



سیزدهمین کنفرانس شبکه های توزیع نیروی برق  
۱۱ و ۱۲ اردیبهشت ۱۳۸۷ - گیلان



عنوان مقاله :

استقلال شرکتهای توزیع، چشم اندازها و انتظارات

نویسندگان مقاله :

علیرضا مزین      جمشید طالبی  
شرکت برق منطقه ای گیلان      شرکت توزیع نیروی برق گیلان

واژه های کلیدی:

تولید برق غیر متمرکز - برق هوشمند - جامعه دیجیتال - WTO - شدت انرژی - اثر جهانی بشر بر زمین

چکیده مقاله :

ابلاغ سیاستهای اصل ۴۴ قانون اساسی ، چشم انداز سند ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران و تمایل کشور برای پیوستن به WTO و الزامات آن، موجب تجدید ساختار صنعت برق و خصوصی سازی در بخشهای تولید و توزیع گردید که راه اندازی بازار برق ، ایجاد شرکت مدیریت شبکه برق ایران و اجرای طرح استقلال شرکت های توزیع نیروی برق از جمله مهمترین گام های صنعت برق برای اجرایی کردن آنهاست.

ارتقاء رضایت مندی مردم ، پایداری فنی و بهره وری اقتصادی ، سه محور عمده مورد انتظار شرکت های توزیع مستقل در قبال مشترکان و توسعه پایدار کشور است که تحقق این اصول راهبردی مستلزم درک شرایط این صنعت مادر در زمان حال و آینده و پاسخ بموقع به آنها است . این مقاله فقط به هدف ارائه تصویری از وضعیت آینده ملی و جهانی برق و چشم اندازها و انتظارات آینده شرکت های توزیع و گشودن راهی برای تفکر، طراحی و تلاش برای تامین نیازهای اقتصاد دیجیتالی و تغییرات شتابان دهه های آینده ارائه گردیده است .

الکتریسته ، به دلیل انعطاف پذیری ، تنوع کاربرد و کارایی در مصرف نهایی ، سرچشمه نوآوری های فنی ، محرک ایجاد صنایع ، مشاغل و خدمات مختلف ، افزایش کیفیت زندگی در قرن گذشته بوده و تاثیرات آن در زندگی بشر آنچنان عمیق و تاثیرگذار بوده است که آکادمی ملی مهندسی آمریکا، ((برقی شدن)) رابعنوان بزرگترین پیشرفت مهندسی قرن بیستم قلمداد نموده است. این به آن معناست که برقی شدن در جایگاهی بالاتر از اتومبیل سازی ، مخابرات ، کامپیوتر و حتی بهداشت قرار داشته و در سال های آینده نیز ضمن افزایش سهم آن در کل عرضه انرژی ، همچنان سرنوشت ساز و تعیین کننده خواهد بود. رشد جمعیت ، اهمیت روزافزون خدمات انرژی برق در تامین نیازهای اساسی انسانها ، و کمک به توسعه اقتصادی و اجتماعی و نیز اقتصاد دیجیتال سریعاً روبه رشد ، نیروهایی است که توقعات وسیعی را برای افزایش تقاضای برق در سالهای آینده ایجاد نموده است. تامین نیازهای اقتصاد دیجیتال آینده آنهم در شرایط رقابت فزاینده و محیط زیست در معرض خطر، برق را بسیار موثرتر از گذشته نموده است که لازمه ایفای این نقش اثرگذار ، ایجاد تحول و دگرگونی در سیستم های صنعت برق به ویژه در شرکت های توزیع بعنوان شرکت های خط اول خدمات رسانی ب مردم از طریق نظم بخشیدن به منابع و تمرکز به نوآوریها با توجه به فرصتها و تهدیدهای فرارو می باشد.

رشد تقاضای جهانی برق و سرمایه گذاریهای هنگفت کشورها در این صنعت بیانگر ارتباط تنگاتنگ فعالیتهای گوناگون با انرژی بویژه برق است ، پیش بینی های بین المللی نشان می دهد که تقاضای جهانی برق با شتاب فزاینده ای ، فزونی می یابد و در ۲۰ سال آینده مصرف جهانی برق بیش از ۸۰ درصد افزایش خواهد یافت که سهم کشورهای در حال توسعه در این تولید ۳۵٪ خواهد بود.

برق چیزی مثل هوا و زمین است که همگان به آن نیاز مبرم دارند و این امر باعث شده است که شبکه های برق تبدیل به بزرگترین سیستم سخت افزاری جهان گردد و این وابستگی نیز روز افزون است. نداشتن جانشین ، عمومی بودن خدمات ، زمان بر بودن و سرمایه بر بودن ، ضعف امکان ذخیره سازی ، لزوم ثبات قیمت برای مصرف کننده عادی ، لزوم حفظ کیفیت ، و لزوم پیوستگی عرضه در تمام ساعات ، برق را تبدیل به یک کالای استراتژیک نموده است و هر روز نیز با استقبال بیشتر و گسترده تری در همه جای جهان روبروست بطوریکه الکتریسیته از ۸٪ کل مصرف انرژی دنیا در سال

سیاستهای اصل ۴۴ قانون اساسی به هدف شتاب بخشیدن به رشد و رونق اقتصادی کشور، افزایش سطح بهره وری ملی ، کارایی و رقابت پذیری بنگاههای اقتصادی و نهایتاً کاهش بار مالی دولت از سوی مقام معظم رهبری ابلاغ شد و با این ابلاغ، فرآیند تجدید ساختار صنعت برق و خصوصی سازی در بخشهای تولید، انتقال و توزیع بعنوان بسترهای تحقق اصل ۴۴ در صنعت برق سرعت و شتاب بیشتری به خود گرفت و گام های مهمی چون راه اندازی بازار برق ، ایجاد شرکت مدیریت شبکه برق ایران ، و اجرای طرح استقلال شرکت های توزیع برداشته شد که در این میان طرح استقلال شرکت های توزیع ، به لحاظ نقش حیاتی و محوری این شرکت ها به عنوان حلقه نهایی زنجیره تامین برق مردم و پایداری صنعت برق از جایگاه خاصی برخوردار است .

اهمیت های راهبردی توزیع ایجاب می نماید که مدیریت در این بخش بصورت چند بعدی و ترکیبی از دیدگاههای فنی ، اقتصادی ، اجتماعی و حقوقی بوده و شرکت های توزیع باید ضمن استقبال و بهره گیری از فرصت بوجود آمده و درک شرایط و ویژگیهای دهه های آینده ، مسئولیت های متعدد و مورد انتظار را با رعایت سه اصل استراتژیک : ۱- ارتقاء رضایت مردم ۲- ارتقاء پایداری فنی ۳- ارتقاء بهره وری اقتصادی ، در قبال مردم و توسعه پایدار کشور ایفاء نماید.

یقیناً تحقق این اصول راهبردی مستلزم درک و پاسخ بموقع به فرصتها و تهدیدهای فراروی آینده با توجه به نیازهای اقتصاد دیجیتال آتی آن هم در دنیایی با نهایت بار رقابت فزاینده و محیط زیست در معرض خطر خواهد بود. این مقاله به هدف ترسیم چشم اندازهای آینده و چالشها و فرصت های توزیع با توجه به تمایل جمهوری اسلامی ایران در پیوستن به WTO و الزامات آن ، سند چشم انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران و الزامات ملی و قانونی چون اصل ۴۴ قانون اساسی تنظیم گردیده و قصد دارد با ارائه تصویری از وضعیت ملی و جهانی آینده در بخش برق ، راهی را برای تفکر، طراحی و تلاش بیشتر جهت ساختن و مهیا شدن برای نیازها و تغییرات شتابان آینده بگشاید .

۱۹۶۱ به ۲۸٪ در سال ۱۹۹۹ میلادی و حدود ۳۵٪ در شرایط کنونی رسیده است.

از سال ۱۹۵۰ جمعیت جهان دو برابر شده است و ممکن است تا سال ۲۰۵۰ به ۱۰ میلیارد نفر برسد. بی تردید رشد شهرنشینی افزایش خواهد یافت. خدمات مربوط به سلامتی، حمل و نقل و نیازهای انرژی بیش از آنچه که موجود است، مورد نیاز خواهد بود و چنین جمعیتی نیاز به توسعه اقتصادی بیش از ۳٪ برای بهبود کیفیت زندگی دارند که این امر بنوبه خود نیاز به منابع و انرژی رابیشتر می نماید. مشخصاً برق و کارایی بهتری که ارائه می کند، بطور بالقوه این توانایی را دارد که بطور موثری حجم اثر جهانی بشر بر کره زمین<sup>۱</sup> را حداقل ۲۵ درصد تا سال ۲۰۵۰ کاهش دهد. گرچه برق تنها عامل موثر برای ارتقاء بهره وری نیست، اما زیرساخت بهبود یافته برق به همراه عملکرد برتر و قابلیت اطمینان و کیفیت بالاتر برق، در عین اینکه نیاز به نیروی انسانی را در کسب و کارها و ادارات قرن ۲۱ کاهش خواهد داد، نقشی حیاتی در ارتقاء بهره وری کشورها ایفا می کند. یک زیرساخت بهبود یافته برق می تواند ارزش ویژه ای را برای نیروی کار ماهر که توانایی اداره و نگهداری از ابزار دیجیتالی کنترلی قرن ۲۱ را دارند، در نظر بگیرد و با جلوگیری از تولید فرآورده های جانبی و گازهای سمی، نیازهای انرژی در صنایع تولیدی را کاهش دهد.

تصویب طرح استقلال شرکتهای توزیع در ۸۴/۱۲/۹ توسط مجلس شورای اسلامی و اجرایی شدن طرح از تاریخ ۸۶/۶/۱ انتظارات جامعی را در این شرکتهای ایجاد نموده است که می باید با نگاه تیز بین به وضعیت جهانی برق و هماهنگی و همگامی با تغییرات پرشتاب این بخش در دنیا، تحقق گر انتظارات ملی باشند.

## در سطح جهانی مهمترین اهداف صنعت برق و صنایع وابسته عبارتند از:

- ۱- تقویت زیرساخت تحویل برق
  - ۲- توانمند ساختن جامعه دیجیتالی
  - ۳- افزایش بهره وری و توانمندی اقتصادی
  - ۴- حل مشکل انرژی / محیط زیست
  - ۵- مدیریت چالشهای توسعه پایدار
- راهکارهای بهبود سیستم برق در کوتاه مدت و میان مدت شامل:
- ۱- افزایش دادن و تجاری کردن کنترل کننده های دیجیتال قابل جایگزینی با سوئیچ های الکترو مکانیکی قدیمی.

۲- یکپارچه سازی اتوماسیون شبکه های توزیع

۳- بهبود توانایی سیستم برای ارتقاء رضایت مندی مشترکین از طریق پاسخگویی به اختلالات برق بوسیله توسعه فناوری جزیره سازی تطبیقی (Adaptive Islanding) و فناوریهای مشابه جهت ارتقاء پایداری فنی شبکه میباشد.

در دراز مدت نیز، تغییر سیستم های تولید، انتقال و توزیع برق امروزی به شبکه ای منسجم با قابلیت پاسخگویی در زمان حقیقی است و این زیرساخت پیچیده برای شکوفا کردن بازارهای برق پویا و ارتقاء خدمات برقرسانی بسیار ضروری است.

مهمترین اولویت صنعت برق تا سال ۲۰۲۵ یعنی ۱۸ سال دیگر (ایران ۱۴۰۰)، توسعه و استقرار سیستم تحول برق هوشمند و قابل انطباق در جهت بهبود بخشیدن به رقابت پذیری اقتصادی و افزایش انعطاف پذیری سیستم برق در راستای مقاوم سازی آن برای مقابله با خطرات طبیعی و عمدی است. در این راستا اولویتهای ذینفعان در این سالها بر سه هدف:

۱- استقرار جهانی سیستم تحویل برق هوشمند

۲- تولید برق پاک، ارزان و بهینه سازی شده

۳- حل چالشهای مربوط به تغییرات جوی و زیست محیطی متمرکز خواهد بود.

سیستم تحویل برق هوشمند، زیرساخت برق / اطلاعات است که موجهای بعدی را در راستای شکوفایی بیشتر جامعه ممکن می سازد. این به معنی شبکه الکتریکی همیشه برقرار، پایدار، زنده و با اتصال دو طرفه، تعاملی و ادغام شده با وسایل ارتباطی، در یک شبکه پیچیده تبادل برق و اطلاعات در زمان واقعی است. شبکه ای است خود اصلاح گر، خودپایش و خودتنظیم گر که با سرعت نور برای حفظ جریان برق با کیفیت و قابلیت اطمینان بالا عمل نماید. شبکه ای که اختلالات را حس کرده و آنها را خنثی نماید و یا پیکربندی کل شبکه را برای پیشگیری از آسیبها شکل دهد. یک چنین شبکه ای میتواند مجرای برای استفاده بیشتر از فناوری دیجیتال با بهره وری بالا در تمامی بخشهای اقتصاد بوده و هزینه های ناشی از پارازیت و اختلالات برق را در اقتصاد ملی کاهش داده و یا بکلی برطرف نماید.

(۱) میزان تاثیر انسان بر روی کره زمین عبارتست از جمعیت جهانی × تولید ناخالص جهانی × مصرف انرژی های اولیه که حجم این اثر جهانی در ۲۰۵۰ حدود ۱۰۰۰ برابر مقدار آن در ۱۹۵۰ میلادی می باشد.

## \*ویژگیهای انرژی / اطلاعات مشترکین آینده :

برخی از توانمندیهای خاص دروازه انرژی / اطلاعات که مشترکین درسالهای آینده از صنعت برق و شرکتهای توزیع انتظار خواهند داشت :

۱- فرآیندهای پیشرفته تعیین قیمت واسال صورت حساب که امکان برآورد هزینه در زمان واقعی را ایجاد می کنند.

۲- خدمات ویژه مشترکین مانند پرسش در مورد صورتحسابها ، کیفیت برق ، درخواست خدمات ، خدمات اضطراری ، قطعی برق و تشخیص عیوب.

۳- ارتباط با دیگر سرویسهای اطلاعاتی چون اینترنت ، بانک ، سرگرمی و غیره وبایدیگر منابع انرژی چون گاز ، نفت وهیدروژن.

۴- اطلاعات برای توسعه استانداردهای لوازم خانگی وساختمانهای پیشرفته .

۵- مدیریت بار مصرف کننده از طریق سیستم های مدیریت انرژی پیچیده در محل.

۶- ارتباط آسان منابع انرژی غیرمتمرکز با شبکه.

۷- عملیات سیستم از جمله دیسپاچینگ ، پاسخ به تقاضا وشناسایی تلفات شبکه .

۸- پیش بینی بار وبرنامه ریزی درازمدت.

۹- برق سبز وسایرفرصتهای بازاریابی وفروش.

## \*مهمترین چالشهای شرکت های فعال در حوزه انرژی / اطلاعات آینده از جمله شرکت های توزیع عبارتند از :

۱- فقدان استانداردها وپروتکل ها برای تجهیزات مصرف کنندگان در داخل ساختمانها وشبکه های بیرونی.

۲- نیازبه مواجهه با تغییرات مداوم سیستم ها دردوسوی کنتورهای برق.

۳- درک ضعیف از نیازها وخواسته های بازار.

که در این موارد داشتن یک برنامه تحقیق وتوسعه بسیار ضروری است .

قطعاً اقتصاد دیجیتال ،اقتصاد غالب دهه های آینده است که زیرساختهای موجود صنعت برق ، توان بالقوه رشد بهره وری چنین اقتصادی را محدود خواهد ساخت . برای تواناسازی جامعه دیجیتال باید استفاده از حس گرهای زمان واقعی ، وسایل ارتباطی ، کنترل برای تبدیل سیسم برق فعلی به یک شبکه انرژی هوشمند دردستورکار صنعت برق وشرکتهای توزیع کسورقرارگیرد که نتیجه استقرار چنین سیستمی ، از میان رفتن مرزسنستی میان تولید کننده ومصرف کننده برق

پایه های اصلی سیستم برق هوشمند که عامل توانمند سازی اقتصاد دیجیتال دهه های آینده است ، حسگرهای پیشرفته ، نرم افزارهای تشخیص الگو (Pattern Recognition) ، پردازنده های اطلاعات سریع و کنترل کننده های الکترونیک جریان قدرت می باشد. توانمندی سیستم تحویل برق هوشمند در ۳ حوزه تعریف می شود:

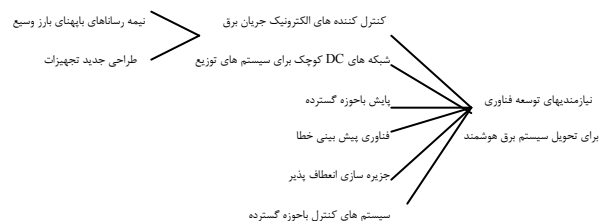
۱- بهینه سازی عملکرد کلی و استحکام سیستم

۲- بحداقل رساندن اثر اختلالات

۳- بازگرداندن سیستم بحالت اولیه بعد از اختلال

که دربخش اول ، دسته بزرگی از حس گرها (سنسورها) ، ویژگیهای الکتریکی سیستم (ولتاژ، جریان ، فرکانس ، هارمونیک وغیره) بعلاوه وضعیت اجزای مهم سیستم شامل ترانسفورماتورها ، فیدرها وسوئیچ ها را پایش می کنند ومیتوانند مشکلاتی را که باعث اختلالات درشبکه میشوند ، ردیابی وشناسایی نموده و با ارزیابی پیامدهای ناشی از آنها وشناسایی پاسخهای اصلاحی وباشبیه سازی کامپیوتری تاثیرهریک رابررسی وموثرترین واکنش را به اپراتورنشان میدهد.

دربخش دوم نیزهنگامیکه اختلالی پیش بینی نشده درشبکه رخ دهد باید بسرعت آشکار وشناسایی گردند. طرح جزیره سازی هوشمندانه یابخش بخش کردن شبکه بلافاصله فعال شده وسیستم را به بخشهای مستقل درجهت تامین برق مصرف کنندگان تقسیم نموده وازقطعی کامل شبکه جلوگیری می نماید ودرگام سوم یعنی بازگرداندن سیستم بحالت اولیه بعدازیک اختلال ، لازمست که وضعیت وشکل بندی سیستم درزمان قطعی پایش وارزیابی شود وامکان تشخیص اعمال اصلاحی جایگزین وارزیابی اثربخشی هریک از آنها بوسیله شبیه سازی های کامپیوتری فراهم شود وهنگامیکه وضعیت عملیاتی پایدارحاصل شد ، سیستم بار دیگرشروع به بهینه سازی خود خواهدنمود.



خواهد بود. این یعنی طراحی و ساخت سیستم تامین برق با کارایی، دقت و قابلیت اتصال کافی برای میلیاردها ریزپردازنده مرتبط با آنهاست.

رکن اصلی پیشرفتهای فنی در این جهت، در اختیار داشتن فناوری پیشرفته در سمت مصرف کننده (مشترکین) است که بتواند کنسورهای سنتی برق را با دروازه های باز (Open Portal) که امکان جریان دو طرفه اطلاعات، دانش، ارتباطات و انرژی را در زمان واقعی میسر می سازد، جایگزین نماید و معیارهای طراحی برای برآوردن نیازمندیهای برق تکامل یافته مشترکین نیز بر مبنای چهار عامل: امنیت، کیفیت، قابلیت اطمینان، و قابلیت دسترسی برق (SQRA) خواهد بود.

در این راستا تقاضای بالا و حساس به قیمت از سوی گروه کثیری از مشترکان که انتخاب انرژی آنها نشان دهنده قیمت و کیفیت مورد انتظار آنان است، بخش عمده بازار مصرف برق را تشکیل خواهد داد.

## شبکه های توزیع آینده:

استفاده از شبکه های کوچک DC میتواند مزایای متعددی برای شبکه های توزیع داشته باشد. این شبکه ها می توانند، مستقیماً برق را برای ابرازهای دیجیتالی مشترکین فراهم نموده و سیستم های تولید غیرمتمرکز را بدون نیاز به مبدل های جداگانه و پرهزینه DC/AC به شبکه ارتباط دهند. آنها همچنین می توانند با کاهش گسترش اختلالات از یک مصرف کننده به مصرف کننده دیگر، قابلیت اطمینان خدمات را افزایش داده و این امکان را به هر تجهیز مصرف کننده بدهند که بصورت مستقل و با استفاده از تولید غیرمتمرکز و یا ذخیره انرژی الکتریکی عمل کند.

در این شبکه های توزیع، کابلهای DC میتواند در کانالهای لوله های آب و گاز در کنار یکدیگر جای گیرند. زیرا این کابلها جریانهای AC را در دیگر کابلها و کانالها القا نمی کنند. یک گزینه نوظهور در سیستم های توزیع، بکارگیری ابرسانا با دمای بالاتر است که پیدایش چنین شبکه ای نیازمند توسعه و کاربرد گسترده فناوری کم هزینه مبدل های DC/AC است تا برق را برای مصرف کننده جزیی فراهم آورد. در آینده نزدیک، فناوری ابرسانا می تواند ظرفیت بارگیری فیدرهای توزیع را افزایش دهد. مدارهای DC ابرسانا می تواند یک ویژگی عمومی سیستم های توزیع تا ۲۰ سال آینده باشد.

در راستای تغییرات وسیع آینده، تولید پراکنده میتواند به یک دارایی مکمل در سیستم تامین برق تبدیل شود. با رشد تولید

پراکنده، رابطه میان تامین کننده و مصرف کننده و در عین حال ساختار شبکه های توزیع اساساً تغییر می کند. این سیستم میتواند جریان دو جانبه برق و مخابرات را فراهم آورده و کاربرد وسیع تولید پراکنده، محدودیت ظرفیت در زمینه تولید، انتقال و توزیع را از میان برداشته و ایمنی شبکه را افزایش خواهد داد. مجموعه فناوریهای تولید پراکنده شامل ماشینهای درون سوز پیستونی (۵۰۰ کیلووات تا ۵MW)، توربین های احتراقی کوچک (۵۰ - ۵ MW) و حتی میکرو توربین های کوچکتر در مقیاس KW و نمونه های مختلف پیل سوختی میشود. گهگاهی فتوولتائیک ها، توربین های بادی کوچک و دیگر منابع تجدید پذیر نیز در فناوریهای تولید پراکنده مورد توجه قرار می گیرند.

آنچه مسلم است تا سال ۲۰۰۱، ترافیک اینترنتی هر سه ماه دو برابر شده و این شدت رشد در سالهای آینده چندین برابر خواهد شد. فناوری دیجیتالی حتی به جزئی ترین اختلالات برق (قطعی برق در زمان بسیار کمتر از یک سیکل) بسیار حساسند. بعلاوه فرآیندهای تجاری و صنعتی سالهای آتی در برابر تغییرات کیفیت برق از جمله جریانات گذرا، هارمونیکها، کاهش ولتاژ بسیار آسیب پذیر هستند. لذا زیرساختهای تامین و توزیع برق باید خود را برای برآورده سازی نیازهای اقتصاد دیجیتالی آینده آماده نموده و یقیناً در سالهای آینده سوئیچ های مکانیکی و طراحی شبکه های شعاعی کافی نخواهد بود و باید به امر مهم دوباره سازی و نوسازی سیستم برق بویژه در شرکتهای توزیع توجه و سرمایه گذاری نمود و بدون این امر، رشد بهره وری ناپایدار و موجب خسارات و دردهای فراوان خواهد بود.

واکنشها در کوتاه مدت در برابر نیاز رو به رشد به کیفیت بالای برق در سمت مصرف کننده نهفته است بطوریکه مشاغل با نیاز به برق کامل (Perfect Power) همانند موسسات مالی و تولید با فناوریهای بالا که متقاضی سطوح بالاتری از قابلیت اطمینان هستند رو به افزایش است و تقاضا برای منابع تغذیه بدون وقفه (Uninterruptible Power Supply) در محل و یانزدیک به محل مصرف کنندگان بسرعت در حال افزایش است و برخی از شرکتهای و پارک های صنعتی با فناوری پیشرفته، طراحی میکروشبکه های مخصوص خود، جزیره های کوچک برق با کیفیت دیجیتال را از دل شبکه های موجود برق در دنیا آغاز کرده اند.

و در طولانی مدت این حیاتی است که زیر ساخت تامین برق بتواند خود را با رشد روزافزون اقتصاد دیجیتالی سریعاً رو به

**1-(Security Quality, Reliability, Availability)**

نتیجه گسترده تر شدن دامنه فعالیت و عملیات شرکتهای توزیع خواهد شد. الحاق به WTO و پی گیری مجددانه اصل ۴۴ قانون اساسی، منجر به تفکیک تولید، انتقال و توزیع و استقلال این شرکتها و رقابت شدیدتر تولید کنندگان و توزیع کنندگان شده است. در این راستا شرکتهای تولید نمی خواهند فعالیت شبکه دچار وقفه گردد و شرکتهای توزیع نیز که بصورت غیر دولتی و نهایتاً خصوصی فعالیت خواهند داشت، نگران وقفه در فعالیت شبکه خواهند بود زیرا تعهدات سنگینی در برابر مشترکان داشته و ناگزیر به جبران خسارتهای سنگین آنان خواهند بود. لذا با افزایش هزینه نگهداری بجای هزینه تعمیرات، شبکه های همیشه آماده را در اختیار خواهند داشت.

ولی در یک سیستم رقابتی و آزاد ناشی از پیوستن کشور به WTO و تحقق کامل اصل ۴۴، نمی توان سقف جبران خسارات را تا این حد کوتاه و کم رنگ در نظر گرفت. در چنین شرایطی می باید شرکتهای توزیع با پذیرش مسئولیتها، تواناییهای خود را افزایش داده و آماده ارائه خدمات کامل مورد انتظار مشترکین باشند و درغیراینصورت در این سیستم رقابتی حذف خواهند شد.

باز شدن دست شرکتهای خصوصی ناشی از پیوستن کشور به WTO، قطعاً عرصه تلاش و فعالیت آنها گسترش یافته و تبدیل به رقبای جدی برای شرکتهای توزیع آتی خواهند بود بطوریکه تعیین اینکه هر تولید کننده و توزیع کننده در چه ساعتی و به چه میزان و با چه نرخی برق را به کدام مشترک تحویل دهد، بعهدہ دلالتان، مشاوران و شرکتهای خدماتی خصوصی فعال در این عرصه خواهد بود.

درست است که در حال حاضر شرکتهای توزیع، خدمات بسیار گسترده ای را به وسعت تمامی کشور و خانواده ها بعهدہ دارد، ولی پیوستن به WTO زمینه واقعی خصوصی شدن شرکتهای توزیع را فراهم خواهد کرد. اینکار چنان رقابتی ایجاد می کند که باعث کنار گذاشتن روش های استادکاری، حرکت و تلاش واقعی به سمت مهندسی نمودن کارها، تلاش و پاسخگویی جدی به مشترکین و بحداقل رساندن تلفات بالای برق خواهد شد.

## ۱-World Tread Organization

## ۲-Small and Medium – sized Enterises

رشد هم گام و هماهنگ نماید. زیرا در دهه های آینده بخش عمده ای از تقاضای جدید برای برق در خدمت تجهیزات الکترونیکی حساس اقتصاد دیجیتالی خواهند بود که این خود هزینه های اضافی برای کیفیت و قابلیت اطمینان را به شبکه تحمیل می نماید. این امر نیاز به ابزارهای پیشرفته و توسعه یافته ای را برای برخورد با این پیچیدگیها دارد که لزوم سرمایه گذاری برای ارتقاء شبکه های انتقال و بالاخص توزیع را اجتناب ناپذیر می نماید و هرگونه کم توجهی و کاهش سرمایه گذاری میتواند منجر به کم شدن قابلیت اطمینان و نتایجی چون از دست دادن یا خرابی داده های الکترونیکی، تلفات تولید و توزیع و هزینه های مرتبط با بازگشت سیستم بحالت اولیه را بدنبال داشته باشد.

## WTO و شرکتهای توزیع :

جمهوری اسلامی ایران تمایل خود را در پیوستن به WTO<sup>۱</sup> ابراز نموده و در اجلاس ۲۵ ژوئیه ۲۰۰۱ ژنو، تخصصی شدن خدمات انرژی در تجارت بین الملل مطرح گردید و عنوان شد اقداماتی لازم است تا رقابت عرضه کنندگان خدمات انرژی بویژه در کشورهای

در حال توسعه و سهم موسسات کوچک و متوسط (SME)<sup>۲</sup> در بازار خدمات انرژی بیشتر شود. به این منظور ممکن است هم تنظیمات موجود و هم زیر ساخت فیزیکی، به گسترش تقویت نیاز داشته باشد.

براین اساس شرکت کنندگان در بازار برق شامل داد و ستد کنندگان (تجار) نیرو، دلالتان انرژی و ارائه کنندگان خدمات عمده فروشی برق، قانون حاکم در بازار برق را با پرداختن به رقابت در سطح خرده فروشی به مشترکان امکان میدهد که تأمین برق خود را خود از میان عرضه کنندگان برق انتخاب نموده و هم چنین از سوء استفاده از نفوذ بازار جلوگیری می کند و بدولت امکان کنترل سیستم مستقل توزیع را میدهد. البته در شرایط رقابت باید رقابت بین موسساتی که تولید و انتقال را در دست دارند تضمین گردد. زیرا در غیاب تمرکز عمودی، وجود یک سیستم مستقل موجب خواهد شد که خطر جهت گیری شرکتهای توزیع به سود تولید کنندگان یا مصرف کنندگان خاص، کاهش یافته و کنترل گردند.

تحت تأثیر الحاق کشور به WTO و بدلالی چون افزایش رقابت، رفع موانع در واردات تجهیزات، استفاده بیشتر از استاندارد و گسترش مبادله، میتوان برق بیشتری تولید یا تهیه کرد که این امر قطعاً منجر به افزایش میزان مصرف و در

## مدیریت مصرف و شرکتهای توزیع :

انرژی خریداری شده بدلیل تلفات توان و انرژی به پول تبدیل نمی شود . ادامه این کار برای شرکتهای توزیع که می بایست بطور بازرگانی اداره شوند به هیچ وجه مطلوب و معقول نیست. لذا توجه به مقوله بسیار مهم تلفات و تلاش جدی برای کاهش آن از مهمترین فعالیتهایی است که در سود آوری و استقلال مالی شرکتهای توزیع نقش تعیین کننده ای دارد . در این راه بررسی و تحلیل راههای ایجاد تلفات مثل : تلفات ژول در هادی ها ، ترانسفورماتورها ، خازنها و عوامل دیگری چون نامتعادلی بار ، تلفات ناشی از ضریب بار ، خطای لوازم اندازه گیری ، برق های غیر مجاز ، نشتی جریان و تلفات در اتصالات می باید بطور جدی در دستور کار شرکتهای توزیع قرار گیرد.

## انتظارات از بخش توزیع :

ارتقاء رضایت مشترکین ، پایداری فنی و بهره وری اقتصادی سه اصل محوری در تمام فعالیتهای بخش توزیع کشور است که تحقق این سه اصل اساسی مستلزم تلاش در محوری های زیر است که بعنوان مهمترین انتظارات از شرکتهای توزیع در نظر خواهد بود:

- استقرار نظام مدیریت استراتژیک در سطح شرکت های توزیع و اشراف آن بر تمام برنامه ریزیها و تصمیمات مدیریتی .
- کوچک سازی و افزایش انعطاف پذیری از طریق برون سپاری تدریجی .
- ایجاد ساختار سازمانی پویا، منعطف و متناسب با مأموریتها و تعهدات توزیع .
- فراهم کردن زمینه برای تبدیل سازمان عملیاتی توزیع به سازمانهای مدیریت توزیع.
- حرکت جدی سمت نوآوری و بهره برداری از فناوریهای جدید در این بخش .
- توسعه نظام های مدیریتی چون مدیریت کیفیت ، ایمنی ، بهره وری ، IT ، زیست محیطی و مدیریت منابع انسانی .
- استقرار و بکارگیری جدی سیستم ارزیابی EFQM ، و بازنگری و اصلاح مداوم روشها و فرآیندهای کاری .
- کاهش بوروکراسیهای کاذب و افزایش سرعت خدمات رسانی.
- توسعه و استقرار نظام مکانیزه در بخش خدمات مشترکین .
- ارتقاء نظام ارتباط اطلاعاتی با مشترکین سنگین مثل سایتهای اطلاعاتی ، مکاتبات مستقیم و غیره .
- استقرار سریعتر کنترلهای چند تعرفه بجای کنترلهای الکترومکانیکی قبلی .
- طراحی و جایگزینی روشهای سنتی قرائت ، صدور صورتحساب و توزیع و وصول مطالبات .

باتوجه به استقلال شرکتهای توزیع ، فعالیتهای مدیریت مصرف چون برنامه ریزی فعالیت صنایع بزرگ ، اصناف ، فعالیتهای فنی و فرهنگی که قبلاً شرکتهای برق منطقه ای متولی انجام آن بودند ، به عهده شرکتهای توزیع خواهد بود ، ولی عدم همکاری و تلاش جدی آنها در این راه باعث افزایش بار پیک ، در مدار ماندن ظرفیتهای مورد نیاز ساعات پیک نیروگاهها و در نتیجه افزایش قیمت تمام شده برق خواهد شد . دریک شرایط رقابتی با فرض الحاق کشور به WTO و اجرای کامل اصل ۴۴ و خصوصی شدن این شرکتهای و آمدن شرکای رقیب ، قیمت در مجموعه سود آوری شرکتهای توزیع و در نتیجه ادامه حیات و بقای قدرتمند آنها بسیار تأثیر گذار خواهد بود .

## کنترلهای چند تعرفه :

تبدیل سریع کنترلهای الکترومکانیکی منصوبه مشترکین به کنترلهای سه تعرفه ، از اهم کارکردهای شرکتهای توزیع در یک سیستم خصوصی و غیر دولتی است که میباید در دستور کار فعالیتهای شرکتهای توزیع قرار گیرد . کنترلهای قدیمی بعلت توانایی پایین در آنالیز و ثبت انرژی مصرفی ، قطعاً جوابگوی نیازهای آتی صنعت برق و مشترکین نیست . استفاده گسترده از کنترلهای دیجیتال چند تعرفه ، شرکتهای توزیع را قادر می سازد که علاوه بر بکارگیری تواناییهای نرم افزاری رایانه ها ، از قابلیت هایی چون امکان قرائت کنتر از راه دور ، انتقال اطلاعات از طریق خطوط برق و پورتهای سریال ، کاهش تلفات ناشی از مصرف داخلی کنتر به میزان ۳ وات برای هرمشترک ، داشتن دقت بالا و خطای بسیار ناچیز ، توانایی تنظیم بازه های زمانی مختلف براساس روزها و فصل های مختلف ، جلوگیری از ورود ولتاژهای اضافی مثل رعد و برق و جلوگیری از سرقت انرژی و غیره برخوردار باشند.

## تلفات در شبکه برق رسانی :

در شبکه های برق رسانی درصد قابل ملاحظه ای از توان و انرژی تولیدی نیروگاهها در مسیر تولید تا مصرف به هدر میرود که مقدار آن به پارامترهای متعددی چون : بافت شبکه ، نوع تجهیزات ، چگالی بار ، نوع مصرف و سهم هر یک در کل ، شکل منحنی مصرف و شرایط آب و هوایی منطقه وابسته است . چنانچه تلفات را مابه التفاوت انرژی خریداری شده به فروخته شده بدانیم ، بخش قابل توجه ای از

- ارتقاء نظام برنامه ریزی عملیاتی در ادارات و واحدهای عملیاتی شرکت برای سرویس و تعمیر و نگهداری بموقع شبکه .

- استقرار نظام کنترل پروژه و روشهای نظارتی در اجرای آنها.  
- توسعه و احداث شبکه های جدید و بهینه سازی شبکه های موجود به دور از روش استاد کاری و بهره گیری از اصول مهندسی توزیع .

- ارتقاء شاخص های کیفی شبکه های توزیع از طریق طرحهایی مثل ساماندهی و کاهش تلفات .

- رعایت دقیق استانداردها و مشخصات فنی در استفاده از تجهیزات مناسب با شرایط منطقه ای .

پرهیز از دوباره کاریها و اتلاف منابع و زمان و بهبود روشهای نظارتی در اجرای پروژه ها .

- استقرار و ارتقاء نظام مکانیزه ثبت و تحلیل حوادث و توسعه راهکارهای پیشگیرانه .

- مدیریت ایمنی و بهداشت محیط کاری در شرکتها و گسترش فرهنگ ایمنی .

- افزایش کیفیت و اطمینان برق و کاهش خاموشیها از طریق اتوماسیون صحیح و کامل شبکه ها برای پاسخگویی به نیازهای اقتصاد دیجیتال آینده .

- تأمین برق روستایی .

- اشاعه فرهنگ مدیریت مصرف بمنظور کاهش پیک بار شبکه.

- استفاده بهینه از منابع اعتباری در راستای اجرای صحیح و بموقع طرحها و پروژه ها.

- طراحی و استقرار نظام برنامه ریزی کوتاه ، میان و بلند مدت بمنظور ارتقاء بهره وری و کاهش هزینه ها در بخش توزیع .

- مطالعه برای استفاده از شبکه های DC و فناوریهای تولید پراکنده و غیر متمرکز .

- ایجاد ارتقاء سیستم برق هوشمند و اتوماسیون کامل شبکه های توزیع .

- دسترسی روز افزون به الکترونیک و مخابرات پیشرفته .

- تلاش برای کاهش شدت مصرف انرژی در کشور.

- ایجاد و ارتقای شبکه های خدماتی مشتری مدار کامل از طریق استفاده از مخابرات با پهنای باند وسیع ، کابلهای پلیمری و HTS.

## نتیجه :

از مجموع آنچه که بیان گردید ، یقیناً چالشهای بزرگی پیش پای صنعت برق بویژه توزیع برای همگامی با تحولات آینده است که این هماهنگی به ابتکاری جسورانه برای برداشتن گامی فراتر از تلاشهای چند شرکت برق منطقه ای و توزیع را طلب می کند . در این راه همراهی و توافق مشترک رهبران انرژی (مقامات رسمی کشور - نمایندگان مجلس ، مدیران صنعت برق ، دانشگاهها و صنایع ) بسیار بسیار ضروریست و اینان می باید درخصوص موضوعات مهمی چون : نحوه استقرار شبکه برق آینده ، نحوه پاسخگویی به نیازهای اقتصاد دیجیتال آتی ، راههای مرتبط با تغییرات آب و هوایی و زیست محیطی ، گزینه های جدید تولید ، انتقال و توزیع ، سیستم برق هوشمند و اتوماسیون و بسیاری از موارد مهم دیگر هم اندیشی و همکاری نمایند .

در این راه خصوصی سازی ، تفکیک فعالیتهای ، شفافیت قوانین و رفع موانع و چالشها می تواند این انگیزه را برای شرکتهای توزیع مستقل کنونی ایجاد نماید که آنها با درک صحیح و بموقع چالشها، تحولات و انتظارات بصورتی تمام قد در خدمت مصرف کنندگان و اختیار مشترکین خود در سراسر خاک مقدس جمهوری اسلامی ایران باشند .

## منابع :

۱- مسیر آینده فناوری برق مواجهه با چالشهای قرن ۲۱-

موسسه تحقیقات برق آمریکا چاپ راهنما ۱۳۸۵

۲- ماهنامه علمی تخصصی صنعت برق درنگاه نو - شماره اول

- آبان ۱۳۸۶

۳- انرژی برای جهان فردا- تألیف شورای جهانی انرژی -

ترجمه داریوش فروغی - چاپ مرکز آموزشی مدیریت دولتی

۱۳۷۵

۴- سایت اخبار فناوری صنعت آب و برق - تیر ۸۶

[Http://www.entecnews.blogspot.com](http://www.entecnews.blogspot.com)

۵- ماهنامه پیام نیرو - شماره ۱۴۸-آبان ۱۳۸۶ وزارت نیرو

۶- مسیر آینده فناوری برق در جهان (۲۰۵۰-۲۰۰۰) - پیام

متن ۱۳۸۲

۷- ماهنامه فنی مهندسی صنعت یاقوت - شماره ۱۵ -

مرداد ۸۶

۸- بررسی تلفات الکتریکی در شبکه های برقرسانی - حیدری

قدرت اله - انتشارات تابش برق- سال ۱۳۷۸