرفته از مراجع گوناگون برای راهنمایی در پیوست ۳ ارائه شده است. در صورتی که جداکننده موردنظر، مانند پوسته خارجی یک ساختمان، مرکب باشد شاخص کاهش صدای وزن‌یافته این جداکننده مرکب با توجه به شاخص‌های اجزای تشکیل‌دهنده آن محاسبه می‌شود. روش محاسبه در پیوست ۱ توضیح داده شده است.

۱۸-۲-۱-۵ اندازه‌گیری مقدار ضریب جذب صدای مواد و مصالح توسط آزمایشگاه‌های آکوستیک معتبر انجام می‌شود. مقادیر ضریب جذب صدای مواد و مصالح گوناگون با ساختارهای متفاوت به منظور استفاده در آکوستیک داخلی، برگرفته از مراجع گوناگون برای راهنمایی در پیوست ۲ ارائه شده است.

۱۸-۲-۱-۶ مصالح و سیستم‌های ساختمانی مورد استفاده در اقدامات مربوط به تأمین الزامات آکوستیکی ساختمان، باید دارای تأییدیه از سازمان استاندارد و گواهینامه فنی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشند.

۱۸-۲-۲ ساختمان‌های مسکونی

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در ساختمان‌های مسکونی الزامی است.

۱۸-۲-۲-۱ نوفه زمینه

تراز نوفه زمینه ($L_{Aeq(3.0)}$) و برسنج نوفه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی ساختمان‌های مسکونی در جدول ۱۸-۲-۱۱ ارائه شده است. لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفه زمینه مجاز در ساختمان‌های مسکونی، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(3.0)}$ اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می‌شود.

جدول ۱۸-۲-۱: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی ساختمان‌های مسکونی

نوع فضا	حداکثر تراز معادل صدا، $L_{Aeq}(30)$ بر حسب دسی‌بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحی، PNC، بر حسب دسی‌بل
اتاق خواب و مطالعه	۳۵	۳۰
اتاق نشیمن و کار	۴۰	۳۵
سالن اجتماعات		
آشپزخانه	۴۵	۴۰
فضاهای بسته عمومی ^۲	۵۰	۴۵

۱۸-۲-۲-۳ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن‌یافته (R_W) یا درجه تراگیسیل صدا (STC)، مجاز برای جداکننده‌ها در ساختمان‌های مسکونی در جدول ۱۸-۲-۲-۲ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۲-۲: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در ساختمان‌های مسکونی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن‌یافته (R_W) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی‌بل
پوسته خارجی	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده بین دو واحد مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده واحد مسکونی از پارکینگ و سالن اجتماعات	ساده	۵۵
جداکننده بین واحد مسکونی و راهرو	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
سقف و کف جداکننده واحد مسکونی از پارکینگ و سالن اجتماعات	ساده	۵۵
سقف و کف جداکننده بین واحدهای مسکونی	ساده	۵۰

۱۸-۲-۳ هتل‌ها

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در هتل‌ها الزامی است.

۱۸-۲-۳-۱ نوفا زمینه

تراز نوفا زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفا ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی هتل‌ها در جدول ۱۸-۲-۳-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفا زمینه مجاز در هتل‌ها، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(30)}$ اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می‌شود.

جدول ۱۸-۲-۳-۱: تراز نوفا زمینه مجاز در فضاهای داخلی هتل‌ها^۱

نوع فضا	حداکثر تراز معادل صدا، $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوفا ترجیحی، PNC بر حسب دسی بل
اتاق مهمان	۳۵	۲۰
سالن انتظار (لایه)، راهرو	۴۰	۲۵

۱۸-۲-۳-۲ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (RW) یا درجه تراگسیل صدا (STC)، مجاز برای جداکننده‌ها در هتل‌ها در جدول ۱۸-۲-۳-۲ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۳-۲: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در هتل‌ها

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی	ساده / مرکب	۴۰
پوسته خارجی اتاق مهمان	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده بین اتاق‌های مهمان	ساده / مرکب	۵۰
جداکننده بین اتاق مهمان و راهرو	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده بین اتاق مهمان و سایر فضاها ^۱	ساده	۵۵
جداکننده بین سالن انتظار (لایه) و سالن اجتماعات	ساده / مرکب	۵۰
جداکننده بین سالن انتظار (لایه) و دفاتر اداری	ساده / مرکب	۵۰
جداکننده فضاهای ورزشی تفریحی و سرویس‌های بهداشتی از راهرو	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده بین فضاهای تأسیساتی و سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۵
دیوار جداکننده بین آسانسور و سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۵
کلیه سقف‌ها ^۲	ساده	۵۵

۱۸-۲-۴ تصرف های آموزشی

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در تصرف های آموزشی الزامی است.

۱۸-۲-۴-۱ زمینه

تراز نوفه زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی هر واحد آموزشی در جدول ۱۸-۲-۴-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفه زمینه مجاز در تصرف های آموزشی، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(30)}$ اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱۸-۲-۴-۱: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی تصرف های آموزشی^۱

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحی، PNC. بر حسب دسی بل
کلاس درس نظری	۳۵	۳۰
کارگاه های سمعی بصری		
اتاق آموزش موسیقی		
آزمایشگاه ها	۴۰	۳۵
کارگاه های سبک ^۲		
راهروها	۴۵	۴۰
کارگاه های سنگین ^۳	۵۰	۴۵

۱۸-۲-۴-۳ صدا بندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (RW) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده ها در تصرف های آموزشی در جدول ۱۸-۲-۴-۳ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۴-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های آموزشی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی و کلیه کارگاه ها	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی، کارگاه های سبک و سمعی بصری از فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده کارگاه های سنگین از فضاهای مجاور	ساده	۵۵
دیوار جداکننده کارگاه های سنگین از راهرو	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی و کارگاه های سبک از راهرو	مرکب	۳۵
سقف جداکننده کارگاه های سنگین از فضاهای مجاور	ساده	۵۵
سقف جداکننده کلاس درس نظری، آزمایشگاه، اتاق آموزش موسیقی، کارگاه های سبک و سمعی بصری از فضاهای مجاور	ساده	۵۰

۱۸-۲-۵ مراکز بهداشتی درمانی

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در ساختمان مراکز بهداشتی درمانی الزامی است.

۱۸-۲-۵-۱ نوبه زمینه

تراز نوبه زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوبه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی مراکز بهداشتی درمانی در جدول ۱۸-۲-۵-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوبه زمینه مجاز در مراکز بهداشتی درمانی، رعایت مقدار حداکثر ($L_{Aeq(30)}$) اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱۸-۲-۵-۱: تراز نوبه زمینه مجاز در فضاهای داخلی مراکز بهداشتی درمانی

نوع فضا	حداکثر تراز نوبه زمینه معادل $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوبه ترجیحی، PNC بر حسب دسی بل
اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی	۳۵	۳۰
راهروهای مجاور بخش های فوق	۴۰	۳۵
فضاهای تشخیصی و درمانگاه های تخصصی		
اورژانس	۴۵	۴۰
فضاهای بسته عمومی ^۱	۵۰	۴۵

۱۸-۲-۵-۳ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (RW) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده ها در فضاهای داخلی بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی در جدول ۱۸-۲-۵-۳ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۵-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در فضاهای داخلی بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
	ساده	۴۵
پوسته خارجی اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه، جراحی، فضاهای تشخیصی، درمانگاه های تخصصی و اورژانس	مرکب	۴۰
	ساده	۵۵
دیوار جداکننده اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی از سایر فضاها	ساده	۵۵
	ساده	۵۰
دیوار جداکننده بین اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی از فضاهای همانند	ساده	۵۰
	ساده	۴۵
دیوار جداکننده اورژانس، فضاهای تشخیصی و درمانگاه های تخصصی از سایر فضاها	ساده	۴۵
	ساده	۴۰
دیوار جداکننده فضاهای تشخیصی و درمانگاه های تخصصی از فضاهای همانند	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
سقف جداکننده اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی از سایر فضاها	ساده	۵۵
	ساده	۵۰
سقف جداکننده بین اتاق های بخش بستری، مراقبت های ویژه و جراحی از فضاهای همانند	ساده	۵۰
	ساده	۴۵
سقف جداکننده اورژانس، فضاهای تشخیصی و درمانگاه های تخصصی از سایر فضاها	ساده	۴۵
	ساده	۴۰

۱۸-۲-۶ تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری الزامی است.

۱۸-۲-۶-۱ نوفا زمینه

تراز نوفا زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفا ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری در جدول ۱۸-۲-۶-۱ ارائه شده است. لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفا زمینه مجاز در تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری، رعایت مقدار حداکثر ($L_{Aeq(30)}$) اجباری است و شاخص PNC به‌عنوان توصیه مطرح می‌شود.

جدول ۱۸-۲-۶-۱: تراز نوفا زمینه مجاز در فضاهای داخلی تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری

نوع فضا	حداکثر تراز نوفا زمینه معادل $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی‌بل	حداکثر برسنج نوفا ترجیحی، PNC بر حسب دسی‌بل
اتاق جلسات*	۳۵	۳۵
اتاق‌های اداری و دفاتر تجاری	۴۰	۳۵
سایت‌های کامپیوتری	۴۵	۴۰
سالن بانک‌ها		
فروشگاه‌ها، سوپرمارکت‌ها، بازارچه‌ها و مراکز تجاری سرپوشیده		
فضاهای بسته عمومی ^۱	۵۰	۴۵
* رعایت PNC در این مورد الزامی است.		

۱۸-۲-۶-۳ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن‌یافته (RW) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده‌ها در تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری در جدول ۱۸-۲-۶-۳ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در تصرف‌های اداری/حرفه‌ای و

کسبی/تجاری

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراکسیل صدا (STC) برحسب دسی‌بل
پوسته خارجی اتاق جلسات	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
پوسته خارجی اتاق‌های اداری و دفاتر تجاری، سالن بانک‌ها و سایت‌های کامپیوتر	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
پوسته خارجی فروشگاه‌ها، سوپرمارکت‌ها، بازارچه‌ها و مراکز تجاری سرپوشیده	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
دیوار جداکننده بین اتاق جلسات و فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده بین اتاق‌های اداری، دفاتر تجاری و سایت‌های کامپیوتر	ساده	۴۵
دیوار جداکننده بین اتاق‌های اداری، دفاتر تجاری و سایت‌های کامپیوتر	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده بین اتاق جلسات و راهرو	مرکب	۳۵
دیوار جداکننده اتاق‌های اداری و دفاتر تجاری از راهرو	مرکب	۳۰
سقف بین اتاق جلسات و فضاهای مجاور	ساده	۵۰
سقف بین اتاق‌های اداری، دفاتر تجاری و سایت‌های کامپیوتر	ساده	۴۵

۱۸-۲-۷ مراکز فرهنگی

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در مراکز فرهنگی الزامی است.

۱۸-۲-۷-۱ نوبه زمینه

تراز نوبه زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوبه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای داخلی مراکز فرهنگی در جدول ۱۸-۲-۷-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوبه زمینه مجاز در مراکز فرهنگی، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(30)}$ اجباری است. شاخص PNC در استودیوها، سالن‌های سخنرانی، کنسرت، اپرا، تئاتر، سینماها، کتابخانه‌ها و استودیوها اجباری و در فضاهای دیگر به عنوان توصیه مطرح می‌شود.

جدول ۱۸-۲-۷: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی مراکز فرهنگی

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل، $L_{Aeq} (30)$ بر حسب دسی بل	حداکثر برستج نوفه ترجیحی، PNC بر حسب دسی بل
استودیوی گفتار*	۲۵	۲۰
استودیوی فیلم و تلویزیون*	۳۰	۲۵
سالن‌های سخنرانی، کنسرت، اپرا، تئاتر و سینماها*	۳۵	۲۵
کتابخانه‌ها*		
موزه‌ها و گالری‌ها	۳۵	۲۵
اماکن مذهبی		
سالن‌های انتظار	۴۰	۲۵
راهروها	۴۵	۴۰
* رعایت PNC در این موارد الزامی است.		

۱۸-۲-۷-۳ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (RW) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده‌ها در مراکز فرهنگی در جدول ۱۸-۲-۷-۲ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۷-۲: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده‌ها در مراکز فرهنگی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی استودیوها	ساده / مرکب	۵۵
پوسته خارجی سالن‌های سخنرانی، تئاتر، کنسرت، اپرا و سینماها	ساده	۵۵
پوسته خارجی کتابخانه‌ها، موزه‌ها، گالری‌ها و اماکن مذهبی	مرکب	۵۰
دیوار جداکننده استودیوها از فضاهای مجاور	ساده	۴۵
دیوار جداکننده سالن‌های سخنرانی، تئاتر، کنسرت و سینماها از فضاهای مجاور	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده کتابخانه‌ها، موزه‌ها، گالری‌ها و اماکن مذهبی از فضاهای مجاور	ساده	۵۵
جداکننده بین استودیوها و راهرو	ساده	۵۰
جداکننده بین سالن‌های سخنرانی، تئاتر، کنسرت، سینماها و راهرو	مرکب	۵۵
جداکننده بین کتابخانه‌ها، موزه‌ها، گالری‌ها، اماکن مذهبی و راهرو	مرکب	۴۰
سقف جداکننده استودیوها از فضاهای مجاور	ساده	۳۵
سقف جداکننده سالن‌های سخنرانی، تئاتر، کنسرت و سینماها از فضاهای مجاور	ساده	۵۵
سقف جداکننده کتابخانه‌ها، موزه‌ها، گالری‌ها و اماکن مذهبی از فضاهای مجاور	ساده	۵۰

۱۸-۲-۸ مراکز ورزشی و تفریحی

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در مراکز ورزشی و تفریحی الزامی است.

۱۸-۲-۸-۱ تراز نوفه زمینه

تراز نوفه زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفه ترجیحی (PNC) مجاز در مراکز ورزشی و تفریحی، در جدول ۱۸-۲-۸-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفه زمینه مجاز در مراکز ورزشی و تفریحی، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(30)}$ اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱۸-۲-۸-۱: تراز نوفه زمینه مجاز در مراکز ورزشی و تفریحی

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل، $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحی، PNC بر حسب دسی بل
سالن های ورزشی با حجم بین ۲۰۰۰ تا ۸۵۰۰ مترمکعب	۵۰	۴۵
سالن های ورزشی با حجم کمتر از ۲۰۰۰ مترمکعب	۴۵	۴۰
مراکز تفریحی	۵۰	۴۵
رستوران ها و کافه ها	۴۵	۴۰

۱۸-۲-۸-۳ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده ها در مراکز ورزشی و تفریحی در جدول ۱۸-۲-۸-۳ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۸-۳: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در مراکز ورزشی و تفریحی

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی سالن های ورزشی	ساده	۵۰
	مرکب	۴۵
پوسته خارجی مراکز تفریحی سرپوشیده	ساده	۵۰
	مرکب	۴۵
پوسته خارجی رستوران ها و کافه ها	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
دیوار جداکننده سالن های ورزشی از فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده مراکز تفریحی سرپوشیده از فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده رستوران ها و کافه ها از فضاهای مجاور	ساده	۴۰
جداکننده سالن های ورزشی از راهرو	مرکب	۳۵
جداکننده مراکز تفریحی سرپوشیده از راهرو	مرکب	۳۵
جداکننده رستوران ها و کافه ها از راهرو	مرکب	۳۰
کلیه کفها	ساده	۵۵
کلیه سقفها	ساده	۵۰

۹-۲-۱۸ مراکز ترابری

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در فضاهای بسته مراکز ترابری الزامی است.

۱-۹-۲-۱۸ تراز نوفه زمینه

تراز نوفه زمینه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای بسته مراکز ترابری در جدول ۱-۹-۲-۱۸ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای بسته مراکز ترابری، رعایت مقدار حداکثر $L_{Aeq(30)}$ اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱-۹-۲-۱۸: تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای بسته مراکز ترابری

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل، $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحی، PNC بر حسب دسی بل
سالن های انتظار در فرودگاه، راه آهن، مترو و ترمینال	۴۵	۴۰

۳-۹-۲-۱۸ صدابندی هوابرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) یا درجه تراگسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده ها در فضاهای بسته مراکز ترابری در جدول ۲-۹-۲-۱۸ ارائه شده است.

جدول ۲-۹-۲-۱۸: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در فضاهای بسته مراکز ترابری

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی سالن های انتظار فرودگاه مشرف به باند پرواز	مرکب	۶۰
پوسته خارجی سالن های انتظار در فرودگاه، راه آهن، مترو و ترمینال	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰

۱۰-۲-۱۸ فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون

رعایت مقررات آکوستیکی تعیین شده در بندهای زیر در فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون الزامی است.

۱۸-۲-۱۰-۱ نوبه زمینه

تراز نوبه زمینه (L_{Aeq} (۳۰)) و برسنج نوبه ترجیحی (PNC) مجاز در فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون در جدول ۱۸-۲-۱۰-۱ ارائه شده است.

لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوبه زمینه مجاز در فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون، رعایت مقدار حداکثر L_{Aeq} (۳۰) اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱۸-۲-۱۰-۱: تراز نوبه زمینه مجاز در فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون

نوع فضا	حداکثر تراز معادل صدا، L_{Aeq} (۳۰) برحسب دسی بل	حداکثر برسنج نوبه ترجیحی، PNC. برحسب دسی بل
سرویس بهداشتی خصوصی	۵۰	۴۵
سرویس بهداشتی عمومی	۵۵	۵۰
آشپزخانه عمومی- صنعتی و رختشوی خانه	۵۵	۵۰
فضاهای تأسیساتی و موتورخانه ^۱	۶۵	۶۰

۱۸-۲-۱۰-۳ صدابندی هواپرد

شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) یا درجه تراکسیل صدا (STC)، مجاز برای جداکننده های بین فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون (ذکر شده در جدول ۱۸-۲-۱۰-۱) و سایر فضاها، در جدول ۱۸-۲-۱۰-۲ ارائه شده است.

جدول ۱۸-۲-۱۰-۲: صدابندی هواپرد مجاز برای بین فضاهای مشترک در کاربردهای گوناگون^۱
و سایر فضاها

موقعیت جداکننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراکسیل صدا (STC) برحسب دسی بل
پوسته خارجی سرویس بهداشتی عمومی	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
پوسته خارجی آشپزخانه عمومی- صنعتی و رختشوی خانه	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
دیوار جداکننده فضاهای تأسیساتی، موتورخانه و آسانسور از سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۵
دیوار جداکننده سرویس بهداشتی عمومی از سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۰
جداکننده سرویس بهداشتی عمومی از راهرو	مرکب	۳۵
سقف جداکننده فضاهای تأسیساتی، موتورخانه و آسانسور از سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۵
سقف جداکننده سرویس بهداشتی عمومی از سایر فضاهای مجاور	ساده	۵۰
سقف جداکننده سرویس بهداشتی عمومی از راهرو	ساده	۳۵

پیوست ۱- روش تعیین شاخص کاهش صدای یک جداکننده مرکب

پ-۱-۱ روش محاسبه

برای محاسبه شاخص کاهش صدا (R) یا افت تراگیسیل (TL) یک جداکننده مرکب، از مقادیر شاخص کاهش صدای جداکننده های ساده تشکیل دهنده آن که از طرف آزمایشگاه های آکوستیک ارائه استفاده می گردد. ابتدا با داشتن شاخص کاهش صدای جداکننده ساده و با توجه به رابطه (پ-۱-۱) که وابستگی متقابل بین ضریب تراگیسیل و

$$TL \text{ یا } R = 10 \cdot \log \frac{1}{\tau} \Rightarrow \tau = 10^{-(0.1)R} \quad (\text{پ-۱-۱})$$

که در آن:

R : شاخص کاهش صدای جداکننده، بر حسب دسی بل؛

τ : ضریب تراگیسیل جدا کننده.

سپس با داشتن ضریب تراگیسیل برای هر جداکننده ساده و با استفاده از رابطه (پ-۱-۲) ضریب تراگیسیل جداکننده مرکب محاسبه می شود.

$$\bar{\tau} = \frac{\tau_1 S_1 + \tau_2 S_2 + \dots + \tau_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \quad (\text{پ-۱-۲})$$

که در آن:

$\bar{\tau}$: ضریب تراگیسیل جدا کننده مرکب؛

$\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$: ضریب تراگیسیل هر یک از جداکننده های ساده تشکیل دهنده جداکننده مرکب؛

$S_1, S_2, \dots, S_n$: سطح هر یک از جداکننده های ساده تشکیل دهنده جداکننده مرکب، بر حسب متر مربع.

یا قرار دادن $\bar{\tau}$ در رابطه (پ-۱-۳) شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب محاسبه می گردد.

$$\overline{TL} \text{ یا } \overline{R} = 10 \cdot \log \frac{1}{\tau} \quad (\text{پ-۱-۳})$$

که در آن:

$\overline{T}$: ضریب تراگسیل صدای جداکننده مرکب؛

$\overline{R}$: شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب، بر حسب دسی بل.

به عنوان مثال: جداکننده مرکبی به ابعاد $10 \times 4/7$ متر، شامل دیوار آجری به ضخامت ۲۲ سانتی متر، یک در به ابعاد 1×2 متر و پنجره ای به ابعاد 5×1 متر است. در صورتی که شاخص کاهش صدای وزن یافته دیوار، در و پنجره به ترتیب ۵۰، ۱۵ و ۲۰ دسی بل باشد، شاخص کاهش صدای وزن یافته این جداکننده مرکب به صورت زیر محاسبه می شود:

حل:

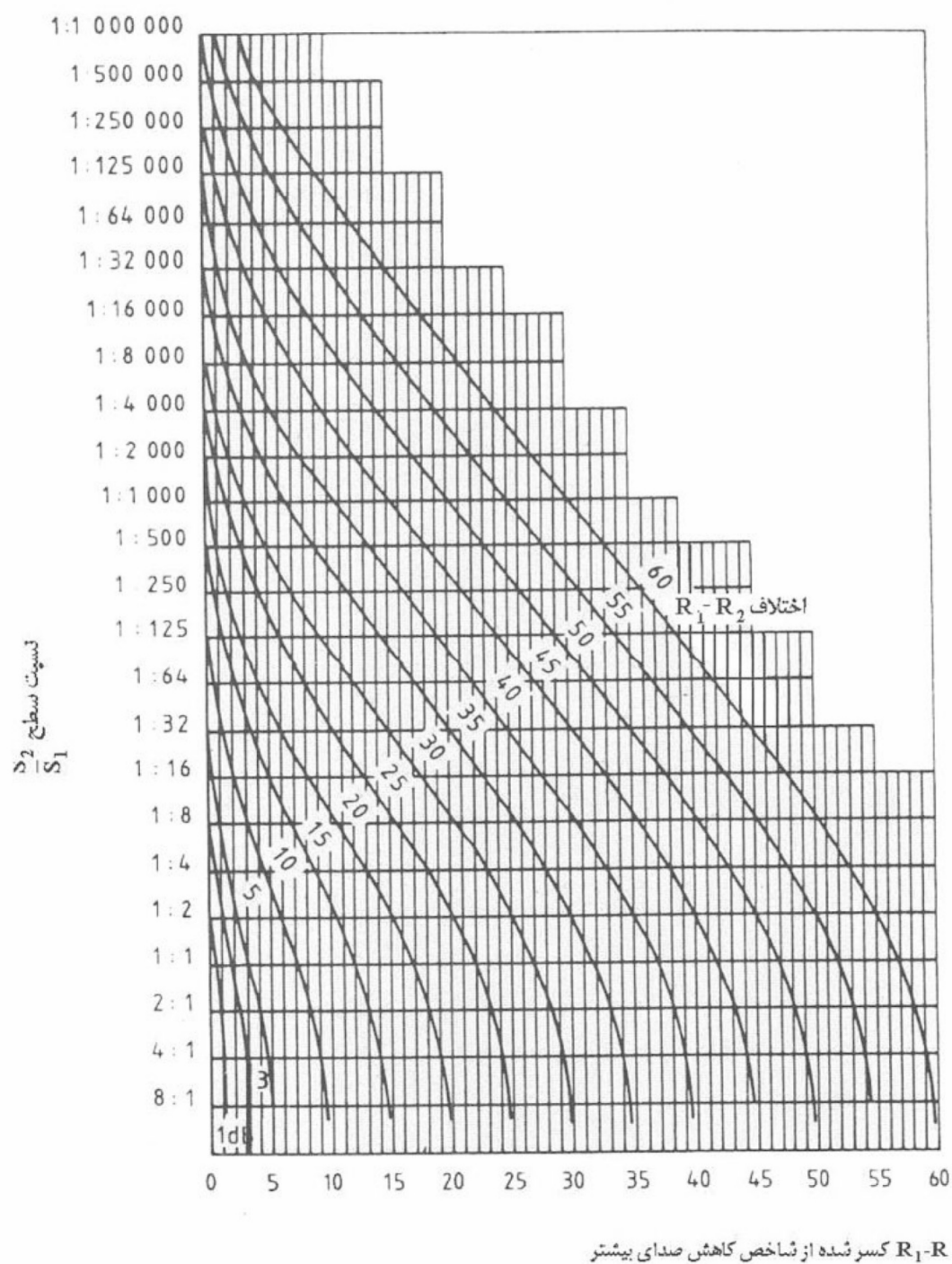
پنجره	$S_1 = 5 \times 1 = 5$	متر مربع	$\tau_1 = 10^{-(0.1) \times 20}$
در	$S_2 = 1 \times 2 = 2$	متر مربع	$\tau_2 = 10^{-(0.1) \times 15}$
دیوار	$S_3 = 47 - (2 + 5) = 40$	متر مربع	$\tau_3 = 10^{-(0.1) \times 50}$
جداکننده	$S = 10 \times 4/7 = 47$	متر مربع	

$$\overline{T} = \frac{5 \times 10^{-(0.1) \times 20} + 2 \times 10^{-(0.1) \times 15} + 40 \times 10^{-(0.1) \times 50}}{47} = 2.42 \times 10^{-3}$$

$$\overline{R} = 10 \cdot \log \frac{1}{2.42 \times 10^{-3}} = 26 \text{ dB}$$

پ-۱-۲ روش تخمینی با استفاده از نمودار

در مواردی که سرعت محاسبه از دقت آن اهمیت بیشتری دارد، می توان مقدار شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب را با استفاده از نمودارهای شکل پ-۱-۱ تخمین زد. محدودیت این روش، این است که از مجموعه ساختارهای یک جدار مرکب در هر مرحله دو ساختار در نظر گرفته شده و نتیجه به دست آمده با ساختار بعدی مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل پ-۱-۱: نمودار تخمین شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب

در شکل پ-۱-۱:

R_1 : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی بیشتری دارد؛

R_p : شاخص کاهش صدای ساختاری که افت صوتی کمتری دارد؛

S_1 : سطح جداری که افت صوتی بیشتری دارد؛

S_p : سطح جداری که افت صوتی کمتری دارد؛

R : شاخص کاهش صدای جدار مرکب.

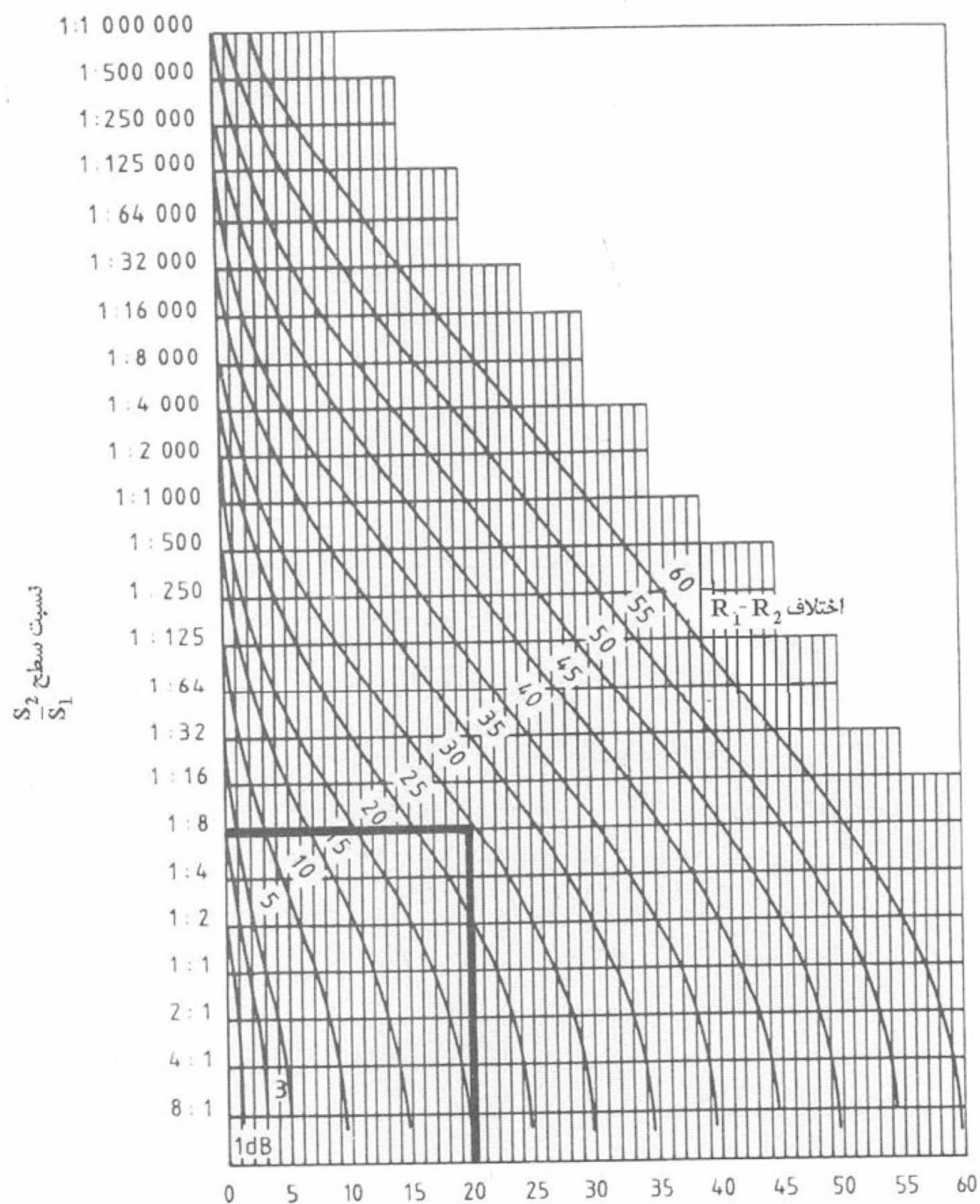
به عنوان نمونه، جواب مثالی را که در بند پ-۱-۱ مطرح شده است می توان به روش تخمینی به دست آورد. بدین منظور ابتدا دیوار به عنوان یک ساختار و پنجره به عنوان ساختاری دیگر در نظر گرفته شده و به صورت زیر عمل می شود:

الف: اختلاف دو کاهش صدای دیوار و پنجره را به دست آورده ($R_1 - R_p = 50 - 20 = 30$) و سپس منحنی ۳۰ از روی شکل مشخص می گردد.

ب: نسبت دو سطح تشکیل دهنده دیوار و پنجره را به دست آورده $\frac{S_2}{S_1} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8}$ و از نقطه مربوط به این نسبت در روی محور عمودی خطی به موازات محور افقی رسم کرده تا نمودار اختلاف ۳۰ دسی بل را قطع کند. سپس از محل تلاقی به دست آمده خطی عمود بر محور افقی رسم کرده تا محور « کسر شده از شاخص کاهش صدا » را قطع کند. در نتیجه شاخص کاهش صدای مرکب R ، به صورت زیر به دست می آید:

$$R = 50 - 20 = 30 \Rightarrow 50 - R = 20 \Rightarrow R_1 - R = 20$$

مراحل فوق روی شکل پ-۱-۲ نشان داده شده است.



$R_1 - R_2$ کسر شده از شاخص کاهش صدای بیشتر

شکل پ-۱-۲: نمودار تخمین شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب

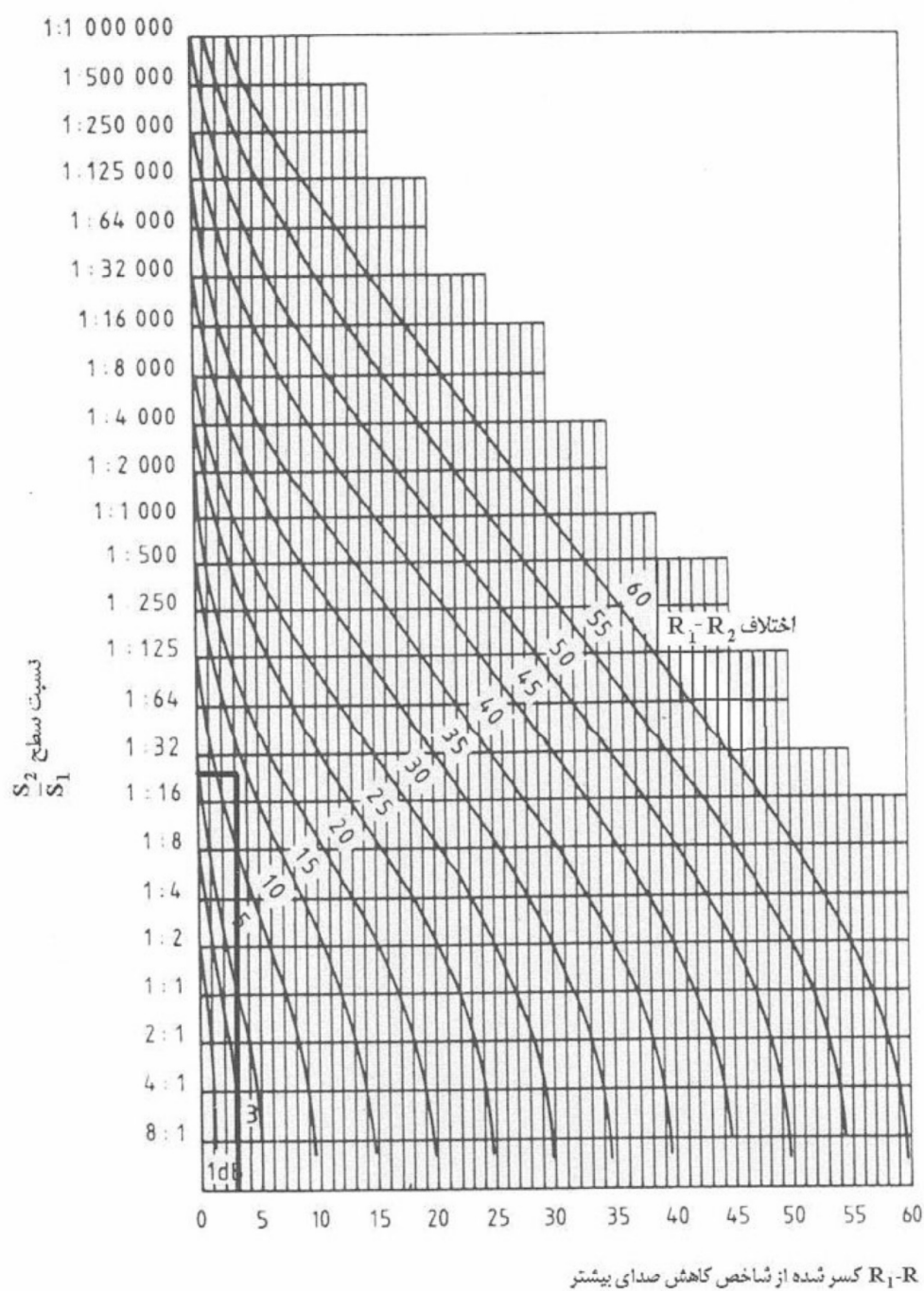
در ادامه به همین روش ساختار مرکب دیوار و پنجره به عنوان یک ساختار و ساختار در به عنوان ساختاری دیگر در نظر گرفته می شود:

جداکننده	$S = 10 \times 4,7 = 47$	متر مربع
در	$S_1 = 1 \times 2 = 2$	متر مربع
دیوار و پنجره	$S_2 = 47 - (2) = 45$	متر مربع

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{2}{45} = \frac{1}{22,5}$$

$$R_1 - R_2 = 30 - 15 = 15 \quad \text{و} \quad R_1 - R = 4 \Rightarrow R = 30 - 4 = 26$$

مراحل فوق روی شکل پ-۱-۳ نشان داده شده است.



شکل پ-۱-۳: نمودار تخمین شاخص کاهش صدای جداکننده مرکب

در نتیجه مقدار افت صوتی جداکننده مرکب از روش تخمینی ۲۶ دسی بل و از روش محاسبه نیز ۲۶ دسی بل به دست آمده است.

پیوست ۲ - مقادیر ضریب جذب مواد و مصالح گوناگون

مقادیر ضریب جذب برخی مواد برگرفته از منابع گوناگون خارجی، برای راهنمایی در جدول پ-۲-۱ ارائه شده است. طراح باید اطلاعات مربوط به ضریب جذب مواد و مصالح گوناگون را از تاییدیه های استاندارد و گواهینامه های فنی شرکت های تولید کننده استخراج نماید، تا بتواند در تمهیداتی که برای طراحی آکوستیکی به کار می برد، از آنها بهره گیرد.

جدول پ-۲-۱ مقادیر ضریب جذب صدای مواد و مصالح ساختمانی

نوع جذب کننده						ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی					
						۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰
سطوح سخت											
بتن تراز شده، رنگ نشده						۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۵
بتن تراز شده، رنگ شده						۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
بتن زیر						۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۷
آجرکاری با بندکشی هم سطح						۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۷
آجرکاری با بندکشی به عمق ۱۰ میلی متر						۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۴
اندود گچی						۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۵
اندود گچی، رنگ شده						۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
کاشی سرامیکی						۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
شیشه ۴ میلیمتری						۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۲
شیشه ۶ میلیمتری						۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
شیشه دوجداره						۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
پانل ها											
در چوبی توپر						۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۰
صفحات گچی به ضخامت ۹ میلیمتر روی نوارهای چوبی، ۱۸ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی						۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
تخته چندلایی به ضخامت ۵ میلیمتر روی نوارهای چوبی، ۵۰ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی						۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۵
صفحات گچی به ضخامت ۱۳ میلیمتر روی قاب، ۱۰۰ میلیمتر فاصله هوایی						۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳

ادامه جدول پ-۲-۱ مقادیر ضریب جذب صدای مواد و مصالح ساختمانی

نوع جذب کننده						ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی
۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	
۰٫۳۰	۰٫۱۲	۰٫۰۸	۰٫۰۶	۰٫۰۶	۰٫۰۵	صفحات گچی به ضخامت ۱۳ میلیمتر روی قاب، ۱۰۰ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی
۰٫۱۵	۰٫۱۰	۰٫۰۶	۰٫۰۴	۰٫۰۴	۰٫۰۵	دو لایه صفحه گچی به ضخامت ۱۳ میلیمتر روی قاب، ۵۰ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی
۰٫۰۵	۰٫۲۵	۰٫۶۰	۰٫۱۵	۰٫۰۵	۰٫۱۰	تخته‌های چوبی به ضخامت ۲۲ میلیمتر به پهنای ۱۰۰ میلیمتر و به فواصل ۱۰ میلیمتر از یکدیگر، ۵۰۰ میلیمتر فاصله هوایی با الیاف معدنی
سقف کاذب						
۰٫۱۰	۰٫۲۵	۰٫۷۰	۰٫۸۵	۰٫۷۰	۰٫۶۰	تایل آکوستیکی به ضخامت ۱۳ میلیمتر، نصب مستقیماً روی سقف
۰٫۷۵	۰٫۷۰	۰٫۶۵	۰٫۸۵	۰٫۸۵	۰٫۸۰	تایل آکوستیکی به ضخامت ۱۳ میلیمتر به صورت سقف کاذب به فاصله ۵۰۰ میلیمتر از سقف
۰٫۲۰	۰٫۱۵	۰٫۱۰	۰٫۰۵	۰٫۰۵	۰٫۰۵	سقف کاذب گچی
مواد الیافی						
۰٫۱۵	۰٫۶۰	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۸۵	الیاف معدنی به ضخامت ۵۰ میلیمتر با چگالی ۳۳ kg/m ³
۰٫۳۰	۰٫۸۵	۰٫۹۵	۰٫۸۵	۰٫۹۰	۰٫۸۵	الیاف معدنی به ضخامت ۷۵ میلیمتر با چگالی ۳۳ kg/m ³
۰٫۳۵	۰٫۹۵	۱٫۰۰	۰٫۹۲	۰٫۹۰	۰٫۸۵	الیاف معدنی به ضخامت ۱۰۰ میلیمتر با چگالی ۳۳ kg/m ³
۰٫۱۱	۰٫۶۰	۰٫۹۶	۰٫۹۴	۰٫۹۲	۰٫۸۲	الیاف معدنی به ضخامت ۵۰ میلیمتر با چگالی ۶۰ kg/m ³
۰٫۳۴	۰٫۹۵	۱٫۰۰	۰٫۸۲	۰٫۸۷	۰٫۸۶	الیاف معدنی به ضخامت ۷۵ میلیمتر با چگالی ۶۰ kg/m ³
۰٫۱۰	۰٫۴۰	۰٫۷۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	۱٫۰۰	الیاف معدنی به ضخامت ۲۵ میلیمتر، ۲۵ میلیمتر فاصله هوایی
۰٫۵۰	۰٫۷۰	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۹۰	۰٫۸۰	الیاف معدنی به ضخامت ۵۰ میلیمتر، ۵۰ میلیمتر فاصله هوایی
۰٫۲۰	۰٫۳۵	۰٫۶۵	۰٫۸۵	۰٫۹۰	۰٫۸۰	الیاف معدنی به ضخامت ۵۰ میلیمتر با چگالی ۹۶ kg/m ³ در پشت صفحه فلزی سوراخ‌دار با ۲۵٪ سطح باز
۰٫۰۳	۰٫۱۵	۰٫۵۰	۰٫۸۰	۰٫۸۵	۰٫۸۰	اندود آکوستیکی به ضخامت ۲۵ میلیمتر روی دیوار سخت
۰٫۰۲	۰٫۰۸	۰٫۳۰	۰٫۶۰	۰٫۸۰	۰٫۹۰	اندود آکوستیکی به ضخامت ۹ میلیمتر روی دیوار سخت
۰٫۳۰	۰٫۳۰	۰٫۶۰	۰٫۸۰	۰٫۷۵	۰٫۷۵	اندود آکوستیکی به ضخامت ۹ میلیمتر روی تخته‌گچی به فاصله هوایی ۷۵ میلیمتر از دیوار
کف پوش‌ها						
۰٫۰۳	۰٫۰۹	۰٫۲۰	۰٫۵۴	۰٫۷۰	۰٫۷۲	موکت نازک ۶ میلیمتری با زیرلایه
۰٫۰۸	۰٫۰۸	۰٫۳۰	۰٫۶۰	۰٫۷۵	۰٫۸۰	موکت ضخیم ۹ میلیمتری با زیرلایه
۰٫۱۵	۰٫۱۱	۰٫۱۰	۰٫۰۷	۰٫۰۶	۰٫۰۷	کف چوبی (لمبه‌کوبی چوبی) بر روی تیرچه

ادامه جدول پ-۲-۱ مقادیر ضریب جذب صدای مواد و مصالح ساختمانی

ضریب جذب صدا در بسامد مرکزی بندهای یک هنگامی						نوع جذب کننده
۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۲۵	
۰٫۱۰	۰٫۰۵	۰٫۱۰	۰٫۱۰	۰٫۱۵	۰٫۲۰	کف پارکت روی زیرسازی چوبی
۰٫۰۷	۰٫۰۶	۰٫۰۶	۰٫۰۷	۰٫۰۴	۰٫۰۴	کف پارکت بر روی بتن
۰٫۰۵	۰٫۰۴	۰٫۰۴	۰٫۰۳	۰٫۰۲	۰٫۰۲	وینیل یا لینولیوم روی بتن
صندلی و شونده						
۰٫۷۸	۰٫۸۱	۰٫۶۹	۰٫۵۶	۰٫۲۴	۰٫۱۶	شونده نشسته روی صندلی چوبی
۰٫۷۰	۰٫۸۲	۰٫۸۸	۰٫۸۰	۰٫۶۶	۰٫۴۹	صندلی با پوشش پارچه‌ای
۰٫۵۰	۰٫۵۸	۰٫۶۱	۰٫۵۸	۰٫۵۰	۰٫۴۰	صندلی با پوشش چرمی
۰٫۷۰	۰٫۶۰	۰٫۴۵	۰٫۴۵	۰٫۴۰	۰٫۵۰	مبلمان اداری (میز کار)

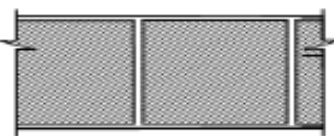
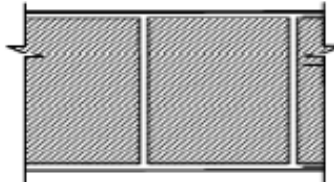
پیوست ۳- مقادیر صدابندی هوابرد جداکننده‌ها

جهت انتخاب صحیح جداکننده‌ها در یک ساختمان ضروری است که طراح، مقادیر صدابندی جداکننده‌ها مانند دیوار، در، پنجره و شیشه را در مقابل صدای هوابرد (شاخص کاهش صدای وزن‌یافته، R_w یا درجه تراگسیل صدا)، STC در اختیار داشته باشد. بدین منظور طراح باید اطلاعات مربوط به این مقادیر را از تأییدیه‌های استاندارد و گواهینامه‌های فنی شرکت‌های تولیدکننده استخراج نماید.

پ-۳-۱- دیوارها

مقادیر شاخص کاهش صدای وزن‌یافته تعدادی از دیوارهای ساخته شده با آجر فشاری یا سفالی، بتنی، بلوک‌های بتن سبک و هم‌چنین دیوارهای باربر و غیرباربر با ساخت و ساز خشک (drywall)، سیستم صفحات ساندویچی با بتن پاششی (۳D) و قالب عایق ماندگار بتنی (ICF) برگرفته از منابع گوناگون داخلی و خارجی، در جدول پ-۳-۱ ارائه شده است.

ادامه جدول پ-۳-۱: صدابندی هوابرد چند نمونه از دیوارها

ساختار دیوار	ضخامت کلی (cm)	جزئیات اجرایی	R_w یا STC (dB)
دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت ۱۰ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر	۱۲		۴۵
دیوار با بلوک بتن سبک به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر	۱۷		۴۵
دیوار با بلوک تو خالی از بتن سبک به ضخامت ۱۹ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر	۲۱		۴۶
دیوار با بلوک توپر از بتن سبک به ضخامت ۲۵ سانتیمتر، دو رو اندود با گچ به ضخامت ۱ سانتیمتر	۲۷		۵۱

پیوست ۵- مثالی از راهنمای طراحی آکوستیکی (برای دو مجموعه ساختمانی با کاربری‌های مختلف)

به‌طور کلی محیط آکوستیکی مناسب برای هر نوع فعالیتی در ساختمان را می‌توان قبلاً تعیین کرده و پیش‌بینی‌های لازم را در طراحی اعمال کرد. از آن‌جا که لزوم طراحی آکوستیکی در بسیاری از ساختمان‌ها برای کارفرمایان و مجریان روشن نمی‌باشد، اکثر آن‌ها با مشکلات آکوستیکی فراوانی روبرو هستند. به‌عنوان مثال بر همگان روشن است که یک سالن سخنرانی و یا یک سالن موسیقی به طراحی آکوستیکی نیاز دارد ولی عده معدودی از لزوم طراحی آکوستیکی در بقیه ساختمان‌ها از جمله ساختمان‌های مسکونی آگاهی دارند. اکثر مشکلات آکوستیکی را می‌توان در مرحله طراحی با راه‌حل‌های مناسب برطرف کرد. تمامی عناصر ساختاری ساختمان در بهینه‌سازی وضعیت آکوستیکی ساختمان مؤثرند و می‌بایست این عوامل به وضوح شناخته شده و ترکیب مناسب آن‌ها در طراحی اعمال گردد.

معمولاً کنترل آکوستیکی یک فضا به کنترل صحیح سه عامل منبع صدا، مسیر انتقال صدا و دریافت کننده صدا بستگی دارد.

از آنجا که کنترل آکوستیکی معمولاً با پائین آوردن تراز نوفه ارتباط مستقیم دارد در نتیجه باید سعی کرد در مرحله اول تراز نوفه را در محل منبع کاهش داد. از آنجا که در بعضی موارد امکان پائین آوردن تراز نوفه در محل منبع به‌طور کامل میسر نمی‌باشد در مرحله بعد در مسیر تراگسیل صدا باید با استفاده از تمهیدات آکوستیکی این امکان را فراهم آورد. در آخرین مرحله با اصلاح وضعیت آکوستیکی در محل دریافت نوفه می‌توان محیط مناسبی را برای دریافت‌کننده فراهم ساخت.

معمولاً کاهش تراز نوفه در محل منبع و در مسیر تراگسیل صدا سهل‌تر و کم هزینه‌تر از اصلاح وضعیت آکوستیکی در محل دریافت نوفه می‌باشد. بنابراین برای ارائه راه‌حل مناسب باید به این مهم توجه خاص مبذول گردد. در بعضی موارد راه‌حل‌های ترکیبی می‌تواند کمک مؤثری در جهت حل مسأله باشد. به‌عنوان مثال چنانچه کارکرد سیستم تهویه باعث ایجاد نوفه در یک فضا گردد به ترتیبی که در بالا گفته شد، در مرحله اول سعی می‌شود که با انتخاب یک سیستم آرام‌تر، نصب مناسب و ساخت پوشش آکوستیکی در محل قرارگیری دستگاه تهویه، نوفه کاهش یابد. در مرحله بعد با استفاده از جداکننده‌های الاستیک و لایه‌های جاذب صدا در مسیر کانال‌ها، تراز نوفه کاهش می‌یابد. در مرحله آخر چنانچه هنوز تراز نوفه به‌حد مناسب تقلیل نیافته باشد می‌توان با استفاده از مصالح مناسب در داخل فضا به این مهم دست یافت.

هدف طراحی آکوستیکی در ساختمان، فراهم آوردن محیط رضایت بخش برای فضاهایی با کاربری مورد نظر می‌باشد. مسائل آکوستیکی نه تنها در انتخاب مصالح پوششی فضاها، بلکه به چیدمان فضاها، مانند نحوه قرار گرفتن فضاها، آرام با فاصله مناسب از فضاها، پر نوفه بستگی دارد. برنامه‌ریزی مناسب کاربری فضاها شامل جداسازی فضاها، حساس به نوفه از فضاهایی که نوفه تولید می‌کنند می‌تواند بسیاری از مشکلات آکوستیکی را برطرف کند.

این پیوست شامل اطلاعاتی در مورد طراحی آکوستیکی یک مجموعه ساختمانی است تا طراحان با استفاده از آن، به‌گونه‌ای عمل نمایند که پس از اتمام ساخت، به اصلاحات اساسی برای بهینه‌سازی وضعیت آکوستیکی نیازی

نباشد. از آنجا که تمهیدات به کار رفته در طراحی آکوستیکی یک ساختمان، رابطه مستقیم با کاربرد آن دارد، باید مقررات تدوین شده مربوط مد نظر قرار گیرند. این پیوست به بررسی دو عملکرد ساختمانی مختلف بر روی یک سایت مشخص می‌پردازد. در مرحله اول یک مجموعه آموزشی بر روی یک سایت مطالعه شده و با مراجعه به ضوابط تعیین شده برای فضاهای آموزشی در بند ۱۸-۲-۴ این مقررات طراحی می‌گردد. در مرحله دوم یک مجموعه مسکونی- اداری بر روی همان سایت، با مراجعه به ضوابط تعیین شده برای فضاهای مسکونی در بند ۱۸-۲-۲ و اداری در بند ۱۸-۲-۶ این مقررات طراحی می‌گردد.

برای رسیدن به شرایط بهینه و مطابقت با ضوابط فوق، مراحل مختلف طراحی به شرح زیر توصیه می‌شود:

مراحل مختلف طراحی آکوستیکی

برای طراحی آکوستیکی ساختمان، مراحل زیر باید به ترتیب رعایت شوند:

الف- سایت یا محل در نظر گرفته شده جهت ساخت، از لحاظ منابع نوفه خارجی، بررسی شده و تراز نوفه در تمام نقاط آن به منظور منطقه‌بندی آکوستیکی سایت مشخص گردد.

ب- شرایط آکوستیکی فضاهای مختلف ساختمانی در رابطه با عملکرد آن‌ها مشخص شده و فضاها در این رابطه دسته‌بندی گردند.

پ با توجه به دو بند بالا، محل صحیح قرارگیری هر دسته از فضاها در سایت تعیین شود. فضاهایی که بنا به نیاز طرح در موقعیت مناسب در سایت قرار نمی‌گیرند، مشخص گردند تا تمهیدات خاصی در مورد آن‌ها رعایت شود.

ت- طرح اولیه ساختمان با توجه به موقعیت فضاها در سایت تهیه گردد.

ث- در داخل ساختمان، وضعیت قرارگیری فضاهای مختلف بررسی گردد. چنانچه بنا به نیاز طرح یا محدودیت‌های موجود فضاهایی با شرایط مختلف در مجاورت هم یا بر روی یکدیگر قرار می‌گیرند، تمهیدات آکوستیکی در مورد جداکننده‌های بین این فضاها رعایت شوند.

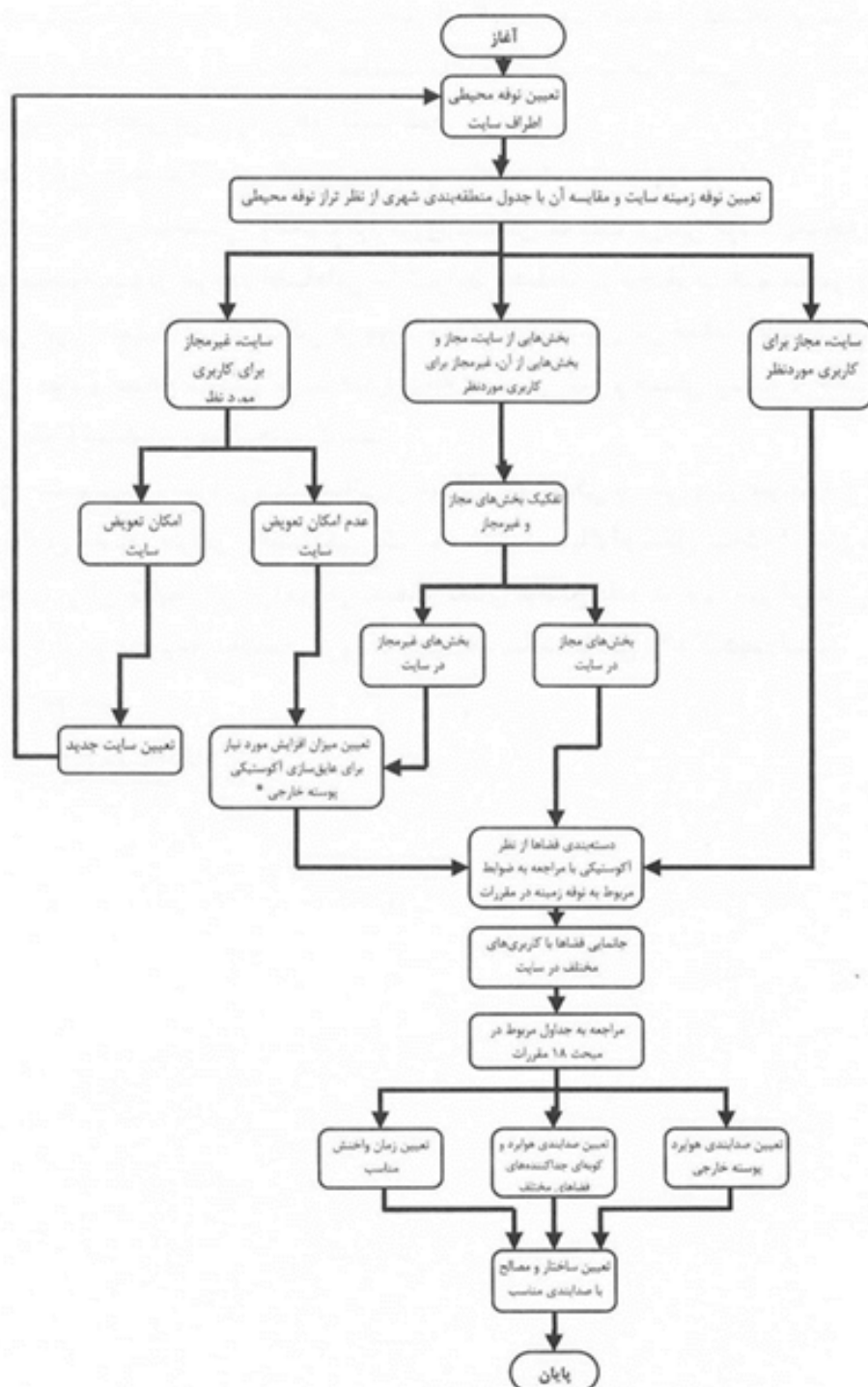
ج- مواد و مصالح مناسب جهت کنترل نوفه و تأمین زمان واخنش بهینه در فضاهای مختلف در رابطه با عملکرد آن‌ها انتخاب گردند.

چ- سیستم‌های سازه ای و تأسیساتی از دیدگاه آکوستیکی بررسی و در صورت نیاز بهینه شوند.

مراحل مختلف طراحی آکوستیکی یک ساختمان در دیاگرام شکل پ-۵-۱ نشان داده شده است. علاوه بر آن یکایک این مراحل در بندهای بعدی توضیح داده شده و تأثیر آن‌ها در نحوه طراحی هر کدام از دو مجموعه ساختمانی زیر، بر روی یک سایت فرضی ارائه گردیده است:

(۱) آموزشی

(۲) مسکونی- اداری



* میزان افزایش صدای هواورد مورد نیاز برحسب دسی‌بل در این مرحله، باید به مقادیر صدای هواورد پوسته خارجی در مراحل بعدی افزوده شود.

شکل پ-۵-۱: دیاگرام مراحل مختلف طراحی آکوستیکی یک ساختمان

پ ۵-۲ بررسی و دسته بندی آکوستیکی فضاهای مختلف

فضاهای داخلی ساختمان را نیز می توان بر مبنای تراز نوفه زمینه قابل قبول در رابطه با عملکرد فضا به چند دسته تقسیم کرد. هرکدام از این دسته فضاها را از لحاظ شباهت آکوستیکی که دارند می توان در یک بخش ساختمان متمرکز کرد که این مسأله را دسته بندی آکوستیکی فضاهای مختلف می گویند. بدین منظور، براساس جدول تراز نوفه زمینه قابل قبول برای فضاهای آموزشی در ایران (جدول شماره ۱۸-۲-۴-۱)، فضاهای مختلف یک مجموعه آموزشی در جدول پ ۵-۱ دسته بندی شده است. در همین رابطه، براساس جداول تراز نوفه زمینه قابل قبول برای فضاهای مسکونی- اداری در ایران (جداول شماره ۱۸-۲-۲-۱ و ۱۸-۲-۶-۱) فضاهای مختلف یک مجموعه مسکونی- اداری در جدول پ ۵-۲ دسته بندی شده است.

جدول پ-۵-۱: دسته بندی آکوستیکی فضاهای آموزشی

درجه بندی آکوستیکی	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل $L_{Aeq}(30)$ بر حسب دسی بل	نوع فضا
۱	۳۵	کلاس درس نظری
		کتابخانه
		نمازخانه
		فضای سمعی و بصری
		اتاق آموزش موسیقی
		سالن سخنرانی
۲	۴۰	آزمایشگاه
		کارگاه های سبک
		دفاتر اداری
		اتاق بهداشت
۳	۴۵	غذاخوری و بوفه
		راهرو
۴	۵۰	کارگاه های سنگین
		سالن ورزشی
۵	۶۵	فضاهای تأسیساتی و موتورخانه

جدول پ-۵-۲: دسته‌بندی آکوستیکی فضاهای مختلف یک ساختمان مسکونی-اداری

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمینه معادل $L_{Aeq}(30)$ بر حسب دسی‌بل	درجه‌بندی آکوستیکی
اتاق خواب و مطالعه در مسکونی	۳۵	۱
اتاق جلسات در اداری		
اتاق نشیمن و کار در مسکونی	۴۰	۲
سالن اجتماعات در مسکونی		
اتاق‌های اداری و دفتری		
آشپزخانه در مسکونی	۴۵	۳
سایت‌های کامپیوتری		
سالن بانک‌ها		
سرویس بهداشتی	۵۰	۴
فضاهای بسته عمومی		

پ-۵-۵ استفاده از جداکننده با صدابندی مناسب

کنترل نوفه در فضاهای مختلف ساختمان از عوامل مهم طراحی از نظر تأمین محیط آکوستیکی مطلوب می‌باشد. چنانچه بنا به نیاز طرح یا محدودیت‌های موجود، فضاهایی با شرایط آکوستیکی مختلف در مجاورت یکدیگر قرار گیرند، استفاده از جداکننده‌هایی با صدابندی مناسب توصیه می‌گردد.

همچنین محدودیت‌های زمین در بسیاری از موارد باعث افزایش تعداد طبقات و در نتیجه قرارگیری فضاهایی با شرایط آکوستیکی مختلف بر روی یکدیگر می‌گردد که در این مورد نیز مسایل مربوط به صدابندی مناسب از اهم مطالب است.

مقدار صدابندی در ساختمان از نقطه نظر شناخت منابع صدای ورودی و تراز صدای قابل قبول برای فضای موردنظر، باید مورد توجه قرار گیرد. آگاهی بنیادی از مسائل صدابندی و اطلاعاتی از ویژگی‌های فیزیکی موانع صوتی و همچنین چگونگی استفاده بهینه از آن‌ها در عایق‌سازی یک فضا در مقابل صداهای هوابرد و کوبه‌ای ضروری است.

برای جلوگیری از نفوذ نوفه و تأمین آسایش صوتی فضای مورد نظر در ساختمان باید از جداکننده‌هایی استفاده شود که میزان صدابندی کافی داشته باشد. بدین منظور رعایت ضوابط تعیین‌شده برای حداقل صدابندی هوابرد و کوبه‌ای جداکننده‌ها در فضاهای آموزشی براساس بندهای ۱۸-۲-۴-۳ و ۱۸-۲-۴-۴ آیین‌نامه و برای فضاهای مسکونی-اداری بر اساس بندهای ۱۸-۲-۲-۲، ۱۸-۲-۲-۳، ۱۸-۲-۶-۳ و ۱۸-۲-۶-۴ آیین‌نامه، الزامی است.

برای انتخاب صحیح جداکننده‌ها ضروری است طراح علاوه بر ضوابط آکوستیکی مقادیر صدابندی جداکننده‌ها مانند دیوار، در و پنجره در برابر صدای هوابرد و صدابندی سقف در برابر صدای کوبه‌ای را نیز در اختیار

داشته باشد. در پیوست ۳ مقادیر صدابندی هوابرد جداکننده‌ها شامل انواع گوناگونی از دیوارها، درها، پنجره‌ها و شیشه‌ها و در پیوست ۴ مقادیر صدابندی کوبه‌ای انواع مختلفی از کف-سقف‌ها ارائه شده است. به‌عنوان مثال برای جداکننده بین کلاس‌های درس یا بین دو واحد مسکونی می‌توان از دیوار ساخته شده با بلوک‌های بتن سبک ۲۵ سانتی‌متری دوطرف اندود، دیوار آجری ۲۲ سانتی‌متری دوطرف اندود یا دیوار با ساخت و ساز خشک با وادار ۱۰ سانتی‌متری با دولایه تخته‌گچی در هر طرف استفاده نمود. در مورد نمای ساختمان دیوار آجر سفال ۱۵ سانتی‌متری دوطرف اندود، دیوار بتنی ۱۵ سانتی‌متری، سیستم‌های ۳D و ICF توصیه می‌شود. پنجره‌های به‌کار رفته در نما باید با شیشه دوجداره و کاملاً درزبندی شده باشند. در مورد صدابندی کوبه‌ای، استفاده از کف شناور بر روی سقف بین طبقات می‌تواند الزامات مربوط را فراهم آورد.

مبحث نوزدهم
مدیریت انرژی / ویرایش پنجم ۱۴۰۴

مقدمه ویرایش پنجم

در سال های اخیر، بحران ناترازی انرژی در کشور ابعاد تازه ای به خود گرفته است. مصرف رو به رشد انرژی در بخش های مختلف در کنار محدودیت ظرفیت تولید منجر به عدم امکان تأمین انرژی مورد نیاز برخی از مصرف کنندگان به خصوص صنایع عمده و بالادستی کشور شده است. ساختمان ها با سهم بیش از ۴۰٪ از کل مصرف انرژی سالانه کشور، می توانند نقش قابل توجهی در مدیریت انرژی به ویژه در دوره اوج بار شبکه برق و گاز ایفا نمایند.

طبق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۴، مقررات ملی ساختمان مجموعه اصول و قواعد فنی و آیین نامه کنترل و اجرای آنها در مراحل طراحی، محاسبه، اجرا، بهره برداری و نگهداری ساختمان ها به منظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، بهره دهی مناسب، آسایش و صرفه اقتصادی است. این قانون، افزایش بهره وری انرژی در ساختمان ها را از اهداف خود معرفی کرده است. در طول نزدیک به سه دهه از تاریخ انتشار نخستین ویرایش و راهنمای مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان با عنوان «صرفه جویی در مصرف انرژی» تا کنون، تلاش شده است مصرف انرژی در ساختمان های کشور مدیریت و مطابق معیارهای مشخص، ساماندهی شود. با این وجود میزان مصرف انرژی ساختمان ها، نشان دهنده عدم تحقق اهداف مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان در کشور است.

در نخستین گام از مسیر تدوین ویرایش جدید، کمیته تخصصی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، مطالعه دلایل عدم تحقق اهداف ویرایش های گذشته و شناسایی بسترهای مورد نیاز برای دستیابی به اهداف فنی تعیین شده در مبحث را در دستور کار خود قرار داد. تجربیات گذشته نشان داده است که در صورت عدم رفع موانع شناسایی شده و نادیده گرفتن بسترهای لازم مورد نیاز برای تحقق اهداف، اصلاحات فنی ویرایش جدید نیز مانند گذشته در میدان عمل امکان تحقق نخواهند یافت.

بر اساس نتایج آسیب شناسی، دلایل عدم تحقق اهداف مبحث نوزدهم، در چهار حوزه فنی (بایدها و نبایدها)، اجرایی (ساز و کار اجرا)، حقوقی (ضمانت اجرایی) و اقتصادی (توجیه پذیری) به عنوان اصلی ترین حوزه ها تقسیم بندی شدند. در ادامه، به منظور بررسی دقیق تر هر یک از این حوزه ها، جلسات تخصصی فنی، اجرایی، حقوقی و اقتصادی در چند مرحله برگزار شد.

سهم قابل توجه ساختمان ها از مصرف انرژی کشور، تکالیف قانونی دارای فوریت برای کاهش مصرف انرژی ساختمان ها در محدوده مجاز با هدف کمک به کاهش ناترازی انرژی و همچنین ضرورت حمایت از حقوق مصرف کنندگان گران قیمت ترین کالای طول عمر شهروند ایرانی، منجر به شک لگیری رویکردهای متفاوت در ویرایش جدید مبحث نوزدهم شد. بهره مندی از ایمنی و کیفیت ساخت و تأمین شرایط آسایش در تمام ساعات سال، حق مسلم بهره برداران و ساکنان ساختمان ها است. تأمین شرایط آسایش در ساختمان ها باید به گونه ای باشد که میزان مصرف انرژی در محدوده مجاز تعیین شده در الگو، حفظ شده و هزینه های غیرمعارف مصرف خارج از الگوی ناشی از اشتباه و یا سهل انگاری در مراحل طراحی و ساخت به مالکان و بهره برداران تحمیل نشود.

ویرایش پنجم با عنوان «مدیریت انرژی در ساختمان»، مصرف و تولید انرژی در تمامی مراحل چرخه عمر ساختمان را مورد توجه قرار داده است.

به منظور رفع ابهامات موجود در انطباق رده بندی چهارگانه EC ، EC + ، EC ++ و ECnZ ویرایش چهارم با استانداردهای ملی ایران ۱۴۲۵۳ و ۱۴۲۵۴ مربوط به صدور برچسب انرژی ساختمان ها، رده بندی انرژی در ویرایش جدید بازتعریف و بازدهی انرژی D به جای رده EC ، بازدهی انرژی C به جای رده EC+ ، بازدهی انرژی B به جای رده EC++ و بازدهی انرژی A به جای رده ECnZ جایگزین شده است.

معیار ویرایش کنونی، دستیابی ساختمان ها به حداقل رده بازدهی انرژی D تعیین شده و بر اساس برنامه ای میان مدت و به مرور زمان، الزام ارتقاء ساختمان ها برای دریافت رده های انرژی C ، B و A مدنظر قرار گرفته است. معیارهای ارائه شده در متن، متمرکز بر دستیابی به رده بازدهی انرژی D است.

روش های طراحی در ویرایش پنجم شامل دو روش تجویزی ۲ و شبیه سازی بازدهی انرژی ۳ است. در روش تجویزی احکام مشخصی برای ساختمان های مسکونی و غیرمسکونی در اقلیم های مختلف کشور تدوین شده و این احکام، تمامی اجزاء مربوط به بخش های فعال و غیرفعال ساختمان را شامل شده و روش ارزیابی و صحت سنجی اجرای آنها طی بازرسی های دوره ای در نظر گرفته شده است.

در روش شبیه سازی بازدهی انرژی، اعداد صحت سنجی شده و مورد تأیید اشخاص دارای صلاحیت شبیه سازی، معیار تعیین رده بازدهی انرژی خواهد بود. در فصل ششم، شبیه سازی انرژی ساختمان، نرم افزار و اطلاعات اقلیمی مورد تأیید معرفی شده و الزامات شبیه سازی و تهیه گزارشات بیان شده است. فرایند آموزش، سنجش و احراز صلاحیت شبیه سازی و بازرسی برای اشخاص حقیقی و حقوقی طبق دستورالعمل های نهاد قانونی مسئول ابلاغ خواهد شد.

در روش تجویزی نیز چک لیست ها بر اساس شبیه سازی نمونه های موردی متعدد، با کاربری های مسکونی و غیرمسکونی در تمام دسته بندی های اقلیمی بر اساس شبیه سازی و صحت سنجی آن ها با نمونه های استاندارد ASHRAE تدوین و با استفاده از الگوریتم های ژنتیک و بهینه سازی چند مولفه ای ۲، بهینه یابی و وزن دهی شده است. خروجی چک لیستها به منظور سنجش بازدهی انرژی ساختمان در مرحله بهره برداری بر مبنای دریافت اطلاعات مراحل طراحی و ساخت به روز رسانی میشوند. تحلیل نتایج چک لیست های تأیید شده توسط اشخاص دارای صلاحیت بازرسی انرژی در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری، ملاک تعیین رده بازدهی انرژی پایان کار خواهد بود.

در ویرایش پنجم، برای نخستین بار، به موضوع ارزیابی چرخه عمر ساختمان در این ویرایش مبحث نوزدهم پرداخته شده و معیارهای ارزیابی و رتبه بندی ساختمان سبز وفق تکلیف قانونی ماده ۱۸ قانون «اصلاح الگوی مصرف» و آیین نامه اجرایی آن، تدوین و در پیوست ۴ به تفصیل بیان شده است.

در پایان لازم به ذکر است که تحقق اهداف مورد نظر ویرایش پنجم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان علیرغم در نظر گرفتن الزامات و ضمانت های فنی، اجرایی، حقوقی و اقتصادی، تنها در صورت مشارکت و همراهی مؤثر و متعهدانه تمامی بخش های صنعت ساختمان امکان پذیر خواهد بود. لذا، امید است تا با همراهی و هم افزایی جامعه مهندسی و صنعتگران عرصه ساختمان، گامی مؤثر در جهت حل بحران انرژی کشور و اعتلای ایران عزیز برداشته شود.

۱-۱۹ تعاریف

در این فصل، تعاریف اصطلاحات مورد استفاده در متن مبحث بیان شده است. معادل انگلیسی واژه ها نیز در پیوست «۱» ارائه شده است. لازم به ذکر است که برخی از این تعاریف ممکن است با تعاریف ارائه شده در سایر مباحث مقررات ملی ساختمان متفاوت باشند.

۱۹-۱-۲ اقلیم

Climate

به شرایط جوی و محیطی بلندمدت یک منطقه اطلاق میشود که از ترکیب عواملی همچون دما، رطوبت، بارش، باد، تابش مستقیم و غیرمستقیم خورشید و فشار هوا شکل گرفته است. اقلیم یک منطقه بر اساس میانگین این عوامل در طول یک دوره زمانی طولانی (معمولاً ۳۰ سال) تعیین میشود.

۱۹-۱-۴ الگوی مصرف انرژی

Energy Consumption Pattern

حداکثر میزان مجاز شدت مصرف انرژی برای ساختمان های با کاربری های مختلف در اقلیم های متفاوت کشور که بر اساس کیلووات ساعت بر متر مربع در سال ($2kWh/m.Yr$) محاسبه شده است.

نکته: الگوی مصرف مجاز برای دستیا بی به رده های بازدهی انرژی D ، C ، B و A در پیوست «۳» ارائه شده است.

۱۹-۱-۹ انرژی نهفته ساختمان

Building Embodied Energy

به مقدار انرژی گفته میشود که برای تولید، استخراج، حمل و نقل، ساخت، نصب، نگهداری، تعمیر، تعویض، تخریب و بازیافت تمامی مصالح و اجزای ساختمانی مصرف شده است. این انرژی به صورت مقدار انرژی مصرفی بخش بر واحد سطح مانند مگاژول بر متر مربع (MJ/m^2) محاسبه می شود.

۱۹-۱-۱۱ انرژی نهفته مصالح

Material Embodied Energy

به مجموع انرژی مورد نیاز برای استخراج، تولید، فرآوری، حمل و نقل و بازیافت یک ماده ساختمانی گفته میشود. این انرژی شامل تمام مراحل چرخه عمر یک ماده از مرحله اولیه تا پایان استفاده آن است و به صورت انرژی مصرفی بخش بر واحد محصول مانند ژول بر کیلوگرم (J/Kg) محاسبه میشود.

۱۹-۱۲ انرژی های تجدیدپذیر

Renewable Energies

انرژی به دست آمده از منابعی مانند خورشید، باد، زمین گرمایی، آب و زیست توده که به طور طبیعی تجدید میشوند. (مطابق با استاندارد ISO ۱۳۶۰۲-۱:۲۰۰۲)

۱۹-۱۴ اینرسی حرارتی

Thermal Inertia

ویژگی ماده در برابر تغییرات دما در طول زمان است. این ویژگی بیانگر توانایی ماده در جذب، ذخیره و آزادسازی تدریجی گرما بوده و تحت تأثیر ظرفیت حرارتی، چگالی و هدایت حرارتی آن ماده قرار دارد.

۱۹-۱۵ آب و هوا

Weather

به شرایط جوی متغیر در یک منطقه خاص اطلاق میشود که شامل عوامل مختلفی مانند دما، رطوبت، بارش، سرعت باد، فشار هوا و تابش خورشید است. این شرایط به طور روزانه و یا در طول بازه های زمانی کوتاه مدت تغییر میکند و تأثیر مستقیم بر راحتی ساکنان، عملکرد سامانه های تهویه مطبوع و مصرف انرژی ساختمان دارد.

۱۹-۱۶ آسایش حرارتی

Thermal Comfort

وضعیتی است که در آن فرد، از نظر دما، رطوبت و سرعت هوا احساس ناراحتی نمیکند و به طور کلی، در محیطی که شرایط آن مناسب است، احساس راحتی میکند. (مطابق با استاندارد ISO ۷۷۳۰:۲۰۰۵)

۱۹-۱-۲۱ بخش های غیرفعال ساختمان

Building Passive Elements

به عناصری اطلاق میشود که بدون نیاز به مصرف انرژی، نقش مؤثری در مدیریت انرژی و بهبود عملکرد حرارتی ساختمان ایفا می کنند. این بخش ها شامل اجزای معماری، مصالح ساختمانی، عایق بندی حرارتی، طراحی مناسب پنجره ها و فضاهای باز برای استفاده از نور طبیعی و تهویه طبیعی، دیوارها، سقف ها و کف ها هستند که به طور مؤثر انرژی حرارتی را در فصول سرد حفظ و در فصول گرم دفع میکنند. برای مثال، طراحی معماری و جهت گیری ساختمان به طور طبیعی و بدون نیاز به مصرف انرژی، میتواند موجب کنترل دما، بهبود راحتی در داخل ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی شود.

۱۹-۱-۲۳ برچسب انرژی

Energy Label

نشاندگری است که کارایی یک دستگاه یا سامانه مصرف کننده انرژی را بر اساس نسبت بازدهی خروجی به استفاده از منابع انرژی ورودی و مطابق با مقیاس های رتبه بندی استاندارد نشان میدهد.

۱۹-۱-۲۴ برچسب انرژی ساختمان

Building Energy Label

نشاندگری است که نسبت شدت مصرف هر ساختمان به شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل در همان کاربری-اقلیم را سنجیده و بر مبنای A (بالاترین) تا G (پایین ترین)، بازدهی انرژی ساختمان را رتبه بندی میکند. استانداردهای ملی شماره ۱۴۲۵۳ و ۱۴۲۵۴ ایران مربوط به برچسب انرژی ساختمان های مسکونی و غیرمسکونی هستند.

۱۹-۱-۲۷ پل حرارتی

Thermal Bridge

به نواحی از ساختمان اطلاق میشود که به دلیل ویژگی های ساختاری خاص یا تفاوت در مصالح، انتقال حرارت بیشتری نسبت به سایر بخش های ساختمان دارند. این نواحی معمولاً در محل های اتصال دیوارها، سقف ها، کف ها، پنجره ها و درها ایجاد میشوند و میتوانند باعث افزایش هدر رفت انرژی، کاهش کارایی عایق بندی و کاهش آسایش حرارتی شوند.

۱۹-۱-۲۸ پلاک گواهی انطباق رده انرژی ساختمان

لوح فلزی حاوی اطلاعات عمومی ساختمان و رده بندی انرژی آن که منطبق با ابعاد و مشخصات دستورالعمل ماده ۴ تصویب نامه هیأت وزیران به شماره ۹۳۸۷۶ / ت ۵۷۹۲۶ ه مورخ ۲۴ / ۰۸ / ۱۴۰۰، از سوی سازمان نظام مهندسی سازمان استان صادر و توسط مالک در محل ورودی ساختمان و در مجاورت پلاک شهرداری نصب میشود.

۱۹-۱-۲۹ پوسته غیرنورگذر ساختمان

Opaque Building Envelope

بخشی از پوسته خارجی ساختمان که ضریب عبور نور مرئی آن کمتر از ۵ درصد است. این جدارها از مصالح غیرشفاف تشکیل شده و شامل دیوار، سقف، کف و سطوح مشابه هستند.

۱۹-۱-۳۱ پوسته خارجی ساختمان

Building Envelope

به تمام سطوح پیرامونی ساختمان، اعم از دیوارها، سقف ها، کف ها، بازو ها، سطوح نورگذر و مانند آنها اطلاق میشود که از یک طرف با فضای خارج، فضای کنترل نشده، زمین یا خاک و از طرف دیگر با فضای کنترل شده داخل ساختمان در ارتباط هستند.

۱۹-۱-۳۶ تأییدیه رسمی

مدرکی است که توسط نهادهای ارزیابی دارای صلاحیت مانند سازمان ملی استاندارد و یا سایر مراکز مورد تأیید نهاد قانونی مسئول، صادر شده و مشخصات فنی محصولات یا خدمات را گواهی میکند. تنها بخش هایی از مندرجات و محتویات تأییدیه رسمی که در مبحث، صراحتاً به آن اشاره شده است، ملاک عمل است.

۱۹-۱-۳۷ تأییدیه رسمی مقاومت در برابر حریق

گواهینامه فنی معتبر صادر شده توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی یا سایر مراکز مورد تأیید نهاد قانونی مسئول است که دارا بودن الزامات مقاومت در برابر حریق مندرج در مبحث سوم مقررات ملی ساختمان را برای مواد و مصالح مشخصی گواهی کرده باشد.

(Heating, Ventilation and Air Conditioning) HVAC

سامانه هایی که برای کنترل دما، رطوبت، کیفیت هوا و جریان هوای داخلی ساختمان به کار میروند. این سامانه ها شامل سامانه های سرمایشی، گرمایشی، تعویض و تصفیه هوا هستند که با هدف تأمین شرایط آسایش حرارتی و بهداشتی مناسب برای ساکنان یا کاربران فضای داخلی به کار گرفته میشوند. این سامانه ها به کاهش آلودگی هوا، تنظیم دما و رطوبت و تأمین هوای تازه کمک میکنند و از نظر عملکرد میتوانند شامل تهویه مکانیکی، تهویه طبیعی و یا ترکیبی از هر دو باشند.

۱۹-۱-۴۹ حداقل دمای تنظیمی سامانه سرمایش**Cooling System Minimum Set Point**

کمترین دمای مجاز در سامانه های سرمایشی است که برای ایجاد شرایط آسایش حرارتی و مدیریت مصرف انرژی در نظر گرفته میشود. این دما باید به گونه ای تنظیم شود که نه تنها آسایش را تأمین کند، بلکه از هدررفت انرژی جلوگیری کند. حداقل دمای تنظیمی سامانه سرمایش در این مبحث، ۲۵ درجه سانتیگراد تعیین شده است.

۱۹-۱-۵۰ حداقل دمای تنظیمی سامانه سرمایش بعد از حضور کاربر**Cooling System Set Back Point**

کمترین دمایی است که سامانه سرمایش مجاز است تا پس از خروج کاربران یا اتمام حضور آن ها در فضا، به آن برسد. این دما در سامانه های سرمایش برای کاهش مصرف انرژی در زمانی که نیازی به سرمایش نیست و برای حفظ اینرسی حرارتی جرم داخلی ساختمان پس از اتمام حضور کاربر، به خصوص در کاربری هایی با برنامه حضور تکرار شونده، استفاده میشود. حداقل دمای تنظیمی سامانه سرمایش بعد از حضور کاربر در این مبحث، ۲۹ درجه سانتیگراد تعیین شده است.

۱۹-۱-۵۱ حداکثر دمای تنظیمی سامانه گرمایش**Heating System Maximum Set Point**

بیشترین دمای مجاز در سامانه های گرمایشی است که برای ایجاد شرایط آسایش حرارتی و مدیریت مصرف انرژی در نظر گرفته میشود. این مقدار باید به گونه ای تنظیم شود که نه تنها آسایش محیط را تأمین کند، بلکه از هدررفت انرژی جلوگیری کند. حداکثر دمای تنظیمی سامانه گرمایش در این مبحث، ۲۱ درجه سانتیگراد تعیین شده است.

۱۹-۱-۵۲ حداکثر دمای تنظیمی سامانه گرمایش بعد از حضور کاربر

Heating System Set Back Point

بیشترین دمایی است که سامانه گرمایش مجاز است تا پس از خروج کاربران یا اتمام حضور آنها در فضا، به آن برسد. این دما در سامانه های گرمایش برای کاهش مصرف انرژی در زمانی که نیازی به گرمایش نیست و برای حفظ اینرسی حرارتی جرم داخلی ساختمان پس از اتمام حضور کاربر، به خصوص در کاربری های با برنامه حضور تکرارشونده استفاده میشود. حداکثر دمای تنظیمی سامانه گرمایش بعد از حضور کاربر در این مبحث، ۱۳ درجه سانتی گراد تعیین شده است.

۱۹-۱-۶۲ رده بازدهی انرژی ساختمان

Building Energy Efficiency Rate

معیار سنجش بازدهی انرژی ساختمان است که بر اساس نسبت شدت مصرف انرژی هر ساختمان به میزان شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل همان کاربری-اقلیم در چهار رده (D منطبق با مبحث نوزدهم)، (C کم مصرف)، (B بسیار کم مصرف)، (A مصرف نزدیک به صفر) تعیین میشود.

۱۹-۱-۶۷ ساختمان ایده آل

Ideal Building

به ساختمانی اطلاق میشود که مصرف انرژی آن نزدیک به صفر است. میزان حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز ساختمان ایده آل برای کاربری-اقلیم های مختلف در جدول شماره ۳ - ۴ در پیوست «۳» ارائه شده است.

۱۹-۱-۶۸ ساختمان سبز

Green Building

ساختمانی که ضوابط خاص مکان یابی، طراحی سامانه های ساخت، اجرا، نگهداری، بهره برداری و بازیافت در آن به منظور آسیب رسانی هرچه کمتر به طبیعت و تعامل با محیط پیرامونی رعایت میشود.

(تعریف فوق طبق آیین نامه اجرایی ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف مصوب هیأت وزیران بوده و معیارهای ارزیابی و رتبه بندی ساختمان سبز در پیوست «۴» بیان شده است.)

۱۹-۱-۶۹ ساختمان صنعتی

Industrial Building

در این مبحث، به هر نوع ساختمان غیرمسکونی که فعالیت های تولیدی و یا صنعتی در آن انجام میشود ساختمان صنعتی اطلاق میشود. در صورتیکه ساختمانی در بردارنده کاربری های گوناگون از جمله تولیدی صنعتی و غیرتولیدی صنعتی باشد، برای تعیین رده بازدهی انرژی بخش های غیرتولیدی صنعتی، لازم است تا میزان تمامی انواع انرژی مصرفی بخش تولیدی صنعتی به صورت جداگانه اندازه گیری و از سایر بخش ها قابل تفکیک باشد.

۱۹-۱-۷۰ ساختمان غیرمسکونی

Non-Residential Building

ساختمانی که برای اهداف غیر از سکونت و اقامت طراحی شده است. این نوع ساختمان ها به طور عمده برای فعالیت های تجاری، اداری، آموزشی، خدماتی، تفریحی و غیرمسکونی ساخته میشوند. در این مبحث ساختمان غیرمسکونی شامل ساختمان هایی که فعالیت های تولیدی و صنعتی در آن ها انجام میشود، نیست.

۱۹-۱-۷۱ ساختمان مسکونی

Residential Building

ساختمانی که به منظور سکونت و اقامت افراد ساخته میشود. این نوع ساختمان ها معمولاً شامل فضاهای اختصاصی و عمومی هستند که به طور اصلی برای استقرار افراد، خانواده ها یا گروه های کوچک در نظر گرفته شده اند. ساختمان های مسکونی ممکن است به صورت خانه های تک واحدی، آپارتمان ها، ویلاها، مجتمع های مسکونی یا بلندمرتبه طراحی شوند و با روش ها و فناوری های مختلف ساختمانی بنا شوند.

۱۹-۱-۹۴ شبیه سازی بازدهی انرژی ساختمان (شبیه سازی)

Building Energy Performance Simulation

فرایندی محاسباتی مبتنی بر مدل سازی عددی که عملکرد انرژی ساختمان را در شرایط مختلف بهره برداری و اقلیمی تحلیل و پیش بینی میکند. این شبیه سازی با استفاده از نرم افزارهای تخصصی و بر اساس زون بندی فضاهای ساختمان و تعیین دقیق تمامی پارامترهای بخش های مختلف مانند جداره های غیرنورگذر و نورگذر، هوابندی، نوع و زمانبندی فعالیتهای بخش های مختلف و همچنین نوع، زمان بندی و بازدهی تأسیسات سرمایش، گرمایش، آبگرم مصرفی، تهویه مطبوع، تهویه طبیعی، سامانه روشنایی، تأسیسات الکتریکی، شرایط اقلیمی، محل ساختمان و همجواری های آن انجام میشود.

شبیه سازی بازدهی انرژی ساختمان امکان ارزیابی عملکرد انرژی ساختمان در سناریوهای مختلف طراحی و بهره برداری، تحلیل تأثیر عوامل مختلف مانند مصالح ساختمانی، سامانه های گرمایش و سرمایش، روشنایی و تهویه بر مصرف انرژی، بهینه سازی طراحی و بهره برداری ساختمان برای کاهش مصرف انرژی و افزایش کارایی سامانه ها، تطابق با استانداردهای ملی و بین المللی، امکان مقایسه سناریو های مختلف برای انتخاب بهترین راهکارهای طراحی و بهره برداری از نظر انرژی و هزینه و تخمین شاخص های بازدهی انرژی مانند شدت مصرف انرژی سالانه ساختمان (EUI) را فراهم میکند.

۱۹-۱-۱۰۰ ضریب انتقال حرارت

(Heat Transmittance) U-Value

معیاری برای سنجش میزان انتقال حرارت از طریق یک المان ساختمانی (مانند دیوار، سقف، کف یا شیشه) بر اثر اختلاف دما بین دو سمت آن است. این ضریب بیانگر میزان عبور انرژی گرمایی به ازای هر متر مربع از سطح در واحد زمان و در ازای هر درجه کلوین اختلاف دما بین دو طرف المان است و بر مبنای وات بر متر مربع بر درجه کلوین ($W/m^2 \cdot K$) اندازه گیری میشود.

۱۹-۱-۱۰۱ ضریب جذب حرارت خورشیدی

(Solar Heat Gain Coefficient (SHGC

معیاری برای بیان میزان انرژی تابشی خورشیدی منتقل شده از طریق شیشه ها یا سطوح مشابه به داخل ساختمان است که به گرما تبدیل میشود. این ضریب معمولاً بین ۰ تا ۱ قرار دارد، به طوری که مقدار پایین تر به معنی کاهش انتقال حرارت خورشیدی به داخل ساختمان و مقدار بالاتر نشان دهنده عبور بیشتر حرارت خورشیدی به داخل است.

۱۹-۱-۱۰۳ ضریب عملکرد

(Coefficient of Performance (COP

معیاری برای سنجش بهره وری یک دستگاه حرارتی یا برودتی مانند چیلر، پمپ حرارتی، یا سامانه تهویه مطبوع است. این ضریب نشان میدهد که یک سامانه چقدر انرژی مفید (گرمایش یا سرمایش) را به نسبت انرژی مصرفی تأمین میکند.

۱۹-۱-۱۰۴ ضریب هدایت حرارتی

(Thermal Conductivity (λ -Value

معیاری برای میزان قابلیت یک ماده در انتقال گرما از طریق رسانایی حرارتی است. این عدد نشان دهنده مقدار حرارتی است

که در یک ثانیه از یک متر مربع عنصری همگن به ضخامت یک متر، در حالت پایدار، در شرایطی که اختلاف دمای دو سطح طرفین عنصر برابر یک درجه کلون است عبور میکند و با واحد وات بر متر بر درجه کلون ($W/m\cdot K$) اندازه گیری میشود.

۱۹-۱۰۶ عایق حرارتی

Thermal Insulation

ماده، محصول یا ترکیبی است که انتقال حرارت بین سطوح یا فضاهای دارای اختلاف دما را کاهش میدهد. (مطابق تعریف استانداردهای ملی ایران و ISO, ASTM, EN) حداکثر ضریب هدایت حرارتی (λ -Value) برای عایق حرارتی مطلوب برای کاربری ساختمانی ۰/۰۶۸ / وات بر متر درجه کلون ($W/m\cdot K$) ۰/۰۶۸ است. (مطابق استاندارد ISO ۱۰۴۵۶)

نکته: در این مبحث، حداقلی برای مقاومت حرارتی (R -Value) یک المان تنها از لایه های تشکیل دهنده جداره خارجی، مانند بلوک یا اندود در نظر گرفته نشده است و ملاک عمل، مقاومت حرارتی کل پوسته (دیوار، سقف یا کف) است که به صورت حاصل جمع مقاومت حرارتی تمامی لایه های تشکیل دهنده آن پوسته محاسبه میشود (به ۱۹ - ۵ - ۱ رجوع شود). هرگونه گواهی و اطلاق عنوان بلوک منطبق با مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان مطلقاً فاقد اعتبار است.

۱۹-۱۰۷ عایق حرارتی سلول بسته

Closed-Cell Thermal Insulation

نوعی عایق حرارتی با ساختار مولکولی شامل سلول های کاملاً بسته و مجزا است که مانع از نفوذ هوا و رطوبت به درون عایق میشود. این ویژگی منجر به کاهش هدایت حرارتی (λ)، افزایش مقاومت در برابر رطوبت و افزایش دوام عایق میشود.

۱۹-۱۰۸ عایق کاری حرارتی

Thermal Insulation

فرایند به کارگیری مواد و مصالح عایق حرارتی در اجزای مختلف ساختمان با هدف کاهش انتقال حرارت، بهینه سازی مصرف انرژی و بهبود شرایط آسایش حرارتی است. عایق کاری میتواند بر روی پوسته ساختمان (دیوارها، سقف، کف و پنجره ها)، لوله کشی سامانه های سرمایش و گرمایش، کانال های هوا و تجهیزات مکانیکی انجام شود. انتخاب نوع و ضخامت عایق بر اساس حداقل مقاومت حرارتی (R -Value) یا حداکثر ضریب انتقال حرارت (U -Value)، شرایط اقلیمی و الزامات این مبحث تعیین میشود.

۱۹-۱۱۲ فضای باز

Open Space

محیط بیرونی پوسته خارجی ساختمان که با هوای آزاد در ارتباط مستقیم قرار دارد و هیچ محدوده نیمه بازی نیز آن را محصور نکرده است.

۱۹-۱۱۳ فضای کنترل شده

Conditioned Space

بخش هایی از فضای داخل ساختمان که دمای هوای داخل آن ها توسط تجهیزات سرمایی، گرمایی و تهویه مطبوع کنترل شود.

۱۹-۱۱۴ فضای کنترل نشده

Unconditioned Space

بخش های از فضای بسته و نیمه بسته ساختمان که دمای هوای آن توسط تجهیزات سرمایشی، گرمایشی و تهویه مطبوع کنترل نمیشود و در عین حال جزئی از فضای باز بیرون ساختمان نیز نیستند. (مانند درز انقطاع هوا بند شده بین دو ساختمان، راه پله ها، دالان ها، فضای تهویه نشده زیر بام تخت و شیب دار، پیلوت محصور و پارکینگ هایی که فاقد پایانه های گرمایشی و سرمایشی اند).

۱۹-۱۱۹ کاربری ساختمان

Building Occupancy / Building Use

نوع استفاده ای که برای فضای داخلی یا خارجی یک ساختمان پیش بینی شده است. این تعریف شامل تمامی فعالیت هایی است که در یک ساختمان صورت میگیرد، مانند سکونت، کار اداری، آموزش، درمان، تفریح، تولید و دیگر فعالیت ها.

۱۹-۱۲۰ کربن نهفته

Embodied Carbon

کربن نهفته به مقدار کل کربن تولید شده در استخراج مواد اولیه، تولید، حمل و نقل، نصب، نگهداری و بازیافت یک ماده یا محصول ساختمانی در طول چرخه عمر آن گفته میشود. این میزان انتشار کربن میتواند از منابع مختلفی مانند سوخت های فسیلی حاصل شود.

۱۹-۱-۱۲۱ کربن نهفته ساختمان

Building Embodied Carbon

به مقدار کربنی گفته میشود که برای تولید، استخراج، حمل و نقل، ساخت و نصب تمامی مصالح و اجزای ساختمانی منتشر میشود. این میزان کربن در مراحل مختلف چرخه عمر ساختمان از جمله ساخت، بهره برداری، نگهداری و حتی تخریب و بازیافت آن تولید و در جو منتشر میشود.

۱۹-۱-۱۲۲ کربن نهفته مرحله ساخت

Construction Phase Embodied Carbon

به مجموع کربن منتشر شده در مراحل مختلف ساخت یک ساختمان گفته میشود که شامل فرایند های مختلفی از جمله استخراج مواد اولیه، تولید مصالح، حمل و نقل، ساخت و نصب تجهیزات و اجزای ساختمانی است. این میزان کربن به صورت غیرمستقیم در ساختمان ها ذخیره میشود و جزء کربن منتشر شده برای فرایند ساخت به شمار می رود.

۱۹-۱-۱۲۳ کربن نهفته مصالح

Material Embodied Carbon

به مجموع کربن منتشر شده برای استخراج، تولید، فرآوری، حمل و نقل و بازیافت یک ماده ساختمانی گفته میشود. این میزان کربن شامل تمام مراحل چرخه عمر یک ماده از مرحله اولیه تا پایان استفاده آن است.

۱۹-۱-۱۳۳ مبحث

در هر کجای این مبحث که عبارت «مبحث» بدون قرینه، اشاره و تصریح به مبحث خاص دیگری به کار رفته باشد، منظور مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان است.

۱۹-۱-۱۳۵ محدوده آسایش حرارتی

Thermal Comfort Zone

مجموعه شرایطی است که در آن فرد، از نظر دما، رطوبت و سرعت جریان هوا و تابش حرارتی احساس ناراحتی نمی کند و به طور کلی، در محیطی که شرایط آن مناسب است، احساس راحتی میکند. (مطابق استاندارد ISO۷۷۳۰:۲۰۰۵)

۱۹-۱-۱۳۸ مساحت کل ساختمان

Gross Floor Area of the Building

به مجموع کلیه سطوح ساخته شده در تمامی طبقات یک ساختمان اطلاق میشود که شامل مساحت مفید، دیوارهای داخلی و خارجی، فضاهای تأسیساتی، پارکینگ ها ، راه پله ها، آسانسورها، راهروهای عمومی و سایر بخش های غیرمفید میشود.

۱۹-۱-۱۳۹ مساحت مفید ساختمان

Net Floor Area of the Building

مجموع سطح زیربنای فضاهای کنترل شده در یک ساختمان است.

۱۹-۱-۱۴۲ مقاومت حرارت

(Thermal Resistance) R-Value

معیاری برای سنجش توانایی یک ماده یا المان ساختمانی برای مقاومت در برابر انتقال حرارت است. این مقدار نشان میدهد که یک ماده به طور مؤثر چقدر مانع عبور جریان گرما میشود و بر مبنای متر مربع کلوین بر وات ($m^2 \cdot K/W$) اندازه گیری میشود.

۱۹-۱-۱۴۳ مقررات ملی ساختمان

مجموع اصول و قواعد فنی که رعایت آنها در طراحی، محاسبه، اجرا، بهره برداری و نگهداری به منظور تأمین ایمنی، بهداشت، بهره دهی مناسب، آسایش و صرفه اقتصادی الزامی است. مجموعه اصول و قواعد فنی و آیین نامه کنترل و اجرای آن ها، تحت عنوان مقررات ملی ساختمان ایران شناخته میشود. (مطابق ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۴)

۱۹-۱-۱۴۵ مواد تغییر فاز دهنده

(Phase Changing Material (PCM

مواد تغییر فاز دهنده به موادی اطلاق میشود که توانایی ذخیره و آزادسازی انرژی را در هنگام تغییر فاز (از مایع به جامد یا بالعکس) دارند. این مواد معمولاً به عنوان ابزار ذخیره سازی انرژی حرارتی استفاده میشوند و میتوانند در دماهای خاصی حرارت را جذب یا آزاد کنند که باعث تنظیم و یا ثابت نگه داشتن دمای محیط میشوند.

۱۹-۱-۱۴۶ نرم افزار شبیه سازی مورد تأیید

نرم افزاری که تمامی امکانات شبیه سازی بازدهی انرژی را دارا بوده و امکان میزبانی از مدل های سه بعدی خروجی نرم افزارهای BIM و انجام شبیه سازی فیزیک ساختمان و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و محاسبه بارهای سرمایشی و گرمایشی و همچنین محاسبه میزان مصرف انرژی ساختمان به تفکیک حامل انرژی، سامانه های مصرف کننده و روز، ماه و سال را در یک محیط واحد دارا باشد.

۱۹-۱-۱۵۰ هوابندی

Air Tightness

جلوگیری از ورود و خروج ناخواسته هوا، از طریق پوسته خارجی ساختمان و یا درز های عناصر تشکیل دهنده آن است.

۱۹-۱-۱۵۳ ویرایش

در هر کجای این مبحث که عبارت «ویرایش» بدون قرینه، اشاره و تصریح به ویرایش خاص دیگری به کار رفته باشد، منظور ویرایش پنجم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان است.

۱۹-۲ کلیات

۱۹-۲-۱ دامنه مطالب

به موضوع مصرف و «مدیریت انرژی در ساختمان» مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان با عنوان تولید انرژی، تولید کربن و سایر تاثیرات زیست محیطی ساختمان، ارزیابی و رتبه بندی ساختمان سبز، در بخش های غیرفعال (پوسته خارجی) و فعال (تأسیسات مکانیکی و الکتریکی) در طول چرخه عمر ساختمان (تولید، بهره برداری، تخریب و بازیافت) میپردازد. الزامات این مبحث شامل موارد زیر است:

- پوسته خارجی ساختمان، اعم از نورگذر و غیرنورگذر؛

- بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های موجود؛

۱۹-۲-۱-۱ در فصل اول، تعاریف مربوط به عبارات و اصطلاحات فنی به کار رفته در مبحث بیان شده است.

۱۹-۲-۱-۲ در فصل دوم، کلیات، شامل دامنه کاربرد و ضمانت اجرای مقررات ملی ساختمان، به ویژه مبحث نوزدهم، با استناد به مواد قانونی شرح داده شده است. همچنین، مفاهیمی مانند ارزیابی چرخه عمر ساختمان و زیر مجموعه های آن - انرژی نهفته و کربن نهفته در مرحله ساخت و انرژی مصرفی و انتشار کربن در مرحله بهره برداری - بیان شده و در

ادامه، معیار رده بندی بازدهی انرژی ساختمان ها در مرحله بهره برداری توضیح داده شده است.

۱۹-۲-۱-۳ در فصل سوم به دسته بندی ساختمان ها بر اساس اقلیم، کاربری و مساحت پرداخته شده است. در این فصل دسته بندی مصرف کنندگان انرژی در ساختمان بر اساس میزان و نوع حامل انرژی، روش محاسبه «شدت مصرف انرژی ساختمان» و نیز الگوی مصرف انرژی به ازای هر متر مربع ساختمان در سال نیز بیان شده است.

۱۹-۲-۱ در فصل چهارم مقررات مربوط به روند گردش کار در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری، شامل روش های طراحی، کنترل و فرایند بازرسی های دوره ای در مرحله ساخت و همچنین بازرسی و کنترل مرحله پایان ساخت تشریح شده است.

۱۹-۲-۱ در فصل پنجم الزامات طراحی به روش تجویزی شامل پوسته خارجی، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، انرژی های تجدیدپذیر و همچنین سامانه های پایش و زیرپایش و سامانه مدیریت یکپارچه ساختمان ارائه شده است.

۱۹-۲-۱-۶ در فصل ششم به بیان روش شبیه سازی بازدهی انرژی ساختمان از معرفی نرم افزارهای مورد تأیید تا تشریح الزامات تولید و کنترل مدل نرم افزاری و چارچوب های لازم برای ورودی ها و خروجی های نرم افزار و تهیه گزارشات شبیه سازی پرداخته است.

۱۹-۲-۲-۲ مطابق ماده ۴ ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان ها، موضوع مصوبه هیأت وزیران به شماره ۹۳۸۷۶/ت ۵۷۹۲۶ ه، مورخ ۲۴ / ۰۸ / ۱۴۰۰، ارائه پایانکار به ساختمان های جدیدالاحداث از ابتدای سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان است. به منظور آگاهی مردم از تلفات انرژی در ساختمان ها، وزارت کشور از طریق شهرداری ها موظف است از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به درج رده بازدهی انرژی در گواهی پایانکار ساختمان های جدید الاحداث و نصب پلاک گواهی انطباق آن در ورودی ساختمان ها اقدام کند.

دستورالعمل اجرایی این ماده نیز در تاریخ ۲۸ / ۰۷ / ۱۴۰۳ توسط وزیر راه و شهرسازی ابلاغ و از تاریخ ابلاغ لازم الاجرا است.

۱۹-۲-۲-۳ به منظور ایجاد ضمانت اجرای مقررات ملی ساختمان و ایجاد بازدارندگی نسبت به عدم رعایت آنها و یا صدور گواهی خلاف واقع موضوع بندهای الف و ث از ماده ۹۱ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۵، موارد تخلفات انضباطی و حرفه ای به شرح ذیل بیان شده است:

تخلفات انضباطی و حرفه ای عبارت از تخلف در اموری است که انجام آن ناشی از پروانه اشتغال موضوع قانون یا عضویت در نظام مهندسی استان باشد. تخلف انضباطی و حرفه ای و انطباق آن ها با مجازات های انتظامی به شرح زیر است:

الف - عدم رعایت ضوابط شهرسازی و مقررات ملی ساختمان و همچنین ضوابط و معیارهای فنی مربوط به آن یا هر اقدام یا عملی که مخالف یا متناقض با مقررات مذکور یا سایر مقررات مربوط جاری کشور باشد، مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج

ث - صدور گواهی های خلاف واقع، از درجه یک تا درجه پنج

همچنین مطابق ماده ۹۰ همین آیین نامه، مجازات های انتظامی درجه یک تا پنج به شرح ذیل است:

درجه ۱: اخطار کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان

درجه ۲: توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان

درجه ۳: محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت سه ماه تا یک سال و ضبط پروانه اشتغال به مدت محرومیت

درجه ۴: محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت یک سال تا سه سال و ضبط پروانه اشتغال در مدت محرومیت

درجه ۵: محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت سه سال تا پنج سال و ضبط پروانه اشتغال در مدت محرومیت

۱۹-۲-۴ به موجب دستورالعمل اجرائی ماده ۴ ضوابط صرفه جویی انرژی ساختمان ها، صدور گواهی توسط مهندسان طراح، ناظر و مجری ذیصلاح و همچنین بازرس انرژی دارای صلاحیت برای تعیین رده انرژی برای صدور پایان کار الزامی است.

۱۹-۲-۴ رده بندی بازدهی انرژی ساختمان ها

۱۹-۲-۴-۱ بازدهی انرژی ساختمان ها بر مبنای شدت مصرف انرژی در ساختمان رده بندی میشود. برای محاسبه شدت مصرف انرژی در ساختمان ها ابتدا تمامی مقادیر انرژی مصرفی سالانه آن، شامل برق، گاز، گازوئیل یا هر حامل دیگر اندازه گیری میشود. سپس از تقسیم حاصل جمع کل انرژی مصرفی سالانه بر مساحت فضای کنترل شده ساختمان، شدت مصرف انرژی بر اساس میزان مصرف بر متر مربع در سال به دست می آید .

۱۹-۲-۴-۲ به منظور ساده سازی محاسبه میزان کل انرژی مصرفی ساختمان، در این ویرایش، انرژی مصرفی نهایی یا انرژی مصرفی در محل، مبنای محاسبات قرار گرفته است و انرژی پایه یا انرژی اولیه مبنای محاسبات این ویرایش نیست. شدت مصرف انرژی ساختمان نیز به صورت میزان مصرف انرژی سالانه به ازای هر متر مربع از فضای کنترل شده ساختمان و بر مبنای کیلووات ساعت بر متر مربع در سال kWh/m.yr محاسبه و رده بندی میشود.

۱۹-۲-۴-۳ با توجه به تکلیف بند «ب» از ماده ۵۵ قانون برنامه هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران که باید امکان تقسیم بندی ساختمان ها از نظر کیفیت ساخت و بهره وری انرژی به چهار رده فراهم شود، در این ویرایش نیز بهره وری انرژی ساختمان ها نسبت به شدت مصرف انرژی آن ها به چهار رده زیر تقسیم بندی شده است:

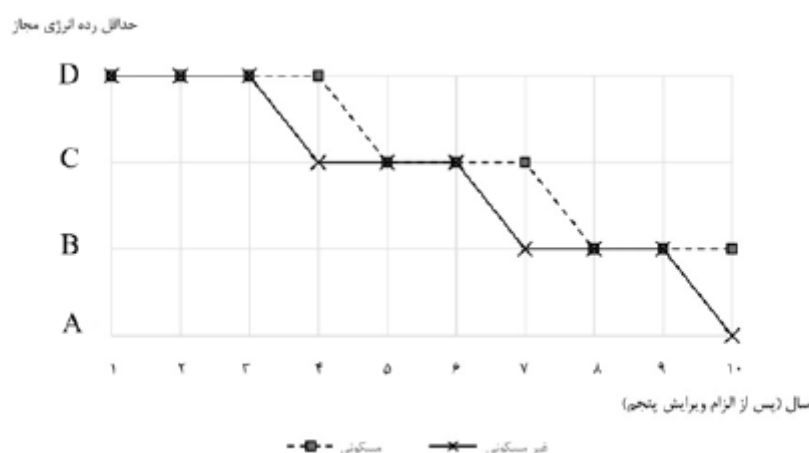
رده D: منطبق با مبحث نوزدهم

رده C: ساختمان کم مصرف

رده B: ساختمان بسیار کم مصرف

رده A: ساختمان نزدیک به مصرف صفر

بر اساس شکل ۱۹ - ۲ - ۱ زمان بندی الزام به دستیابی رده بازدهی انرژی ساختمان ها از رده D به A برای بازه ده ساله از تاریخ ابلاغ این ویرایش پیش بینی شده است. از ابتدای هر بازه زمانی تمامی ساختمان ها به منظور دریافت پروانه ساختمان و گواهی پایان عملیات ساختمانی ملزم به دستیابی به رده بازدهی انرژی یاد شده در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری خواهند بود.



شکل ۱۹-۲-۱: زمان بندی الزام دستیابی به رده بازدهی انرژی در ساختمان های جدیدالاحداث

۱۹-۲-۵ زمان بندی اجرایی سازی الزامات ویرایش پنجم

از تاریخ ابلاغ این مبحث، تمامی الزامات به غیر از مواردی که در خود متن مهلت بیشتری برای آنها در نظر گرفته شده، مطابق زمانبندی جدول ۱۹ - ۲ - ۱، باید در تمامی ساختمان های کشور، رعایت شوند.

رعایت تمامی الزامات این مبحث برای کسب رده بازدهی انرژی D در تمامی ساختمان ها با هر کاربری، اقلیم، مساحت و تعداد طبقات، که پروانه ساختمان آن ها بعد از تاریخ ابلاغ این ویرایش صادر شود، به غیر از مواردی که در متن مبحث و یا در این جدول به دلیل زمان مورد نیاز برای آموزش های لازم و توسعه و تأمین تجهیزات، مهلت مقرر تعیین شده، در تمامی نقاط کشور الزامی است.

رعایت مواردی که در گروه های الف، ب و ج برای آن ها مهلت زمانی در نظر گرفته شده است نیز توصیه میشود.

جدول ۱۹-۲: ۱: زمان بندی الزام اجرای بخش های مختلف و برایش پنجم می بحث نوزدهم برای گروه های ساختمانی

گروه	ایران امیرا	طراحی	مختصات	چین	پایان کار	باررسی			جداره شیر نور گذر			جداره نور گذر			تست نشت هوا			تأسیسات مکانیکی						تأسیسات الکتریکی		سامانه پایش و مدیریت یکپارچه		انرژی تجدیدپذیر
						مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	پایان کار	چین	مختصات	
الف	سال اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال دوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال سوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال چهارم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ب	سال اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال دوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال سوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال چهارم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ج	سال اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال دوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال سوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال چهارم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
د	سال اول	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال دوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال سوم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	سال چهارم	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

مشارکت تعیین گروه ساختمان در این جدول، مانده ۱۲ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۵ است.

۱۹-۳ دسته بندی ها و الگوی مصرف انرژی در ساختمان ها

در این فصل، ابتدا ساختمان ها بر اساس معیارهای مختلف دسته بندی میشوند. سپس بخش های مختلف مصرف کننده انرژی در ساختمان بر اساس اهمیت آنها مشخص شده است. حامل های مختلف انرژی در ساختمان و نقش هر یک در کل مصرف انرژی توضیح داده شده و الگوی مصرف انرژی ساختمان به منظور دستیابی به رده بازدهی انرژی D ، مطابق با دسته بندیهای کاربری-اقلیم ارائه شده است.

۱۹-۳-۱ دسته بندی ساختمان ها

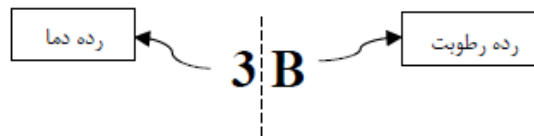
با وجود اینکه کنترل دما، رطوبت، هوای تازه و روشنایی در محدوده آسایش در فضاهای مورد بهره برداری ساختمان، اصلی ترین عامل مصرف انرژی در مرحله بهره برداری است، اما نمیتوان نقش سایر مصرف کنندگان مانند سامانه آبگرم مصرفی، لوازم خانگی و اداری و سایر تجهیزات انرژی بر را در میزان مجاز مصرف انرژی نادیده گرفت. به منظور تعیین میزان مجاز مصرف انرژی در ساختمان ها و تعیین رده بازدهی انرژی مورد نظر این مبحث، لازم است تا ساختمان ها در تقسیم بندی های اصلی بر اساس اقلیم و کاربری تفکیک شوند. بر اساس این دسته بندی میتوان احکام مشخصی را برای ساختمان های هر گروه تعیین و اعمال کرد.

۱۹-۳-۱-۱ دسته بندی اقلیم

یکی از مهم ترین معیارها در دسته بندی ساختمان ها، میزان اختلاف دما و رطوبت هوای خارج ساختمان با محدوده دما و رطوبت آسایش داخل ساختمان در طول سال است.

به منظور تعیین رده اقلیمی هر شهر، اطلاعات سالانه پایگاه های هواشناسی تحلیل و بر مبنای تعداد روز درجه سرمایش و روز درجه گرمایش و همچنین میزان بارش سالانه، تقسیم بندی میشوند .

مطابق با شکل ۱۹ - ۳ - ۱، در این تقسیم بندی، هر اقلیم با یک نشانه متشکل از دو بخش حرفی و عددی نشان داده میشود.



شکل ۱۹-۳-۱: نحوه نمایش تقسیم بندی اقلیم ها

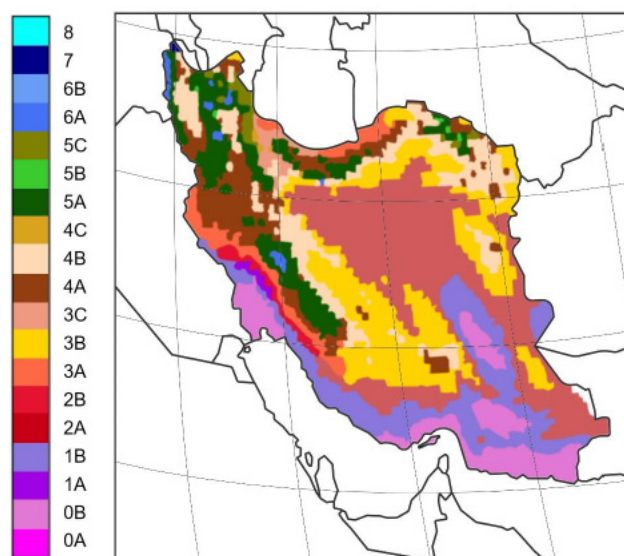
الف) در سمت چپ، عددی بین ۰ تا ۸ قرار میگیرد. این عدد نشان دهنده متوسط دمای محیط در آن اقلیم است. به این ترتیب عدد ۰ برای نشان دادن گرم ترین و عدد ۸ برای نشان دادن سرد ترین اقلیم استفاده میشود. بر این اساس در پهنه جغرافیایی ایران از نقطه نظر دمایی، گونه های اقلیمی شهرها در محدوده بین اعداد ۰ تا ۵ وجود دارند. در جدول ۱۹ - ۳ - ۱ معیار رده بندی دمایی برای رده ۰ تا ۸ بر مبنای روز درجه گرمایش یا روز درجه سرمایش بیان شده است.

ب) در سمت راست رده اقلیمی نیز یکی از حروف A، B یا C نمایش داده میشود. حرف A نشان دهنده اقلیم پر باران، حرف B نشان دهنده اقلیم کم باران ۳ و حرف C نشان دهنده اقلیم با میزان بارش متوسط در شرایط معتدل دمایی است. در محاسبه این رده علاوه بر بارش، میزان رطوبت نسبی در ماه های گرم سال نیز در تناسب با دما در نظر گرفته شده است.

رده اقلیمی ۳۱ شهر مراکز استان های ایران مطابق طبقه بندی دمایی- بارشی در جدول ۱۹ - ۳ - ۲ و رده اقلیمی سایر شهرها در شکل ۱۹ - ۳ - ۲ و در پیوست «۲» ارائه شده است.

جدول ۱۹-۳-۱: دسته بندی اقلیمی بر اساس روز درجه سرمایش و گرمایش

روز درجه سرمایش / گرمایش	نام اقلیم	رده اقلیمی ^۱
$6000 < CDD10^{\circ}C$	فوق العاده گرم و کم باران (0B)	0B
$5000 < CDD10^{\circ}C \leq 6000$	بسیار گرم و کم باران (1B)	1B
$3500 < CDD10^{\circ}C \leq 5000$	گرم و بارانی (2A)، گرم و کم باران (2B)	2A, 2B
$2500 < CDD10^{\circ}C \leq 3500$	چهار فصل و بارانی (3A)، چهار فصل و کم باران (3B)	3A, 3B
$CDD10^{\circ}C \leq 2500$ AND $HDD18^{\circ}C \leq 3000$	سرد و بارانی (4A)، سرد و کم باران (4B)	4A, 4B
$3000 < HDD18^{\circ}C \leq 4000$	بسیار سرد و کم باران (5B)، بسیار سرد و بارش متوسط (5C)	5B, 5C



شکل ۱۹-۳-۲: دسته بندی اقلیمی در پهنه جغرافیایی ایران

جدول ۱۹-۳-۲: دسته‌بندی اقلیمی شهرهای مرکز استان‌های ایران

ردیف	نام استان	نام شهر	کد ایستگاه هواشناسی WMO	رده اقلیمی
۱	آذربایجان شرقی	تبریز	۴۰۷۰۶۰	4B
۲	آذربایجان غربی	ارومیه	۴۰۷۱۲۰	4B
۳	اردبیل	اردبیل	۴۰۷۰۸۰	5C
۴	اصفهان	اصفهان	۴۰۸۰۰۰	4B
۵	البرز	کرج	۴۰۷۸۰۷	3B
۶	ایلام	ایلام	۴۰۷۸۰۰	3A
۷	بوشهر	بوشهر	۴۰۸۵۷۰	1B
۸	تهران	تهران	۴۰۷۵۳۰	3B
۹	چهارمحال و بختیاری	شهرکرد	۴۰۷۹۸۰	4A
۱۰	خراسان جنوبی	بیرجند	۴۰۸۰۹۰	3B
۱۱	خراسان رضوی	مشهد	۴۰۷۳۵۰	3B
۱۲	خراسان شمالی	بجنورد	۴۰۷۳۳۰	4B
۱۳	خوزستان	اهواز	۴۰۸۱۱۰	0B
۱۴	زنجان	زنجان	۴۰۷۲۹۰	4B
۱۵	سمنان	سمنان	۴۰۷۵۷۰	2B
۱۶	سیستان و بلوچستان	زاهدان	۴۰۸۵۶۰	2B
۱۷	فارس	شیراز	۴۰۸۳۸۰	3B
۱۸	قزوین	قزوین	۴۰۷۳۱۰	4B
۱۹	قم	قم	۴۰۷۷۰۰	2B
۲۰	کرمانشاه	سنندج	۴۰۷۳۷۰	4A
۲۱	کرمان	کرمان	۴۰۸۸۳۱۰	3B
۲۲	کرمانشاه	کرمانشاه	۴۰۷۶۶۰	4A
۲۳	کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	۴۰۸۳۶۰	3A
۲۴	گلستان	گرگان	۴۰۷۳۸۰	3B
۲۵	گیلان	رشت	۴۰۷۱۹۰	3A
۲۶	لرستان	خرم‌آباد	۴۰۷۸۲۰	3A
۲۷	مازندران	ساری	۴۰۷۸۲۶	3A
۲۸	مرکزی	اراک	۴۰۷۶۹۰	4B
۲۹	هرمزگان	بندرعباس	۴۰۸۷۵۰	0B
۳۰	همدان	همدان	۴۰۷۶۸۰	4A
۳۱	یزد	یزد	۴۰۸۲۱۰	2B

۱۹-۳-۱-۲ دسته بندی کاربری و مساحت

برای تعیین میزان مجاز مصرف انرژی در هر ساختمان به غیر از اقلیم، نوع کاربری و مساحت ساختمان نیز تأثیرگذار هستند. لذا در این بخش به معرفی دسته بندی کاربری و مساحت ساختمان ها پرداخته شده است.

الف) مطابق جدول ۳ - ۱ (پیوست ۳) در اولین تقسیم بندی، ساختمان ها به دو گروه مسکونی و غیرمسکونی تقسیم میشوند. این تقسیم بندی علاوه بر تفاوت در مدت زمان بهره برداری و پیوسته یا غیر پیوسته بودن بهره برداری و رفتار بهره‌برداران در دو گروه، به دلیل تفاوت در سیاست های موجود در تعرفه گذاری و تخصیص یارانه حامل های انرژی به مشترکان خانگی (مسکونی) و غیرخانگی (غیرمسکونی) انجام شده است.

ب) در کاربری مسکونی، ساختمان ها از نظر تعداد واحد و مساحت به دو گروه کوچک و بزرگ تقسیم بندی شده اند. به این ترتیب ساختمان های مسکونی دارای بیش از ۳۰ واحد و یا بیش از ۳۰۰۰ متر مربع مساحت مسکونی در گروه ساختمان های مسکونی بزرگ قرار گرفته و ساختمان های مسکونی که تعداد واحدهای آنها بین ۱ تا ۳۰ واحد مسکونی بوده و در عین حال مساحت مسکونی آنها کمتر از ۳۰۰۰ متر مربع باشد در گروه ساختمان های مسکونی کوچک قرار میگیرند.

پ) تمامی ساختمان های دیگر به غیر از ساختمان هایی که فرایندها و فعالیت های صنعتی و تولیدی در آن ها انجام میشود در گروه ساختمان های غیرمسکونی قرار میگیرند.

ت) ساختمان هایی که فرایندهای تولیدی و صنعتی در آنها انجام میشوند، در گروه ساختمان های صنعتی قرار داده شده و تعیین میزان مصرف انرژی در آنها مستلزم تفکیک مصرف انرژی فرایندها و خطوط تولید از مصارف مربوط به ساختمان، مانند سرمایش، گرمایش، آبگرم مصرفی و روشنایی است.

۱۹-۳-۲ شدت مصرف انرژی در ساختمان ها

هدف اصلی این بخش، ترسیم الگوی مصرف انرژی یا به عبارت دیگر میزان مجاز مصرف انرژی در ساختمان برای هر کاربری-اقلیم است. الگوی مصرف انرژی ساختمان، معادل حداکثر میزان مجاز انرژی مصرفی سالانه به ازای هر متر مربع فضای کنترل شده ساختمان برای اخذ رده بازدهی انرژی D است. این الگو، به عنوان شدت مصرف انرژی ساختمان تعریف شده و بر اساس کیلووات ساعت بر متر مربع در سال ($\text{kWh/m}^2.\text{yr}$) اندازه گیری میشود.

۱۹-۳-۲-۲ منابع و حامل های انرژی در ساختمان

ت) پس از تبدیل تمامی مقادیر انرژی مصرف شده به کیلووات ساعت، مجموع تمامی مصارف یک دوره ۳۶۵ روزه یا یک سال شمسی را بر مساحت فضای کنترل شده بنا تقسیم کرده و شدت مصرف انرژی ساختمان مورد نظر بر مبنای کیلووات ساعت بر متر مربع در سال ($\text{kWh/m}^2.\text{yr}$) به دست می آید.

ث) برای تبدیل ارزش حرارتی ناخالص گاز مصرفی به کیلووات ساعت ، باید مقدار مصرف بر حسب متر مکعب خوانش شده از کنتور گاز را در عدد ۴ / ۹ ضرب کرد.

۱۹-۳-۲-۳ الگوی مصرف انرژی در ساختمان

الف) در تعیین رده بازدهی انرژی ساختمان ابتدا شدت مصرف انرژی ساختمان بر حسب کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال (E_{actual}) را بر شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل یا رده بازدهی انرژی A در آن کاربری-اقلیم بر حسب کیلو وات ساعت بر متر مربع (E_{ideal}) تقسیم کرده و حاصل این تقسیم بهعنوان نسبت شدت مصرف انرژی ساختمان به شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل با حرف R نشان داده میشود.

$$R = \frac{E_{actual}}{E_{ideal}}$$

که در آن:

E_{actual} شدت مصرف انرژی ساختمان بر حسب کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال است

E_{ideal} شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل یا رده بازدهی انرژی A در آن کاربری-اقلیم بر حسب کیلو وات ساعت بر متر مربع است.

ب) برای تعیین رده بازدهی انرژی ساختمان بین A تا D بر اساس R مطابق جدول ۱۹ - ۳ - ۳ عمل میشود.

جدول ۱۹-۳-۳: دسته‌بندی رده بازدهی انرژی ساختمان بر اساس نسبت R

نسبت R	رده بازدهی انرژی ساختمان
$R \leq 1$	A
$1 < R \leq 2$	B
$2 < R \leq 3$	C
$3 < R \leq 4$	D

جدول ۱۹ - ۳ - ۳ نشان می دهد که هر رده بازدهی انرژی، شامل طیفی از حداقل و حداکثر نسبت R بوده و همچنین کمترین بازده قابل قبول برای کسب رده D ، معادل حداکثر ۴ برابر شدت مصرف انرژی ساختمان ایده آل است.

بر همین اساس، رده بازدهی انرژی در مرحله طراحی و ساخت محاسبه و در شناسنامه فنی ملکی و گواهی پایانکار ساختمان و پلاک انطباق رده انرژی درج خواهد شد .

پ) اعداد این جدول برای تمامی ساختمان های در حال طراحی، ساخت و بهره برداری خصوصی و دولتی قابل استناد است و به عنوان حداکثر شدت مصرف انرژی قابل قبول برای دستیابی به رده D ملاک عمل است. با توجه به اینکه با برنامه زمانی مشخص شده در شکل ۱۹ - ۳ - ۱ ساختمان ها مکلف به دستیابی به رده های C ، B و A خواهند بود. جداول مربوط به

این رده ها، در پیوست «۳» ارائه شده است.

۱۹-۴ گردش کار در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری

همانگونه که در فصل های پیشین اشاره شد، مدیریت انرژی، آب و تأثیرات محیطی ساختمان، مستلزم توجه به کل چرخه عمر آن است. با این حال، در این مبحث تنها رعایت شدت مصرف انرژی ساختمان در مرحله بهره برداری الزامی است. مصرف انرژی ساختمان در مرحله بهره برداری، تابع فرایند طراحی و ساخت آن است. در صورتی که الزامات این مبحث در زمینه مدیریت مصرف انرژی در مراحل طراحی و ساخت رعایت نشود، دستیابی به الگوی مجاز شدت مصرف انرژی همراه با حفظ آسایش ساکنین و بهره برداران، تقریباً غیرممکن خواهد بود.

بر این اساس، در این فصل، مقررات حاکم بر فرایند طراحی، ساخت و بهره برداری ساختمان، به عنوان حلقه های به هم پیوسته مدیریت انرژی، ارائه شده اند.

الف) برای دریافت پروانه ساختمان لازم است تا حداقل ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز ارزیابی رده بازدهی انرژی ساختمان، مبتنی بر الزامات مبحث برای کسب رده بازدهی انرژی D در مرحله طراحی دریافت شود.

ب) در مراحل پیشرفت ساخت، سه مرحله بازرسی دوره ای و سرزده در نظر گرفته شده است که کسب حداقل ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز هر بازرسی، برای امکان ادامه مراحل ساخت، الزامی است.

در صورت وجود عدم انطباق و یا مغایرت وضعیت چون ساخت با نقشه های مصوب در مرحله طراحی و گزارش مراجع مسئول از جمله مهندس ناظر یا بازرس دارای صلاحیت مبنی بر وقوع تخلف و یا کاهش امتیاز ارزیابی به کمتر از ۹۰۰ امتیاز، شهرداری ها و سایر مراجع صدور پروانه موظفند نسبت به اعمال ماده ۲۷ آیین نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان اقدام نمایند.

پ) صدور گواهی پایان کار و صدور پروانه بهره برداری ساختمان مستلزم کسب حداقل ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز بازرسی مرحله پایان ساخت، توسط بازرس انرژی دارای صلاحیت و دریافت حداقل رده

۱۹-۴-۱ تعیین رده بازدهی انرژی ساختمان در مرحله طراحی

الف) برای تعیین رده بازدهی انرژی ساختمان در مرحله طراحی، میتوان حسب تشخیص طراحان از روش تجویزی یا شبیه سازی بازدهی انرژی استفاده کرد. بازدهی انرژی D است.

ب) انتخاب روش طراحی (به جز ساختمان هایی که نسبت مساحت جداره نورگذر به کل مساحت نما حتی در یکی از نماهای ساختمان بیشتر از ۵۰٪ باشد^۱)، (کاملاً اختیاری بوده و هر ساختمانی در هر اقلیم و با هر کاربری و مساحتی میتواند با هر

۱- در ساختمانهایی که نسبت مساحت نورگذر به کل مساحت نما، حتی در یکی از نماها بیش از ۵۰٪ باشد، استفاده از روش تجویزی مجاز نیست و باید از روش شبیه سازی بازدهی انرژی استفاده شود.

یک از روشهای تجویزی یا شبیه سازی بازدهی انرژی طراحی شود.

پ) بازرسی های مرحله ساخت و بهره برداری باید بر اساس روش انتخاب شده در طراحی انجام شود و امکان تغییر روش بازرسی در هر یک از مراحل ساخت وجود نخواهد داشت.

ت) صدور پروانه ساختمانی مستلزم کسب حداقل رده بازدهی انرژی D برای طرح و درج آن بر روی نقشه های مصوب است.

ث) معیارهای مورد نیاز برای ارزیابی رده بازدهی انرژی در مرحله طراحی، در پیوست ۵ توضیح داده شده است.

۱۹-۴-۱-۱ روش تجویزی

استفاده از روش تجویزی برای تمام ساختمان ها با هر کاربری-اقلیم و مساحت به جز ساختمان هایی که نسبت مساحت جداره نورگذر به کل مساحت نما حتی در یکی از نماهای ساختمان بیشتر از ۵۰٪ باشد، مجاز است و هیچ محدودیت دیگری برای استفاده از روش تجویزی در نظر گرفته نشده است. در ساختمان هایی که نسبت مساحت نورگذر به کل مساحت نما، حتی در یکی از نماها بیش از ۵۰٪ باشد، باید از روش شبیه سازی بازدهی انرژی در طراحی استفاده شود.

الف) در روش تجویزی، برای کاربری های مختلف در اقلیم های متفاوت، الزامات مشخصی برای بخش های مختلف ساختمان از جمله پوسته خارجی شامل جداره های نورگذر و غیرنورگذر، تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، سامانه پایش و زیرپایش و سامانه مدیریت یکپارچه ساختمان در نظر گرفته شده است.

این الزامات براساس محاسبات انجام شده روی نمونه های استاندارد هر کاربری-اقلیم و به کارگیری الگوریتم های بهینه یابی چند مولفه ای برای دستیابی به رده D تعیین شده است.

ب) در صورت انتخاب روش تجویزی، باید تمامی اعداد و احکام الزامی بیان شده در این روش، مطابق با کاربری و اقلیم مورد نظر، در طراحی اعمال شود.

پ) در روش تجویزی، تنها ساختمان هایی مجاز به دریافت پروانه ساختمان خواهند بود که حداقل ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز ارزیابی الزامات طراحی روش تجویزی را بر اساس معیارهای ابلاغی نهاد قانونی مسئول کسب کرده باشند.

۱۹-۴-۲ روش شبیه سازی بازدهی انرژی

استفاده از روش شبیه سازی بازدهی انرژی (شبیه سازی) برای تمام ساختمان ها با هر کاربری-اقلیم و مساحت مجاز است و هیچ محدودیتی برای استفاده از روش شبیه سازی در نظر گرفته نشده است.

الف) شبیه سازی انرژی باید با استفاده از نرم افزارهای مورد تأیید نهاد قانونی مسئول و توسط اشخاص دارای صلاحیت شبیه سازی بازدهی انرژی انجام شده باشد.

ب) در روش شبیه سازی، میزان شدت مصرف انرژی سالانه بر اساس کیلووات ساعت بر متر مربع در سال (rkWh/m^2)

شامل تمامی مصارف انرژی ساختمان، معیار کنترل طراحی است.

پ) در روش شبیه سازی، تنها ساختمان هایی مجاز به دریافت پروانه ساختمان هستند که شدت مصرف انرژی آن ها بیشتر از مقادیر جدول ۳ - ۱ پیوست ۳ برای کاربری-اقلیم مورد نظر نباشد.

ث) الزامات مورد نیاز برای قابل قبول بودن نتایج شبیه سازی در فصل ششم به تفصیل شرح داده شده است.

۱۹-۴-۲ بازرسی های دوره ای پوسته و تأسیسات در مرحله ساخت

انجام بازرسی های دوره ای در حین ساخت به منظور شناسایی انحراف احتمالی ساختمان از اهداف تعیین شده در مرحله طراحی، توسط اشخاص دارای صلاحیت الزامی است.

انجام بازرسی های دوره ای در طول فرایند ساخت، حداقل به تعداد ۳ مرتبه به شرح زیر الزامی است:

الف) بازرسی اول باید پیش از پایان سفت کاری جداره های خارجی انجام شود. در این بازرسی لازم است که امکان نمونه برداری از جداره های خارجی، سقف، کف مجاور هوا و کف مجاور خاک فراهم باشد.

ب) بازرسی دوم باید در زمانی انجام شود که سفت کاری پوسته خارجی نورگذر و غیرنورگذر تکمیل شده و امکان اندازه گیری بازدهی خورشیدی جداره های نورگذر نیز وجود داشته باشد. در این بازرسی همچنین باید وضعیت انطباق اجرای سامانه های سرمایش و گرمایش و آب گرم و سرد مصرفی و سامانه پایش و مدیریت یکپارچه ساختمان، نیز بازرسی شود.

۱۹-۵ روش تجویزی

همان گونه که در فصل قبل اشاره شد، استفاده از روش تجویزی برای تمامی ساختمان ها با هر نوع کاربری، اقلیم و مساحت، مشروط بر آنکه نسبت مساحت جداره نورگذر به کل مساحت نما در هیچ یک از نماهای ساختمان بیش از ۵۰٪ نباشد، مجاز است. هیچ محدودیت دیگری برای به کارگیری روش تجویزی در نظر گرفته نشده است

الف) روش تجویزی، متشکل از الزامات مشخص و تصریح شده است که برای کاربری-اقلیم های دسته بندی شده در جدول ۳ - ۱ بیان شده است.

ب) هدف از اجرای الزامات روش تجویزی دستیابی ساختمان به شدت مصرف انرژی مجاز برای کسب حداقل رده بازدهی انرژی D در هر کاربری-اقلیم است.

پ) در صورت انتخاب روش تجویزی، رعایت تمامی موارد این فصل و انجام بازرسی های مراحل طراحی، ساخت و پایانکار، مطابق با موارد مندرج در فصل چهارم این مبحث الزامی است.

ت) بارگذاری مدارک مورد نیاز روش تجویزی در بخش ارزیابی رده بازدهی انرژی مرحله طراحی، برای انجام کنترل های لازم و صدور شناسنامه الکترونیکی انرژی ساختمان الزامی است.

ث) طرح هایی که حداقل ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز ارزیابی مرحله طراحی را کسب کنند موفق به دریافت رده بازدهی انرژی D خواهند شد. سایر طرح ها، برای اصلاح به طراح ارجاع داده میشوند.

ج) صدور پروانه ساختمان منوط به کسب حداقل رده بازدهی انرژی D و درج آن در شناسنامه فنی و ملکی ساختمان است. (چ) تعیین رده بازدهی انرژی طراحی به روش تجویزی تنها توسط اشخاص دارای صلاحیت ارزیابی رده بازدهی انرژی مرحله طراحی، مجاز و معتبر خواهد بود.

ح) فرایند آموزش، سنجش، ارزیابی و احراز صلاحیت اشخاص، برای طراحی و کنترل رده بازدهی انرژی طرح به روش تجویزی در پیوست ۶ آمده است.

۱۹-۵-۱ پوسته خارجی

پوسته خارجی ساختمان به طور مستقیم تحت تأثیر تصمیمات طراح معماری قرار دارد. مواردی همچون نسبت طول به عرض بنا و ارتفاع، نسبت مساحت پوسته به مساحت فضاهای کنترل شده، جهت گیری دیوارها و پنجره ها، نسبت سطح نورگذر به کل پوسته خارجی، سایه اندازی های ناشی از طراحی حجم معماری، جلو رفتگی و عقب نشستگی ها، سایه بان های افقی و عمودی، سازمان دهی و ترکیب بندی فضاهای کاربردی و ارتباطی و سایر موارد، رفتار ساختمان از منظر انرژی و میزان نیاز سرمایش و گرمایش و روشنایی مصنوعی در تمام طول مرحله بهره برداری را تعیین میکنند. لذا طراحی معماری هم ساز با اقلیم یکی از کلیدی ترین روش ها برای کاهش میزان تقاضای مصرف انرژی در ساختمان است. مطالعه و الگوبرداری صحیح از راهکارهای خردمندانه معماری سنتی ایران به ویژه انطباق کامل آن با اقلیم های متنوع مناطق مختلف، میتواند بزرگترین راهنما در طراحی ساختمان هایی باشد که تا حد ممکن بدون نیاز به مصرف انرژی توسط تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، بتوانند در بیشترین ساعات سال فضای داخل ساختمان را در محدوده آسایش حفظ کنند.

الف) در انتخاب مواد و مصالح مورد استفاده در پوسته خارجی، به خصوص عایق های حرارتی، علاوه بر الزامات این مبحث، رعایت الزامات تمامی آیین نامه ها و استانداردهای مرتبط به محافظت از جان، سلامت، ایمنی و امنیت افراد اعم از ساکنین و غیرساکنین، به ویژه مبحث سوم مقررات ملی ساختمان (محافظت ساختمان در برابر حریق) الزامی است.

ب) تبادل حرارت بین فضای داخل و خارج ساختمان از طریق پوسته خارجی به سه روش رسانایی، همرفتی و تابشی انجام میشود. لذا، به منظور کنترل میزان تبادل حرارت، الزامات مربوطه در سه بخش پوسته غیرنورگذر، پوسته نورگذر و نشت هوا به درون و بیرون ساختمان بیان شده است.

۱۹-۵-۱-۱ پوسته خارجی غیرنورگذر

الف) پوسته خارجی غیرنورگذر ساختمان شامل دیوار، سقف، کف و درهای غیرنورگذر است.

ب) منظور از دیوار در پوسته خارجی، دیوارهای عمودی و یا مایل است که بین فضای کنترل شده داخل و فضای باز بیرون

ساختمان و یا فضای کنترل نشده و مرتبط با هوای باز بیرون ساختمان و یا پایین تر از تراز زمین و مجاور خاک قرار گرفته باشند. دیوارهای بین فضاهای کنترل شده جزو دیوارهای خارجی ساختمان محسوب نمیشود.

پ) منظور از سقف در پوسته خارجی، سقفی است که بین فضای کنترل شده داخل و فضای باز خارج ساختمان و یا فضای کنترل نشده و یا مرتبط با هوای آزاد بیرون ساختمان قرار گرفته باشد.

ت) کف در پوسته خارجی ممکن است بین فضای کنترل شده داخل ساختمان و فضای باز خارج ساختمان و یا فضای نیمه باز کنترل نشده و مرتبط با هوای آزاد بیرون ساختمان و یا بین فضای کنترل شده داخل ساختمان و زمین قرار گرفته باشد.

ث) برای دریافت رده بازدهی انرژی D باید مقاومت حرارتی (R-Value) در تمامی اجزای پوسته خارجی ساختمان کوچکتر از اعداد مندرج در جدول ۱۹ - ۵ - ۱ نباشد .

ج) مقاومت حرارتی مواد و مصالح مورد استفاده در ساختمان از جداول پیوست ۷ در دسترس است .

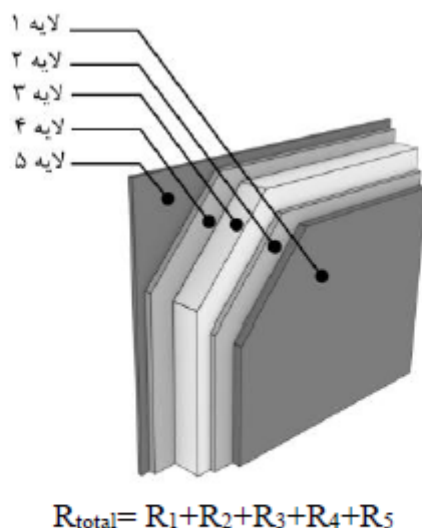
جدول ۱۹-۵-۱: حداقل میزان مجاز مقاومت حرارتی (R-Value) بخش‌های پوسته خارجی غیرنورگذر در اقلیم‌های مختلف ($m^2.k/W$)

5B,5C	4A, 4B	3A, 3B	2A, 2B	1B	0B
دیوار خارجی مجاور فضای باز					
۱٫۹۶	۱٫۶۹	۱٫۴۳	۱٫۱۶	۱٫۱۶	۱٫۰۹
دیوار خارجی مجاور فضای نیمه‌باز کنترل نشده					
۱٫۶۴	۱٫۴۱	۱٫۱۹	۰٫۹۷	۰٫۹۷	۰٫۹۱
دیوار خارجی مجاور خاک					
۱٫۴۷	۱٫۴۷	۰٫۱۵	۰٫۱۵	۰٫۱۵	۰٫۱۵
سقف مجاور فضای آزاد					
۵٫۵۶	۵٫۵۶	۴٫۵۵	۴٫۵۵	۳٫۷۰	۳٫۷۰
سقف مجاور فضای نیمه‌باز کنترل نشده					
۴٫۵۵	۴٫۵۵	۳٫۸۵	۳٫۸۵	۳٫۱۳	۳٫۱۳
کف مجاور هوای آزاد					
۳٫۴۵	۳٫۱۳	۲٫۳۸	۱٫۶۴	۰٫۵۵	۰٫۵۱
کف مجاور نیمه‌باز کنترل نشده					
۲٫۸۶	۲٫۶۳	۲٫۰۰	۱٫۳۷	۰٫۴۵	۰٫۴۳
کف مجاور خاک					
۰٫۲۸	۰٫۲۸	۰٫۲۷	۰٫۲۷	۰٫۲۶	۰٫۲۶
درهای غیرنورگذر لولادار					
۰٫۴۸	۰٫۴۸	۰٫۴۸	۰٫۴۸	۰٫۴۸	۰٫۴۸
درهای غیرنورگذر بدون لولا					
۰٫۵۷	۰٫۵۷	۰٫۵۷	۰٫۵۷	۰٫۵۷	۰٫۵۷

(چ) در صورتیکه دیوار یا سقف یا کف از چند لایه با مصالح مانند اندود، بلوک، عایق، ملات و مصالح مختلف دیگر تشکیل شده باشد (شکل ۱۹ - ۵ - ۱)، مقاومت حرارتی کل دیوار، سقف یا کف، مساوی جمع مقاومت حرارتی تمامی لایه‌های آن خواهد بود.

(ح) تنها معیار مورد قبول در خصوص تمامی بخش‌های غیرنورگذر پوسته خارجی مانند دیوار، سقف و کف، مقاومت حرارتی کل آن‌ها خواهد بود و هیچ یک از لایه‌ها به تنهایی الزامی به داشتن حداقل مقاومت حرارتی ندارند.

(خ) تنها اعداد مربوط به مقاومت حرارتی در تأییدیه رسمی، مورد نظر است و هر گونه اطلاقی مبنی بر انطباق یا عدم انطباق بلوک و یا هر جزء دیگر با مبحث نوزدهم، به تنهایی و بدون ارائه ضخامت و مقاومت حرارتی تمامی لایه‌های هر جزء پوسته خارجی مانند دیوار، سقف و کف، مطلقاً فاقد اعتبار است.



شکل ۱۹-۵-۱: نحوه محاسبه مقاومت حرارتی پوسته خارجی غیرنورگذر چند لایه

(د) طراحان و ناظران مکلفند تا در گزارشات طراحی و نظارت خود، علاوه بر درج تعداد لایه‌ها و ضخامت آن‌ها بر حسب میلیمتر، مقاومت حرارتی هر کدام از مصالح انتخابی را بر اساس تأییدیه رسمی، پیوست نمایند. در صورت عدم ثبت تأییدیه رسمی، آن لایه یا ماده، در فرایند کنترل طرح و بازرسی، از محاسبات حذف خواهد شد.

(ذ) در جدول ۱۹ - ۵ - ۱ ، حداقل مقاومت حرارتی دیوارهای خارجی با در نظر گرفتن عایق کاری پیوسته خارجی و با حداکثر پل حرارتی به میزان ۵٪ از مساحت هر سطح خارجی محاسبه شده است. لذا در صورت وجود هرگونه پل حرارتی در هر سطح به هر دلیل از جمله استفاده از عایق حرارتی غیر پیوسته خارجی، عایق داخلی، میانی یا همگن، کاهش سطح پل‌های حرارتی به مقدار کمتر از ۵٪ همان سطح الزامی است.

(ر) رساندن پل‌های حرارتی در محل اتصال دیوارها با تیر، ستون، دال‌های بتنی، مهارهای فلزی دیوار، کلاف انتظار فلزی در و پنجره و یا هر مورد دیگری که باعث قطع عایق جداره خارجی شود به زیر ۵٪ با استفاده از عایق کاری داخلی، میانی یا همگن نیازمند طراحی جزئیات دقیق بر اساس محاسبات انتقال حرارت خواهد بود، لذا به منظور دستیابی به حد مجاز

پل‌های حرارتی، استفاده از عایق‌های حرارتی پیوسته بیرونی مانند عایق‌های پاششی با درجه چسبندگی کافی برای اجرا در طبقات و دارای تأییدیه رسمی مقاومت در برابر حریق توصیه می‌شود.

ز) در عایق‌کاری حرارتی، استفاده از مواد و مصالحی که مشخصات فنی و مقاومت حرارتی آنها به مرور زمان تغییر میکند ممنوع است.

ژ) در مکان‌هایی مانند بام که در معرض بارهای زنده قرار دارند، استفاده از عایق‌هایی که دچار تغییر شکل و له شدگی میشوند ممنوع است.

س) در فضاهایی مانند سقف‌های کاذب، که امکان جریان هوا در تماس با لایه عایق وجود دارد، استفاده از مواد و مصالح عایقی که میزان تولید ذرات آلاینده آنها در فضای داخلی ساختمان بیشتر از حد مجاز ۲ باشد (مانند پشمهای معدنی و عایق‌های دارای الیاف کوتاه) ممنوع است.

ش) در اقلیم‌های ۰، ۱، ۴، ۵ و همچنین تمام اقلیم‌های رده A، در صورت استفاده از عایق‌های حرارتی معدنی به دلیل جذب آب بالا، باید تمهیدات لازم برای جلوگیری از جذب رطوبت به وسیله عایق طراحی و اجرا شود، در غیر این صورت باید از عایق‌های سلول بسته با جذب آب حداقلی استفاده شود.

ص) در اقلیم‌های ۰، ۱، ۴، ۵ و همچنین تمام اقلیم‌های رده A، در صورت استفاده از مصالحی مانند بلوک‌های سیمانی، بلوک‌های گازی، بلوک‌های دانه رس منبسط شده و یا هر مصالح دیگری که قابلیت جذب آب دارند، طراحی و اجرای لایه بخاربند در سمت گرم دیوار الزامی است.

ض) در صورت وجود پل حرارتی حاصل از تیر، ستون، داله ای بتنی، مهارهای فلزی دیوار، کلاف انتظار فلزی در و پنجره و یا هر مورد دیگری که باعث قطع عایق جداره خارجی شود، نسبت مجموع مساحت پل‌های حرارتی به کل مساحت آن سطح نباید بیشتر از ۵٪ باشد.

ط) در صورت وجود پل حرارتی با مساحت بیش از ۵٪ کل مساحت در هر جبهه از پوسته خارجی، باید تمهیدات لازم برای دستیابی به حداقل مقاومت حرارتی مجاز دیوار خارجی مجاور فضای آزاد مندرج در جدول ۱۹ - ۵ - ۱ در سطح بیرونی پل‌های حرارتی با جزئیات کامل طراحی و اعمال شود.

ظ) در زمان تهیه نقشه‌های سازه و معماری، پیش‌بینی تعبیه فضای لازم برای نصب عایق بر روی پل‌های حرارتی الزامی است. طراح معماری و ناظر هماهنگ‌کننده مکلف به کنترل جزئیات مربوطه هستند. در صورت وجود پل حرارتی بیش از ۵٪ از مساحت کل پوسته خارجی در هر جبهه ساختمان، حتی در صورت رعایت تمامی الزامات مبحث، امکان اخذ رده بازدهی انرژی D وجود نخواهد داشت.

ع) در اقلیم‌های ۰ و ۱ برای کنترل میزان جذب حرارت ناشی از تابش مستقیم خورشید، باید حداقل ۷۵٪ از دیوارهای خارجی سمت جنوب، شرق و غرب دارای ضریب بازتاب حداقل ۳۰٪ پرتوی مادون قرمز دریافتی باشند.

غ) در اقلیم‌های ۰ و ۱ با فرض محل قرارگیری خورشید در زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق در سمت جنوب، باید حداقل ۳۰٪ از مساحت دیوارهای خارجی در معرض تابش خورشید، در سایه قرار داشته باشند. سطح سایه می‌تواند حاصل از فرورفتگی‌ها

در طراحی معماری و جزئیات نما، سایه بان ها، ساختمان ها و سازه های غیرموقت همجوار و یا ترکیبی از این موارد باشد.

ق) دیوارهای مجاور ساختمان های همجوار و دیوارهای مجاور درز انقطاع بین ساختمان های مجاور، باید به عنوان دیوار خارجی مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده در نظر گرفته شوند. در صورت عدم امکان عایق کاری حرارتی پیوسته خارجی در این دیوارها، استفاده از عایق داخلی، میانی و یا همگن با تأمین ضرایب مندرج در جدول ۱۹ - ۵ - ۱ الزامی است.

ک) در خصوص پل های حرارتی در دیوارهای خارجی مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده، در صورت عدم امکان عایق کاری حرارتی پیوسته خارجی، اجرای عایق حرارتی داخلی بر روی پل های حرارتی برای افزایش مقاومت حرارتی به بیش از حداقل مجاز در تمام پل های حرارتی الزامی است .

گ) سنجش موارد الزامی پوسته غیرنورگذر در بازرسی های دوره ای و پایان ساخت با استفاده از روشهای غیرمخرب و در صورت لزوم با استفاده از روشهای مخرب مجاز است.

ل) در فضاهای با کاربری پیوسته و غیرمنقطع زمانی، می بایست عایق حرارتی در لایه بیرونی دیوار قرار گیرد تا اینرسی حرارتی مصالح دیوار در ارتباط با فضای کنترل شده داخل ساختمان قرار گیرد.

م) در فضاهای با کاربری منقطع و کوتاه مدت مانند سالنهای سینما، آمفی تئاتر و سایر فضاهایی که بارهای ناگهانی سرمایش، گرمایش یا هوای تازه، در مدت زمان کوتاه برای رسیدن به محدوده آسایش به آنها وارد خواهد شد، می بایست عایق حرارتی در لایه درونی دیوار خارجی قرار داده شود.

ن) در صورت عدم دستیابی پوسته خارجی غیرنورگذر به الزامات مورد نظر این بخش امکان دستیابی به رده بازدهی انرژی D حتی در صورت رعایت تمامی موارد دیگر مبحث، وجود نخواهد داشت.

۱۹-۵-۱-۲ پوسته خارجی نورگذر

الف) پوسته خارجی نورگذر ساختمان شامل پنجره، درهای دارای شیشه و نورگیرهای سقفی است. در ساختمان هایی که نسبت مساحت نورگذر به کل مساحت دیوار خارجی در هر نما کمتر از ۳۰٪ و نسبت مساحت نورگذر سقف به کل مساحت بام کمتر از ۳٪ باشد، دستیابی به اعداد جدول ۱۹ - ۵ - ۲ الزامی است .

ب) چنانچه حداقل ۲۵٪ از مساحت مفید طبقات بالای سطح زمین در طول ساعات روز اعتدال پاییزی یا بهاری، دارای حداقل روشنایی مورد نیاز مبحث سیزدهم و سامانه روشنایی مصنوعی مجهز به کنترل میزان نور بر حسب نور طبیعی باشد، میتوان مساحت جداره نورگذر به کل دیوار خارجی را تا حداکثر ۵۰٪ افزایش داد و همچنان از الزامات تجویزی این بخش استفاده کرد.

پ) در سایر ساختمان هایی که مشمول موارد فوق نمی شوند از جمله ساختمانهای با پوسته خارجی پرده ای ۲، به دلیل تأثیرات بسیار زیاد و پیچیدگی محاسبات تبادل حرارت تابشی، کنترل بازدهی انرژی ساختمان به روش تجویزی در سطح مورد نظر مبحث امکانپذیر نیست و طراحی باید با استفاده از روش شبیه سازی انجام شود.

۱۹-۵-۱-۳ هوابندی و نشت هوا

عدم هوابندی مناسب باعث هدر رفت قابل توجه هوای تهویه شده داخل و در نتیجه، افزایش مصرف انرژی ساختمان میشود.

الف) برای دستیابی به رده بازدهی انرژی D رعایت تمامی موارد مربوط به هوابندی پوسته خارجی الزامی است.

ب) هوابندی در تمام پوسته خارجی ساختمان باید به صورت پیوسته صورت گیرد و در محل اتصال اجزایی مانند دیوار، سقف، کف، المانهای سازه‌ای، در و پنجره نباید هیچ انقطاعی در هوابندی وجود داشته باشد.

ت) تمامی جزئیات اجرایی نقاط اتصال و نحوه هوابندی اجزای منقطع سازه‌ای و غیرسازه‌ای اعم از دیوار، سقف، کف، تیر، ستون، دیوار برشی، دال سقف، در و پنجره‌های ثابت و متحرک باید به همراه نقشه‌های معماری ارائه شوند.

ش) تمامی نقاط پوسته داخلی و یا خارجی ساختمان که جهت قرا رگیری و نصب تجهیزات مانند تابلوهای برق، تابلوهای آشنشانی، قوطی‌های برق و غیره، تراشیده، بریده، شکسته و سوراخ شده اند و یا به هر شکل آسیب دیده اند، محل‌های اتصال دیوارهای جداکننده داخلی و خارجی به ستون، تیر و زیر سقف به خصوص در دالهای مجوف، عرشه فولادی و سایر موارد، باید هوابندی شوند.

ض) دیوارهای مشترک بین واحدهای مستقل یک ساختمان، باید هوابندی شوند.

ط) در صورت عدم دستیابی نتایج هوابندی ساختمان به الزامات مورد نظر این بخش امکان دستیابی به رده D حتی در صورت رعایت تمامی موارد دیگر مبحث وجود ندارد.

۱۹-۵-۲-۱ تولید و بازیافت

الف) محاسبه میزان بارهای سرمایش و گرمایش باید بر اساس الزامات مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان انجام شود.

پ) در تمامی ساختمان‌های مسکونی دارای بیش از ۳۰ واحد و یا مساحت تهویه شونده بیش از ۳۰۰۰ متر مربع در تمام اقلیمها استفاده از تأسیسات سرمایش و گرمایش مرکزی الزامی است.

ج) در محاسبه حداکثر بار سرمایش و گرمایش باید اینرسی حرارتی ۲ جرم داخلی ساختمان (شامل پوسته مجاور فضای کنترل شده اعم از دیوار، سقف، کف، تجهیزات و مبلمان ثابت) محاسبه و از حداکثر بار اولیه کسر شود.

ذ) با توجه به اطلاعات اقلیمی محل ساختمان، باید ساعات بدون نیاز به سرمایش و گرمایش تعیین شده و بر این اساس، بارهای جزئی بین فصلی با استفاده از سامانه تزریق هوای تازه مستقیماً ۷ محاسبه و از بار کلی یا جزئی آن ساعات کسر شود. در حداکثر ساعات ممکن باید از سامانه هوای تازه مستقیم استفاده شود.

ر) در طراحی سامانه‌های سرمایش، حداقل دمای تنظیمی داخل باید ۲۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شود.

ز) در طراحی سامانه‌های گرمایش، حداکثر دمای تنظیمی داخل باید ۲۱ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شود.

ژ) اعمال هرگونه ضریب اصلاحی افزایشی به ظرفیت طراحی سامانه های سرمایش و گرمایش مطلقاً ممنوع است .

ل) نصب سایبان برای تمامی کندانسورهای کولرهای گازی و کولرهای آبی الزامی است.

۱۹-۵-۲-۲-۲ کنترل تأسیسات

ح) در صورت حضور کاربر، دمای تنظیمی اتاق برای سامانه های سرمایش نباید کمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد باشد.

خ) در صورت حضور کاربر، حداکثر دمای تنظیمی اتاق برای سامانه های گرمایش نباید بیشتر از ۲۱ درجه سانتیگراد باشد.

د) در فضاهایی از ساختمان که حضور کاربر به طور منقطع است، در ساعات بعد از حضور کاربر، حداقل دمای تنظیمی در زمان کارکرد سامانه های سرمایش نباید کمتر از ۲۹ درجه سانتیگراد باشد ۱ .

ذ) در فضاهایی از ساختمان که حضور کاربر به طور منقطع است، در ساعات بعد از حضور کاربر، حداکثر دمای تنظیمی سامانه های گرمایش نباید بیشتر از ۱۳ درجه سانتیگراد باشد ۲

ر) در ساختمانهایی که برنامه مشخص و تکرار شونده حضور و عدم حضور کاربران در آنها وجود دارد (مانند ساختمانهای اداری) باید دمای تنظیمی برای زمان عدم حضور تا قبل از حضور کاربران به تدریج به دمای حضور رسانده شود. سناریوی بهینه مربوط به مدت زمان تغییر دما باید توسط طراح تأسیسات، بهینه یابی و در سامانه مدیریت ساختمان برنامه ریزی شود. این برنامه باید قابلیت بهینه شدن توسط یادگیری خودمحور ۳ و یا یادگیری ماشین ۴ به مرور زمان را داشته باشد.

۱۹-۵-۴ انرژی های تجدیدپذیر

الف) تمامی ساختمان های با انشعاب غیردیماندی باید حداقل ۶ وات به ازای هر متر مربع مساحت کل ساختمان انرژی تجدیدپذیر تولید کنند. ساختمان های با انشعاب دیماندی باید حداقل ۱۰٪ از کل انرژی مصرفی سالانه خود، انرژی تجدیدپذیر تولید کنند .

این میزان از سال دوم الزام ویرایش پنجم مبحث نوزدهم برای ساختمان های با انشعاب غیردیماندی به ۸ وات به ازای هر متر مربع مساحت کل و برای ساختمان های با انشعاب دیماندی به حداقل ۱۵٪ کل انرژی مصرفی سالانه افزایش خواهد یافت.

این میزان از سال سوم الزام ویرایش پنجم مبحث نوزدهم برای ساختمان های با انشعاب غیردیماندی به ۱۰ وات به ازای هر متر مربع مساحت کل و برای ساختمان های با انشعاب دیماندی به حداقل ۲۰٪ کل انرژی مصرفی سالانه افزایش خواهد یافت.

ب) در صورت یکه با راه اندازی کامل تمام سامانه های انرژی تجدیدپذیر از جمله سامانه های برق بادی و خورشیدی، آبرگرمکن خورشیدی، سامانه های زمین گرمایی و غیره در محل ساختمان، امکان تأمین میزان الزامی انرژی تجدیدپذیر ممکن نباشد، باید مطابق دستورالعمل ابلاغی نهاد قانونی مسئول عمل شود.

ت) طراحی و نصب ذخیره ساز انرژی به اندازه حداقل ۲۵٪ توان نامی تجهیزات تولید انرژی تجدیدپذیر نصب شده در ساختمان الزامی است.

ث) در طراحی، محاسبه، اجرا و بهره‌برداری از سامانه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر رعایت موارد ایمنی به منظور محافظت از جان و سلامت افراد و جلوگیری از بروز هرگونه حادثه از قبیل حریق، برق گرفتگی و غیره باید اکیدا مورد توجه قرار گرفته شود.

۱۹-۶ روش شبیه سازی بازدهی انرژی ساختمان

روش شبیه سازی بازدهی انرژی ساختمان (شبیه سازی) به عنوان دومین روش طراحی در ویرایش پنجم مبحث نوزدهم قابل انتخاب است. در به کارگیری این روش، هیچ گونه محدودیتی از نظر کاربری، اقلیم، مساحت، تعداد طبقات، نسبت سطح نورگذر به پوسته خارجی و سایر موارد در نظر گرفته نشده است. به بیان دیگر طراح، مجاز است بنابر شرایط پروژه، یکی از دو روش تجویزی یا روش شبه سازی را (به غیر از مواردی که مطابق فصل پنجم استفاده از روش تجویزی غیرمجاز بیان شده است) انتخاب کند.

الف) تفاوت روش شبیه سازی با روش تجویزی در معیارهایی است که توسط بازرس دارای صلاحیت در بازرسی های دوره‌ای و پایان ساخت مورد ارزیابی قرار میگیرد. در روش تجویزی تمامی معیارها و حدود از پیش تعیین شده و رعایت آنها برای تمام ساختمان ها لازم الاجرا است. در مقابل در روش شبیه سازی، اعداد و معیارهای مختلف مانند ضریب انتقال حرارتی دیوارها، ضریب بهره خورشیدی جداره‌های نورگذر، بازدهی سامانه های تأسیساتی و روشنایی وابسته به تصمیمات طراح است. هماهنگی طراح معماری و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و نیز استفاده از اطلاعات یکسان سازی شده و مشترک در این روش الزامی است.

ب) در تصمیمات طراحی، باید الزامات مربوط به حفظ جان و سلامتی و ایمنی افراد و همچنین استانداردهای اجباری مصالح و تجهیزات رعایت شود.

پ) در روش شبیه سازی، طراح میتواند با به کارگیری هر ترکیبی از متغیرهای موجود در نرم افزار شبیه سازی، مشروط بر آنکه قابلیت اجرایی داشته باشد، میزان مصرف انرژی سالیانه به ازای هر متر مربع فضای کنترل شده ساختمان را به کمتر از حد تعیین شده در جدول ۳-۱ «از پیوست ۳» برساند. در این روش، ملاک ارزیابی، نتایج و گزارشات میزان مصرف انرژی کل و تفکیکی سامانه ها به صورت سالانه، ماهانه و هفتگی حاصل از شبیه سازی است.

ت) طرح مورد تأیید طراح دارای صلاحیت شبیه سازی انرژی و گزارشات فنی و جزئیات آن، جایگزین اعداد و الزامات روش تجویزی برای ارزیابی دستگاه نظارت و مجری در طول ساخت خواهد بود. در صورت کسب حد نصاب ۹۰۰ امتیاز از ۱۰۰۰ امتیاز از سوی بازرسان دارای صلاحیت در بازرسیهای دوره‌ای و پایان ساخت، رده بازدهی انرژی ساختمان تعیین و گواهی رده بازدهی انرژی ساختمان، صادر میشود.

ث) شبیه سازی انرژی در ساختمان باید تنها با نرم افزارهای مورد تأیید نهاد قانونی مسئول انجام شود. نتایج نرم افزارهای

دیگر با هر نوع موتور محاسباتی قابل قبول نخواهد بود.

ج) تنها نتایج و گزارشات شبیه سازی انجام شده توسط اشخاص دارای صلاحیت شبیه سازی انرژی که فرایند آموزش، سنجش و احراز صلاحیت را به صورت کامل طی نموده اند، قابل قبول خواهد بود.

چ) در صورت اخذ پروانه ساختمانی بر اساس روش شبیه سازی، تمامی بازرسی های دوره ای و پایان ساخت بر اساس محاسبات و گزارشات شبیه سازی انجام خواهد شد و تغییر روش به تجویزی در هیچ یک از مراحل ساخت به هیچ عنوان امکانپذیر نیست.

ح) رعایت تمامی موارد فصل هفتم، موضوع سامانه پایش، زیرپایش و سامانه مدیریت یکپارچه ساختمان برای تمام ساختمان هایی که به روش شبیه سازی طراحی می شوند نیز الزامی است.

خ) رعایت تمامی موارد نشت هوا و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی فصل پنجم مبحث، به غیر از مواردی که در نرم افزار شبیه سازی قابلیت تنظیم و تغییر دارند برای ساختمان هایی که به روش شبیه سازی طراحی می شوند الزامی است.

۱۹-۶-۱ نرم افزارهای مورد تأیید

نرم افزار شبیه سازی مورد استفاده باید صحت گذاری شده و مورد تأیید نهاد قانونی مسئول باشد. تمامی مواد آموزشی و برنامه دوره های آموزش، سنجش و تأیید صلاحیت اشخاص حقیقی و حقوقی برای شبیه سازی با نرم افزار توسط نهاد قانونی مسئول تدوین و ابلاغ خواهد شد.

۱۹-۶-۲ اقلیم محل ساختمان

یکی از مهمترین عوامل در تعیین صحت نتایج شبیه سازی، فایل اقلیمی مورد استفاده در نرم افزار شبیه سازی است. فایل های اقلیمی مورد استفاده در نرم افزار شبیه سازی باید مورد تأیید نهاد قانونی مسئول باشد.

۱۹-۶-۳ فایل های اقلیمی مورد تأیید

فایل های اقلیمی باید بر اساس داده های قابل اطمینان دریافت شده از پایگاه های رسمی هواشناسی هر شهر تولید شده باشد. وجود هر گونه اشتباه یا تفاوت در داده های خام هواشناسی استفاده شده برای تولید فایل اقلیمی، میتواند منجر به ایجاد خطا یا انحراف در نتایج شبیه سازی شود. به همین منظور تنها فایل های تأیید شده توسط نهاد قانونی مسئول باید در روش شبیه سازی مورد استفاده قرار گیرد.

۱۹-۶-۲ تحلیل اقلیمی، راهکارهای فعال و غیرفعال

پیش از استفاده از فایل های اقلیمی در شبیه سازی، باید این داده ها در جلسات مشترک تیم معماری، تأسیسات و بهره‌برداری مورد تحلیل و بررسی دقیق قرار گیرند. در بخش اول گزارش شبیه سازی، باید تحلیل های اقلیمی و تصمیمات اتخاذ شده در خصوص راهکارهای فعال و غیرفعال بر اساس محاسبات عددی حاصل از نرم افزار تحلیل اقلیمی مورد تأیید نهاد قانونی مسئول تشریح و تحلیل مستند در مورد هر تصمیم در طراحی پوسته و تأسیسات به طور دقیق بیان شود.

از آنجا که در روش شبیه سازی، معیار سنجش دستیابی به رده بازدهی انرژی، گزارش بر اساس خروجی های نرم افزار است، لازم است تمامی تأثیرات تصمیمات معماری و تأسیسات منطبق بر مبانی محاسباتی باشد تا استفاده از ورودی های غیرواقعی و غیرقابل دستیابی در فرایند شبیه سازی باعث ایجاد تغییرات غیرمعتبر شدت مصرف انرژی ساختمان نشود.

۱۹-۶-۳ فیزیک ساختمان

مشخصات وارد شده در بخش فیزیک ساختمان، شامل اطلاعات مربوط به پوسته خارجی نورگذر ۱ و غیرنورگذر ۲، هوابندی و نشت هوا ۳ یکی دیگر از مهمترین عوامل تعیین کننده در نتایج شبیه سازی است. از آنجا که در روش شبیه سازی، معیار بازرسی های دوره ای و پایان ساخت مبتنی بر اطلاعات ورودی طراح است، باید تمامی مستندات فنی مربوط به فیزیک ساختمان (از جمله مواد و مصالح) به صورت پیوست، همراه گزارشات شبیه سازی ارائه شود.

الف) در روش شبیه سازی، استفاده از روش های نوآورانه و جزئیات متنوع، مانند استفاده از مصالح نوین با فناوری های خاص مانند مواد تغییر فاز دهنده در پوسته خارجی امکان پذیر است.

ب) در روش شبیه سازی، تنها از مواد و مصالحی میتوان در پوسته خارجی استفاده کرد که مستندات لازم در مورد تست های انجام شده و تعیین پارامترهای فیزیکی آنها وجود داشته باشد. در صورت استفاده از مواد و مصالح بدون تأییدیه رسمی که مشخصات فیزیکی آنها را اثبات کند، این مواد از محاسبات حذف و شبیه سازی بدون در نظر گرفتن آنها باید مجدداً انجام شود.

پ) در خصوص هوابندی و نرخ نشت هوا از پوسته ساختمان نیز، معیار بازرسی ها، اعداد درج شده توسط طراح در شبیه سازی خواهد بود. لذا باید اعدادی در شبیه سازی استفاده شوند که در بازرسی های دوره ای و پایان کار دستیابی به آنها امکان پذیر باشد. صدور گواهی بازرسی پایان ساخت منوط به رعایت تمامی اعداد لحاظ شده در محاسبات شبیه سازی است. در غیر این صورت انجام شبیه سازی مجدد بر اساس مشخصات چون ساخت و تعیین رده بازدهی انرژی بر اساس واقعیت های اجرا شده الزامی بوده و در صورت عدم دستیابی به حداقل میزان مورد نیاز رده D، گواهی بازرسی پایان ساخت صادر نخواهد شد.

۱۹-۶-۴ فعالیتهای

با توجه به اینکه تنظیمات بخش فعالیتهای ساختمان نقش قابل توجهی بر میزان مصرف انرژی سالانه ساختمان خواهند داشت، الزامی است تا مقادیر بخش فعالیت در نرم افزار شبیه سازی دقیقاً منطبق با رفتار واقعی ساختمان تنظیم شود و ساعات و روزهای اشغال هر فضا در هفته و تعطیلات به دقت تعیین شود.

الف) دمای تنظیمی سامانه سرمایش ۲، گرمایش ۳، و مقدار مصرف آبگرم مصرفی ۴ باید بر اساس اعداد مندرج در دفترچه محاسبات تأسیسات در نرم افزار وارد شود. همچنین دمای تنظیمی برای ساعات عدم حضور کاربر در سامانه سرمایش ۵ و گرمایش ۶، باید کاملاً منطبق با جزئیات طراحی تأسیسات، در نرم افزار شبیه سازی وارد شود.

ب) تعیین تعداد و نوع تجهیزات اداری و سایر لوازم مصرف کننده انرژی و همچنین میزان تولید گرما توسط آنها، باید بر اساس مستندات تجهیزات، انجام گرفته و تمامی مستندات مربوط به پیوست گزارشات شبیه سازی ارائه شود.

۱۹-۶-۵ تأسیسات مکانیکی

تأسیسات مکانیکی باید با جزئیات ۷ شبیه سازی شوند و استفاده از روش شبیه سازی ساده ۸ در تأسیسات مکانیکی، مجاز نیست.

در روش طراحی با جزئیات، باید تمامی تجهیزات دقیقاً منطبق با طرح و مشخصات دستگاهها به همراه مستندات آنها تعریف شوند. ملاک بازرسی دوره‌ای و پایانی ساختمان، عیناً تجهیزات به کار رفته در شبیه سازی است. در صورت یک به هر دلیل تجهیزات استفاده شده در واقعیت، مغایر با تجهیزات وارد شده در شبیه سازی باشد، شبیه سازی باید مجدداً بر اساس وضعیت چون ساخت حاصل از بازرسی توسط بازرس دارای صلاحیت انجام شده و رده بازدهی انرژی پایان ساخت، بر این اساس تعیین شود و در صورت عدم دستیابی به رده بازدهی انرژی D، گواهی بازرسی پایان ساخت صادر نخواهد شد.

۱۹-۶-۷ انرژیهای تجدیدپذیر

رعایت الزامات مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر که در بخش ۱۹ - ۵ - ۴ در روش تجویزی بیان شده است، در روش شبیه سازی نیز الزامی است.

شبیه سازی تولید انرژیهای تجدیدپذیر باید شامل تمامی منابع تجدیدپذیر از جمله سلولهای خورشیدی اعم از فتوولتائیک، حرارتی و نیز توربینهای بادی با ارائه تمامی جزئیات به همراه مستندات فنی و اجرایی باشد.

۱۹-۶-۸ تنظیمات موتور شبیه ساز مصرف انرژی

پس از وارد کردن تمامی ورودیها و پارامترهای کلیه بخشهای مختلف مورد نیاز روش شبیه سازی، باید تنظیمات لازم

پیش از انجام محاسبات با استفاده از موتور شبیه ساز، انجام شود.

از جمله مهمترین این تنظیمات، تنظیم روز شروع و روز پایان در انجام محاسبات شبیه سازی است. شبیه سازی باید در برگیرنده ۳۶۵ روز یک سال شمسی باشد.

تعیین زیر بازه های انجام محاسبات و تولید خروجی ها بر اساس فواصل ماهانه، روزانه، ساعتی و یا تقسیمات کوچک تر از ساعت، باید بنابر نیازهای مورد نظر گزارشات شبیه سازی، تنظیم شود.

۱۹-۶-۹ گزارش شبیه سازی و پروفیل مصرف حامل های انرژی

پس از تکمیل فرایند شبیه سازی، خروجیهای متعددی توسط نرم افزار تولید خواهد شد. به منظور ایجاد امکان اعتبارسنجی در مورد نتایج روش شبیه سازی باید موارد زیر مورد توجه قرار گرفته و در تهیه گزارش لحاظ شود.

الف) شبیه سازی و تهیه گزارشات آن باید توسط شخص دارای صلاحیت شبیه سازی اخذ شده از نهاد قانونی مسئول انجام شده باشد.

ب) شبیه سازی باید با استفاده از نرم افزارهای مورد تأیید نهاد قانونی مسئول تهیه شده باشد.

پ) شبیه سازی باید با استفاده از فایل های اقلیمی مورد تأیید نهاد قانونی مسئول تهیه شده باشد.

ت) اعداد مصرف انرژی مندرج در گزارشات باید بر اساس انرژی نهایی ۱ تهیه شده و استفاده از اعداد انرژی اولیه ۲ ملاک عمل نیست.

ث) درج شدت مصرف انرژی ساختمان به ازای فضای تهویه شونده و مساحت کل بنا بر حسب کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال در گزارشات الزامی است.

ج) علاوه بر میزان کل مصرف سالانه، ارائه جداول و پروفیل های مصرف ماهانه و روزانه در پیک تابستان و زمستان به صورت مجزا الزامی است.

چ) تعیین میزان مصرف هر یک از حامل های سوخت، بر اساس واحد اندازه گیری متعارف (کیلووات ساعت برای برق، متر مکعب برای گاز و لیتر برای گازوئیل) و همچنین مصرف تجمیعی آنها با اعمال ضرایب تبدیل به صورت سالانه، ماهانه و روزانه الزامی است.

ح) ارائه پروفیل مصرف حامل های انرژی به صورت تفکیکی در روزهای اوج بار تابستان و زمستان، الزامی است.

خ) ارائه پروفیل میزان مصرف برق، به صورت ساعتی برای تمام ساعات پیک تابستان الزامی است.

د) ارائه گزارشات پروفیل مصرف تفکیکی بخش های مختلف مصرف کننده انرژی به صورت سالانه، ماهانه و روزانه و در روزهای پیک به صورت ساعتی الزامی است.

۱۹-۷ سامانه های پایش انرژی و مدیریت یکپارچه ساختمان

تمامی ساختمان ها با هر کاربری- اقلیم مکلف به طراحی، نصب و بهره برداری کامل سامانه پایش و زیرپایش انرژی و همچنین سامانه مدیریت یکپارچه ساختمان با رعایت الزامات فنی و اجرایی این فصل هستند.

رعایت تمامی موارد این فصل برای تمامی ساختمان ها و با هر دو روش طراحی تجویزی و شبیه سازی الزامی است.

بدون راه اندازی کامل سامانه پایش انرژی و سامانه مدیریت یکپارچه ساختمان و اتصال آن به درگاه سامانه و پایش انرژی ساختمان ها، صدور گواهی رده بازدهی انرژی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و صدور گواهی پایان کار **مطلقاً ممنوع** است.

۱۹-۷-۲-۳ عیب یابی و بهینه سازی عملکرد با استفاده از هوش مصنوعی

سامانه کنترل یکپارچه ساختمان باید قابلیت میزبانی از انواع ماژول های هوش مصنوعی را دارا باشد. هوش مصنوعی مورد استفاده باید به طور مستمر و بلا درنگ، توانایی پایش رفتار سامانه ها را دارا بوده و توانایی انجام تحلیل واکنشی ۷، تحلیل پیشگیرانه ۸ و تحلیل پیشبینانه ۹ رفتار تجهیزات و سامانه های مصرف کننده انرژی و همچنین بهینه سازی عملکرد آنها در طول زمان را دارا باشد.

هوش مصنوعی باید بتواند با تحلیل داده های جمع آوری شده، مشکلات عملکرد سامانه ها را شناسایی کند و پیشنهاد اقدامات لازم، برای بهینه سازی مصرف انرژی را تهیه و برای راهبر سامانه ارسال کند.

۱۹-۷-۲-۵ امنیت سایبری و پدافند غیرعامل

تمامی نرم افزارها و پروتکل های ارتباطاتی سامانه های پایش انرژی و کنترل ساختمان باید از نظر امنیت سایبری مورد ارزیابی قرار گرفته و تأییدیه های لازم را برای موارد لازم ۶ دریافت نمایند.

سامانه های پایش و واپایش انرژی باید با استفاده از پروتکل های امنیتی معتبر، از جمله فایروال ۱، رمزنگاری ۲ و تعریف سطح دسترسی ۳، از نفوذهای احتمالی و دسترسی های غیرمجاز محافظت شوند.

علاوه بر این، سامانه پایش و واپایش انرژی باید دارای طرح پدافند غیرعامل باشد. این طرح باید به طور کامل عملیاتی و راه اندازی شود تا در صورت بروز حملات سایبری، اقدامات سریع و مؤثر مورد نیاز را انجام دهد.

۱۹-۸ بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های موجود

بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های موجود به عنوان فصلی جدید به مبحث نوزدهم افزوده شده است. وجود مصوبات قانونی که این مبحث را به عنوان معیار سنجش میزان مجاز انرژی مصرفی ساختمان های در حال بهره برداری

معرفی کرده اند، مانند ماده ۱۱ قانون مانع زدایی از توسعه صنعت برق، از یک سو و لزوم رفع برداشت اشتباه رایج در جامعه مهندسی ساختمان و مدیریتی کشور مبنی بر محدود بودن مقررات ملی ساختمان به ساختمان های جدیدالاحداث از سوی دیگر، ضرورت افزودن این فصل به مبحث را دو چندان کرده است.

متن ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، دامنه شمول مقررات ملی را تمامی مراحل، طراحی، محاسبه، اجرا، بهره برداری و نگهداری از ساختمان ها بیان کرده است، لذا بهره برداران نیز ملزم به رعایت مقررات ملی ساختمان هستند. به همین دلیل تدوین مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان با عنوان نگهداری و مراقبت از ساختمانها در سال ۱۳۹۲ انجام شد. رعایت مقررات ملی ساختمان در مورد ساختمان ها در مرحله بهرهبرداری نیز الزامی است.

۱۹-۸-۱ ارزیابی وضع موجود

اولین گام در ورود به فرایند بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های در حال بهره برداری، ارزیابی وضعیت موجود آنها است. به این منظور در ساختمان های موجود، باید رتبه بازدهی انرژی مطابق استانداردهای ملی ایران ۱۴۲۵۳ و ۱۴۲۵۴ تعیین و برچسب انرژی از سوی بازرس دارای صلاحیت صادر شود.

به موازات ممیزی انرژی، تعیین رده و صدور برچسب انرژی، ارزیابی فیزیکی وضع موجود نیز باید به منظور شناسایی نقاط ضعف ساختمان انجام شود. این ارزیابی از طریق تهیه نقشه های چون ساخت، بازرسی پوسته خارجی و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی صورت میگیرد.

الف) نقشه های معماری چون ساخت باید تهیه و در صورت وجود با وضعیت چون ساخت تطبیق داده شود و موارد مغایرت یا عدم تطبیق، مشخص و اصلاحات لازم اعمال شود.

ب) در بازرسی تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، برداشت وضع موجود و تهیه نقشه های چون ساخت و جانمایی تمامی تجهیزات، سامانه ها، لوله کشیها، کانالها، شیرها، تجهیزات اندازه گیری و کنترلی کلیه بخشها ساختمان و درج آنها در نقشه های چون ساخت تأسیسات مکانیکی و الکتریکی الزامی است.

پ) در صورت عدم امکان برداشت و ترسیم وضعیت چون ساخت در هر قسمت از تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، ذکر علت دقیق عدم امکان برداشت و جانمایی بخش مورد نظر در نقشه ها الزامی است.

ت) ارزیابی پوسته خارجی شامل ارزیابی پوسته خارجی غیرنورگذر، پوسته خارجی نورگذر و نشت هوا از پوسته خارجی است.

ث) در بازرسی پوسته خارجی غیرنورگذر باید مقاومت حرارتی دیوارهای خارجی، سقف، کف مجاور هوا و کف مجاور خاک، تعیین شود.

ج) در صورت امکان در اندازه گیری مقاومت حرارتی، اولویت با استفاده از روش های غیرمخرب است. در صورت عدم امکان برداشت ضریب انتقال حرارتی تمام اجزا پوسته خارجی با استفاده از روش های غیرمخرب، انجام حداقل آزمایشهای مخرب

ممکن، مانند نمونه برداری برای ارسال به آزمایشگاه برای محاسبه دقیق ضریب انتقال حرارتی الزامی است.

(ح) برای اندازه گیری نشت هوا نیز باید از روش آزمایش پوسته خارجی تحت فشار ۷۵، ۱۵۰ و یا ۳۰۰ پاسکال، مطابق روش تجویزی و همچنین اندازه گیری نرخ تعویض هوا بر اساس تعداد دفعات در ساعت با استفاده از درب دمنده استفاده شود.

۱۹-۸-۲ استقرار سامانه پایش و زیرپایش مصرف و مدیریت ساختمان

(الف) طراحی، نصب و راه اندازی سامانه پایش و زیرپایش و همچنین سامانه مدیریت ساختمان مطابق فصل هفتم، برای بهینه سازی ساختمان های موجود الزامی است.

(ب) انجام تمام مراحل طراحی، انتخاب تجهیزات، اجرا و رعایت الزامات سامانه پایش و زیرپایش و سامانه مدیریت ساختمان شرح داده شده در فصل هفتم الزامی است.

(پ) در ساختمانهای دارای موتورخانه مرکزی، نصب سامانه کنترل هوشمند موتورخانه به عنوان اولین گام در ارزیابی، کنترل و کاهش مصرف انرژی الزامی است.

۱۹-۸-۳ چرخه راهکار، اقدام، پایش و سنجش

در این مرحله، طراحی چرخه راهکار، اقدام، پایش و سنجش ۱ به عنوان فرایند بنیادی مدیریت انرژی مطابق استانداردهای ملی ایران ۵۰۰۰۱ و ۵۰۰۰۲ الزامی است. این چرخه به طور مداوم، بهبود عملکرد انرژی ساختمان را هدف قرار داده و موجب مصرف کارآمدتر انرژی، در ساختمان میشود.

۱۹-۸-۳-۱ تدوین راهکارهای بهینه سازی

(الف) برای طراحی راهکارهای بهین سازی مصرف انرژی، طراح باید یکی از روشهای تجویزی یا شبیه سازی را انتخاب کند. (ب) بر اساس روش طراحی انتخاب شده، باید تمامی مراحل فصل پنجم برای روش تجویزی و فصل ششم برای روش شبیه سازی انجام شود.

(پ) در این مرحله، بر اساس الزامات روش تجویزی یا شبیه سازی، طراحی راهکارهای بهینه سازی، ارائه جزئیات فنی و نقشه های مورد نیاز حاوی اطلاعات کامل برای انجام تغییرات لازم تا رسیدن به رده بازدهی انرژی D توسط طراحان، الزامی است.

(ت) به منظور در نظر گرفتن افزایش مصرف ناشی از فرسودگی برای ساختمان های موجود با عمر بیش از ۱۰ سال، به ازای هر سال مازاد بر ۱۰ سال نخست بهره برداری کامل ساختمان، میتوان به میزان حداکثر ۱٪ به مقادیر مجاز شدت مصرف انرژی کاربری-اقلیم آن ساختمان برای دستیابی به رده D مندرج در جدول ۳ - ۱ «از پیوست ۳ اضافه کرد.»

۱۹-۳-۲ اعمال راهکارهای بهینه سازی

الف) راهکارهای بهینه سازی باید بر اساس طرح ارائه شده توسط طراحان، توسط مجری ذیصلاح اجرا شود.

ب) با توجه به اینکه در مراحل بهینه سازی ساختمان های موجود، نهاد بازرسی موضوعیت ندارد، الزامی است تا تمامی موارد مورد نظر در بازرسی های دوره ای توسط مهندسان ناظر و مجری بهین سازی انجام گرفته و مستندات آن تهیه و ذخیره شود.

۱۹-۳-۳ نظارت و پایش نتایج پس از اعمال راهکارهای بهینه سازی

الف) نظارت و پایش نتایج، پس از اعمال راهکارهای بهینه سازی الزامی است.

ب) راهبری سامانه پایش و زیرپایش مصرف ساختمان، پردازش و تحلیل نتایج در این مرحله مطابق بخش ۱۹ - ۷ - ۱ - ۳ برای مقایسه میزان اثرگذاری هر راهکار و بهینه سازی مصرف هر تجهیز، سامانه و یا بخش الزامی است.

۱۹-۳-۴ شناسایی و تحلیل انحراف از معیار

شناسایی و تحلیل انحرافات از معیار، یکی از فرایندهای کلیدی در بهینه سازی مصرف انرژی ساختمانهای در حال بهره برداری است.

الف) رعایت مراحل بخش ۱۹ - ۷ - ۱ - ۴ به منظور عیب یابی عملکرد تجهیزات و سامانه ها الزامی است.

ب) شناسایی و تحلیل انحرافات از معیارهای مصرف انرژی الزامی است.

پ) مستند سازی انحرافات شناسایی شده و انجام اقدامات لازم برای اصلاح آنها الزامی است.

ت) ممانعت از بروز تأخیر در شناسایی انحرافات و یا سهل انگاری در مستندسازی و انجام اقدامات اصلاحی الزامی است.

ث) در صورت عدم دستیابی به رده بازدهی انرژی مورد نظر در طرح پس از تکمیل چرخه اقدامات، باید مجدداً به مرحله ۱۹ - ۸ - ۳ - ۱ رجوع و این چرخه را تا رسیدن به رده بازدهی انرژی مورد نظر تکرار نمود.

پیوست ۱

فهرست واژگان

(معادل انگلیسی)

واژه نامه فارسی – انگلیسی

Weather	آب و هوا
Climate	اقلیم
Heat Transmittance	انتقال حرارت
Thermal Inertia	اینرسی حرارتی
Thermal Comfort	آسایش حرارت
Energy Label	برچسب انرژی
Energy Efficiency	مدیریت انرژی
Optimization	بهینه سازی
Multi Objective Optimization	بهینه سازی چند مولفه ای
Thermal Bridge	پل حرارتی
Building Envelope	پوسته خارجی ساختمان
Opaque Building Envelope	پوسته غیر نورگذر ساختمان
Transparent Building Envelope / Fenestration	پوسته نورگذر ساختمان
Change of Occupancy	تغییر کاربری
Cooling/Heating Distribution	توزیع سرمایش/گرمایش
HVAC (Heating Ventilation and Air-Conditioning)	تهویه مطبوع (گرمایش، سرمایش و تهویه هوا)
Ventilation	تهویه هوا

جامعه مهندسی گرمایش و سرمایش ایالات متحده

(ASHRAE) American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineering

As Built	چون ساخت
Cooling Set Point	دمای تنظیم سامانه سرمایش
Cooling Set Back Point	دمای تنظیم سامانه سرمایش در زمان عدم حضور کاربر
Heating Set Point	دمای تنظیم سامانه گرمایش
Heating Set Back Point	دمای تنظیم سامانه گرمایش در زمان عدم حضور کاربر
Wall	دیوار
Curtain Wall	دیوار پرده ای
External Wall	دیوار خارجی
Energy Rating	رده بندی میزان کارایی انرژی ساختمان
Prescriptive Method	روش تجویزی
Energy Performance simulation method	روش شبیه سازی بازدهی انرژی
Building Usable Area	زیر بنای مفید
Near Zero Energy Building	ساختمان با مصرف انرژی نزدیک صفر
Very Low Energy Building	ساختمان بسیار کم انرژی
Low Energy Building	ساختمان کم انرژی
Building in accordance with the regulations	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹
Existing Building	ساختمان موجود
New Building	ساختمان نو
(Thermal Resistance) R-Value	ضریب مقاومت حرارت
(Thermal Conductivity (λ -Lambda Value (λ)	ضریب هدایت حرارت
Building Floor	طبقه ساختمان
Insulation	عایق
Thermal Insulation	عایق حرارتی
Conditioned Space	فضای کنترل شده

Unconditioned Space	فضای کنترل نشده
Embodied Carbon	کربن نهفته
(Phase Changing Material (PCM	ماده تغییر فاز دهنده
Comfort Zone	محدوده آسایش
Heat Resistance	مقاومت حرارتی
Wall Post	مهاربند دیوار غیر سازه ای
Building Energy Simulation software	نرم افزار شبیه سازی انرژی ساختمان

پیوست ۲

دسته بندی اقلیمی شهر های ایران

ردیف	نام شهر	رده اقلیمی
1	آبادان	0B
2	آباده	4B
3	آقاجاری	0B
4	اراک	4B
5	اردبیل	5C
6	ارومیه	4B
7	اصفهان	4B
8	کرج	3B
9	الیگودرز	4A
10	انزلی	3A
11	اهر	4B
12	اهواز	0B
13	ایران شهر	0B
14	ایلام	3A
15	بابلسر	3A
16	بازرگان	5B
17	بافت	3B
18	بجنورد	4B
19	بم	1B
20	بندر بوشهر	1B
21	بندر لنگه	0B
22	بندر ماهشهر	1B
23	بندر عباس	0B
24	بیوجند	3B
25	پارس آباد مغان	3B
26	تبریز	4B
27	تربت حیدریه	4B

3B	تهران (امام خمینی)	28
3B	تهران (مهراآباد)	29
0B	جاسک	30
0B	چابهار	31
3A	خرم آباد	32
2B	خور	33
4B	خوی	34
0B	دیر	35
3A	رامسر	36
3A	رشت	37
1B	زابل	38
4B	زنجان	39
2B	زهندان	40
3A	ساری	41
2B	سبزوار	42
5B	سراب	43
2B	سراوان	44
2B	سرخس	45
4A	سقز	46
2B	سمنان	47
4A	سنندج	48
3B	سیرجان	49
4B	شاهرود	50
4A	شهرکرد	51
3B	شیراز	52
2B	طبس	53
3A	قائم‌شهر	54
4B	قزوین	55
2B	قم	56

0B	قشم	57
4B	قوچان	58
2B	کاشان	59
2B	کاشمر	60
3B	کرمان	61
4A	کرمانشاه	62
0B	کهنوج	63
0B	کیش	64
2A	گچساران	65
3B	گرگان	66
1B	لار	67
4B	مراغه	68
3B	مشهد	69
4A	مهاباد	70
4B	میانه	71
2B	نهبندان	72
3A	نوشهر	73
4A	همدان	74
3A	یاسوج	75
2B	یزد	76

اطلاعات مربوط به تعداد بسیار بیشتری از پایگاه های هواشناسی سراسر کشور در حال تحلیل بر اساس اطلاعات ۱۰ ساله سازمان هواشناسی کشور می باشد. پس از تکمیل تحلیل ها بر اساس معیار های استاندارد ANSI/ASHRAE ۱۶۹-۲۰۲۰ رده اقلیمی هر شهر تعیین و به این جدول افزوده خواهد شد.

پیوست ۳:

حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز کاربری

اقلیم های مختلف برای کسب رده های انرژی

A, B, C, D

جدول پ ۳-۱- حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز بر حسب $(kWh/m^2.yr)$ برای کسب رده انرژی D در کاربری - اقلیم های مختلف^۱

ردیف	کاربری	اقلیم									
		0B	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5B	5C
۱	مسکونی ≥ 3000 مترمربع	151	161	171	171	192	175	233	195	222	231
۲	مسکونی < 3000 مترمربع	103	110	116	116	130	120	157	133	151	157
۳	ویلايي	90	96	103	103	113	103	137	116	130	135
۴	اداری عمومی	158	168	171	168	178	164	195	168	178	185
۵	اداری خصوصی	125	133	137	133	144	133	157	137	144	150
۶	بانک و موسسه مالی	177	188	195	192	202	188	222	192	202	210
۷	بیمارستان	457	486	489	479	483	472	489	442	424	442
۸	تشخیص پزشکی آزمایشگاه	573	609	602	585	599	565	664	592	640	667
۹	کلینیک تشخیصی	106	113	110	110	110	110	110	103	103	107
۱۰	کلینیک بدون بستری بیمار	161	171	164	168	164	164	164	157	154	160
۱۱	مطب پزشکی	106	113	116	113	120	113	133	116	123	128
۱۲	مراکز نگهداری / پرستاری	270	288	284	277	284	267	311	281	301	313
۱۳	دانشگاه و آموزش عالی	199	212	209	205	212	199	246	205	222	231
۱۴	دبیرستان	145	154	154	151	157	144	178	151	164	171
۱۵	دبستان و پیش دبستان	122	130	127	123	127	120	140	123	127	132
۱۶	مهد کودک	158	168	164	157	164	154	178	157	161	167
۱۷	کتابخانه	196	209	209	202	205	195	229	205	219	227
۱۸	مسجد	74	79	79	75	79	75	86	79	86	89
۱۹	فرهنگی / سرگرمی	74	79	79	75	79	72	86	79	82	85
۲۰	هتل	161	171	175	164	178	168	188	178	188	196
۲۱	مسافرخانه / مهمانسرا	177	188	181	178	175	171	178	171	171	178
۲۲	خوابگاه	129	137	147	144	161	147	199	164	188	196
۲۳	غایر مارکت / سوپر مارکت	360	383	418	387	435	397	472	428	462	480
۲۴	فست فود	840	893	917	900	948	910	1044	958	1030	1070
۲۵	رستوران / کافه	454	483	496	483	513	489	568	517	558	580
۲۶	تجاری / فروشگاه	90	96	99	96	103	92	116	103	113	118
۲۷	مرکز خرید / مال	180	192	192	188	202	185	233	202	229	238
۲۸	کلاس تری / آتش نشانی	212	226	222	216	219	209	243	219	236	245
۲۹	دفتر پست	138	147	144	140	144	133	157	140	154	160
۳۰	نمایشگاه خودرو	158	168	171	168	181	164	205	178	199	207
۳۱	تعمیرگاه خودرو	106	113	113	110	110	106	123	110	120	125
۳۲	آبشار یخچال دار	222	236	233	226	233	219	257	229	246	255
۳۳	سوله با تهویه (متنتی)	96	102	102	99	99	95	111	99	108	112
۳۴	سوله بدون تهویه (متنتی)	142	151	154	151	163	148	185	160	179	186

^۱ اعداد معادل انرژی اولیه جداول این ویرایش در هماهنگی با نهادهای دارای صلاحیت در حال تدوین است و به این پیوست افزوده خواهد شد.

جدول پ ۳-۲- حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز بر حسب (kWh/m².yr) برای کسب رده انرژی C در کاربری- اقلیم های مختلف

ردیف	کاربری	اقلیم									
		0B	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5B	5C
۱	مسکونی > ۳۰۰۰ مترمربع	۱۱۳	۱۲۱	۱۲۸	۱۲۸	۱۴۴	۱۳۱	۱۷۵	۱۴۶	۱۶۷	۱۷۴
۲	مسکونی < ۳۰۰۰ مترمربع	۷۷	۸۳	۸۷	۸۷	۹۸	۹۰	۱۱۸	۱۰۰	۱۱۳	۱۱۷
۳	ویلايي	۶۸	۷۲	۷۷	۷۷	۸۵	۷۷	۱۰۳	۸۷	۹۸	۱۰۲
۴	اداري عمومی	۱۱۹	۱۲۶	۱۲۸	۱۲۶	۱۳۴	۱۲۳	۱۴۶	۱۲۶	۱۳۴	۱۳۹
۵	اداري خصوصی	۹۴	۱۰۰	۱۰۳	۱۰۰	۱۰۸	۱۰۰	۱۱۸	۱۰۳	۱۰۸	۱۱۲
۶	بانک و موسسه مالی	۱۳۳	۱۴۱	۱۴۶	۱۴۴	۱۵۲	۱۴۱	۱۶۷	۱۴۴	۱۵۲	۱۵۸
۷	بیمارستان	۳۴۳	۳۶۵	۳۶۷	۳۵۹	۳۶۲	۳۵۴	۳۶۷	۳۳۲	۳۱۸	۳۳۲
۸	تشخيص پزشکی آزمایشگاه	۴۳۰	۴۵۷	۴۵۲	۴۳۹	۴۴۹	۴۲۴	۴۹۸	۴۴۴	۴۸۰	۴۹۹
۹	کلینیک تشخیصي	۸۰	۸۵	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۷۷	۷۷	۸۰
۱۰	کلینیک بدون بستری بیمار	۱۲۱	۱۲۸	۱۲۳	۱۲۶	۱۲۳	۱۲۳	۱۲۳	۱۱۸	۱۱۶	۱۲۰
۱۱	مطب پزشکی	۸۰	۸۵	۸۷	۸۵	۹۰	۸۵	۱۰۰	۸۷	۹۲	۹۶
۱۲	مراکز نگهداری / پرستاری	۲۰۳	۲۱۶	۲۱۳	۲۰۸	۲۱۳	۲۰۰	۲۳۳	۲۱۱	۲۲۶	۲۳۵
۱۳	دانشگاه و آموزش عالی	۱۴۹	۱۵۹	۱۵۷	۱۵۴	۱۵۹	۱۴۹	۱۸۵	۱۵۴	۱۶۷	۱۷۴
۱۴	دبیرستان	۱۰۹	۱۱۶	۱۱۶	۱۱۳	۱۱۸	۱۰۸	۱۳۴	۱۱۳	۱۲۳	۱۲۸
۱۵	دبستان و پیش دبستان	۹۲	۹۸	۹۵	۹۲	۹۵	۹۰	۱۰۵	۹۲	۹۵	۹۹
۱۶	مهد کودک	۱۱۹	۱۲۶	۱۲۳	۱۱۸	۱۲۳	۱۱۶	۱۳۴	۱۱۸	۱۲۱	۱۲۶
۱۷	کتابخانه	۱۴۷	۱۵۷	۱۵۷	۱۵۲	۱۵۴	۱۴۶	۱۷۲	۱۵۴	۱۶۴	۱۷۰
۱۸	مسجد	۵۶	۵۹	۵۹	۵۶	۵۹	۵۶	۶۵	۵۹	۶۵	۶۷
۱۹	فرهنگي / سرگرمي	۵۶	۵۹	۵۹	۵۶	۵۹	۵۴	۶۵	۵۹	۶۲	۶۴
۲۰	هتل	۱۲۱	۱۲۸	۱۳۱	۱۲۳	۱۳۴	۱۲۶	۱۴۱	۱۳۴	۱۴۱	۱۴۷
۲۱	مسافرخانه / مهمانسرا	۱۳۳	۱۴۱	۱۳۶	۱۳۴	۱۳۱	۱۲۸	۱۳۴	۱۲۸	۱۲۸	۱۳۳
۲۲	خوابگاه	۹۷	۱۰۳	۱۱۰	۱۰۸	۱۲۱	۱۱۰	۱۴۹	۱۲۳	۱۴۱	۱۴۷
۲۳	هایپر مارکت / سوپر مارکت	۲۷۰	۲۸۷	۳۱۴	۲۹۰	۳۲۶	۲۹۸	۳۵۴	۳۲۱	۳۴۷	۳۶۱
۲۴	گست فود	۶۳۰	۶۷۰	۶۸۸	۶۷۵	۷۱۱	۶۸۳	۷۸۳	۷۱۹	۷۷۳	۸۰۳
۲۵	رستوران / کافه	۳۴۱	۳۶۲	۳۷۲	۳۶۲	۳۸۵	۳۶۷	۴۲۶	۳۸۸	۴۱۹	۴۳۶
۲۶	تجاري / فروشگاه	۶۸	۷۲	۷۴	۷۲	۷۷	۶۹	۸۷	۷۷	۸۵	۸۸
۲۷	مرکز خرید / مال	۱۳۵	۱۴۴	۱۴۴	۱۴۱	۱۵۲	۱۳۹	۱۷۵	۱۵۲	۱۷۲	۱۷۹
۲۸	کالاشتری / آتش نشانی	۱۵۹	۱۷۰	۱۶۷	۱۶۲	۱۶۴	۱۵۷	۱۸۲	۱۶۴	۱۷۷	۱۸۴
۲۹	دفتر پست	۱۰۴	۱۱۰	۱۰۸	۱۰۵	۱۰۸	۱۰۰	۱۱۸	۱۰۵	۱۱۶	۱۲۰
۳۰	نمایشگاه خودرو	۱۱۹	۱۲۶	۱۲۸	۱۲۶	۱۳۶	۱۲۳	۱۵۴	۱۳۴	۱۴۹	۱۵۵
۳۱	تعمیرگاه خودرو	۸۰	۸۵	۸۵	۸۳	۸۳	۸۰	۹۲	۸۳	۹۰	۹۳
۳۲	اتبار یخچال دار	۱۶۷	۱۷۷	۱۷۵	۱۷۰	۱۷۵	۱۶۴	۱۹۳	۱۷۲	۱۸۵	۱۹۲
۳۳	سوله با تهویه (متنعتي)	۷۲	۷۷	۷۷	۷۴	۷۴	۷۱	۸۳	۷۴	۸۱	۸۴
۳۴	سوله بدون تهویه (متنعتي)	۱۰۷	۱۱۳	۱۱۶	۱۱۳	۱۲۲	۱۱۱	۱۳۹	۱۲۰	۱۳۴	۱۳۹

جدول پ ۳-۳- حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز بر حسب (kWh/m².yr) برای کسب رده انرژی B در کاربری- اقلیم های مختلف

ردیف	کاربری	اقلیم									
		0B	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5B	5C
۱	مسکونی ≥ 3000 مترمربع	76	81	86	86	96	88	117	98	111	115
۲	مسکونی < 3000 مترمربع	52	55	58	58	65	60	79	67	76	79
۳	ویلايي	45	48	52	52	57	52	69	58	65	68
۴	اداري عمومي	79	84	86	84	89	82	98	84	89	93
۵	اداري خصوصي	63	67	69	67	72	67	79	69	72	75
۶	بانک و موسسه مالي	89	94	98	96	101	94	111	96	101	105
۷	بیمارستان	229	243	245	240	242	236	245	221	212	221
۸	تشخيص پزشکی آزمایشگاه	287	305	301	293	300	283	332	296	320	333
۹	کلينیک تشخيصي	53	57	55	55	55	55	55	52	52	54
۱۰	کلينیک بدون بستري بیمار	81	86	82	84	82	82	82	79	77	80
۱۱	مطب پزشکی	53	57	58	57	60	57	67	58	62	64
۱۲	مراکز نگهداري / پرستاري	135	144	142	139	142	134	156	141	151	157
۱۳	دانشگاه و آموزش عالي	100	106	105	103	106	100	123	103	111	116
۱۴	دبیرستان	73	77	77	76	79	72	89	76	82	85
۱۵	دبستان و پیش دبستان	61	65	64	62	64	60	70	62	64	67
۱۶	مهد کودک	79	84	82	79	82	77	89	79	81	84
۱۷	کتابخانه	98	105	105	101	103	98	115	103	110	114
۱۸	مسجد	37	40	40	38	40	38	43	40	43	45
۱۹	فرهنگي / سرگرمي	37	40	40	38	40	36	43	40	41	43
۲۰	مotel	81	86	88	82	89	84	94	89	94	98
۲۱	مسافرخانه / مهمانسرا	89	94	91	89	88	86	89	86	86	89
۲۲	خوابگاه	65	69	74	72	81	74	100	82	94	98
۲۳	هایپر مارکت / سوپر مارکت	180	192	209	194	218	199	236	214	231	240
۲۴	فست فود	420	447	459	450	474	455	522	479	515	535
۲۵	رستوران / کافه	227	242	248	242	257	245	284	259	279	290
۲۶	تجاري / فروشگاه	45	48	50	48	52	46	58	52	57	59
۲۷	مرکز خريد / مال	90	96	96	94	101	93	117	101	115	120
۲۸	کالافري / آتش نشاني	106	113	111	108	110	105	122	110	118	123
۲۹	دفتر پست	69	74	72	70	72	67	79	70	77	80
۳۰	نمایشگاه خودرو	79	84	86	84	91	82	103	89	100	104
۳۱	تعميرگاه خودرو	53	57	57	55	55	53	62	55	60	62
۳۲	اتبار پخشال دار	111	118	117	113	117	110	129	115	123	128
۳۳	سوله با تهويه (متنتي)	48	51	51	50	50	48	56	50	54	56
۳۴	سوله بدون تهويه (متنتي)	71	76	77	76	82	74	93	80	90	93

جدول پ ۳-۴- حداکثر شدت مصرف انرژی مجاز بر حسب (kWh/m².yr) برای کسب رده انرژی A در کاربری- اقلیم های مختلف

ردیف	کاربری	اقلیم									
		0B	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5B	5C
۱	مسکونی ≥ 3000 مترمربع	38	40	43	43	48	44	58	49	56	58
۲	مسکونی < 3000 مترمربع	26	28	29	29	33	30	39	33	38	39
۳	ویلايي	23	24	26	26	28	26	34	29	33	34
۴	اداری عمومی	40	42	43	42	45	41	49	42	45	47
۵	اداری خصوصی	31	33	34	33	36	33	39	34	36	37
۶	بانک و موسسه مالی	44	47	49	48	51	47	56	48	51	53
۷	بیمارستان	114	122	122	120	121	118	122	111	106	111
۸	تشخیص پزشکی آزمایشگاه	143	152	151	146	150	141	166	148	160	166
۹	کلینیک تشخیصی	27	28	28	28	28	28	28	26	26	27
۱۰	کلینیک بدون بستری بیمار	40	43	41	42	41	41	41	39	39	40
۱۱	مطب پزشکی	27	28	29	28	30	28	33	29	31	32
۱۲	مراکز نگهداری / پرستاری	68	72	71	69	71	67	78	70	75	78
۱۳	دانشگاه و آموزش عالی	50	53	52	51	53	50	62	51	56	58
۱۴	دبیرستان	36	39	39	38	39	36	45	38	41	43
۱۵	دبستان و پیش دبستان	31	33	32	31	32	30	35	31	32	33
۱۶	مهد کودک	40	42	41	39	41	39	45	39	40	42
۱۷	کتابخانه	49	52	52	51	51	49	57	51	55	57
۱۸	مسجد	19	20	20	19	20	19	22	20	22	23
۱۹	فرهنگی / سرگرمی	19	20	20	19	20	18	22	20	21	22
۲۰	هتل	40	43	44	41	45	42	47	45	47	49
۲۱	مسافر خانه / مهمانسرا	44	47	45	45	44	43	45	43	43	45
۲۲	خوابگاه	32	34	37	36	40	37	50	41	47	49
۲۳	هایپر مارکت / سوپر مارکت	90	96	105	97	109	99	118	107	116	121
۲۴	گست فود	210	223	229	225	237	228	261	240	258	268
۲۵	رستوران / کافه	114	121	124	121	128	122	142	129	140	146
۲۶	تجاری / فروشگاه	23	24	25	24	26	23	29	26	28	29
۲۷	مرکز خرید / مال	45	48	48	47	51	46	58	51	57	59
۲۸	کالاشتری / آتش نشانی	53	57	56	54	55	52	61	55	59	61
۲۹	دفتر پست	35	37	36	35	36	33	39	35	39	40
۳۰	نمایشگاه خودرو	40	42	43	42	45	41	51	45	50	52
۳۱	تعمیرگاه خودرو	27	28	28	28	28	27	31	28	30	31
۳۲	اتبار یخچال دار	56	59	58	57	58	55	64	57	62	64
۳۳	سوله با تهویه (متمتی)	24	26	26	25	25	24	28	25	27	28
۳۴	سوله بدون تهویه (متمتی)	36	38	39	38	41	37	46	40	45	47

پیوست ۴

ارزیابی چرخه عمر ساختمان و معیار های ارزیابی

و رتبه بندی ساختمان سبز

تأثیرات محیطی صنعت ساختمان

شواهد حاصل از تحقیقات علمی تأیید کننده تغییرات اقلیمی و خطرات جدی حاصل از آن نیست، بر همین اساس تغییرات آب و هوایی، جدی ترین عامل تهدید کننده جوامع بشری بوده و حاصل رفتارهای نامناسب خود اوست. از سال ۱۹۷۰ میزان گازهای گلخانه ای متصاعد شده در جو زمین بخصوص حجم دی اکسید کربن بعنوان مهم ترین گاز گلخانه ای بشکل قابل توجهی افزایش یافته است. حجم دی اکسید کربن حاصل از مصرف سوخت های فسیلی و تولید سیمان به تنهایی دلیل ۷۵ درصد از افزایش تولید این گاز در جو زمین از قرن ۱۸ میلادی یا دوران پیش از دوران صنعتی تا کنون است. بعلاوه، ساخت و بهره برداری ساختمان ها بعنوان عاملی مهم در تولید یک چهارم کل دی اکسید کربن جهان مطرح است.

ساختمان ها به تنهایی، ۴۰ درصد کل مصرف انرژی جهان را به خود اختصاص داده اند. این انرژی در مرحله ساخت به صورت انرژی نهفته و در فاز بهره برداری بصورت انرژی مصرفی ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد.

صنعت ساختمان بدلیل مصرف بالای منابع زمین، مواد خام و انرژی و همچنین تولید نخاله، نقشی مهم و تعیین کننده در محیط زیست دارد. این صنعت همچنین مصرف کننده مهم انرژی های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر و تولید کننده مهم گازهای گلخانه ای و سایر پسماندهای جامد و گازی است. به مرور با افزایش عوامل مخرب محیطی، میزان انرژی مصرفی ساختمان ها نیز افزایش یافت. به همین ترتیب اندازه گیری انرژی مورد نیاز برای ساخت و ساز و تولید مصالح نیز اهمیت بیشتری یافت. صنعت ساختمان بین ۲۵ تا ۴۰ درصد کل انرژی مصرفی در بسیاری از کشورها را به خود اختصاص داده است. مطالعات مختلف نشان داده است که انرژی مصرفی ساختمان ها در فاز بهره برداری در یک بازه زمانی ۵۰ ساله، ۸۰ تا ۹۰ درصد کل انرژی مصرفی ساختمان را به خود اختصاص داده است. مطالعات مرتبط با ساختمان های با میزان پایین انرژی بهره برداری نشان داده است که، انرژی نهفته فاز ساخت، ۴۰ تا ۶۰ درصد از کل انرژی مصرفی ساختمان را بخود اختصاص داده است.

به همین دلیل در صورت کنترل میزان مصرف انرژی در بخش ساختمان و در نتیجه آن، کاهش میزان تولید دی اکسید کربن حاصل از این بخش، می توان به شکل قابل توجهی به جلوگیری از افزایش دمای زمین کمک نمود. توجه به اندازه گیری و کنترل میزان انرژی مصرفی در جهان از دو منظر قابل توجه است، از یک سو ارتباط میان تولید گازهای گلخانه ای و میزان مصرف انرژی مورد توجه قرار دارد. به این ترتیب با کاهش میزان مصرف انرژی های فسیلی، میزان تولید دی اکسید کربن نیز کاهش یافته و سرعت افزایش دمای زمین کاهش خواهد یافت، پیمان بین المللی کیوتو را می توان مهمترین برنامه عملی برای کاهش گازهای گلخانه ای با تمرکز بر کاهش میزان مصرف سوخت های فسیلی دانست. از سوی دیگر، کاهش میزان مصرف انرژی بخصوص انرژی های ناپذیر انرژی را می توان وظیفه تمامی نسل های بشر دانست، بدین ترتیب ضمن حفظ منابع محدود انرژی زمین می توان امکان بهره برداری از این منابع را فراهم نمود. پیمان مونترال نیز یکی از مهمترین برنامه های بین المللی برای کاهش میزان مصرف انرژی در جهان است.

با توجه به لزوم اندازه‌گیری و کاهش میزان انرژی مصرفی، صنعت ساختمان را می‌توان بعنوان یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان انرژی و مهمترین تولیدکننده دی اکسید کربن در جهان معرفی نمود. انرژی مصرفی ساختمان و دی اکسید کربن تولید شده توسط آن در جهان معرفی نمود. انرژی مصرفی ساختمان و دی اکسید کربن تولید شده توسط آن را در سه بخش جداگانه مورد بررسی قرار داد که با وجود جدایی ظاهری در واقع به شکل اجتناب ناپذیری با یکدیگر مرتبط هستند. این سه بخش شامل تولید، بهره‌برداری و تخریب ساختمان است.

صنعت ساختمان همراه صنایع وابسته آن، یکی از مهمترین مصرف‌کننده های منابع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر طبیعی است که تأثیرات مهمی بر محیط زیست زمین دارد.

استخراج، فرآوری، تولید، حمل و استفاده از مصالح ساختمانی تأثیرات محیطی قابل توجهی بر محیط زیست دارد. این تأثیرات در غالب دو پارامتر اصلی انرژی نهفته و دی اکسید کربن تولیدی قابل بررسی است. تحقیقات صورت گرفته نشان داده است که ۸۲ تا ۸۷ درصد از انرژی‌های نهفته ساختمان مربوط به مصالح، ۶ تا ۸ درصد مربوط به حمل و ۶ تا ۹ درصد آن مربوط به انرژی مصرفی که در سایت است. در تحقیق دیگری که در زمینه اندازه‌گیری انرژی نهفته ساختمان صورت گرفته است مشخص گردید که تا ۷۵ درصد از انرژی نهفته ساختمان مربوط به بخش‌های خارج از سایت و مربوط به مصالح است. لذا در صورت استفاده از مصالح با انرژی بالاتر میزان انرژی خارج از سایت نیز افزایش می‌یابد.

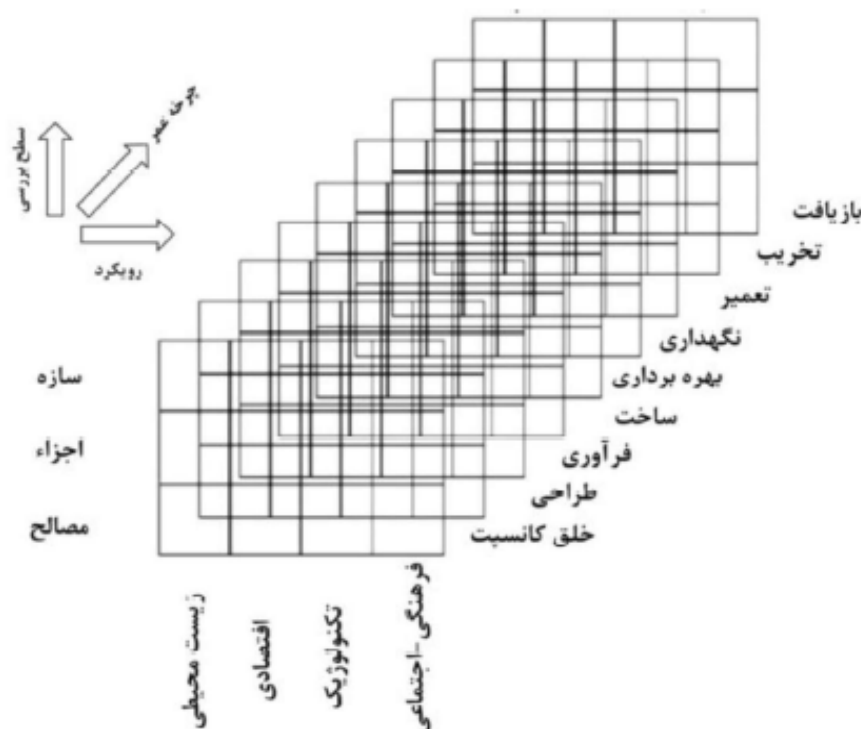
اندازه‌گیری انرژی نهفته ساختمان، اندازه‌گیری انرژی نهفته ساختمان امری پیچیده و وقت گیر است. با وجود تحقیقات صورت گرفته در این مورد، هنوز روشی اثبات شده برای محاسبه دقیق انرژی نهفته ساختمان وجود ندارد و علاوه بر این فرآیند اندازه‌گیری انرژی نهفته، نوسان‌های قابل توجهی در بسیاری از پارامترها وجود دارد.

با گسترش مباحث علمی پیرامون مفهوم توسعه پایدار و راههای دستیابی به آن به مرور این مفهوم وارد عرصه ساخت و ساز گردید و مفهوم ساخت پایدار را ایجاد کرد. ساخت و ساز پایدار را می‌توان به عنوان گونه‌ای از تولید با مدیریت پاسخگو در برابر برداشت کارا و بهره‌ورانه از منابع و قواعد زیست محیطی دانست. به بیان بهتر ساخت و ساز پایدار گونه‌ای از کاربرد توسعه پایدار در ارتباط با صنعت ساختمان است. صنعت ساختمان نیز مجموعه‌ای از تولید، توسعه، برنامه ریزی، ساخت، تغییر، نگهداری محیطی مصنوعی را در بر می‌گیرد و شامل تمامی تولیدکنندگان مصالح ساختمانی و استفاده کنندگان ساختمان ها می‌شود. به این ترتیب ساخت و ساز پایدار را می‌توان به عنوان زیرمجموعه‌ای از توسعه پایدار در نظر گرفت که مسائلی مانند برنامه ریزی مالی و فیزیکی، طراحی، سازماندهی، انتخاب مصالح، بازیافت و به حداقل رساندن پسماندها را در بر می‌گیرد.

همانطور که در ارتباط با توسعه پایدار سه حوزه اصلی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در ذیل مفهوم پایداری در توسعه بیان گردیده است. در بررسی ساخت و ساز پایدار نیز می‌توان سه حوزه پایداری محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در نظر گرفت که هر کدام به تنهایی نیاز به بررسی دقیق‌تر داشته و قابل تحلیل در فازهای مختلف عمر ساختمان با رویکردهای فنی، سازه‌ای در مقیاس جزئی و کلی است علاوه ارتباط آنها با یکدیگر و تأثیرشان بر یکدیگر نیز قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

■ امکان ارزیابی پایداری محیطی در چرخه عمر

از میان بخش‌های مختلف، پوسته بنا را می‌توان قابل اندازه‌گیری‌ترین بخش ساختمان در ارتباط با طراحی معماری دانست. منظور از پوسته بنا جداره‌های خارجی و جداره‌های داخلی است. در این تعبیر فونداسیون، سازه، سقف‌ها و دیوارهای داخلی و خارجی به همراه بازشوها را می‌توان عناصر تشکیل دهنده پوسته بنا قلمداد کرد. برای درک بهتر موضوع به نمودار ارائه شده در شکل ۱ مراجعه شود. در این نمودار سه محور اصلی در نظر گرفته شده و شامل محور طول عمر ساختمان، سطوح بررسی در ساختمان و رویکرد مطالعه هر بخش است. در هر محور نیز می‌توان فاکتورهای متعددی را تبیین نمود. با نگاهی به این نمودار می‌توان دریافت که پایداری ساختمان در حوزه‌های زیست محیطی، اقتصادی، تکنولوژیکی، فرهنگی و اجتماعی قابلیت بررسی بر اساس اجزا تشکیل دهنده ساختمان و در فازهای مختلف طول عمر ساختمان را دارا می‌باشد. لذا ملاحظه می‌شود که پایداری ساختمان پدیده‌ای پیچیده و دارای ابعادی گسترده است و دستیابی به پایداری فرآیندی است که محصول پارامترهای این سه محور است. اما برای حصول پایداری میبایست این پارامترهای متعدد را در بخش‌های کوچک‌تر و محدودتر تقسیم‌بندی کرده و مطالعه نمود. به این ترتیب پایداری ساختمان با تمام پیچیدگی، به مقوله‌ای قابل مطالعه، اندازه‌گیری، ارزیابی و اصلاح تبدیل می‌شود.



▪ ضرورت ارزیابی چرخه عمر در ساختمان

با وجود آنکه ارزیابی چرخه عمر از دهه ۱۹۹۰ میلادی به صورت گسترده در صنعت ساختمان مورد استفاده قرار گرفته است، اما در مقایسه با سایر صنایع مانند صنایع مهندسی و زیرساخت‌ها از توسعه کمتری بهره‌مند بوده است. در نتیجه بکارگیری این روش توسط تمامی عوامل صنعت ساختمان، دولت‌ها، طراحان و محققان صنعت ساختمان تحت تأثیر تولید پایدار ساختمان و راهکارهای زیست‌محیطی قرار گرفته‌اند. شاید میزان کمتر توسعه این روش در صنعت ساختمان، تنها به دلیل پیچیدگی ساختمان به عنوان محصول مورد ارزیابی نیست بلکه عوامل دیگری نیز در آن دخیل بوده‌اند که از این میان به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

اولین عامل را می‌توان طول عمر قابل توجه ساختمان نسبت به سایر محصولات دانست. به طور متوسط بازه طول عمر ساختمان ۵۰ سال در نظر گرفته می‌شود که همین امر ارزیابی تولید تا تخریب محصول را دشوار می‌نماید. از سوی دیگر در طول این دوره طولانی، امکان ایجاد تغییرات قابل توجهی در فرم و عملکرد ساختمان، محصول را با تغییرات جدی مواجه خواهد نمود تا جایی که ممکن است در طول عمر، این محصول به طور کلی تغییر نماید. بسیاری از تأثیرات محیطی ساختمان نه در فاز تولید بلکه در دوره بهره‌برداری بروز می‌نمایند که میزان این تأثیرات با انتخاب دقیق و هوشمندانه مصالح و روش‌های ساخت قابل کنترل خواهد بود.

ساختمان پدیده‌ای متشکل از عوامل مختلفی است که لزوماً ارتباطی با یکدیگر ندارند. به همین دلیل تدوین استاندارد برای در بر گرفتن تمامی این عوامل از تولیدکنندگان مصالح تا طراحان، دارای دشواری‌های خاص خود است. به همین دلیل در بسیاری موارد به صورت محلی و ملی، اقداماتی برای یکسان‌سازی و یکپارچه‌سازی راهکارهای این روش تدوین شده‌است، اما اصول و سرخط‌ها همواره ثابت خواهند بود.

▪ انرژی نهفته ساختمان

تا کنون روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی چرخه عمر ساختمان ارائه شده است. اهمیت این موضوع با توجه به سهم ۴۰ درصدی ساختمان‌ها از کل انرژی مصرفی جهان آشکار می‌گردد. اطلاعات بدست آمده از آمارهای رشد روز افزون جمعیت بیان کننده این نکته است که جمعیت ۵/۶ میلیارد نفری زمین در سال ۲۰۰۵ میلادی به ۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰ میلادی خواهد رسید. این رشد شدید نشان دهنده گسترش قابل توجه فعالیت‌های ساختمانی و در نتیجه نیاز فزاینده به مصرف انرژی و تولید مصالح در دهه‌های آینده است.

به این ترتیب صنعت تولید ساختمان به عنوان یکی از اصلی‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی الکتریکی و گرمایی حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی در جهان است. در سال ۲۰۰۴ میلادی ساختمان‌ها به عنوان ۳۷٪ از کل انرژی مصرفی در سال را به خود اختصاص دادند و پیش‌بینی می‌شود که این عدد در سال ۲۰۳۰ میلادی به ۴۲٪ افزایش پیدا کند.

همانطور که پیش‌تر هم گفته شد مصرف بالای انرژی تنها بخشی از نتایج مخرب صنعت ساختمان است و تأثیرات مخرب محیطی ناشی از مصرف انرژی و گازهای گلخانه‌ای حاصل از آن به عنوان اصلی‌ترین عامل تغییرات آب و هوایی شناخته می‌شود. به همین دلیل در کنار بازنگری جدی در شیوه‌های ساخت و ساز، روش‌های مهندسی و تکنیک‌های ساخت و تولید

مصالح از نقطه نظر مصرف انرژی نیز می‌بایست اصلاح گردد.

تعاریف انرژی نهفته

در ساخت، تخریب و بازیافت ساختمان مقادیری از انرژی در مراحل مختلف استفاده می‌شود. این مراحل شامل استخراج مواد اولیه، حمل، تولید، نصب و ساخت، تخریب، تفکیک و بازیافت است که مجموع این مقادیر انرژی، انرژی نهفته نامیده می‌شود. هر چه مقدار این انرژی بیشتر باشد متعاقباً میزان گازهای گلخانه‌ای حاصل از تولید و مصرف آنها نیز افزایش خواهد یافت. عبارت انرژی نهفته مفهومی است که تا بحال تعاریف متعدد و متنوعی از آن ارائه شده است اما با این حال هنوز تعریف دقیق و واضحی از آن در دست نیست.

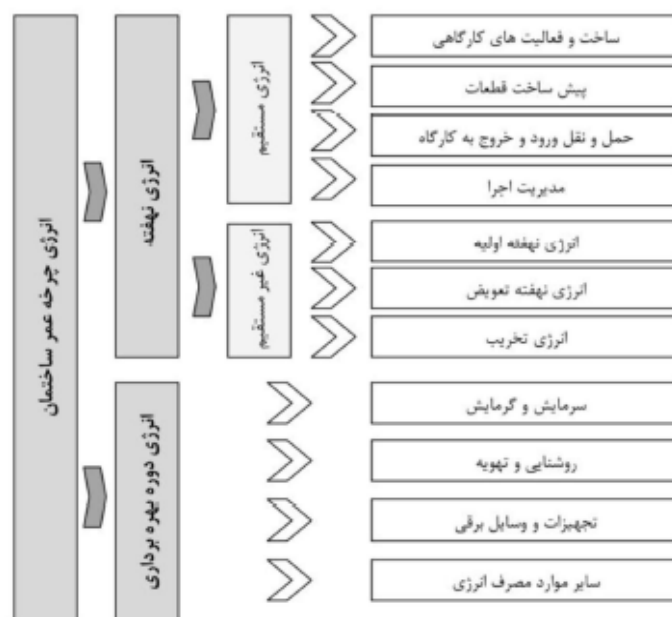
انرژی نهفته به عنوان کل انرژی مورد نیاز برای تولید ساختمان است که شامل انرژی‌های مصرفی مستقیم در برق‌نمودن و ساخت ساختمان در محل کارگاه و همچنین انرژی‌های غیر مستقیم مانند انرژی بکار رفته در تولید مصالح و اجزاء ساختمانی است.

انرژی نهفته به صورت تمامی انرژی‌های مستقیم و غیر مستقیم بکار رفته برای تولید یک محصول بیان می‌شود که این انرژی‌ها از بازنگری معکوس خط تولید از محصول تا مواد اولیه قابل پیگیری هستند.

در تعریف دیگری، انرژی نهفته به عنوان انرژی مورد نیاز برای ساخت بالات و مواد اولیه مورد نیاز برای تولید مصالح مانند حفاری، استخراج، تصفیه، تولید، حمل و نصب بیان شده است.

تعریف نسبتاً قابل فهم دیگری نیز از انرژی نهفته وجود دارد که توسط محققان بسیاری مورد تایید قرار گرفته است:

”انرژی نهفته بیانگر انرژی مورد استفاده طی استخراج و فرآوری مواد اولیه، حمل مواد اولیه، تولید اجزاء و مصالح ساختمانی و انرژی مورد استفاده در تمام فرآیندهای فاز تولید و تخریب یک ساختمان است.“



شکل ۶- مدل سازی انرژی نهفته

انرژی نهفته را می توان به عنوان انرژی مصرف شده در فاز تولید ساختمان تعریف نمود. این انرژی دربرگیرنده انرژی تمام مصالح بکار رفته در ساختمان و انرژی مورد نیاز برای نصب آنها و برپا نمودن ساختمان و همچنین بازسازی ساختمان است. انرژی نهفته مصالح نیز حاصل جمع انرژی مصرفی برای استخراج مواد اولیه، فرآوری مواد و حمل آنها به محل کارگاه ساختمانی است.

پیوست ۵

چک لیست ارزیابی به روش تجویزی

هدف و دامنه کاربرد

پیوست حاضر با هدف استقرار یک نظام ارزیابی کمی، منسجم و قابل اتکا برای سنجش سطح عملکرد انرژی ساختمان‌ها تدوین گردیده است؛ نظامی که ماهیت آن فراتر از یک چک لیست صرف بوده و به عنوان یک چارچوب محاسباتی استاندارد، امکان بهره برداری همزمان در فرآیند طراحی، بازرسی های دوره ای، رتبه بندی بهره وری انرژی و انجام معاینه فنی دوره‌ای ساختمانها را فراهم می سازد. این پیوست، مبتنی بر روش تجویزی پیشبینی شده در ویرایش پنجم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و مستند به معتبرترین استانداردها و رویه های علمی و بین المللی تهیه شده است. هدف این سند، تبدیل الزامات فصل پنجم مبحث به یک مدل امتیازدهی دقیق، قابل اندازه گیری، یکسان سازی شده و قابل مقایسه در مقیاس ملی بوده و به منظور ایجاد وحدت رویه در ارزیابی عملکرد انرژی ساختمانها مورد استفاده قرار میگیرد.

بر اساس فصل پنجم مبحث، روش تجویزی یکی از دو روش طراحی است و برای کلیه کاربریها و اقلیم ها، مشروط بر رعایت سقف ۵۰ درصدی نسبت جداره نورگذر، مجاز اعلام شده است. چک لیست ارزیابی تجویزی در این پیوست، ابزار رسمی پیاده سازی این روش و مبنای محاسبه امتیاز از مجموع ۱۰۰۰ امتیاز قابل دستیابی مرحله طراحی و کنترل الزامات اجرا تا پایان عملیات ساختمانی است. این چک لیست به عنوان پیوست لازم الاجرای روش تجویزی برای صدور رده بازدهی انرژی D و صدور شناسنامه الکترونیکی انرژی ساختمان عمل کرده و نقش تعیین کننده‌ای در فرآیندهای صدور پروانه، کنترل مرحله‌ای و ممیزی پایانکار دارد.

دامنه کاربرد این پیوست، کلیه ساختمانهای مشمول روش تجویزی ویرایش پنجم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان را در تمام مراحل چرخه عمر شامل طراحی، اجرا، تحویل، نگهداری و معاینه فنی دربرمیگیرد. الزامات این سند برای ارزیابی به روش تجویزی برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی از جمله مهندسان طراح، ناظران، مجریان ذیصلاح، شهرداری‌ها و مراجع صدور پروانه لازم الاتباع بوده و مبنای ارزیابی، کنترل و تطبیق عملکرد انرژی ساختمانهایی که به روش تجویزی طراحی شده اند، قرار میگیرد. این پیوست همچنین به عنوان چارچوب پایه برای توسعه چک لیستهای تخصصی در شناسنامه فنی-ملکی الکترونیکی ساختمان، سامانه نگهداشت، استانداردسازی فرآیند مستندسازی و یکپارچه سازی نظام ارزیابی در سطح ملی است و تمامی دستورالعمل ها، نرم افزارها و سامانه های مرتبط با ارزیابی روش تجویزی موظف به دریافت تاییدیه رسمی مقام قانونی مسئول در خصوص انطباق کامل با مفاد آن هستند.

۱- مبنای و ضرورت تدوین چک لیست تجویزی

۲- ۱ ضرورت استقرار نظام ارزیابی ملی

مطابق ماده ۴ ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمانها، موضوع مصوبه هیأت وزیران به شماره ۹۳۸۷۶ /ت/ ۵۷۹۲۶ ه، مورخ ۱۴۰۰ / ۰۸ / ۲۴، ارائه پایانکار به ساختما نهایی جدید الاحداث از ابتدای سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث نوزدهم مقررات

ملی ساختمان است. بهمنظور آگاهی مردم از تلفات انرژی در ساختمانها، وزارت کشور از طریق شهرداری ها موظف است از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به درج رده بازدهی انرژی در گواهی پایانکار ساختمانهای جدیدالاحداث و نصب پلاک گواهی انطباق آن در ورودی ساختمانها اقدام کند.

پلاک گواهی انطباق رده انرژی ساختمان، عبارت است از لوح فلزی حاوی اطلاعات عمومی ساختمان و رده بندی انرژی آن که منطبق با ابعاد و مشخصات دستورالعمل ماده ۴ تصویب نامه فوق که از سوی سازمان نظام مهندسی استان صادر و توسط مالک در محل ورودی ساختمان و در مجاورت پلاک شهرداری نصب میشود.

دستورالعمل اجرایی این ماده نیز در تاریخ ۲۸ / ۰۷ / ۱۴۰۳ توسط وزیر راه و شهرسازی ابلاغ و از تاریخ ابلاغ لازم الاجرا است. به موجب این دستورالعمل، صدور گواهی توسط مهندسان طراح، ناظر و مجری ذیصلاح و همچنین بازرسی انرژی دارای صلاحیت برای تعیین رده انرژی برای صدور پایانکار الزامی است.

با توجه به الزام دستورالعمل ماده ۴ ضوابط صرف هجویی انرژی و لزوم کنترل دقیق و قابل اتکای عملکرد انرژی ساختمانها، تدوین یک نظام ارزیابی کمی استاندارد و قابلیت تکرار، ضرورت انکارناپذیر سیاستهای ملی انرژی و الزامات فصل پنجم مبحث نوزدهم است. ارزیابیهای سنتی یا مبتنی بر گزارشهای کیفی و یا چک لیست های تهیه شده در شهرها و یا استانهای مختلف، به دلیل تفاوت در برداشتها، سلیقه ها و تنوع روشهای کنترل، فاقد قابلیت اتکا به عنوان معیار صدور رده بازدهی انرژی در سطح ملی بوده اند. از این رو چک لیست تجویزی با هدف یکپارچه سازی روش کنترل، حذف تفسیرهای چندگانه و ایجاد وحدت رویه در فرآیند ممیزی و ارزیابی طراحی شده است.

۳- اصول حاکم بر ارزیابی تجویزی

۳-۱- شفافیت و تفسیرناپذیری

ارزیابی به روش تجویزی باید مبتنی بر شاخص های کاملاً روشن، قابل اندازه گیری و فاقد هرگونه ابهام تفسیری انجام شود. تمامی بندهای چک لیست، مطابق با الزامات فصل پنجم مبحث نوزدهم، به گونه ای تدوین شده اند که ارزیاب، ناظر یا مرجع کنترل، هیچ تفسیر شخصی، سلیقه ای یا احتمالی در تعیین تحقق یا عدم تحقق آن به کار نگیرد. بدینوسیله، یک وحدت رویه سراسری در کنترل مقررات، صدور رده بازدهی انرژی و ارزیابی عملکرد انرژی در سراسر کشور برقرار میشود.

۳-۲- انطباق کامل با الزامات فصل پنجم

چک لیست تجویزی مستقیماً از الزامات فصل پنجم استخراج شده و معیارهای آن هیچ گونه استقلال محتوایی از متن مبحث ندارد. تحقق هر بند در چک لیست به معنای رعایت عین الزام مربوط در فصل پنجم بوده و عدم رعایت هر بند نیز به منزله عدم انطباق آن بخش ساختمان با الزامات مبحث محسوب میشود. کنترل این انطباق، مبنای صدور رده بازدهی انرژی، صدور شناسنامه الکترونیکی انرژی و ثبت نتیجه در پرونده پروانه ساختمانی است

۳-۳- تقدم الزامات شرطی

برخی از الزامات فصل پنجم که رعایت آنها برای دستیابی به حداقل رده بازدهی انرژی D ضروری است، در این پیوست به عنوان تعریف شده‌اند. این بندها فاقد امتیاز تفکیکی هستند، اما عدم رعایت آنها، فارغ از امتیاز کسب شده در سایر بخشها، «بند شرطی» موجب مردودی خودکار ساختمان در ارزیابی مرحله طراحی یا بازرسی مرحله اجرا در آن بخش میشود. بندهای مربوط به حداقل مقاومت حرارتی، حداقل سطح سایه اندازی، محدودیت های نشت هوا، حداقل بازدهی تجهیزات مکانیکی و الزامات پایش و مدیریت یکپارچه از جمله بندهای شرطی محسوب میشوند.

۳-۴- امتیازدهی مبتنی بر تحقق کامل بندها

در مدل تجویزی نسخه حاضر، هر بند امتیازی تنها در صورتی قابل تخصیص است که کلیه شروط آن بند دقیقاً مطابق الزامات اعلام شده تحقق یافته باشد. امتیازدهی نسبی یا جزئی برای بندهای نیمه محقق شده مجاز نیست. این رویکرد با هدف حذف خطاهای انسانی، جلوگیری از اختلاف نظر میان ارزیابها و افزایش قابلیت اتکای نتایج اتخاذ شده است. در آینده، با توسعه مدل های طیفی یا چند سطحی، امکان تحلیل درجات تحقق بندها ایجاد خواهد شد.

۳-۵- وزن دهی ثابت بخش ها و توزیع پویا درون بخش ها

در این پیوست، وزن هر بخش از نظام ۱۰۰۰ امتیازی ثابت بوده و بر اساس محاسبات علمی شامل روشهای تصمیم‌گیری چندمعیاره و الگوریتمهای بهینه‌سازی تعیین شده است. با این حال، در سطح بندها، وزن دهی پویا اعمال میشود؛ بدین معنا که اگر یک بند یا آیتم در یک ساختمان موضوعیت نداشته باشد، امتیاز آن حذف نمیشود، بلکه وزن آن میان سایر آیتمهای فعال همان بخش به صورت ساختمانهای فاقد بعضی تجهیزات یا سامانه ها شده و همسو با اصول «تنبیه ناعادلانه» نرمال شده توزیع میگردد. این مکانیزم مانع از استانداردهای بین المللی اندازه‌گیری و صحه گذاری است.

۳-۷- اصل الزام به مستندسازی رسمی

تمامی نتایج ارزیابی باید مبتنی بر اسناد رسمی، تأییدیه های معتبر، نقشه های مصوب، گزارشهای آزمونهای غیرمخرب یا مخرب، تصاویر مستند، گواهی تجهیزات و سایر مدارک قابل اتکا باشد. ارائه هرگونه داده فاقد مرجع رسمی، موجب حذف آن بند از محاسبات و مردودی احتمالی ساختمان در بخشهای شرطی خواهد شد.

۴- ساختار چک لیست امتیازدهی

۴-۱- چارچوب کلی چک لیست

چک لیست ارزیابی به روش تجویزی بر اساس نظام امتیازدهی ۱۰۰۰ امتیازی تدوین شده است که در آن، الزامات فصل پنجم مبحث نوزدهم در قالب شش بخش اصلی دسته بندی شده اند. هر بخش در هر اقلیم دارای وزن مشخص و ثابت بوده و مجموعه ای از بندهای امتیازی و شرطی را شامل میشود. این ساختار به گونه ای طراحی شده است که امکان ارزیابی جامع عملکرد انرژی ساختمان را در مرحله طراحی، اجرا و بهره برداری فراهم سازد.

۴-۳- وزن دهی بخش ها

وزن هر یک از شش بخش چکلیست بر اساس روش تعیین وزنها و الگوریتم های بهینه سازی که تشریح گردید، تدوین شده و در تمامی اقلیمها ثابت است. جمع وزنها ۱۰۰۰ امتیاز بوده و هر بخش سهم مشخصی در ارزیابی عملکرد انرژی دارد. این وزنها صرفاً در سطح بندهای داخلی هر بخش به صورت پویا توزیع میشوند.

۴-۶- قواعد مردودی و قابل قبول بودن ارزیابی

مردودی ساختمان تنها در چهار حالت رخ میدهد :

۱. کسب امتیاز نهایی کمتر از حداقل ۹۰۰ امتیاز لازم برای دستیابی به رده D
 ۲. ارائه مستندات نامعتبر یا ناقص برای بند شرطی
 ۳. تناقض میان مستندات ثبت شده و وضعیت واقعی ساختمان (در بازرسیهای دوره ای)
- در صورتی که ساختمان تمام بندهای شرطی را رعایت کرده و به حداقل امتیاز لازم برسد، ارزیابی معتبر تلقی شده و رده بازدهی انرژی مطابق مدل ارائه میشود.

۵- ساختار وزن دهی اقلیمی و اجزای مدل ۱۰۰۰ امتیازی

۵-۱- اصول وزن دهی بخش های اصلی

وزن هر یک از بخشهای شش گانه مدل ۱۰۰۰ امتیازی بر اساس نتایج محاسبات الگوریتمهای ژنتیک، مدلهای تصمیم گیری چندمعیاره، تحلیل های اقلیمی، و نقش واقعی هر حوزه در مصرف انرژی ساختمانها تعیین شده است. این وزنها در سه دسته اقلیمی (۰)، (۱)، (۲)، (۳)، (۴) و (۵) مجزا شده اند تا با رفتار واقعی انرژی در شرایط حرارتی و تابشی متفاوت منطبق باشند.

تمامی وزن‌ها ثابت، رسمی و لازم‌الاتباع بوده و تغییر آنها صرفاً از طریق بازنگری رسمی در پیوست ۵ امکانپذیر است.

۵-۲- وزن کل بخش‌های شش گانه در سه گروه اقلیمی

جدول پ ۵-۱: امتیاز بخش‌های مختلف در اقلیم‌های متفاوت

بخش	اقلیم ۱۰+	اقلیم ۳ و ۲	اقلیم ۵ و ۴
۱۹-۵-۱- پوسته خارجی	۲۸۹	۳۰۷	۳۴۵
۱۹-۵-۲- تأسیسات مکانیکی	۲۶۰	۲۴۰	۲۵۰
۱۹-۵-۳- تأسیسات الکتریکی	۱۹۸	۱۹۶	۱۹۴
۱۹-۵-۴- انرژی تجدیدپذیر	۷۰	۶۰	۴۱
۱۹-۵-۵- سامانه پایش و زیرپایش	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰
۱۹-۵-۶- مدیریت یکپارچه ساختمان	۶۳	۷۷	۵۰
مجموع امتیازات	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰

۵-۳- وزن دهی تفصیلی هر بخش

در ادامه، وزن دهی داخلی هر بخش مطابق با ساختار رسمی فصل پنجم ارائه میشود:

جدول پ ۵-۲: امتیاز زیربخش‌های پوسته خارجی در اقلیم‌های متفاوت

۱۹-۵-۱- پوسته خارجی	اقلیم ۱۰+	اقلیم ۳ و ۲	اقلیم ۵ و ۴
۱۹-۵-۱-۱- پوسته خارجی غیر نورگذر	۸۷	۱۰۵	۱۲۵
عایق‌کاری حرارتی	۶۰	۹۰	۱۲۵
سطح سایه‌انداز بام در اقلیم‌های ۳ تا ۰	۱۰	۱۵	۰
بازتاب نما در اقلیم‌های ۱۰+	۷	۰	۰
سایه‌اندازی نما در اقلیم‌های ۱۰+	۱۰	۰	۰

۷-۶- ثبت نتایج و صدور گزارش نهایی

پس از تکمیل تمامی مراحل ارزیابی، سامانه ملی گزارش نهایی شامل امتیاز بخش‌ها، امتیاز کل، رده بازدهی انرژی و نتیجه قبولی یا مردودی را صادر میکند. این گزارش بخشی از شناسنامه الکترونیکی انرژی ساختمان بوده و باید در پرونده پروانه، پایانکار و سامانه‌های نظارتی ثبت شود.

گزارش نهایی دارای:

- امتیاز کل (۰ تا ۱۰۰۰)

- امتیاز هر بخش

- بندهای رعایت‌شده و رعایت‌نشده

- دلایل مردودی (در صورت وجود)

- رده بازدهی (در حال حاضر کسب رده D الزامی است).

۸- جداول چک لیست ارزیابی به روش تجویزی

مطابق با موارد بیان شده در بندهای قبل، جداول چکلیست به روش تجویزی به صورت زیر خواهد بود.

۸-۱- مشخصات ساختمان:

اقليم		ير اساس شهر (نزدیک‌ترین شهر موجود در لیست میحث) استخراج شود.
گروه ساختمان	الف/ب/ج/د	طبق ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۵ تعیین شود

مشخصات کلی ساختمان					
استان	شهر	منطقه	کاربری	شماره پروانه ساخت	تاریخ صدور پروانه ساخت

شماره پروانه					
طراح معماری	طراح سازه	طراح مکانیک	طراح برق	ناظر	مجری

طبقه	کاربری الف	مساحت هر کاربری (مترمربع)	تعداد واحد / بخش مستقل	مساحت کل (مترمربع)	مساحت تهویه شونده (مترمربع)	تراز کف (از ۰.۰۰)	ارتفاع (کف تا سقف)	بیشترین مساحت نورگذر به سطح هر نما (%)
زیر زمین ۲								
زیر زمین ۱								
همکف								
اول								
دوم								
سوم								
مجموع								

تذکره کاربری باید از میان ۳۴ کاربری موجود در پیوست ۳ انتخاب شود و در صورت عدم وجود کاربری خاص در جدول فوق با **مایلايت** مشخص شود.
در صورت وجود چند کاربری در یک طبقه، برای هر کاربری ردیف جداگانه ایجاد شود.

۸-۲- پوسته خارجی

۸-۲-۱. پوسته خارجی غیر نورگذر

.....	اقلیم
-------	-------

.....	امتیاز از ۱۰۰۰	۱۹-۵-۱ پوسته خارجی
.....	امتیاز از ۱۰۰۰	۱۹-۵-۱-۱ پوسته خارجی غیر نورگذر

امتیازات عمومی (تمامی بخش‌های پوسته خارجی غیر نورگذر به صورت شرطی دیده شده است و امتیاز کل تنها در صورت رعایت تمامی موارد دریافت خواهد شد.)		
---	--	--

شرط‌های عمومی		
---------------	--	--

.....	امتیاز از ۱۰۰۰	عایق‌کاری حرارتی
-------	----------------	------------------

تنها استفاده از مواد و مصالحی در عایق‌کاری حرارتی مجاز است که الزامات لازم در خصوص مقاومت در برابر حریق موضوع میبحث سوم مقررات ملی ساختمان را دارا باشند. لذا استفاده از مواد و مصالح فاقد تاییدیه رسمی در برابر حریق در عایق‌کاری پوسته خارجی مطلقاً ممنوع است.		
--	--	--

برای هر تپ از قسمت‌های مختلف جداره خارجی غیرنورگذر، باید یک جدول مشابه جدول زیر ایجاد و اطلاعات آن تکمیل شود.

جدول مشخصات لایه‌های جداره خارجی غیرنورگذر						
نام ماده	تولیدکننده (شناسه ملی)	شماره استاندارد محصول	تاییدیه رسمی سنجش مقاومت حرارتی (دارد/ندارد)	ضریب هدایت حرارتی ماده ($W/m.k$)	ضخامت (mm)	مقاومت حرارتی لایه ($m^2.k/W$)
۱ (لایه خارجی)						
۲						
۳						
۴						
۵ (لایه داخلی)						
کل جداره						
نسبت مقاومت حرارتی به حداقل مجاز جدول ۱۹-۵-۱ چند درصد است؟						
حداقل میزان مجاز برای کسب امتیاز عدد ۱ است.						

مقاومت حرارتی دیوارهای خارجی (جدول ۱۹-۵)	
R Value ($m^2.k/W$)	دیوار مجاور فضای باز (به تعداد تیپ‌های متفاوت جزئیات، ردیف اضافه شود).
.....	میزان مقاومت حرارتی دیوار خارجی با جزئیات تیپ شماره چند مترمربع درجه کلوین بر وات ($m^2.k/W$) است؟
R Value ($m^2.k/W$)	دیوار مجاور فضای نیمه‌باز کنترل نشده (به تعداد تیپ‌های متفاوت جزئیات، ردیف اضافه شود).
.....	میزان مقاومت حرارتی دیوار مجاور فضای نیمه‌باز کنترل نشده با جزئیات تیپ شماره چند مترمربع درجه کلوین بر وات ($m^2.k/W$) است؟
R Value ($m^2.k/W$)	دیوار مجاور خاک (به تعداد تیپ‌های متفاوت جزئیات، ردیف اضافه شود).
.....	میزان مقاومت حرارتی دیوار مجاور خاک با جزئیات تیپ شماره چند مترمربع درجه کلوین بر وات ($m^2.k/W$) است؟
برای تمام موارد این جدول، مستندات به همراه جدول مشخصات لایه‌ها بارگذاری شود.	

درصد (%)	پل حرارتی (به تعداد تانامی موجود در جهت‌های متفاوت غیر از موارد زیر، ردیف اضافه شود)
	نسبت مساحت پل حرارتی نسبت به مساحت کل نمای جنوبی چند درصد است؟
	نسبت مساحت پل حرارتی نسبت به مساحت کل نمای شمالی چند درصد است؟
	نسبت مساحت پل حرارتی نسبت به مساحت کل نمای شرقی چند درصد است؟
	نسبت مساحت پل حرارتی نسبت به مساحت کل نمای غربی چند درصد است؟
برای تمام موارد این جدول، مستندات به همراه جدول مشخصات لایه‌ها بارگذاری شود.	

.....	۱۰۰۰ امتیاز از	پازتاب و سایه‌اندازی
-------	----------------	----------------------

شرط‌های اختصاصی

تمامی ساختمان‌های اقلیم‌های ۱ و ۰		
خیر	بله	ع) آیا حداقل ۷۵٪ از دیوارهای خارجی سمت جنوب، شرق و غرب دارای ضریب پازتاب حداقل ۳۰٪ پرتوی مادون قرمز دریافتی می‌باشند؟
خیر	بله	غ) یا فرض محل قرارگیری خورشید در زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق در سمت جنوب، آیا حداقل ۳۰٪ از مساحت دیوارهای خارجی در معرض تابش خورشید، در سایه قرار دارد؟
برای بندهای ۱ و ۲ این جدول، مستندات و نقشه‌های مربوطه بارگذاری شود.		

تمامی ساختمان‌های اقلیم‌های ۲ تا ۰		
خیر	بله	ف) یا فرض محل قرارگیری خورشید در زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق در سمت جنوب، آیا حداقل ۷۵٪ سطح بام در سایه اجزا خود ساختمان، مانند جان‌پناه، خرپشته، آلاچیق و یا تجهیزات غیرموقت مانند سلول‌های خورشیدی و تأسیسات دائمی روی بام قرار دارد؟ (در صورت انتخاب گزینه خیر، سوال بعد را پاسخ دهید)
خیر	بله	ق) آیا سطح خارجی بام باید حداقل ضریب پازتاب ۷۵٪ از پرتوی مادون قرمز تابش شده به سطح را دارد؟
برای بندهای ۱ و ۲ این جدول، مستندات و نقشه‌های مربوطه بارگذاری شود.		

۸-۲-۳. هوابند و نشت هوا

.....	اقلیم
-------	-------

.....	امتیاز از ۱۰۰۰	۱۹-۵-۱- پوسته خارجی
.....	امتیاز از ۱۰۰۰	۱۹-۵-۳- هوابندی و نشت هوا

امتیازات عمومی (تمامی بخش‌های هوابندی و نشت هوا به‌صورت شرطی دیده شده است و امتیاز کل تنها در صورت رعایت تمامی موارد دریافت خواهد شد.)		
--	--	--

شرطها

نشت هوای سطحی (حداقل یک آزمایش نشت هوا به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع از سطح پوسته خارجی در هر نما)		
تمامی ساختمان‌ها	چ (آیا میزان نشت هوا به داخل و خارج ساختمان، تحت اختلاف فشار مثبت یا منفی ۷۵ پاسکال بین فضای داخل و خارج چند لیتر بر ثانیه به‌ازای هر مترمربع ($L/s.m^2$) پوسته خارجی است؟)	
($L/s.m^2$)	۱	

۹= گزارش ارزیابی به روش تجویزی

جدول امتیازات اخذ شده در زیربخش‌های پوسته خارجی

امتیاز	۱۹-۵-۱- پوسته خارجی
	۱۹-۵-۱-۱- پوسته خارجی غیر نورگذر
	عایق‌کاری حرارتی
	سطح سایه انداز بام در اقلیم‌های ۳ تا ۱۰
	بازتاب نما در اقلیم‌های ۱ و ۱۰
	سایه‌اندازی نما در اقلیم‌های ۱ و ۱۰
	۱۹-۵-۲-۱- پوسته خارجی نورگذر
	انتقال حرارت
	ضریب بهره خورشیدی SHGC
	۱۹-۵-۳-۱- هوابندی و نشت هوا
	مجموع امتیازات پوسته خارجی

جدول جمع بندی نهایی امتیازات اخذ شده در بخش های مختلف

بخش	امتیاز
۱-۵-۱۹- پسته خارجی	
۲-۵-۱۹- تأسیسات مکانیکی	
۳-۵-۱۹- تأسیسات الکتریکی	
۴-۵-۱۹- انرژی تجدیدپذیر	
۵-۵-۱۹- سامانه پایش و زیرپایش	
۶-۵-۱۹- مدیریت یکپارچه ساختمان	
مجموع امتیازات	
رده بازدهی انرژی ساختمان	

پیوست ۶

فرآیند آموزش، سنجش و احراز صلاحیت انرژی

شیوه نامه تشخیص صلاحیت بازرسی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان توسط نهاد قانونی مسئول تدوین شده و در حال طی فرآیند اداری در وزارت راه و شهرسازی در همکاری با سازمان نظام مهندسی ساختمان جهت ابلاغ می باشد.

پیوست ۷

ضرایب انتقال حرارت مواد و مصالح

مقادیر مندرج جدول ۱ این پیوست عیناً اعداد پیوست ۷ ویرایش چهارم مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان است. مبنای صحت این اعداد، ویرایش چهارم مبحث ۱۹ و مرکز تحقیقات راه و شهرسازی بعنوان تهیه کننده آن است. در محاسبات هر دو روش طراحی به روش تجویزی و شبیه سازی بایست اعداد مربوط به نام ماده، ضریب انتقال حرارت (λ)، گرمای ویژه و چگالی درج شود. به همین دلیل اعداد جدول ۱ در هر دو روش قابل استفاده خواهد بود، مگر آنکه مقام قانونی مسئول، با رعایت استانداردهای ملی، ضرایب حرارتی دیگری برای مصالح، تعیین کرده باشد.

هر نوع مواد و مصالح جدید پس از اخذ تأییدیه های لازم از مراجع مورد تأیید مقام قانونی مسئول، در جدول ۲-۷ این پیوست اضافه خواهد شد و برای هر دو روش قابل استفاده خواهد بود.

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m³]	مصالح
۱/۸۰ ۱/۳۰ ۱/۱۰۰ ۰/۸۰ ۰/۷۰ ۰/۵۵ ۰/۴۰ ۰/۳۰	بیش از ۲۰۰۰ ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ ۱۴۵۰ تا ۱۶۰۰ ۱۲۵۰ تا ۱۴۵۰ ۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰ ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ ۵۰۰ تا ۷۵۰	۱. اندود و ملات آهکی یا سیمانی
۲/۱۰۰ ۱/۶۵ ۱/۳۵ ۱/۱۵	۲۳۰۰ تا ۲۶۰۰ ۲۰۰۰ تا ۲۳۰۰ ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	۲. بتن و فرآورده های بتنی بتن های با سنگدانه متداول (سیلیسی، سیلیسی-آهکی و آهکی): - متراکم - متخلخل - مسلح ^۱
۲/۳۰ ۲/۵۰	۲۳۰۰ تا ۲۴۰۰ بیش از ۲۴۰۰	درصد میل گرد: بین ۱ تا ۲ درصد بیش از ۲ درصد درصد میل گرد:

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۱٫۴ ۰٫۸ ۰٫۷	۲۴۰۰ تا ۲۰۰۰ ۲۳۰۰ تا ۲۱۰۰ ۲۰۰۰ تا ۱۶۰۰	پتن با سنگدانه سرپاره کوره آهن‌گدازی: - متراکم: - با ماسه رودخانه‌ای یا معدنی - با سرپاره داندان - متخلخل: با کمتر از ۱۰ درصد ماسه رودخانه
۰٫۵۲ ۰٫۴۴ ۰٫۳۵ ۰٫۳۵ ۰٫۴۶	۱۶۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۴۰۰ تا ۱۲۰۰ ۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰ ۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰ ۱۱۵۰ تا ۹۵۰	پتن سبک‌دانه: - با یوکه طبیعی یا سرپاره منبسط متخلخل (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۷۵۰): - با ذرات ریز یا با ماسه - بدون ذرات ریز و بدون ماسه - با خاکستر بادی سینترشده (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۶۵۰) ^۱ - با سنگدانه سبک پومیس (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۶۰۰) ^۱ - با رس منبسط یا شیبست منبسط: - چگالی ظاهری سنگدانه بیش از ۳۵۰ و عیار سیمان بیش از ۳۰۰: ^۱ - با ماسه رودخانه بدون ماسه سبک - با ماسه رودخانه و ماسه سبک - چگالی ظاهری سنگدانه بین ۳۵۰ و ۵۵۰ و عیار سیمان بیش از ۳۰۰: ^۱ - با ماسه سبک و حداکثر ۱۰٪ ماسه رودخانه - با ماسه سبک و بدون ماسه رودخانه - چگالی ظاهری سنگدانه کمتر از ۳۵۰ و عیار سیمان کمتر از ۲۵۰: ^۱ - با ماسه سبک و بدون ماسه رودخانه - بدون ماسه و با عیار سیمان کم
۱٫۰۵ ۰٫۸۵ ۰٫۷۰ ۰٫۴۶ ۰٫۳۳ ۰٫۲۵ ۰٫۲۰	۱۸۰۰ تا ۱۶۰۰ ۱۶۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۴۰۰ تا ۱۲۰۰ ۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰ ۱۰۰۰ تا ۸۰۰ ۸۰۰ تا ۶۰۰ کمتر از ۶۰۰	

۰٫۳۱	۶۰۰ تا ۸۰۰	بتن با سنگدانه بسیار سبک: - متشکل از پرلیت یا ورمیکولیت (از ۳ تا ۶ میلیمتر) اجرای درجا: - نسبت: ۱ به ۳
------	------------	---

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مضالج
۰٫۲۴ ۰٫۱۹	۴۰۰ تا ۶۰۰ ۴۵۰ تا ۴۰۰	- نسبت: ۱ به ۶ - لایه‌های بتن متشکل از ورمیکولیت ساخته شده در کارخانه
۰٫۲۹ ۰٫۲۷ ۰٫۲۵ ۰٫۲۳ ۰٫۲۱ ۰٫۱۹ ۰٫۱۸ ۰٫۱۶ ۰٫۱۵	۷۷۵ تا ۸۲۵ ۷۷۵ تا ۷۲۵ ۷۲۵ تا ۶۷۵ ۶۷۵ تا ۶۲۵ ۶۲۵ تا ۵۷۵ ۵۷۵ تا ۵۲۵ ۵۲۵ تا ۴۷۵ ۴۷۵ تا ۴۲۵ ۴۲۵ تا ۳۷۵	بتن هوادار اتوکلاو شده ^۱ : - چگالی اسمی: ۸۰۰ - چگالی اسمی: ۷۵۰ - چگالی اسمی: ۷۰۰ - چگالی اسمی: ۶۵۰ - چگالی اسمی: ۶۰۰ - چگالی اسمی: ۵۵۰ - چگالی اسمی: ۵۰۰ - چگالی اسمی: ۴۵۰ - چگالی اسمی: ۴۰۰
۰٫۱۶	۴۵۰ تا ۶۵۰	بتن با خرده چوب: - ساخته شده با تراشه‌های چوب و سیمان
۱٫۶۵ ۱٫۳۵	۲۰۰۰ تا ۲۳۰۰ ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰	موزاییک
۰٫۳۵ ۰٫۵۰ ۰٫۱۲ ۰٫۲۱ ۰٫۱۴ ۰٫۰۵ ۰٫۰۵	۱۲۰۰ ۱۴۵۰ ۷۵۰ ۱۳۰۰ ۱۲۰۰ ۷۰ ۷۰	۳. بتونه درزها، مواد آب‌بندی و گرمایشکنی ^۲ سیلیکون خالص سیلیکون خمیری سیلیکون اسفنجی پلی‌یورتان پی‌وی‌سی قابل انعطاف با ۴۰ درصد روان‌ساز پلی‌یورتان اسفنجی پلی‌اتیلن اسفنجی

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مضالج
۱٫۱ ۰٫۰۵ ۰٫۰۵۵ ۰٫۰۶۳	۲۷۰۰ ۱۲۰ تا ۱۳۰ ۱۳۰ تا ۱۴۰ ۱۴۰ تا ۱۸۰	۹. شیشه و اسفنج شیشه شیشه اسفنج شیشه (شیشه متخلخل)
۰٫۹۵ ۰٫۶۵ ۰٫۴۶ ۰٫۳۵	۲۲۰۰ تا ۱۸۰۰ ۱۸۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۸۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۴۰۰ تا ۱۰۰۰	۱۰. صفحات سیمانی الیافی سلولزی
۰٫۰۵۶ ۰٫۰۵۰ ۰٫۰۴۷ ۰٫۰۴۴ ۰٫۰۴۲ ۰٫۰۴۰ ۰٫۰۳۹ ۰٫۰۳۸	۱۰ تا ۷ ۱۳ تا ۱۰ ۱۵ تا ۱۳ ۱۹ تا ۱۵ ۲۴ تا ۱۹ ۲۹ تا ۲۴ ۴۰ تا ۲۹ بیش از ۴۰	۱۱. عایق‌های حرارتی پلیمری پلی‌استایرن منبسط (اصطلاحاً یونولیت یا پلاستوفوم): - پلی‌استایرن برش خورده در بلوک‌های قالبی تولیدشده به‌صورت منقطع، یا قالب‌گیری شده ممتد بدون پوسته سطحی - پلی‌استایرن اکستروود شده با حفره‌های پر از: - هوا یا گاز کرپنیک: - ضخامت کمتر یا مساوی - ضخامت بیش از ۶۰ HCFC - CFC - - بدون پوسته سطحی - با پوسته سطحی
۰٫۰۴۱ ۰٫۰۴۶ ۰٫۰۳۵ ۰٫۰۳۳ ۰٫۰۳۱	۴۰ تا ۲۸ ۴۰ تا ۲۸ ۴۰ تا ۲۵ ۴۰ تا ۲۵ ۴۰ تا ۲۵	۶۰ میلی‌متر میلی‌متر

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۰٫۰۳۱ ۰٫۰۳۴	۲۵ تا ۲۵ ۴۸ تا ۳۵	پلی‌وینیل کلراید (PVC) منبسط‌شده
۰٫۰۳۵ ۰٫۰۳۰ ۰٫۰۴۱ ۰٫۰۳۲ ۰٫۰۳۵	۴۰ تا ۲۷ ۴۰ تا ۲۷ ۶۵ تا ۳۷ ۶۰ تا ۳۷ ۶۰ تا ۳۷	اسفنج پلی‌یورتان یا پلی‌ایزوسیاناتورات مطابق استاندارد ملی ایران: - صفحات ممتد منبسط شده با گاز HCFC و / یا پنتان: - بین پوشش انعطاف‌پذیر نفوذپذیر - بین پوشش انعطاف‌پذیر آلومینیومی با ضخامت بیش از ۵۰ میکرون یا نفوذ ناپذیر در برابر گاز - صفحات ممتد برش‌خورده از بلوک‌های منبسط‌شده با گاز HCFC یا پنتان - صفحات با عایق تزریق‌شده به‌صورت ممتد بین دو ورق فلزی: - منبسط شده با گاز HCFC و / یا پنتان - منبسط شده با حفره‌های پر شده از هوا یا گاز کرپتیک
۰٫۰۵۰ ۰٫۰۴۴ ۰٫۰۴۲ ۰٫۰۴۴ ۰٫۰۴۶ ۰٫۰۴۷ ۰٫۰۴۸	۲۵ تا ۱۵ ۴۰ تا ۲۵ ۱۰۰ تا ۴۰ ۱۲۵ تا ۱۰۰ ۱۵۰ تا ۱۲۵ ۱۷۵ تا ۱۵۰ ۲۰۰ تا ۱۷۵	۱۲. عایق‌های حرارتی معدنی پشم‌سنگ
۰٫۰۵۵ ۰٫۰۴۷ ۰٫۰۴۴ ۰٫۰۴۱ ۰٫۰۳۹ ۰٫۰۳۸ ۰٫۰۳۹ ۰٫۰۴۰	۱۰ تا ۷ ۱۵ تا ۱۰ ۲۰ تا ۱۵ ۳۰ تا ۲۰ ۴۰ تا ۳۰ ۸۰ تا ۴۰ ۱۲۰ تا ۸۰ ۱۵۰ تا ۱۲۰	پشم‌شیشه

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۰٫۷۰ ۱٫۱۵ ۰٫۲۳	کمتر از ۲۱۰۰ کمتر از ۲۱۰۰ ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰	۱۳. عایق‌های رطوبتی قیر خالص آسفالت (قیر ماسه‌دار) ورق پیش‌ساخته قیر اصلاح‌شده با مسلح‌کننده
۷۲ ۵۲ ۵۶ ۲۳۰ ۱۶۰ ۳۸۰ ۱۲۰ ۳۵ ۱۱۰	۷۸۷۰ ۷۷۸۰ ۷۵۰۰ ۲۷۰۰ ۲۸۰۰ ۸۹۳۰ ۸۴۰۰ ۱۱۳۴۰ ۷۲۰۰	۱۴. فلزات و آلیاژها آهن خالص فولاد چدن آلومینیوم آلومینیوم آلیاژی سخت مس برنج سرب روی
۰٫۵۶ ۰٫۴۳ ۰٫۵۷ ۰٫۴۰ ۱٫۱۰ ۰٫۲۵ ۰٫۲۵ ۰٫۳۰ ۰٫۱۸	۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ کمتر از ۱۰۰۰ ۱۳۰۰ تا ۱۷۰۰ ۷۵۰ تا ۹۰۰ ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ ۶۰۰ تا ۹۰۰ ۵۰۰ تا ۶۰۰	۱۵. گچ گچ سخت با حداقل میزان آب لازم گچ اندود داخلی (زنده یا کشته) گچ و خاک گچ قطعات پیش‌ساخته گچی با روکش مقوایی گچ یا سبک‌دانه یا با الیاف معدنی گچ با روکش مقوایی ضدآتش و لایه‌های گچ تقویت‌شده با الیاف معدنی گچ اندود با پرلیت یا ورمیکولیت (از ۱ تا ۲ میلی‌متر): - یک حجم پرلیت یا ورمیکولیت برای یک حجم گچ - دو حجم پرلیت یا ورمیکولیت برای یک حجم گچ

مبحث بیست و یکم
پدافند غیر عامل / ویرایش دوم ۱۳۹۵

مقدمه ویرایش دوم

انجام مطالعات پدافند غیرعامل به منظور شناخت تهدیدات و تدوین تهدید مبنا، بررسی آسیب پذیری های زیرساخت ها، اماکن و تأسیسات و ارائه راهکارهایی به منظور مصون سازی و پایداری می باشد. تهدیدات از تنوع و پیچیدگی زیادی برخوردار هستند و مهندسين با تخصص های مختلف برای انجام طراحی ساختمان و تأسیسات، باید قابلیت های لازم را با آموزش و بهره گیری از اسناد بالادستی پدافند غیرعامل در خود ایجاد نمایند. اجرای الزامات و ملاحظات پدافند غیرعامل، موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان ها، تأسیسات و تجهیزات حیاتی، حساس و مهم کشور در مقابل تهدیدات غیرطبیعی ایجاد شده توسط دشمن، میگردد. این امر، باعث تداوم اداره کشور و فعالیت های ضروری و کاهش آسیب پذیری زیرساخت ها، اماکن، تأسیسات و تجهیزات مهم کشور در زمان وقوع تهدید می گردد. این مبحث اختصاص به ضوابط پدافند غیرعامل در ساختمان ها دارد و طراحان، مجریان و ناظرین اجرای پروژه های ساختمانی، موظف به رعایت الزامات و ملاحظات پدافند غیرعامل مطابق با ضوابط مندرج در این مبحث می باشند.

۱-۲۱ کلیات

۱-۱-۲۱ مفاهیم

پدافند غیرعامل، مجموعه ای از اقدامات غیرمسلحانه ای است که به کارگیری آن ها، موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، ارتقای پایداری ملی، تداوم فعالیت های ضروری و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدام های نظامی دشمن می گردد.

۲-۱-۲۱ تهدیدها

تهدیدها به دو بخش طبیعی (طوفان، زلزله، سیل و ...) و غیرطبیعی (انفجار، حملات نظامی، خرابکارانه و امنیتی) که از طریق دشمن ایجاد می گردد، تقسیم بندی می شود. این مبحث صرفاً به تهدیدهای غیرطبیعی که از طریق دشمن در حوزه ساختمان، تأسیسات و محوطه اماکن ایجاد میگردد، میپردازد.

۴-۱-۲۱ دامنه کاربرد

دامنه کاربرد (و عدم شمول) این مبحث، عبارت است از:

۱- ساختمان های جدید که در سه حوزه معماری، سازه و تأسیسات، در برابر بارهای ناشی از اصابت غیرمستقیم (هوایی و سطحی) طراحی می شوند. پراکندگی استقرار ساختمان ها در مجموعه های زیستی با رعایت اصول پدافند غیرعامل در مباحث شهری، در نظر گرفته شود.

۲-۲۱ ملاحظات معماری و محوطه

رعایت الزامات معماری پدافند غیرعامل، باعث پایداری نسبی مجموعه های زیستی، ساختمان ها و تأسیسات در

شرایط بحران ناشی از تهدیدات می شود. توجه و عنایت به مبحث «پدافند غیرعامل» به صورت «میان رشته ای» و مرتبط با دیگر عوامل اثرگذار در معماری و شهرسازی، پایداری بیشتری را به دنبال خواهد داشت. حوزه شمول این فصل مطابق جدول ۲-۱-۲-الف می باشد.

۲۱-۲-۳-۳-۸ اتصال دیوارهای خارجی به سازه، ضمن حفظ انعطاف پذیری لازم، باید بطور مطمئن، طبق فشار وارده انجام شود.

۱۳-۳-۲-۲۱ اجرای انواع نمای اندودی از ملات ماسه سیمان یا مشابه، نقش مؤثری در پایداری دیوارهای خارجی داشته و آسیب پذیری آن‌ها را نسبت به دیوارهای خارجی بدون اندود نما به مراتب کاهش می دهد. هم چنین در برابر نیروی لغزشی، مقاوم تر از نماهای آجری و سنگ بوده و احتمال ریزش آن‌ها کمتر است.

۲۱-۲-۳-۵- اجزای غیرسازه ای

۲۱-۲-۳-۵-۱ اجزای غیربرابر (مانند تیغه، سقف کاذب و...) باید به گونه ای طراحی و اجرا شوند که در برابر آثار انفجار، کمترین آسیب به آن‌ها وارد شود و یا پس از شکستن به قطعات لب تیز تبدیل نشوند.

۲۱-۲-۳-۵-۲ دیوارهای غیربرابر باید دارای اتصال لازم به سازه باشند.

۲۱-۲-۳-۵-۳ دیوارهای بنایی باید با شبکه ی میلگرد، مسلح شوند.

۲۱-۲-۳-۵-۴ لازم است:

- از کاربرد مصالحی که پس از شکستن، تیز گوشه و برنده می شوند، خودداری گردد.

- وسایل، تجهیزات و تزئینات سنگین، در زیر سقف و بالای دیوار، نصب نشوند.

- وسایل، تجهیزات و تزئینات نیمه سنگین و سبک، با اتصال مناسب، نصب گردند.

۲۱-۲-۳-۵-۵ ضروری است:

- دیوارهای جداکننده داخلی تاحد امکان، سبک، انعطاف پذیر و دارای بهم پیوستگی (با استفاده از الیاف های طبیعی و یا مصنوعی) باشند.

- اتصالات اجزای غیرسازه ای و تزئینات داخلی، باید براساس حداقل های اشاره شده در آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) و بر مبنای خطر لرزه خیزی خیلی زیاد ($A=0.35$) طرح شوند.

- اتصالات دیوارهای جداری خارجی ساختمان و قاب بندی نما و اجزای نمای پیش ساخته بتنی باید برای فشار بازتاب بند ۲۱-۳-۳-۳ طراحی شوند.

۲۱-۴-۴ مصالح

۲۱-۴-۴-۴ مصالح بنایی غیر مسلح

مصالح بنایی غیر مسلح به علت تردشکنی و عدم یکپارچگی، مصالح مناسبی برای سازه های مقاوم در مقابل انفجار نمی باشند.

مبحث بیست و دوم
مراقبت و نگهداری از ساختمان ها / ویرایش اول ۱۳۹۲

۲۲-۱ کلیات

۲۲-۱-۱ هدف

هدف این مبحث تعیین حداقل الزاماتی است که در طول عمر مفید ساختمان برای نگهداری از آن جهت تأمین ایمنی، بهداشت، آسایش ساکنین، بهره‌دهی مناسب و جلوگیری از به‌هدر رفتن سرمایه، باید رعایت شوند. برای این منظور باید بازدیدهای ادواری مورد نیاز در کلیه بخش‌های معماری، سازه، تأسیسات برقی و تأسیسات مکانیکی ساختمان به عمل آید.

۲۲-۱-۲ حدود و دامنه کاربرد

ضوابط و مقررات این مبحث باید در نگهداری مجموعه ساختمان و کلیه اجزای تشکیل‌دهنده آن رعایت شوند. کاربرد این مبحث در محدوده ساختمان‌ها با کاربری‌های مندرج در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آئین نامه اجرایی آن می‌باشد. این مبحث ضوابط حداقلی را که رعایت آن‌ها مشمول الزامات قانونی است، در موارد زیر مقرر میدارد:

الف- نگهداری اجزاء و قطعات معماری.

ب- نگهداری اجزاء و قطعات سازه.

پ- نگهداری اجزاء و قطعات و عملکرد تأسیسات برقی.

ت- نگهداری اجزاء و قطعات و عملکرد تأسیسات مکانیکی.

رعایت مقررات این مبحث در نگهداری اجزاء و قطعات معماری، سازه، تأسیسات برقی و تأسیسات مکانیکی و گاز رسانی کلیه ساختمان‌های مشمول مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان اعم از ساختمان‌های موجود و ساختمان‌هایی که در آینده احداث خواهند شد، الزامی است.

۲۲-۲ نظامات اداری

۲۲-۲-۱۱ استفاده از مصالح و تجهیزات کار کرده

استفاده از مصالح، تجهیزات و دستگاه‌های کارکرده باید با رعایت الزامات مباحث مقررات ملی ساختمان باشد.

۲۲-۳ معماری و سازه

۲۲-۳-۱ کلیات

ساختمان‌ها در طول عمر مفید خود و تحت تأثیر عوامل مختلف دچار آسیب‌ها و خرابی‌هایی می‌شوند و شناخت این آسیب‌ها و تعمیر و ترمیم اصولی و به موقع آن‌ها می‌تواند باعث افزایش طول عمر مفید ساختمان و فراهم آوردن شرایط بهره‌برداری مناسب از آن شود. از این رو لازم است بازرسی‌هایی از اجزای مختلف معماری و سازه‌ای ساختمان به عمل آید و در صورت نیاز اقدام به تعمیر یا تقویت اعضای آسیب‌دیده شود.

۲۲-۳-۴ قسمت های خارجی ملک

کلیه سازه های فرعی، پارکینگ های مستقل، حصارها، دیوارها و قسمت هایی از ملک که در فضای خارج از ساختمان قرار داشته و در تملک مالک یا مالکین ساختمان یا مجموعه ساختمانی باشد، باید بازدید و کنترل شده و در شرایط مناسب بهداشتی و ایمنی نگهداری شوند.

۲۲-۳-۴-۸ دیوارهای ساختمان

کلیه دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان باید عاری از هرگونه سوراخ، شکاف و پوسیدگی باشند و برای جلوگیری از خرابی و پوسیدگی باید در برابر رطوبت محافظت و مورد بازرسی قرار گیرند.

لزوم رعایت الزامات مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان
(مدیریت انرژی)

۱۳۹۹/۰۶/۳۰

تاریخ:

۳۵۸۲۰/ص ن

شماره:

پیوست: دارد



سازمان نظام مهندسی ساختمان
جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان (کلیه استان ها)

با احترام

به پیوست تصویر ابلاغیه وزیر محترم راه و شهرسازی به شماره ۶۸۱۵۷/۶۰۰/۰۲ مورخ ۱۳۹۹/۰۶/۰۴ موضوع "ویرایش چهارم مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (صرفه جویی در مصرف انرژی)" برای بهره برداری و اقدام لازم ارسال می گردد.

مقتضی است، ضمن اطلاع رسانی مناسب به اعضای محترم سازمان در خصوص زمان انقضای ویرایش سوم مبحث نوزدهم، مصوب ۱۳۸۹ تا ۱۲ ماه بعد از تاریخ ابلاغیه صدرالاناره و مجاز بودن بکار بردن هر یک از دو ویرایش سوم و چهارم تا آن زمان، بر حسن انجام خدمات مهندسی توسط اشخاص حقیقی و حقوقی موضوع این مبحث با توجه اهمیت آن، نظارت دقیق را اعمال فرمائید.

احمد خرم
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان



تاریخ: ۱۳۹۹/۱۱/۰۴

شماره: ۹۹/۴۲/۱۰۵۰۱۰

پیوست: دارد



بسمه تعالی
« سال جهش تولید »



مدیر کل محترم راه و شهرسازی مازندران

کلیه شهرداری های مازندران

مدیرعامل سازمان همیاری و شهرداری های مازندران

ریاست محترم نظام مهندسی ساختمان مازندران

موضوع: رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با موضوع صرفه جویی در مصرف انرژی

سلام علیکم

احتراماً بپیوست تصویر نامه معاون محترم امور شهرداریها در خصوص رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با موضوع صرفه جویی در مصرف انرژی ارسال می گردد. شایسته است ضمن اجرای دقیق مفاد قانون فوق الذکر در ساخت و سازها، تاکید بر رعایت آن توسط مهندسان ناظر ساختمان در هنگام صدور پایان کار مدنظر قرار گیرد.

سید محمد محمدی تاقاوی
مدیر کل دفتر شهری و امور شورا ها

شماره: ۳۶۲۸۴ / ۸۰
تاریخ: ۱۴۰۰/۰۹/۰۶
پوسته: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
اداره کل راه و شهرسازی استان زنجان

جناب آقای دکتر زینعلی-رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان
موضوع: ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمانها (مصوبات هیات وزیران)

با سلام و احترام

پیوست تصویر مصوبات هیات محترم وزیران با موضوع "ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمانها" تقدیم میگردد. با عنایت به اینکه وفق مصوبات مذکور درج رده انرژی در گواهی پایان کار از ابتدای سال ۱۴۰۱ الزامی بوده و ارایه پایان کار به ساختمانها از سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان می باشد، لذا خواهشمند است دستور فرمایید:

- ضمن رعایت مفاد مبحث (۱۹) مقررات در جزئیات نقشه ساختمانها، اقدام لازم جهت برگزاری دوره های آموزشی و آگاهی مهندسان و کارفرمایان معمول فرمایند.



رونوشت به :

- جناب آقای دکتر سلطانی-معاون محترم هماهنگی امور عمرانی استانداری-جهت استحضار

۹۳۸۷۶ / ۵۷۹۲۶ هـ

شماره
۱۴۰۰ / ۸ / ۲۳
تاریخ



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تصویب نامه هیئت وزیران

بسمه تعالی

"با صلوات بر محمد و آل محمد"

وزارت راه و شهرسازی - وزارت کشور - وزارت نفت
وزارت نیرو - سازمان برنامه و بودجه کشور - سازمان ملی استاندارد ایران

هیئت وزیران در جلسه ۱۴۰۰/۸/۱۹ به پیشنهاد مشترک وزارتخانه‌های راه و شهرسازی، کشور، نفت و نیرو و سازمان برنامه و بودجه کشور و به استناد اصل یکمصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها را به شرح زیر تصویب کرد:

"ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها"

ماده ۱- سازوکار آموزش مقررات و ضوابط مربوط به صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها، برای تشخیص صلاحیت مهندسان مشاور و پیمانکاران، توسط سازمان برنامه و بودجه کشور و برای سایر اشخاص مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴ - توسط وزارت راه و شهرسازی با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارتخانه‌های نفت و نیرو تدوین و ابلاغ می‌شود.

ماده ۲- دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری موظفند به منظور کسب رده انرژی ذکر شده در مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان (رده ای سی (EC))، نسبت به مطالعه، طراحی، اجرا، نظارت و بهره‌برداری بر رعایت این مبحث توسط شرکت‌های ذی‌صلاح برای ساختمان‌های جدیدالاحداث خود اقدام نمایند.

ماده ۳- وزارت راه و شهرسازی موظف است با بهره‌گیری از خدمات شرکت‌های ذی‌صلاح موضوع ماده (۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴ - در چارچوب قوانین و مقررات، نسبت به واپایش (کنترل) و نظارت عالیه (موضوع ماده (۳۵) قانون مذکور) ساختمان‌های جدیدالاحداث بخش خصوصی به منظور اطمینان از رعایت کامل الزامات مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان اقدام نماید. شرکت‌های یاد شده موظفند گزارش نظارت خود را به واحدهای ذی‌ربط وزارت راه و شهرسازی و شهرداری‌ها ارائه نمایند.

ماده ۴- آرایه پایان کار به ساختمان‌های جدیدالاحداث از ابتدای سال ۱۴۰۲ منوط به رعایت مبحث (۱۹) مقررات ملی ساختمان می‌باشد. به منظور آگاهی مردم از تلفات انرژی در ساختمان‌ها، وزارت کشور از طریق شهرداری‌ها موظف است از ابتدای سال ۱۴۰۱ نسبت به درج رده انرژی در گواهی پایان کار ساختمان‌های جدیدالاحداث و نصب پلاک گواهی انطباق آن در ورودی در ساختمان‌ها اقدام نماید. دستورالعمل اجرایی این

شماره ۹۳۸۲۶ / ۵۷۹۲۶ هـ

تاریخ: ۱۳۹۴/۰۸/۰۴



جمهوری اسلامی ایران
رئیس جمهور

تصویب نامه هیئت وزیران

پسند ظرف سه ماه از تاریخ ابلاغ این تصویب نامه توسط وزارت راه و شهرسازی با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارتخانه های نفت و نیرو تدوین و ابلاغ می شود.

ماده ۵- دستگاه های اجرایی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری موظفند با استفاده از شرکت های ذی صلاح حسب مورد نسبت به ممیزی انرژی و بازرسی فنی و دریافت برچسب انرژی طبق استانداردهای مصوب و ابلاغی از سوی سازمان ملی استاندارد ایران برای ساختمان های در حال بهره برداری خود اقدام و نتیجه را به همراه طرح های بهینه سازی لازم به وزارتخانه های نفت، نیرو و راه و شهرسازی اعلام نمایند. سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف است با استفاده از ظرفیت ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور - مصوب ۱۳۹۴- از اجرای طرح های مذکور حمایت نماید.

ماده ۶- از ابتدای سال ۱۴۰۲ ساختمان های دارای حداقل رده انرژی ۱ برچسب انرژی مشمول تخفیف (پاداش صرفه جویی) معادل پنج درصد (۵٪) گاز بها و تعرفه برق خواهند شد و به ازای هر رتبه ارتقای رده انرژی ۱ برچسب انرژی مشمول دو و نیم درصد (۲/۵٪) تخفیف بیشتر می شوند.

ماده ۷- در صورت عدم کسب رده انرژی ۱ برچسب انرژی برای ساختمان های موضوع بندهای (۲)، (۳) و (۵) این تصویب نامه، از ابتدای سال ۱۴۰۲ حسب مورد ساختمان های موضوع بندهای (۲) و (۳) به ترتیب مشمول افزایش گاز بها و تعرفه برق معادل سی درصدی (۳۰٪) و بیست درصدی (۲۰٪) و از ابتدای سال ۱۴۰۳ ساختمان های موضوع بند (۵) مشمول افزایش گاز بها و تعرفه برق معادل سی درصدی (۳۰٪) با رعایت بند (ب) ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه - مصوب سال ۱۳۸۸- و اصلاحات بعدی آن خواهند شد.

ماده ۸- اعتبار مورد نیاز برای واپایش (کنترل) و نظارت بر ساختمان های موضوع بندهای (۲)، (۳) و (۵) این تصویب نامه عرساله از محل منابع و درآمدهای حاصل از فروش گاز به نام وزارت راه و شهرسازی در جدول مصارف تبصره (۱۴) لایحه بودجه سنواتی درج می گردد تا از طریق سازمان هدفمندی یارانه ها در اختیار آن دستگاه قرار گیرد.

محمد عظیمی
معاون اول رئیس جمهور

رونوشت به دفتر مقام معظم رهبری، دفتر رئیس جمهور، دفتر رئیس قوه قضاییه، دفتر معاون اول رئیس جمهور، دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، معاونت حقوقی رئیس جمهور، معاونت امور مجلس رئیس جمهور، معاونت اجرایی رئیس جمهور، دیوان محاسبات کشور، دیوان عدالت اداری، سازمان بازرسی کل کشور، معاونت قوانین مجلس شورای اسلامی، امور تدوین، تنقیح و انتشار قوانین و مقررات، کلیه وزارتخانه ها، سازمان ها و مؤسسات دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی، روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران، دبیرخانه شورای اطلاع رسانی دولت و دفتر هیئت دولت ابلاغ می شود.

تاریخ: ۱۳۰۲/۰۲/۱۰
شماره: ۱۷۶۲۰/۲۲۰-ص
پیوست: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

پسند شد

مدیران کل محترم راه و شهرسازی استان‌ها

با سلام و احترام،

در راستای اجرای مفاد ماده ۲ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان برای ارتقای دانش فنی صاحبان حرفه‌ها در بخش ساختمان و در اجرای قانون اصلاح انگاری مصرف انرژی- مصوب سال ۱۳۸۹- و همچنین تصویب نامه هیئت محترم وزیران به شماره ۹۳۸۷۶/ت ۲۵۹۲۶ هـ مورخ ۱۳۰۰/۰۸/۲۴ با موضوع «ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها» و به استناد ماده ۱۵ ضوابط مذکور، تمدید و ارتقاء پایه مهندسی به شماره ۱۱۸۸۸۸۹/۳۰۰ مورخ ۱۳۹۷/۰۹/۱۴ به پیوست جدول عناوین و سرافصل دوره‌های آموزشی میحت ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای تمدید و ارتقاء پایه پروانه اشتغال به کار مهندسی رشته‌های عمران، معماری، تاسیسات برقی و تاسیسات مکانیکی برای اجرا و اقدام لازم ابلاغ می‌گردد. با توجه به «ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها» و ضرورت رعایت کامل مفاد میحت ۱۹ مقررات ملی ساختمان (توزیع چهارم ۱۳۹۹) در ساختمان‌های جدیدالاحداث و لزوم آشنایی مهندسان با ضوابط فنی میحت مذکور، گذاراندن دوره‌های آموزشی ابلاغی از ابتدای مردادماه سال ۱۴۰۲، به عنوان یکی از دوره‌های آموزشی ارتقاء پایه پروانه اشتغال به کار در هر یک از رشته‌های فوق‌الذکر و همچنین از ابتدای مهرماه سال ۱۴۰۲ برای تمدید پروانه در هر یک از رشته‌های فوق‌الذکر الزامیست.

لازم به ذکر است به منظور تسریع در برگزاری دوره‌های آموزشی مذکور تا اطلاع بعدی و تا زمان ابلاغ دوره آموزشی برای مدرسان، مدرسانی که دارای صلاحیت تدریس در دوره‌های آموزشی به شماره‌های ۳۶۱۴، ۳۶۱۶، ۳۶۱۷، ۳۶۱۸، ۳۶۱۹، ۳۶۲۰، ۳۶۲۱، ۳۶۲۲، ۳۶۲۳ می‌باشند، می‌توانند با هماهنگی کمیته آموزش و ترویج سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و تأیید اداره کل راه و شهرسازی استان، دوره‌های ابلاغ شده را تدریس نمایند. مدرسان مذکور می‌بایست دو زمان تمدید پروانه اشتغال به کار خود با رعایت سقف ۴ دوره نسبت به درج صلاحیت تدریس دوره‌های آموزشی انرژی در پروانه اقدام نمایند.

مدیر کل دفتر مقررات ملی و کنترل

رونوشت:

جناب آقای دکتر عباس احمد معاون محترم مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر در هیئت ملی مسکن جهت استحضار

جناب آقای دکتر شکیب رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان (شورای مرکزی) جهت آگاهی و ابلاغ به سازمان استان‌ها

آدرس: میدان آزادی، بلوار انقلاب، طبقه همکف، اداره کل راه و شهرسازی (کد پستی: ۱۵۱۹۶۶۰۸۰۲) تلفن: ۸۸۸۶۲۸۰۳۱۰

پست الکترونیک: دبیرخانه@shms.gov.ir، دبیرخانه مرکزی: ۸۸۸۶۲۳۲۲@shms.gov.ir، فکس: ۸۸۸۶۲۳۲۲، دفتر مجری: وزارت راه و شهرسازی از درجه اعتبار ساقط می‌باشد.



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

اداره کل راه و شهرسازی استان اصفهان

شماره: ۱۴/۱۴-۷/۴۲۸۴۵

تاریخ: ۱۴-۷/-۹/۳-

پیوست: حلد

۴۴

جناب آقای مهندس بخشی

رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان

موضوع: سومین جلسه شورای عالی انرژی کشور

با سلام و احترام،

پس از حمد خدا و درود و صلوات بر محمد و آل محمد(ص)

به پیوست تصویر نامه مدیرکل محترم مدیریت بهران استانداری اصفهان به شماره ۱۰۹۰۵۰ / ۲۴ / ۲۰ مورخ ۰۹ / ۲۱ / ۱۴۰۲

منضم به نامه شماره ۱۹۶۴۵۵ مورخ ۱۹ / ۹ / ۱۴۰۲ معین محترم توسعه مدیریت و منابع وزارت کشور به همراه

مصوبات سومین جلسه شورای عالی انرژی کشور که به تظایر ریاست محترم جمهوری رسیده است، جهت اطلاع و دستور اقدام

مقتضی ارسال می گردد.

حمیدرضا قلاچ چم آستانی

سرپرست موقوفات مسکن و ساختمان

ساختمان مسکونی: تهران - منطقه ۱ - پلاک ۸۱۶۱۸۵۱۲۷۱ - طبقه ۵ - ۲۶۶۸۰۱۲۲ - تهران - ۲۶۶۸۳۱۸۶

ساختمان آژانس: تهران - خیابان هزارچرخ - پلاک ۸۱۶۸۸۱۳۱۱ - طبقه ۵ - ۲۶۶۸۸۰۱۱ - تهران - ۲۶۶۸۷۶۸۸۴۵
Isfahan Road and Urban Development Department - Isfahan-Iran PORTAL: isfahan.arsn.ir E_MAIL: info@arsn.ir

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۲۶
شماره: ۲۰/۲۴/۱-۹-۵۰
بسم الله الرحمن الرحیم


جمهوری اسلامی ایران
وزارت کشور
استادزاري اصناف
«مهدار تورم و رشد تولید»

معاونت بازرگانی امور عراقی
اداره کل مدیریت بحران

فرمانده محترم ...
رئیس محترم سازمان
مدیر عامل محترم
رئیس محترم دانشگاه
شهر دار محترم
مدیر کل محترم
مدیر محترم
مدیریت محترم شعب بانک

با سلام

احتراماً، پیوست نامه شماره ۱۹۶۴۵۵ مورخ ۱۴۰۲/۹/۱۹ معاون محترم توسعه مدیریت و منابع وزارت کشور، منضم به مصوبات سومین جلسه شورای عالی انرژی کشور که به تأیید ریاست محترم جمهوری رسیده ارسال می-گردد. مقتضی است در راستای اجرای مفاد مصوبات و صرفه جویی در مصارف برق، گاز و آب، اقدامات لازم معمول نمایند. ۱۰۹۰۵۰

منسور شیشه فروش


روشنیست:

جناب آقای دکتر زبیرخان معاون محترم هماهنگی امور عراقی استانداری جهت استحضار.
جناب آقای مهندس حقیقت سرشت سرپرست محترم معاونت هماهنگی امور اقتصادی و توسعه منطقه ای استانداری جهت استحضار.
فرماندار محترم شهرستان ... جهت آگاهی و هماهنگی لازم در اجرای مصوبات توسط دستگاههای اجرایی ذی ربط.

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۱۹
شماره: ۱۹۶۴۵۵
پوسته: ندارد



معاون توسعه مدیریت و منابع

« چهار تورم و رشد تولید »

بسم الله

استانداران محترم سراسر کشور

جناب آقای سلیمی

رئیس محترم سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور

جناب آقای جمالی نژاد معاون محترم عمران و توسعه امور شهری و روستایی

سلام علیکم

با احترام، بد پیوست مصوبت سومین جلسه شورای عالی انرژی کشور ۹ در سال ۱۴۰۲ موضوع نامه شماره ۲۹۱۰۹۲ مورخ ۱۴۰۲/۹/۱۳ رئیس محترم سازمان برنامه و بودجه کشور که به تأیید و توشیح ریاست محترم جمهور رسیده برای استحضار و اقدام لازم ایفاد می گردد.

رونوشت

جناب آقای مدیرکل محترم رها و پشتیبانی برای آگاهی و بررسی و مطابق ماده قانون راجع به املاک و ساختمانهای وزارت کشور موضوع اقدام لازم بعمل آید.

۱۴۰۲/۰۹/۲۰



معاون رئیس جمهور

رئیس مجلس



شماره: ۴۹۱۰۴۴
تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۱۴
موضوع: دارد



بسم تعالی

جناب آقای مهندس اوجی

وزیر محترم نفت

جناب آقای مهندس محرابیان

وزیر محترم نیرو

جناب آقای مهندس اسلامی

معاون محترم رئیس جمهور و رئیس سازمان انرژی اتمی ایران

جناب آقای دکتر سلاجقه

معاون محترم رئیس جمهور و رئیس سازمان حفاظت محیط زیست

حجت الاسلام والمسلمین جناب آقای خطیب

وزیر محترم اطلاعات

جناب آقای دکتر دهقان فیروز آبادی

معاون محترم علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان رئیس جمهور

جناب آقای ورناسوری قائد علی

نماینده محترم مجلس شورای اسلامی ناظر در شورای عالی انرژی

جناب آقای دکتر وحیدی

وزیر محترم کشور

جناب آقای دکتر خاندوزی

وزیر محترم امور اقتصادی و دارایی

جناب آقای دکتر پدرباشی

وزیر محترم راه و شهرسازی

جناب آقای مهندس لیکیخت

وزیر محترم جهاد کشاورزی

جناب آقای دکتر اسماعیلی

وزیر محترم فرهنگ و ارشاد اسلامی

دفتر خانه وزارت کشور

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵

شماره ثبت: ۱۹۲۵۲۴

شماره: ۴۴۴۴۴۴

شماره: ۴۴۴۴۴۴

شماره: ۴۴۴۴۴۴

شماره: ۴۴۴۴۴۴

معاون رئیس جمهور
رئیس سازمان



تلفن: ۴۶۱۰۵۲
کمیته: ۶۹۰۶۱۰۶۱۴
پست: ۱۴۷

جناب آقای دکتر علی‌آبادی
وزیر محترم صنعت، معدن و تجارت
جناب آقای دکتر زلفی‌گل
وزیر محترم علوم، تحقیقات و فناوری
جناب آقای دکتر صحرایی
وزیر محترم آموزش و پرورش
جناب آقای دکتر جلی
رئیس محترم سازمان صدا و سیما
جناب آقای دکتر بابایی
رئیس محترم سازمان ثبت اسناد و املاک کشور
جناب آقای دکتر اسلام‌پناه
رئیس محترم سازمان ملی استاندارد ایران
با احترام؛

به پیوست مصوبات سومین جلسه «شورای عالی انرژی کشور» در سال ۱۴۰۲، که به تأیید و توشیح
رئیس محترم جمهوری رسیده است، برای اجرا و اقدام لازم ابلاغ می‌گردد.

با احترام؛

داود منظر

شماره ۴۴۴۴۴

شماره ۴۴۴۴۴۴

شماره ۴۴۴۴۴۴

شماره ۴۴۴۴۴۴



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تصویب برای شورای عالی انرژی کشور

بر سر تعالی

شماره: ۱۴۳۳۳۳

تاریخ: ۱۳/۸/۱۴۰۲

مهر بخدی:

«اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ»

پسرو جلسه نهم و تشکیل جلسه دهم شورای عالی انرژی کشور به ترتیب در تاریخ‌های ۱۴۰۲/۵/۲۶ و ۱۴۰۲/۰۸/۰۱ با استناد به قانون اصلاح مواد (۲) و (۳) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و تشکیل شورای عالی انرژی کشور مصوب ۱۳۸۱/۴/۳۰ مجلس شورای اسلامی با اصلاحات و الحاقات بعدی، موارد ذیل تصویب گردید.

ماده ۱ - وزارتخانه‌های نفت و نیرو و صنعت، معدن و تجارت، جهاد کشاورزی و سازمان انرژی اتمی، حسب مورد، موظفند ظرف مدت یک ماه نسبت به ارائه برنامه اجرایی متنوع‌سازی سبد تولید و مصرف نهایی انرژی کشور از جمله توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر، راکتورهای کربن‌هستایی، توسعه نیروگاه‌های حرارتی پربازده، تکمیل بخش بخار واحدهای گازی، نوسازی، ارتقاء و جایگزینی واحدهای موجود نیروگاهی، توسعه ناوگان حمل و نقل برقی و همبریدی کشور، دوگانه‌سوز کردن خودروهای بنزینی، تأمین برق و حرارت مورد نیاز صنایع، مجتمع‌های مسکونی و تجاری با روش‌هایی از جمله تولید همزمان برق و حرارت (CHP)، (با بازدهی حداقل ۴۰ درصد) و نیروگاه‌های تولید پراکنده (با بازدهی حداقل ۴۴ درصد) به دبیرخانه شورا اقدام نمایند.

دبیرخانه موظف است تا ۱ ماه پس از دریافت برنامه‌های اجرایی موضوع این بند، موارد را بررسی و برنامه جامع متنوع‌سازی سبد تولید و مصرف انرژی نهایی کشور را برای تصویب به شورای عالی انرژی ارائه و گزارش اجرای این برنامه و تحقق اهداف را هر ۳ ماه یکبار در جلسه شورا ارائه کند.

ماده ۲ - سازمان برنامه و بودجه کشور موظف است با همکاری وزارتخانه‌های نفت، نیرو و امور اقتصادی و دارایی، نسبت به پیش‌بینی و عملیاتی کردن سازوکارهای تحقق پایداری و ضمانت سرمایه‌گذاری طرح‌های ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور.



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

نائب رئیس شورای عالی انرژی کشور

شماره: ۱۴۴۴۴۴

تاریخ: ۱۳۰۳/۰۳/۲۳

موضوع: ...

در قالب اصلاح گردش مالی منابع و مصارف هدفمندسازی یارانه‌ها و حساب بهینه‌سازی مصرف انرژی در لایحه بودجه سال ۱۴۰۳ و سال‌های آتی اقدام نماید.

ماده ۳ - با هدف توسعه و ارتقای بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست

الف- وزارتخانه‌های نفت و نیرو از طریق شرکت‌های تابعه ذی‌ربط مکلفند نسبت به صدور گواهی حامل انرژی صرفه‌جویی شده زمان اوج و غیر اوج مصرف (برق، گاز طبیعی، فرآورده‌های نفتی)، در طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی، حسب مورد به خلق سرمایه‌گذار عامل صرفه‌جویی و یا مشترکین، مطابق سازوکار بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست از طریق بورس انرژی اقدام نماید.

ب- حسب نوع گواهی، بالاترین مقام شرکت‌های تابعه وزارتخانه‌های نفت و نیرو (ناشر گواهی) مکلفند نسبت به ارائه تضمین تحویل حامل صرفه‌جویی شده به خریداران طبق مقررات بورس اقدام نمایند. در صورت عدم تحویل حامل انرژی موضوع گواهی، صرفه‌جویی، با اعلام سازمان بورس و اوراق بهادار، خسارت دارنده گواهی به تلکیک گواهی‌های زمان اوج و غیراوج، منتهی بر سازوکاری که به پیشنهاد سازمان برنامه و بودجه و با همکاری وزارتخانه‌های مذکور به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد، تعیین و از محل سرجمع منابع فروش حامل مربوطه، توسط ناشر پرداخت می‌شود.

ج- در زمان اوج مصرف، دارنده گواهی‌های صرفه‌جویی، به میزان گواهی خریداری شده، مشمول برنامه مدیریت مصرف وزارتخانه‌های نیرو و نفت نمی‌باشند.

ماده ۴ - وزارتخانه‌های نفت و نیرو با همکاری دستگاه‌های موضوع کارگروه ماده (۱۱) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی مکلفند با تشخیص این کارگروه نسبت به بازنگری استاندارد تجهیزات و فرایندهای انرژی بر که بیش از ۳ سال از تدوین آنها سپری شده است (به شرح فهرست پیوسته) حداکثر طی ۳ ماه و برای تجهیزات و فرایندهای فاقد استاندارد حداکثر طی ۶ ماه از زمان ابلاغ این مصوبه اقدام و به سازمان ملی استاندارد ایران ارسال نمایند. سازمان ملی استاندارد مکلف است حداکثر طی ۳ ماه اقدامات لازم برای ارزیابی و اجرایی شدن آنها را به عمل آورد.



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

شهریار تهران عالی‌نژادی‌نژاد

۱۴۲۲۳۳

شماره...

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۵/۲۱

مهره‌بندی: ...

ماده ۵ - در راستای کاهش مصرف انرژی ساختمان‌های کشور

الف - وزارت راه و شهرسازی مکلف است تا یک ماه نسبت به فعال‌سازی سامانه پایش مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری کشور از طریق یکپارچه‌سازی آن با سامانه املاک و اسکان اقدام نماید.

ب - وزارتخانه های نفت و نیرو مکلفند در چارچوب قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی، اطلاعات کلیه خطوط مصرف گاز طبیعی، آب و برق مشترکین دولتی و غیردولتی را به صورت مستمر در اختیار این سامانه قرار دهند.

ج - سازمان ثبت اسناد و املاک کشور، شهرداری‌ها و سایر دستگاه‌های ذیربط موظفند اطلاعات اهیان ساختمان‌ها (مساحت)، کلیه تغییرات مالکیت (اعم از نقل و انتقال، هبه، صلح و وکالت) و تغییرات کاربری را در اختیار وزارت راه و شهرسازی قرار دهند.

د - در خصوص ساختمان‌های مسکونی حداکثر تا پایان سال ۱۴۰۲ می‌بایست بتوانند تصمیم‌گیری، گدپسینی و مصرف ساختمان‌های کشور توسط وزارتخانه‌های نفت، نیرو و راه و شهرسازی انجام پذیرد.

ه - وزارت راه و شهرسازی موظف است دسترسی لازم به اطلاعات این سامانه را در چارچوب قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی، به دستگاه‌های ذیربط برای اجرای تأسیساتهای قانونی خود ارائه کند.

و - دبیرخانه موظف است گزارش پیشرفت اقدامات دستگاه‌های اجرایی موضوع این ماده را هر دو ماه یک بار تهیه و در جلسه شورای عالی انرژی کشور ارائه نماید.

ماده ۶ - وزارت کشور از طریق شهرداری‌ها، با همکاری وزارت راه و شهرسازی مکلف به تهیه برنامه زمان‌بندی لازم ملی یک ماه برای تحقق اهداف برنامه هفتم (موضوع سرفه‌جویی انرژی در بخش ساختمان) و کنترل مضایف اجرای میبست (۱۹) مقررات ملی ساختمان، با استفاده از سازوکارهایی از جمله سامانه پایش مصرف انرژی ساختمان‌های کشور می‌باشد.

تألف - وزیرتخت‌های نفت و نیرو یا همکاری وزارتخانه‌های فرهنگ و ارشاد اسلامی، آموزش و پرورش، علوم، تحقیقات و فناوری، راه و شهرسازی، شهرداری‌ها، مرکز ملی فضای مجازی و



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

نماینده مردم شورای عالی انرژی کشور

شماره: ۱۶۲۲۲۲

تاریخ: ۱۳/۱/۹۴

موضوع: ...

سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران، موظفند در راستای تبلیغ و ترویج فرهنگ صرفه‌جویی منطقی و اصلاح الگوی مصرف نسبت به تهیه محتوای مورد نیاز از جمله برنامه‌های شنیداری و تصویری در رسانه ملی، رسانه‌های دیجیتال، شبکه های اجتماعی و رسانه‌های مکتوب، تدوین برنامه‌های آموزشی و تفریحی، استفاده از ظرفیت فضای مجازی و نخبگان علمی، فرهنگی، ورزشی و اجتماعی، برگزاری همایش‌ها و المپیادهای دانش‌آموزی و دانشجویی اقدام و گزارش عملکرد اقدامات خود را هر سه ماه یکبار به دبیرخانه شورای عالی انرژی کشور ارسال نمایند.

ب - سازمان صدا و سیما موظف است از محل بودجه سنواتی خود و یا منابع مشارکتی نسبت به تهیه برنامه‌های موضوع این ماده اقدام کند.

ج - وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی موظف است با همکاری دستگاه‌های ذیربط به ویژه سازمان صدا و سیما، اقدامات لازم را برای ممنوعیت تبلیغ کالاهای با مصرف انرژی بالا و فاقد سازگاری لازم با اقلیم‌های مختلف کشور، بر اساس پیشنهاد وزارت نفت و نیرو و هماهنگی وزارت صنعت، معدن و تجارت بعمل آورده و گزارش اقدامات صورت گرفته را هر دو ماه یکبار به دبیرخانه شورا ارسال نماید تا در جلسات شورا ارائه شود.

ماده ۱۰ - وزارتخانه‌های نفت و نیرو موظفند در راستای کاهش هوشمند مصرف اندازه‌گیری دقیق صرفه‌جویی‌های مشترکین از جمله مشترکین خانگی گاز و برق و کاهش میزان گازهای محاسبه نشده در شبکه توزیع و تقویت سازوکارهای اجرایی بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست و طرح‌های ماده (۹۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، نسبت به نصب کنتورهای هوشمند گاز و برق مشترکین عمده و بر مصرف با رعایت قوانین مربوطه تا پایان سال ۱۴۰۹ اقدام نمایند.

نیمه‌راه اشتراک تجربیات، توسعه و تجاری‌سازی دانش بومی، داخلی‌سازی تجهیزات و ایجاد زیرساخت‌های نرم‌افزاری با همکاری و مشارکت معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان رئیس‌جمهور انجام می‌پذیرد.



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

شعبه امور شورای عالی انرژی کشور

شماره: ۱۶۳۲۲۴

تاریخ: ۱۳۹۴/۸/۱۲

موضوع: ...

ماده ۱۱ - وزارت راه و شهرسازی موظف است حداکثر ظرف یک ماه ضمن بازنگری میحت (۱۴) مقررات ملی ساختمان، محدودیت اعمال شده برای جایگزینی بخاری‌های کتب پازده با بخاری‌های پریازده در ساختمان‌های موجود و ساختمان‌های جدید ۱ تا ۳ طبقه را با رعایت ملاحظات ایمنی بر طرف نماید.

ماده ۱۲ - وزارت نفت موظف است از طریق بخش غیردولتی و با استفاده از سازوکار صدور گواهی سیرده گاز طبیعی با نام و قلیل انتقال به غیر، قلیل خرید و فروش در بورس انرژی و معاف از مالیات بر ارزش افزوده، در قبال سرمایه‌گذاری جهت اختصاص قطعی بخشی از گاز طبیعی تولیدی بر اساس قرارداد و به منظور بازپرداخت سرمایه‌گذاری و یا انتشار اوراق در بازار سرمایه و یا سایر روش‌های اجرایی، نسبت به توسعه مرادین گازی جدید کشور اقدام نماید. طرح‌های موضوع این بند به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد.

دستورالعمل این بند توسط وزارت نفت با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارت امور اقتصادی و دارایی و با رعایت بند (ج) تبصره (۲) قانون بودجه ۱۳۹۲، طی دو ماه پس از ابلاغ این مصوبه تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

ماده ۱۳ - به وزارت نفت اجازه داده می‌شود به منظور جذب سرمایه‌گذاری برای جمیع‌آوری گازهای همراه سوزانده شده و مشعل، در مواردی که به تشخیص وزارت نفت طرح جمیع‌آوری گازهای مذکور فاقد توجیه اقتصادی است، این گازها را با نرخ پایه صفر، یا اتخاذ روش‌های رقابتی از جمله مزایده و در قالب قراردادهای بلند مدت به سرمایه‌گذاران به فروش برساند.

ماده ۱۴ - وزارت نفت موظف است با همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت و در راستای توسعه ظرفیت پالایشگاهی کشور از طریق پالایشگاههای کوچک (مینی‌ریفاینری‌ها) با درخواست متقاضی نسبت به صدور مجوز واردات خوراک مورد نیاز توسط متقاضی برای احداث پالایشگاههای کوچک و تولید فراورده‌های اصلی به منظور تأمین نیاز داخلی و با صادرات اقدام نماید.



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

شهربانان شورای عالی انرژی کشور

شماره: ۱۴۲۴۲۳

تاریخ: ۱۳/۸/۱۴۰۲

شماره: ۱۴۲۴۲۳

شماره: ۱۴۲۴۲۳

ماده ۱۵ - وزارتخانه های نفت و نیرو مکلفند ظرف مدت یک ماه با همکاری سازمان برنامه و بودجه کشور، دستورالعمل تعیین نرخ خدمات انتقال و توزیع گاز طبیعی و برق را با لحاظ کارایی شرکت های تابعه، تدوین و ابلاغ نمایند. دبیرخانه موظف است نتیجه اقدام بعمل آمده را در جلسه بعدی شورا ارائه نماید.

ماده ۱۶ - با هدف تنوع بخشی به سبد انرژی کشور، سازمان انرژی اتمی ایران مکلف است به گونهای برنامه ریزی نماید تا طی یک دوره ۲۰ ساله، توسعه نیروگاههای اتمی به میزان ۲۰۰۰۰ مگاوات، با استفاده از ظرفیتهای قانونی از جمله ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، تهاتر نفت و تأمین مالی به صورت فایننس صورت پذیرد. برنامه سالانه اجرای این بند، از سوی سازمان انرژی اتمی ایران طی ۶ ماه تهیه و جهت تأیید به شورای عالی انرژی کشور ارسال می گردد.

ماده ۱۷ - با هدف جایگزینی سوخت مایع مصرفی نیروگاهها و کاهش مصرف گاز، وزارت نیرو مکلف است با همکاری وزارت نفت و سازمان برنامه و بودجه کشور، به گونهای برنامه ریزی نماید تا طی یک دوره ۵ ساله و براساس جدول ذیل، توسعه نیروگاههای تجدیدپذیر به میزان ۱۵ هزار مگاوات، با استفاده از ظرفیتهای قانونی از جمله ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور و تصویب شورای اقتصاد صورت پذیرد. برنامه اجرایی این بند طی یک ماه توسط وزارت نیرو تهیه و به دبیرخانه شورا ارائه می شود.

سال	۱۴۰۳	۱۴۰۲	۱۴۰۱	۱۴۰۰
عنوان هدف کمی:	۱۵۰۰	۶۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۵۰۰۰
ظرفیت منصوبه نیروگاههای تجدید پذیر (تولید مگاوات)				

ماده ۱۸ - دستگاههای اجرایی موظفند در همکاری با دبیرخانه نسبت به اجرای اقدامات مورد نیاز از جمله ارائه گزارش در خصوص کلیه مصوبات شورا قوانین و مقررات مرتبط حوزه انرژی جهت تهیه گزارش برای ارائه به رئیس جمهور محترم و شورای عالی انرژی کشور اقدام نمایند.

مصوبات در ۱۸ ماده در دهمین جلسه شورای عالی انرژی کشور مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۱ به تصویب رسید.

سید ابراهیم رئیسی

صفحه ۲ از ۲

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۲۸
شماره: ۱۹۶۴۹۱/۴۰۰ صادره
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



معاون مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر در نهضت ملی مسکن

بسمه تعالی

مدیران گل محترم راه و شهرسازی (کلیه استان‌ها)

با سلام و احترام

پیرو نامه شماره ۱۶۱۹۲۶/۴۲۰ صادره مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۲۳ و نامه شماره ۹۹۹۴۹/۴۲۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۸/۱۰ و در اجرای نامه شماره ۶۸۱۵۷/۱۰۰/۰۲ مورخ ۱۳۹۹/۰۶/۰۴ مقام عالی وقت وزارت راه و شهرسازی مبنی بر ابلاغ ویرایش چهارم مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان "صرفه‌جویی در مصرف انرژی" (تصویر پیوست) و همچنین در اجرای تصویب‌نامه شماره ۵۷۹۲۶/ت ۹۳۸۷۶ مورخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۴ هیأت محترم وزیران پیرامون "ضوابط صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها" (تصویر پیوست) مجدداً رعایت الزامات مبحث یاد شده به ویژه در عایق‌کاری پوسته خارجی ساختمان‌ها در پروژه‌های طرح نهضت ملی مسکن و در تمامی ساخت و سازهای موضوع قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان تاکید می‌گردد. مقتضی است دستور فرمایید در اجرای ماده ۳۵ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان (نظارت عالی) از کلیه پروژه‌های طرح نهضت ملی مسکن بازدید بعمل آمده و بر روند اجرا نظارت عالی صورت گیرد.

هادی عباسی اصل
معاون مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر
در نهضت ملی مسکن

رونوشت:

جناب آقای مانی فرماندار کل محترم دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان-جهت آگاهی

آدرس: میدان آرژانتین، بلوار آفریقادرانی، عباس آباد، ساختمان شهید دادمیان، وزارت راه و شهرسازی (کد پستی: ۱۵۱۹۶۶-۸۰۲) تلفن: ۸۸۸۷۸۰۳۱-۹
دورنگار: دبیرخانه وزارت: ۸۸۸۷۸۰۴۵، دبیرخانه مرکزی: ۸۸۶۴۶۳۳۴ (نامه های فاقد مهر برجسته وزارت راه و شهرسازی از درجه اعتبار ساقط می باشد)

تاریخ صادره : 1402/11/07
شماره صادره : ۳۹۰۵۵-۰۲/۱۴۰۲/ص
پیوست : دارد
فوریت : عادی
محرمانگی : عادی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

اداره کل راه و شهرسازی استان تهران

« انتخابات سنگر کشور است. »

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران

بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان تهران

سازمان نظام گاردانی ساختمان استان تهران

موضوع: الزام به رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

با سلام و احترام ؛

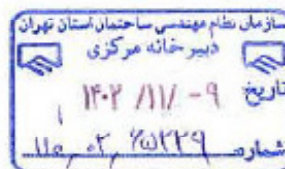
در اجرای نامه شماره 68157/100/02 مورخ 1399/6/4 مقام عالی وقت وزارت راه و شهرسازی و همچنین در راستای اجرای تصویب نامه شماره 93876/57926 مورخ 1400/8/24 هیأت وزیران با عنوان ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان ها ، به پیوست نامه شماره 196491 / 400 صادره مورخ 1402 / 10 / 28 معاون مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر در نهضت ملی مسکن جهت اطلاع و اقدام لازم ارسال می گردد. مقتضی است مقرر فرمائید نسبت به رعایت الزامات مبحث 19 در کلیه ساخت و سازهای شهری و همچنین پروژه های طرح نهضت ملی مسکن (به ویژه در عایق کاری پوسته خارجی ساختمان ها) اقدام و گزارش کامل در این خصوص به این اداره کل ارائه نمایند.

حسین جنتی

مدیر کل

عبدالرضا غفوری

سرپرست معاونت مسکن و ساختمان از طرف



رمزنامه: yFXRtoleaw

نامه های فاقد مهر برجسته ی دبیرخانه مرکزی اداره کل راه و شهرسازی استان تهران از درجه اهمیت

ساقط می باشد.

تلفن: ۸۸۲۱۵۰۳-۱۱
تلفن: ۸۸۲۳۹-۵
تلفن: ۶۱-۸۲۰۰۰
تلفن: ۸۸۲۳۹-۱۷
تلفن: ۶۱-۸۲۰۰۰

ساختمان شماره ۱: تهران، خیابان شهید سیهبد غربی، خیابان شهید کاکلاری، روزموی سفارت انداز، پلاک ۸-
ساختمان شماره ۲: تهران، خیابان کریمخان زند، خیابان استاد نجات‌آبادی شمالی، پلاک ۳۰۳
ساختمان شماره ۳: تهران، خیابان شهید سیهبد غربی، خیابان شهید کاکلاری، روزموی وزارت صنعت، پلاک ۸۴
پست الکترونیکی اداره کل: info@Trudoir.ir سایت: www.tehran.nmud.ir

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

شماره: ۲۶/۳۰/۱۰۳۸۶

پیوست: دارد

بسمه تعالی



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

"پیکارگری مجری ذیصلاح، شامن ارتقای ایمنی و ساخت و ساز استاندارد ساختمانها"

اعضاء محترم دارای پروانه اشتغال سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

با سلام

احتراماً، به پیوست نامه شماره ۴۴۷۳۷ مورخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۱ اداره کل راه و شهرسازی شرق استان، منضم به نامه ۱۹۶۴۹۱/۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۱۰/۲۸ معاون محترم مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی درخصوص رعایت ضوابط مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان جهت اطلاع و اقدام لازم ابلاغ می‌گردد. لذا ضرورت دارد ضمن مطالعه ضوابط صرفه‌جویی در مصرف انرژی مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان موارد در کلیه پروژه‌های ساختمانی علی‌الخصوص پروژه‌های نهضت ملی جهش تولید مسکن به صورت کامل و دقیق رعایت شود.


 مهدی عیسی
 رئیس سازمان استان

نامه‌های صادره از طریق اتوماسیون اداری بدون مهر برجسته سازمان فاقد اعتبار است.

نشانی: سمنان - بلوار معلم شرقی - ترسیده به میدان مظهری - سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان
 تلفن: ۴۳۳۳۸۹۲۰ (۰۲۳) - دورنویس: ۴۳۳۳۱۳۹۷ (۰۲۳) - کدپستی: ۳۵۱۴۶۵۶۶۲۴ www.semnaneng.com

شماره: ۱۶۰۳/۱۵۶۳
تاریخ: ۱۶۰۳/۱۵۶۳
پرست: ۵



وزارت راه و شهرسازی
اداره کل راه و شهرسازی استان فارس

پیامده کتبی

جهش تولید با مشارکت مردم

مدیر کل محترم بنیاد مسکن انقلاب اسلامی فارس

مدیر کل محترم اداره استاندارد فارس

رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان فارس

رئیس محترم سازمان نظام گاردانی ساختمان فارس

موضوع: تشدید نظارت بر تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی

با سلام و احترام

به پیوست تصویر نامه شماره ۹۰۰ / ۶۳۷۳۵۶ مورخ ۲۷ / ۱۲ / ۱۴۰۲ معاونت محترم مسکن و ساختمان در خصوص تشدید نظارت بر تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی ارسال می گردد. لذا شایسته است به نحو مقتضی و موثر نسبت به افزایش سطح همکاری با دستگاه ها، سازمان ها، تشکلات و اصناف مرتبط با کنترل و نظارت بر تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی اقدام نموده و به ویژه ناظران و سازندگان ذیصلاح نیز نسبت به تشدید نظارت بر تهیه و مصرف مصالح ساختمانی استاندارد در کارگاه های ساختمانی اقدامات لازم را معمول و موارد تخلف را در گزارش های مرحله ای به مراجع صددور پروانه و سازمان استان درج نمایند.

سرپرست معاونت مسکن و ساختمان
آرمان باستانی

رونوشت:

- اداره توسعه مهندسی و نظارت بر مقررات ملی و کلیت ساختمان جهت اطلاع و اقدام لازم

این نامه بدون مهر برجسته فاقد اعتبار می باشد

آدرس: ساختمان فارس، بلوار فارس ساختمان ستاره خان، خیابان ستاره خان پست الکترونیک: Dabir@farsrud.ir	کد پستی: ۷۱۵۵۶۶۱۱۵ کد پستی: ۷۱۵۵۶۶۵۱۱۵	تلفن: ۰۷۱-۳۳۳۳۳۳۳۳ تلفن: ۰۷۱-۳۳۳۳۳۳۳۳ وبسایت: farsmurd.ir	فهر نظر: ۰۷۱-۳۳۳۳۳۳۳۳ فهر نظر: ۰۷۱-۳۳۳۳۳۳۳۳ اطلاعات زیاده: ۱۳۱
--	---	---	--



بتیصال

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۱/۲۹
شماره: ۹۰۰۰/۹۳۶۶۲/۱۴۰۲/۱۲
پیوست: ندارد

جناب آقای دکتر پدش

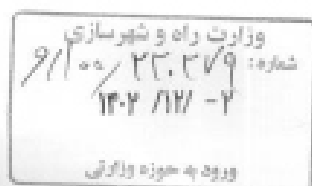
وزیر محترم راه و شهرسازی

با سلام و احترام

همانگونه که مستحضرد استفاده از مصالح ساختمانی غیر استاندارد از جمله بتن آماده لیرچه و بلوک و سایر مصالح مورد استفاده در ساخت و ساز از یک سو موجب کاهش استحکام، ایمنی و عمر مفید ساختمان ها و سازه ها شده و از سوی دیگر جان، سلامت و دارایی شهروندان را در معرض مخاطرات جدی قرار داده و موجب تضییع حقوق دولت و بیت المال نیز می گردد.

بر این اساس و با توجه به تبعات منفی شرایط مذکور، لزوم اتخاذ تدبیرات و تدابیر لازم به منظور اصلاح وضعیت و تشدید اقدامات نظارتی و بازرسی از مراکز و کارگاه های تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی مورد استفاده در ساخت و ساز از سوی واحدهای ذیربط در آن وزارت ختله و سایر مراجع قانونی و اعمال نظارت کامل و اطمینان از رعایت استانداردهای اجباری ابلاغی و استفاده از مصالح استاندارد و دارای گواهی نامه های معتبر - مطابق با ماده ۳۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد - در فرایند ساخت و ساز و برخورد قانونی با متخلفین امری ضروری است.

لذا با عنایت به مفاد قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد - مصوب ۱۳۹۶ و با توجه به تکالیف قانونی آن وزارت خانه مفید در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۴۳ و آیین نامه ای اجرایی آن و مباحث و معیارهای فنی مطروحه در مقررات ملی ساختمان و نظر به مفاد آیین نامه ای نظارت بر استاندارد های اجباری در مراحل تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی - مصوب ۱۳۸۳/۱۱/۲۳ و در اجرای ماده (۲۹۰) «قانون آیین دادرسی کیفری» - مصوب ۱۳۹۲، ماده (۳) دستورالعمل نظارت و پیگیری حقوق عامه - مصوب ۱۳۹۷ و تکالیف قانونی و نظارتی دادستانی کل کشور در امر سیاست از حقوق عامه و به منظور حفظ جان، سلامت و دارایی شهروندان و پیشگیری از وقوع حوادث ناگوار ناشی از روند غیر اصولی و غیر قانونی مذکور و ارتقاء کیفیت و دوام ساختمان ها و سازه ها و بهبود شرایط ساخت و ساز در کشور، شایسته است





بتیغ

تاریخ: ۱۳۰۲/۱/۲۱
شماره: ۹۰۰۰/۱۳۴۶۳/۱۳۰۲/۱۳۰
پست: ندارد

دستور فرماید: پیگیری موضوع و تشدید اعمال نظارت های قانونی بر روند تولید توزیع و مصرف مسالحت ساختنی با استفاده از ظرفیت دستگاه های اجرایی و الحاقیه های صنفی مرتبط در دستور کار واحدهای ذیربط در آن وزارت خانه قرار گیرد.
در همین راستا آمادگی دادستانهای محترم عمومی و انقلاب سراسر کشور جهت رسیدگی به تخلفات اعلامی از سوی مراجع نظارتی قانونی اعلام می گردد.

محمد تقی دهنوی
رئیس قوه قضائیه

روشنه

حضرت جت الاسلام و المسلمین جناب آقای محمدی دهنوی محترم کل کشور جت انصاف

جناب آقای دکتر وجدی: اجازت محترم کشور جت انصاف و دستور لازم

جناب آقای دکتر علی آبادی: بذریع محترم منت منت دعوت جت انصاف و دستور محترم ریاست محترم ای قاضی لازم

جناب آقای دکتر سلیم پناوری: محترم بانان ملی استوار و بیان جت انصاف و دستور محترم ریاست محترم ای قاضی لازم

سوار سرتیپ پناوری: محترم بانان قاضی محترم ای قاضی و دستور لازم

دانشجوی محترم سوزی: محترم مرکز استان جت انصاف و دستور محترم ای قاضی و دستور لازم

بانک ملی غیر استوار و بانان محترم ای قاضی و دستور لازم

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵

شماره: ۱۵۹۱۸

پیوست: دارد



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

اداره کل راه و شهرسازی استان کرمانشاه

بسمه تعالی

جهش تولید با مشارکت مردم

جناب آقای مهندس زارعی

رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمانشاه

موضوع: تاکید در مورد لزوم رعایت ضوابط مندرج در مبحث ۱۹

سلام علیکم

با احترام؛ ضمن ارسال تصویر رونوشت نامه شماره ۳۱۴۹۵/۴۳۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۱ مدیرکل محترم دفتر توسعه مهندسی ساختمان وزارت متبوع خطاب به رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان (شورای مرکزی) درخصوص عدم اعمال ضوابط لازم الاجرای مبحث ۱۹ به استناد نتایج حاصل از نظارت عالیه و پیگیری نهادهای مسئول دراینخصوص و تاکید بر اجرای کامل این ضوابط جهت اطلاع، بهره برداری و اقدام قانونی لازم ارسال می گردد.

رامین الماسی

مدیرکل و رئیس شورای حفاظتی

راه و شهرسازی استان کرمانشاه

از طرف سجاد امینی

سرپرست معاونت مسکن و ساختمان

تلفن: ۰۲۱-۸۷۲۲۷۰۸۱ فکس: ۰۲۱-۸۷۲۲۷۰۸۲

ساختمان شماره ۱: کرمانشاه - بلوار شهید کشوری - مقابل استانداری - کدپستی ۶۷۱۵۷-۱۴۱۳۵

ساختمان شماره ۲: کرمانشاه - بلوار شهید بهشتی - جنب سه راه ۲۲ بهمن - کدپستی ۶۷۱۴۶-۶۳۱۱۴

آدرس سایت: KERMANSHAH.MRUD.IR

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱
شماره: ۳۱۴۹۵/۲۲۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی



دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

بسمه تعالی

جشن تولید مشترک مردم

جناب آقای شکیب

رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان (شورای مرکزی)

موضوع: تاکید در مورد لزوم رعایت ضوابط مندرج در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
با سلام و احترام

مناسفانه علیرغم تاکید صریح ماده ۳۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مبنی بر رعایت مقررات ملی ساختمان، نتایج حاصل از نظارت عالیه موضوع ماده ۳۵ قانون مذکور نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از ضوابط لازم الاجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در مراحل طراحی، نظارت و اجرا اعمال نمی‌گردد. با توجه به بحران نائزای انرژی و سهم ساختمان‌ها در انرژی مصرفی کل کشور، نهادهای مسئول از جمله شورای عالی انرژی پیگیری‌های مستمري را در خصوص دلایل عدم حصول نتایج مورد انتظار از مبحث نوزدهم به این وزارتخانه ارسال نموده و با قید فوریت، الزام به اجرای کامل آن را مورد تاکید قرار داده‌اند. لذا با توجه به ضرورت فوق‌العاده موضوع، ذیلاً برخی موارد جهت تاکید به سازمان استان‌ها و تمامی مراجعان، ناظران و مجریان تصریح می‌گردد.

۱) طبق بند ۱۹-۴-۷: در ساختمانهای عمومی گروه ۱ و ۲ (جدول صفحه ۱۹۰ و ۱۹۱) که سیستم گرمایی و سرمایی مرکزی دارند، لازم است برای هر یک از واحدها و یا بخش‌های مستقل ساختمان، ساعانه اندازه‌گیری مصرف نصب گردد.

۲) طبق بند ۱۹-۴-۵: موتورهای برقی مورد استفاده در سیستم‌های سرمایش، گرمایش، تپویه، آسانسور، پله برقی و پیاده‌روهای متحرک باید مجهز به سیستم کارآمد تنظیم دور و نقطه کار مناسب باشند.

۳) طبق بند ۱۹-۳-۱: نقشه‌های تأسیسات مکانیکی باید شامل سیستم‌های کنترل مصرف انرژی باشند.

۴) طبق بند ۱۹-۴-۹: لازم است تا یا در نظر گرفتن شیرهای بالانس و دیگر امکانات مورد نیاز، امکان متعادل کردن مدارهای توزیع سیستم‌های سرمایی و گرمایی فراهم گردد.

۵) طبق بند ۱۹-۴-۱: در طراحی تأسیسات الکتریکی باید نمودار مصرف برق در دوره بهره‌برداری و مقدار سالانه و روزانه تهیه شود.

آدرس: میدان آرژانتین، بلوار آفرید، راضی خاں آباد، ساختمان شهید دادملر، وزارت راه و شهرسازی (کد پستی: ۸۰۲۸۰۲۸۰۳۱۰۹) تلفن: ۸۸۸۷۸۰۳۱۰۹
دورنگار: دبیرخانه بزرگتری: ۸۸۸۷۸۰۳۵ دبیرخانه مرکزی: ۸۸۲۶۳۳۳ (خانه های فاقد مهر برجسته، وزارت راه و شهرسازی، از درجه اعتبار ساقط می باشد)



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱
شماره: ۳۱۴۹۵/۴۲۰
پیوست: ندارد

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

۶) طبق بند ۱۹-۴-۶ مدار برگشت آبگرم مصرفی باید مجهز به سیستمی باشد که کارکرد پمپ برگشت آب گرم مصرفی را بر اساس دمای آب برگشتی، کنترل کند.

۷) طبق بند ۱۹-۴-۵: محدود نگهداشتن میزان عدم تعادل و نتاژ در فازها، در دوره بهره‌برداری از موتور، به کمتر از ۱٪ برای جلوگیری از کاهش راندمان موتور.

لازم به ذکر است موارد فوق تنها بتوان نمونه‌ای محدود از مواردی که غالباً مغفول مانده‌اند اعلام گردید و ضرورت دارد تا آن سازمان با تشکیل کمیسیون‌های تخصصی نسبت به بررسی و احصاء سایر موارد مغفول مانده در مقررات ملی ساختمان و الزام سازمان استان‌ها به رعایت آنها اقدام مقتضی و موثر معمول نماید. لذا اقتضاء قانونی دارد ضمن صدور دستور تاکید و پیگیری مستمر و بدون اضماعض موارد فوق به سازمان‌های نظام مهندسی استان‌ها، گزارش بهبود شرایط احوال مبحث مذکور، به ویژه در رابطه با موارد یاد شده مستنداً و براساس شاخص‌های کمی و کیفی بصورت ماهانه تهیه و از طریق آن شورا به این دفتر ارسال گردد.

در پایان لازم است تا مواد ۸۳ تا ۱۰۱ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان به ویژه بندهای الف تا ج ماده ۹۱ و همچنین تبصره ۴ ماده ۸۵ ظرف مدت ۱۵ روز از تاریخ دریافت این نامه (همچنین بصورت مکرر با فواصل زمانی حداکثر ۱۴ روز) از سوی سازمان‌های نظام مهندسی استان‌ها به نحو موثر و مناسب به تمامی اعضاء از جمله اعضاء هیئت مدیره استان‌ها، طراحان، ناظران و مجریان اعم از حقیقی و حقوقی تاکید و یادآوری شده و گزارش مربوط به این اطلاع رسانی نیز به همراه مستندات لازم به این دفتر ارسال گردد.

خلیل‌مانی فر
مدیر کل

رونوشت:

جناب آقای عباسی اصل-معاون محترم مسکن و ساختمان و قائم مقام وزیر در لایحه ملی مسکن-جهت استحضار
اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی-جناب آقای دانی-مدیر کل محترم راه و شهرسازی استان خراسان رضوی
اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان غربی-جناب آقای عثمانی-سرپرست محترم اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان غربی
اداره کل راه و شهرسازی جنوب استان کرمان-جناب آقای امیری-مدیر کل محترم راه و شهرسازی جنوب استان کرمان
جناب آقای دیو سالار-مدیر کل محترم راه و شهرسازی استان مازندران
اداره کل راه و شهرسازی شرق استان سمنان(شاهرود)-جناب آقای عمیدی-مدیر کل محترم راه و شهرسازی شرق استان سمنان(شاهرود)
اداره کل راه و شهرسازی استان اصفهان-جناب آقای قاری قرآن-مدیر کل محترم راه و شهرسازی استان اصفهان
اداره کل راه و شهرسازی استان کردستان-جناب آقای الیاسی-مدیر کل محترم راه و شهرسازی استان کردستان

آدرس: میدان آرژانتین، بلوار آذربایجان، عباسی آباد، ساختمان شهید دادمان، وزارت راه و شهرسازی (کد پستی: ۸۰۲۰۸۰۶۶۱۵) تلفن: ۸۸۸۷۸۰۳۱-۹
پورتال: دبیرخانه وزارت راه و شهرسازی، ۸۸۸۷۸۰۳۵ دبیرخانه مرکزی، ۸۸۴۲۶۳۳۳ (نمده هاء، فائده مهر برجسته، وزارت راه و شهرسازی، از درجه اعتبار ساقط می باشد)



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان اصفهان

تاریخ نامه: ۱۴۰۳/۲/۲۶
شماره نامه: ۲۰/۰۳/۱/۱۰۷۳۵
پیوست: ندارد

باسمه تعالی

عضو محترم طراح، ناظر و مجری سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان

موضوع: ضرورت رعایت ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان‌ها

با سلام و احترام،

در راستای تحقق مضامین مصوبات شماره ۹۲۸۷۶/ت، ۵۷۹۲۶ مورخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۴ هیأت محترم وزیران درخصوص "ضوابط صرفه جویی انرژی در ساختمان‌ها" و به استناد ابلاغیه‌های شماره ۱۹۶۴۹۱/۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۱۰/۲۸ و ۱۶۱۹۲۶/۴۲۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۲۳ وزارت راه و شهرسازی مبنی بر تأکید در رعایت الزامات ویرایش چهارم مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان به ویژه عایق کاری پوسته خارجی ساختمان‌ها در پروژه‌های طرح نهضت ملی مسکن و در تمامی ساخت و سازهای موضوع قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، بدین وسیله رعایت موارد برشمرده در طراحی، نظارت و اجرای کلیه پروژه‌های ساختمانی متذکر و یادآوری می‌گردد. در این مهم ضروری است کلیه اعضای محترم طراح، ناظر و مجری ضمن رعایت ضوابط و استانداردهای مربوطه نسبت به تدقیق امور کنترلی و نظارتی خود به تکنیک رشته‌های تخصصی اهتمام ویژه داشته و با توجه به اهمیت و حساسیت موضوع در نحوه و چگونگی صدور گواهی پایان کار توسط مراجع صدور پروانه ساختمانی براساس ماده ۴ تصویب نامه صدرالاشاره اقدامات لازم را معمول نمایند.

فرش بخشی
رئیس سازمان

اصفهان:

خیابان کاوه - ابتدای اتوبان شهید

دکتر چمران - خیابان اشراق

کدپستی: ۸۱۶۳۸-۱۴۵۸۱

صندوق پستی: ۴۶۶-۸۱۶۴۵

تلفن: ۳۴۵۹۳۴۱۷

نمابر: ۳۴۵۹۳۳۲۰

شماره: ۱۴۰۳/۶۸۹۹ ص
تاریخ: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲
پوست: ۵۰۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی
اداره کل راه و شهرسازی استان قزوین

فهرست:

بسمه تعالی

بسم تعالی

ماده ۱۱ نظام مهندسی ساختمان استان قزوین

موضوع: اجرائی شدن بحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان

با سلام

احتراما با توجه به نامه شماره ۳۱۴۹۵/۴۲۰ مورخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۱ دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان در خصوص تاکید در مورد لزوم رعایت ضوابط مندرج در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، مقتضی است با قید فوریت نسبت به انجام اقدامات لازم در خصوص اجرایی نمودن مبحث ۱۹ انجام پذیرد. در این راستا با توجه به ضرورت فوق العاده موضوع، موارد زیر جهت تاکید به ناظرین، طراحان و مجریان به عنوان نمونه مطرح گردیده اند:

طبق بند ۱۹-۳-۷: در ساختمان های عمومی گروه او ۲ (جداول صفحه ۱۹۰ و ۱۹۱) که سیستم گرمایی و سرمایی مرکزی دارند، لازم است برای هر یک از واحدها و یا بخش های مستقل ساختمان، سامانه اندازه گیری مصرف نصب گردد.

طبق بند ۱۹-۴-۵: موتورهای برقی مورد استفاده در سیستم های سرمایش، گرمایش، تهویه، آسانسور، پله برقی و پیاده روهای متحرک باید مجهز به سیستم کالوآمد تنظیم دور و نقطه کار مناسب باشند.

طبق بند ۱۹-۳-۱۰: نقشه های تاسیسات مکانیکی باید شامل سیستم های کنترل مصرف انرژی باشند.

طبق بند ۱۹-۴-۹: لازم است تا بادر نظر گرفتن شیوهای بالاس و دیگر امکانات مورد نیاز، امکان متعادل کردن مدارهای توزیع سیستم های سرمایی و گرمایی فراهم گردد.

طبق بند ۱۹-۴-۱۰: در طراحی تاسیسات الکتریکی باید نمودار مصرف برقی در دوره بهره برداری و مقدار سالانه و روزانه تهیه شود.

طبق بند ۱۹-۴-۳: مدار برگشت آبگرم مصرفی باید مجهز به سیستمی باشد که کارکرد پمپ برگشت آب گرم مصرفی را بر اساس دمای آب برگشتی، کنترل کند.

طبق بند ۱۹-۴-۵: محدودت که داشتن میزان عدم تعادل و تلفات در فازها، در دوره بهره برداری از موتور، به کمتر از ۱٪ برای جلوگیری از کاهش راندمان موتور.

از آن جایکه مطابق بند ۷-۲ مبحث دوم مقررات ملی، نظارت بر حسن انجام خدمات مهندسی از وظایف آن سازمان می باشد، مقتضی است در اسرع وقت نسبت به اجرایی نمودن مبحث ۱۹ اقدام فرمایید. از طرفی با توجه به اهمیت موضوع لازم است تاکید و یادآوری های لازم در خصوص اجرایی شدن مبحث ۱۹، در فواصل ۱۴ روزه به نحو موثر و مناسب به اعضا، اعضای هیئت مدیره، طراحان، ناظران و مجریان اعم از حقیقی و حقوقی صورت پذیرفته و گزارشات مربوط به این اداره کل جهت انعکاس به دفتر مقررات ملی ارسال گردند.

مهر و امضاء
رئیس هیئت مدیره

این نامه بدون مهر برجسته فاقد اعتبار می باشد

تلفن: ۰۱۱	کد پستی: ۳۱۵۵۶۸۹۱۱۵	آدرس: ساختمان مدارس بلوار مدرس
تلفن: ۰۱۱	کد پستی: ۳۱۸۳۹۲۸۱۱۶	ساختمان ستارخان خیابان ستارخان
وب سایت:		پست الکترونیک: Dabir@farsrud.ir





منابع و مراجع

منابع و مراجع

- [۱] مبحث اول مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، تعاریف-ویرایش اول، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۲] مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق-ویرایش دوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۳] مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۶)، الزامات عمومی ساختمان-ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۴] مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، مصالح و فرآورده های ساختمانی-ویرایش چهارم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۵] مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، بارهای وارد بر ساختمان-ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۶] مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۸)، طرح و اجرای ساختمان های با مصالح بنایی-ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۷] مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه-ویرایش چهارم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۸] مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، (۱۴۰۰)، طرح و اجرای صنعتی ساختمان ها -ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۹] مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا -ویرایش چهارم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۱۰] مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، آسانسور ها و پلکان برقی -ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۱۱] مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۶)، عایق بندی و تنظیم صدا -ویرایش سوم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۱۲] مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، (۱۴۰۴)، مدیریت انرژی - ویرایش پنجم، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۱۳] مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۱)، پدافند غیر عامل -ویرایش اول، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.
- [۱۴] مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، مراقبت و نگهداری از ساختمان ها -ویرایش اول، وزارت راه و شهرسازی-معاونت مسکن و ساختمان-دفتر مقررات ملی ساختمان.