



## چالش های فراروی روش های عملیات در حوزه بهره برداری شبکه های توزیع و راهکارهای بهبود آن

نیمیا محمدی طبری<sup>2,1</sup>

حسین پیکر<sup>1</sup>

### چکیده

بخش توزیع نیروی برق به لحاظ گستردگی بسیار زیاد و فراگیری عام آن و به سبب ارتباط مستقیم و مستمر با مردم از ویژگی ها و مسائل فنی خاصی برخوردار است. افرادی که در واحدهای توزیع اشتغال دارند بمنزله آئینه و معرف صنعت برق کشور هستند و درصورتیکه شایستگی و صلاحیت کافی برای پاسخگویی به مردم را نداشته باشند تمامی فعالیت های صنعت برق را در ذهن مردم مخدوش و بی اعتبار می نماید. بخش توزیع به عنوان حلقه اصلی و ارتباط زنجیره صنعت برق با مردم و مشترکین بوده و شرکت های توزیع جایگاه ویژه ای را در ارائه خدمات به مردم و مشترکین دارا می باشند. این شرکت ها بدلیل تنوع در پارامترهای عملیاتی و تصمیم گیری که شامل عوامل مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و تکنولوژیک می باشد دارای ویژگی های خاص خود می باشند.

---

<sup>1</sup> شرکت خدمات مهندسی برق (مشانیر)، معاونت مهندسی و طرح های توزیع، تهران، میدان ونک، خیابان شهید عباسپور، مجموعه ساختمان های توانیر، ساختمان شهید عباسپور، بلوک 1، طبقه 6، تلفن: 8789510 فاکس: 8778434

<sup>2</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب.

در این مقاله هدف مطرح نمودن چالش‌های عمده موجود بر سر راه بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع می‌باشد. بدنبال معرفی معضلات، راهکار مربوطه نیز ارائه گردد.

## 1) مقدمه

وظیفه توزیع نیروی برق در کشور تا سطح ولتاژ 63 کیلوولت از دیرباز به عهده شرکت‌های برق منطقه‌ای قرار داشت. پس از چندی وظیفه تولید و انتقال نیز به این شرکت‌ها محول گردید. نیاز مبرم بخش‌های تولید و انتقال به سرمایه‌گذاری‌های کلان باعث شد تا قسمت اعظم توجه و امکانات و منابع شرکت‌های برق منطقه‌ای معطوف و مصروف بخش‌های فوق گردد و مسائل توزیع کمتر مورد توجه قرار گیرد. مشکلاتی که ناشی از این کاهش توجه بود ستاد صنعت برق را بر آن داشت که به فکر ایجاد شرکت‌هایی مستقل بپردازد که مسئولیت توزیع نیروی برق را عهده‌دار گردد. لذا از ابتدای سال 1372 فعالیت رسمی شرکت‌های توزیع نیروی برق آغاز گردید. ضمناً از آنجائیکه امر توزیع نیازمند به نظارت نزدیک و مستمر می‌باشد، با افزایش تعداد شرکت‌های توزیع نیروی برق، در شرکت‌های برق منطقه‌ای معاونتی تحت نام نظارت بر توزیع بوجود آمد [1].

اهدافی که برای شرکت‌های توزیع تعیین شده است، عبارتند از:

- ارائه سرویس مطلوب و مناسب به مردم،
  - افزایش کارائی بخش توزیع از طریق اصلاح ترکیب نیروی انسانی و اداره مهندسی فعالیت‌های توزیع،
  - اعمال سیستم قیمت‌گذاری مناسب،
  - افزایش نظارت و کنترل بر کیفیت خدمات توسط دولت.
- پرواضح است زمانی اهداف فوق‌الذکر حاصل خواهد شد که بهره‌برداری با بستری مناسب صورت پذیرد. هر سازمانی برای حفظ نشاط و پویایی خود نیازمند آن است که هر از گاهی در درون خود تغییراتی ایجاد نموده و با تحولات محیط خود هماهنگ و منطبق شوند. امر توزیع نیز همانند سایر امور ملزم به پیروی از این اصل مهم می‌باشد.

بازنگری در تشکیلات سازمانی و سیستم‌های اداری، ارتقاء سطح دانش علمی و تخصصی کارکنان، جذب نیروهای متخصص، تغییر و اصلاح سیستم‌های فنی از کارگری و استادکاری به مهندسی، بهینه‌سازی ارتباطات، ترویج فرهنگ برنامه‌ریزی و بودجه‌نویسی برنامه‌ای، احترام به حقوق مشترکین، اشاعه فرهنگ مستندسازی، تهیه و جمع‌آوری آمار و اطلاعات دقیق و قابل اعتماد، بررسی و تجزیه و تحلیل مسائل گوناگون، ترویج سیستم‌های کامپیوتری و دگرگونی سیستم‌های فنی، ارج نهادن به کارکنان و سهیم کردن آنان در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، برانگیختن حس خلاقیت و نوآوری در آنان از جمله تحولاتی است که در چند سال اخیر در بخش توزیع ایجاد شده و ثمرات ملموس آن کاهش خاموشی‌ها، تأمین برق مطمئن و افزایش رضایت مردم می‌باشد.

باتوجه به اصلاحات عمده صورت گرفته در راستای بهبود عملکرد شرکت‌های توزیع نیروی برق، هنوز چالش‌هایی وجود دارد که بررسی و کنکاش آنها حائز اهمیت فراوان می‌باشد. در قسمت‌های بعدی به معرفی معضلات اجرائی در بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع و برحسب مورد معرفی راه‌حل‌های مناسب پرداخته خواهد شد.

## چالش‌ها و راهکارها

(2)

عواملی که موجب اشکال در بهره‌برداری مناسب از شبکه می‌گردند را می‌توان بشرح ذیل دسته‌بندی

نمود:

- برداشت نامناسب شبکه موجود،
- نوسازی بدون برنامه‌ریزی،
- کم توجهی به آمار نگهداری،
- تلقی نادرست از آمار خاموشی،
- عدم توجه به سایر گزینه‌ها هنگام نوسازی شبکه،
- تفکیک نامناسب حیطه اختیارات،
- عدم نظارت دقیق بر تولیدات داخلی.

به تجربه ثابت شده است که هر یک از این عوامل اثرات منفی قابل توجهی در امر بهره‌برداری دارد. تشریح هر یک از این عوامل و راه‌حل‌های مربوطه در ادامه ارائه خواهد شد.

## 2-1) برداشت نامناسب شبکه موجود

وجود اطلاعات دقیق از وضعیت شبکه نقشی حیاتی در بهره‌برداری دارد. اهمیت داشتن اطلاعات مستدل و به روز از شبکه موجود بر همگان مبرهن است و بالطبع عدم در اختیار داشتن آن منجر به عملکرد کند و بعضاً نادرست خواهد شد.

راه حلی که بدین منظور مطرح می‌گردد عبارت است از برداشت دقیق از شبکه 20 کیلو ولت کابلی - هوایی و شبکه فشار ضعیف و پست‌های زمینی و هوایی بر روی نقشه 1:2000 و ایجاد شناسنامه برای کلیه پست‌های زمینی و هوایی، تجهیزات منصوبه در آنان شامل تابلوهای 20 کیلو ولت و فشار ضعیف و کابل‌های ارتباطی.

## 2-2) نوسازی بدون برنامه‌ریزی

اجرا طرح‌های نوسازی در صورت عدم برنامه‌ریزی و نداشتن برنامه مطالعاتی، پس از اجراء و در مدار قرار گرفتن سبب افزایش مشکلات بهره‌برداری می‌گردد. علاوه بر این عدم شناخت کافی مسئولین از شبکه که خود مستلزم برداشت شبکه و بررسی دقیق آن و دریافت نقاط ضعف و قوت آن می‌باشد، منجر به این مسأله می‌گردد که بهره‌برداری صرفاً بصورت رفع معایب بدون بررسی علل آن پیاده شود و اکثر اوقات سعی بر آن است که در کمترین زمان حتی بصورت غیراصولی معایب رفع گردد.

## 2-3) کم توجهی به آمار نگهداری

همواره مینا ارزش و کارائی شرکت‌های توزیع بر اساس آمار نوسازی، صرفاً از نظر کمیتی و بدون توجه به کیفیت بنا نهاده شده است. سازمانی والاتر تشخیص داده میشود که آمار نوسازی آن بیشتر باشد زیرا اعلان

آمار نوسازی ملموس تر است. ولی در ارتباط با نگهداری یا بهره‌برداری از شبکه، ارائه آمار آن چنین تلقی می‌گردد که در جهت رفع معایب، که ناشی از ضعف کاری آن سازمان بوده، حادث گردیده و اقدام شده است. تا زمانیکه آمار نوسازی از نظر ارزشی بر آمار نگهداری والاتر تلقی گردد، بهره‌برداری همواره با مشکل مستمر مواجه خواهد بود.

## 2-4) تلقی نادرست از آمار خاموشی

تا زمانیکه مطول گردیدن جمع زمانهای خاموشی‌های مناطق یا عنوان انرژی فروخته نشده، حمل بر ضعف مدیریتی در آن منطقه تلقی شود، موجب می‌گردد که مسئول ذیربط در حد امکان در این رابطه اقدام به اختفاء زمان و تقلیل مدت خاموشی مندرج در گزارش نماید. بنابراین با قید علل خاموشی نامشخص یا درج عوامل توجیه پذیر مانند نشستن پرنده، طوفان، برخورد شاخه و ... بجای بررسی و ریشه‌یابی علل خاموشی و ارتقاء کیفیت بهره‌برداری، همواره حوادث و عیوب در شبکه پایدار خواهد ماند.

## 2-5) عدم توجه به سایر گزینه‌ها هنگام توسعه شبکه

معضل توسعه شهر بر کسی پوشیده نیست، گسترش بی رویه و بدون برنامه‌ریزی شهر و عدم انطباق آن با اصول شهرسازی موجب می‌گردد هنگام توسعه شبکه توزیع، استانداردهای مربوطه رعایت نگردد و بدلیل تعجیل در گسترش راه حل‌های دیگر بررسی نشود.

مثلاً تخریب یک واحد مسکونی کلنگی و تبدیل آن به یک آپارتمان چند واحدی در یک منطقه پر تراکم فاقد زمین بایر، که بدلیل عرض محدود پیاده‌رو و اشغال آن با انواع کابل‌های تلفن و برق (20 کیلو ولت، فشار ضعیف) و لوله‌های آب و گاز احداث پست زمینی عمومی مقدور نمی‌گردد، لذا موجب می‌گردد که کابل 20 کیلو ولت در عمق 30 سانتیمتری از کف شوارع خوابانده شود. در چنین جاهایی پیشنهاد می‌گردد که اولاً در صورت امکان به گزینه پست زیر زمینی عنایت شود. ضمن بازنگری طرح‌های پست‌های زیرزمینی ساخته شده و رفع معایب آن، در جائیکه زمین بایر وجود ندارد این نوع پست مورد استفاده قرار گیرد. ثانیاً مسیرهای کابلکشی، خصوصاً 20 کیلو ولت، چنانچه مطابق با استاندارد 110 سانتیمتر در پیاده‌رو مقدور نگردد در سواره‌رو و در منتهی علیه خیابان بطرف جوی آب خوابانده شود.

باز بودن دریچه پایه‌های فلزی روشنائی معابر همواره مورد اعتراض مقامات مسئول بوده است، زمانیکه کابل 4×16 میلی متر مربع به پایه روشنائی وارد و خارج می‌گردد و در پایه‌های چهار چراغه دو عدد فیوز و ترمینال‌های مربوطه نیز اضافه می‌گردد فضای منظور شده اجازه آنرا نمی‌دهد تا دریچه پایه بسته شود. در شهرهای زیارتی عربستان سعودی دریچه پایه‌های روشنائی فلزی (10 ضلعی) به ابعاد حدود 20×50 سانتی متر بوده و در پای هر یک از پایه‌ها در مسیر کابلکشی دریچه‌ای فلزی به ابعاد تقریبی 50×50 سانتی متر تعبیه شده و کابل اصلی در آن وارد و به کابل تغذیه‌کننده پایه‌ها مرتبط می‌گردد. بنابراین بهتر است جهت رفع مشکلاتی این چنینی سایر گزینه‌ها نیز مورد عنایت قرار گیرد.

## 2-6) تفکیک نامناسب حیطة اختیارات

سابقاً واحد 20 کیلو ولت از انضباط خاصی برخوردار بوده و زمانیکه شبکه 20 کیلو ولت و ترانسفورماتور به شرکت‌های توزیع واگذار گردید، از نظر اصول فنی و انضباطی با توجه به این اصل که کمیت بر کیفیت اثر گذار می‌باشد، در راستای افول قرار گرفته و در حال حاضر مسئله ساز شده است. نظر به اینکه در حال حاضر شبکه 20 کیلو ولت و فشار ضعیف تحت یک مدیریت قرار دارند و خاموشی حادث شده میتواند سبب بازخواست مدیریت گردد، بدین ترتیب با عناوین مختلف به اختفاء طول زمان خاموشی و عدم گزارش علل آن پرداخته خواهد شد. جهت رفع این معضل، راه‌حل‌های ذیل قابل طرح می‌باشند:

- با تشکیل گروه بررسی همه‌ماهه نسبت به تحلیل شبکه و خاموشی‌ها و حوادث با تعیین نقاط قوت و ضعف آن، بررسی و اثرگذاری طرح‌های نوسازی اجراء شده بر بهره‌برداری انجام گیرد.
- بی‌سیم یا تلفن حوادث 20 کیلو ولت و نگهداری فشار ضعیف مناطق مجهز به ضبط صوت بوده و نوارهای آن توسط گروهی خاص شنیده و گزارش مربوطه تهیه گردد. ارجح خواهد بود که این گروه خاص سازمان یا واحدی به غیر از عوامل شرکت‌های توزیع باشند و اینکار به بخش خصوصی واگذار گردد. این گروه می‌بایست قدرت اجرائی لازم را داشته باشد.
- مدیریت شبکه 20 کیلو ولت از شرکت‌های توزیع گرفته شود و به واحد معاونت انتقال شرکت برق منطقه‌ای واگذار گردد.

## 2-7) عدم نظارت دقیق بر تولیدات داخلی

کسی منکر تحول و شکوفایی صنعت نمی‌باشد، اما متأسفانه مونتاژ با عنوان رایج روش مهندسی معکوس یا تقلید ظاهری از نمونه‌های ساخته شده خارجی جا افتاده است بدون اینکه طرح و مطالعه فنی لازم صورت گیرد. نتیجه آن می‌شود که تکمیل و اصلاح ایرادات در طول زمان نصب و بهره‌برداری در شبکه مشخص شده و بصورت مرحله به مرحله اصلاح گردد و عملاً شبکه توزیع به آزمایشگاه صنعت‌گران تبدیل شود [2].

اکثر سازندگان و تأمین‌کنندگان تجهیزات داخلی بصورت سازماندهی شده فعالیت ندارند. برخی واسطه بوده و بعضی نیز براساس روش‌های مشابه‌سازی و کپی برداری اقدام به ارائه محصول می‌نمایند. در صورت درخواست مشتری، بیشتر با توجیه نظری مشخصات فنی کالای خود، خواستار جلب رضایت خریداران می‌باشند و کمتر با ارائه مشخصات دقیق فنی و مستندات آزمایشات تایپ تست و یا روتین تست توجه می‌شود و یا انجام آزمایشات موردنیاز برای خریداران غیرعادی تلقی شده و بعضاً تجهیزات آزمایشگاهی مناسب وجود ندارد. بعضی از خریداران حتی درخواست آزمایش را نیز ندارند.

متأسفانه با تداوم این روند، مصرف بالا و متنوع این تجهیزات در سیستم توزیع حاصل شده است. مشکلات و معضلات ناشی از استفاده از این نوع تجهیزات باعث ایجاد مشکلاتی در شبکه‌ها شده که من جمله استهلاک زودرس این قبیل تجهیزات، اتلاف نیروی انسانی به منظور تعمیر و یا تعویض آنها در امر بهره‌برداری، افزایش هزینه‌ها و خاموشی‌های شبکه را می‌توان بر شمرد. ضمناً اتفاقات و حوادث ناگوار به لحاظ ضریب پایین ایمنی این تجهیزات در عمل را نیز بایستی مدنظر قرارداد.

عمده مسائل و مشکلات موجود در زمینه تأمین تجهیزات در بخش توزیع را می‌توان به صورت ذیل

دسته‌بندی کرد:

- عدم سازماندهی مناسب در خصوص تعیین و برچسب استاندارد برای کالاهای سازندگان بخش توزیع و در نتیجه حمایت اصولی از سازندگان تجهیزات استاندارد،
  - کمبود دانش فنی و اطلاع از نیازهای جدید بخش توزیع برای سازندگان،
  - عدم وجود بانک اطلاعاتی و یا آزمایشگاه‌ها برای آزمایش‌های مورد نیاز خریداران،
  - عدم وجود سیستم بررسی کیفیت تجهیزات در زمان بهره‌برداری در واحدهای اجرایی به منظور انتقال نقاط ضعف و یا قوت سازندگان به منظور بهبود مستمر کیفیت تجهیزات.
- هرچند تلاش‌های پراکنده‌ای برای رفع برخی از این مشکلات شده است، ولی لازم است برای هماهنگی این فعالیت‌ها و ایجاد سیستم‌های منسجم برای رسیدن به هدف بهبود کیفیت تجهیزات در بخش توزیع، پی‌گیری‌ها با شدت بیشتری ادامه یابد و طرح جامعی برای تأمین تجهیزات بخش توزیع تهیه شود.

### (3) نتیجه‌گیری

در این مقاله پس از برشمردن مشکلات اجرایی در بهره‌برداری از شبکه توزیع به معرفی راهکارهای مناسب و عملی پرداخته شد. مشکلاتی که مورد بحث قرار گرفتند شامل برداشت نامناسب شبکه، نوسازی بدون برنامه‌ریزی، کم توجهی به آمار نگهداری، تلقی نادرست از آمار نگهداری، عدم توجه به سایر گزینه‌ها هنگام توسعه شبکه، تفکیک نامناسب حیطة اختیارات و عدم نظارت دقیق بر تولیدات داخلی می‌گردید. اهم راه حل‌های پیشنهادی عبارت بودند از: آمار نگهداری همچون آمار نوسازی مورد توجه قرار گیرد، ازدیاد ساعت خاموشی نه فقط به عنوان سوء مدیریت مسئول مربوطه تلقی نشود بلکه بعنوان واقعیت شبکه مورد ملاحظه واقع شود، برداشت دقیق شبکه و تعیین نقاط ضعف و قوت آن، اجرا طرح‌های نوسازی با برنامه‌ریزی مناسب، تلقی درست از آمار خاموشی، توجه به سایر گزینه‌ها هنگام توسعه شبکه، تفکیک مناسب حیطة اختیارات و نظارت دقیق بر تولیدات داخلی.

### (4) مراجع

- [1] تاریخچه و تحولات توزیع نیروی برق در ایران، سید محمدناصر محمودی، ایرج صفایی، انتشارات سازمان مدیریت توانیر، چاپ اول، شهریور 1379.
- [2] ضرورت سازماندهی خرید و ارتقاء کیفیت تجهیزات بخش توزیع، محمد رضا جویی، ملیحه سجادی، هشتمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق، 30 و 31 اردیبهشت 1382، تهران.