

## کاهش مصرف انرژی در ساختمان ها

### مقدمه

حدود 40 درصد از مصرف کل انرژی در جهان مربوط به بخش ساختمان ها میباشد و در بسیاری از کشورها سهم بخش ساختمان از سهم انرژی مصرفی در بخش صنعت و حمل و نقل بالاتر می باشد.

مطابق گزارش های گوناگون کربن دی اکسید منتشر شده از ساختمان های مسکونی و تجاری حدود 30 درصد انتشار گازهای گلخانه ای را به خود اختصاص داده است. افزایش هزینه انرژی به همراه افزایش مصرف انرژی در نتیجه ی افزایش تعداد ساختمان ها و بالا رفتن سطح رفاه مورد انتظار در درون ساختمان ها و نیز افزایش نگرانی های زیست محیطی ناشی از انتشار گازهای گلخانه ای ، منجر به پژوهش در زمینه ساخت و توسعه مواد و فناوری های نوین شده است که بتوانند مصرف انرژی در ساختمانها را کاهش دهند.

یکی از راهکارها در این زمینه، کاهش هدررفت انرژی از سطح ها و دیواره های ساختمان ها با به کار بردن عایق های قوی و پیشرفته گرمایی در آنها می باشد. پنجره ها تأثیر اصلی را در عملکرد انرژی ساختمان دارند و تا 50 درصد از اتلاف انرژی در ساختمان ها به ویژه در ساختمان های با تعداد پنجره ها یا روشنایی زیاد مانند ساختمان های غیرمسکونی میتواند از پنجره ها صورت گیرد.

پنجره ها نقش تأمین روشنایی و نور خورشید را برای درون ساختمان دارند که نقش به سزایی در راحتی و سلامتی ساکنان ساختمان دارد.

آن ها همچنین امکان تهویه طبیعی ساختمان و تأمین هوای تازه را نیز فراهم میکنند؛ ولی از سوی دیگر، نسبت به همه سطوح ساختمان مانند دیوارها و سقف و کف، ضعیف ترین مقاومت گرمایی را داشته و بیشترین اتلاف گرمایی از آنها صورت میگیرد؛ بنابراین، برای رسیدن به عملکرد بهینه ، از سویی برای کاهش اتلاف انرژی پنجره ها باید کمترین ضریب انتقال گرمایی و عبوردهی جریان گرما را داشته باشند و از سوی دیگر برای افزایش روشنایی و بهبود دید و کاهش مصرف انرژی الکتریکی ، باید ویژگی عبوردهی نور در آن ها نیز تا حد امکان بالا باشد. همچنین بهتر است، تا حد کافی عایق صوت بوده و از عبور سروصدا جلوگیری کنند.

برای تأمین این اهداف ایده ها و طرح های گوناگونی ارایه شده است. یکی از امید بخش ترین آنها استفاده از سیلیکا ایروژل در میان صفحه های شیشه های دوجداره می باشد. در حال حاضر عمومی ترین سامانه ی مورد استفاده برای نورگیرها، شیشه های دوجداره می باشد.



### مزایای طراحی ساختمان با مصرف انرژی پایین

یکی از عوامل کلیدی در طراحی ساختمان ها با مصرف انرژی پایین بیانگر یک استراتژی کاهش مصرف به همراه تلفیق منابع انرژی تجدید پذیر می باشد. بسیاری از طراحی های ساختمان ها با مصرف انرژی پایین منجر به کاهش مطلق مصرف توان تولیدی از سوخت های فسیلی می گردد. تمامی این موارد منجر به ذخیره انرژی، کاهش هزینه ها و در نهایت کاهش آلودگی محیطی می شود.

استراتژی های مربوط به ساختمان ها با مصرف انرژی پایین ایده های مانند استفاده از نور فضای خارجی در اتاق های داخلی تا حد ممکن بر اساس نیاز در فصل های مختلف، کاهش بارهای گرمایشی با استفاده مطلوب از بهره گرمایی نور خورشید، استفاده از تهویه طبیعی در جایی که امکان آن وجود داشته باشد و استفاده از سیستم های هوشمند کنترل ساختمان ها می شود.

برای یک پروژه خاص، تکنیک های ذخیره سازی انرژی که بایستی به کار گرفته شوند با توجه به نوع ساختمان و فضاهای آن تغییر می کند. انتخاب و نوع ساختار متاثر از عوامل ذیل می باشد.

1. آب و هوا
2. بهره گرمای داخلی از ساکنین و فعالیت های آن ها، چراغ ها و تجهیزات الکتریکی
3. سبب ساختن
4. نیازهای نورپردازی
5. ساعت کارکرد
6. هزینه های الکتریسیته و سایر منابع انرژی
7. دیواره ها
8. پنجره
9. سقف

10. غیر فعال (در ادامه توضیح خواهیم داد)

### استراتژی های قابل اتخاذ پس از طراحی

1. سایه اندازه با استفاده از مناظر طبیعی

2. گرمایشی آب با استفاده از نور خورشید

3. سیستم فوتوولتاییک مجتمع در ساختمان

4. کنترل روشنایی

5. بازیابی گرمای هوای خروجی ساختمان

6. تهویه در زمان شب

نوع دیوار	مزایا	معایب
دیوار ترمومب	کاهش مصرف انرژی جلوگیری از تغییرات دمایی روی سطح دیوار	ترمو سیرکولاسیون معکوس در شب هزینه نصب نسبتاً زیاد
دیوار بتن سبک	مقاومت حرارتی زیاد عایق صوتی و مقاوم در برابر آتش سوزی کاهش بار مرده ساختمان	مقاومت فشاری پائین
دیوار با مواد تغییر فاز دهنده	کاهش بار گرمایشی و سرمایشی جلوگیری از نوسانات دمایی	آثار مخرب زیست محیطی
دیوار دوپوسته‌ای	کاهش بار سرمایشی و گرمایشی عایق حرارتی و صوتی	مقاومت کم

نوع پنجره	مزایا	معایب
هواژل	کاهش مصرف انرژی، عایق حرارتی و صوتی، ضریب عبور نور خورشید بالا	استحکام فشاری پایین، هزینه نسبتاً زیاد
شیشه‌های دوجداره	کاهش مصرف انرژی، عایق حرارتی و صوتی	کاهش کیفیت فضای بین دو شیشه در زمان طولانی
شیشه‌های شفافیت متغیر	کاهش مصرف انرژی، کاهش شدت نور به فضای داخل	هزینه نسبتاً زیاد
فیلم دانه‌ای معلق	کاهش مصرف انرژی، جدا کردن فضای داخل و بیرون	هزینه نسبتاً زیاد

نوع سقف	مزایا	معایب
سقفهای سبک	کاهش مصرف انرژی با استفاده از عایق حرارتی	حساس در مقابل باد به علت اتصالات ضعیف چگالش در مناطق مرطوب
سقفهای تهویه‌ای	کاهش مصرف انرژی	کاربرد در مناطق گرم
سقفهای بازتابشی	کاهش مصرف انرژی	استفاده از موادی با ضریب نشر و بازتابندگی زیاد
سقفهای سبز	کاهش مصرف انرژی	جایگزین عایق حرارتی نمی‌شود کاربرد بیشتر در مناطق سرد
سقفهای فتوولتائیک	تأمین بخشی از انرژی ساختمان، انعکاس نور	هزینه نصب زیاد
سقفهای سرمایش تبخیری	کاهش مصرف انرژی	در دسترس نبودن آب

## غیرفعال

این روش طراحی بهینه و همساز با اقلیم را بیان کرده و به پتانسیل های موجود در محیط و طرح از جمله چگونگی بهترین استفاده از تابش خورشید و یا چیدمان فضاهای داخلی و رسیدن به اهداف طراحی اقلیمی می پردازد. در این روش مصرف بهینه انرژی با استفاده از روشهای طراحی و اصول پایه و استفاده از عناصر طبیعی برای رسیدن به آسایش بوده و تا اندازه ای مطابق با روش های سنتی است که در طراحی مسکونی برای قرن ها استفاده شده که مهمترین اصل آن جهت گیری ساختمان نسبت به جهت تابش خورشید در منطقه مورد نظر می باشد. در حقیقت این روش توصیه هایی در زمینه طراحی ساختمان ارائه می دهد. بنابراین طراحی معماری ساختمان باید حتی الامکان سازگار با اقلیم باشد، تا ساختمان از شرایط و امکانات مطلوب طبیعی بهره گیری نماید و در برابر شرایط نامطلوب اقلیمی محافظت گردد.

این رویکرد در طراحی معماری ساختمان موجب می شود تا مقدار انرژی مورد نیاز برای تأمین شرایط آسایش حرارتی به حداقل برسد و بخشی از آن، از طریق طبیعی و در اکثر مواقع با استفاده از سیستمهای غیر فعال، تأمین شود.

برخی از تدابیر موثر در بهره گیری از انرژی های طبیعی در ساختمان عبارتند از: جهت گیری ساختمان، حجم و فرم کلی ساختمان، فضای داخلی، جدارهای نورگزر، سایبانها، اینرسی حرارتی، تهویه طبیعی، آگاهی عمومی در زمینه نحوه استفاده صحیح از تاسیسات ساختمان در جامعه کم می باشد.

مثال" در تهران مصرف انرژی گرمایشی حدود 245 کیلو وات ساعت بر مترمکعب در سال می باشد در حالیکه در کشورهای پیشرفته این مصرف تا حدود (110-120) کیلو وات ساعت بر متر مربع کاهش یافته است.

بخش عمده ای از این اختالف مصرف مربوط به اتالف انرژی از بخش های مختلف ساختمان می باشد که با انجام اقدامات مبحث 19 مقررات ملیساختمان می توان از بخش قابل توجهی این اتالف جلوگیری نمود. اتل اتالف انرژی در بخش های مختلف ساختمان به صورت ذیل می باشد:

محل های اتالف (درصد)	سقف	دیوارها	پنجره ها	کف	منافذ هوا
میزان اتالف	۱۵-۲۵	۱۵-۲۵	۱۰-۳۰	۱۵-۲۵	۱۵-۲۵

#### مرورری بر مدل سازی انرژی در ساختمان های مختلف

##### بررسی مدل سازی دو ساختمان اداری در چین

دو ساختمان اداری واقع در مرکز تحقیقات و توسعه از جمله راه کارهای مهم برای بررسی در شرکت های فناوری اطلاعات بین المللی است. این ساختمان ها در 5 طبقه با ارتفاع بلند تا میزان 4/1 متر، طبقه پنجم با ارتفاع 3/8 متر و طبقه پایین تر متناسب با ارتفاع نسبی مورد بررسی واقع شد.

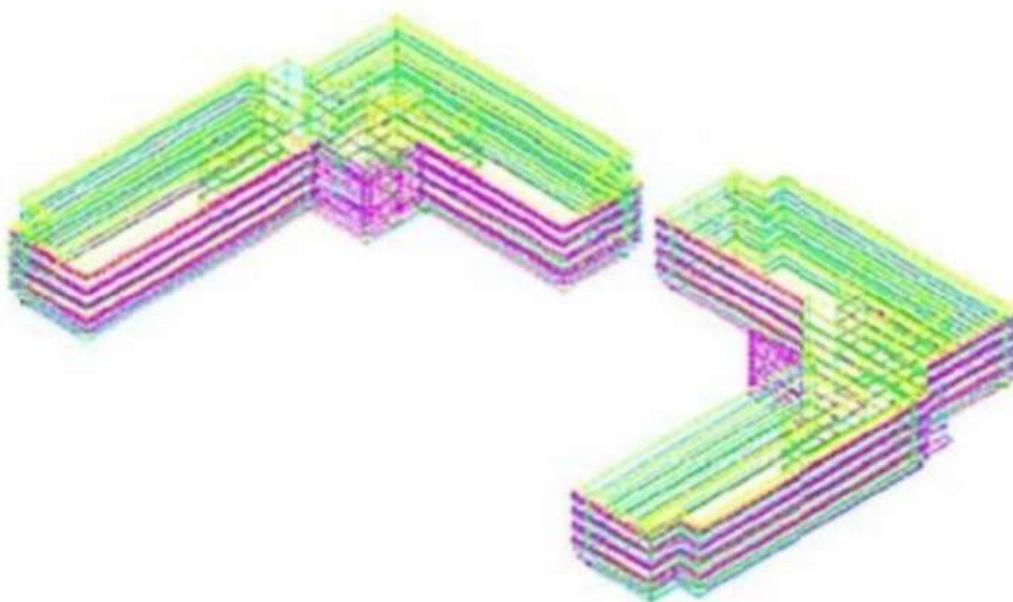
مراکز گردآوری داده معمول دارای تجهیزات بسیاری در عرصه فناوری اطلاعات می باشند. که به کارکردهایی مانند ثبت و ذخیره سازی داده، شبکه ها، مانیتور ها می پردازند. این مساله دارای کارکردهای متنوعی مانند مدیریت داده، پردازش و تبادل داده ها دیجیتالی می باشد که می توانیم از آن در مرکز ثبت داده آمریکا نیز برحسب نیاز به داده های مختلف در رنج بین 940-120 وات بر متر مربع استفاده کنیم و بر حسب نیاز به انرژی می توانیم از این نرم افزار برای کاربرد انرژی در مراکز تجاری و واحد های سازه استفاده کنیم.

این سیستم در سنگاپور نیز با توجه به مصرف بالای انرژی مورد استفاده واقع گرفته است. مراکز داده با استفاده از این نرم افزار توانسته اند تاچهل برابر مصرف انرژی را کاهش و در مصرف صرف جویی قابل توجهی داشته باشند.



دو مرکز تجاری مورد نظر که از این نرم افزار در طراحی آنان استفاده شد، دارای ویژگی های قابل توجهی از لحاظ ارتقای بازدهی، ذخیره سازی انرژی بوده اند.

این استراتژی ها تابع مولفه هایی مانند توجه به وضعیت دیوارها و فاکتور U و جدارهای شیشه ای، نور پردازی ساختمان و شدت تابش خورشید، روشنایی روز، نصب کلیدهای تایمر برای روشنایی، سیستم تهویه مطبوع و تجهیزات مورد نیاز برای ارتقای کیفی سیستم توزیع آنتالپی، سیستم سرمایش یا گرمایش می باشد.



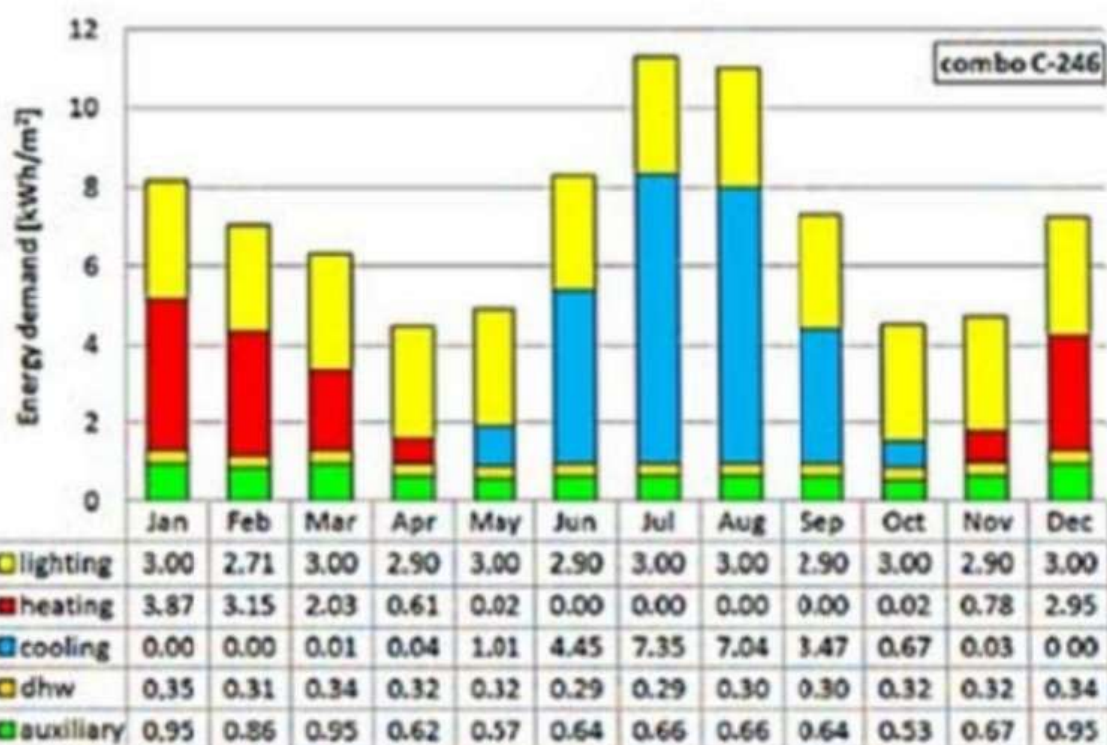
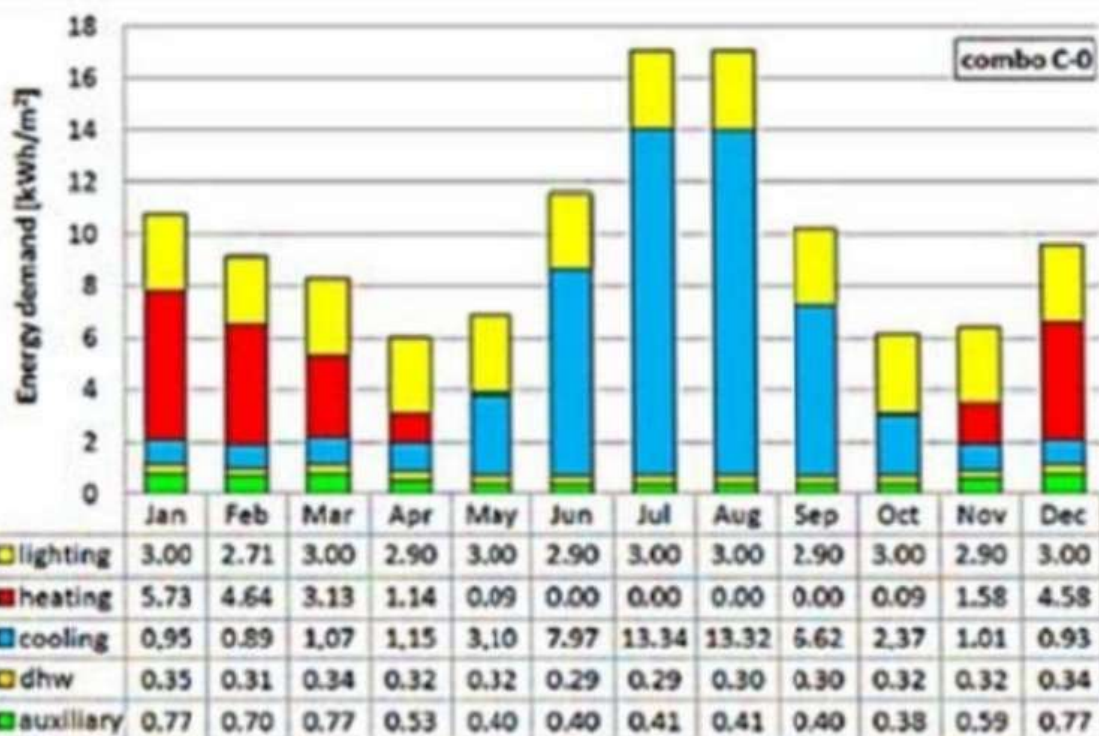
#### بررسی ساختمان های اروپایی

بهبود انرژی و ادغام انرژی های تجدید پذیر در ساختمان های اروپا با توجه به عملکرد انرژی در ساختمان ها، رویکرد به سیاست های جدید می باشد.

هدف استقرار هزینه های بهینه در ساختمان های اداری واقع در شرایط آب و هوایی گرم می باشد و به دنبال راه حل های کار آمد در ساختمان های اداری جدید برای رسیدن به انرژی صفر مورد نیاز می باشند. از برق به عنوان حامل انرژی مفید به منظور تسهیل و بهره برداری استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر است. که یک کارایی بالایی برای جنوب ایتالیا، یک منطقه آب و هوایی گرم می باشد. علاوه بر این، ترکیب هایی که ارزش بالتری وجود دارد هزینه جهانی از

ساختمان مرجع وجود دارد.

در شکل زیر میتوان کاهش مصرف انرژی اولیه را می توان مشاهده نمود.



نتیجه گیری



1. اهمیت برای جمع آوری داده های قابل مقایسه در ساختمان های موجود با دستگاه های سایه های مختلف و از مناطق مختلف آب و هوایی در جهان
2. ترکیب راه کارهای انرژی با سیستم های تهویه مطبوع پیشرفته و انرژی های نو
3. تجزیه و تحلیل عملکرد ساختمان در نظر گرفتن مسائل حرارتی و روشنایی، از جمله انرژی و آسایش و راحتی
4. مناسب بودن تجزیه و تحلیل فنی و اقتصادی به دستگاه های سایه و همچنین به عنوان یک چرخه زندگی مناسب ارزیابی می شود.
5. دقت تجزیه و تحلیل، از انرژی پالس می تواند نه تنها صرفه-جویی بزرگ بلکه برای راحتی و آسایش کاربران می باشد.
6. در مورد طراحی ساختمان، نیاز به توسعه یک روش طراحی با دقت بالا می توان مسائل مربوط به انرژی را به طور دقیق آنالیز نمود.
7. برای مطالعات تحقیقاتی آینده در سیستم های سایه خورشیدی برای ساختمان ها

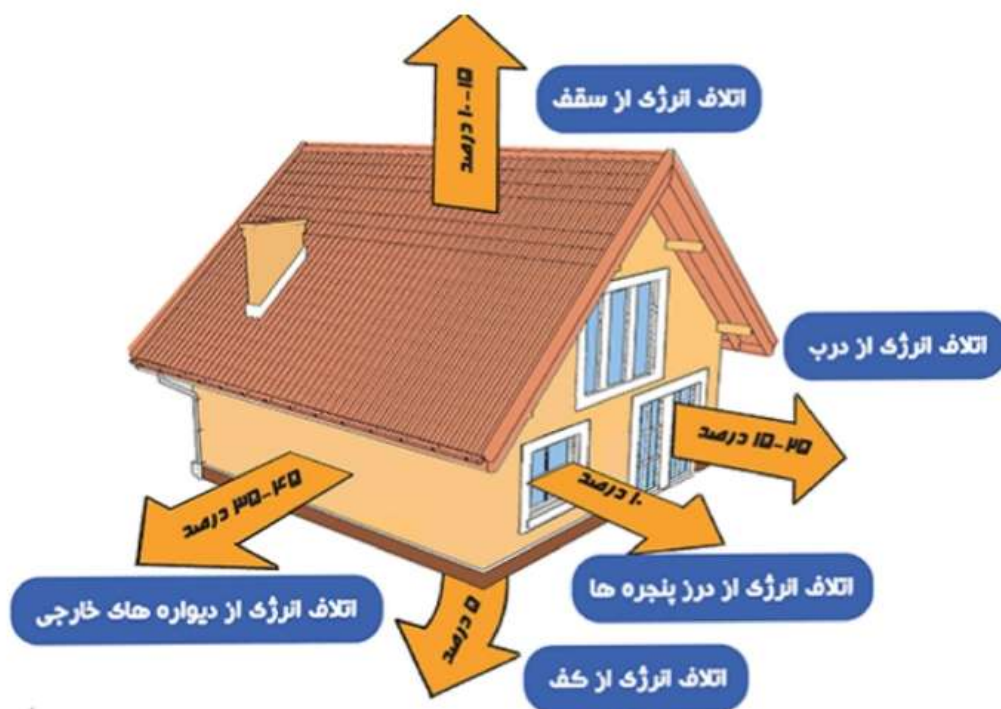
















گردآورنده: محیا خوش ترکیب