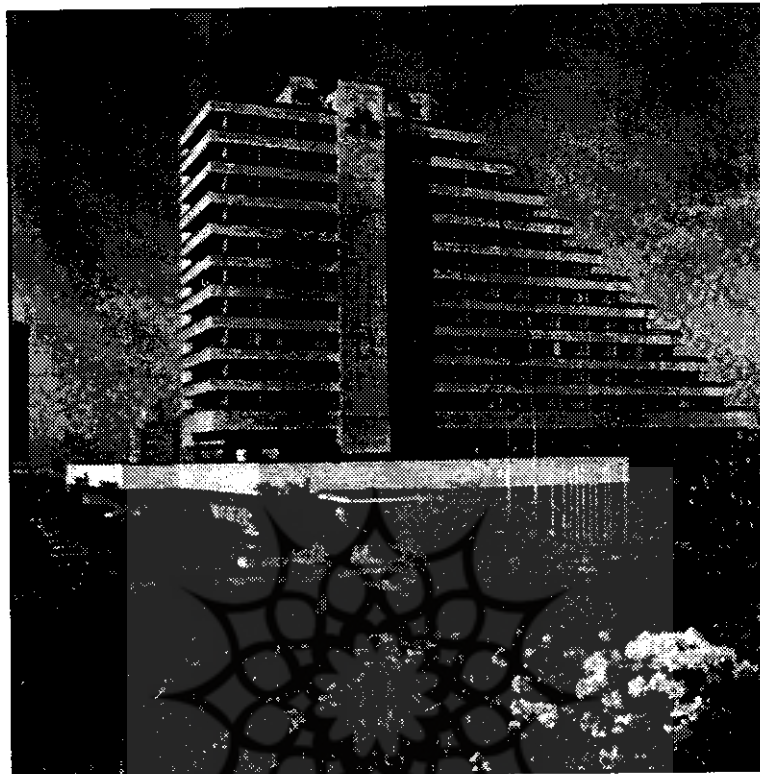


# راهنمای مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان صرفه جویی در مصرف انرژی



افشین جوان

تأمین انرژی اختصاص دارد. تاریخ دانش مصرف عایق‌های حرارتی به بیش از پنجاه سال قبل بازمی‌گردد. بیشتر کشورهای صنعتی و اروپایی در این زمینه به پیشرفت‌های شایان توجهی نایل آمده‌اند و با اعمال روش‌های جدید عایق‌کاری حرارتی در ساختمان‌ها به نتایج شگفت‌انگیزی رسیده‌اند.

به طور مثال می‌توان از احداث خانه‌هایی با تکنیک‌های پیشرفته عایق‌کاری در کشورهای سردسیر، از جمله سوئد و کانادا، نام برد. با اینکه در چنین کشورهایی در برخی اوقات حرارت محیط به زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد تنزل پیدا می‌کند، ولی برای گرم کردن ساختمان‌ها مقدار انرژی و سوخت مصرفی از یک سوم آنچه در کشور ما، حتی در نقاط معتدل مصرف می‌شود، کمتر است.

البته باید به این مسئله اشاره کرد که به غیر از تکنولوژی ساخت و ساز ساختمان‌ها که بسیار در صرفه‌جویی انرژی مؤثر است، فرهنگ صرفه‌جویی نیز در این مورد بسیار سودمند می‌باشد.

به هر حال جای بسی خوشحالی است که وزارت مسکن و شهرسازی، بخشی از مقررات ملی ساختمان را به مبحث صرفه‌جویی در مصرف انرژی اختصاص داده و آن را مورد اهمیت قرار داده است.

در این نوشته کوتاه، این مقررات و نقاط قوت و ضعف آن و همچنین تجربیات سایر کشورهای جهان مورد توجه بوده است.

تغییرات بسیار زیادی که در علوم مهندسی ساختمان و معماری به وجود آمده است، ناشی از وسعت دید و استفاده از آخرین دستاوردهای علمی در جهان می‌باشد. همزمان با پیشرفت تکنولوژی در تمامی جهات و زمینه‌های علمی و همچنین به سبب پیشرفت گسترده صنعتی و اقتصادی کشور، نیاز به شناخت و اشاعه تکنولوژی پیشرفته در استفاده از منابع انرژی را افزایش یافته و از سوی دیگر موجب صرفه‌جویی در انواع منابع انرژی می‌شود.

موضوع تکنولوژی و مصرف انرژی در دو دهه گذشته، دوران رونق عایق‌کاری نامیده شده، بخصوص در کشورهای صنعتی رو به رشد، استفاده اقتصادی از تکنولوژی و انرژی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که در حال حاضر از شاخص‌های عمده اقتصادی در کشورهای مزبور، انرژی مصرفی ساختمان‌ها می‌باشد. در حدود ۶۰ درصد از درآمد سرانه یک جامعه، همواره در جهت مصرف انرژی‌هایی از قبیل خرید تأسیسات گرمایشی، سرمایشی، نگهداری آنها و خرید انواع سوخت به‌کار گرفته می‌شود.

بیش از ۲۰ درصد از هزینه تولید کارخانجات، مانند هزینه نگهداری تأسیسات و ماشین‌آلات خط تولید که عمدتاً به لحاظ عدم پیش‌بینی عایق مناسب و خریدهای برنامه‌ریزی نشده سوخت می‌باشد، به

## تجربیات کشورهای اروپایی در زمینه عایق کاری

در این قسمت به بررسی کوتاهی از گزارش انجمن اروپایی تولیدات عایق (یوریمما)<sup>(۱)</sup> در مورد مقایسه پیشرفت عایق کاری حرارتی ساختمانها در اروپا، پس از افزایش قیمت انرژی در اکتبر ۱۹۷۳ پرداخته می شود.

در گزارش یوریمما، دو روش متفاوت برای تشریح پیشرفت تدریجی عایق کاری حرارتی مورد استفاده قرار گرفته است.

روش اول بر اساس محاسبه متوسط تلفات حرارتی در هر مترمربع می باشد. روش دوم بر اساس محاسبه مصرف سوخت به صورت لیتر نفت در روز برای گرم کردن سطوح مختلف عایق کاری می باشد.

در هر دو روش، این سه مرحله انجام گرفته است:

مرحله اول - عایق کاری حرارتی قبل از اکتبر ۱۹۷۳.

مرحله دوم - زمان فعلی در مورد عایق کاری حرارتی (اواسط ۱۹۷۷)

مرحله سوم - مقررات پیش بینی شده برای آینده نزدیک و یا نظرات تولیدکنندگان

در جدول ۱، نتایج به کارگیری عایق های حرارتی برای ساختمان های مختلف در مورد مصرف نفت و میزان صرفه جویی به دست آمده در کشورهای مختلف اروپایی ملاحظه می گردد.

## ایران و آغازی برای صرفه جویی در انرژی!

باید اذعان کرد که تا به حال هیچ حرکت مشخص و منسجمی در زمینه عایق کاری ساختمانها در کشور ما صورت نگرفت و این دستورالعمل در تاریخ ۱۳۷۰/۲/۱ به تصویب رسیده است. دلیل این تعلل تاکنون چه چیزی بوده است؟ شاید بتوان از عوامل متفاوتی در این زمینه نام برد، از جمله:

الف - سوخت ارزان

ب - هزینه های بالای اجرای این گونه طرحها

پ - عدم پشتیبانی اجرایی.

در مقدمه این دستورالعمل آمده است، وزارت مسکن و شهرسازی در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان ایران را به عهده دارد.

در این راستا، مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان تحت عنوان «صرفه جویی در مصرف انرژی» از مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان را در سال ۱۳۷۰ تدوین و پس از تصویب هیأت وزیران چاپ و منتشر نموده است.

این راهنما به بررسی موضوع عایق کاری (حرارتی - گرمابندی) اجزای تشکیل دهنده پوسته خارجی ساختمان و جزئیات اجرایی آن می پردازد و در ادامه عنوان شده که نتایج به دست آمده با مطالعه استانداردهای معتبر جهانی

در بند ۱۹-۰۰- این مبحث (مبحث نوزدهم) آمده است، ساختمانها باید در عین اقتصادی بودن ساخت، به صورتی طراحی شوند که مصرف انرژی در آنها کاهش یابد.

تدابیری که برای کاهش مصرف انرژی در ساختمانها به کار گرفته می شوند، اگرچه عموماً در زمان اجرا موجب افزایش هزینه ساخت می گردند، اما به میزان قابل ملاحظه ای هزینه مصرف انرژی را کاهش می دهند، به نحوی که ظرف چند سال اولیه بهره برداری از ساختمان، هزینه اضافی مصرفی برای ساخت را جبران نموده و از آن پس، مطلقاً به نفع بهره برداری خواهد بود.

در بررسی این بند، این سؤال پیش می آید که آیا موارد قانونی برای اجرای چنین طرحی در نظر گرفته شده است یا نه؟

در شرایط کنونی که هزینه نهایی ساختمان بسیار بالاست، آیا به کارگیری چنین تمهیداتی باعث افزایش قیمت ها نمی گردد؟

و بالاخره مدیریت انرژی باید در جهت توسعه اقتصاد ملی کشورها حرکت کند و در عین حال رفاه اجتماعی و توسعه پایدار را ایجاد کند. آیا چنین حرکتی بدون پشتوانه ملی می تواند عملی باشد؟

در کلیات این مبحث نیز عنوان شده است که انواع انرژی مصرفی در ساختمان به طور عمده برای مقاصد ذیل مورد استفاده قرار می گیرد:

۱- گرمایش و سرمایش هوا

۲- گرم کردن و یا سرد کردن مواد

۳- روشنایی، وسایل صوتی و تصویری و

جدول ۱ - مصرف نفت برای فصول سرد، جهت انواع ساختمان های مورد نظر در ۳ مرحله ذکر شده (لیتر در روز) در کشورهای مختلف اروپایی

نوع ساختمان	مراحل سه گانه یک طبقه			مراحل سه گانه دو طبقه			مراحل سه گانه پنج طبقه		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
دانمارک	۳/۳	۳/۰۵	۱/۹۵۰	۷/۹۰۰	۷/۲۵۰	۵/۴۰۰	۳۴/۱۰۰	۳۲/۵۰	۲۰/۹۰۰
فرانسه	۸/۷۵	۴/۷	۲/۳۰۰	۱۹/۵۰۰	۱۴/۱۵۰	۵/۳۵۰	۶۳/۶۰۰	۳۴/۳۰۰	۲۰/۶۵
آلمان	۷/۲۵	۵/۴۵	۳/۴۰۰	۱۸/۳۵۰	۱۴/۳۰۰	۸/۸۵۰	۸۰/۸	۵۷/۳۵۰	۳۷/۲۵
هلند	۶/۰۰	۴/۷۰۰	۳/۷۰۰	۱۴/۶۵۰	۱۱/۰۵۰	۸/۵۰۰	۵۸/۳۰۰	۴۷/۳۰۰	۳۲/۱۵
ایتالیا	۷/۲۵۰	۶/۴۰۰	۳/۷۵۰	۱۸/۴۰۰	۱۶/۲۵۰	۱۰/۶۰۰	۶۴/۲	۵۹/۹۵۰	۳۸/۶۰
نروژ	۵/۱۰۰	۳/۶۵۰	۲/۷۰۰	۱۲/۰۰	۸/۸۰۰	۶/۴۵۰	۴۹/۷۰۰	۳۹/۹۵۰	۳۲/۰۰
سوئد	۵/۱۰۰	۴/۱۰۰	۲/۳۵۰	۱۲/۲۵۰	۹/۸۰۰	۶/۵۰۰	۵۲/۶	۴۹/۱۵۰	۲۳/۸۵
انگلستان	۶/۳۰۰	۴/۷۵۰	۳/۵۰۰	۱۵/۲۰۰	۱۱/۴۰۰	۸/۴۵۰	۵۹/۹۵	۴۹/۸۵	۴۲/۳۰۰

همان طور که در جدول ۱ ملاحظه می شود، نتایج این تجربیات جالب توجه می باشد.

نظیر ISO بین المللی، BS انگلیس، NF فرانسه، DIN آلمان، ASTM و ASHRAE آمریکا مطابق دارد.

ماشینهای خانگی ۴- تهویه.

صرفه‌جویی در انرژی مصرفی در ساختمان بر دو پایه استوار است:

اول- استفاده حداکثر از انرژی مصرف شده از طریق انتخاب سیستم‌های کم مصرف و پر بازده و طراحی تأسیسات مکانیکی و برقی که اتلاف انرژی و گرما و سرمای تولیدی در آنها به حداقل برسد.

دوم- رعایت قواعدی در طراحی و اجرای ساختمان و انتخاب مصالح مصرفی که اولاً، نیاز به گرمایش و سرمایش را کاهش دهد و ثانیاً، از هدر رفتن گرما و سرمای تولید شده جلوگیری به عمل آورد.

در طراحی بر روی یک قطعه زمین مشخص، عوامل ذیل بر کاهش میزان نیاز به گرمایش و سرمایش و جلوگیری از به هدر رفتن گرما و سرمای تولید شده مؤثرند. این عوامل به شرح زیر می‌باشند:

- ۱- مواد و مصالح تشکیل دهنده پوسته خارجی ساختمان
- ۲- میزان نشت هوا از درزها و بازشوهای پوسته خارجی
- ۳- نسبت سطح پوسته خارجی ساختمان به حجم فضای مفید
- ۴- نسبت سطح بام به سطح مفید ساختمان
- ۵- نسبت سطح بازشوها (درها و پنجره‌های بازشو) در پوسته خارجی
- ۶- جهت استقرار ساختمان نسبت به چهار جهت جغرافیایی
- ۷- خصوصیات جذب تشعشع سطوح خارجی ساختمان
- ۸- استفاده از سیستم‌های غیرفعال خورشیدی

۹- استفاده از سیستم‌های فعال خورشیدی. مطالب این راهنما در بخش‌های زیر خلاصه می‌گردد:

- عملکرد اجزای تشکیل دهنده پوسته خارجی
- عایق‌کاری رطوبتی، بخاریندی و جلوگیری از بروز مخاطرات ناشی از وجود آب در پوسته
- جزئیات اجرایی عایق‌کاری حرارتی دیوار
- جزئیات اجرایی مربوط به عایق‌کاری حرارت بام
- جزئیات اجرایی مربوط به عایق‌کاری حرارتی کف
- جزئیات اجرایی مربوط به عایق‌کاری حرارتی بازشوها
- پل‌های حرارتی.

شاید مرور بخش‌های فنی این راهنما در این نوشتار لازم نباشد، ولی مسئله‌ای که در این راهنما به چشم می‌خورد این است که می‌توان این مباحث را به دو بخش تقسیم نمود:

- ۱- دستورالعمل‌هایی که از ابتدای احداث ساختمان‌ها باید رعایت نمود.
  - ۲- دستورالعمل‌هایی که در مورد ساختمان‌های ساخته شده کنونی می‌توان اجرا کرد.
- در حالت اول و با شرایط کنونی، اجرای چنین طرحی هزینه‌بری بالایی خواهد داشت، ولی شاید بتوان با بسط و توسعه این راهنما برای حالت دوم به موفقیتی نسبی در این زمینه نایل آمد.

### پیشنهادها

● همان‌طور که می‌دانیم، مصرف انرژی در هر کشوری رابطه مستقیم با رشد اقتصادی و رشد جمعیت دارد. در کشور ما نیز در سال‌های آینده

شاهد هر دو نوع رشد خواهیم بود و پایه‌ریزی یک برنامه‌ریزی صحیح برای مدیریت انرژی در بخش‌های زیر برحسب اولویت ضروری است.

- الف- بخش خانگی
- ب- بخش صنعت
- پ- نیروگاه‌ها
- ت- بخش تجاری

● همیاری و همکاری تمام بخش‌های علمی و صنعتی کشور در اجرای این امر ضروری است

● همچنین ضروری است که امکان‌سنجی اجرای چنین طرحی مورد بررسی دقیق قرار گیرد و در صورت داشتن توجیه اقتصادی مراحل اجرایی آن دنبال شود.

● چاپ و نشر بروشورها و همچنین ساختن برنامه‌های تلویزیونی برای آگاهی مردم و ایجاد فرهنگ صحیح مصرف کردن انرژی نیز بسیار مهم است.

● همچنین پیشنهاد می‌شود، ابتدا روش‌های کم‌هزینه‌تر و عملی‌تر به مردم معرفی گردد.

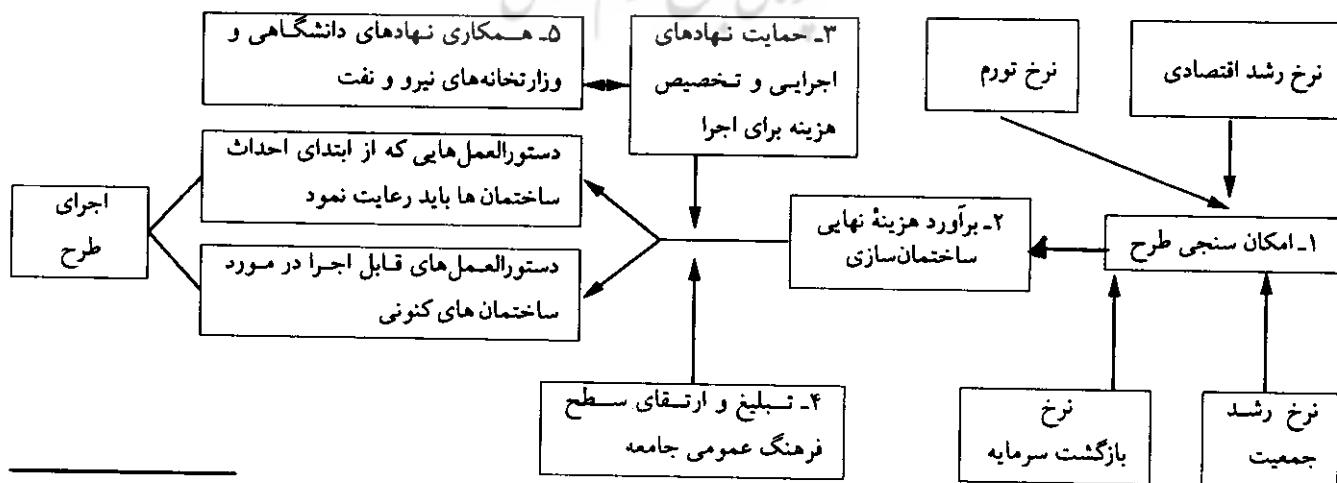
● پیشبینی نهادهای اجرایی و دولت در این زمینه ضروری است و باید چنین طرحی به عنوان طرحی ملی معرفی گردد.

برای انجام مراحل مختلف این طرح نمودار ۱ پیشنهاد می‌گردد.

### منابع مورد استفاده برای این گزارش

- ۱- راهنمای میث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (صرفه‌جویی در مصرف انرژی)، دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان.
- ۲- انرژی در ساختمان، محسن صالحی، چاپ اول، ۱۳۷۲، چاپ پیکان.
- ۳- عملکرد عایق‌کاری حرارتی در ساختمان و بهینه‌سازی آن- دیدگاهی اقتصادی، دکتر حسین اسلامی و دکتر جمشید ریاضی، ۱۳۶۹، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

نمودار ۱- نمودار پیشنهادی برای اجرای طرح صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان



1- European Isolation Manufactures Associated (EURIMA)