

صرفه جویی در مصرف برق ساختمانهای اداری و دولتی

بسمه تعالی

” و لا تسرفوا انه لا یحب المرفین “ قرآن کریم

مقدمه :

صنعت برق از صنایع زیربنایی است و گردش چرخهای اقتصادی و نیز تامین رفاه اجتماعی به استمرار آن وابسته است و هر گونه اختلال در تأمین برق مطمئن و کافی ، مشکلاتی را در عملکرد صنایع موجود و گسترش آنها بوجود خواهد آورد .

گفتنی است صنعت برق نیاز به سرمایه گذاری سنگین و صرف زمان طولانی جهت احداث تأسیسات تولید و انتقال دارد . به عنوان مثال برای اینکه یک کیلو وات برق (معادل مصرف ۱۰ لامپ ۱۰۰ وات) به مصرف کننده برسد به سرمایه گذاری سنگینی بالغ بر ۱۴۰۰ دلار به علاوه ۲۸۰۰۰۰ ریال نیاز می باشد و در صورت مهیا بودن تمام امکانات ، حداقل زمان لازم برای ساخت نیروگاه سه سال است . ملاحظه می شود که در صورت صرفه جویی معادل یک کیلووات نیروی برق ، چه مقدار در هزینه ها و زمان صرفه جویی شده است .

هدف از مدیریت مصرف برق ، تعدیل مصرف به گونه ای است که نه تنها میزان تولید و یا کیفیت کار و محصول کاهش نیابد ، بلکه همراه با افزایش و ارتقاء عوامل مزبور ، مشترک نیز بابت برق مصرفی هزینه کمتری را بپردازد .

بنابراین مدیریت مصرف برق ، مجموعه اقداماتی است که در جهت بهبود بهره وری در واحدهای اداری و صنعتی به منظور ارتقاء سطح کارایی و نهایتاً بهبود اقتصاد ملی انجام می پذیرد .

مدیریت مصرف برق به دو صورت ” مدیریت بار ” و ” صرفه جویی در انرژی مصرفی ” قابل اعمال است . نظر به اینکه در ایران در ساعات اولیه شب ، وسایل روشنایی و لوازم الکتریکی خانگی وارد مدار می شوند در حالی که اکثریت مصرف کنندگان دیگر نیز هنوز در مدار می باشند ، لذا بار مصرفی به حداکثر مقدار خود می رسد (ساعات اوج مصرف) و مدیریت مصرف در جهت کاهش این قله بار و تعدیل آن بایستی برخی از مصارف را به ساعات دیگر شبانه روز انتقال دهد . همچنین در طول شبانه روز باید با اعمال روشهای مناسب و جلوگیری از اتلاف انرژی برق در جهت صرفه جویی در مصرف انرژی گام برداشت .

باید توجه داشت که مدیریت مصرف برق با رهنمودهای فرهنگی و ایجاد تغییرات بسیار ساده در عادات و رفتار مصرف کنندگان (کوتاه مدت) و نیز با تهیه راندمان بهتر (میان مدت و بلند مدت) قابل اجرا می باشد . از آنجا که مطابق برنامه پنجساله دوم قیمت برق بطور متوسط سالانه ۲۰٪ افزایش خواهد یافت ، لذا از لحاظ اقتصادی نه تنها اقدامات کوتاه مدت بلکه اقدامات میان مدت و بلند مدت و سرمایه گذاری در جهت کاهش مصرف زاید انرژی الکتریکی ، غالباً موجه و اجتناب ناپذیر است .

هزینه برق مشترکین عمومی :

طبق بند ج تبصره ۱۹ قانون دوم توسعه اقتصادی - اجتماعی ، متوسط قیمت فروش برق ، سالانه ۲۰ درصد نسبت به متوسط فروش برق در سال قبل افزایش می یابد .

حسب قانون افزایش قیمتهای فروش برق به مشترکین کشاورزی و صنایع کشاورزی و نیز پاره ای از مشترکین دیگر مجاز نمی باشد که به این ترتیب افزایش قیمت فروش برق آنها در نرخ سایر تعرفه ها منظور می شود .

هزینه برق مصرفی مشترکین در بخش عمومی با تعرفه های خاص خود که حسب نوع فعالیت ، قدرت و ولتاژ تغذیه دسته بندی شده اند و شامل نرخ انرژی و بهای ماهانه قدرت می باشند ، محاسبه و دریافت می شود .

بهای انرژی در ساعتهای اوج بار ۵۰ درصد بیشتر از سایر ساعتهای شبانه روز و بهای برق در فصلهای تابستان و زمستان ۲۰ درصد بیشتر از سایر فصلها است .

آشنایی با انواع لوازم مصرف کننده برق :

سهم لوازم مختلف در مصرف برق یک ساختمان یا مجموعه اداری به طور تقریبی مطابق جدول زیر است .

درصد تقریبی	وسایل مورد استفاده	نوع مصرف
۴۰	انواع لامپهای رشته ای ، فلورسنت ، نئون	روشنایی
۴۵	شوفاژ ، تهویه مرکزی ، چیلر ، بخاری برقی ، کولر آبی و کولر گازی	گرمایشی یا سرمایشی
۱۵	انواع لامپهای دائماً روشن ، یخچال ، آسانسور ، بالابر	مصارف ثابت و سایر مصارف

چنانچه قدرت مصرفی برق ساختمان را بر حسب زمان وقوع مصرف در یک شبانه روز روی محورهای مختصات رسم کنیم ، منحنی بدست آمده به نام منحنی بار شناخته می شود ، شکل (۱) منحنی بار تقریبی یک ساختمان اداری را نشان می دهد :

(شکل ۱)

برای آشنایی بیشتر با موضوع مورد بحث در جدول زیر توان مصرفی وسایل متعارف در یک ساختمان اداری درج شده است :

نوع (وات)	نام وسیله
۴۰ ، ۶۰ یا ۱۰۰	لامپ رشته ای
۴۰	لامپ مهتابی بلند
۲۰	لامپ مهتابی کوتاه
۵۰۰	کولر آبی (به طور متوسط)
۲۰۰۰	" " کولر گازی
۲۰۰۰	" " بخاری برقی
مشعل ۲۵۰۰ + پمپ ۲۲۰۰	شوفاژ (برای ۱۵۰ نفر)
۱۵۰	یخچال (۱۰ فوت)
۷۵۰	فتوکیپی معمولی
۱۰۰	کامپیوتر شخصی (PC)
۶۰۰۰	آسانسور (۶ نفره)

چگونگی کاهش در مصارف برق (مدیریت مصرف) :

به منظور کنترل و مصرف بهینه برق اقدامات ذیل پیشنهاد می گردد :

الف : مدیران هر سازمان با آگاهی از ضرورت صرفه جویی نیز قیمت برق مصرفی می باید کارکنان را جهت جلوگیری از اتلاف انرژی برق تشویق نمایند . پیشنهاد می گردد در هر یک از ساختمانهای اداری ، فردی آشنا به موضوع و به عنوان مسئول مدیریت مصرف انرژی معرفی گردد که بررسی ، کنترل و نظارت بر حذف مصارف زاید انرژی را به عهده داشته باشد و به منظور بهبود کارایی وسایل و تأسیسات نصب شده و بهره وری بهتر آنها پیشنهادهای مناسبی را ارائه کند ، به منظور تشویق مدیریت انرژی در ادارات ، سهمی از کاهش هزینه ها را می توان به عنوان کارانه به مسئولین مربوط پرداخت کرد .

ب : اقدامات کوتاه مدت و میان مدت در زمینه مصارف روشنایی ، سرمایشی ، گرمایشی و سایر مصارف که در قالب رهنمودهای ذیل ارائه می شوند :

۱- مصارف روشنایی :

لامپ رشته ای کمترین بازده نور و کمترین عمر مفید را نسبت به دیگر انواع لامپها دارد ، در حالی که لامپهای فلورسنت با داشتن بازده نور ۴/۵ برابر لامپهای معمولی ، عمر مفیدی نیز قریب ۲/۵ برابر لامپهای رشته ای را دارا می باشند . این موضوع به خوبی از ارقام جدول زیر مشهود است :

انواع لامپ	بازده نوری (وات / لومن)	عمر مفید (ساعت)
رشته ای	۱۳	۱۰۰۰
فلورسنت (مهتابی)	۶۰	۲۵۰۰
جیوه ای	۴۰	۶۰۰۰
فلورسنت با بالاست الکترونیکی (کم مصرف)	۶۵	۸۰۰۰

۱-۱) با قرار دادن میزها در جای مناسب و تنظیم سطح کار سعی کنیم در هنگام روز از حداکثر نور طبیعی استفاده به عمل آید و نور مصنوعی تنها در نقاطی که امکان استفاده از نور طبیعی وجود ندارد به کار برده شود .

۱-۲) در مورد کارهای حساسی که نیاز به نور زیادتری دارند از روشنایی موضعی (چراغهای رومیزی) استفاده گردد و از روشن کردن تمامی محیط به یک میزان خودداری شود .

۱-۳) راهروها ، پارکینگها و انبارها (به ویژه در ساعاتی که رفت و آمد به حداقل می رسد) تنها در حد رعایت ضوابط ایمنی روشن گردند و لامپهای زائد خاموش شوند .

۱-۴) در اماکنی که نور کم نیز موجب مشکلی نخواهد شد از لامپهای با وات کم استفاده شود .

۱-۵) سیمها ، پریزها و کلیدها به موقع بررسی شده و طبق برنامه ریزی مرتبی جابجا ، قابها و لامپها تمیز گردند تا از بازدهی آنها کاسته نشود .

۱-۶) در مورد سقف و دیوارهای محیط کار از رنگهای روشن استفاده شود .

۱-۷) سعی شود از لامپهای با وات کم و شدت روشنایی بالا معروف به لامپهای کم مصرف استفاده گردد .

۱-۸) به منظور اصلاح ضریب قدرت در مورد لامپهای فلورسنت از خازن با ظرفیت مناسب استفاده شود .

۹-۱) استفاده از بالاست (چوک) الکترونیکی نه تنها موجب بهبود نور و عمر لامپ می شود، بلکه مصرف برق مجموعه لامپ و راه انداز را نیز نسبت به چوکهای معمولی کاهش می دهد.

۲- مصارف سرمایشی و گرمایشی :

کثیف بودن سطوح تبادل حرارتی دستگاههای سرمایشی و گرمایشی تأثیر زیادی در کاهش بازده آنها داشته و طبعاً باعث افزایش مصرف برق آنها خواهد شد. مثلاً در سیستم سرمایشی جذبی (Absorption) کثیف بودن سطح اواپراتور، به مقدار ۱۰٪ ظرفیت اسمی را کم می کند و کثیف بودن سطح کندانسور باعث تقلیل ۱۲٪ از ظرفیت اسمی می گردد و چنانچه هر دو عامل جمعاً وجود داشته باشند، ۲۴٪ ظرفیت نامی دستگاه کاسته می شود.

این ارقام در مورد سیستمهای سرمایشی رفت و برگشتی (Reciprocation) به ترتیب ۱۸/۹٪، ۸/۲٪ و ۲۶٪ می باشد.

۲-۱) با توجه به فصل، شرایط محل و ساختمان، ترموستات وسایل سرمایشی و گرمایشی در حد نیاز طبیعی و عادی، در دامنه محدودی تنظیم گردند.

۲-۲) سطح وسایل سرمایشی و گرمایشی نصب شده در اطرافها را تمیز لوله ها و اتصالات دستگاهها و جلوگیری از نشتی ها اقدام لازم به عمل آید.

۳-۲) در و پنجره های اضافی بسته نگهداشته شده و از باز کردن و بستن مکرر آنها جلوگیری شود.

۴-۲) درجه حرارت آب گرم مورد استفاده در ساختمان تا حد نیاز کاهش داده شود.

۵-۲) برج خنک کن، اواپراتور و ... به موقع و به طور مرتب سرویس، تعمیر و تمیز شوند.

۶-۲) سعی گردد از کویلهای برقی حرارتی از جمله بخاری برقی و اجاق برقی تا حد امکان استفاده نشود.

۷-۲) برنامه ای تنظیم شود که تأسیسات گرمایشی یا سرمایشی مرکزی در ساعات اولیه بامداد روشن شده و حداقل دو ساعت قبل از خروج پرسنل و تعطیلی اداره خاموش شوند و یا با حداقل توان کار کنند.

۸-۲) عملکرد فن ها به موقع بررسی شده و مورد سرویس و تعمیر قرار گیرند.

۹-۲) برای محیطهای کوچک به جای روشن کردن سیستم مرکزی از تجهیزات کوچک موضعی استفاده گردد. (مثلاً کولر گازی برای خنک کردن یک یا دو اتاق به جای استفاده از سیستم برودت مرکزی).

۱۰-۲) در مورد تأسیسات مرکزی از پیش گرمکن یا پیش سردکن به تناسب استفاده شود.

۱۱-۲) دو جداره کردن پنجره ها به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی بررسی و اجرا گردد.

۱۲-۲) در و پنجره های محل کار به موقع و مرتب تعمیر و درزگیری شوند.

۱۳-۲) در سیستمهای سرمایشی چنانچه دریچه هدایت نداشته باشد، نسبت به نصب آن اقدام شود.

۱۴-۲) امکان ذخیره سازی آب گرم در ساعات شب مورد بررسی قرار گیرد .

۱۵-۲) امکان نصب وسایل بازیافت حرارت مورد بررسی قرار گیرد .

۱۶-۲) احتمال استفاده از آب کندانسور به عنوان آب گرم مصرفی بررسی گردد .

۱۷-۲) در وسایل سرمایشی و گرمایشی از عایق کاری مناسبی بهره گرفته یا حداقل با ورقه آلومینیومی روکش شوند .

۱۸-۲) امکان استفاده از وسایل خنک کننده گازسوز به جای وسایل خنک کننده برقی مورد بررسی قرار گیرد .

۳- سایر مصارف :

۱-۳) آسانسورها چنان تنظیم شوند که حتی الامکان در طبقات اول و دوم توقف نداشته باشند و در بقیه طبقات نیز یک در میان متوقف شوند ، مگر در بیمارستانها و یا در مورد حمل بار که توقف در طبقات ضروری است .

۲-۳) دقت شود که سقف و بام ساختمانها از عایق کاری مناسب و خوبی برخوردار باشد تا از اتلاف انرژی جلوگیری گردد .

۳-۳) به منظور بهبود ضریب قدرت وسایل موتوری از تجهیزات مناسب ، چون خازن استفاده شود .

۴-۳) امکان استفاده از وسایل کنترل یا محدود کننده قدرت مورد بررسی قرار گیرد .

۵-۳) شبکه های برقی داخلی ساختمانها به منظور تجهیز به سیستمهای فرمان خودکار تحت بررسی قرار گیرند .

۶-۳) امکان عایق کاری دیوارها به خصوص در موقع ساخت بناهای جدید به منظور جلوگیری از تلفات انرژی مد نظر قرار گیرد .

امور برق - معاونت برنامه ریزی

دفتر مطالعات بار و انرژی و مدیریت مصرف

پائیز ۱۳۷۶