

ابزار و ملزومات ممیزی انرژی

ابزار و ملزومات ممیزی انرژی سریع برای انجام یک ممیزی سریع به ابزارها و ملزوماتی به شرح زیر نیاز خواهد بود:

الف) تیم ممیزی انرژی

این تیم متشکل از حداقل ۲ نفر کارشناس آموزش دیده در این زمینه و غالباً با تخصص های مهندسی برق و مکانیک می باشند.

ب) اسناد و مدارک

- کپی قبوض مصرف برق و گاز ساختمان طی ۲ سال گذشته
- نقشه های معماری و ازبیلت ساختمان
- نقشه های جانمایی و چیدمان روشنایی فضاها (داخلی و محوطه)
- نقشه های جانمایی و چیدمان تأسیسات و موتورخانه مرکزی

ج) آمار و اطلاعات

- لیستی از کلیه لوازم و تجهیزات مصرف کننده انرژی داخلی ساختمان
- مشخصات فنی تجهیزات مرکزی (شامل: تأسیسات سرمایشی، گرمایشی و روشنایی)
- اطلاعات مربوط به ساعات بهره برداری (کاری) از ساختمان و پروفیل زمانی حضور در ساختمان
- مشخصات کنتورهای برق و گاز و شناسایی محل استقرار تابلوهای برق و ایستگاه های گاز

د) برخی دستگاه های اندازه گیری ساده

- مولتی متر یا دستگاه Data logger برای اندازه گیری پارامترهای جریان، ولتاژ و ضریب توان
- دستگاه سنجش شدت روشنایی (Lux meter)
- دماسنج و رطوبت سنج دقیق اتاقی (ترمو متر)

ه) استفاده از نرم افزارهای مفید

- استفاده از نرم افزار Excel در بسته نرم افزار Office جهت درج اطلاعات آمار و انجام محاسبات ساده و

در نهایت تهیه نمودارهای مفید مانند :

○ رسم نمودارهای ماهیانه مصرف انواع حامل‌های انرژی بصورت Bar Chart

○ رسم نمودارهای تراز (سهم) مصرف انرژی به تفکیک بخش‌های مصرف کننده Pie Chart

در بخش الگو و فرمت گزارش ممیزی انرژی نمونه‌ای از نمودارهای مذکور ارائه شده است.

- استفاده از نرم افزارهای مدل‌سازی انرژی

برخی از نرم افزارهای موجود برای تهیه و نشان دادن مدلی از رفتار مصرف انرژی در یک ساختمان بسیار مفید خواهند بود. در اینگونه نرم افزارها با وارد نمودن اطلاعات مربوط به طراحی ساختمان می توان حداکثر

مورد نیاز میزان مصرف انرژی (Peak Demand) و بار حرارتی و برودتی (Heating & Cooling

Load) و الگویی از مصرف انرژی در ساختمان و تأسیسات بدست آورد. بدین منظور تا کنون ۲ نسخه از

چنین نرم افزارهایی با قابلیت و کاربرد اشاره شده به سفارش وزارت نیرو تهیه شده است، که برای

ساختمان‌های مسکونی آن با نام "بهسازان" و نسخه تجاری و اداری آن با نام "بهسات" موجود می باشد.

نکته ۱ : برای جمع‌آوری اطلاعات مورد اشاره غالباً از فرم‌های جمع‌آوری اطلاعاتی که به عنوان پرسشنامه - های ممیزی انرژی از قبل تهیه و تدارک دیده شده می‌توان استفاده نمود.

نکته ۲ : مشخصات فنی مربوط به تجهیزات و لوازم مصرف کننده انرژی از روی پلاک دستگاه ها و با مراجعه به کاتالوگ فنی آنها میسر خواهد بود.

و) چک لیست ممیزی انرژی

یکی از ابزارهای مفید در تعیین وضعیت مصرف انرژی و شناسایی فرصت های صرفه جویی آن، بکارگیری

چک لیستی حاوی موارد کنترل و بازرسی بخش ها و تجهیزات مصرف کننده انرژی است که در مدت زمان

کوتاهی طی مراحل ممیزی انرژی با مراجعه به بخش های مصرف و یا بوسیله انجام مصاحبه با بهره برداران از

تجهیزات و همچنین مسئولین نگهداری تأسیسات ساختمان قابل تکمیل خواهد بود . معمولاً چک لیست ها

حاوی طرح سوالاتی از وضعیت مصرف انرژی، شیوه بهره برداری از لوازم مصرف کننده انرژی و نکات تعیین

کننده کیفیت و راندمان م واد، مصالح و تجهیزات مصرف کننده انرژی بوده که غالباً با پاسخ های بله و خیر تکمیل می گردد. در واقع مثبت بودن پاسخ هر یک از سوالات مندرج در این چک لیست به منزله تأیید وضعیت مناسب و پاسخ منفی هر یک از سوالات به معنای وجود پتانسیل و فرصت بهینه سازی و صرفه جویی انرژی تلقی می گردد.

ز) دستگاه های اندازه گیری پارامترهای انرژی

معرفی چند دستگاه اندازه گیری ساده و کاربردی در ممیزی انرژی سریع **Useful Simple**

Measuring Instrument and Applicable for Quick Energy Audit

❖ دستگاه اندازه گیری لحظه ای پارامترهای انرژی الکتریکی

موارد استفاده عمومی : اندازه گیری بر روی تابلو های برق ساختمان به منظور اندازه گیری توان مصرفی مصرف کننده های روی تابلو و سایر پارامترهای الکتریکی مانند: شدت جریان (آمپر)، ولتاژ، ضریب قدرت و....



کاربرد ویژه در ممیزی انرژی :

- ✓ شناسایی و تفکیک سریع مصرف کنندگان روی فیدرها و کنتورها
- ✓ تعیین سهم و تراز مصرف انرژی بخش های مختلف مصرف کننده در ساختمان (با دقت قابل قبول)
- ✓ تشخیص موارد احتمالی تلفات و نشتی جریان در سیم کشی و سربندی تابلوها
- ✓ تشخیص موارد احتمالی افت و نوسانات ولتاژ در تابلو تغذیه و سایر انشعابات
- ✓ اندازه گیری ضریب قدرت و مقدار توان راکتیو و تشخیص نیاز احتمالی به خازن گذاری

❖ دستگاه اندازه گیری شدت نور

موارد استفاده عمومی: اندازه گیری میزان و شدت روشنایی در مکان های مختلف بر حسب **LUX**

$^2W/m$



کاربرد در ممیزی انرژی:

اندازه گیری شدت روشنایی مصنوعی و طبیعی در اتاق ها و فضاها، به منظور:

- ✓ پیشنهاد کاهش تعداد لامپ ها در قابهای موجود به منظور صرفه جویی در مصرف انرژی تا میزانی که میزان روشنایی از استانداردهای توصیه شده در حفظ شرایط آسایش افراد کمتر نشود.
- ✓ پیشنهاد استفاده حداکثر از روشنایی طبیعی روز (بالاخص در فضاهای اداری) و کاهش روشنایی مصنوعی با رعایت استاندارد های حداقل روشنایی مورد نیاز فضاها متناسب با کاربری آنها.
- ✓ اندازه گیری میزان روشنایی بر روی میزهای اداری، با هدف طرح پیشنهاد کاهش ارتفاع روشنایی
- ✓ در ممیزی انرژی، اندازه گیری شدت روشنایی هر اتاق در چند نقطه انجام می گیرد و
- ✓ نهایتا متوسطی از ارقام اندازه گیری در نظر گرفته می شود.

❖ اندازه گیری دما و رطوبت

موارد استفاده عمومی: اندازه گیری درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا (محیط خارج و داخل) °C,

% RH



کاربرد در ممیزی انرژی:

اندازه‌گیری دما و رطوبت در اتاق‌ها و فضاها، به‌منظور:

✓ پیشنهاد تنظیم دما به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی با حفظ شرایط آسایش حرارتی افراد تا میزان استانداردهای توصیه‌شده.

✓ پیشنهاد تنظیم و ثابت نگه‌داشتن درجه حرارت اتاق‌ها (بالاخص در فضاهای اداری) با رعایت استانداردهای مورد نیاز فضاها متناسب با کاربری آنها.

✓ در ممیزی انرژی، اندازه‌گیری دما و رطوبت هر اتاق در چند منطقه انجام می‌گیرد و نهایتاً متوسطی از ارقام اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شود.