روشهای مدرن دربرنامه ریزی و طراحی شبکه توزیع الکتریکی

محمدرضاگلسازشیرازی	احمد صفری
mshirazi@frec-ir.org	asafari@frec.co.ir
دانشگاه آزاد اسلامی- واحد نی ریز	شرکت برق منطقه‌ای فارس

کلمات کلیدی : شبکه‌توزیع ، برنامه‌ریزی ، بهینه‌سازی ، DMS

چکیده

دربسیاری ازنقاط دنیا، ظهورفعالیت های خصوصی سازی در فراورده های الکتریکی به تغییرات اساسی در طراحی، بهره برداری وطراحی شبکه های توزیع انرژی الکتریکی منجرشده است.

دراین بین طراحی شبکه های توزیع جنبه تجاری بیشتری نسبت به دیگر فراورده های الکتریکی داشته و در کلیه سرمایه گذاریها و تصمیم گیریهای بهره برداری، سودآوری حرف اول را می زند. به منظور افزایش سودآوری سیستم، طیفی از تکنولوژی های نوین در ارتباط با سیستم های اطلاعاتی، اتوماسیون، الکترونیک قدرت وتوزیع انرژی تولیدشده بایستی به کارگرفته شود.

1-تغییرمحیط کسب و کار

خصوصی سازی در عرصه برق و انرژی الکتریکی در بسیاری از نقاط دنیا آغاز شده است.در بسیاری از موارد، مصرف کنندگان برق پیمانکار انرژی مورد نیاز خود را از بین منابع مختلفی که وجود دارد، انتخاب می نمایند.

هدف اصلی کاهش بهای برق از طریق ایجاد رقابت میباشد. دشواری های راه بر همگان آشکار است، اما بزرگترین تأکید بر آنهایی است که برق را فروخته و به مصرف کنندگان توزیع می‌نمایند.برنامه ریزان، طراحان و بهره برداران شبکه توزیع بایستی تغییرات عمده(نه جزئی) را در شبکه ایجاد نمایند. این امکان وجود ندارد که یک تعریف عمومی از قالب و الگوی جدید در توزیع ارائه نمود.در واقع نسخ متعددی از قالب‌های جدید توزیع وجود خواهند داشت.توزیع با انتقال تفاوت دارد. زیرا که انتقال غالباً در یک سطح ملی یا بین المللی تدوین می‌گردد، در حالی که توزیع برق بیشتر مبتنی بر تقسیم بندی های محلی است.همچنین یک دو جین از منابع انتقال در مقابل هزاران شرکت توزیع وجود دارد. نتیجه این خواهد بود که تنوع در چگونه خصوصی سازی شبکه های توزیع نسبت به شبکه های انتقال خیلی بیشترخواهد بود.برخی بهره برداران انتظار دارند که تنها سطح انتقال سیستم هایشان خصوصی گردد و بنابر این‌عقیده، فشارهای بسیار زیادی بر مالکان و بهره‌برداران شبکه های توزیع به جهت ابداع روش، کاهش هزینه و رقابت به دلائل متعدد وجود خواهد داشت. اولاً آنها با صنعتی سروکاردارند که هم انتظارات از آن زیاد بوده و هم تعداد آن بسیار زیاد می باشد و هم اینکه تمامی اجزاء سیستم آن از استاندارد بالایی به لحاظ بهره وری، نسبت به نسل گذشته برخوردارند. ثانیاً مصرف کنندگان برق نیز باعث‌شده اند تا شرکت های توزیع در سطح بالایی از عملکرد و بهره وری قرار گیرند. ثالثاً توزیع مواجه با رقابت بین دو صنعت دیگر (گاز و تکنولوژی های با راندمان زیاد آن) و

بسیاری بخش‌های خصوصی شده صنعت برق می باشد. و در آخر اینکه شرکت های توزیع بایستی به گونه ای عمل نموده که مخترعان را تحریک نموده و مشتریان جدید را جذب قلمرو سرویس‌دهی خود نمایند. در یک صنعت کاملاً رقابتی، دو نوع شرکت در سطح توزیع وجود دارد زیرا تحول توان (خدمات) از خود توان (تولید) مجزا می باشد. شرکت نوع اول را **DistCo** به معنی شرکت توزیع نامیده اند. **DistCo** هم به لحاظ وظیفه و هم از نظر اسمی از دیگر بخشها مجزا شده و به صورت یک شرکت مستقل عمل می نماید.**DistCo** ها تنها مسئولیت مالکیت و بهره برداری از سیستم توزیع را بر عهده دارند.**DistCo** فروشنده توان نمی‌باشد بلکه تنها خدمات تحویل توان را مهیا می نماید.(در واقع، خریدار توان است.نظیر آنچه بهره برداران انتقال در شرکت های خصوصی انجام میدهند، **DistCo** بایستی توان را از یک بازار رقابتی خریداری نموده به گونه ای که بتواند تلفات شبکه را فراهم نمایند).

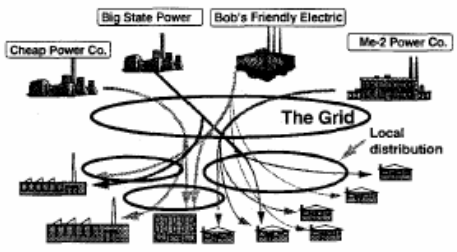
تأکید اولیه آن بر برنامه ریزی مؤثر، مهندسی و بهره برداری شبکه توزیع قرار دارد. علاوه بر خدمات تحویل توان، **DistCo** ممکن است سرویس های دیگری که مؤ ثر در قیمت برق بوده، نظیر خواندن کنتور و ظرفیت ذخیره را نیز ایجاد کنند.

نوع دوم شرکت در سطح توزیع **ResCo** به معنی شرکت خدماتی خورده فروشی انرژی، نامیده شده است. مصرف کنندگان برق، توان خود را از یک یا چند **ResCo** خریداری می‌نمایند.که ممکن است به صورت بخشی از یک تولیدکننده بزرگ توان عمل کند. برای مثال **ResCo** می تواند به عنوان بخش خرده فروشی شرکتی مستقل باشد که20000 مگاوات تولید دارد. علاوه براین **ResCo** میتواند در قالب یک خرده فروش خالص نیز عمل نموده که توان را در مقیاس کلان و به شکل انبوه خریداری کرده و بر چرخش آن در سیستم انتقال نظارت نماید. ظرفیت توزیع را از **DistCo** خریداری نموده و سپس آن را مستقیم به مصرف کنندگان می‌فروشد.

جدول (🗁) : مقایسه DistCo ها و ResCo ها درمحیط اختصاصی

	DistCo's	ResCo's
Primary Scope	Ownership & management of the distribution system	Energy and services
Primary Product	Electric power delivery	Electric power
Customers	The ResCo's	End-users of electric power
Needs	To plan, engineer, and operate the delivery system	To study, plan for, and cost ways to get power to market
Business Framework	Regulated (although regulatory mechanisms will be different than today's mechanisms)	Unregulated (except for cases in which competition does not exist)

ResCoها شرکت های خدماتی هستند. آنها علاقه مند ند که مشتریان را تفکیک نموده و آنهایی را که سودآوری بیشتری دارند شناسایی‌نمایند تا بتوانند توان را به آنها بفروشند. تأکید اولیه ایشان بر مطالعه، طراحی و روش‌های متفاوت قیمت گذاری جهت وصول توان به بازار میباشد. **ResCo** ها مشتریان **DistCo** ها هستند زیرا **DistCo** ها سیستم دستیابی به شبکه توزیع و استفاده از آن را می فروشند.



شکل (🗁) : توزیع توان الکتریکی با رقابت کامل

شکل(🗁) ساختار توزیع توان را در عرصه یک رقابت کامل نمایش می دهد. مصرف کنندگان حق انتخاب **ResCo** ها را دارند که انرژی مصرف کنندگان را از طریق شبکه توزیع **DistCo**ها تأمین می نمایند. تقریبا بدون استثناء ، فقط یک مجموعه از خطوط شبکه توزیع برای یک محل مشخص وجود دارد. **DistCo** به گونه‌ای برنامه ریزی نموده که برای هر کس بصورت مطمئن و کارا، بهره برداری متعادلی را ارائه دهد. بطور مشابه از تبدیل **DistCo** ها به **ResCo**ها جلوگیری شده است.

آنها حداقل به لحاظ عملکرد و شاید از نظر اصول و مقررات واحدهای مستقلی هستند.

DistCo بایستی نسبت به تمام **ResCo** ها بیطرف باشد. تمامی تولیدات و ارتباطات نسبت به **ResCo** ها به لحاظ عملکرد صحیح و مطمئن بایستی بررسی و رسیدگی گردند.

برای اطمینان از بیطرفی نسبت به تمامی **ResCo** ها لازم است کلیه هزینه‌های مورداستفاده سیستم ثبت گردیده وپس ازآن با غیرفعال نمودن ویژگی‌ها و هرگونه شرایط تشخیص، تمامی **ResCo**ها را به لحاظ انتخاب درشرایط یکسانی قرار دهیم.

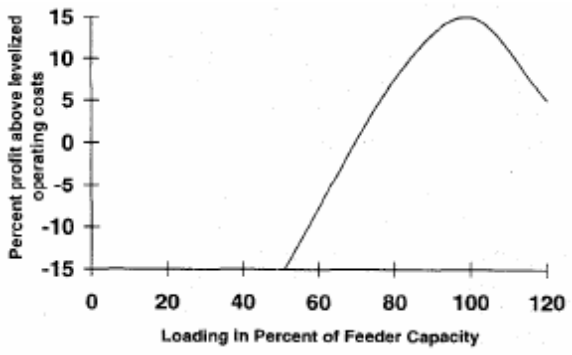
جدول(🗁) اختلاف بین **DistCo** ها و **ResCo** ها را در یک محیط رقابتی بطور خلاصه نشان میدهد.

2-معیارهای جدید برای بهره برداری و طراحی شبکه های توزیع

🗎🗁🗁🗁 ماکزیمم کردن بهره برداری از سرمایه و دارایی موجود

مشاغلی که هدفشان جذب سودآوری بیشتر می باشد بایستی سودآوری هر یک از اموال و دارایی های خود را بشناسند. برای یک شرکت‌توزیع لازم است که مقدار درآمد بدست آمده از اجزاء مختلف سیستم وهمچنین ارزش بهره برداری ازاین اجزاء شناخته شده باشد.

شکل(🗎) یک مطالعه واقعی را نشان می دهد. این شکل سودآوری یک فیدر اختصاصی رابرحسب تابعی از نرخ بارگذاری فیدر نشان می‌دهد. فیدر زمانی، خود را بروز می دهد که نرخ بارگیری آن از 50 درصد ظرفیت حرارتی ماکزیمم آن بیشتر می گردد.(این مورد خاص ارزش تلفات را از طریق نرخ مالیات پوشش‌میدهد. بنابراین تلفات بر آنالیز سودآوری تأثیری ندارد). ماکزیمم سودآوری زمانی ایجادمی‌شود که نرخ حرارتی از ماکزیمم بارگیری به اندازه 3درصد بیشتر شود. چنین بررسی های سودآوری در آینده مرسوم تر خواهد گردید.



شکل (🗎) : سوداوری فیدر برحسب بارگیری یک فیدرواقعی

در اکثر موارد، **DistCo** ها به این سمت متمایل می شوند که به ظرفیت بارگیری تجهیزاتشان در طی دوره بارگیری ماکزیمم نزدیک شده و یا حتی متجاوز گردند. افزایش و توسعه تعداد تجهیزات دینامیکی و تکنیک های

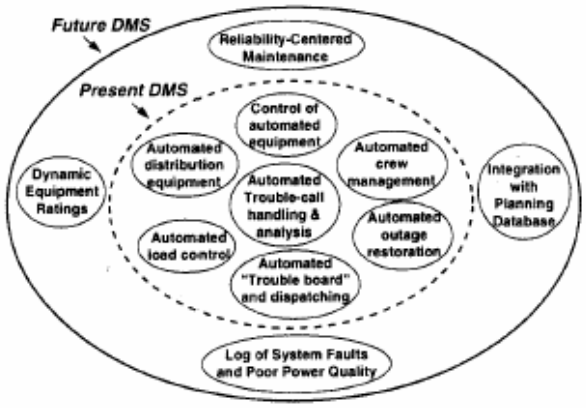
مانیتورینـگ بـرروی تجهیزاتـی نظیـر ترانسـفورماتورها، کابـل هـا و خطـوط هـوایی امکـان بهـره بـرداری از حـد بـارگیری تجهیزات موجود را فراهم می نماید.

طبقـه بنـدی دینـامیکی روشـن مـی سـازد کـه ظرفیـت بـارگیری تجهیـزات، مقـداری اسـتاتیک نبـوده بلکـه بسـتگی بـه بـارگیری تجهیـزات موجـود، بـارگیری تجهیـزات جدیـد و درجـه حـرارت محـیط دارد. بـه منظـور کـاربرد ایـن روش در سـطح وسیعی از شبکه فشار متوسط، نیـاز بـه بکـارگیری تکنیـک‌هـای پیشـرفته در بکـارگیری سنسـورهای اقتصـادی و توسـعه مـدل های الکتریکی و حرارتی دقیق داریم.

مینیمم کردن ارزش تعمیرات و نگهداری

توسـعه رونـد یکپارچـه سـازی سیسـتم هـای اطلاعـاتی بحرانـی تـرین عنصـر در کـاهش بهـای تعمیـرات و نگهـداری میباشد. تـداوم پیشـرفت هـای فنـی و اقتصـادی در تکنولـوژی اطلاعـات روشـهای مـؤثرتری از جمـع آوری، فیلترکردن،مرتـب کردن و جمع بندی، پهنه وسـیعی از اطلاعـات گسـترده در شـبکه توزیـع را ایجـاد نمـوده اسـت. یـک راه حـل اسـتراتژیک کـه در سالهای اخیر توسعه یافته است، سیستم مدیریت توزیع می باشد (DMS) [ ].

درشکل(3) تعدادی از قابلیت هـای مهـم نمـایش داده شـده اسـت کـه مـی‌توانندبخشـی از سیسـتم مـدیریت توزیـع آینـده را تشکیل دهند .



شکل ( ) : توسعه آینده قابلیت‌های DMS

ذیلاً این موارد بررسی شده اند:

محاسـبات مربـوط بـه دسـته بنـدی تجهیـزات دینـامیکی بایسـتی در راسـتای **DMS** یـا**SCADA** یکپارچـه گردنـد. این ویژگی باعث میگردد کـه سیسـتم بطـور مناسـب عمـل کـرده بـه گونـه ای کـه از بـروز اخـتلال در تجهیـزات ممانعـت بـه عمل آید. کنتـرل از راه دور یـا کلیـدزنی‌اتوماتیـک بـار بـه منظـور جابجـایی بـار از تجهیـزات دارای اضـافه بـار و یـا اسـتراتژی های کنترل بار در محل‌های خاص میتوانـد انجـام گیـرد.ایـن مـورد، در بسـیاری از مـوارد اجـازه میدهـد کـه ظرفیـت بـارگیری توزیع از 5 تا 10 درصد افزایش یابد.

نگهـداری بـامحوریـت قابلیـت اطمینـان **(RCM)** میتوانـد بـه **DMS** هـای آینـده اضـافه گـردد. در مفهـوم **RCM** حسـاس تـرین اجـزاء در یـک سیسـتم از دیـدگاه قابلیـت اطمینـان مشـخص شـده انـد و میـزان قابـل تـوجهی از هزینـه نگهـداری بـرروی آن تجهیـزات متمرکـز شـده اسـت. اگـر اطلاعـات مناسـب از وسـایل مانیتورینـگ در دسـترس باشـد آنگـاه نگهداری میتواند به جای یک برنامه‌زمانبندی ثابت بر حسب وضعیت تجهیزات انجام پذیرد.

ترانسـفورماتورها وکلیـدهای فشـار قـوی تجهیزاتـی بـوده انـد کـه در**RCM** و نگهـداری قابـل‌پـیش بینـی بکـار گرفتـه میشدند. گرچه کاربرد**RCM** در سیستم های فشار قـوی رایـج‌تـر بـوده‌اسـت، لکـن کـاهش قیمـت سنسـورها و سیسـتم‌هـای تشخیص دهنده توأم با زیرسـاختارهایی از سیسـتم اطلاعـاتی پیشـرفته ایـن امکـان را فـراهم نمـوده اسـت کـه کـاربرد آنهـا در

سیستم ها و پست های ولتاژ متوسط نیز افزایش‌یابد. دخالت **RCM** در **DMS** آینده اجازه مانیتورینگ همزمان اجزاء بحرانی از تجهیزات شبکه را خواهد داد.

DMS آینده دارای این امکان میباشد که خطاهای سیستم را تعقیب یا قطع نماید. این ویژگی امکان مشخص سازی نقاط مزاحم را فراهم میسازد و همچنین امکان اعمال عملیاتی جهت کاهش قطعی ها. بطور مشابه، مانیتورینگ‌وسیع کیفیت توان به چندین دلیل اهمیت خواهد داشت: اولاً: قبل از هر گونه محاسبه کیفیت توان، الگوهای کار سیستم و داده‌های مناسب جمع آوری گردند.

ثانیاً **DistCo** ها بایستی توانایی مشخص‌سازی مصرف کننده خاصی که کیفیت‌توان ضعیفی دارد را داشته باشند. برخی مصرف کنندگان تجهیزات مانیتورینگ پیچیده ای در اختیار خواهند داشت که نسبت به اداره برق جزئیات بیشتری از وضعیت سیستم را به ایشان میدهد و نهایتاً اینکه **DistCo** ها نیاز خواهندداشت که به پیمانکاران خود نشان دهند که سیستم با چارچوب های مشخص نشده، تطابق دارد.

برای تجهیزات نرم افزاری که در برنامه ریزی و بهره برداری استفاده میگردند، مشابه بودن اهمیت دارد. حداقل سازی هزینه های نظارت مستلزم این خواهد بود که **DistCo** ها سیستم‌هایشان را با کمترین نرخ ممکن تغییرات از مرز مجاز بهره برداری نمایند. برنامه ریزان سیستم به جزئیات بیشتری از داده های بهره‌برداری به منظور توسعه اطلاعات دقیق تر از نقاط ضعف و قوت سیستم، نیاز خواهند داشت. آنها به منظور برنامه ریزی مؤثرتر توسعه شبکه نیاز دارند که چگونگی وضعیت فعلی بهره‌برداری سیستم را هرچه بهتر بدانند. بهره برداران نیازدارند که بدانند سیستم چگونه طراحی شده‌است تا ازحداکثر ظرفیت آن تحت شرایط‌طبیعی و اضطراری بهره برداری نمایند.

بنابراین **DMS** و ابزار نرم افزاری برنامه‌ریزان بایستی از یک محیط واسطه استفاده نموده و همچنین از یک بانک اطلاعاتی اجراگردند. در برخی موارد، ایشان از یک نرم افزار کاربردی نظیر برنامه پخش بار استفاده مینمایند.

- نمایش چرخه انرژی ودستیابی به سیستم

همانگونه که تأمین کننده های انرژی به شبکه دسترسی دارند نظیر آنچه که در شکل (📂) نشان‌داده شده است مالکین شبکه های توزیع نیازدارند که مسیر دستیابی به شبکه و چرخش‌انرژی را دنبال نمایند. ضروری است که صورتحساب دقیقی برای بخشهای مناسب تهیه‌شود.

سیستم دنبال کننده مسیر بایستی اطلاعات مورد نیاز جهت به روزآوری و توسعه سیستم را فراهم نماید، به همان شکلی که آنها را مستندنموده و دستیابی عادلانه را برایشان مهیا می‌سازد. ضروری است که ارسال کنندگان‌انرژی، دریافت کنندگان توان، میزان فروخته شده، زمان‌فروش، نقاط ورود به سیستم، نقاط بهره‌برداری از سیستم و ... ردگیری و دنبال‌شوند. برای تحقق این ایده، به قابلیت ها و امکانات‌اندازه گیری الکترونیکی و اقتصادی بیشتری نیاز است. کنتورها نیاز به دو روش ارتباطی و قابلیت های اندازه گیری همزمان‌دارند. در مواردی که مصرف کنندگان بیش از یک تغذیه‌کننده دارند (اصلی و پشتیبان)، کنتور بایستی مکانیزمی برای ثبت کیلو وات ساعت تغذیه کننده داشته باشد. تلاش ها و تحقیقات‌فنی در راستای توسعه کنتورهای اقتصادی و سیستم‌های ذخیره و محاسبه حجم‌انبوه اطلاعات، در دست اقدام است.

- تفاوت گذاشتن بین کیفیت توان و قابلیت اعتماد

در بسیاری از محیط های خصوصی، قابلیت‌اعتماد و کیفیت توان محصولی هستندکه همراه با انرژی فروخته میشود.تمامی مصرف‌کنندگان نمی خواهند که مبلغ یکسانی برای میزان مشخصی از کیفیت توان داده شده‌بپردازند. در واقع مبلغی که مصرف کنندگان بابت قابلیت اعتماد و کیفیت توان می پردازند، تفاوت زیادی دارد. بسته های نرم افزاری متعددی عرضه شده اند که بهای قابلیت اعتماد را مطابق با نیاز مشتریان مشخص مینمایند. موارد متعددی وجود دارد که تأمین کنندگان انرژی سطوح کیفیت توان و قابلیت اعتماد توان را به مشتریان عرضه مینمایند.

کلیدزنی از راه دور و اتوماتیک در بسیاری موارد بکار گرفته شده است تا قابلیت اعتماد را از طریق کاهش طول دوره زمانی خاموشی، افزایش دهد. در قالب بخشی از **DMS** یکپارچه، کلیدزنی ازراه دور میتواند زمان خاموشی را از چندین‌ساعت به چندین دقیقه کاهش دهد.تداوم توسعه کلیدهای اتوماتیک و کنترل ازراه دور، کاربرد وسیعی ازاین وسایل را در آینده نویدمیدهد. تولید متفرقه و ذخیره انرژی، منبع‌انرژی جداگانه ای را در زمان قطع منبع عادی ایجاد می نمایند.

برحسب تهیه کیلووات ساعت مشترکین مبتنی بر پایه های قابلیت اعتماد و اقتصادی، تولیدهای‌کم متفرقه به خوبی با ایستگاه های تولید مرکزی و ساختارهای انتقال و توزیع رقابت‌نمی کنند. به هر حال برای مشترکینی که خاموشی برایشان هزینه های زیادی دارد،تولیدهای پراکنده(دیزل ژنراتور) یا ذخیره‌انرژی راه حل مناسبی است که شرکت‌توزیع به منظور افزایش قابلیت اعتماد می‌تواند از آن استفاده نماید. تداوم پیشرفت در تکنولوژی های تولید در مقیاس کم نظیر سلولهای سوختی میتواند کاربردهای بیشتری را در دهه بعد شامل شود.

یک وسیله مؤثر جهت تفکیک نمودن کیفیت‌توان مشترکین از طریق کاربرد وسایل اختصاصی کیفیت توان میباشد[ ] .بسته به مشخصات یک وسیله خاص به مشترکین کمک‌میگردد تا خاموشی های ایجاد شده در اثر نبود منبع تغذیه ازافت ولتاژ یا قطعی های لحظه‌ای جلوگیری گردد.

در برخی موارد، این قطعی ها صدها هزار دلار برای مشترکین ارزش دارند.

اخیراً کلید های انتقال سیلیکونی ولتاژ متوسط با استفاده از تجهیزات الکترونیک قدرت، توسعه‌یافته اند. این کلیدهای انتقال برای کاربردهای مشترکین توسعه یافته به گونه ای که از دو خط ورودی استفاده می نمایند، اگراُافت‌ولتاژ از حد آستانه ای برروی منبع تغذیه طبیعی کمتر گردد،کلید در 2 الی 4 میلی ثانیه بار را به منبع دیگری منتقل می نماید، قبل از آنکه اُفت زیاد بار، به قطعی خط منجر گردد.

اخیراً ازراه حل های دیگری در سطح ولتاژ متوسط با بهره گیری از تکنولوژی های الکترونیک قدرت، استفاده شده است. بسیاری از تغییرات ولتاژ، بجز موارد خاموشی و اُفت ولتاژهای خیلی زیاد میتواند بااستفاده از تنظیم‌کننده استاتیکی ولتاژ جبران گردد. چنین وسایلی نظیر تپ چنجرهای بار الکترومکانیکی عمل مینمایند، با این تفاوت که تنظیم کننده های دینامیکی ولتاژ بین 1 تا 2 سیکل سریعتر عمل‌مینمایند.

3-تغییرات در برنامه ریزی شبکه توزیع

در صنعت خرده فروشی رقابتی،برنامه ریزی توزیع برای دو نوع شرکت توزیع: **DistCo** و **ResCo** متفاوت خواهد بود.

درابتدا **ResCo** ها به منظور تعیین فرصت‌هایشان مبادرت به انجام: بازاریابی جامع، نظارت و مطالعه قیمت براساس سود مینمایند تا مشخص شود که چگونه میتوانند از آنها سودببرند و برنامه‌ریزی ایشان برای عقد قرارداد خرید ظرفیت توزیع از **DistCo** ها شامل استراتژی های بازاریابی و جایابی جهت تعیین محل خرید میباشد. برای فعالیت در وضعیت کنونی صنعت برق، مشابهی وجود ندارد. به عبارت دیگر بسیار فراتر از سطح بازاریابی است که تولیدکنندگان برق امروزه انجام میدهند و انعکاس دهنده دقیقی از برنامه ریزی کارخانه های اتوماتیک و دیگر شرکت های مشتری محور است. این فعالیت پیش بینی بار نهایی و آنالیزقیمت برنامه ریزی تمام شده را شامل میشود و شاید به این دلیل باشد که برنامه ریزی بازار توزیع، جزء فروشی نامیده میشود.

هدف برنامه ریزی **DistCo** ها به چند دلیل متفاوت می باشد:

- برنامه ریزی مبتنی بر احتمال به مخاطره‌افکندن که کاربردهای متعددی یافته است.

مالکین شبکه همیشه بازدید از سرمایه گذاری خود را در زیر ساختارهای شبکه، تضمین‌نمی‌کنند. بسیار مهم است که از جنبه احتمالاتی شباهت رخدادهای آینده، ارزشیابی‌گردد و تا جایی که امکان دارد در دیگر موارد سرمایه‌گذاری نیز، این روش بکارگرفته‌شود. از روش های برنامه ریزی جدید که عدم قطعیت را نیز شامل‌است بایستی استفاده‌گردد.

برای مثال بجای کار برروی یک‌روش پیش بینی بار قطعی، پیش بینی های آماری بایستی به کرات استفاده گردد تا از آن طریق احتمال بروز اندازه های مختلف و طول دوره های متفاوت در رشد بار ارزشیابی گردد.

❑قابلیت اعتماد یک فاکتور قطعی در فرایند برنامه ریزی محسوب می‌گردد. مشترکین مختلف برای قابلیت اعتماد ارزش متفاوتی قائل بوده و تمایل دارند که نرخ خاصی برای هر سطح‌مطلوب از قابلیت اعتماد پرداخت نمایند. برای ماکزیمم کردن سودآوری، ارزش قابلیت‌اعتماد در تصمیمات برنامه ریزی بایستی منظور گردد، بااین هدف که تعادلی بین توقعات و سطح‌مناسب قابلیت اعتماد ایجاد گردد. قابلیت‌اعتماد کمیتی خواهدبود که در فرایند بهینه‌سازی ارزش و قیمت نقش خواهدداشت و نظیر آنچه که اکنون وجوددارد تنها سنجشی از چگونگی سیستم نخواهد بود.

❑روشهای برنامه ریزی یکپارچه بهینه شده بیش از گذشته مهم خواهد بود. بخش های برنامه‌ریزی سیستم نیروی انسانی کمتری خواهندداشت اما کماکان بایستی تمامی جنبه های ممکن توسعه و استحکام سیستم را در نظر بگیرند. این شامل روش های متداول توسعه شبکه های انتقال و توزیع، اتوماسیون توزیع، ذخیره ها و تولیدهای پراکنده و مدیریت بار میباشد.مادامیکه شرکتهای توزیع سعی می نمایند که سیستم هایشان را تا حدامکان در نقاط مرزی بهره برداری نمایند و از سرمایه گذاری در ساخت زیر مجموعه های جدید اجتناب کنند،کنترل بار بایستی به عنوان یک قید جدید منظورگردد. جنبه های اقتصادی اتوماسیون توزیع، تولیدات پراکنده و ذخیره انرژی نیز بایستی لحاظ گردد. روش های بهینه سازی سیستم نه تنها کمک کننده تصمیم گیری در یافتن سریع بهترین پاسخ میباشند بلکه توجیه کننده نیازهای سیستم به لحاظ سرمایه گذاری و مستند کردن فرایند برای سرمایه گذاران و بخش های خصوصی می‌باشند [ ] .

برای شرکت های توزیع، این محاسبات ارزش گذاری خدمات برای مشترکین خاص یا مکان آنها در شبکه اساس تصمیم گیری ها خواهدبود.

4-جمع بندی

رقابت صحیح در صنعت برق بدین معناست که بین محصول که همان توان الکتریکی میباشد از خدمات که تحویل توان الکتریکی میباشد، تفاوت قائل گردیم، موفقیت های مالی برای هر شرکت توزیع تضمین نشده است. بنابراین در نظرگرفتن سودآوری از تأکیدهای اولیه ایست که در سرمایه گذاری ها بایستی مورد توجه قرارگیرد. برای افزایش سودآوری، شرکت های توزیع بایستی ازراه حل های پیشرفته مربوط به آینده در تکنولوژی که مرتبط با سیستم های اطلاعاتی، اتوماسیون، الکترونیک قدرت و تولیدهای پراکنده است بهره جست. روش های برنامه ریزی شبکه بایستی در محیط هایی نظیر: آنالیز مبتنی بر احتمال به خطرافتادن، بهینه سازی قابلیت اعتماد، سرمایه گذاری و بهینه سازی برنامه ریزی شبکه استفاده گردند.

5-مراجع

[1] Willis H L ,and Rackliffe G,1994, `Introduction to Integrated Resource T&D Planning`,ABB Power T&D Company Inc.,Cary,NC,USA.

[2] Baldwin T,Ochoba R,Hirt R, July 1996, `Selection of Power Quality Mitigation Solutions`,Presented at IEEE Summer Meeting-Mexico Section.

[3] Willis H L,1996, `Spatial Electric Load Forecasting`, Marcel Dekker, New York, USA.

[4] Willis H L,Tram H,Engel M,Finley L 1995, `Optimization Applications to Power Distribution`, IEEE Computer Applications in Power, Volume 8, Number 4, 12-17.