

The background is a complex abstract composition. It features a dark red to black color palette. On the left, there are vertical, slightly blurred lines. The center and right are dominated by a grid of thin, light red lines. Overlaid on this grid are several large, overlapping circles and arcs, some of which are filled with a lighter red color. The overall effect is one of depth and technical precision.

اصلاح الگوی مصرف
انرژی در مدارس و
ادارات

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ






فهرست

- ۵ اصلاح الگوی مصرف انرژی در مدارس
- ۲۳ اصلاح الگوی مصرف انرژی در ادارات





اصلاح الگوی مصرف
انرژی در مدارس

اصلاح الگوی مصرف انرژی در مدارس

این کاتالوگ راه‌های اصلاح الگوی مصرف انرژی در مدارس را نشان می‌دهد و برای استفاده مدیران، اعضای انجمن اولیا و مربیان و برنامه‌ریزان مدرسه مناسب می‌باشد.

◀ مدیریت انرژی

اگرچه مدارس توجه کمی به بحث انرژی نشان می‌دهند اما تمام افراد حاضر در مدرسه از جمله دانش‌آموزان و کادر آموزشی و دفتری، مسئول مدیریت مصرف انرژی هستند. کسری و کمبود بودجه عمومی مدارس، فرصتی ایجاد می‌کند که مدیریت مصرف انرژی از سوی مسئولان آموزش و پرورش به عنوان یک اولویت در نظر گرفته شود. بهینه‌سازی مصرف انرژی مقوله‌ای است که علاوه بر کاهش هزینه‌ها می‌تواند کیفیت فضا و امکانات آموزشی مدرسه را بهبود بخشیده و حفظ منابع تجدیدناپذیر انرژی و کاهش تولید آلاینده‌های زیست محیطی از جمله انتشار گاز دی‌اکسیدکربن که یکی از دلایل مهم گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی است کمک می‌کند.

◀ مدیریت مناسب مصرف

بهترین روشی که دانش‌آموزان و معلمان می‌توانند نقش مهمی در کاهش صورت حساب انرژی داشته باشند مدیریت مناسب مصرف انرژی است. با انجام مدیریت اجرای راهکارهای مناسب، از قبیل خاموش کردن لامپ‌های اضافه، بستن پنجره‌ها و بررسی دوره‌ای سیستم گرمایشی حداقل ۱۰٪ از هزینه انرژی کاهش می‌یابد. میزان صرفه‌جویی حاصله از صدها هزار ریال تا میلیون‌ها ریال در سال، بسته به اندازه مدرسه متفاوت است. روش مدیریت مناسب مصرف هدف اول است چرا که نیاز به سرمایه‌گذاری اضافی نداشته و به سرعت جواب می‌دهد.

◀ شاخص چیست؟

شاخص‌ها اعدادی را ارائه می‌دهند که با استفاده از آنها می‌توان بازده واقعی انرژی مدرسه را مقایسه کرد. مقایسه میزان مصرف انرژی بر واحد زیربنا یا هزینه انرژی به ازای هر دانش‌آموز شاخصی است که

ارزیابی میزان مصرف انرژی را نشان می‌دهد و امکان برنامه‌ریزی را مهیا می‌کند.

این کتابچه شاخص‌های وضعیت خوب حاصل از مطالعه بر روی ۲۰۰۰ مدرسه را ارائه می‌دهد که در سال ۱۹۹۷ انجام شد. شاخص‌های وضعیت خوب، حاصل عدد عملکرد انرژی معادل یا بهتر از ۲۵٪ بالاترین عملکردهای مورد مطالعه در سال ۱۹۹۷ است.

◀ ممیزی انرژی

ممیزی انرژی در مدارس، مجموعه اقداماتی جهت تعیین میزان مصرف انرژی، شناسایی امکانات موجود و تعیین پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در مدارس می‌باشد. بطور کلی چهار نوع ممیزی انرژی به شرح زیر وجود دارد.

- ممیزی انرژی عبوری
 - تجزیه و تحلیل هزینه‌های بهره‌برداری
 - ممیزی انرژی استاندارد
 - ممیزی انرژی تفصیلی
- هدف از ممیزی انرژی در مدارس به شرح زیر می‌باشد:
- تعیین میزان مصرف انرژی
 - شناسایی پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در مدارس
 - بهینه‌سازی مصرف انرژی مدارس
 - تعیین الگوی مصرف مدارس

برای انجام ممیزی انرژی در یک مدرسه ابتدا باید مشخص شود سالانه چه مقدار انرژی از منابع مختلف (برق و گاز و...) وارد ساختمان مدرسه می‌شود و چه مقدار انرژی خارج می‌گردد. در حقیقت مسیر حرکت انرژی در ساختمان مدرسه مشخص گردد.

• مراحل ممیزی انرژی

مشاور ممیزی انرژی در ساختمان از شرکت‌های مورد تأیید سازمان بهینه‌سازی انتخاب می‌گردد. شرح خدماتی که از جانب مشاور ممیزی باید انجام گردد به شرح زیر می‌باشد:

- بازدید و بررسی ساختمان مدرسه
- جمع‌آوری اطلاعات کلی ساختمان (جزئیات اجرایی، نقشه‌ها، قبوض

انرژی مصرفی و ...)

- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشخصات فیزیکی ساختمان، نوع مصالح به کاررفته، تأسیسات مکانیکی و تهویه مطبوع با استفاده از نقشه‌های موجود و بررسی ساختمان
- بررسی تأسیسات مکانیکی و سیستم سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع در ساختمان مدرسه
- محاسبه مقادیر تلفات و مصرف انرژی از روش تئوری
- برآورد ضریب انتقال حرارت کلی ساختمان از روش BLC
- تهیه لیست تجهیزات پرمصرف و عمده مصرف‌کننده انرژی
- تعیین مقادیر مصرف سالیانه انرژی در مدرسه
- محاسبه بار حرارتی و برودتی مورد نیاز مدرسه
- محاسبه و تخمین مقادیر صرفه‌جویی مربوط به اجرای هر یک از اقدامات
- اولویت‌بندی اجرای اقدامات بهینه‌سازی در مدرسه با توجه به نحوه اجرا و موارد اقتصادی (کم‌هزینه و پرهزینه)
- پیشنهاد راهکارهای مناسب جهت بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی از لحاظ اقتصادی و عمر مفید ساختمان مدرسه
- ارائه نقطه نظرات جهت انجام اقدامات فرهنگی و اعمال مدیریت انرژی به صورت پوستر و روش‌های مشابه

چگونه مدرسه خود را مقایسه کنیم؟

• شاخص‌ها

جدول ۱ اطلاعات مورد نیاز جهت ارزیابی سریع وضعیت مدرسه را در اختیار شما می‌گذارد. شاخص‌ها بر اساس کیلووات ساعت بر مترمربع و بر نفر ارائه شده‌اند.

برای سنجش میزان انتشار آلاینده‌ها، شاخص دی‌اکسید کربن تعریف شده است. به عنوان مثال شاخص وضعیت خوب برای مدارس ابتدایی ۹/۸ کیلوگرم کربن بر مترمربع (معادل ۳۵/۹ کیلوگرم دی‌اکسید کربن بر مترمربع) و برای مدارس متوسطه این شاخص ۱۰/۹ (معادل ۴۰ کیلوگرم دی‌اکسید کربن بر مترمربع) است.

تعاریف

شاخص وضعیت خوب نشانگر عملکرد انرژی برای ۲۵٪ مدارس بهتر در مطالعه ۱۹۹۷ است. شاخص نمونه عملکرد متوسط تمام مدارس در بررسی سال ۱۹۹۷ است. در تدوین شاخص ها ، وضعیت آب و هوایی اقلیم ها در نظر گرفته شده‌اند و بر مبنای ۲۴۰۰ روز - درجه تنظیم شده‌اند.

جدول شماره ۱ - شاخص های مصرف انرژی

دبستان							
برق KWh/m^2				سوخت‌های فسیلی $\text{m}^3\text{N.G/m}^2$			
کیلووات ساعت بر دانش آموز		کیلووات ساعت بر متر مربع زیربنا		متر مکعب گاز طبیعی بر دانش آموز		متر مکعب گاز طبیعی بر متر مربع زیربنا	
شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب
۱۶۷	۱۲۴	۲۸	۲۰	۱۰۷	۷۶	۱۶/۵	۱۲

دبیرستان							
برق KWh/m^2				سوخت‌های فسیلی $\text{m}^3\text{N.G/m}^2$			
کیلووات ساعت بر دانش آموز		کیلووات ساعت بر متر مربع زیربنا		متر مکعب گاز طبیعی بر دانش آموز		متر مکعب گاز طبیعی بر متر مربع زیربنا	
شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب	شرایط متداول	وضعیت خوب
۲۷۹	۲۲۱	۳۰	۲۴	۱۴۶	۱۰۶	۱۷	۱۳

شاخص‌ها از این جهت طراحی شده‌اند که ۷۵٪ مابقی مدارس را به بهبود وضعیت و رسیدن به وضعیت خوب تشویق کنند و هم‌زمان ۲۵٪ برتر نباید از توجه به وضعیت خود غافل باشند و آن‌ها هم باید در جهت بهتر شدن تلاش کنند.

◀ عوامل موثر در مصرف انرژی

در صورتی که مدرسه‌ای خیلی از شاخص‌ها دور بود نباید نگران شد. در این شرایط می‌بایستی دلایل این تفاوت را پیدا کرد که شاید ضرورتاً وضعیت کارایی مصرف انرژی مدرسه را نشان ندهند. در مطالعات سال ۱۹۹۷، ۵ عامل عمده و به شدت تأثیرگذار بر مصرف انرژی، به شرح ذیل شناسایی شد:

- **سطوح اشغال فضا:** عموماً یکی از عوامل بسیار مهم در بازدهی تأسیسات فضای یک مدرسه، پایین بودن هزینه انرژی به ازای هر دانش‌آموز است. به عنوان مثال در شرایطی که تعداد دانش‌آموزان کم باشد، متوسط فضای گرم شده برای هر دانش‌آموز افزایش می‌یابد و در نتیجه افزایش اجتناب‌ناپذیری در هزینه انرژی به ازای هر دانش‌آموز ایجاد می‌شود. ممکن است همیشه امکان بستن در کلاس یا ساختمان نباشد اما در صورتی که اتفاق بیافتد صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف انرژی صورت می‌گیرد.
- **امکانات جانبی:** امکانات جانبی از قبیل وجود استخر شنا یا سالن ورزشی منجر به افزایش قابل ملاحظه‌ای در هزینه انرژی می‌شود. به طور متوسط حدود ۲۰٪ افزایش در هزینه انرژی کلی مدرسه قابل پیش‌بینی است.
- **عمر بنای مدرسه:** تأثیر این موضوع کمتر مورد تأکید قرار گرفته است. به هر حال با هر رده سنی که باشد، مدارس با سال ساخت یکسان در رده ۱۰٪ برتر و یا ۱۰٪ بدتر مدارس قرار گرفته‌اند. در هر حال در مدارس نوسازتر، عملکرد انرژی از حد متوسط بالاتر است.
- **ساعات استفاده:** اضافه شدن ساعات استفاده از مدرسه میزان مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. به عنوان مثال ۲ ساعت کار اضافه به خاطر کلاس جبرانی یا انجمن اولیا و مربیان، هزینه مصرف انرژی را تا ۱۰٪ افزایش می‌دهد.
- **اندازه مدرسه:** مطالعات نشان داده که مدارس بزرگ‌تر از نظر

مصرف انرژی کارآمدتر هستند. مدارس با بیش از ۴۰۰ دانش آموز نسبت به مدرسه ای که کمتر از ۲۰۰ دانش آموز دارد. این موضوع ممکن است به دلیل تراکم بالاتر دانش آموزان باشد. در مدارس که تسهیلات آشپزخانه دارند به دلیل مصرف انرژی در آشپزی نسبت به مدارس مشابه حدود ۷ تا ۱۰٪ مصرف انرژی بالاتری دارند.

بنابراین اگر شما در یک مدرسه قدیمی با کلاس های جبرانی متعدد قرار دارید مصرف انرژی شما بسیار بیشتر از حد نمونه است. برعکس در صورتی که در یک مدرسه بزرگ و مدرن هستید هزینه انرژی شما از وضعیت خوب هم کمتر است.

◀ ۳- برنامه اجرایی انرژی

• برنامه اجرایی

شما می توانید کاهش هزینه انرژی مدرسه را با اجرای یک برنامه اجرایی انرژی شروع کنید. هرچند که این برنامه از یک مدرسه به یک مدرسه دیگر متفاوت است اما مراحل فعالیت ها و برنامه هایی که برای بررسی مصرف انرژی، تحلیل اطلاعات، شناسایی محل های مصرف بالای انرژی، اجرای مراحل تعمیر و نگهداری دقیق و توصیه های بهبود کارایی انرژی انجام می شود در همه یکسان است.

انجام یک ممیزی انرژی برای تکمیل برنامه اجرایی انرژی ضروری است. این ممیزی شامل بررسی کامل مدرسه و شناسایی تجهیزات مصرف کننده انرژی و موارد استفاده آن می باشد.

• مدیر انرژی مدرسه

اخیراً مدیران انرژی منتخب مدارس به سادگی توانسته اند به میزان قابل ملاحظه ای از صرفه جویی در مصرف انرژی در مدارس با ساختمان های قدیمی یا موتورخانه های نامناسب دست یابند. بدترین موارد به سادگی قابل اصلاح هستند. صرفه جویی ۱۵ تا ۳۰ درصدی در اکثر مدارس قابل حصول است و برای یک مدیر، معلم یا دولتمرد که به عنوان مدیر انرژی فعالیت می کند دستیابی به مقادیر بیشتر دور از ذهن نیست. از هر نقطه ای که آغاز کنید بهبود شرایط از روش های زیر قابل انجام است:

• تشویق مسئولین و دانش آموزان به انجام اقدامات تعمیر و نگهداری

- مناسب از تأسیسات
- مطمئن شوید که سیستم گرمایشی در بهترین شرایط خود کار می کند و حتماً برنامه بازدید دوره ای برای بررسی وضعیت ترموستات، سیستم های کنترل، مشعل و موتورخانه و... داشته باشید.
 - محل هایی که با سرمایه گذاری اندک بازدهی بیشتری دارند را با در نظر گرفتن منطقه بندی و کنترل دمایی و... شناسایی کنید.

چک لیست نحوه انجام برنامه اجرایی انرژی موفق

■ زیر نظر و با حمایت مدیر یا اداره آموزش و پرورش کار کنید.

■ یک مدیر انرژی برای مدرسه انتخاب کنید که ممکن است معاون، دفتر دار، مدیر، معلم، سرایدار، یا یکی از والدین علاقمند باشد.

■ سرایدار مدرسه کاملاً در کار درگیر باشد زیرا تجربه او در تنظیم سیستم ها و انجام برنامه اجرایی انرژی مهم است.

■ دانش آموزان برگزیده در هر کلاس به عنوان بازرس انرژی عمل کنند. آن ها مسئول خاموش کردن لامپ ها و سیستم های حرارتی، بستن پنجره ها و... هستند.

■ کل مدرسه را در امر انرژی درگیر نمایید. می توان این کار را به صورت پروژه کلاسی، مسابقه پوستر، اجرای تأثر و... باشد که سطح آگاهی دانش آموزان و مسئولین مدارس را بالا ببرد.

■ زمینه ها و محل های سرمایه گذاری را شناسایی کنید.

◀ برنامه اجرایی انرژی

• شروع : حرکت

وظیفه مدیر انرژی مدرسه مقایسه انرژی مصرفی با شاخص های تعیین شده ، شناسایی محل های مصرف انرژی و نقاطی است که امکان کاهش هزینه انرژی در آنها وجود دارد.

بررسی کنید که مدرسه بایستی چه میزان روی هر سوخت هزینه کند و به چه شکلی از آن استفاده می کند. برای اکثر مدارس امکان تفکیک هزینه ها براساس قبض پرداختی نمی باشد. شکل ۱ توزیع میانگینی از هزینه های انرژی را نشان می دهد.

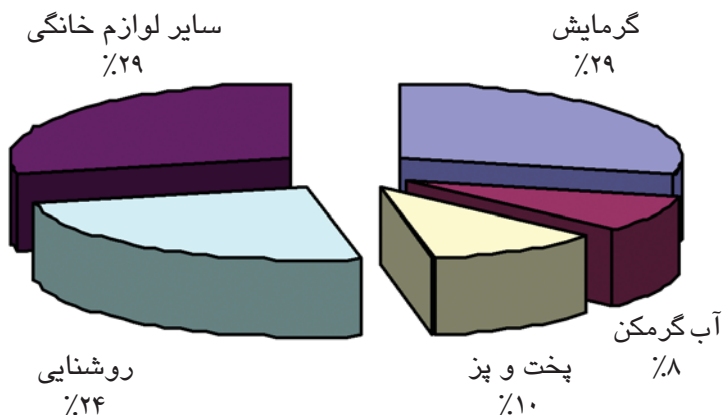
به هر حال یک تخمین واقعی، با بررسی تغییرات هزینه انرژی در فصل های مختلف و تفکیک میزان هزینه های گرمایش و آب گرم از یکدیگر به دست می آید. با بررسی میزان مصرف در تابستان که سیستم های گرمایشی خاموش است می توان سهم آب گرم را در مدرسه محاسبه کرد.

• عوامل کلیدی:

میزان مصارف گرمایشی، سرمایشی، روشنایی، آب گرم و... در مدارس مختلف به میزان بارزی متفاوت است و به عوامل گوناگونی مربوط می شود که مهمترین آنها عبارتند از:

- بازدهی سیستم گرمایشی ، روشنایی و غیره
- نحوه عایق کاری حرارتی مدرسه چگونه است؟
- پشتکار مسئولین و دانش آموزان مدرسه برای صرفه جویی تا چه حد است؟
- مدت زمان استفاده از مدرسه

شکل ۱- میانگین مصرف سوخت در مدارس



انرژی در کجاها استفاده می شود؟

در صورتی که نمودار مصرف دوره‌ای انرژی در مدرسه رسم شود، می‌توان روند مصرف سوخت را پیش‌بینی کرد و همچنین محل‌هایی را که می‌توان از آن طریق بازده انرژی را بالا برد، مشخص نمود. در ابتدا توجه کنید که کنتور را در یک تاریخ مشخص در هر ماه بخوانید. سپس میزان مصرف را برای ۱۲ ماه ترسیم کنید. این نمودار مخصوص مدرسه شماست و به شما کمک می‌کند تا میزان مصرف سوخت و هزینه‌های انرژی خود را کاهش دهید.

سوخت‌های فسیلی

نمودار مصرف انرژی‌تان را نگاه کنید. آیا شکل آن با انتظارات شما همخوانی دارد؟ موارد زیر را در نظر بگیرید:

- میزان اشغال فضا (به تعطیلات بین دو ترم و بعد از ظهرها توجه کنید)
- آب و هوا (هوا سرد است یا گرم؟)
- طول هر ماه (ممکن است حدود ۱۰٪ تغییر در قرائت دوره‌ای وجود داشته باشد)
- بازدهی سیستم‌های کنترل (آنچه را که کنترل می‌شود و مقدار تنظیم

دقیقش را بیابید)

• طراحی ساختمان (بدیهی است ساختمان با عایق کاری خوب نسبت به یک ساختمان با عایق کاری نامناسب، انرژی کمتری مصرف می کند)

انتظار دارید که مصرف سوخت های فسیلی در طی زمستان به دلیل سردی هوا و نیاز به گرمایش محیط افزایش یابد. بهمن ماه بیشترین مصرف را دارد چرا که هوا به شدت سرد است و در این ماه مدرسه باز است. اگرچه که شکل نمودار ممکن است به همان صورت مورد انتظار باشد اما شما هنوز هم بیش از اندازه انرژی مصرف می کنید که به سادگی قابل تخمین است.

در ابتدا بر روی بار پایه کار کنید. این مقدار سوختی است که بویلر جهت تأمین آب گرم مورد نیاز و حفظ بویلر در شرایط آماده به کار مصرف می کند. به نمودار مربوطه نگاه کنید مقدار مصرف ماه خرداد را به عنوان بار پایه در نظر بگیرید چرا که در این ماه هم مدارس هنوز باز است و سیستم گرمایشی هم خاموش است. از این عدد به عنوان بار پایه در کل سال استفاده کنید. هر عدد که بالاتر از این مقدار باشد نشانگر بار گرمایشی مصرف شده است.

اینک ماهی که بیشترین میزان مصرف سوخت را داشته (احتمالاً بهمن ماه) را با بار پایه مقایسه کنید. برای یک ساختمان کارآمد، بار پایه عموماً ۲۰ - ۱۰٪ بیشترین میزان مصرف است. درصدهای بیشتر از این مقدار نشانگر بار پایه بالاست که به معنی عملکرد نامناسب سیستم، تلفات توزیع، شاخص های کنترل ضعیف یا تعمیر و نگهداری نامناسب است که به افزایش مصرف سوخت منجر می شود.

به طور مشابه اگر نمودار، یک سطح مصرف بالای ثابت در طول ماه های سرد را نشان بدهد احتمالاً سیستم کنترل و گرمایش نیاز به بررسی دارد. اگر مشخص شود که سیستم مشکلی ندارد احتمالاً عایق کاری ساختمان کافی نیست. در این مرحله جهت رفع نقیصه با مشاوران انرژی مشورت کنید.

هدف کلی باید کاهش مصرف سوخت های فسیلی از طریق کاهش بار پایه و بهبود شاخص های کنترلی باشد.

با رسم نمودار سالانه، بعد از انجام اصلاحات ساختمانی یا سیستم موتورخانه، متوجه خواهید شد که اقدامات انجام شده تا چه حد مؤثر بوده اند.

• انرژی کجاها به هدر می رود؟

انجام منظم ممیزی انرژی گذرا در مدرسه، برای تشخیص موارد تعمیراتی احتمالی، شناسایی محل های هدر رفت انرژی و ایجاد فرصت های سرمایه گذاری در آینده، مفید است. به این منظور بهتر است که از مدیر، معاون، مدیر انرژی مدرسه، سرایدار و یا یک مشاور انرژی کمک خواست.

• بازبینی

اندازه گیری مصرف انرژی با استفاده از قرائت کنتور، بخش اساسی مدیریت انرژی است. بازبینی دوره ای به دلایل زیر مفید است:

- در هنگام پرداخت قبوض انرژی، می توان بررسی کرد که میزان مصرف صحیح است.
- در صورتی که در مصرف به دلیل استفاده از یک محصول یا یک واحد جدید یا یک برنامه اطلاع رسانی، تغییری ایجاد شود شاخص ها هم تغییر خواهند کرد.
- مصرف دوره ای گاز و برق مشخص می شود و بنابراین هر تغییر غیر عادی در مصرف مشخص می شود.
- می توان بررسی کرد که هزینه با بودجه تخصیصی متناسب است یا خیر.

اولین قدم، یافتن کنتورها و سپس تعیین مشخصات آنهاست. حتماً پیش بینی های احتیاطی لازم را داشته باشید به عنوان مثال ممکن است کنتور در جاهایی نصب شده باشد که ورود دانش آموزان به آنجا ممنوع است. همچنین ممکن است کنتورهای متعددی برای برق وجود داشته باشد، یک کنتور اصلی و چند کنتور فرعی برای بررسی میزان مصرف در نقاط مختلف مدرسه. بررسی کنید که عدد کنتور با عدد ثبت شده در آخرین دوره قبض همخوانی داشته باشد و بعد از آن یک برنامه بررسی دوره ای را آغاز کنید. می توانید از کمک دانش آموزان نیز استفاده کنید.

• هزینه سوخت و آب و هوا

هزینه سوخت و آب و هوای محیط خارجی، سالانه تغییر می کند که

می توان با مقایسه مصرف بر اساس لیتر یا کیلووات ساعت به این موضوع پی برد. این کار مانع از انحراف به دلیل تغییر قیمت های سالانه می شود و برای وضعیت آب و هوا بایستی که تنظیم خاصی به کار برد تا صحت مقایسه از بین نرود.

• ساعت مصرف

تأثیر افزایش ساعات حضور در مدرسه را می توان در نمودار ۳ مشاهده کرد. تعداد ساعات استفاده از مدرسه در طی چند سال چندان با هم متفاوت نیست. با خواندن دوره ای کنتورها، می توان میانگین هزینه انرژی برای مدرسه را محاسبه کرد. این عدد می تواند برای تخمین هزینه شارژ مورد نیاز برای تأمین نیازهای سرمایشی، گرمایشی و روشنایی استفاده شود. وقتی که گرمایش فضا از محل های مختلف کنترل شود، در نتیجه فقط محل های واقعی مصرف (و نه کل مدرسه) گرم می شوند.

انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

منابع تجدیدناپذیر انرژی، در جهان به مقادیر محدودی در دسترس اند. نفت، ذغال سنگ، گاز طبیعی، پروپان و اورانیوم، نمونه‌ای بارز از این منابع هستند که در برخی از متون به نام «منابع پایان پذیر» معرفی شده‌اند. منابع انرژی تجدیدپذیر شامل انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی آب، تراکم زیست (انرژی زیست توده)، انرژی زمین گرمایی و انرژی امواج و جزر و مد می‌باشند. این منابع انرژی در زمان کوتاه قابل بازگشت و تولید مجدد است بنابراین منابع انرژی تجدیدپذیر نامیده می‌شود. خورشید هر روزه می‌تابد، بادهای می‌وزند و رودخانه‌ها جریان می‌یابند. منابع انرژی تجدیدپذیر عمدتاً برای تولید برق استفاده می‌شوند.



در حال حاضر، استفاده از انرژی‌های نو در کشورهای مختلف جهان مورد توجه قرار گرفته است. این امر دلایل مختلفی دارد که مهمترین آن‌ها

به شرح زیر می باشد:

- زوال ناپذیر بودن و تجدید پذیری این نوع انرژی ها (بر خلاف انرژی های حاصل از سوخت های فسیلی)
- کاهش آلودگی های زیست محیطی

با توجه به وجود پتانسیل های فراوان جهت استفاده از انواع مختلف انرژی های تجدید پذیر در کشورمان و سهمی که به کارگیری آن ها در توسعه اقتصادی کشور خواهند داشت ، آشنایی دانش آموزان با این نوع از انرژی و فواید و مزایای استفاده از آنها نسبت به منابع تجدیدناپذیر امری ضروری است.



• انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی یکی از انواع انرژی‌های نو به شمار می‌رود که منبع آن انرژی حرارتی ذخیره شده در مرکز کره زمین است. اولین گام در بهره‌گیری از انرژی زمین گرمایی یافتن مناطق دارای پتانسیل استفاده از انرژی زمین گرمایی است. این مناطق از گذشته به دلیل داشتن آب‌های گرم شهره گردیده‌اند. امروزه منابع زمین گرمایی را بر اساس درجه حرارت مخزن به سه دسته کلی حرارت بالا، متوسط و پایین تقسیم می‌کنند. از مخازن زمین گرمایی می‌توان به دو صورت تولید برق و یا استفاده مستقیم از انرژی حرارتی بهره گرفت. موارد بهره‌برداری مستقیم از انرژی زمین گرمایی را می‌توان به ۶ دسته زیر تقسیم کرد:

• گرمایش ساختمان‌ها

در این کاربرد، آب داغ از چاه به فضاهاى مسکونی، تجاری یا اداری منتقل شده و گرمایش فضاهاى مزبور را تأمین می‌کند.

• کشاورزی

عمده‌ترین کاربرد انرژی زمین گرمایی در زمینه فعالیت‌های کشاورزی و تأمین گرمایش گلخانه‌هاست.



• دامپرووری

به کمک انرژی زمین گرمایی می‌توان انواع مختلف آبیان را نیز پرورش داد. امروزه در سطح جهان از انرژی زمین گرمایی برای پرورش و رشد آبیانی نظیر میگو، قزل‌آلا، صدف و همچنین آبیان آکواریومی استفاده می‌شود.

• کاربردهای صنعتی



در این رابطه همچنین شما می‌توانید مطالب و نکات کامل و جامعی را در وب سایت www.ifco.ir پیدا کنید. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت آماده ارائه اطلاعات و همکاری متقابل در خصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌باشد.

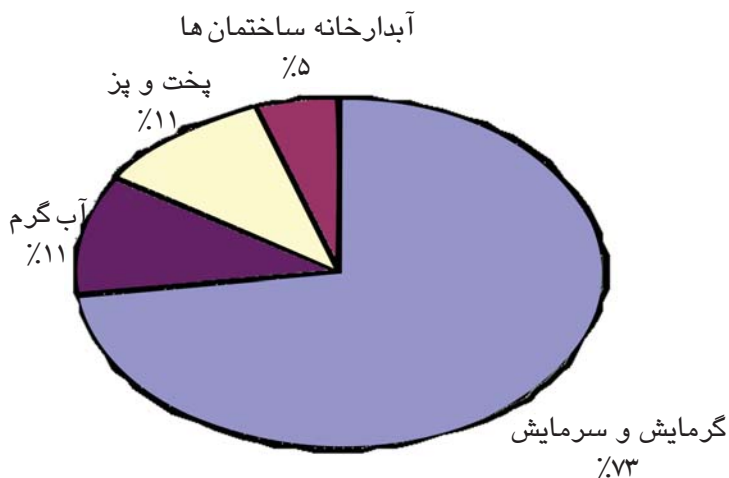


اصلاح الگوی مصرف انرژی در ادارات



اصلاح الگوی مصرف انرژی در ادارات

محل‌های مصرف سوخت در ادارات، گرمایش، تأمین آب گرم، پخت و پز و برخی موارد سرمایه‌ش می‌باشد. بررسی وضعیت مصرف سوخت در یک سال نشان می‌دهد که پیک مصرف در ماه‌های دی و بهمن است به این معنا که بیشترین میزان مصرف، مربوط به گرمایش فضاست و در مواردی که از چیلر جذبی جهت تأمین سرمایه‌ش استفاده شود در تابستان هم پیک مصرف وجود خواهد داشت. میزان مصرف سوخت در ساختمان‌های اداری متأثر از زیربنا، تعداد ساکنین، افت بازدهی و تلفات در انتقال می‌باشد. به طور میانگین نحوه مصرف گاز طبیعی در بخش‌های اداری عبارتست از:



گاز طبیعی در بین موتورخانه و دیگر مصارف نهایی تقسیم می‌گردد. عمده‌ترین مصرف‌کننده گاز در ادارات، بویلرها (۷۳ درصد) می‌باشند که با بازدهی خاصی محتوای انرژی گاز طبیعی را تبدیل به حرارت بخار آب کرده و از طریق مبدل‌های حرارتی آن را به صورت آب داغ گرمایشی (دمای 70°C) و آب گرم بهداشتی (حدود دمای 54°C) در می‌آورند. معمولاً در فصل گرما این آب گرم توسط چیلر جذبی جهت تولید آب سرد مصرف می‌شود که آب گرم یا سرد از طریق شبکه انتقال در مصرف‌کننده‌های نهایی توزیع می‌گردد. اتلاف حرارتی لوله‌ها عموماً قابل صرف نظر بوده و در حد ۲-۳ درصد می‌باشد.

◀ راهکارهای صرفه جویی انرژی در سیستم‌های گرمایش مرکزی

گاز ورودی به بویلر از طریق روزنه‌های ریزی وارد مشعل می‌شود که این روزنه‌ها باعث فوران گاز طبیعی و ترکیب سریع آن با هوای ورودی می‌گردد. بسته به جهت، تعداد و موقعیت روزنه‌ها انواع مختلفی از بویلرها موجود است.

- جهت اطمینان از مسدود نشدن گذرها، روزنه‌های تزریق سوخت، باید به عنوان بخشی از وظایف روزانه نگهداری و تنظیم مشعل‌های گازی، بازرسی شوند. همچنین شناسایی و جایگزینی قسمت‌های سوخته یا خراب نیز از اهمیت خاصی برخوردار است.
- بازدهی کل بویلر از بازدهی احتراق، تلفات حرارتی دودکش و تلفات حرارتی سطوح خارجی بویلر تشکیل شده است. منظور از بازدهی حرارتی، کارایی مشعل در فراهم کردن نسبت سوخت/هوا برای احتراق کامل سوخت، می‌باشد.

◀ بهبود بازدهی بویلر

برای بهبود بازدهی بویلر سیستم گرمایشی موجود، راهکارهای مختلفی وجود دارد. این راهکارها عبارتند از:

- تنظیم بویلر فعلی.
 - جایگزینی بویلر فعلی با یک بویلر با بازدهی بیشتر.
 - استفاده از بویلرهای تلفیقی.
- تأثیر خالص همه این راهکارها، کاهش مصرف سوخت مصرفی سیستم انرژی است.

◀ تنظیم بویلر موجود

از طریق آنالیز ترکیب و دمای گاز دودکش، می‌توان بازدهی حرارتی بویلر را با استفاده از گراف‌های ویژه تخمین زد، اگر مشخص شد که به واسطه هوای اضافی نامناسب، بازدهی پایین است؛ می‌توان با بهره‌گیری از راهکارهای زیر بازدهی بویلر را افزایش داد:

- نصب یک همزن درون لوله‌های آتش، جهت ایجاد تلاطم بیشتر و افزایش انتقال حرارت بین گاز احتراق داغ و آب. میزان بهبود در بازدهی بویلر را می‌توان با اندازه‌گیری دمای گاز دودکش تعیین کرد. هنگامی که همزن نصب شد، دمای گاز دودکش باید کاهش یابد. یک

- محاسبه سرانگشتی نشان می‌دهد که به ازای هر 50°C کاهش در دمای گاز دودکش، بازدهی بویلر $2/5\%$ افزایش می‌یابد.
- عایق بندی پوسته بویلر جهت کاهش تلفات حرارتی. بهبود بازدهی بویلر، به دمای سطح بویلر بستگی دارد.
- نصب دوده‌زداها، جهت زدودن رسوبات لوله‌های بویلر که باعث کاهش انتقال حرارت بین گاز احتراق داغ و آب می‌شوند. بهبود بازدهی بویلر، به دمای گاز دودکش بستگی دارد.
- استفاده از اکونومی‌زرها جهت انتقال انرژی از گازهای دودکش به تغذیه آب ورودی. یک محاسبه سرانگشتی نشان می‌دهد که، به ازای افزایش 5°C در دمای تغذیه آب، بازدهی بویلر 1% افزایش می‌یابد.

راهکارهای کاربردی

- لباس مناسب بپوشید.
- در صورت امکان سیستم‌های قدیمی با سیستم‌های جدید و کارآمد جایگزین شوند.
- از ترموستات‌های قابل برنامه‌ریزی برای خاموش کردن سیستم در اوقات تعطیلی استفاده کنید.
- از سنسورهای حساس به حضور استفاده کنید که در صورتی که کسی در اتاق نباشد سیستم حرارتی و برودتی را خاموش کند.
- به‌طور مرتب، برنامه تعمیر و نگهداری داشته باشید. این برنامه می‌تواند شامل تمیزکاری کویل‌کندها، تعویض فیلتر هوا، جایگزینی تسمه پروانه‌ها، بررسی عایق‌کاری کانال‌ها و لوله‌ها به منظور ترمیم آسیب‌های وارده به عایق‌ها باشد.
- به منظور خنک کردن اتاق‌ها، بر روی پنجره‌ها سایه بان نصب کنید.
- بر روی پنجره‌های آفتابگیر سلفون نصب کنید.
- در ساعات تعطیلی به منظور حفظ دمای محیط هواکش‌ها را ببندید.
- در فصل‌های گرم سال درجه ترموستات را بر روی 25 و در فصل‌های سرد سال بر روی 20 درجه تنظیم نمایید. با این کار حدود $20-10\%$ در هزینه‌های سرمایش و $20-5\%$ در هزینه‌های گرمایش فضا صرفه‌جویی می‌شود.
- از عایق حرارتی برای سقف و دیوارها استفاده کنید و در صورت ناکافی بودن آن‌ها، عایق‌کاری را به نحوی بهبود بخشید تا 25% از هزینه‌های گرمایشی شما کاسته شود.

- آب گرمکن و لوله های تأمین آب را عایق کنید.
- در صورتی که از سیستم های حرارت مرکزی استفاده می کنید از نوارهای درزگیر و مسدودکننده دریچه کولر برای درزبندی کامل ساختمان استفاده کنید.
- به منظور کاهش اتلاف انرژی از درهای اتوماتیک استفاده کنید.
- روی رادیاتورها را نپوشانید.
- کاهش دمای آب بهداشتی.
- گلدان ها و وسایل را حداقل ۳۰ سانتی متر دورتر از رادیاتورها قرار دهید تا جریان هوا در اتاق به خوبی برقرار باشد.
- از پنکه های سقفی برای برقراری جریان هوا در اتاق استفاده کنید.
- از فوم یا گچ برای مسدود کردن ترک های دیوار استفاده کنید.
- در صورت امکان از پنجره های دوجداره استفاده کنید.
- استفاده از پرده های ضخیم جهت کاهش اتلاف حرارتی از پنجره.
- بستن کرکره و پرده در شب و باز گذاشتن آنها در روز که از انرژی خورشید تا حد امکان استفاده شود.
- نصب یک یا دولایه نایلون شفاف روی پنجره ها.
- سرویس و تمیز کاری فن کوئل ها و هواگیری رادیاتورها.
- نصب یک لایه فویل آلومینیومی بر روی دیوار پشت رادیاتور، به منظور افزایش بازتاب حرارتی.
- بسته نگه داشتن درهای ورودی و در صورت امکان استفاده از درهای دوبل یا استفاده از پرده در جلوی در.
- کنترل دودکش ها و کلاهک تعدیل ، لوله ها و اتصالات گاز جهت عملکرد مناسب و ایمن بخاری ، آب گرمکن ، پکیچ.
- درزبندی کامل محل اتصال دودکش و دیوار.
- نصب فنر بر بالای درهایی که با خارج در ارتباط هستند که هوای سرد به راحتی وارد نشود و در باز نماند.
- تا حد امکان عدم استفاده از شومینه و بستن دریچه خروجی آن.
- در صورت استفاده از شومینه تنظیم دمای آن بر روی ۵۵ درجه و حصول اطمینان از مناسب بودن زاویه دریچه خروجی و در صورت امکان گذاشتن در شیشه ای در جلوی آن که مانع خروج هوای گرم از فضا شود.
- عایق کاری حرارتی لوله های رفت و برگشت آب گرم و کلکتورها
- استفاده از سامانه کنترل هوشمند موتورخانه جهت تنظیم دمای

- آب گرم متناسب با هوای خارج.
- نصب ترموستات‌های موضعی کنترل دما مانند شیر ترموستاتیک رادیاتور.
 - تنظیم دمای فضای منزل در دامنه آسایش حرارتی استاندارد (۱۸-۲۲).
 - عدم استفاده از گرمایش در اتاق‌ها یا فضاهای غیر قابل استفاده.



شرکت ملی نفت ایران
شرکت بهره‌سازی مصرف سوخت
روابط عمومی و فرهنگ‌سازی

تهران، خیابان شیراز شمالی، خیابان دانشور شرقی، شماره ۲۲
تلفن، ۶۵ - ۲۲۶۰ - ۸۸۶

www.ifco.ir