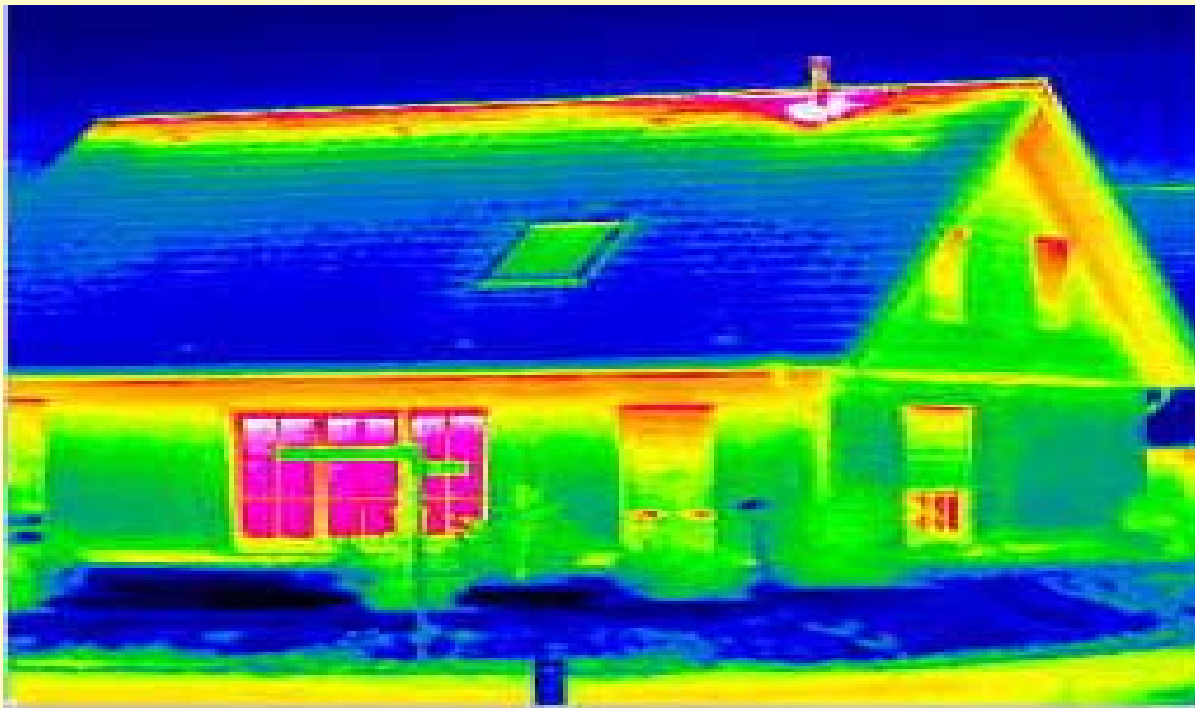


مدیریت انرژی

دکتر علی اکبر عالم رجبی

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی مکانیک



خدمات بهینه سازی در بخش ساختمان

- اندازه گیری و تعیین شاخص های عملکردی ساختمان،
- انجام محاسبات بار گرمایشی و سرمایشی ساختمان با اعمال پارامترهای اقلیمی ساختمان موجود،
- تعیین کیفیت عملکرد انرژی ساختمان مطابق با استانداردهای جهانی و معیارهای مصرف انرژی،
- تعیین میزان روشنایی مورد نیاز و ارائه راهکارهای اقتصادی به منظور کاهش انرژی و ایجاد محیط مطلوب،
- ارائه راهکارهای لازم برای رفع مشکلات موجود در ساختمان، سیستم های تاسیساتی و بهبود آسایش حرارتی ساکنین ساختمان،
- تعیین میزان سرمایه گذاری به منظور کاهش مصرف انرژی ساختمان و دوره بازگشت سرمایه گذاری،
- فرهنگ سازی و آموزش به منظور مدیریت مصرف انرژی ساختمان.

ضرورت بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان

در میان مولفه‌های مصرف انرژی در ساختمان، سیستم‌های گرمایشی که عمدتاً از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند و از جمله مصرف کنندگان عمده انرژی هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند، چرا که 70% از گاز طبیعی مصرفی کشور به گرمایش ساختمان اختصاص می‌یابد.

توجه به عوامل گوناگونی که در میزان مصرف انرژی گرمایشی ساختمان نقش دارند، تاثیر فراوانی در ارائه راهکارهای صرفه‌جویی در بخش ساختمان و کاهش مصرف انرژی در این بخش دارند.

آنچه مسلم است در میان تمامی پارامترهای تاثیرگذار، به کارگیری تجهیزات با ظرفیت مناسب (به عنوان مثال انتخاب دیگ و مشعلی با ظرفیت مورد نیاز ساختمان)، بهره‌وری بالا (بعنوان مثال استفاده از بخاری هایی با مصرف کم و بازدهی بالا) و همچنین کنترل سامانه های گرمایشی (بعنوان مثال استفاده از سیستم های کنترل هوشمند در موتورخانه و شیرهای ترموستاتیک رادیاتورها) از عوامل موثر در میزان مصرف انرژی گرمایشی در ساختمان محسوب می‌شوند.

مبانی مدیریت انرژی در ساختمان

مدیریت انرژی در ساختمان، به عنوان يك فرآیند سیستماتيك، از تعریف و مرز و محدوده روشنی برخوردار است. سازمانها و مراکز می توانند در کنار فعالیتهای جاری خود فعالیت مدیریت انرژی را نیز به شرح زیر به انجام رسانند.

1- روش شناسی منابع اتلاف انرژی در ساختمان شامل: تهیه وضعیت کمی مصرف انرژی، بررسی اجمالی ساختمان (تعیین وسایل لازم اندازه گیری، تعیین بخشهای مختلف ساختمان از لحاظ مصرف، تعیین منابع اتلاف که به روشنی مشهود است، بررسی وضعیت کنترل کننده های انرژی، بررسی کلیه تجهیزات برقی، بررسی نحوه گردش هوا در ساختمان، تعیین ترکیب تیم متخصص و دست یابی به اطلاعات کلی ساختمان)

2- پوششها و سطوح خارجی ساختمان

3- سیستم های روشنایی

....

مبانی مدیریت انرژی در ساختمان (ادامه)

- 4- پتانسیل استفاده از انرژی خورشیدی در ساختمان
- 5- سیستمهای تهویه متبوع HVAC
- 6- بررسی نحوه گردش هوا در ساختمان
- 7- تعیین موارد اندازه گیری شامل: تعیین انواع اندازه گیریها، تعیین زمان اندازه گیری و تعیین استانداردهای اندازه گیری
- 8- تعیین منابع اتلاف و پتانسیل جلوگیری
- 9- ارائه فهرست کنترل جهت اجرای روش شامل: اطلاعات پایه، اطلاعات پوشش ساختمان، وضعیت مصرف انرژی و آب، اندازه گیریهای مختلف، سؤالات سیستم مصرف انرژی، اطلاعاتی در مورد جنس و مشخصات مصالح
- 10- توصیه ها

- به کارگیری تجهیزاتی با ظرفیت مناسب و بهره‌وری بالا سبب کاهش میزان بار حرارتی ساختمان می‌شود. بار حرارتی ساختمان در حقیقت میزان حرارتی است که به عناوین مختلف از ساختمان خارج می‌گردد. بطور کلی اتلاف حرارتی ساختمان از دو منبع اصلی ناشی می‌شود: اتلاف حرارتی از جدارهای ساختمان (نظیر دیوارها، سقف، کف) و اتلاف حرارتی در نتیجه ورود هوای سرد خارج به داخل ساختمان از طریق نفوذ و تجدید هوا. از اینرو رعایت عایق‌کاری حرارتی در طراحی و اجرای ساختمان‌ها و استفاده از مصالح مصرفی مناسب که اولاً نیاز به گرمایش و سرمایش را کاهش می‌دهد و دوم از هدر رفتن گرما و سرمای تولید شده جلوگیری می‌کند، از اهمیت زیادی برخوردار بوده و باعث صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف انرژی خواهد شد.

- به منظور کاهش مصرف انرژی در ساختمانها، بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمانهای جدید و ساختمانهای موجود، بهینه سازی مصرف انرژی در تاسیسات و تجهیزات خانگی و جایگزینی حاملهای انرژی به جای سوختهای پرمصرف و فسیلی از اهمیت زیادی برخوردار است.

در این راستا تدوین و اجرای قوانین و استانداردهای معیار مصرف از اهداف مدیریت ساختمان و مسکن سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور به شمار می رود. رعایت مقررات ملی ساختمان و نظارت بر اجرای آن که کلیه موارد مرتبط با بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان را شامل می شود از ضروریات دستیابی به این مهم می باشد. اجرای مبحث 19 مقررات ملی ساختمان (صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان) از جمله اقدامات اساسی در این زمینه می باشد.

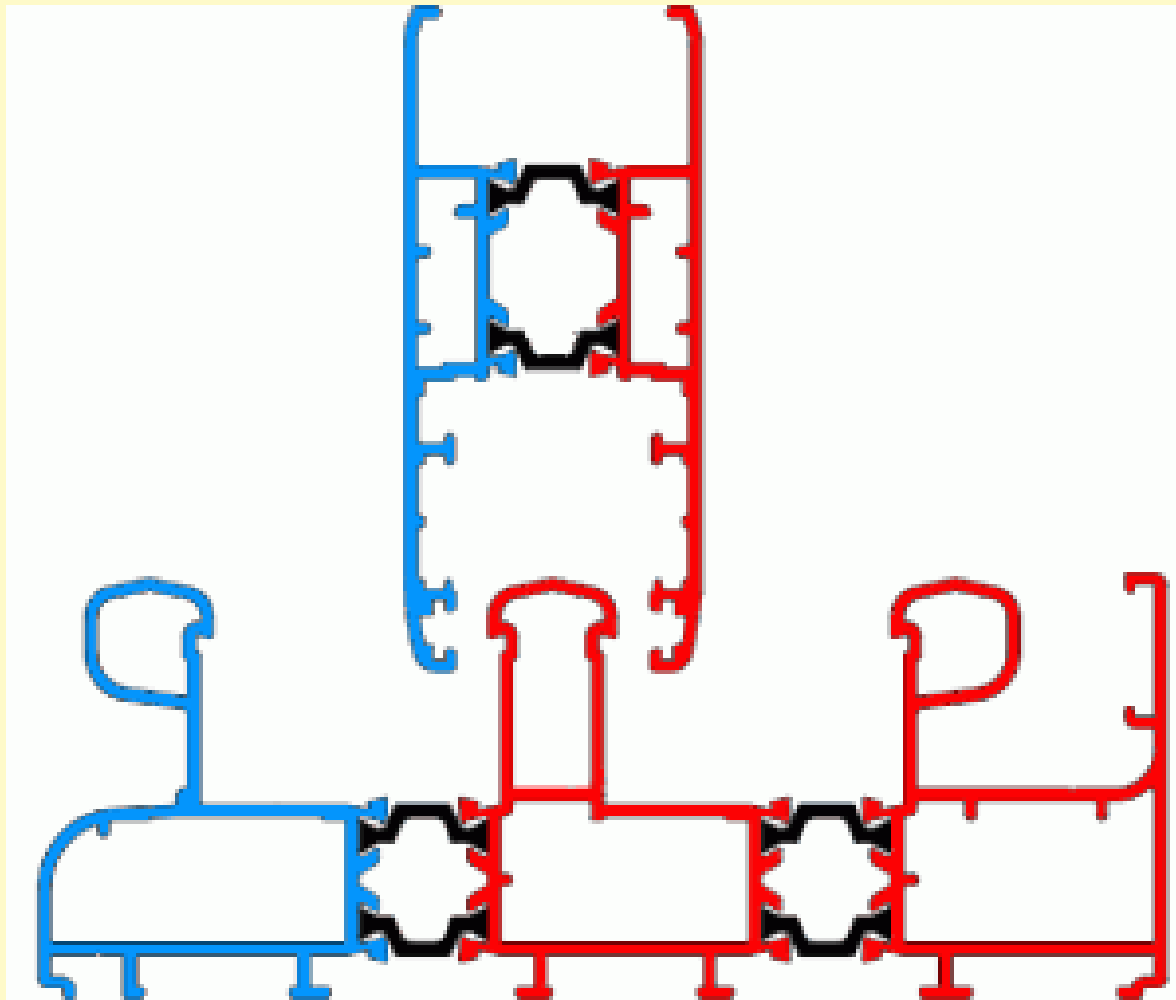
مبحث 19 مقررات ملی ساختمان

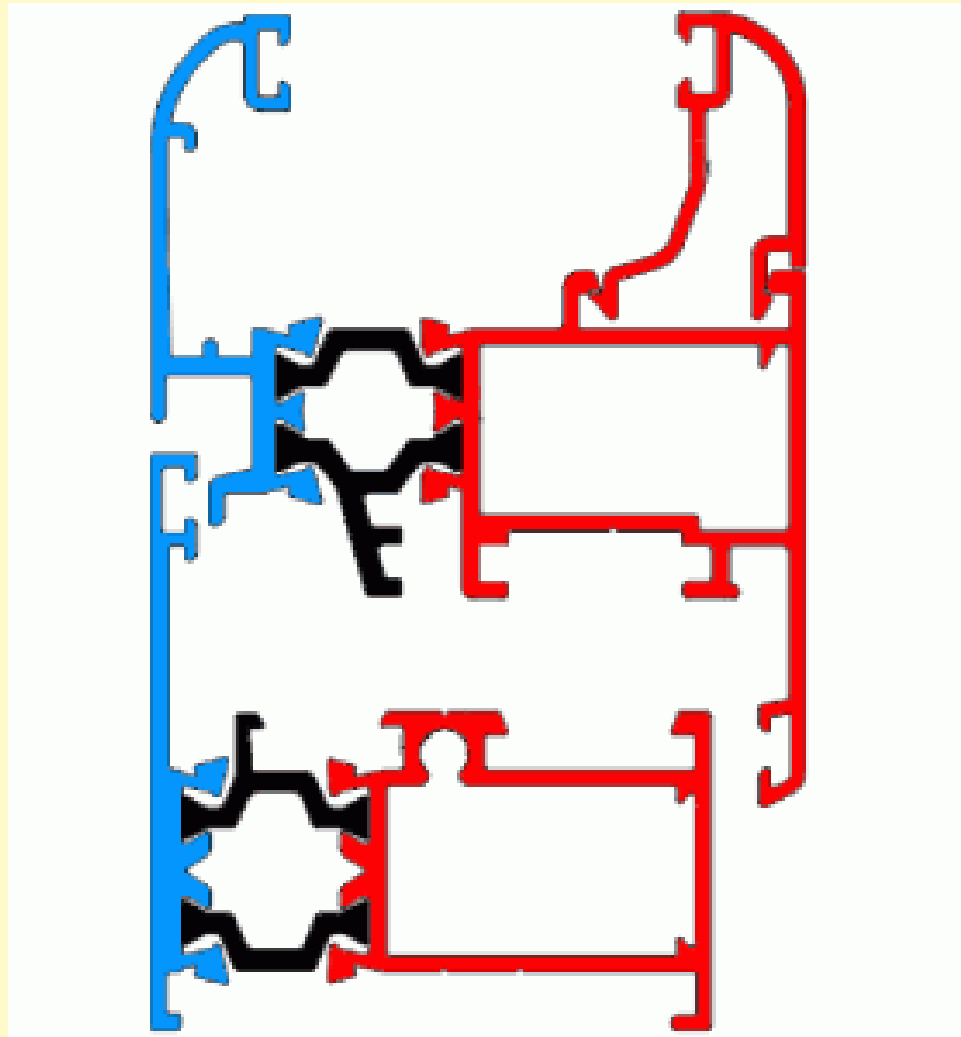
مطابق با مبحث 19 مقررات ملی ساختمان رعایت موارد زیر در ساختمان الزامی است:

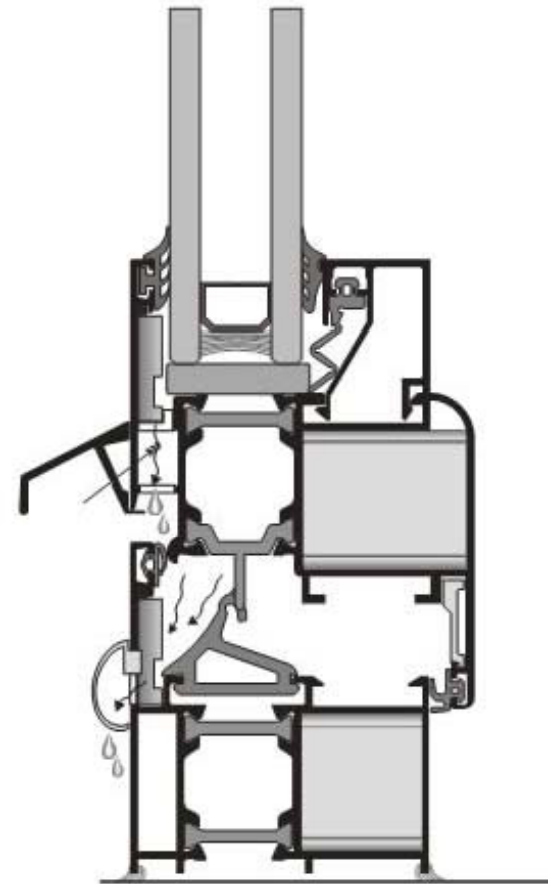
1. عایق‌کاری دیوارهای خارجی ساختمان (عایق‌کاری دیوارهایی که با محیط بیرون یا فضاهایی که از نظر دمایی کنترل نمی‌شوند - نظیر پیلوت - الزامی است).
2. نصب پنجره‌های دوجداره با قابهای فلزی ترمال بریک، چوبی یا PVC استاندارد
3. عایق‌کاری کانالهای هوا، لوله‌های تاسیسات و سیستم تولید آب‌گرم
4. نصب سیستمهای کنترل کننده موضعی نظیر شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتورها
5. نصب سیستمهای کنترل مرکزی هوشمند و مجهز به سنسور اندازه‌گیری دمای هوای محیط

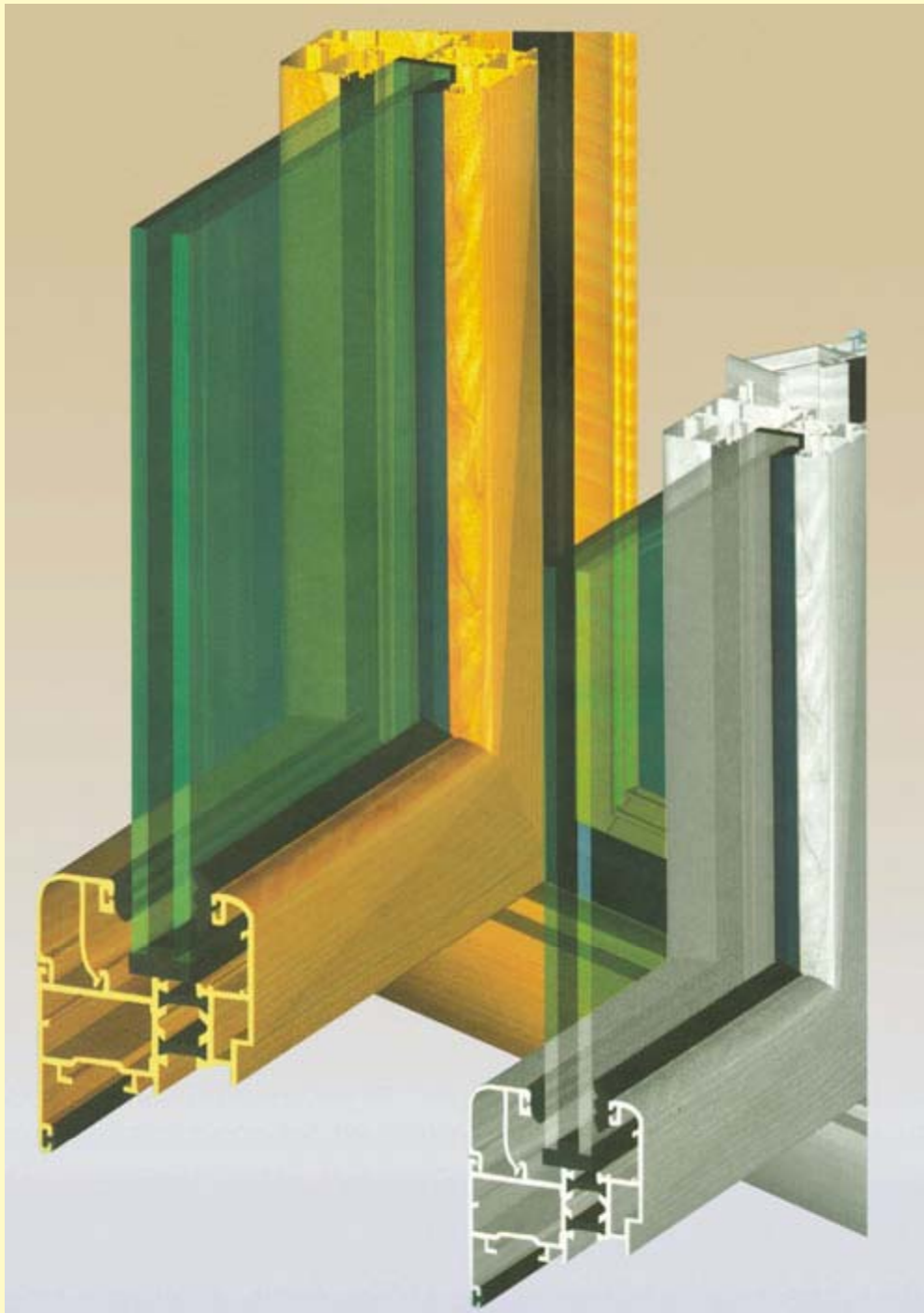
ترمال بریک چیست؟

- پروفیل‌های ترمال بریک، جدیدترین تکنولوژی برای جلوگیری از اتلاف گرما میباشد. در پروفیل‌های معمولی و همانطور که از شکل مشخص است مقداری انرژی از طریق بدنه پروفیل آلومینیوم (بعلت هادی بودن آلومینیوم) از طرف داخل ساختمان به خارج هدایت میشود.
- حال برای جلوگیری از انتقال انرژی بایستی یک عایق در میان راه قرار گیرد. این عایق یک نوار پلی آمید است که این وظیفه را بر عهده میگیرد. کیفیت این نوار پلی آمید در طول عمر پروفیل بسیار مهم است.
- شاید مقدار صرفه جویی در این حالت اندک بنظر آید ولی بایستی توجه داشت که در درازمدت صرفه جویی بسیار زیاد خواهد بود. برای نمونه بشکل زیر توجه کنید.









طبق آمار و ارقام منتشر شده از سوی سازمان بهینه سازی مصرف سوخت ، بطور متوسط 10 % سطح خارجی ساختمان را پنجره و 70 % از سطح هر پنجره را شیشه و مابقی را پروفیل تشکیل می دهد. در صورت استفاده از سیستم ترمال بریک در و پنجره ها 38 % کاهش اتلاف انرژی حرارتی در فصل سرما و 32 % کاهش اتلاف انرژی برودتی در فصل گرما ، 28 % کاهش مصرف سوخت ، 20 % کاهش هزینه در سرمایه گذاری اولیه تاسیسات و به میزان قابل توجهی از آلودگی صوتی جلوگیری میشود.

<http://www.agk.ir>

با وجود اینکه اکثر مردم بر این باورند که اجرای مبحث 19 مقررات ملی ساختمان سبب افزایش هزینه‌های ساختمان می‌شود، اما چنانچه این مبحث در ساختمان به درستی اجرا گردد، علاوه بر اینکه هزینه‌های اولیه ساخت را کاهش می‌دهد، با توجه به صرفه‌جویی انجام شده در هزینه‌های بهره‌برداری و مصرف انرژی ساختمان، برای مصرف‌کننده سودآور نیز خواهد بود.

با اجرای مبحث 19 مقررات ملی ساختمان شامل عایق‌کاری سیستم تاسیسات و لوله‌ها، عایق‌کاری جدار خارجی ساختمان و نصب پنجره‌های دوجداره استاندارد در ساختمان حداکثر 5% هزینه‌های ساختمان را افزایش می‌دهد. اما ظرفیت سیستم گرمایش و سرمایش مورد نیاز ساختمان را تا 40% نسبت به حالتی که این مبحث اجرا نمی‌شود، کوچکتر می‌کند، که این امر منجر به کاهش قابل ملاحظه هزینه‌ها می‌شود.

بنابراین چنانچه در طراحی و ساخت ساختمان اصول اولیه مهندسی رعایت شود، علاوه بر ایجاد فضای مناسب برای زندگی ساکنین و افزایش سطح رفاه جامعه، هزینه‌های اولیه نیز کاهش می‌یابد.

ممیزی انرژی ساختمان

ممیزی انرژی ساختمان می تواند به عنوان روش اندازه گیری و ثبت مصرف انرژی واقعی در یک مجموعه ساختمانی و اساساً به منظور هدف کاهش و کمینه کردن مصرف انرژی (بیان شده در واحد مصرف انرژی و نه ارزشهای مالی) شناسایی شود.

ممیزی انرژی حیطه هایی را که انرژی بطور مؤثر استفاده می شود و یا به هدر می رود را شناسایی می کند. همچنین حیطه هایی که بیشترین پتانسیل برای صرفه جویی انرژی را دارا هستند و برای استقرار الگوی مصرف مناسب می باشند را شناسایی می کند.

به عبارت دیگر ممیزی انرژی، درک چگونگی مصرف انرژی در ساختمان و چگونگی ارتباط اجزاء سیستم با یکدیگر و نحوه اثرگذاری محیط خارجی بر ساختمان از لحاظ انتقال انرژی می باشد.

ممیزی انرژی ساختمان (ادامه)

رویکردهای مختلفی به ممیزی انرژی ساختمان وجود دارد ولی مراحل زیر تقریباً در همه رویکردها مشترک است:

- مرحله 1: ممیزی داده‌های تاریخی
 - مرحله 2: ارزیابی کلی
 - مرحله 3: تجزیه و تحلیل و مطالعه تفصیلی
- یک ممیزی انرژی کامل به غیر از هدف صرفه جویی انرژی می‌تواند به عنوان یک ابزار کمکی در مورد ایجاد یک بانک اطلاعات و سوابق مصرف انرژی، پیش بینی هزینه‌های انرژی، بیان الگوهای مصرف و نسبت‌های کارایی و استقرار بازنگری‌های عملی و اجرایی به کار گرفته شود.

مفهوم ممیزی انرژی

- برای آشنایی بیشتر با مفهوم ممیزی انرژی، ارائه تعاریف و واژگانی در این زمینه ضروری به نظر می رسد.
- اولین تعریف ممیزی انرژی مربوط به ANSI است. طبق این تعریف استاندارد ممیزی مطالعه ای روشمند و یا یک ارزیابی جهت جمع آوری اطلاعات می باشد. سازمان جهانی استاندارد برای استانداردسازی نیز تعاریف خود را در قالب ایزو (استاندارد ISO 19011) ارائه کرده است که شامل موارد زیر می باشد:

1- ممیزی Audit

ممیزی عبارت از یک فرآیند نظام مند، مستقل و مکتوب برای گردآوری شواهد ممیزی و ارزیابی عینی آن به منظور تعیین میزان برآورده شدن معیارهای ممیزی می باشد.

2- برنامه ممیزی Audit Program

برنامه ممیزی عبارت از مجموعه ای از یک یا چند ممیزی برنامه ریزی شده در یک چارچوب زمانی مشخص و با هدف دستیابی به هدفی خاص است.

مفهوم ممیزی انرژی (ادامه)

3- معیارهای ممیزی Audit Criteria

معیارهای ممیزی عبارت از مجموعه ای از خط مشی ها، روشهای اجرایی یا الزاماتی که به عنوان مأخذ مورد استفاده قرار می گیرند می باشد.

4- شواهد ممیزی Audit Evidence

شواهد ممیزی، عبارتند از سوابق، اظهارات و گزارشهای مربوط به واقعیات عینی یا سایر اطلاعات مرتبط با معیارهای ممیزی و قابل رسیدگی. شواهد ممیزی ممکن است کمی و یا کیفی باشند.

5- یافته های ممیزی Audit Findings

یافته های ممیزی عبارتند از نتایج حاصل از ارزیابی شواهد جمع آوری شده، نسبت به معیارهای ممیزی. یافته های ممیزی ممکن است حاکی از انطباق یا عدم انطباق نسبت به معیارهای ممیزی باشند، یا امکان بهبود را شناسایی کند.

...

مفهوم ممیزی انرژی (ادامه)

6- نتیجه گیریهای ممیزی Audit Conclusion

نتیجه گیریهای ممیزی، عبارتست از ماحصل يك ممیزی، که پس از بررسی و در نظر گرفتن مشاهدات و همه یافته های ممیزی، توسط گروه ممیزین ارائه می گردد.

7- متقاضی ممیزی Audit Clients

متقاضی ممیزی عبارتست از سازمان یا شخصی که خواستار انجام يك ممیزی توسط ممیزان می شود.

8- ممیزی شونده Auditee

ممیزی شونده، عبارتست از سازمانی که مورد ممیزی قرار می گیرد.

9- ممیز Auditor

ممیز، عبارتست از شخص واجد مهارت و شایستگی، که ممیزی را برگزار می نماید. بطور کلی ممیز کسی است که قابلیت لازم برای ممیزی مورد نظر را احراز کرده باشد.

....

مفهوم ممیزی انرژی (ادامه)

10- گروه ممیزی Audit Team

گروه ممیزی، عبارتست از يك يا چند ممیزی که يك عملیات ممیزی را اجرا می نمایند.

11- کارشناس فنی Technical Expert

کارشناس فنی، فردي است که دانش یا تخصص ویژه ای را در رابطه با موضوع ممیزی ارائه می کند. دانش ویژه یا تخصصی، عبارت از دانش یا مهارت تخصصی درباره سازمان، فرایند یا فعالیتی که قرار است ممیزی شود، یا زبان و راهنماییهای فرهنگی دیگر می باشد.

12- شایستگی Competence

شایستگی عبارتست از توانایی اثبات شده در مورد به کارگیری مهارت و دانش.

در کنار این تعاریف، روش شناسی ممیزی نیز به درک مراحل ممیزی انرژی کمک کرده و حدود آن را روشنتر می نماید.

مراحل مختلف ممیزی ساختمان

روش انجام مراحل مختلف ممیزی ساختمان شامل موارد زیر می باشد

- 1- تجزیه و تحلیل و شناسایی ساختمانهای موجود
انواع ساختمان، دسته بندی ساختمانها، میزان مصرف انرژی بر واحد سطح، قیمتها و هزینه ها، محاسبات روزانه درجه حرارت، شرایط آب و هوایی و رطوبت محیط
- 2- تعیین اهداف انجام ممیزی
تعیین اهداف صرفه جویی 10%، 15%، 20% و ... ، زمان برگشت سرمایه و میزان سرمایه گذاری لازم
- 3- انتخاب تعدادی ساختمان نمونه
- 4- بازدید از ساختمانها
کنترل مصالح، کنترل پنجره ها، شرایط عمومی، موتورخانه، سیستم سرمایش/گرمایش، لوله کشی، فنکولها و رادیاتورها

.....

مراحل مختلف ممیزی ساختمان (ادامه)

- 5- جمع آوری اطلاعات مربوطه به ساختمان
نقشه های ساختمان، نقشه های تأسیسات و قبوض مصرف انرژی
- 6- پردازش اطلاعات
شرح اطلاعات عمومی ساختمان و میزان مصرف انرژی در ساختمان
- 7- جمع آوری اطلاعات مربوطه به هزینه های اجرای اقدامات صرفه جویی
پنجره ها، عایق کاری سقف، عایق کاری دیوارها، سیستم گرمایش و سرمایش و سایر موارد
- 8- برآورد اقتصادی
تخمین هزینه، برآورد ارزش ریالی انرژی و محاسبه زمان برگشت سرمایه
- 9- ارائه مدل های مختلف اجرای طرح های پیشنهادی
تهیه مدل اجرایی، نحوه هزینه شدن بودجه و نحوه تأمین مالی (سرمایه گذاری)
- 10- نظارت فنی و عمومی
گزارش عملکرد، نتایج فنی و گزارش نهایی

نکات مهم

نکات مهم زیر را همواره باید در ممیزی انرژی ساختمان مد نظر قرار داد:

در مورد اعلام و تخمین هزینه های ممیزی انرژی ساختمان موارد زیر قابل تأمل هستند:

- 1- این هزینه ها از ساختمان به ساختمان متفاوت هستند
- 2- ارزانتر تمام کردن ممیزی همیشه بهتر نیست
- 3- توجه به صرفه جویی از نظر اقتصاد مقیاس توصیه می گردد
- 4- نمونه گیری هزینه ها را پایین می آورد

تخمین زمانبندی

در مورد اعلام و تخمین زمانبندی پروژه های ممیزی ساختمان موارد زیر قابل تأمل هستند:

- 1- زمان متناسب با اندازه و پیچیدگی تجهیزات می باشد
- 2- ممیزی انرژی غالباً بین 60 الی 120 روز توصیه می گردد
- 3- در دو مرحله گزارش دهی انجام می شود، گزارش مقدماتی و گزارش نهایی

مشکلات

مشکلات عمده ای که در سر راه اجرای یک ممیزی خوب قرار دارد شامل:

- 1- داده های غیردقیق و یا از دست رفته در ارتباط با نرخ مصرف انرژی و یا هزینه تجهیزات مورد استفاده در ساختمان
- 2- داده های غیردقیق درباره عملیات اجرای ساختمان و خصوصیات ساختمان
- 3- پیش بینیهای غیردقیق هزینه های انجام اندازه گیریهای انرژی
- 4- مقادیر نامتناسب برای هدفهای مطلوب صرفه جویی
- 5- پیش بینی های غیردقیق هزینه های نگهداری و تعمیرات آتی

مثال

دانشگاه لیدز انگستان، به عنوان يك دانشگاه پيشتاز در زمينه
مدیریت انرژی ساختمان، سرفصل هاي برنامه ممیزی انرژی
ساختمان سال 2003 خود را بشكل زیر ارائه کرده است. این
برنامه می تواند به عنوان نمونه، يك برنامه ممیزی انرژی- که
بسیار خوب تنظیم شده است- را نشان دهد.

1- انجام ارزیابی مقدماتی

2- محدودیتهای نظارت

2-1-2 کاربردهای اولویت بندی شده

2-1-1-2 تاریخچه ساختمان – مرتبط با سایر الزامات

2-1-2 سهولت اجرای ممیزی

2-1-3 انتخاب انواع ساختمان

...

مثال (ادامه)

3- تهیه برنامه پروژه

3-1 پیش بینی هزینه های مرمت و بازسازیها

3-2 صرفه جویی انرژی

3-3 سایر منافع نظیر بهبود محیط اداری

4- استفاده از مواد ساختمانی با عایق کاری حرارتی بالا

5- استفاده از تکنولوژیهای انرژیهای تجدیدپذیر برای تولید انرژی

حرارتی و الکتریکی

5-1 استقرار منبع انرژی خورشیدی در بام ها

5-2 استقرار بویلرها با سوختهای بازیافتی (زیست توده)

5-3 استفاده از این روشها برای مقاصد تحقیقاتی و آموزشی و کسب درآمد از

این طریق

6- استفاده از پمپ های حرارتی

آيا مميزي انرژي يك فعاليت بيكران است؟

فرصتهای صرفه جویی انرژی در ساختمان آنچنان ناشناخته و وسیع نیستند. محدوده مشخص امکان صرفه جویی، راه برنامه ریزی و حتی طراحی برنامه های اصلاحی از پیش تعیین شده و حتی تولید استانداردهای لازم را نظیر بسیاری از کشورها که از رویه های مشخص صرفه جویی انرژی استفاده می کنند در این زمینه فراهم کرده است. این فرصتها به نقل از نظامنامه کارایی انرژی شامل موارد زیر می باشند. (راهنمای کارایی انرژی)

...

راهنمای کارایی انرژی

با تقریب فرض پارتو، حدود 20% از دلایل هدر رفتن انرژی، 80% درصد اتلاف آن را پدید می آورند.

1- تجهیزات مکانیکی

چیلرها، بویلرها، سیستمهای انتقال آب ساختمان، سیستمهای انتقال هوای ساختمان و واحدهای

تهویه مطبوع و HVAC

2- نشی هوای ساختمان

دربهای آدم رو، پارکینگها، باراندازها و دربهای ورود و خروج تجهیزات، نشی هوای پنجره ها و سایر نشی ها

3- عایق کاری ساختمان

پشت بامها و شیروانیها، دیوارها و درز بندی شیشه ها

4- استفاده و کنترل نور خورشید

کاهش بار سرمایش: پنجره ها و نورگیر بام

کاهش بار گرمایش: سطوح و پوششهای مات، استفاده از نور روزانه و گرمایش بوسیله نور خورشید

5- روشنایی مصنوعی

لامپ ها: روشنایی های خورشیدی، روشنایی های فلورسنت LPS و HID ها، کنترل دستی روشنایی، کنترل اتوماتیک روشنایی، جانمایی و چیدمان روشنایی و امتیاز بندی و تعمیرات و نگهداری روشنایی

نهادینه کردن ممیزی انرژی ساختمان

فرایند ممیزی انرژی ساختمان باید از طریق یک سری راهکارهایی در سازمان نهادینه شوند. نیاز اساسی که به مقوله نهادینه سازی ممیزی انرژی وجود دارد اینست که ممیزی انرژی، فعالیتی یکباره نیست و باید به صورت یک فرهنگ برای همیشه در سازمان باقی مانده و از گروهی به گروه دیگر کارکنان و مالکان انتقال یابد.

به این منظور اتحادیه اروپا برنامه ای را توسعه داده است که از طریق آن، نه تنها ممیزی انرژی را در ساختمانها نهادینه کند بلکه رقابتی را برای ممیزی انرژی بوجود بیاورد. این برنامه، اهدای **گواهی انرژی** به ساختمانها در اروپاست.

گواهی انرژی، از طریق موسسات خصوصی گواهی کننده و برای مشتریان ممیزی ارائه می شود.

عایق‌کاری حرارتی

- عایق‌کاری حرارتی متناسب با اجزای تشکیل دهنده پوسته خارجی ساختمان، بر مبنای اصول، قواعد و ضوابط خاصی صورت می‌گیرد. عدم شناخت یا عدم رعایت این اصول موجب انتخاب راه‌حلهایی می‌شود که از نظر کارایی و دوام با کمبودها و مشکلاتی همراه خواهد بود. بنابراین با توجه به گستردگی و تنوع در انواع عایق‌ها، لازم است مصرف‌کننده با خواص، نحوه به کارگیری و مزایای انواع عایق‌ها آشنا شود تا بتواند سیستم بهینه و مناسبی برای عایق‌کاری ساختمان طراحی و اجرا نماید.

نفوذ هوای بیرون

یکی دیگر از مهم‌ترین راه‌های اتلاف حرارت که هم در ساختمان‌های قدیمی و هم در ساختمان‌های جدید مورد بحث است، نفوذ هوای بیرون به داخل ساختمان از طریق منافذ است. این عمل وقتی اتفاق می‌افتد که هوای گرم بالا می‌رود و هوای سرد از راه درزها به ساختمان نفوذ می‌کند و بنابراین باعث افزایش مصرف سوخت در ساختمان بمنظور جبران افت دما می‌شود. وجود نورگیرها، سقف‌های بلند و باز بودن دودکش شومینه‌ها و سرعت باد می‌تواند این اثر را تشدید کند. همچنین هواکش کانال‌های کولر و دریچه‌های تهویه هوا که در برخی ساختمان‌ها نصب می‌شوند، نیز باعث خروج هوای داخل ساختمان و جایگزینی هوای بیرون می‌شود.

بنابراین با توجه به رابطه مستقیم نفوذ هوا به داخل ساختمان و مصرف انرژی، به کار بردن روش‌های جلوگیری از نفوذ هوا به عنوان راهکاری در زمینه کاهش انرژی مصرفی در ساختمان ضروری است. در این زمینه درزگیری درها و پنجره‌ها با استفاده از لایه‌های درزگیر و استفاده از پنجره دو جداره، نصب فنر بر روی درها که به فضاها تهویه نشده باز می‌شوند، مسدود کردن نورگیرهای سقفی با یک صفحه پلاستیکی شفاف، نصب هواکش با دریچه خودکار، نصب دریچه یا درپوش بر دودکش و بستن کانال‌های پشت بام، از جمله شیوه‌های عملی به منظور کاهش نفوذ هوا به داخل می‌باشد.

شیر ترموستاتیک رادیاتور (Thermostatic Radiator Valve)

- شیرهای ترموستاتیک رادیاتور با قابلیت تنظیم دما توسط ترموستات می‌توانند دمای اتاق را در درجه حرارت مورد نظر ثابت نگه‌دارند.



- شیر ترموستاتیک از یک سنسور حرارتی (ترموستات) برای کنترل خودکار درجه حرارت محلی که در آن رادیاتور نصب شده و یک شیر که از سنسور فرمان می‌گیرد، تشکیل شده است.

- بطور کلی طبق نتایج تجربی، کاهش هر یک درجه سانتیگراد دمای اتاق و جلوگیری از افزایش بی‌مورد آن، سبب کاهش مصرف سوخت به میزان 6% می‌گردد.

- شیرهای ترموستاتیک رادیاتور ضمن تأمین شرایط آسایش مطلوب برای ساکنین اتاق، کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های سوخت مصرفی را نیز برآورده می‌کند.
- چنانچه از شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتور استفاده نشود، دمای هوای اتاق افزایش می‌یابد تا اینکه شرایط اتاق در حالت نامطلوبی قرار گیرد. در نتیجه ساکنین اتاق مجبور به بازکردن پنجره‌ها می‌شوند و این امر سبب می‌شود که هزینه پرداختی صرف گرم کردن هوای بیرون خانه شود و به هدر رود.
- هزینه خرید و نصب شیرهای ترموستاتیک رادیاتور نهایتاً طی دو دوره سرما از محل صرفه‌جویی در هزینه سوخت مصرفی قابل برگشت خواهد بود.

مزایای استفاده از شیرهای ترموستاتیک رادیاتور

- 1- امکان برقراری دمای ثابت در اتاق
- 2- تنظیم دمای دلخواه در اتاق به منظور تأمین شرایط آسایش
- 3- کاهش استهلاک سیستم گرمایش
- 4- توزیع متعادل حرارت و امکان برقراری دماهای متفاوت در هر اتاق
- 5- کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های مربوطه (حدود بیست درصد)

استانداردها و قوانین

- مهمترین مقررات در این زمینه، مبحث 19 مقررات ملی ساختمان می باشد که نصب شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتور را در تمامی ساختمانهای نوساز اجباری کرده است.

سیستم های کنترل هوشمند موتورخانه

- در حال حاضر میزان دمای آب گرم چرخشی و آب گرم مصرفی در موتورخانه ها به صورت دستی و یا با تنظیم درجه حرارت ترموستات دیگ و یا پمپهای سیرکولاسیون انجام می گردد و معمولاً برای تمام مدت بر روی یک عدد ثابت قرار دارد. تغییرات دمای هوا در طول روز موجب افزایش یا کاهش دمای داخل ساختمان شده که نتیجه آن انحراف دمای داخل ساختمان از محدوده آسایش و مصرف بیهوده سوخت و انرژی می باشد.
- همچنین در بسیاری از ساختمانهای غیر مسکونی با کاربری اداری- عمومی- آموزشی- تجاری از فضای ساختمان به صورت غیر پیوسته و تنها در بخشی از ساعات روز استفاده می گردد و نیازی به کارکرد موتورخانه پس از اتمام ساعت کاری وجود ندارد.

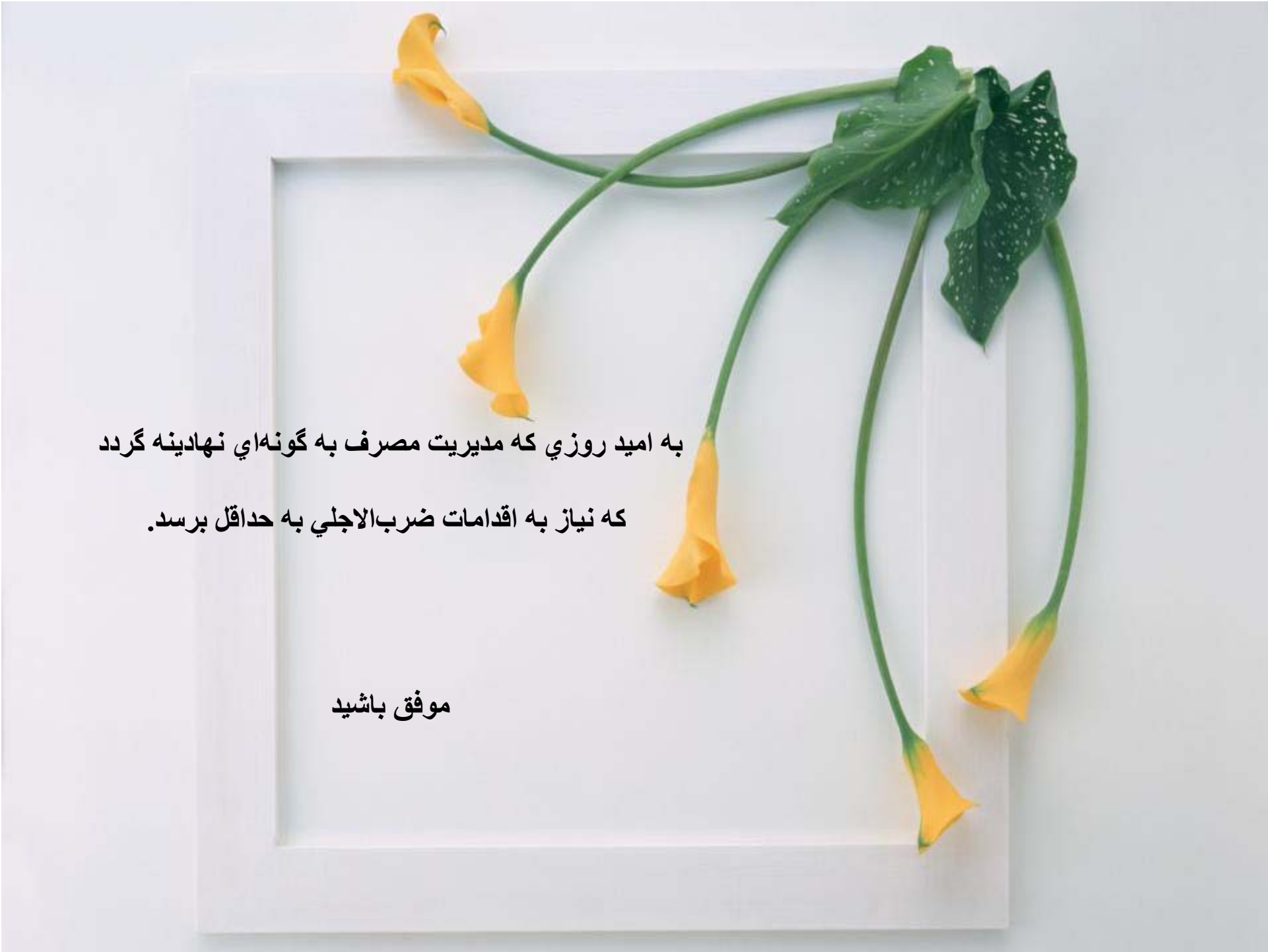
ضرورت به کارگیری سیستم های کنترل هوشمند موتورخانه

روش فعلی تنظیم دستی ترموستات دیگها و پمپها، قابلیت اعمال خاموشی و یا کنترل تجهیزات در وضعیت آماده باش را ندارند.

با توجه به عدم کارایی دقیق و محدودیتهای کنترلی ترموستاتهای دستی، ضرورت استفاده از سیستم های کنترل هوشمند موتورخانه به منظور:

- راهبری و کنترل صحیح تجهیزات موتورخانه شامل مشعلها و پمپها
 - بهینه سازی و جلوگیری از مصرف بیهوده سوخت و انرژی الکتریکی
 - تثبیت محدوده آسایش حرارتی ساکنین ساختمان
 - کاهش استهلاك تجهیزات و هزینه های مربوطه
 - کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات تاسیسات حرارتی
 - کاهش تولید و انتشار آلاینده های زیست محیطی
- آشکار می گردد.

- اصول بهینه سازی مصرف سوخت و انرژی توسط سیستمهای کنترل هوشمند موتورخانه مبتنی بر کنترل گرمایش از مبدا و محل تولید انرژی حرارتی (موتورخانه) می باشد.
- این سیستم با دریافت اطلاعات از سنسورهای حرارتی که در محل های : ضلع شمالی ساختمان برای اندازه گیری دمای سایه (حداقل دمای محیط خارج ساختمان)، کلکتور آب گرم چرخشی، و خروجی منبع آب گرم مصرفی نصب می گردند، لحظه به لحظه اطلاعات حرارتی موقعیتهای فوق را اندازه گیری و با تشخیص هوشمند نیاز حرارتی ساختمان تا برقراری شرایط مطلوب در تابستان یا زمستان تجهیزات حرارتی موتورخانه شامل مشعلها و پمپهای آب گرم چرخشی را راهبری می نماید.
- بدین صورت مصارف گرمایشی (گرمایش- آب گرم مصرفی) نیز متناسب با نوع کاربری ساختمان مسکونی یا غیرمسکونی (اداری- عمومی- آموزشی- تجاری) تامین و کنترل می شود.
- صرفه جویی مصرف انرژی حاصل از عملکرد سیستم به دو دسته تقسیم می شوند:
 1. کنترل مصارف گرمایشی در زمان استفاده از ساختمان (مسکونی و غیرمسکونی)
 2. خاموشی یا آماده باش موتورخانه پس از ساعت کاری ساختمان های غیرمسکونی (در ساختمانهای اداری- آموزشی- عمومی- تجاری)



به امید روزی که مدیریت مصرف به گونه‌ای نهادینه گردد
که نیاز به اقدامات ضرب‌الاجلی به حداقل برسد.

موفق باشید