

قانون استقلال امور برق استان‌ها، ورود به بازار برق

و اولویت بهینه‌سازی مصارف و کاهش تلفات

امیر شریف یزدی - شرکت برق منطقه‌ای یزد
sharif Yazdi@gmail.com



چکیده

قانون استقلال شرکت‌های توزیع استانی و الزام ورود این شرکت‌ها به بازار برق، یکی از مهمترین تحولات ساختاری سال‌های اخیر در صنعت برق است. با توجه به تأیید نهایی و ابلاغ این قانون در فروردین ۸۵؛ و فعالیت کارگروه‌های تدوین اساس‌نامه و تعیین ساختار جدید شرکت‌های توزیع؛ بررسی تبعات و رویکردهای اقتصادی در وضعیت جدید، کاملاً ضروری می‌باشد. با اجرای این مصوبه، شرکت‌های توزیع از وضعیتی که عمدتاً پیمانکار، مجری یا ناظر توسعه و احداث و نگهداری و بهره‌برداری شبکه‌ها هستند، به وضعیتی با وظیفه توزیع مطمئن و اقتصادی برق؛ و نه ظرفیت‌سازی و توسعه صرف تاسیسات؛ و در نتیجه سود مرتبط با کاهش تلفات شبکه و بهینه‌سازی مصارف مشمول تعرفه‌های حمایتی؛ گذر می‌نمایند. در این مقاله ضمن محاسبه هزینه تمام‌شده برق برای شرکت‌های توزیع در ولتاژ فشار ضعیف، اعم از مصرف یا تلف شدن، سود قابل ملاحظه بهینه‌سازی روشنایی مشترکین خانگی و مصارف کشاورزی و همچنین کاهش تلفات فشار ضعیف، که می‌تواند تا ۷ برابر هزینه سرمایه‌گذاری باشد؛ نشان داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بازار برق-توزیع-هزینه-مصرف-تلفات

شرکت‌های برق منطقه‌ای و حساب سرمایه، طلب یا بدهی شرکت توانیر در شرکت‌های توزیع برق استان‌ها منظور می‌شود یا به اجاره به شرط تملیک شرکت‌های توزیع نیروی برق استان‌ها درمی‌آید.

به موجب تبصره ۴ نیز اجرای طرح‌های غیرانتفاعی از محل منابع عمومی توسط شرکت‌های توزیع مجاز است. از این رو این شرکت‌ها دستگاه بهره‌برداری تلقی می‌شوند و ماده ۳۳ قانون برنامه و بودجه مصوب سال ۱۳۵۱ در مورد آنها قابل اجرا است.

به موجب این مصوبه شرکت‌های توزیع باید در چارچوب سیاست‌ها، برنامه‌ها، استانداردها و مقررات مصوب وزارت نیرو از جمله مقررات ناظر به اطمینان از پرداخت بهای برق و به عنوان شرکت‌های زیرمجموعه شرکت توانیر اداره شوند و از نظر مدیریتی، اداری، مالی و منابع انسانی از شرکت‌های برق منطقه‌ای مستقل باشند.

وزارت نیرو همچنین باید به نحوی اساسنامه شرکت‌های برق را اصلاح کند که شرکت‌های توزیع نیروی برق استان‌ها انرژی برق را در سطح ولتاژ فشار متوسط و طبق مقررات بازار برق ایران خریداری کرده، به مشترکین خود بفروشند.

۳- تبعات حضور واقعی در بازار برق

بررسی جامع مصوبه فوق در اندازه این مقاله نمی‌باشد، در اینجا عمدتاً به بند الزام حضور در بازار برق پرداخته می‌شود.

از ابتدای استقرار بازار برق در ایران، برخلاف دیگر کشورهای جهان، خریدار و فروشنده، شخصیت واحدی داشته‌اند و شرکت‌های برق هم فروشنده و هم خریدار برق بوده‌اند. با مصوبه فوق، شخصیت خریدار و فروشنده کاملاً منفک می‌شود و شرکت‌های توزیع، منحصرأ خریدار برق می‌گردند.

این موضوع کلیدی مصوبه، می‌تواند جهت‌گیری اقتصادی فعالیت شرکت‌های توزیع برق کشور را متحول و مشابه بسیاری از دیگر شرکت‌های توزیع دنیای پیشرفته نماید. دیگر بخش‌های مصوبه عمدتاً، به نحوه گذر از وضعیت موجود به وضعیت پس از مصوبه و اصلاح ساختار و ارتباط مستقیم با شرکت توانیر، دلالت می‌کنند. به بیان خلاصه اگر الزام به حضور در بازار برق و خرید و فروش واقعی انرژی نباشد، اصلاح ساختار و تملک دارایی، انگیزه بهینه‌سازی را چندان افزایش نمی‌داد.

لازم به ذکر است منظور از بهینه‌سازی در ادامه مقاله، تمامی اقداماتی است که منجر به کاهش تلفات و مصرف غیر ضرور و مدیریت مصرف و در مجموع تأمین بهینه برق مکفی برای مصرف‌کنندگان است.

۳-۱- وضعیت فعلی؛ اولویت توسعه و ظرفیت‌سازی

شرکت‌های توزیع برق به عنوان پیمانکار انحصاری و در قالب چند قرارداد سرمایه‌ای، فعالیت‌های توسعه و احداث، اصلاح و بهینه‌سازی، روشنایی معابر و برق‌رسانی روستایی را انجام می‌دهند. بخش مهمی از موفقیت یا انگیزه هر پیمانکار، دریافت مالی یا جذب اعتبار بیشتر، در مدتی محدودتر است. از این رو اجرای پروژه‌های پرهزینه و با امکان انجام در مدت کوتاه‌تر، جذابیت بیشتری دارد. به طور طبیعی در یک طرح پرهزینه، اعتبار سریعتر خرج می‌شود. حتی در زمینه اعتبارات بهینه‌سازی هم گرایش به سمت طرح‌های با هزینه بیشتر می‌باشد. به بیان خلاصه، طرح‌های کوچک و متعدد و یا پردردسر و کم‌صرفه از نظر فهرست‌بها، با وجودی که از دیدگاه ملی می‌توانند اولویت داشته باشند، مورد بی‌مهری قرار می‌گیرند. از آنجا که این طرح‌ها قابل افتتاح و ارایه ملموس نیستند، هنگام محدودیت بودجه و زمان، به راحتی در کنار طرح‌های پرهزینه اجرا نمی‌شوند. فهرست‌بها، هزینه‌های سربار طرح‌های پراکنده و کوچک را ندیده و برخلاف عرف بازار، درصد مزد محاسباتی برای کم‌حجم‌ترین و بزرگترین کار یکسان است.

۱- مقدمه

برخی از قوانین خارج از اختیار صنعت برق، مانند پارانه‌های قابل ملاحظه تعرفه‌ای، موجب تفاوت چشمگیر بهای انرژی الکتریکی خریداری شده از بازار برق، به ویژه در ساعات پیک بار با بهای فروش آن به تعداد زیادی از مشترکین، می‌شود.

به بیان دیگر وظایف اجتماعی و تکلیفی صنعت برق حکم می‌نماید، برق همه مشترکین مشمول تعرفه‌های مخفف تأمین شود. ولی این موضوع مانع کمک به کاهش این مصارف و یا کاهش تلفات نیست و می‌توان با اقداماتی که بازگشت سرمایه سریعی دارند، بخشی از آنها را کم کرد.

توسعه بازار برق به شرکت‌های توزیع، نویدبخش تحولی جدی در مسیر تحقق اهداف ملی بهینه‌سازی مصارف و کاهش تلفات است. از این پس بخش مهمی از منافع ملی مدیریت مصرف و کاهش تلفات با منافع سازمانی شرکت‌های توزیع همسو می‌شود.

این مقاله به بررسی منافع اشاره شده پس از توسعه بازار به شرکت‌های توزیع می‌پردازد.

۲- قانون استقلال امور برق استان‌ها

طرح یک فوریتی استقلال امور برق استان‌ها سرانجام روز ۸۴/۱۱/۹ به تصویب نمایندگان مجلس شورای اسلامی رسید [۱].

یک فوریت طرح روز ۸۳/۱۲/۵، کلیات و جزئیات آن؛ در قالب ماده واحده با پنج تبصره؛ در جلسه اشاره شده و نیز اصلاحیه مختصری برای تأمین نظر شورای نگهبان در تاریخ ۸۴/۱۲/۹ به تصویب رسید. نهایتاً توسط ریاست مجلس به رییس جمهور و در فروردین ۸۵ توسط ایشان به وزارت نیرو، برای اجرا ابلاغ شد.

بر اساس این مصوبه وزارت نیرو مکلف شد ظرف دو ماه از تصویب این قانون و بدون توسعه سازمانی نسبت به اصلاح اساسنامه شرکت‌های توزیع و پیشنهادهای لازم برای اصلاح اساسنامه شرکت‌های برق منطقه‌ای، اقدام نماید.

همچنین شرکت‌های توزیع برق استان‌ها باید با اختیارات کافی برای ایجاد، نگهداری و بهره‌برداری از تاسیسات توزیع برق در حوزه فعالیت خود به صورت غیر دولتی عمل نمایند.

با اصلاح اساسنامه شرکت‌های توزیع و برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع در چهارچوب سیاست‌ها، برنامه‌ها، استانداردها و مقررات مصوبه وزارت نیرو از جمله مقررات ناظر به اطمینان از پرداخت بهای برق و به عنوان شرکت‌های زیرمجموعه شرکت مادر تخصصی توانیر اداره شده و از نظر مدیریتی، اداری، مالی و منابع انسانی از شرکت‌های برق منطقه‌ای مستقل باشند.

همچنین شرکت‌های توزیع، باید انرژی برق را در سطح ولتاژ فشار متوسط و طبق مقررات بازار برق خریداری و به مشترکین خود به فروش برسانند.

طبق تبصره یک این قانون در صورت تکلیف مراجع قانونی به فروش برق به نرخ‌های کمتر از قیمت تمام شده، اعمال احکام قانون برنامه چهارم توسعه به شرکت‌های توزیع برق مجاز خواهد بود.

بر اساس تبصره دو، شرکت‌های توزیع برق استان‌ها می‌توانند از تمامی اختیارات قانونی شرکت‌های برق منطقه‌ای و مؤسسات و شرکت‌های تابع وزارت نیرو از جمله اختیارات مندرج در قانون سازمان برق ایران برای انجام وظایف خود در امر توزیع نیروی برق استفاده کنند.

طبق تبصره ۳ دارایی‌ها، حقوق، بدهی‌ها، تعهدات و حقوق مربوط به بخش توزیع و نیروی انسانی مربوطه از شرکت‌های برق منطقه‌ای به شرکت‌های توزیع برق استان‌ها منتقل می‌شود. تفاوت دارایی‌ها با بدهی‌ها و تعهدات و حقوق عمومی متناسباً به حساب سرمایه شرکت توانیر در

و روزهای آخر هفته، تفاوت هزینه‌ها را ارایه نمود، اما به‌منظور بررسی اجمالی سودآوری برخی از فعالیت‌های مدیریت مصرف و کاهش تلفات برای شرکت‌های توزیع در ساختار جدید، استفاده از مقادیر تقریبی کفایت می‌کند: بر مبنای جدیدترین آیین‌نامه، میانگین بهای تحویل سالانه در ولتاژ فشار متوسط برای ساعات کم‌باری حدود ۱۰۰۰، ساعات عادی حدود ۱۴۰ و ساعات اوج مصرف حدود ۲۸۰ ریال می‌باشد.

به این اعداد هزینه بهره‌برداری و خدمات مشترکین توزیع (حدود ۱۳ ریال برای هر کیلووات ساعت) و تلفات توزیع نیز اضافه می‌شود. از آنجا که تلفات با توان دوم جریان رشد می‌کند، درصد تلفات در ساعات اوج مصرف متناسب با افزایش میزان مصرف، بیشتر از درصد تلفات در ساعات عادی است [۵]. با احتساب حدود ۱۶٪ تلفات ساعات عادی، ۲۴٪ تلفات ساعات اوج بار (با فرض نسبت یک و نیم برابری نیاز ساعات اوج مصرف به ساعات عادی) و حدود ۸٪ تلفات ساعات کم‌باری در کل سال، بهای تمام شده برای تحویل انرژی در ولتاژ فشار ضعیف به شرح جدول ۲ به دست می‌آید.

در این جدول، میانگین وزنی بر مبنای ۴ ساعت اوج مصرف، ۱۲ ساعت عادی و ۸ ساعت کم‌باری منظور شده. محاسبه میانگین در دو حالت بار یکنواخت و حالت مدل بار تقریبی شهری (ضریب ۱/۵ برای پیک بار و ۰/۵ برای کم‌باری) انجام شده است. از این رو ضریب تلفات پیک بار و کم‌باری نیز به ترتیب ۲/۲۵ و ۰/۲۵ لحاظ شده است. برای سادگی، سهم تلفات شبکه فشار متوسط، یک چهارم کل تلفات شبکه‌های توزیع لحاظ و مقادیر اعشار نیز گرد شده‌اند.

جدول ۲ هزینه تقریبی شرکت‌های توزیع برای تحویل هر KWH انرژی در ولتاژ فشار ضعیف و فشار متوسط

میانگین بار	میانگین بار	میانگین بار	میانگین بار	میانگین بار	میانگین بار
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

لازم به یادآوری است تا پایان سال ۱۳۸۱ هزینه هر کیلووات ساعت انرژی تحویلی به شرکت‌های برق منطقه‌ای در کلیه ساعات و کلیه ماه‌ها، حدود ۳۰ ریال و هزینه تمام شده آن برای تحویل به فشار ضعیف حدود پنجاه ریال بوده است. از این رو حتی فروش به مشترکین خانگی در ساعات اوج مصرف، همراه با سود بوده است.

اما در شرایط فعلی، این هزینه در ساعات اوج مصرف بیش از ۷ برابر شده، ولی مشترکین خانگی با کنتورهای یک‌زمانه خود، همان مبلغ اندک ساعات عادی (حدود ۱۰۰ ریال) را پرداخت می‌کنند.

به بیان دیگر، هزینه تقریبی شرکت‌های برق منطقه‌ای؛ تاکنون و شرکت‌های توزیع؛ بعد از اجرای مصوبه؛ در پیک بار حدود ۳/۶ برابر و در کل حدود ۱/۹ برابر میانگین مبلغ دریافتی مشترکین خانگی است. در نتیجه برای شرکت‌های توزیع انگیزه مالی قوی برای کاهش و یا مشارکت در کاهش این مصارف برخوردار از یارانه قابل ملاحظه؛ متصور است.

۵ - بهینه‌سازی روش‌شنایی، اولویت یکم

حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از مصارف پیک بار در کشور مربوط به مصارف روش‌شنایی است. همچنین مهمترین بخش قابل مدیریت از مصارف

با نگاهی کوتاه به میانگین روش‌شنایی معابر بیش از ۲ برابر استانداردهای جهانی، برای حدود ۷۰٪ راه‌های شریانی درجه یک و دو، از ۱۸۰ معبر بررسی شده در شهرهای مختلف کشور [۲] واقعیت توجه به طرح‌های با امکان اجرای ساده‌تر و دارای نمود و امکان افتتاح، بیشتر مشخص می‌شود. جدول ۱ خلاصه عناوین تفاوت‌های اشاره شده را بیان می‌نماید.

جدول ۱ - علل گرایش به توسعه به جای بهینه‌سازی

انگیزه‌های توسعه	واقعیت‌های بهینه‌سازی
نمود مطلوب	عدم امکان ارایه و افتتاح
سهولت جذب اعتبار	زمان‌بری جذب اعتبار
یکنواختی و تنوع اجرا	تنوع زیاد فعالیت‌ها
بزرگی و تمرکز پروژه‌ها	خرد بودن و پراکنجی پروژه‌ها
ترصد مزایای	دیدن شدن هزینه سربار

مدیریت مصرف برق، عمدتاً یک وظیفه اخلاقی و اجتماعی برای شرکت توزیع است و به‌طور مستقیم درآمد و سودی از پیگیری فعالیت‌های کاهش و مدیریت مصارف عاید شرکت نمی‌شود. برای همین به‌عنوان یک بنگاه اقتصادی، انگیزه‌ای برای عمده فعالیت‌های مدیریت مصرف وجود ندارد.

۳-۲- وضعیت آینده؛ اولویت کاهش و مدیریت مصرف و کاهش تلفات

شرکت توزیع دیگر به‌صرف توسعه ظرفیت، درآمد نخواهد داشت، دیگر مبالغ فروش انرژی به حساب شرکت برق منطقه‌ای نمی‌رود. حتی درصد معینی با احتساب تلفات تخمینی و فروش‌های مشمول یارانه برای شرکت توزیع لحاظ می‌شود، مهمتر از همه، سود شرکت توزیع با بهینه‌سازی و کاهش مصارف غیر ضرور، ارتباط مستقیم می‌یابد:

زیان هر کیلووات ساعت تلفات شبکه و همچنین زیان مصارف روش‌شنایی پیک بار مشترکین خانگی دارای کنتور یک تعرفه و مصارف کشاورزی شبه‌رایگان مستقیماً توسط شرکت توزیع قابل لمس خواهد بود.

به بیان دیگر، با وجود پرداخت تفاوت تقریبی نرخ خرید از بازار برق و فروش به مشترکین مشمول یارانه، شرکت توزیع، به هر میزان بتواند بهینه‌سازی و کاهش این مصارف را مدیریت و اجرا نماید، سود مستقیم آن را در کاهش خرید برق گران از بازار برق می‌بیند.

در زمینه تلفات نیز با وجود برنامه پرداخت مبالغی به‌عنوان تشویق کاهش تلفات از درصد تخمینی اولیه، در صورت اجرای طرح‌های کاهش تلفات توسط شرکت توزیع، علاوه بر اثرات فنی مانند آزادسازی ظرفیت و کاهش افت ولتاژ؛ به‌طور مستقیم و از نظر مالی هم سود کاهش تلفات به شرکت توزیع می‌رسد.

۴ - هزینه تحویل انرژی الکتریکی در ولتاژ فشار ضعیف در بازار برق

پس از شکل‌گیری بازار برق در سال ۸۲، آیین‌نامه تعیین روش، نرخ و شرایط خرید و فروش برق در شبکه برق کشور و الحاقیه تعیین نرخ‌های موضوع آیین‌نامه برای سال ۸۲ توسط وزیر نیرو به شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای ابلاغ گردید [۳] و در سال بعد [۴] تجدیدنظر شد. بخش‌های مفصلی از این آیین‌نامه مربوط به قوانین و نرخ‌های خرید برق از تولیدکنندگان انرژی الکتریکی می‌باشد. در این آیین‌نامه بهای فروش برق در سطح ولتاژ فشار متوسط نیز تعیین شده است. اگرچه می‌توان به تفکیک فصول گرم و سرد و سه‌بازه‌زمانی روزانه

برنامه چهارم توسعه، مبنی بر تخصیص یارانه لامپ کم مصرف برای روستاییان و مساجد تا میزان ۱۵۰۰۰ ریال و برای دیگر موارد تا ۱۰۰۰۰ ریال، هیئت مدیره شرکت توانیر، یارانه ۱۳۵۰۰ ریال برای روستاییان و مساجد را تصویب نموده است. به این ترتیب بهای عمده فروشی به تعاونی‌های روستایی حدود ۶۰۰۰ ریال و خرده فروشی به روستاییان؛ حدود ۷۰۰۰ ریال می‌باشد.

از این رو در صورت تقبل باقی مبلغ یعنی ۷۰۰۰ ریال، بازگشت سرمایه نصب رایگان لامپ برای روستاییان، حدود ۳ ماه و برای مشترکین خانگی شهرها، بر مبنای بهای ۱۲۵۰۰ ریال حدود پنج ماه و نیم می‌باشد. به بیان دیگر، در طول عمر تضمینی لامپ کم مصرف، تنها از دیدگاه شرکت توزیع حاضر در بازار و مجبور به خرید گران و فروش ارزان، در موارد فوق به ترتیب حدود ۷ و ۳ برابر منفعت دارد. سود اجرای این طرح برای مشترکین کم درآمد خانگی در شهرها، حدود نصف سود اجرای آن در مناطق روستایی است، ولی با این حال به اندازه کافی توجیه اقتصادی دارد.

در عرف بازار ایران، بازگشت سرمایه ۳ ساله برای هر فعالیت نشانگر سودآوری مطلوب بوده و طبیعتاً بازگشت سرمایه سه ماهه نشانگر سودآوری بسیار زیاد است. البته تا زمانی که روش‌های دیگر قابل استفاده باشند توزیع رایگان پیشنهاد نمی‌شود، ولی هنگامی که روش‌های دیگر امکان‌پذیر نباشند، شدت سودآوری، توزیع رایگان را توجیه می‌نماید: شرکت برق کالیفرنیا، در بحران سال ۲۰۰۱، به هر یک از ۴۷۵۰۰۰ خانوار کم درآمد، مهاجر و غیرانگلیسی زبان کالیفرنیا؛ از طریق مراجعه خانه به خانه تعداد ۴ لامپ کم مصرف رایگان و در مجموع ۱/۹ میلیون لامپ اهدا نمود [۸]. البته فروش یارانه‌ای برای دیگر طبقات درآمدی با میزان یارانه متفاوت انجام شد.

علت انجام محاسبات برای مشترکین خانگی، گستردگی مصارف آنها بوده است. از نظر اقتصادی مشترکین کشاورزی، بیمارستان‌های آموزشی، پادگان‌ها، مدارس شبانه‌روزی و دیگر مشترکین مشمول یارانه بیشتر، بر مشترکین خانگی تقدم دارند.

در مرجع [۹] به تفصیل درباره ارتباط معکوس سطح درآمد خانوار و میزان اثربخشی جایگزینی لامپ‌های کم مصرف، با توجه به افزایش سهم نسبی مصارف روشنایی در مناطق فقیرنشین و ضریب همزمانی بیشتر استفاده از لامپ‌های کم مصرف دریافتی در این مناطق، بر مبنای مطالعات و اندازه‌گیری‌های شرکت توانیر و شرکت برق منطقه‌ای یزد، توضیح داده شده است.

۶- کاهش تلفات فشار ضعیف

با استفاده از ولتاژ میانی، اولویت دوم

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده، به دلیل رشد مضاعف تلفات، خسارت هر کیلووات ساعت تلفات فشار ضعیف، بیش از میانگین هزینه تحویل در فشار ضعیف و حدود ۲۲۰ ریال می‌باشد. با توجه به این خسارت، توجیه اقتصادی یک راه‌حل بنیادی کاهش تلفات بررسی می‌شود.

طرح شبکه‌های فشار ضعیف ۴۰۰ ولت، مربوط به مصارف بسیار کم مشترکین؛ در حد روشنایی محدود، رادیو و پنکه بوده است. با توجه به مقادیر مصرف متعارف فعلی، از طریق روابط ریاضی ساده توزیع بهینه بار الکتریکی [۱۰] برای شهرهای مختلف ایران در حد چند کیلووات به دست می‌آید و طبیعتاً در محاسبات استاندارد سازی به یک یا دو عدد محدود می‌شود، ولی در هر حال چندین برابر ۴۰۰ ولت فعلی است. همچنین با توجه به شیوه برق‌رسانی در کشورهای پیشرفته و حتی برخی از کشورهای همسایه، ولتاژ شبکه‌های توزیع، تا نزدیکی محل تحویل

اضافه‌شونده در ساعات پیک بار، مصارف روشنایی است.

از آنجا که در کوتاه مدت امکان نصب کنتور سه‌زمانه برای بیشتر مشترکین برخوردار از تعرفه‌های حمایتی خانگی و عمومی وجود ندارد، تا زمان نصب فراگیر این کنتورها، مصارف روشنایی ساعات پیک بار برای این مشترکین با بهای عادی و برای شرکت‌های توزیع خریدار برق از بازار، با بهایی حدود ۳ تا ۱۰ برابر مبلغ پرداختی توسط مشترکین محاسبه می‌شود.

علاوه بر این مشترکین برخوردار از نرخ‌های ارزان‌تر، تاکنون استقبال بسیار کمتری نسبت به دهک‌های اول درآمدی برای خرید لامپ‌های پربازده و کم مصرف نموده‌اند و یارانه تخصیصی برای ترغیب آنها به خرید لامپ کم مصرف کافی نبوده، دورنمای مناسبی؛ دست کم با توجه به تعرفه‌ها؛ برای استقبال بیشتر از سوی این مشترکین به چشم نمی‌آید. بهر حال در شرایط فعلی سود جایگزینی حتی رایگان لامپ‌های کم مصرف با لامپ‌های معمولی، برای صنعت برق به مراتب بیشتر از سود کاهش مبالغ قبوض مشترکین مشمول تعرفه‌های حمایتی است. در امریکا، کانادا، هلند و سوئد حتی در زمانی که بهای لامپ‌های کم مصرف چندین برابر بهای فعلی بوده‌است، حدود ۵۰ تا ۹۵ درصد مجموع بهای لامپ و هزینه توزیع آن به صورت یارانه پرداخت شده است.

به طور کلی نخستین اولویت اجرایی مدیریت مصرف در کشورهای مختلف، اعم از توسعه یافته، در حال توسعه و جهان سوم، بهینه‌سازی روشنایی منازل؛ و اولین و مهمترین شیوه در این راستا، ترویج استفاده از لامپ‌های کم مصرف عنوان شده است [۶]. در گزارش تکنیک‌های پیاده‌سازی مدیریت سمت تقاضا از انتشارات آژانس جهانی انرژی [۷] با بررسی بازار تجهیزات پربازده انواع انرژی شامل برق و گاز اولین گروه تجهیزات پربازده از ۹ گروه کلی، روشنایی و اولین برنامه از سه برنامه گروه روشنایی، لامپ کم مصرف ذکر شده است.

به بیان دیگر توجه به بهینه‌سازی روشنایی با روش جایگزینی لامپ‌های کم مصرف، اولین اولویت اعلام شده از سوی آژانس جهانی انرژی بوده است.

۵-۱- کاهش زیان بهینه‌سازی روشنایی مشترکین خانگی

با توجه به محاسبات بند ۲ و با لحاظ نمودن بهای فروش تقریبی هر کیلووات ساعت ۱۰۰ ریال به مشترکین خانگی، از دیدگاه شرکت توزیع خریدار برق، زیان فروش این انرژی به مشترک خانگی فاقد کنتور سه‌زمانه، حدود ۲۶۰ ریال در هر کیلووات ساعت در ساعات اوج مصرف و حدود ۷۵ ریال در ساعات عادی، می‌باشد.

با لحاظ نمودن متوسط مدت استفاده از یک لامپ در اتاق‌های نشیمن، حدود ۱۰۰۰ ساعت در ساعات اوج مصرف سال:

$$۱۰۲۲ \text{ ساعت} = ۰/۷ \text{ ضریب همزمانی} \times ۳۶۵ \text{ روز} \times ۴ \text{ ساعت}$$

و حدود ۱۰۰۰ ساعت در ساعات عادی، با جایگزینی هر لامپ معمولی با لامپ کم مصرف، کاهش زیان فروش برق ارزان طی ۲ سال عمر تضمینی هر لامپ کم مصرف جایگزین شده، در پیک بار:

$$۱۶۰۰ \text{ ریال} = ۲۶۰ \text{ ریال} \times ۲ \text{ سال} \times ۱۰۰۰ \text{ ساعت} \times ۰/۸ \text{ کیلووات ساعت}$$

و در ساعات عادی:

$$۲۰۰۰ \text{ ریال} = ۷۵ \text{ ریال} \times ۲ \text{ سال} \times ۱۰۰۰ \text{ ساعت} \times ۰/۸ \text{ کیلووات ساعت}$$

می‌باشد. به بیان دیگر به ازای هر لامپ کم مصرف جایگزین شده، فقط در عمر تضمینی آن، حدود ۵۴۰۰۰ ریال در سال یا ۲۲۵۰ ریال در ماه از زیان شرکت توزیع در پیک بار و ساعات عادی، کاسته می‌شود.

۵-۲- بازگشت سرمایه بهینه‌سازی رایگان روشنایی مشترکین خانگی

از سوی دیگر با توجه به مصوبه تیرماه ۸۴ هیئت دولت بر مبنای قانون

برای مشترک کشاورزی، شرکت توزیع (تحويل در ولتاژ فشار متوسط)، صنعت برق و دیدگاه ملی، بازگشت سرمایه چنین اقدامی از دید مشترک بیش از ۶۰ سال، از نگاه شرکت توزیع در بازار برق حدود ۶ سال و برای صنعت برق حدود سه سال طول می‌کشد. ولی از نگاه ملی، حدود هفده ماه خواهد بود و صرفاً برای شرکت توزیع در طول عمر ۲۵ ساله الکتروموتور، حدود ۴ برابر سود دارد. البته همانگونه که در بند ۶ توضیح داده شد، منافع ملی ایجاب می‌کند، از منابع ملی نیز، به‌جای یارانه و یا در کنار آن، برای بهینه‌سازی تجهیزات استفاده شود، اما شرکت‌های توزیع به‌عنوان بخش‌های اجرایی نزدیک به مشترک و حاضر در بازار برق، انگیزه کافی برای اقدام در این زمینه و یا تلاش برای جلب همکاری و مشارکت منابع و سازمان‌های ملی را خواهند داشت.

۸ - نتیجه‌گیری

هرچند منافع ملی بهینه‌سازی به‌مراتب بیش از منافع بنگاهی شرکت‌های توزیع است؛ با ورود شرکت‌های توزیع به بازار برق و ارتباط یافتن سود آنها با کاهش و بهینه‌سازی برخی از مصارف مشمول یارانه و نیز تلفات، حتی در بستر تعرفه‌ای موجود، توجیه اقتصادی این اقدامات نسبت به توسعه شبکه‌های توزیع افزایش یافته، از نظر اجرایی اولویت می‌یابند. نمونه اقدامات بررسی شده برای جایگزینی لامپ‌های کم‌مصرف با یارانه مضاعف و یا اهدا، بهینه‌سازی تجهیزات برقی مشترکین کشاورزی و همچنین استفاده از ولتاژ میانی برای کاهش تلفات، نشان می‌دهد، پس از حضور در بازار برق، فعالیت‌های یادشده توجیه اقتصادی داشته، در طول عمر تجهیزات تا ۷ برابر سود سرمایه‌گذاری نصیب شرکت‌های توزیع می‌نماید.

مراجع

- ۱- <http://mellat.majlis.ir/archive/۱۳۸۴/۱۱/۰۹>
- ۲ - عباسی ورده، م. م.، حنیفی، م. م.، ستار، ن.، آزاد، ف.، "تحلیل نتایج اندازه‌گیری روشنایی معابر و تاثیر آن در بهینه‌سازی مصرف انرژی"، بیستمین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۱۳۸۴
- ۳ - "آیین‌نامه تعیین روش، نرخ و شرایط خرید فروش برق در شبکه برق کشور و الحاقیه تعیین نرخ‌های موضوع آیین‌نامه برای اجرا از سال ۱۳۸۲"، شماره سند ۱-الح ۸۲-آخ.ف، ابلاغ‌شده با نامه شماره ۱۱۲۲۵/۲۰/۱۰۰ مورخ ۳۹۹۷/۲۰/۱۰۰ مورخ ۸۲/۷/۳
- ۴ - "الحاقیه تعیین نرخ‌های موضوع آیین‌نامه تعیین روش، نرخ و شرایط خرید فروش برق در شبکه برق کشور برای اجرا از ۱/۱/۱۳۸۳"، شماره سند ۲-الح ۸۲-آخ.ف، ابلاغ‌شده با نامه شماره ۱۱۲۲۵/۲۰/۱۰۰ مورخ ۸۳/۳/۵
- ۵ - شریف‌زیدی، ا.، "سهم زیاد تلفات پیک‌بار از کل تلفات انرژی الکتریکی"، دومین همایش ملی انرژی، اردیبهشت ۷۸
- [۶] United Nations, Enabling Environments for Technology Transfer (Technical paper), FCCC/TP/۲۰۰۳/۲
- [۷] International Energy Agency, Techniques for Implementation of Demand Side Management, Technology in Marketplace: Final Report, ENDESA GROUP, ۱۹۹۸
- [۸] CFL Programs that Work U.S. Department of Energy, State Energy Program, California, ۲۰۰۳
- ۹ - شریف‌زیدی، ا.، "مدیریت مصارف غیراقتصادی، پیش‌شرط واقعی شدن بازار برق در سمت توزیع و مصرف"، دهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع برق، تبریز، اردیبهشت ۸۴
- ۱۰ - گونن، ت.، "مهندسی توزیع برق"، ترجمه رضایی ساروی، م.، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵
- ۱۱ - رمضان‌پور، پ.، قلی‌زاد، ه.، ماجدی اصل، و.، "کاهش تلفات در شبکه توزیع با حذف سیستم ۴۰۰ ولت"، نهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع برق، کارگاه آموزشی، زنجان، اردیبهشت ۸۳
- ۱۲ - سیاهکلی، ح. روشنفر، ر.، "طراحی شبکه توزیع در چند سطح ولتاژ با استفاده از الگوریتم تعیین سطح تغذیه"، بیستمین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۱۳۸۴
- ۱۳ - میرزآزاده، م.ح. "گزارش بررسی شبکه‌های ولتاژ میانی ترکیه"، شرکت توزیع استان یزد، ۱۳۸۴
- ۱۴ - شریف‌زیدی، ا.، میرزآزاده، م.ح. "راهکارهای کاهش نیمی از مصارف برق کشاورزی و بازگشت سرمایه یکساله هزینه آن از دیدگاه ملی"، چهاردهمین کنفرانس مهندسی برق ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، اردیبهشت ۸۵

به مشترکین، حدود ۳ تا ۶ کیلوولت بوده، توسط ترانسفورماتور یا اتوترانسفورماتور (حدود یک‌سوم هزینه ترانسفورماتور مشابه) با ظرفیت کم، برای تحويل به چند مشترک، تقلیل ولتاژ می‌یابد. خوش‌بختانه در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در صنعت برق، برای استفاده از ولتاژ میانی در شبکه‌های توزیع انجام شده و در این مقاله، توجیه اقتصادی جایگزینی شبکه فشارضعیف با شبکه ولتاژ میانی، توسط شرکت‌های توزیع حاضر در بازار برق به‌اختصار بررسی می‌شود.

در بخش نتیجه‌گیری مرجع [۱۱] حذف شبکه ۴۰۰ ولت، منجر به کاهش دستکم ۱۵٪ نیازسخت مصرف از طریق کاهش بخش عمده تلفات توزیع می‌شود (جدول ۳). با فرض مدل تقریبی بارشهری، به‌ازای هر مشترک خانگی با مصرف ۱۸۰ کیلووات‌ساعت در ماه، ۱۵٪ تلفات معادل ۲۷ کیلووات‌ساعت در ماه یا ۳۲۴ کیلووات‌ساعت در سال می‌باشد. بنابراین خسارت سالانه قابل کاهش شرکت توزیع به‌ازای هر مشترک خانگی برابر با ۷۱۲۸۰ ریال می‌گردد.

جدول ۳ کاهش تلفات با ولتاژمیانی

نوع تلفات	با ۴۰۰ ولت	بدون ۴۰۰ ولت
فشارمغناطیسی	۱۱-۱۵	۱۱-۱۵
دانشجویان توزیع	۱۱-۲۵	۱۱-۲۵
فشارمغناطیسی	۱۱-۱۸	۱۱-۱۸
تلفات سیم‌ها	۱۱-۱۷	۱۱-۱۷
جمع تلفات	۱۱-۲۹	۱۱-۶۵

محاسبات جایگزینی، با سرمایه‌گذاری ملی و یا بدون آن؛ برای تولید تجهیزات، نوع تجهیزات، گستردگی اجرا و عوامل دیگر، تفاوت می‌کند. به‌عنوان نمونه در مرجع [۱۲] بر مبنای هزینه نصب ترانسفورمرهای کوچک، برای بسیاری شبکه‌ها، ولتاژ میانی توجیه اقتصادی ندارد، اما بر مبنای برخی مطالعات دیگر [۱۳] با نصب اتوترانسفورمرهای کوچک و با جمع جبری هزینه‌های جایگزینی شبکه‌ها؛ یعنی هزینه شبکه ولتاژ میانی منهای بهای قابل فروش سه‌رشته سیم مسی برکنارشده، نمونه هزینه سرانه جایگزینی شبکه‌ها حدود سیصد هزار ریال می‌باشد.

بر مبنای مطالعه اخیر، بازگشت سرمایه جایگزینی شبکه‌ها صرفاً براساس خسارت تلفات شرکت‌های توزیع، حدود ۴ سال و در طول عمر سی‌ساله شبکه‌ها، نزدیک به ۷ برابر سودآور و کاملاً موجه است؛ اگرچه نسبت به بهینه‌سازی مصارف روشنایی در اولویت بعدی قرار می‌گیرد. لازم به‌ذکر است با لحاظ نمودن حدود ۶۰۰ ریال هزینه ملی تولید هر کیلووات‌ساعت بر مبنای ارزش واقعی گاز طبیعی؛ بازگشت سرمایه حدود ۱۶ ماه می‌شود. از این دیدگاه دو سوم سرمایه‌گذاری باید از منابع ملی تخصیص یابد.

۷ - بهینه‌سازی مصارف کشاورزی؛ اولویت سوم

برق کشاورزی با نرخ شبه‌رایگان هر کیلووات‌ساعت حدود ۱۵ ریال به مشترکین کشاورزی فروخته می‌شود. از این رو مشترکین کشاورزی انگیزه‌ای برای بهینه‌سازی مصارف الکتریکی و حتی نگهداری متعارف الکتروموتورهای کشاورزی ندارند.

در مرجع [۱۴] یازده راهکار برای بهینه‌سازی مصارف برق کشاورزی در سه بخش جایگزینی الکتروموتورهای فرسوده، دیگر عوامل الکتریکی و عوامل غیرالکتریکی، بررسی شده است. برآورد این مرجع نشان می‌دهد با هزینه کمتر از سه میلیون ریال می‌توان یک کیلووات مصرف برق کشاورزی را به‌طور دائم کاهش داد. با فرض معادل ۵ ماه کار دائم در سال و هزینه ۱۵، ۱۵۵، ۳۱۰ و ۶۰۰ ریالی هر کیلووات‌ساعت، به‌ترتیب