

## درباره اصلاح الگوی مصرف (۵)

اصلاح الگو در مصارف خانگی، روشنایی و برق چاه‌های کشاورزی

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۹۷۰۲

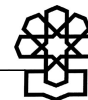
خرداد ماه ۱۳۸۸

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۴	۱. برق و مصارف گوناگون آن
۷	۲. اصلاح الگوی مصرف در بخش خانگی
۱۱	۳. اصلاح الگوی مصرف برق در صنعت
۱۳	۴. روشنایی معابر
۱۶	۵. روشنایی منازل
	۶. بررسی وضعیت مصرف برق در چاه‌های کشاورزی برق‌دار و ارائه راهکار برای مدیریت بحران
۲۱	مصرف غیرمجاز برق در این بخش
۲۷	۷. الگوی مصرف در بخش تجاری



## درباره اصلاح الگوی مصرف (۵)

اصلاح الگو در مصارف خانگی، روشنایی و برق چاه‌های کشاورزی

### چکیده

اصلاح الگوی مصرف یک فرضیه ملی، مذهبی و اجتماعی است که تحقق آن عزم عمومی را می‌طلبد. متأسفانه برخی، اصلاح الگوی مصرف را با فشار به مردم و کاهش مصرف، اشتباه گرفته‌اند، در حالی‌که پیش و بیش از همه، اصلاح الگوی مصرف وظیفه دولت و دولتمردان است و باید آن را استفاده بهینه از منابع ترجمه کرد. با توجه به اینکه انرژی برق به‌عنوان پاک‌ترین، فراگیرترین و گران‌ترین انرژی محسوب می‌شود، ضرورت استفاده بهینه و اصلاح الگوی مصرف در این بخش بیش از سایر بخش‌ها باید مورد توجه قرار گیرد.

از انرژی برق در بخش‌های خانگی (۳۳/۴ درصد)، بخش صنعتی (۳۲/۴ درصد)، بخش عمومی (۱۲/۹ درصد)، بخش کشاورزی (۱۱/۶ درصد)، روشنایی معابر (۲/۵۹ درصد) و سایر مصارف (۶/۵۴ درصد) استفاده می‌شود.

در هر کدام از این بخش‌ها موارد پنهان و آشکار بسیاری وجود دارد که ائتلاف منابع را هشدار می‌دهد و می‌توان با توسل به اصلاح قوانین، فرهنگ‌سازی، اصلاح قیمت، استفاده تجهیزات مناسب و ... در جهت اصلاح وضعیت نامناسب کنونی مصرف گام برداشت.

قبل از انتشار این گزارش، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن) دو گزارش کارشناسی پیرامون اصلاح الگوی مصرف برق و صنایع انرژی‌بر منتشر کرده است که عناوین کامل آنها در ادامه خواهد آمد و این گزارش نیز به‌عنوان گزارش سوم، در مورد اصلاح الگوی مصرف در سه بخش خانگی، روشنایی و کشاورزی انتشار می‌یابد. ذکر این نکته ضروری است که گزارش‌های مرتبط با موضوعات فوق فقط به بخش‌هایی از این موارد می‌پردازد، زیرا ابعاد الگوی مصرف بسیار متنوع و وسیع است و در همین بخش‌هایی که گزارش آنها تقدیم شده است نیز می‌تواند بسیار وسیع‌تر باشد، ولی در محدوده توان مرکز نمی‌گنجد و قاعدتاً باید توسط دستگاه‌های مرتبط، اقدام و پیگیری شود. دو گزارشی که پیش از این تهیه شده بود به این شرح است:



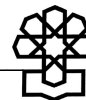
۱. چند راهکار برای اصلاح الگوی مصرف در شبکه برق کشور.
۲. بررسی اصلاح الگوی مصرف در صنایع منتخب انرژی‌بر، بخش معدن و صنایع معدنی (فولاد، مس، آلومینیم و سیمان).

### مقدمه

انتخاب هدف فوق‌الذکر از طرف مقام معظم رهبری در نامگذاری سال جاری از یک جامعیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است که احتیاج دارد ابعاد آن از هر نظر مورد مطالعه و دقت قرار گیرد و سعی شود که در همان سطح متعالی که هدف مقام رهبری بوده است باقی بماند و نباید اجازه داد افرادی با تعبیرهای نادرست عمدی یا سهوی این پیام ارزشمند و به‌عبارتی ابزار پایه و بستر توسعه هدفمند و پایدار را به سود منافع مادی یا اهداف بخشی خود مصادره کنند.

باید متخصصان و نخبگان در حوزه‌های مختلف با نگاهی جامع (سیستماتیک) به فرایندها و مراحل آن به‌منظور ایجاد فضای هدفمند و در شان این کشور مقدس نظر افکنند تا با ایجاد راهکارهای اجرایی و اولیه و در شرایط اقتصادی حاضر، مردم و مسئولان را یاری رسانند.

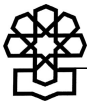
بحث اینکه منطق بازار به تنهایی نمی‌تواند در تمام زمینه‌ها، اصلاح الگوی مصرف را به‌دنبال داشته باشد بحث مهمی است که در این خلاصه نمی‌گنجد، ولی منطق بازار هم می‌تواند به میزان کمی در این رابطه مؤثر باشد اما عامل تعیین‌کننده نخواهد بود. مثال‌های خوب آن را در بحران اقتصادی جهان به عینه می‌توان دید. در کشوری مانند آمریکا که اقتصاد آزاد لیبرالیستی حاکم است و دولت حداقل دخالت را در امور اقتصادی مردم داراست تنها چیزی که رعایت نمی‌شود الگوی مصرف است. به اعداد و ارقام انرژی مصرفی، کالا و خوراک مصرفی نگاه کنید، آمریکا به فاصله زیادی با سایر کشورها، منابع را تلف می‌کند. به‌عبارت ساده‌تر حجم مواد خوراکی که توسط مردم آمریکا دور ریخته می‌شود می‌تواند یک کشور چند صد میلیونی را تغذیه کند. بنابراین به صرف پیاده‌سازی اقتصاد بازار آزاد نمی‌توان مطمئن بود که الگوی مصرف رعایت شود. الگوی مصرف هر جامعه بیشتر از همه به فرهنگ روان‌شناختی ارتباطات بین افراد، حاکمیت، منابع جامعه، سرمایه، اجتماع و... بستگی دارد و حتی در فضای جوامعی که منابع آنها یکسان است نحوه تخصیص منابع برای رفع مایحتاج زندگی کاملاً متفاوت است. در این زمینه مطالعاتی در دهه ۱۹۸۰ در کشورهای اروپای غربی انجام گرفت و جوامع آلمانی، انگلیسی، فرانسوی، ایتالیایی و هلندی و ... با هم مقایسه شدند و در نهایت این نتیجه به‌دست آمد که مثلاً ایتالیایی‌ها در شرایط عادی، داشتن خودرو، را به بهبود مسکن ترجیح می‌دهند یا مردم انگلیس، بهداشت و درمان سطح بالا را به داشتن



خودرو و لوازم خانگی ارجح می‌دانند و یا فرانسوی‌ها دسترسی به غذاها و تفریحات بهتر را اولویت می‌دهند و آلمان‌ها داشتن لوازم خانگی را.

بنابراین الگوی مصرف نمی‌تواند در تمام مناطق از یک روش پیروی کند و نمی‌توان آن را با یک دستور و بخش‌نامه دولتی در مملکت پیاده کرد. پیاده‌سازی الگوی مصرف باید برای تمام پدیده‌هایی باشد که مردم با آن سروکار دارند و به مصرف انرژی برق، آب، دارو، خوراک، - مسکن و غیره منحصر نمی‌شود. پیدا کردن راه‌حلی که بتواند تمامی عادت‌های غیرمنطقی را تصحیح کند احتیاج به فرهنگ‌سازی و تحول اجتماعی دارد. الگوی مصرف یک پدیده چند متغیره<sup>۱</sup> است که تمام جوانب آن باید مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. به‌طور خلاصه الگوی مصرف وقتی می‌تواند نتیجه‌بخش باشد که:

۱. یک عزم جدی و همگانی با تمام قوا از آن حمایت کند.
۲. شعارگونه با آن برخورد نشود.
۳. دستگاه عریض و طویل اداری برای پیاده‌سازی آن ایجاد نشود.
۴. تمام افراد جامعه بدون توجه به موقعیت اجتماعی در پیاده‌سازی حوزه‌ای که با آن در ارتباطند اصل الگوی مصرف را رعایت نمایند.
۵. سازمان‌های دولتی از سال جاری برای رعایت الگوی مصرف در زمینه مسئولیت‌هایی که دارا هستند برنامه‌ریزی کنند و توجه داشته باشند که این فرهنگ‌سازی زمان‌بر است و متوقع نباشند که در همین سال جاری نتیجه بدهد. بنابراین باید تداوم برنامه رعایت الگوی مصرف را در سرلوحه وظایف خود قرار دهند و حداقل هر سه ماه یکبار نتیجه عملکرد خود را به اطلاع همگان و یا حداقل ارباب رجوع همان سازمان برسانند.
۶. صدا و سیما به‌عنوان «رسانه ملی» کشور، باید عملکرد سازمان‌های دولتی و خصوصی را به اطلاع عموم برساند و راه‌حل منطقی ارائه شده را اشاعه دهد و بخش فرهنگ‌سازی الگو را عهده‌دار شود و از شعارزدگی به شدت پرهیز کند.
۷. افراد مسئول و غیرمسئول از ارائه آمارهای خام و غیرمنطقی که باعث تشویش اذهان عمومی می‌شود، به‌شدت خودداری کنند.
۸. مسئولین امور، باید به این اصل توجه داشته باشند که با اهرم قیمت به تنهایی نمی‌توان الگوی مصرف را پیاده کرد و در بعضی از مواقع استفاده بیش از حد از این اهرم نتایج نامطلوبی به دنبال خواهد داشت.
۹. متأسفانه در سالیانی که الگوی مصرف بخشی از مردم را به‌شدت تغییر یافته و با واردات



انگور آرژانتینی، سیب فرانسوی، پرتقال مصری، آلوی آفریقای جنوبی ذائقه برخی از مردم را برای مصرف میوه دگرگون ساخته و الگوی مصرف میوه در بهار را در ایران ناسالم کرده‌اند. به همین دلیل است که مقام معظم رهبری سال ۱۳۸۸ را سال اصلاح الگوی مصرف در همه زمینه‌ها نام نهادند. بنابراین دولت‌ها که خود عامل اصلی بعضی از تغییرات منفی الگوی مصرف هستند نباید تنها متولی اصلاح آن باشند و برای آن برنامه‌ریزی کنند چون به تنهایی قادر به انجام آن نخواهند بود.

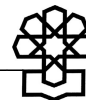
۱۰. دولت به‌عنوان یک سازمان عریض و طویل بوروکراسی، باید اصلاح الگوی مصرف را از واحدهای زیرمجموعه خود شروع کند.

اصلاح الگوی مصرف یک پدیده مزمن است و تمامی افراد این مملکت اجرای آن را باید به‌صورت یک فریضه ملی - مذهبی - اجتماعی بدانند و به آن پایبند باشند و تحقق آن امکان‌پذیر نخواهد بود مگر آنکه رسانه ملی، شورای ائمه جمعه و جماعات، آموزش و پرورش و به‌عبارت ساده‌تر همه دستگاه‌ها نسبت به اجرای این فرمان احساس تکلیف شرعی و ملی کرده و طی یک برنامه چندین ساله نسبت به منطقی کردن مصرف در تمام حوزه‌ها اقدام کنند. غیرمنطقی بودن الگوی مصرف در ایران پدیده‌ای نوین است و در هر حوزه علل و عوامل خاص خود را داراست. بنابراین با برنامه‌های ضربتی و آنی و شعارهای عوام‌گرایانه نمی‌توان آن را تغییر داد. عوامل ایجاد مصرف غیرمنطقی هر بخش باید به‌دقت مطالعه و بررسی شود و به پیوستگی آنها با هم توجه گردد و بعد در صورت امکان علت آن با تدوین و اجرای قانون و یا فرهنگ‌سازی (بسته به مورد) از بین برود. برای اصلاح الگوی مصرف مشوق‌های اقتصادی «نرخ - قیمت» و غیراقتصادی باید هم‌زمان به کار گرفته شود.

در این گزارش سعی می‌شود به‌صورت بسیار خلاصه، به بعضی از مواردی که لازم است در این رابطه مورد توجه قرار گیرد اشاره شود. ولی باید دقت داشت که بررسی تمام ابعاد مرتبط با این هدف مهم و سرنوشت‌ساز، کاری زمان‌بر و گسترده است که باید توسط همه دستگاه‌های مرتبط با مصرف، انجام شده و به‌وسیله یک مجموعه فرابخشی هدایت شود. زیرا اجرای آن در بخش‌های محدودی می‌تواند بر سایر بخش‌های مرتبط با این امر، تأثیر داشته باشد و اصلاح را در بخش‌های دیگر با مشکل روبه‌رو کند.

## ۱. برق و مصارف گوناگون آن

انرژی برق به‌عنوان پاک‌ترین، بهترین، فراگیرترین و گران‌ترین انرژی است که بشر از یک‌صد سال پیش از آن استفاده می‌کند و روز به روز نیز مصرف و گستردگی آن در زندگی بشر بیشتر



می‌شود. یک لحظه بی‌برقی در بعضی از حوزه‌های زندگی عملاً غیرقابل تحمل شده است. به طوری که تا دهه ۱۹۸۰ میزان مصرف سرانه انرژی برق، شاخص پیشرفت کشورها محسوب می‌شد، ولی در حال حاضر با بالا رفتن مصرف انرژی در کشورهای نفتی و مناطق گرم، تولید و مصرف برق به عنوان یکی از شاخص‌های فرعی در ارزیابی‌های توسعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. آنچه به عنوان شاخص توسعه بررسی می‌شود چگونگی سرویس‌رسانی و زمان برآورد تقاضای مشترک است.

از سوی دیگر کمبود منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در صنعت برق در تمام دنیا مشهود است. به جز چند کشور انگشت‌شمار توسعه یافته، بقیه دنیا با کمبود منابع لازم مواجه هستند و کشورهای نفتی هم که با کمبود منابع مالی مواجه نیستند با مشکلات فنی، اقتصادی، نرخ، تعرفه، یارانه و غیره دست به گریبان هستند.

با توجه به اعداد و ارقام مرتبط با صنعت برق و سرمایه‌گذاری انجام شده در این صنعت در سی سال پس از انقلاب، مشاهده می‌شود که این بخش نسبت به سایر بخش‌ها، از لحاظ فنی و تا اندازه‌ای در بهره‌برداری موفق‌تر بوده است. شاید جداول زیر شاهدهی بر این مدعا باشد:

جدول ۱. تولید و مصرف برق در دنیا و ایران

ردیف	شرح	دنیا (۲۰۰۴)	خاورمیانه (۲۰۰۴)	ایران (۱۳۸۶)
۲	تولید برق (میلیارد کیلووات ساعت)	۱۷۴۵۰	۵۸۸	۲۰۴
۳	مصرف برق (میلیارد کیلووات ساعت)	۱۵۹۸۵	۵۲۴	۱۵۶
۴	تولید سرانه (کیلووات)	۲۷۴۷	۲۲۳۱	۲۸۸۵
۵	مصرف سرانه (کیلووات)	۲۵۱۶	۲۸۸۱	۲۱۹۵

جدول ۲. رتبه ایران در صنعت برق در رده‌بندی جهانی

ردیف	طرح	رتبه
۱	ظرفیت نصب شده	هفدهم
۲	تولید برق	نوزدهم
۳	مصرف برق	بیستم
۴	قدرت سرانه	سی‌ام
۵	تولید سرانه	بیست و هشتم
۶	مصرف سرانه	سی‌ام

گرچه اختلاف بین ارقام تولید و مصرف از یک طرف و رتبه قدرت نصب شده با تولید برق و مصرف و بالاخره اختلاف مصرف سرانه «فروش برق» با تولید سرانه نشان‌دهنده تلفات نسبتاً زیاد در شبکه است که در این مورد اصلاح الگوی مصرف باید حتماً رعایت شود، ولی داشتن رتبه



سیام مصرف سرانه در زمینه مصرف برق نشان از ازدیاد مصرف برق در کشور نیست، ولی ترکیب مصرف و استفاده از این انرژی در ارتقای سطح درآمد و رفاه عمومی بسیار با اهمیت است و برای تکتک بخش‌هایی که از این انرژی استفاده می‌کنند باید اصلاح الگوی مصرف تعریف و اعمال شود. ذکر این نکته بی‌فایده نیست که در بیست و چند سال پیش، کشورهای اروپای شرقی با کمبود انرژی برق مواجه شدند و هر یک راه‌حلی برای مقابله با آن اتخاذ کردند. مثلاً در کشور رومانی برای جلوگیری از مصرف برق، پلیس انرژی تشکیل شد، در چکسلواکی آن زمان برنامه منطقی کردن مصرف تدوین شد. بدیهی است رومانی در برنامه خود با شکست مواجه شد، ولی چکسلواکی به آسانی بحران را پشت سر گذاشت. در مورد ایران هم، اصلاح الگوی مصرف احتیاج به فرهنگ‌سازی بلندمدت دارد.

از انرژی برق در بخش‌های زیر استفاده می‌شود:

- بخش خانگی،
- بخش تجاری،
- بخش صنعتی،
- بخش کشاورزی،
- بخش عمومی،
- بخش روشنایی.

که برای هر یک از بخش‌های فوق‌الذکر باید اصلاح الگوی مصرف تعریف و میزان صرفه‌جویی ناشی از الگوی مصرف محاسبه شود.

در این بخش به شرح مختصر بعضی از بخش‌های فوق پرداخته می‌شود.

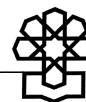
جدول زیر ترکیب مصرف برق را در سال ۱۳۸۶ برای هر یک از بخش‌های موجود نشان

می‌دهد:

جدول ۳. ترکیب مصارف برق در سال ۱۳۸۶ (فروش برق)

شرح	خانگی	صنعتی	عمومی	کشاورزی	سایر مصارف	روشنایی معابر	جمع
مصارف (فروش) میلیون کیلووات ساعت	۵۱۰۵۹	۴۹۸۳۷	۱۹۷۱۰	۱۷۷۴۵	۹۹۹۴	۴۵۰۸	۱۵۲۸۵۳
مصارف (فروش) درصد از کل مصرف	۳۳/۴	۳۲/۶۰	۱۲/۹۰	۱۱/۶۱	۶/۵۴	۲/۹۵	۱۰۰

مأخذ: گزارش‌های وزارت نیرو.



## ۲. اصلاح الگوی مصرف در بخش خانگی

سهم بخش روشنایی در مصرف برق خانوار معادل ۳۰ درصد و بقیه لوازم ۷۰ درصد است. جدول زیر نشان‌دهنده ترکیب مصرف برق خانوار است:

جدول ۴. ترکیب مصرف برق خانوار

ردیف	شرح	درصد مصرف
۱	یخچال و فریزر	۲۷/۹
۲	کولر آبی و گازی	۲۵/۹
۳	لوازم صوتی و تصویری	۹/۸
۴	ماشین لباس‌شویی	۱/۴
۵	سایر لوازم	۵
۶	روشنایی	۳۰

جدول زیر نشان‌دهنده مصرف برق در بخش‌های مختلف در ایران و ترکیه است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، پراکندگی مصرف برق در بخش‌های مختلف در ایران و ترکیه دارای تفاوت‌های قابل ملاحظه است:

جدول ۵. پراکندگی میزان مصرف انرژی برق در ترکیه و ایران

ردیف	شرح مصرف	ایران	ترکیه
۱	خانگی	۳۳/۴	۲۳/۶
۲	صنعتی	۳۲/۶	۵۷/۶
۳	تجاری «عمومی»	۱۲/۹	۱۰/۳
۴	کشاورزی	۱۱/۶۱	
۵	روشنایی سایر	۲/۹۵	۳/۲
۶	سایر مصارف	۶/۵۴	۵/۳

جدول زیر الگوی مصرف را بنا به تعریف وزارت نیرو برای تعیین نرخ هر کیلووات ساعت برق در مناطق مختلف کشور نشان می‌دهد:



جدول ۶. الگوی مصرف بنا به تعریف وزارت نیرو

معتدل و سردسیری	گرمسیری	مناطق
		ماه‌های
۲۰۰	۳۰۰	عادی
۲۰۰۰	۳۰۰۰	گرمسیری ۱
۲۰۰	۳۰۰۰	گرمسیری ۲
۲۰۰	۱۰۰۰	گرمسیری ۳
۲۰۰	۵۰۰	گرمسیری ۴

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کشور به دو منطقه گرمسیری و مناطق معتدل و سردسیری تقسیم شده است و برای ماه‌های گرم و عادی، مقادیر مشخصی به‌عنوان الگوی مصرف تعریف شد. در این الگوبندی، مناطق گرمسیری ایران به چهار دسته تقسیم شده است که برحسب شدت گرما در ماه‌های گرم دارای الگوهای متفاوتی به شرح جدول زیر است:

جدول ۷. طبقه‌بندی مناطق گرم و مرطوب و مدت و دوره زمانی آن

طبقه‌بندی ایام گرم (دوره اعمال تعرفه ویژه ایام گرم)								شهرستان‌های مشمول تعرفه ویژه ایام گرم
گرم (۴)		گرم (۳)		گرم (۲)		گرم (۱)		
دوره	ماه	دوره	ماه	دوره	ماه	دوره	ماه	
						ابتدای فروردین تا پایان آذر	۹	کلیه شهرستان‌های استان خوزستان، بوشهر و هرمزگان و شهرهای چابهار و کنارک
						ابتدای فروردین تا پایان مهر	۷	شهرستان‌های دو گنبدان و لیکک
						ابتدای اردیبهشت تا پایان مهر	۶	شهرستان‌های مهران، دهلران و نیک شهر
						ابتدای فروردین تا پایان مهر	۷	شهرستان‌های جیرفت، لار، لامرد، کهنوج، عنبرآباد، منوجان، قلعه گنج، رودبار جنوب و فاریاب
				ابتدای اردیبهشت تا پایان مهر	۶			شهرستان‌های دهدشت، شهداد، شاهماران، بم فهرج و ایرانشهر



طبقه‌بندی ایام گرم (دوره اعمال تعرفه ویژه ایام گرم)								شهرستان‌های مشمول تعرفه ویژه ایام گرم
گرم (۴)		گرم (۳)		گرم (۲)		گرم (۱)		
دوره	ماه	دوره	ماه	دوره	ماه	دوره	ماه	
		اردیبهشت و مهر	۲	ابتدای خرداد تا پایان شهریور	۴			شهرستان زابل
		ابتدای اردیبهشت تا پایان مهر	۶					شهرستان‌های گیلان غرب، سرپل زهاب، قصرشیرین، نفت شهر، قیر، کارزین و فراشیند و دهستان‌های سرقلعه و جیگران
		ابتدای تیر تا پایان شهریور	۳					شهرستان‌های پلدختر، گنبد، کلاله و مینودشت
ابتدای خرداد تا پایان شهریور	۴							شهرستان‌های دره‌شهر، آبدانان، نورآباد، خشت، کمارج، کازرون، داراب، جهرم و طبس
ابتدای تیر تا پایان شهریور	۳							شهرستان‌های جعفرآباد، پارس‌آباد، اصلاندوز، بیله‌سوار و سایر شهرهای گلستان (به جز شهرستان‌های گنبد، کلاله و مینودشت)
ابتدای خرداد تا پایان مرداد	۳							بافق و قم
تیر و مرداد	۲							گرمسار، کاشان، آران و بی‌دگل، خور و بیابانک

در جدول زیر سعی شده است به مصرف بعضی از وسایل خانگی انرژی‌بر اشاره شود و تفاوت وضع موجود با آنچه که باید باشد و الگوی مصرف در آن باید رعایت شود پرداخته شده است. بر همین اساس در جدول زیر مقدار مصرف برق سه وسیله پرمصرف خانوار برحسب کلاس‌ها متداول در آنها آورده شده است:



جدول ۸. میزان مصرف برق در سه وسیله پرمصرف خانگی

ردیف	نام وسیله برقی	کلاس	میزان مصرف
۱	ماشین لباسشویی (میانگین مصرف در هر سیکل شستشوی)	A	۱/۱۴ کیلووات ساعت
		F	۲/۳ کیلووات ساعت
۲	کولر گازی (میانگین توان مصرفی)	A	۱/۷ کیلووات ساعت
		D	۲/۱ کیلووات ساعت
		F	۲/۵ کیلووات ساعت
۳	کولر آبی (میانگین توان مصرفی)	A	۳۶۰ وات
		F	۶۵۰ وات
		G	۸۰۰ وات

لازم به ذکر است که در حال حاضر میانگین بازده انرژی کولرهای گازی تولیدی کشور و وارداتی D و بازده انرژی کولرهای آبی کشور F و G است و عدم تولید یا واردات وسایل مذکور با کلاس A که دارای مصرف بهینه برق هستند، عملاً هزینه بیشتری را به مصرف‌کننده تحمیل خواهد کرد.

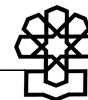
در جدول زیر پتانسیل صرفه‌جویی قابل حصول در کشور را که با استفاده از تجهیزات کم‌مصرف نسبت به تجهیزات تولید داخل، امکان‌پذیر است، نشان داده شده است:

جدول ۹. پتانسیل‌های صرفه‌جویی قابل حصول در کشور

نوع تجهیز	رتبه فعلی	متوسط شاخص	رتبه هدف	شاخص هدف	پتانسیل سالیانه صرفه‌جویی KWH
یخچال فریزر	D $90 < I < 100$	۱,۶۲۲ KWH/DAY	A	۰,۹۳۷ KWH/Day	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
کولر گازی	D $2/6 < EER < 2/9$	۲۱۱۲W	A $EER > 3$	حداکثر ۱۷۵۸	۱,۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰
کولر آبی	GF $26 < EER < 39$	۷۵۰W	B $59 < EER < 65$	۳۸۱W	۱,۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰

ملاحظه می‌شود که:

کل پتانسیل قابل حصول صرفه‌جویی برابر ۳۱۴۰ میلیون کیلووات ساعت است که معادل یک نیروگاه ۴۲۰ مگاواتی است و با در نظر گرفتن تلفات انتقال و توزیع، معادل یک نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی خواهد بود.



جدول زیر مقادیر تعریف شده از سوی وزارت نیرو برای مصارف مختلف خانوار در مناطق سرد معمولی و همین‌طور در ماه‌های عادی در مناطق گرمسیری ذکر شده است که حداقل برای بعضی از تجهیزات تولید داخل و یا وارداتی که دارای مصارف بالای برق هستند، دارای توجیه منطقی نیست. بنابراین بدیهی است که اگر مصرف‌کنندگان بخواهند الگوی مذکور را رعایت کنند، باید از خرید تجهیزات با کلاس پایین (مصرف بالا) از جمله تولیدات داخل خودداری کنند که صنعت داخل را با چالش روبه‌رو خواهد کرد.

جدول ۱۰. برآورد مصرف خانوار متوسط در مناطق سرد و معمولی  
در ماه‌های معتدل توسط وزارت نیرو

ردیف	شرح	کیلووات ساعت
۱	روشنایی	۴۰
۲	یخچال	۵۰
۳	لباس‌شویی	۴۰
۴	صوتی و تصویری	۴۰
۵	سایر لوازم	۳۰
۶	جمع	۲۰۰

### ۳. اصلاح الگوی مصرف برق در صنعت

هیچ ماده اولیه را نمی‌توان به کالا تبدیل کرد مگر آنکه برای این تبدیل مقداری انرژی به مصرف برسد. این انرژی که از جنس مکانیکی - حرارتی - شیمیایی است یا توسط نیروی کار دستی انجام می‌گیرد و یا توسط ماشین‌آلات مولد انرژی، در هر صورت در حال حاضر این انرژی برق است که تقریباً جایگزین سایر انرژی‌های مصرفی در تولید صنعتی شده است. به‌طوری‌که روز به روز استفاده از این انرژی در تولید صنعتی نقش بارزتری به خود می‌گیرد.

تولید هر واحد کالای صنعتی، به مقدار معینی انرژی برق احتیاج دارد که این مقدار تولید با توجه به مدرن بودن سیستم و میزان بهره‌وری و برند<sup>۱</sup> (Brand) تولید و سال تأسیس واحد تولیدی و نیروی کار متخصص و مدیریت بر انرژی، متغیر و متفاوت است و در بعضی از کالاهای تولیدی، با پیشرفت تکنولوژی، مقدار انرژی مصرفی به‌تدریج کاهش پیدا می‌کند، ولی در نهایت با توجه به تکنولوژی‌های موجود به حد مینیمم مصرف می‌رسد که کمتر از آن امکان ندارد.

برای مثال روش تولید فلز آلومینیم در ۱۲۰ سال گذشته تغییر نکرده و نحوه تولید آن همان

1. Brand



روش سال ۱۸۹۰ است که روش الکترولیز آلومینا در حمام کرلیت است. ولی مصرف انرژی برق برای تولید یک کیلوگرم آلومینیم از ۵۰ کیلووات ساعت در سال‌های اولیه در این روش، به ۱۳ تا ۱۲/۵ کیلو وات ساعت در پایان قرن بیستم رسیده و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که دیگر امکان کاهش این مقدار انرژی برق تقریباً غیرممکن است.

آیا کارخانجات ایران را که با انرژی مصرفی ۲۰ تا ۱۸ کیلووات ساعت برق به‌ازای هر کیلوگرم آلومینیم تولیدی، طراحی و ساخته شده‌اند و مربوط به دهه ۱۹۸۰-۱۹۷۰ هستند را می‌توان جمع‌آوری کرد و به‌جای آنها مجتمع‌هایی با تکنولوژی جدید که ۱۳ تا ۱۲/۵ کیلووات ساعت برای تولید هرکیلوگرم آلومینیم برق مصرف می‌کنند، احداث کرد؟ بدیهی است این نحوه تصمیم‌گیری غیرعملی است و مقدور نیست و سرمایه‌گذاری زیادی را نیاز دارد. بنابراین به صرف اینکه استفاده از تکنولوژی‌های جدید تولید، مصرف انرژی برق را کاهش می‌دهد، نمی‌توان به راحتی تکنولوژی جدید را جایگزین تکنولوژی در حال بهره‌برداری و قدیمی کرد.

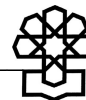
متأسفانه در بخش آلومینیم مدیریت انرژی کارایی زیادی ندارد. بنابراین میزان مصرف انرژی منحصراً به تکنولوژی انتخابی اولیه «آمپراژ و شکل دیک‌های احیا دارد».

باید یادآور شد که در تمام صنایع این موضوع صدق نمی‌کند در سایر صنایع انرژی بر از جمله سیمان، شیشه، فولاد، مس، روی و غیره، اعمال مدیریت انرژی و صرفه‌جویی مصرف با اهرم‌های قیمتی و غیرقیمتی کارایی بالایی دارد.

قیمت انرژی برق گرچه در صنایع تولیدی تقریباً پایین است، ولی باید توجه داشت با همین قیمت پایین هم صنایع کشور قادر به رقابت با کالاهایی که از بعضی از کشورها وارد می‌شود نیست و ایران تاکنون منحصراً از مزیت انرژی ارزان برخوردار بوده است که صنایع آن قادر به ادامه حیات هستند. از بین بردن سریع این مزیت تولید کالا، کشور را با فاجعه روبه‌رو خواهد کرد. اصلاح الگوی مصرف در بخش صنعت باید توسط یک مؤسسه مشاور قوی و در ارتباط با وزارت نیرو، وزارت صنایع، وزارت بازرگانی، وزارت کار، وزارت دارایی و امور اقتصادی، وزارت نفت و... و بر مبنای ائتلاف‌سنجی تهیه و به‌صورت یک لایحه که از طرف دولت به مجلس ارائه شده در کشور پیاده شود. هرگونه تصمیم عجولانه در این زمینه نه تنها مشکلی از مشکلات را حل نمی‌کند، بلکه وضع را از آنچه که هست بدتر خواهد ساخت.

محور اصلی این مطالعه باید تلفیق اهرم‌های قیمتی و راه‌حل‌های غیرقیمتی باشد. در سال ۱۳۸۶ تقریباً ۳۲/۶ درصد انرژی برق کشور در بخش صنایع مصرف شد و ارزش‌افزوده این بخش در اقتصاد کشور معادل ۲۴ درصد است.

این مقدار از انرژی برق مصرفی معادل ۱۲ هزار مگاوات توان است و چون بیشتر این توان در



بار پایه است، بنابراین اکثر صنایع کشور برای وزارت نیرو به عنوان مصرف‌کنندگان خوب طبقه‌بندی می‌شوند.

مطالعات مقدماتی ما نشان می‌دهد که با اعمال مدیریت انرژی در صنایع انرژی‌بر و تدوین الگوی مصرف متناسب و متناظر با تولید در یک برنامه پنج‌ساله مقدار «۱۲۰۰-۱۰۰۰» مگاوات می‌توان از توان مصرفی بخش صنعت و ۴/۲۲۴ میلیارد کیلووات ساعت از انرژی مصرفی در سال در این بخش کاست.

لازم به توضیح است که با توجه به گستردگی بخش صنایع، دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی برنامه تهیه گزارش‌های نسبتاً جامعی از بعضی از صنایع انرژی‌بر کشور دارد که در حال پیگیری است و تلاش می‌شود نتیجه آن را منتشر کند (گزارش شماره مسلسل ۹۶۸۷ اخیراً در مورد فولاد، مس، آلومینیم و سیمان منتشر شد و گزارشات دیگری هم در دست نهایی شدن است)، ولی ذکر این نکته هم ضروری است که ورود به همه موارد مرتبط با صنعت در ظرفیت کار مرکز نیست و قاعدتاً دستگاه‌های دولتی باید به آن وارد شده و برنامه اصلاح وضع موجود را تدوین و زمان‌بندی کرده و تصویر آینده‌ای را برای صنعتی با رعایت الگوی مصرف ارائه کنند.

#### ۴. روشنایی معابر

همان‌گونه که پیش از این توضیح داده شد روشنایی معابر ۲/۵ درصد برق مصرفی کشور را شامل می‌شود.

زندگی امروز ایجاب می‌کند که با پایان روز، فعالیت‌های اجتماعی پایان نیافته و تا پاسی از شب نیز ادامه پیدا کند. لازمه این امر وجود روشنایی کافی در معابر، خیابان‌ها و جاده‌هاست. علاوه بر این روشن ساختن معابر در شب باعث امنیت اجتماعی شده و از جرائم و تلفاتی که تاریکی شب، پوششی جهت ارتکاب آنهاست، می‌کاهد. پس هدف از روشنایی معابر حفظ سلامت، امنیت و راحتی رانندگان و عابرین پیاده است.

با افزایش روزافزون وسایل نقلیه، عبور و مرور عابران در خیابان‌ها، گسترش جاده‌ها، اتوبان‌ها، بزرگراه‌ها، ایجاد روشنایی مناسب در معابر جهت دید در شب و کاهش تصادفات و تلفات انسانی کاملاً ضروری به نظر می‌رسد که لازمه آن، طراحی و نصب یک سیستم روشنایی است. اما سیستم‌های روشنایی معابر چه به لحاظ برقراری شبکه و چه به لحاظ بهره‌برداری، جزء بخش‌های پرهزینه شبکه توزیع است.



علاوه بر این، عدم توجه به طراحی و ساخت چراغ‌های مناسب روشنایی معابر و عدم دقت طراحان شبکه‌های روشنایی در استفاده و معرفی چراغ‌های مناسب و به‌طور کلی بی‌توجهی به طرح‌های روشنایی معابر باعث شده که هزینه این طرح‌ها بیش از پیش افزایش یابد.

#### ۴-۱. وضعیت روشنایی معابر در ایران

براساس یک طرح مطالعاتی از معابر مورد مطالعه و اندازه‌گیری شده، تنها ۱۰ درصد با شرایط استاندارد مطابقت داشته‌اند.

از تعداد معابر مطالعه شده راه‌های شریانی درجه یک و دو اندازه‌گیری شده، درخشندگی ۷۵ درصد از معابر بیش از دو برابر حداکثر مجاز و مورد نیاز بوده است.

مشخصه یکنواختی کلی حدود ۴۲ درصد از کل معابر، از حداقل مجاز کمتر بوده است.

براساس جدول ذیل که بررسی وضعیت بار و انرژی روشنایی معابر کشور را نشان می‌دهد

موضوع قدری روشن‌تر می‌شود:

جدول ۱۱. بررسی وضعیت بار و انرژی روشنایی معابر کشور

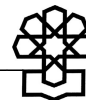
انرژی کل (کیلووات ساعت)	فروش انرژی معابر (کیلووات ساعت)	انرژی معابر به انرژی کل	بار شبکه (هزار) (مگاوات)	بار روشنایی (مگاوات)	درصد بار کل
۵۹۸ و ۱۴۴	۴۶۰۸	۳/۲	۳۲	۱۱۴۷	۳/۶

برای محاسبه بار روشنایی معابر، طول مدت روشنایی چراغ‌ها با توجه به استانداردهای جهانی و تنوع آب و هوایی کشور ۱۱/۲۳ ساعت در روز در نظر گرفته شده است.<sup>۱</sup> رقم به‌دست آمده در بار روشنایی اگرچه در مقیاس بار شبکه سراسری مقدار قابل‌توجهی نیست، ولی به ظرفیتی معادل دو نیروگاه ۱۰۰۰ مگاواتی جهت تأمین این بار نیاز است.

#### ۴-۲. استانداردهای روشنایی معابر در ایران

بسیاری از کشورها جهت استفاده بهینه از منابع خود و ایجاد حرکت منسجم، لازم دیده‌اند استانداردهایی را وضع کنند. موضوع روشنایی معابر نیز از این مهم، مستثنا نیست. در کشور ما تاکنون چند دستورالعمل برای استانداردهای روشنایی معابر ابلاغ شده که به نظر می‌آید باید تلاش مضاعفی در این خصوص صورت گیرد. در ذیل به سه ابلاغ در مورد استاندارد روشنایی معابر

۱. اندازه‌گیری روشنایی معابر، ضرورت‌ها، پیامدها (شرکت نورگستر آبان ۱۳۸۳).



کشور اشاره می‌شود:

- بخش‌نامه مندرج در نشریه ۱۹۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در سال ۱۳۷۹ با عنوان مشخصات فنی عمومی و اجرایی روشنایی راه‌های شهری،
- ابلاغ بخش‌نامه شماره ۱۰۰/۳۰/۱۹۹۸۷ مورخ ۱۳۸۱/۴/۸ وزارت نیرو جهت استاندارد روشنایی معابر و اندازه‌گیری،
- ابلاغ بخش‌نامه شماره ۲۷۲۰۰/۱۶۴۰۶ مورخ ۱۳۸۱/۱۰/۳ شرکت توانیر با موضوع معرفی بازرسین مورد تأیید جهت اندازه‌گیری و آموزش در زمینه روشنایی معابر.

#### ۳-۴. علت اتلاف برق در شبکه روشنایی معابر

تحقیقات انجام شده در کشور در مورد علل اتلاف برق در شبکه روشنایی معابر، نشان می‌دهد که این موضوع صرفاً به نوع لامپ‌ها باز نمی‌گردد، بلکه علل مختلفی دارد و نباید آنرا تک علتی نگریست. در زیر به تعدادی از این علل اشاره می‌شود:

- لامپ‌های پرمصرف رشته‌ای،
- روشن و خاموش شدن روشنایی در زمان نامناسب،
- ناهماهنگی دستگاه‌های مرتبط وزارت کشور، راهنمایی و رانندگی، وزارت نیرو، شهرداری‌ها و ...،
- یکسان دیدن وضعیت روشنایی و درخشندگی تمامی معابر،
- بی‌توجهی به استانداردهای زیست‌محیطی،
- عدم توجه به بهره‌وری انرژی.

#### ۴-۴. راه‌حل‌های پیشنهادی

در سال‌های اخیر جهت کاهش اتلاف برق در شبکه معابر، از سوی دولت و شهرداری‌ها اقدام خوبی انجام گرفته است که به نظر می‌آید این اقدام‌ها باید با سرعت و دقت بیشتری دنبال شود. در زیر به برخی از راهکارها جهت این فعالیت مضاعف اشاره می‌شود:

- جایگزینی لامپ‌های با مصارف کمتر، تمام لامپ‌های رشته‌ای (معمولی) موجود در شبکه روشنایی معابر با لامپ‌های پربازده تعویض شود،
- حذف لامپ‌های بخار جیوه در معابر،
- استفاده از چراغ با لامپ‌های ۱۵۰ وات در معابر درجه ۲ فرعی،
- نصب تجهیزات لازم جهت روشن و خاموش شدن به موقع چراغ‌ها،
- همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط از وزارت کشور، پلیس راهنمایی و رانندگی و ...،



- وضع قوانین محدودکننده آلودگی نور در روشنایی معابر،
- تقسیم‌بندی راه‌های کشور به راه‌های شریانی درجه یک و دو و فرعی و راه‌های محلی و....

### نتیجه‌گیری

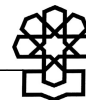
روشنایی معابر علی‌رغم آنکه نسبت به سایر بخش‌های تأسیسات برق به‌دلیل استاندارد و یک‌دست شدن طرح‌ها و عدم نیاز به طراحی در بیشتر موارد نسبتاً ساده‌تر انگاشته می‌شود، ولی با توجه به اینکه تأمین صحیح روشنایی، آن را از اهمیت خاصی برخوردار می‌سازد، لذا باید استانداردهای لازم به درستی تدوین شده، علل اتلاف و راه‌حل‌های مورد نظر جهت رفع علل اتلاف شناسایی شوند و در نهایت به سمت نقطه مطلوب حرکت کنند.

### ۵. روشنایی منازل

بشر همواره شیفته نور و خواهان کشف رازهای آن بوده است و این موضوع در فرهنگ دینی و ملی ما از قداست خاصی برخوردار است. رابطه بین نور و زندگی را نمی‌توان ساده‌تر از این بیان کرد که بشر اولین و بیشترین اطلاعات را از طریق چشمانش کسب می‌کند. محیط پیرامون او جهان دیداری است. چشم انسان مهم‌ترین عضو حسی است و در حدود ۸۰ درصد اطلاعات از طریق این عضو دریافت می‌کند و بدون نور امکان‌پذیر نخواهد بود. نور نه تنها ما را قادر به دیدن می‌کند، بلکه تأثیر شایانی روی حالات و احساسات و سلامتی ما دارد و آهنگ زندگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به گونه‌ای که نبود نور و حتی نور ناکافی باعث ایجاد حس ناامنی شده و بشر دچار سردرگمی می‌شود.

بعد از استفاده بشر از آتش و چراغ گازی حاصل از زغال سنگ و... در واقع عمر روشنایی الکتریکی، از سال ۱۷۸۹ با اختراع لامپ رشته‌ای توسط توماس آلوا ادیسون آغاز شد. در چند دهه اخیر نیز پیشرفت لامپ‌ها و چراغ‌ها رشد روز افزونی به خود گرفته است و با استفاده از آخرین فناوری‌ها، سیستم‌ها اپتیکی نوین و مواد جدید، راندمان اقتصادی بهینه و توجه فزاینده به امور زیست‌محیطی، مدنظر قرار گرفته است.

اختراع برق و تولید لامپ‌های گوناگون شرایطی را فراهم آورد که امروزه برای روشنایی خانه‌های خود مقادیر متنابهی از انرژی‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌دهد. همین موضوع بشر را برآن داشت تا در موضوع روشنایی و استفاده بهینه از آن تلاش‌های قابل توجهی را انجام دهد.

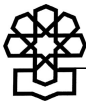


## ۱-۵. نگاهی اجمالی به وضعیت استفاده بهینه از روشنایی در دنیا

حدود یک‌پنجم انرژی الکتریکی تولید شده در دنیا صرف روشنایی مصنوعی می‌شود. پتانسیل بهبود بازده روشنایی از ۵ تا ۱۰ برابر با جایگزینی لامپ‌های معمولی توسط لامپ‌های پربازده و کم مصرف، به مراتب بیش از بهبود بازده نسبی موتورها و دیگر تجهیزات الکتریکی بوده و بازگشت سرمایه آن به مراتب کوتاه‌تر و هزینه آن چند ده مرتبه ارزان‌تر از احداث شبکه و تأمین نیروگاه بار معادل است. بهینه‌سازی روشنایی در بخش‌های تجاری، صنعتی و روشنایی معابر، در حد مطلوبی انجام شده، ولی با وجود مزایای توجیه اقتصادی، کاهش پیکبار، سادگی اجرا و سرعت، اثربخشی بهینه‌سازی روشنایی در بخش خانگی به صورت یک مسئله نیمه تمام در دنیا باقی‌ماند. حتی در اتحادیه اروپا و آمریکا با وجود موفقیت‌های چشمگیر در بهینه‌سازی مصارف صنعتی، سهم لامپ‌های معمولی از کل روشنایی خانگی به ترتیب ۲۵ و ۶۵ درصد است. انگیزه کم مشترکین خانگی، ضعف اطلاع‌رسانی درباره مزایا، مسئله مراجعه به محل‌های خرید لامپ و میزان تخصیص یارانه، از علل این چالش است. تنوع بخشی به سطوح یارانه تخصیصی تقسیم بهای لامپ به اندازه مبلغ صرفه‌جویی، مراجعه خانه به خانه برای اطلاع‌رسانی، تحویل و حتی اهدا و نصب لامپ برای مشترکین کم درآمد، از برنامه‌های موفق بوده است. از طرف دیگر کشورهای پیشرفته، برنامه‌های چهار تا ده‌ساله برای ممنوعیت تولید و فروش لامپ‌های معمولی مصوب نموده‌اند و کوبا به‌عنوان اولین کشور دنیا از سال ۲۰۰۷ فروش لامپ‌های معمولی را ممنوع کرده است. بسیاری از کشورها، منتظر تغییر سلیقه مصرف‌کنندگان شده و قوانینی را برای حذف لامپ‌های مضر وضع کرده‌اند. در ایالت کالیفرنیا آمریکا و کشور کانادا قانونی وضع شده که براساس آن تا سال ۲۰۱۲ میلادی، استفاده از هر نوع لامپ دارای نور تابان در این مناطق ممنوع خواهد شد و کاربران فرصت دارند به صورت تدریجی نوع محصولات مصرفی خود را تغییر دهند. کشور استرالیا هم مشابه این قانون را تا سال ۲۰۱۰ میلادی وضع کرده است. اتحادیه اروپا نیز به دنبال راهکاری برای وضع قانون جدید و کارا در این زمینه در کشورهای عضو این اتحادیه است. در نیوجرسی، مکانی که توماس ادیسون در سال ۱۸۷۹ موفق به تولید الکتریسیته و روشن کردن لامپ شد، قانونی وضع شده که استفاده از لامپ تابان (رشته‌ای) در ادارات دولتی ممنوع و تنها لامپ فلورسنت و LED قابل استفاده خواهند بود.

## ۲-۵. روشنایی منازل در ایران

همچون سراسر دنیا، روشنایی الکتریکی زندگی بشر را در همه زمینه‌ها دگرگون کرد و امکانات بی‌شماری را برای گسترش هر نوع فعالیت، فراهم آورده در عین حال در فرهنگ دینی و ملی ما،



نور و روشنایی از قداست خاصی برخوردار است.

در کشور ما تقریباً یک‌پنجم برق تولید شده صرف روشنایی می‌شود و از این مقدار حدود ۷۰ درصد فقط برای روشنایی خانگی به‌کار می‌رود.

ما در خانه‌های خود هر سال حدود ۱۰ میلیارد کیلووات ساعت برق برای روشنایی مصرف می‌کنیم که تولید این میزان برق معادل ۲۰ میلیون بشکه نفت و یا هزینه‌ای در حدود ۸۰۰ میلیارد (۱۰۰۰ میلیارد) تومان در سال خواهد بود. بر همین اساس اگر میزان متوسط استفاده از هر لامپ در یک شبانه روز ۴ ساعت فرض شود، کافی است که هر خانوار شهری ایرانی فقط یک لامپ ۱۰۰ وات اضافی را خاموش کند تا هر سال یک میلیارد کیلووات ساعت و یا حدود ۲ میلیون بشکه نفت به ارزش تقریباً ۸۰ میلیارد تومان صرفه‌جویی گردد (فرض هر بشکه نفت خام به قیمت ۴۲ دلار آمریکا و هر دلار آمریکا معادل ۹۵۰۰ ریال).

### ۳-۵. روشنایی در فصول بلند و کوتاه

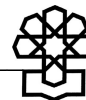
کره زمین که روی یک مدار بیضی به دور خورشید می‌چرخد و در روزهای بهار و تابستان در نیم‌کره شمالی میزان تابش خورشید بیشتر می‌شود و هرچه به سمت استوا می‌رویم میزان روشنایی و تاریکی شبانه روز به تساوی نزدیک می‌شود.

وضعیت روشنایی روزانه کشورمان (طلوع و غروب آفتاب) در طول سال نشان می‌دهد میزان این روشنایی از حداکثر ۱۴ ساعت در روز (۳۰ خرداد) شروع می‌شود و حداقل به ۱۰ تا ۱۱ ساعت در روز (اول دی ماه) می‌رسد.

همین موضوع موجب شده تا تغییر ساعت به‌عنوان یکی از راهکارهای استفاده بیشتر از روشنایی طبیعی و کاهش در استفاده از روشنایی مصنوعی به‌کار گرفته شود.

براساس بررسی‌های انجام شده پس از جابه‌جایی ساعت رسمی، میزان روشنایی منازل تقریباً در فصول بلند سال (بهار و تابستان) نصف شده که یک ساعت آن مربوط به جابه‌جایی ساعت و بقیه مربوط به طولانی شدن روشنایی در این ایام است.

براساس این بررسی، ۲۰ تا ۲۵ درصد از پیک ایجاد شده در منحنی بار برق کشور مربوط به روشنایی منازل است. اگر ۱۵ تا ۲۰ درصد آن مربوط به روشنایی عمومی باشد چون روشن و خاموش شدن آن با فتوسل است، با تغییر ساعت میزان مصرف آن تغییر نمی‌کند. توان اخذ شده از شبکه سراسری برای روشنایی منازل بین ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ مگاوات خواهد بود. در حال حاضر نیز تعداد مشترکین خانگی در حدود ۱۶ میلیون خانوار است.



#### ۴-۵. معضل لامپ‌های رشته‌ای و راهکار آن

لامپ‌های رشته‌ای معمولی که برای روشنایی منزل مورد استفاده قرار می‌گیرد تنها پنج درصد از برق مصرفی را به روشنایی تبدیل می‌کند و ۹۵ درصد باقی‌مانده صرف گرم کردن محیط می‌شود و با توجه به مصرف انرژی زیاد در بخش روشنایی با رعایت راهکارهای بهینه‌سازی، در کاهش مصرف انرژی می‌توان مؤثر واقع شد.

روشنایی ایجاد شده توسط یک لامپ ۱۰۰ وات رشته‌ای معادل دو لامپ ۶۰ واتی است، اما مقدار مصرف آن کمتر است.

لامپ‌های تابان یا رشته‌ای علاوه بر کارایی و بازده پایین، از انرژی بالایی برای تولید روشنایی استفاده می‌کنند. برای مثال دیگر یک لامپ ۱۰۰ وات رشته‌ای، روشنایی معادل یک لامپ ۲۰ واتی فلورسنت را خواهد داشت یعنی برای تولید نور مشابه، لامپ‌های رشته‌ای، ۵ برابر بیشتر انرژی مصرف می‌کنند.

قیمت لامپ‌های کم مصرف در بازار به مراتب بالاتر از لامپ‌های رشته‌ای معادل آن است. در عوض، مصرف برق کم و راندمان بالاتر به همراه عمر طولانی‌تر این لامپ‌ها در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای معمولی باعث تشویق مصرف‌کنندگان به استفاده از این لامپ‌ها می‌گردد. از آنجایی که نوردهی یک لامپ ۲۰ وات کم مصرف، معادل یک لامپ ۱۰۰ وات رشته‌ای معمولی است، در صورت تعویض یک لامپ رشته‌ای با یک لامپ کم مصرف که به‌طور متوسط ۵ ساعت در روز روشن است، طی یک سال در حدود ۱۲۰ کیلووات ساعت صرفه‌جویی انرژی شده و معادل ۹۲,۷۶۰ ریال از هزینه مصرف برق کاسته خواهد شد که با احتساب طول عمر لامپ کم‌مصرف (۸۰۰۰ ساعت = ۴ سال)، در مجموع دارای منافع اقتصادی بوده و از چندین بار تعویض لامپ رشته‌ای نیز جلوگیری می‌کند (براساس قانون بودجه سال ۱۳۸۷ قیمت هر کیلووات ساعت برق ۷۷۳ ریال منظور شده است).

در صورتی که نیمی از مشترکین خانگی (حدود ۱۶ میلیون) نسبت به جایگزینی ۳ عدد لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات با لامپ کم‌مصرف اقدام نمایند و چنانچه ضریب هم‌زمانی روشن بودن آنها را در ساعات اوج مصرف معادل ۶۰ درصد فرض کنیم، پیش‌بینی می‌شود در حدود ۱۰۰۰ مگاوات از توان مصرفی در ساعات اوج مصرف کاسته شود که حداقل معادل ۱۳۰۰ مگاوات توان تولیدی است و کاهش سرمایه‌گذاری آن بالغ بر ۱/۳ میلیارد دلار خواهد بود. ضمناً از آنجایی که به‌ازای تولید یک کیلووات ساعت برق، حدود ۱۵۰ گرم گازهای آلاینده وارد محیط زیست می‌شود، با جایگزینی سه عدد لامپ کم‌مصرف توسط نیمی از مشترکین خانگی، سالیانه بیش از ۴۰۰ هزار تن از گازهای سمی‌وارده به محیط زیست کاسته می‌شود.



جدول ۱۲. مقایسه لامپ کم مصرف و رشته‌ای

نوع لامپ	توان مصرفی	قیمت واحد	طول عمر	تعداد لامپ مورد نیاز در ۸۰۰۰ ساعت	میزان مصرف برق در ۸۰۰۰ ساعت	هزینه‌ها در مدت ۸۰۰۰ ساعت یا ۴ سال			هزینه سالیانه
						تهیه لامپ	برق مصرفی	مجموع هزینه‌ها	
	وات	ریال	ساعت	عدد	KWH	ریال	ریال	ریال	ریال
رشته‌ای معمولی	۱۰۰	۲۵۰۰	۱۰۰۰	۸	۸۰۰	۲۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۲۵۰۰۰
کم مصرف	۲۰	۱۳۰۰۰	۸۰۰۰	۱	۱۶۰	۱۳۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۷۰۰۰	۹۲۵۰

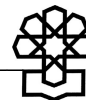
البته باید به این نکته توجه شود که استفاده از نور و انتخاب لامپ باید با توجه به شکل ظاهری، رنگ نور، محل نصب و نوع فعالیت صورت پذیرد. مثلاً نصب لامپ‌های رشته‌ای فراوان در سقف کوتاه سالن کنفرانس و بانک که روزانه مراجعین بسیار زیادی دارد، از اشتباهات طراحی روشنایی است. مدت زمان روشن بودن لامپ و تناوب خاموش و روشن شدن آن از ملاک‌های طراحی روشنایی است. لامپ‌های رشته‌ای برای محل‌هایی مثل دستشویی، حمام، راه‌پله، انباری و مانند اینها مناسب‌اند، زیرا مدت زمان روشن بودن آنها کوتاه و تعداد دفعات خاموش و روشن شدن لامپ‌های کم مصرف باعث کاهش عمر آنها می‌شود (باید توجه داشت که طول عمر بیش از ۸۰۰۰ ساعت لامپ‌های کم مصرف زمانی تحقق می‌یابد که لامپ‌های مذکور در محل مناسب و با روشن بودن زمان طولانی‌تر استفاده شوند و قطع و وصل متوالی و محیط رطوبتی از طول عمر آنها خواهد کاست) با توجه به این مسئله عنوان شده است.

استفاده از لامپ‌های کم مصرف در خانه‌های مسکونی برای اتاق‌های مطالعه، نشیمن، پذیرایی و آشپزخانه و نیز در مجتمع‌های مسکونی برای روشنایی سالن‌ها که به‌طور ۲۴ ساعته نیاز به روشنایی دارند، توصیه می‌شود.

#### ۵-۵. راهکارهای دیگر

علاوه بر انتخاب نوع لامپ، موارد دیگری نیز برای دسترسی به روشنایی مطلوب، بهینه و دارای بازدهی بالا می‌توان متصور بود.

- از راهکارهای مناسب برای کنترل روشنایی محیط، استفاده از کلیدهای دیمردار است. این کلیدها این قابلیت را فراهم می‌کنند که نور لامپ از مقدار حداکثر خود تا حالت خاموش تغییر کند. با استفاده از این کلیدها می‌توان با تغییر روشنایی مورد نیاز در محیط، نور لامپ را کم یا زیاد کرد.



برای مثال در اتاق نشیمن به هنگام صرف غذا و یا تماشای تلویزیون، نور را کاهش داد و به هنگام مطالعه روزنامه مجدداً نور لامپ را افزایش داد.

- گرد و خاک موجود در محیط از میزان بهره نوری لامپ‌ها می‌کاهد و آنها را کدر می‌سازد. تمیز کردن مرتب لامپ‌ها سبب می‌شود تا نور بهتری در محیط زندگی ما وجود داشته باشد.

- در رنگ آمیزی دیوارها، سقف، پنجره و درها از رنگ روشن استفاده شود تا میزان بازتاب نور افزایش یابد.

- برای تأمین روشنایی محل‌هایی که به نور بیشتری نیاز دارند به جای افزایش تعداد لامپ‌ها از چراغ‌های موضعی استفاده شود. برای مثال برای روشن کردن سطح میز مطالعه می‌توان با یک لامپ کم‌مصرف ۲۰ وات روشنایی عمومی اتاق مطالعه و با یک لامپ با همین توان روشنایی مورد نیاز میز مطالعه را تأمین کرد.

- در هنگام سیم‌کشی برق در ساختمان سعی گردد هر لامپ با کلید مستقلی قطع و وصل شود به خصوص در مورد لوسترها حتماً از کلید دوپل استفاده گردد تا بتوان در مواقع غیرضروری برخی از لامپ‌ها را خاموش کرد.

## ۶. بررسی وضعیت مصرف برق در چاه‌های کشاورزی برق‌دار و ارائه راهکار برای مدیریت بحران مصرف غیرمجاز برق در این بخش

### ۶-۱. مروری بر وضعیت اضافه برداشت آب و مصرف برق مربوطه در کشور

برابر گزارشی که شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی در سال ۱۳۸۶ تهیه کرده است (پیوست)، میزان اضافه برداشت آب از چاه‌های برق‌دار استان، حدود ۲/۱ میلیارد مترمکعب است. این در حالی است که میزان کل برداشت از آب از سفره‌های آب زیرزمینی معادل ۹/۲ و میزان کسری مخازن معادل یک میلیارد مترمکعب گزارش شده است. به عبارت دیگر در حال حاضر حدود ۲۳ درصد از آب برداشتی در استان، متعلق به برداشت غیرمجاز از چاه‌های برق‌دار مجاز بوده که این میزان بیش از دو برابر کسری مخازن استان است.

این گزارش همچنین نشان می‌دهد که از مجموع ۱۰ میلیارد کیلووات ساعت برق مصرفی استان در طول سال، ۳/۷ میلیارد کیلووات ساعت (معادل ۳۷ درصد کل برق مصرفی استان) توسط تجهیزات چاه‌های برق‌دار مصرف شده است که از این مقدار، ۱/۷ میلیارد کیلووات ساعت (معادل ۴۶ درصد از کل مصرف چاه‌های برق‌دار و ۱۷ درصد از کل مصرف استان) برای برداشت غیرمجاز از چاه‌ها مصرف می‌شود. این اضافه مصرف تنها بر مبنای تخطی از ساعات کارکرد



مجاز، استخراج شده است و شامل تخطی از ظرفیت مجاز نیست. این در حالی است که برابر همین گزارش میزان متوسط ظرفیت مجاز برق چاه‌های استان، معادل ۶۲ کیلووات و میانگین ظرفیت نصب شده ۱۵۴ کیلووات است. بنابراین میزان مصرف واقعی باید بسیار بیشتر از اعداد فوق فرض شود (شاید بالغ بر ۸۰ درصد)!

با توجه به مضیقه آبی استان خراسان رضوی در قیاس با سایر مناطق کشور و با عنایت به تمهیدات ویژه‌ای که در این استان برای مهار اضافه برداشت صورت گرفته است، با قاطعیت می‌توان گفت که اگر در کل کشور این نسبت‌ها بزرگ‌تر نباشند کوچک‌تر نخواهند بود. براین اساس میزان اضافه برداشت از چاه‌های برق‌دار در کل کشور، عددی بین ۱۲ تا ۱۸ میلیارد مترمکعب و میزان برق مصرفی برای این اضافه برداشت (تنها بر مبنای تخطی از ساعات مجاز) حداقل ۱۰/۵ میلیارد کیلووات ساعت قابل تخمین است (میزان مصرف کل چاه‌های برق‌دار کشور شامل ۱۳۵/۹۰۰ حلقه چاه در سال ۱۳۸۸ بالغ بر ۲۳ میلیارد کیلووات ساعت با دیمانده میانگین ۴۰ کیلووات برای هر چاه می‌باشد).

## ۲-۶. انواع منصوبات موجود در چاه‌های برق‌دار کشور

### ۱-۲-۶. چاه‌های مجهز به الکتروموتور، شفت و غلاف و پمپی

انرژی مورد نیاز برای استخراج از طریق الکتروموتوری که در دهانه چاه نصب می‌گردد تأمین و از طریق یک سیستم مکانیکی انتقال دهنده نیرو، (شفت و غلاف) به محل قرارگیری پمپ در درون چاه منتقل می‌شود.

### ۲-۲-۶. چاه‌های مجهز به الکتروپمپ شناور

به صورت یک سیستم یکپارچه ساخته شده و در درون چاه (شناور در آب) قرار می‌گیرد. نیروی محرکه این سیستم از طریق انرژی الکتریکی و توسط یک رشته کابل تأمین می‌شود.

## ۳-۶. مشکلات موجود در مدیریت مصرف انرژی چاه‌های برق‌دار کشور

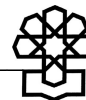
### ۱-۳-۶. مصرف مازاد و غیرمجاز برق به علت تخطی از ظرفیت مجاز الکتروپمپ با استفاده

از تجهیزات نامناسب

### ۱-۱-۳-۶. مصرف مازاد و غیرمجاز برق به علت تخطی از ظرفیت مجاز الکتروپمپ با هدف

برداشت آب بیشتر از مجوز

این وضعیت هنگامی رخ می‌دهد که بهره‌بردار سعی دارد بیشتر از حق آب مجاز و الگوی کشت، آب



برداشت کند و در این صورت عموماً مبادرت به استفاده از الکتروپمپی بزرگ‌تر از ظرفیت مجاز خواهد کرد.

#### ۲-۱-۳-۶. استفاده از تجهیزات نامناسب (راندمان پایین منصوبات و بالا بودن تلفات انرژی)

در حال حاضر بسیاری از چاه‌های کشور از منصوباتی استفاده می‌کنند که به لحاظ فنی فاقد توجیه هستند. در این شرایط اگرچه بهره‌بردار، آبی بیشتر از مجوز خود برداشت نمی‌کند، معالوصف میزان انرژی مصرفی آن بیش از مقادیر مجاز و برنامه‌ریزی شده خواهد بود. این وضعیت (عدم تناسب فنی) می‌تواند به دلایل زیر رخ دهد:

- استفاده از الکتروپمپ‌های فت و غلافی،

- استفاده از الکتروپمپ‌های شناور بدون رعایت الزامات فنی در انتخاب و نصب تجهیزات،

- فرسودگی تجهیزات منصوبه،

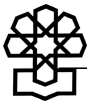
- تغییر شرایط سفره آب زیرزمینی نسبت به زمان انتخاب تجهیزات و عدم تناسب تجهیزات

منصوبه با شرایط فعلی سفره.

تجهیزات غیرمجاز یا نامناسب به‌دلیل که باشد، هزینه غیر ضروری و هنگفتی را به شبکه برق کشور تحمیل می‌کند. استفاده از الکتروپمپ بزرگ‌تر (خواه به‌دلیل راندمان پایین و یا با هدف استحصال آب غیرمجاز) علاوه بر لطمه احتمالی به سفره‌های آب زیرزمینی، منجر به تحمیل دیماند و انرژی مازاد بر مقادیر پیش‌بینی شده می‌گردد. در شرایط حاضر به‌علت فراگیر شدن این پدیده، شبکه برق کشور اعم از تولید، انتقال یا توزیع با مشکل جدی مواجه شده است. به گونه‌ای که، متأسفانه مطابق بررسی‌ها و آمارهای موجود، درحالی که میانگین ظرفیت‌های اعطایی به چاه‌های برق‌دار استان خراسان رضوی ۶۲/۵ کیلووات است، میانگین قدرت نصب شده در این استان ۱۵۲ کیلووات (و میانگین دیماند مصرفی ۸۲ کیلووات) گزارش شده است. تعمیم این آمار به کل کشور حاکی از این واقعیت است که میانگین ظرفیت الکتروپمپ‌های نصب شده بر روی چاه‌های برق‌دار کشور بیشتر از ظرفیت مجاز است. به‌عبارت دیگر الگوی مصرف به‌شدت در حال دگرگونی مضر می‌باشد.

#### ۲-۳-۶. مصرف مازاد و غیرمجاز برق به‌علت تخطی از ساعات مجاز در استفاده از چاه

چاه‌های برق‌دار کشور در حال حاضر به‌طور میانگین دارای مجوز کارکردی حدود ۴ هزار ساعت در سال هستند. درحالی که مطابق بررسی‌های انجام شده میزان ساعات بهره‌برداری در شرایط واقعی بالغ بر ۷۰۰۰ ساعت است به گونه‌ای که برابر آمارهای رسمی موجود، میزان برق مصرفی غیرمجاز ناشی از تخطی از ساعات مجاز در استان خراسان رضوی ۱/۷ میلیارد کیلووات ساعت در سال (معادل ۴۶ درصد مصرف کل چاه‌های کشاورزی استان) است. با تعمیم این آمار به کل



کشور، میزان مصرف غیرمجاز چاه‌های برق‌دار (تنها ناشی از تخطی از ساعات مجاز) حدود ۱۰/۵ میلیارد کیلووات ساعت در سال (معادل ۵ درصد از کل برق تولیدی کشور) تخمین زده می‌شود.

#### ۴-۶. راه‌حل‌های پیشنهادی و منافع حاصل از مدیریت مصرف انرژی چاه‌های برق‌دار کشور

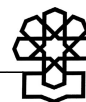
##### ۴-۶-۱. کنترل مصرف مازاد و غیرمجاز برق به‌علت تخطی از ظرفیت مجاز الکتروپمپ یا استفاده از تجهیزات نامناسب

مطابق آمارها و برآوردها در حال حاضر میانگین ظرفیت الکتروپمپ‌های نصب شده بر روی چاه‌های برق‌دار کشور (خواه به‌دلیل راندمان پایین و یا با هدف استحصال آب غیرمجاز) حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر از ظرفیت مجاز است.

از سوی دیگر مطابق آمارهای توانیر مجموع دیماند چاه‌های برق‌دار کشور در حال حاضر حدود ۵۴۰۰ مگاوات است که با لحاظ نمودن میانگین ضریب بهره‌برداری از ظرفیت نیروگاهی کشور (۶۵ درصد)، میزان ظرفیت نیروگاهی مورد نیاز برای تأمین این دیماند حدود ۸۳۰۰ مگاوات برآورد می‌شود. بدین ترتیب در شرایط حاضر حدود ۱۶۰۰ تا ۲۵۰۰ مگاوات از ظرفیت شبکه برق کشور (شامل نیروگاه، خطوط انتقال و شبکه توزیع) صرف تأمین مصرف غیرمجاز برق در چاه‌های کشور می‌شود. این بدان معناست که کنترل این دیماند غیرمجاز معادل توسعه شبکه برق کشور (اعم از تولید، انتقال و توزیع) به میزان ۱۶۰۰ تا ۲۵۰۰ مگاوات است.

همچنین این توان مازاد غیرمجاز در صورتی که تنها در ساعات مجاز مورد استفاده قرار گیرد، مصرفی در حدود ۳/۲۵ میلیارد کیلووات ساعت در سال را به‌صورت برنامه‌ریزی نشده به شبکه تحمیل می‌کند (در صورتی که مطابق مطالب بیان شده میزان کل مصرف برق چاه‌های کشور معادل ۲۲ میلیارد کیلووات ساعت و میزان مصرف برق غیرمجاز ناشی از تخطی از ساعات مجاز معادل ۱۰ میلیارد کیلووات ساعت فرض شود، در این حالت میزان مصرف غیرمجاز ناشی از تخطی از دیماند مجاز و در ساعات مجاز معادل ۱۳ میلیارد کیلووات ساعت خواهد بود. که در صورت تقلیل دیماند به دیماند مجاز این رقم به‌طور میانگین در حدود ۲۵ درصد یعنی معادل ۳/۲۵ میلیارد کیلووات ساعت کاهش خواهد یافت). اگر بهره‌برداری از این دیماند مازاد در ساعات غیرمجاز نیز مد نظر قرار گیرد، این عدد به حدود ۶/۵ - میلیارد کیلووات ساعت در سال بالغ می‌گردد.

اعداد فوق نشان می‌دهد که اصلاح ظرفیت منصوبات بر سر چاه‌های آب کشور معادل افزایش ظرفیت شبکه برق کشور به‌میزان ۱۶۰۰ تا ۲۵۰۰ مگاوات (احداث نیروگاه و سایر تجهیزات) و به ارزش حدودی ۱/۶ تا ۲/۵ میلیارد دلار (۱۵ تا ۲۴ هزار میلیارد ریال) است. همچنین این برآورد



نشان می‌دهد که علاوه بر آزادسازی ظرفیت شبکه برق کشور، حذف این دیماند غیرمجاز می‌تواند سالانه، صرفه‌جویی معادل مابه‌التفاوت تعرفه کشاورزی (۱۳ ریال برای هر کیلووات ساعت) و قیمت تمام شده برق در قانون بودجه سال ۱۳۸۸ (۷۷۳ ریال برای هر کیلووات ساعت) ضربدر میزان انرژی غیرمجاز مصرف نشده، عاید کشور کند (یعنی سالیانه معادل ۲۵۰۰ تا ۳۸۰۰ میلیارد ریال). حال اگر هزینه اصلاح و جایگزینی منصوبات چاه‌های برق‌دار کشور (با ظرفیت متوسط ۴۰ کیلووات) به‌طور میانگین ۱۵ میلیون ریال و تعداد چاه‌هایی که نیازمند این اصلاحات هستند برابر ۱۰۰ هزار حلقه (معادل ۷۵ درصد از کل چاه‌های برقی کشور) فرض شود، آنگاه سرمایه‌گذاری لازم برای اجرای این طرح ۱۵۰۰۰ میلیارد ریال یعنی کمتر از سرمایه‌گذاری متناظر، مورد نیاز برای توسعه شبکه برق است. این سرمایه‌گذاری علاوه بر منافع فوق، عملاً سالیانه عایدی معادل ۲۵۰۰ تا ۵۰۰۰ میلیارد ریال نیز بابت حذف مصرف غیرمجاز انرژی در پی خواهد داشت. اصلاح الگوی مصرف در این زمینه باید هم مشوق‌های اقتصادی داشته باشد «مثلاً تعرفه برق کشاورزی تغییر کند» هم مشوق‌های غیراقتصادی یعنی اصلاح تجهیزات چاه‌های کشاورزی. در این حالت تغییر قیمت به تنهایی قادر به اصلاح الگوی مصرف برق در بخش کشاورزی، نخواهد بود. ضمن اینکه باید توجه داشت با اصلاح الگوی مصرف برق چاه‌های کشاورزی، برداشت غیرمجاز آب نیز اصلاح می‌شود که باعث حفاظت از منابع آب‌های زیرزمینی نیز خواهد شد.

مقادیر فوق با فرض شرایط واقع‌بینانه در جدول زیر به‌صورت خلاصه آمده است:

جدول ۱۳. شاخص‌های چاه‌های آب کشاورزی

میزان	شاخص
۴۰ کیلووات	متوسط دیماند چاه‌های کشور
۱۵۰ میلیون ریال	متوسط هزینه منصوبات هر چاه با دیماند متوسط ۴۰ کیلووات
سالیانه ۵۰۰۰ میلیارد ریال	صرفه‌جویی حاصل از کنترل انرژی مصرفی غیرمجاز ناشی از تخطی از دیماند مجاز (حداقل)
۱۲۰۰۰ میلیارد ریال	صرفه‌جویی حاصل از مدیریت دیماند و عدم نیاز به توسعه شبکه برق کشور (به‌طور میانگین)

یکی از راه‌های کنترل مصرف انرژی می‌تواند نصب کنتورهای هوشمند آب و برق باشد که در زیر به آن اشاره می‌شود:

## ۲-۴-۶. کنترل مصرف مازاد و غیرمجاز برق به‌علت تخطی از ساعات مجاز با استفاده از کنتور هوشمند آب و برق

اگر چه اصلاح منصوبات مطابق مطالب بیان شده بخش قابل توجهی از مصرف غیرمجاز برق را در چاه‌های کشاورزی کنترل می‌کند، اما نمی‌تواند اثری بر مدیریت و کنترل برق غیرمجاز مصرفی بابت



تخطی از ساعات مجاز داشته باشد. تنها راه کنترل این بخش از مصارف غیرمجاز استفاده از ابزار اندازه‌گیری است که بتواند آن بخش از انرژی الکتریکی که بابت برداشت غیرمجاز آب استفاده می‌شود را از انرژی مصرف شده برای برداشت مجاز آب تفکیک نماید. کنتور هوشمند آب و برق در حال حاضر تنها ابزاری است که برای این منظور در اختیار است.

### جمع‌بندی

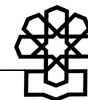
این مطالعه ضمن بررسی وضعیت مصرف برق در چاه‌های آب کشاورزی و اشاره به بحران مصرف برق غیرمجاز در چاه‌های کشاورزی و ضرورت اتخاذ تصمیمات عاجل برای مدیریت این بحران، نشان می‌دهد که:

می‌توان از طریق جایگزینی و اصلاح تجهیزات منصوبه بر سر چاه‌های کشاورزی و با تخصیص مبلغی کمتر از سرمایه لازم برای توسعه ظرفیت شبکه برق به میزان ۱۶۰۰ تا ۲۵۰۰ مگاوات (شامل احداث نیروگاه و توسعه شبکه‌های انتقال و توزیع)، معادل این ظرفیت را از شبکه موجود آزاد نمود. این سرمایه‌گذاری که به خودی خود ارزان‌تر از اقدام مشابه برای توسعه شبکه برق است، با توجه به یارانه پرداختی بابت برق کشاورزی (که لاجرم به برق مصرفی غیرمجاز در چاه‌های کشاورزی نیز تعلق می‌گیرد) موجب صرفه‌جویی به ارزش ۵۰۰۰ میلیارد ریال در سال می‌شود که این موضوع جذابیت طرح را افزایش می‌دهد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود این جذابیت به گونه‌ای است که می‌توان منابع مالی لازم جهت انجام این طرح را از طریق یک سرمایه‌گذار خصوصی به راحتی تأمین کرد. شیوه جذب چنین سرمایه‌گذاری می‌تواند به شرح زیر پیشنهاد گردد:

- تضمین سود معادل حداقل نرخ جذابیت یا کمی بیشتر (برای مثال ۲۵ تا ۳۰ درصد) و علاوه بر آن پرداخت درصدی از صرفه‌جویی حاصل از کاهش دیماند برق چاه‌های کشاورزی ناشی از اصلاح منصوبات از محل صرفه‌جویی سالیانه (که به راحتی قابل محاسبه است).
- اعطای وام، به‌عنوان مثال ۷۰ درصد هزینه جایگزینی به کشاورز (از طریق سیستم بانکی) و جبران سود بانکی متعلقه از محل عوایدی که در فوق بدان اشاره گردید (لازم به توضیح است که در برقی کردن چاه‌های کشاورزی نتایج خوبی به دست آمده است).

اگر چه اصلاح منصوبات مطابق مطالب بیان شده بخش قابل توجهی از مصرف غیرمجاز برق را در چاه‌های کشاورزی کنترل می‌نماید، اما نمی‌تواند اثری بر مدیریت و کنترل برق غیرمجاز مصرفی بابت تخطی از ساعات مجاز داشته باشد. برای این منظور می‌توان با استفاده از کنتور هوشمند آب و برق، آن بخش از انرژی الکتریکی که بابت برداشت غیرمجاز آب استفاده می‌شود را



از انرژی مصرف شده برای برداشت مجاز آب تفکیک کرد.

## ۷. الگوی مصرف در بخش تجاری

انرژی الکتریکی بخش جدایی‌ناپذیر زندگی امروز است و در تمامی زوایای زندگی حضور یافته و سبب رفاه و آسایش برای تک تک افراد می‌شود. انرژی الکتریکی با سرمایه‌گذاری‌های کلان در سیستم‌های تبدیل انرژی اولیه نظیر سوخت‌های فسیلی، انرژی پتانسیل آب، انرژی هسته‌ای و... و صرف هزینه‌های تولید، انتقال و توزیع برق به دست مصرف‌کننده مورد نظر ما (بخش تجاری) می‌رسد که متأسفانه با وجود هم‌این هزینه‌ها، این انرژی به صورت بهینه و در جهت صحیحی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

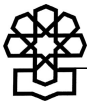
### ۷-۱. نگاهی اجمالی به وضعیت مصرف در بخش جهانی تجاری کشور

۷-۱-۱. عمده مصرف انرژی الکتریکی در کشورهای صنعتی و چین مربوط به مصارف صنعتی است در صورتی که عمده مصرف انرژی الکتریکی در کشورمان در بخش خانگی و تجاری است.

۷-۱-۲. در بخش تجاری مخصوصاً در حوزه خدمات خرده فروشی، از برق به عنوان وسیله‌ای برای تبلیغ و جذب مشتری آن هم به صورت نامناسب مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد که فعالیت غیر اقتصادی و غیرمنطقی تلقی می‌شود.

۷-۱-۳. در بخش‌های تجاری نیز خدمات عمومی ارائه می‌شود. تجهیزاتی همچون رایانه، فکس، پرینتر، وسایل سرمایشی و گرمایشی، دستگاه‌های تکثیر (کپی)، روشنایی و... به دلیل فناوری قدیمی فرسودگی، به صورت کاملاً مشهود از انرژی الکتریکی غیربهینه استفاده می‌نماید. به طوری که در برخی از مراکز تجاری، گرمایش و سرمایش ۲۷ درصد، گرمایش آب ۱۹ درصد، تجهیزات اداری ۵ درصد و... ترکیب مصرف انرژی را به خود اختصاص داده‌اند.

۷-۱-۴. استفاده از روشنایی و لامپ‌های پرمصرف برای تبلیغ اغواگرایانه موجب شده تا بعضاً شبکه برق‌رسانی کشور دچار مشکل شود. این نوع استفاده از انرژی الکتریکی در ساعات پیک مصرف (۱۸ تا ۲۳) و استفاده از حداقل سه عدد از لامپ رشته‌ای در آن واحد خدماتی معمولی ۱۵ برابر بیشتر از ۳ لامپ کم‌مصرف، انرژی الکتریکی را مورد استفاده و در واقع هدر می‌دهد و این در حالی است که هر لامپ رشته‌ای نیز ۴۵ درصد نور کمتری از لامپ‌های کم‌مصرف دارد. در عین حال که لامپ‌های رشته‌ای در این واحدها، علاوه بر مصرف برق بیشتر، ۹۰ درصد از برق مصرفی را به گرما تبدیل می‌نماید لذا استفاده از این لامپ‌ها در تابستان باعث افزایش دمای محیط شده و



نیاز به سیستم خنک‌کننده و اتلاف بیشتر انرژی را موجب می‌گردد.

برای دقت بیشتر فرض می‌شود که در یک واحد میوه فروشی، سه عدد لامپ مدادی ۱۰۰۰ وات فقط ۴ ساعت (که معمولاً هم در ساعات پیک روشن می‌شود) استفاده کند. هزینه دولت برای صرفاً این واحد تجاری، برای سرمایه‌گذاری توان نیروگاهی و شبکه انتقال و توزیع حدود ۷ میلیون ریال در سال است. در حالی که این فروشنده تمام مالیاتی که می‌دهد کمتر از این میزان است.

۵-۱-۷. نکته دیگر در استفاده هر چه بیشتر از روشنایی در این واحدهای تجاری، عدم توجه به استانداردهای روشنایی معابر است که واحد تجاری نور بیشتری را سعی می‌کند مورد استفاده قرار دهد.

## ۷-۲. راهکارها

همان‌طور که برای تبلیغات کالا در عرصه‌های مختلف مانند صدا و سیما باید مبلغی هزینه گردد و پول آن پرداخت شود برای استفاده از برق برای تبلیغ کالا نیز باید مشمول همین نکته باشد. بنابراین در این مورد وزارت نیرو، مؤسسه استاندارد و با همکاری وزارت بازرگانی و اتحادیه‌ها صنفی باید با توجه به مساحت، موقعیت تجاری واحد و ... میزان مالیات دریافتی را تعیین نمایند و یا اینکه سقفی را برای مصرف مشخص کرده و مازاد بر آن را به وسیله کنتورهای سه‌زمانه در قالب جریمه یا قیمت‌های تصاعدی دریافت کند.

۱-۲-۷. موضوع استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف براساس مصوبات شورای شهر (۸۷/۳/۲۱)، اجرای بخش‌نامه معاون اول رئیس‌جمهور درباره ممنوعیت استفاده از لامپ‌های پرمصرف و رشته‌ای و ... باید مورد توجه قرار گیرد.

۲-۲-۷. در صورت امکان به جای استفاده از رایانه‌های رومیزی<sup>۱</sup> از کامپیوترهای کیفی<sup>۲</sup> استفاده شود. رایانه‌های کیفی تنها در حدود ۱۰ درصد رایانه‌های رومیزی انرژی مصرف می‌کنند. در مورد نمایشگر (مانیتور)، یک مانیتور ۱۷ اینچ، ۳۵ درصد بیشتر از یک مانیتور ۱۴ اینچ و یک مانیتور رنگی ۱۴ درصد بیشتر از مانیتورهای رنگی ۱۰ اینچ انرژی مصرف می‌کند برای انجام بسیاری از کارهای اداری مانند تایپ یا نقشه‌کشی می‌توان به جای استفاده از مانیتورهای رنگی از مانیتورهای سیاه و سفید<sup>۳</sup> استفاده کرد.

---

1. Desktop  
2. Lab tap  
3. Crt



۳-۲-۷. همین موضوع در مورد دستگاه‌های تکثیر (کپی) چاپگر (پرینتر)

$$۲ \text{ kw} \times ۵ = ۱۰ \text{ Kws}$$

$$۱۰ \times ۳۰ = ۳۰۰ \text{ Kws}$$

$$۳۰۰ \times ۱/۱ \text{ (عدم‌النفع کمبود برق در زمان خاموشی)} = ۳۳۰ \quad \text{برای هر ماه}$$

$$۳۳۰ \times ۳۶۵ = ۱۰۴۵۰$$





شماره مسلسل: ۹۷۰۲

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: درباره اصلاح الگوی مصرف (۵) اصلاح الگو در مصارف خانگی،  
روشنایی و برق چاه‌های کشاورزی

نام دفتر: انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین: مجتبی درویش‌توانگر

ناظران علمی: هاشم خویی، محمدرضا محمدخانی

متقاضی: احمد توکلی (رئیس مرکز پژوهش‌ها)

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی و معادل انگلیسی آنها: —

تاریخ انتشار: ۱۳۸۸/۳/۱۳