



پیش‌رانی‌های توسعه فناوری اطلاعات در صنعت برق کشور

رضا کرمی

مدیرعامل

شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان

تهران - ایران

karami@golsoft.com

کلمات کلیدی: چشم‌انداز صنعت برق - فناوری اطلاعات - فرصت‌های سرمایه‌گذاری

چکیده

صنعت برق کشور^۱، هم به‌لحاظ گستردگی سازمان‌های فعال در آن و هم به‌لحاظ اهمیت آن برای کل پیکره اقتصاد کشور، از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی است که بخش مهمی از تقاضای موثر خدمات فناوری اطلاعات را در کشور ما ایجاد می‌کند. در این مقاله با بررسی روندها و چشم‌انداز تحولات این صنعت در چندسال آینده، پیش‌رانی‌های توسعه فناوری اطلاعات در این صنعت با تحلیل اثرات این پیش‌رانی‌ها تعیین شده و از این رهگذر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در خدمات و محصولات فناوری اطلاعات ویژه صنعت برق معرفی می‌گردد.

۱- مقدمه

از زمان ورود فناوری اطلاعات به کشور، صنعت برق همواره یکی از مهم‌ترین صنایع مصرف‌کننده خدمات و محصولات فناوری اطلاعات بوده است. گستردگی سازمان‌های فعال در این صنعت، تعداد و کیفیت کارشناسی نیروهای انسانی فعال در آن و ماهیت کار در این صنعت که مستلزم اتکای عملیات روزمره و تصمیمات حساس و کلیدی برپایه تولید، پردازش و انتقال اطلاعات است، کاربرد فناوری اطلاعات را برای توسعه و نگهداری این صنعت، همواره به‌صورت یکی از عوامل کلیدی موفقیت درآورده است.

علی‌رغم قدمت استفاده از فناوری اطلاعات در صنعت برق کشور، وضعیت فعلی بلوغ این صنعت در استفاده از زیرساخت‌ها و کاربردهای فناوری اطلاعات چندان مناسب ارزیابی نمی‌شود. نتایج یک مطالعه پیمایشی که در سال ۸۳ منتشر شده نشان می‌دهد نسبت بودجه فناوری اطلاعات به کل مصارف بودجه‌ای صنعت در حدود ۰/۱۲ درصد و سهم

^۱ در این مقاله، همه جا منظور از صنعت برق، زنجیره تامین انرژی برق است که از بخش‌های تولید، مبادله و انتقال و توزیع تشکیل شده است.

در دوره سی ساله ۸۶-۵۷ میزان مصرف نهایی (فروش) انرژی برق از حدود ۱۴ هزار گیگاوات ساعت به حدود ۱۵۲ هزار گیگاوات ساعت رسیده، یعنی تقریباً ۱۰/۸ برابر شده است. همچنین سهم بخش خانگی از مصرف در این دوره از ۲۶/۸ درصد به ۳۳/۶ درصد افزایش و سهم بخش صنعت از ۴۱/۱ به ۳۱/۸ درصد کاهش یافته است [۳]. هر چند افزایش مصرف انرژی برق یکی از شاخصه‌های اقتصادهای درحال توسعه به‌شمار می‌رود، با این حال سبقت گرفتن رشد مصرف برق بر نرخ رشد اقتصادی کشور در این دوره و بیش از آن، رشد بی‌رویه مصرف خرد و غیرمولد انرژی برق، مویده آن است که ریشه این افزایش مصرف را باید در غیرمنطقی بودن نظام قیمت‌گذاری برق در کشور دانست، به‌گونه‌ای که صاحب‌نظران در صورت ادامه روندهای فعلی، رشد بالای مصرف را در حدود ۶ تا ۸ درصد در سال، برای یکی دو دهه آینده محتمل می‌دانند.

در هر صورت افزایش مصرف نهایی و تغییر الگوی مصرف (فزونی مصرف خانگی بر صنعتی و تغییر پیک مصرف شب به روز) موجب کاهش ذخیره تولید به‌ویژه در ایام پیک مصرف تابستان شده است. علاوه بر این سرمایه‌گذاری نامتوازن در توسعه ظرفیت تولید به‌جای پایداری شبکه در چند دهه گذشته، موجب شده تا شاخص‌های کیفی شبکه در سال‌های اخیر بشدت افت کرده و به‌مرز خطرناکی برسد. به‌عنوان مثال آمارهای رسمی حاکی از این است که در سه‌سال ۸۴ تا ۸۶ سالانه بین ۱۲,۵۰۰ تا ۲۴۵,۰۰۰ بار دستورات عمل‌های ویژه بهره‌برداری از سیستم به‌دلیل محدودیت‌های مختلف نقض شده و شبکه بین ۳۵ تا ۸۹ درصد اوقات به این دلیل در مخاطره قرار داشته است. بین ۲۱۷ تا ۵۹۷ بار فرکانس حداقل به مدت یک دقیقه در محدوده خطر قرار گرفته و بین ۸۵ تا ۱۶۰ روز ذخیره گردان شبکه کمتر از حد لازم بوده است [۳].

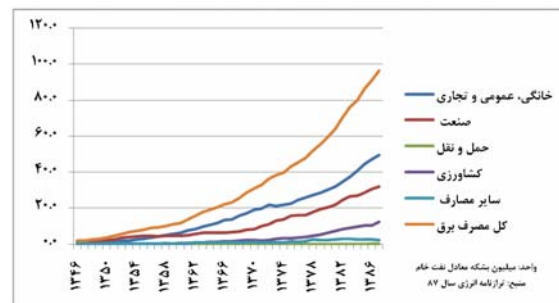
واقعیت دیگری که باید به آن توجه کرد این است که صنعت برق کشور پس از طی یک دوره طولانی توسعه کمی سریع، و

کارکنان فناوری اطلاعات به کل کارکنان در محدوده ۰/۲ درصد تا ۱ درصد (بسته به بخش‌های مختلف صنعت) متغیر بوده است [۱]. علاوه بر این معیارهای دروندادی، مطالعه معیارهای کارایی فناوری اطلاعات نیز ترسیم‌کننده وضعیت مطلوبی برای توسعه IT در این صنعت نیست.

از سوی دیگر صنعت برق کشور درگیرودار تحولات اساسی ساختاری است که چشم‌انداز متفاوتی را، هم از نظر مولفه‌های اقتصادی و هم از نظر نقش و جایگاه فناوری اطلاعات در این صنعت نوید می‌دهد. در این مقاله خواهیم کوشید با بررسی، ردیابی و تحلیل اثرات روندهای کنونی صنعت برق کشور، پیش‌ران‌های عمده توسعه فناوری اطلاعات را در چشم‌انداز قابل‌تصور این صنعت احصا نموده و از این رهگذر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در ارائه خدمات و محصولات فناوری اطلاعات ویژه صنعت برق را شناسایی کنیم.

۲- صنعت برق کشور؛ سیمای کلان

نخستین و مهم‌ترین واقعیتی که تحولات صنعت برق کشور و وضعیت فعلی آن را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد، رشد فزاینده مصرف انرژی برق در چند دهه گذشته است. در فاصله سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۶ با رشد میانگین ۱۲٪ تقریباً ۵۰ برابر شده است [۲]. علاوه بر این آهنگ رشد مصرف در سال‌های اخیر به‌شکل خطرناکی افزایش یافته است (شکل ۱).



نمودار ۱: رشد مصرف انرژی برق در چهاردهه گذشته

- تجدید ساختار صنعت برق با هدف تجزیه زنجیره تامین و جداسازی مالکیت از مدیریت و بهره‌برداری
- واسپاری بخش‌هایی از زنجیره ارزش به شرکتهای نیمه‌دولتی و خصوصی
- جلب مشارکت بخش غیردولتی در سرمایه‌گذاری در بخش‌های تولید و توزیع
- تشویق توسعه مولدهای خردمقیاس
- اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ در صنعت برق (واگذاری فعالیت‌های تصدی‌گرانه به بخش غیردولتی)

۳- روندهای اصلی در صنعت برق کشور

به‌منظور واشکافی اثرات تحول صنعت برق، لازم است روندهای اصلی این صنعت را در هر یک از حوزه‌های تولید، مبادله و انتقال، توزیع، تجارت انرژی و حاکمیت (راهبری) صنعت شناسایی کنیم.

۳-۱ تولید

برای پاسخگویی به رشد فزاینده تقاضا و مصرف برق، راهبردها و رویکردهای کلان زیر در سطح سیاست‌گذاری صنعت برق اتخاذ شده است:

- توسعه ظرفیت تولید با الگوهای نوین مدیریتی BOT و BOO
- تنوع‌بخشی به سبد تولید برق (ترکیب نیروگاههای مختلف) با تاکید بر تولید پاک برق (نیروگاه‌های برقابی، انرژی خورشیدی، ...)
- ترویج و تشویق توسعه مولدهای کوچک‌مقیاس و تولید همزمان حرارت و برق (CCHP)
- تبدیل نیروگاه‌های بخار به نیروگاه‌های سیکل ترکیبی

به‌طور خلاصه، برای افزایش ظرفیت تولیدی برق کشور، علاوه بر توسعه واحدهای جدید نیروگاهی،

پشت سرگذاشتن اهداف توسعه‌ای اولیه (هم‌اکنون همه جمعیت شهری و حدود ۹۹٪ جمعیت روستایی کشور، تحت پوشش خدمات شبکه برق کشور هستند)، به‌تدریج از مرحله توسعه کمی و برق‌رسانی به دوره‌ای پای می‌نهد که در آن اهداف کیفی مهم‌تری مانند افزایش پایداری، قابلیت اطمینان، کیفیت و توجه به الزامات زیست‌محیطی در ارائه برق مطرح می‌شوند.

از سوی دیگر این صنعت هم‌اکنون با چالش جدی تامین منابع مالی و سرمایه‌گذاری روبه‌روست. محدودیت منابع سرمایه‌گذاری از محل بودجه عمومی کشور و عدم اقبال سرمایه‌گذاران بخش غیردولتی (داخلی و خارجی) به سرمایه‌گذاری در این صنعت، که خود از غیراقتصادی و دستوری بودن قیمت‌های برق ناشی می‌شود، توسعه آینده صنعت را با تردیدهای جدی مواجه کرده است. قیمت‌های پائین انرژی برق در کشور ما، علاوه بر غیراقتصادی کردن سرمایه‌گذاری، در سمت تقاضا به رشد بی‌رویه مصرف به‌ویژه در مصارف خرد و غیرمولد انجامیده است. به‌این دلایل، اصلاح قیمت حامل‌های انرژی و از جمله تجدیدنظر در قیمت انرژی برق به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محورهای طرح تحول اقتصادی مطرح شده است، که به‌نظر می‌رسد علی‌رغم چالش‌های جدی در مسیر اجرای آن، امری ناگزیر می‌نماید.

اصلاح نظام قیمت‌گذاری برق تنها یکی از نشانه‌های رویکرد کلی‌تری است که مستلزم تغییر نگاه به برق از یک خدمت عمومی و دولتی به یک کالای اقتصادی می‌باشد. این تغییر نگاه که از برنامه‌های توسعه سوم و چهارم اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آغاز شده، به‌نظر می‌رسد با تداوم در طول برنامه پنجم در چندسال آینده موجب تحولات اساسی در ساختار صنعت برق کشور گردد.

مهم‌ترین جلوه‌های این تغییر ساختار و آرایش صنعت برق را که مضمون اصلی آن آزادسازی، تمرکززدایی و خصوصی‌سازی است، می‌توان در موارد زیر مشاهده کرد:

که مدیریت چنین شبکه گسترده‌ای با تکنولوژی و روش‌های معمول تا کنون، امکان‌پذیر نخواهد بود.

فشار ناشی از افزایش کمی و کیفی شبکه و ذی‌نفعان آن، در کنار الزام راهبری کاهش تلفات شبکه انتقال، نوسازی این شبکه را از جهت تکنولوژی گریزناپذیر کرده است. هوشمندسازی شبکه و توسعه سیستم AMI (زیرساخت پیشرفته اندازه‌گیری^۱) روندهایی است که از این فشار ناشی خواهد شد. این دو روند به نوبه خود امکان یکپارچه‌سازی سیستم‌های اتوماسیون و کنترل شبکه را در لایه‌های پایینی، با سیستم‌های اطلاعاتی (اتوماسیون لایه‌های بالایی) بیش از پیش فراهم خواهد ساخت.

در کنار این روندها، شبکه انتقال به صورت بالقوه فرصت مهم دیگری را هم برای توسعه جانبی صنعت فراهم می‌کند که همان استفاده از شبکه برای انتقال داده‌ها (به‌عنوان جزئی از زیرساخت شبکه ملی انتقال داده‌ها) است. استفاده بالفعل و موثر از این امکان که در حال حاضر به صورت محدود و صرفاً برای کاربردهای داخلی صنعت برق از آن استفاده می‌شود، علاوه بر عوامل داخلی صنعت، به عوامل خارجی آن و به‌ویژه به سیاست‌های ملی توسعه شبکه ارتباطی کشور نیز بستگی دارد.

۳-۳ توزیع

مهم‌ترین روند تاثیرگذار در حوزه توزیع، گرایش روزافزون و اجتناب‌ناپذیر اصلاح نظام قیمت‌گذاری است. همانگونه که گفتیم این حرکت هم به لحاظ مهار رشد بی‌رویه مصارف خرد و غیرمولد و هم به دلیل اقتصادی کردن سرمایه‌گذاری در صنعت، ضروری است. پیامد ضروری اصلاح نظام قیمت‌گذاری، اگر در کنار افزایش بازیگران صنعت اعم از تولیدکنندگان یا نهادهای واسطه‌ای به آن نگاه شود، حرکت به سمت

افزایش راندمان تولید در دستورکار قرار گرفته است. برآورد می‌شود نیروگاه‌های سیکل ترکیبی بازده تولید برق را از ۳۷٪ به ۵۰٪ و تولید ترکیبی برق و حرارت بازده را به بیش از ۸۵٪ و در بعضی موارد به بالاتر از ۹۰٪ برساند [۴].

۲-۳ انتقال

هرچند در دهه‌های اخیر توسعه شبکه انتقال و توجه به پایایی آن از توجه کمتری نسبت به افزایش تولید برخوردار بوده است، اما این شبکه حتی در وضعیت فعلی آن از مهم‌ترین دارایی‌های زیرساختی ملی است که در تغییر نگاه به صنعت برق در چندسال آینده نقش مهمی ایفا خواهد نمود. نخستین فرصتی که وجود این شبکه (به طول بیش از ۱۰۰ هزار کیلومتر) برای کشور ایجاد خواهد کرد، بستری برای تبادل انرژی در منطقه پیرامونی است، منطقه‌ای که به دلیل تقاضای فزاینده انرژی ناشی از رشد اقتصادی کشورهای واقع در آن، به صورت بالقوه یکی از بزرگترین بازارهای انرژی جهان است. برای استفاده بالفعل از این فرصت، توانمندسازی شبکه و مدیریت آن به منظور افزایش صادرات و ترانزیت برق، یکی از اصلی‌ترین اهداف وزارت نیرو در چندسال آینده خواهد بود.

نکته مهمی دیگری که از تغییر نگاه نسبت به شبکه (به‌عنوان یک دارایی زیرساختی ملی) ناشی می‌شود، ایجاد حق دسترسی به این شبکه برای خرید و فروش انرژی برق توسط بخش غیردولتی است. با شناسایی این حق (که یکی از اهداف اصلی ایجاد شرکت مدیریت شبکه برق ایران به‌عنوان یک اپراتور ملی مستقل بوده است)، طیف ذی‌نفعان شبکه که تاکنون منحصر به شرکتهای زیرمجموعه وزارت نیرو بوده، به همه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان خرد و کلان تقاضای استفاده از شبکه گسترش می‌یابد. بدیهی است

¹ Advanced Metering Infrastructure

خرید و فروش برق در سال ۱۳۸۲ توسط وزیر نیرو
ابلاغ و بازار برق ایران بصورت رسمی از ابتدای آبانماه
سال ۱۳۸۲ بصورت اجرایی آغاز به کار نمود.

()

[]

- صرفاً عمده فروشی است.
- خرید و فروش به صورت روزانه صورت
می گیرد.
- دامنه مجاز قیمت های پیشنهادی بسیار محدود
است.
- بهای انرژی (مولفه متغیر) در مقایسه با بهای
آمدگی (مولفه ثابت) بسیار کم است.
- در شرایط عدم کمبود تولید، امکان تحمیل
خاموشی از شرکتهای توزیع سلب شده است.
- در شرایط کمبود تولید، بخش بسیار محدودی
از خاموشی بر اساس قیمت های رقابتی
تخصیص می یابد.

به عبارت دیگر وضعیت فعلی این بازار با آرمان اولیه ای که در
پس ایجاد آن نهفته بوده فاصله زیادی دارد. با این وجود
چشم انداز و نقشه راه نسبتاً روشنی از توسعه آینده این بازار
وجود دارد. برطبق این چشم انداز، بازار فعلی در مرحله بعدی
باید به صورت یک بازار آنی^۱ و بعد از آن به صورت یک
بورس برق عمل کند. در چنین وضعیتی تعداد ذی نفعان بازار را
و تبادلات اطلاعاتی آنان به حجم و حساسیت بالایی خواهد
رسید. نمودار ۲ شمایی کلی از این تبادلات را نشان
می دهد [] .

نظام های قیمت گذاری انعطاف پذیر برای مصرف کنندگان
نهایی خواهد بود. به عبارت دیگر، توسعه و ایجاد
الگوهای منعطف و قابل انتخاب قیمت گذاری،
فرآیندهای فروش انرژی را در چندسال آینده به شدت
متحول خواهد کرد.

روندی که این نیاز را به صورت مکمل امکان پذیر
خواهد نمود، توسعه کنتورهای هوشمند در سطح
مصرف کنندگان نهایی است که هم جزئی از روند
هوشمندسازی شبکه محسوب می شود و هم به
انعطاف پذیری الگوهای فروش کمک خواهد کرد.

چالش مهم دیگری که شبکه توزیع برق کشور (به طول
بیش از ۶۰۰ هزار کیلومتر) با آن روبه روست، تلفات
بالای این شبکه است. تلفات برق در شبکه های توزیع
برق ایران در حدود ۱۸٪ برآورد می شود، در حالی که
میزان قابل قبول آن در دنیا حدود ۱۰٪ است. علاوه بر
این به دلیل فرسودگی تدریجی شبکه و تجهیزات آن،
میزان این تلفات متأسفانه روبه افزایش است، به گونه ای
که این میزان از ۱۱/۲٪ در سال ۷۶ به ۱۸/۱٪ در سال
۸۴ رسیده است [۵].

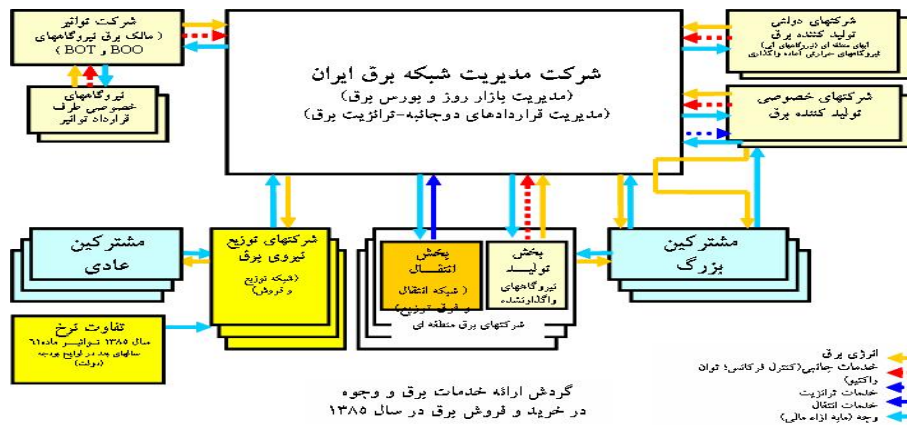
علاوه بر این واقعیات، در حوزه خدمات فروش و پس
از فروش در بخش توزیع، متنوع سازی خدمات،
یکپارچه سازی خدمات و نیز برون سپاری خدمات
مشترکین به بخش غیردولتی و توسعه دفاتر خدمات
مشترکین از راهبردهایی است که توسط وزارت نیرو
دنبال می شود. تحت تاثیر این راهبردها که به منظور
افزایش رضایت مشتریان صنعت صورت می گیرد،
پیش بینی می شود در چند سال آینده حوزه مدیریت
خدمات در بخش توزیع یکی از پرکارترین حوزه های
توسعه ای باشد.

۴-۳ تجارت انرژی

موضوع تبادل و تجارت انرژی (بازار برق) در کشور ما
موضوع نسبتاً جدیدی است. اولین ویرایش آیین نامه

¹ Spot

رسیدن به این چشم انداز مستلزم ایجاد یک زیرساخت اطلاعاتی پیشرفته است که تبدلات اطلاعاتی ذی نفعان را به صورت لحظه ای و با دقت و امنیت زیاد پشتیبانی کند.



نمودار ۲: تبدلات بین ذی نفعان بازار برق

۵-۳ حاکمیت

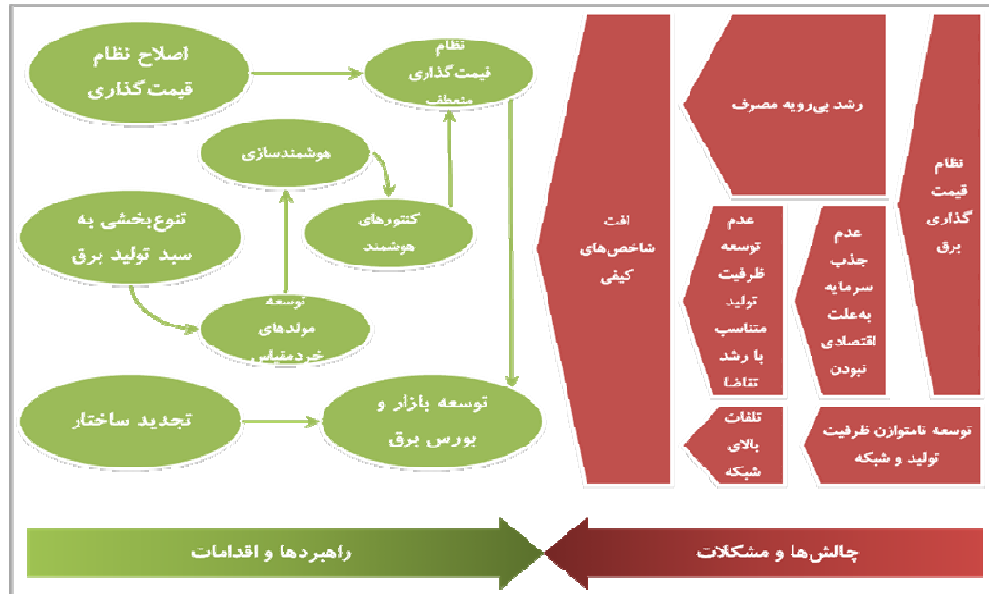
سیاست ها و همچنین اجرای سیاست های اصل ۴۴ در جهت واگذاری بخشی از مالکیت های دولتی به بخش غیردولتی، در چندسال آینده تعداد بازیگران فعال صنعت را از نظر ساختاری به شدت افزایش داده و از سوی دیگر این بازیگران را از حالت چندشرکت دولتی در کنترل وزارت نیرو، به مجموعه ای از بنگاه های اقتصادی تحت نظارت حاکمیت تغییر خواهد داد. در نتیجه کنترل مدیریتی در صنعت می بایست جای خود را به تنظیم گری (رگولاتوری) بدهد که مستلزم تغییراتی در قوانین، ساختارها و فرآیندهای درون صنعت است.

نمودار ۳ به صورت خلاصه مهم ترین چالش ها و مشکلات صنعت برق کشور و راهبردها و راهکارهایی که در پاسخ به این چالش ها اتخاذ شده است را تصویر می کند.

با تصویب خطوط کلی تغییر ساختار صنعت برق کشور در سال ۸۱ در مجمع عمومی شرکت توانیر، تحولات ساختاری مهمی در این صنعت آغاز شد که تا به اکنون نیز ادامه دارد. فارغ از مسیری که این تحولات در چند سال گذشته پیموده است، به نظر می رسد مهم ترین خطوط این تغییر ساختار در سال های پیش رو چنین باشد:

- تفکیک نقش های حاکمیتی از تصدی گری
- تفکیک مالکیت از مدیریت و بهره برداری
- تجزیه ساختاری زنجیره تامین برق

جداسازی شرکت های توزیع که در حال حاضر تعداد آنها به حدود ۴۰ شرکت رسیده است، و همچنین تاسیس شرکت های مدیریت تولید (در حدود ۳۳ شرکت)، از تبعات اجرای این سیاست هاست. مجموعه این



نمودار ۳: چالش ها و مشکلات و راهبردهای مرتبط با آن ها در صنعت برق

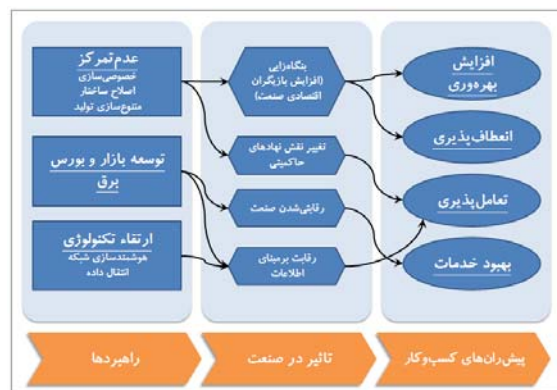
نمودار ۴: تحلیل پیشرانهای کسب و کار صنعت برق

در سطح راهبردها، سیاست های تمرکززدایی از صنعت که ناشی از اصلاحات ساختاری به ویژه تجزیه زنجیره تامین، خصوصی سازی و متنوع سازی تولید (به ویژه توسعه مولدهای خردمقیاس) است، منجر به افزایش قابل ملاحظه در تعداد بنگاه های اقتصادی صنعت خواهد شد. پدیده ای که از آن به نام **بنگاه زایی** نام برده ایم. افزایش تعداد این بنگاه ها (و همچنین تغییر مالکیت بخش عمده این بنگاه ها از دولتی به غیردولتی) باعث خواهد شد در سال های آینده موضوع **افزایش بهره وری** اقتصادی بنگاه ها به عنوان یکی از مهم ترین پیشران های کسب و کار در صنعت مطرح شود. تمرکززدایی همچنین نقش نهادهای حاکمیتی (وزارت نیرو، توانیر) را از کنترل مدیریتی به تنظیم گری (رگولاتوری) تغییر خواهد داد که به نوبه خود مستلزم تاکید بر **تعامل پذیری**^۱ بنگاه ها (مباحثی مانند استانداردهای تبادل اطلاعات، شفافیت ساختار اطلاعاتی و

۴- تحلیل پیشرانهای کسب و کار در صنعت برق

کشور

با در نظر گرفتن روندهای پیش گفته در صنعت برق کشور، می توان در ۳ سطح به تحلیل این روندها پرداخت که در سطح ۳ به شناسایی پیشرانهای کسب و کار در این صنعت منجر می شود. این سطوح در نمودار ۴ به تصویر کشیده شده است.



¹ Interoperability

۵- از پیش‌ران‌های کسب‌وکار تا پیش‌ران‌های

فناوری اطلاعات

برای پاسخ‌دادن به این پیش‌ران‌های کسب‌وکار در حوزه فناوری اطلاعات چه باید کرد؟ مسلم است که میزان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات صنعت برق می‌بایست افزایش یابد. این سرمایه‌گذاری که تا کنون به صورت دستوری و متمرکز از سوی نهادهای حاکمیتی صورت می‌گرفته است، از این پس به نحو روزافزونی طبق منطق کسب‌وکار و تحت‌تاثیر الزامات اقتصادی توسعه خواهد یافت. برای تشخیص پیش‌ران‌های فناوری اطلاعات در صنعت برق کشور و همچنین فرصت‌های سرمایه‌گذاری ناشی از آن، می‌بایست نگاه دوباره‌ای به پیش‌ران‌های کسب‌وکار این صنعت بیاندازیم.

۱-۵ بهره‌وری

نیاز به افزایش بهره‌وری در بنگاه‌های اقتصادی به‌طور معمول با دو دسته از اقدامات پاسخ داده می‌شود: نخست مدیریت و مهندسی فرآیندهای کسب‌وکار که طیف وسیعی از اقدامات طراحی، بازمهندسی، استانداردسازی، پایش و بهبود مستمر فرآیندها را در برمی‌گیرد. برای پشتیبانی این اقدامات، کاربرد تکنولوژی‌های BPM^۴ و ابزارهای BPMS^۵ (در سطوح و طبقات مختلف) در چندسال اخیر مرسوم شده است. با افزایش نیاز به مدیریت فرآیندها در سال‌ها آینده احتمالاً بنگاه‌های بیشتری به این تکنولوژی روی خواهند آورد. دسته دیگر اقداماتی است که معطوف به تامین اطلاعات مدیریتی و کمک به فرآیند تصمیم‌گیری مدیریت در سطوح راهبردی و عملیاتی است. پیش‌نیاز دستیابی به این اطلاعات، یکپارچه‌سازی اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی است که علی‌رغم پیشینه نسبتاً طولانی آن در صنعت برق کشور تاکنون دستاورد قابل‌اتکایی از آن را در این صنعت شاهد نبوده‌ایم. با کمک ابزارها و

تطابق با استانداردها^۱ است. همچنین این تغییر نقش موضوعاتی مانند حاکمیت شرکتی^۲ را در کانون توجه قرار خواهد داد که در کشور ما و به‌ویژه در صنعت برق موضوع نسبتاً ناشناخته‌ای است.

یکی دیگر از اثرات افزایش بنگاه‌های فعال در صنعت و تعاملات این بنگاه‌ها، اهمیت یافتن پیش‌ران **انعطاف‌پذیری** است. فعالیت در صنعتی که از تعداد زیادی بنگاه اقتصادی تشکیل شده است، بناگزر مستلزم سطح بالایی از انعطاف‌پذیری (در قواعد کسب‌وکار، در فرآیندها و در مدیریت واسطه‌های کاری) است.

توسعه بازار و بورس برق که فرآورده اصلی صنعت یعنی انرژی الکتریکی را به صورت یک کالای اقتصادی قابل‌خرید و فروش در یک بازار کامل درمی‌آورد، به‌خودی خود رقابتی شدن صنعت را شتاب خواهد بخشید. در این بازار رقابتی، که تولیدکنندگان به دنبال بالاترین قیمت و مصرف‌کنندگان به دنبال پائین‌ترین قیمت و همچنین ویژگی‌های کیفی برق هستند، اطلاعات بیش‌از پیش به‌عنوان پایه رقابت مطرح خواهد شد. به‌عبارت دیگر برای نخستین بار اطلاعات و مدیریت آن، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کلیدی موفقیت^۳ در صنعت برق و مزیت رقابتی بنگاه‌های موفق در این صنعت درخواهد آمد. **رقابت بر مبنای اطلاعات** خود مستلزم دستیابی به سطح بالایی از تعامل‌پذیری است که علاوه بر انگیزه‌های حاکمیتی، بیش از پیش (در شکل استانداردهای صنعت) توسط ائتلاف‌های صنعتی حمایت خواهد شد.

اثر دیگری که از رقابتی شدن صنعت ناشی می‌شود، اهمیت یافتن موضوع **بهبود خدمات** است. برای جلب و نگهداری مشتریان، همه بنگاه‌های فعال در صنعت ناگزیر خواهند شد سطح معینی از فرآیندهای مدیریت خدمات را ایجاد و آن را مرتباً ارتقاء بخشند. به همین دلیل مدیریت خدمات در آینده صنعت نقش مهمی ایفا خواهد کرد.

¹ Standard Compliance

² Corporate Governance

³ Critical Success Factor (CSF)

⁴ Business Process Management

⁵ Business Process Management Suite/System

صورت معماری SOA، استانداردهای اطلاعاتی مبتنی بر XML و همچنین ابزارهای B2B از روندهای تکنولوژیکی است که در این حوزه می‌بایست پیگیری شود.

۳-۵ بهبود خدمات

در حوزه مدیریت خدمات که به منظور پاسخگویی به نیاز فزاینده بهبود خدمات در صنعت برق (به‌ویژه در بخش توزیع و خدمات) باید مورد توجه قرار گیرد، فناوری اطلاعات هم به دلیل نقش توانمندساز در ابزارهای ارتباط با مشتری (مانند پرتال‌ها، ابزارهای پرداخت الکترونیکی و کانال‌های ارتباطی نوین) و هم از جهت الگوهایی برتری که در این حوزه از پیش شکل گرفته است (به‌عنوان مثال ITIL و ISO/IEC 20000) می‌تواند به یاری صنعت بیاید. بازار مدیریت خدمات در سطح و مراحل مختلف آن (تامین تکنولوژی‌های پایه، تولید و ارائه کاربردها و مشاوره و مدیریت آن) از حوزه‌های بسیار فعال فناوری اطلاعات در آینده صنعت برق خواهد بود.

تکنولوژی‌ها/تجارب	پیش‌ران فناوری	پیش‌ران
برتر	اطلاعات	کسب‌وکار
BPM	مدیریت فرآیند	افزایش
System Integration Data Warehouse/BI Mater Data Management ERP	اطلاعات مدیریت	بهره‌وری
Intelligent Networks AMI	هوشمندسازی	
BPM	مدیریت فرآیند	انعطاف‌پذیری
BRE	مدیریت قواعدکاری	
SOA	معماری چابک	
SOA XML-based standards B2B Interactions	استانداردسازی	تعامل‌پذیری
ITSM Portal Mobile-Computing	مدیریت خدمات	بهبود خدمات

جدول ۱: پیش‌ران‌های کسب‌وکار و فناوری اطلاعات در صنعت برق کشور

تکنولوژی‌های جدید در این حوزه (مانند ابزارهای BI^۱، MDM^۲ و راهکارهای ERP^۳)، احتمالاً این حوزه نیز از زمینه‌های پرکار فناوری اطلاعات در برق خواهد بود. حوزه دیگری که اختصاصاً در صنعت برق می‌توان برای افزایش بهره‌وری به آن پرداخت، هوشمندسازی شبکه است که اتصال میان سطوح اتوماسیون پائین‌تر و سیستم‌های اطلاعاتی را برقرار می‌کند. تکنولوژی‌های نوپدید شبکه‌های هوشمند و AMI در این دسته از راهکارها قرار می‌گیرد.

۲-۵ انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری سازمانی در سطوح مدیریت فرآیندها، مدیریت قواعد کاری و معماری سازمانی قابل حصول است. برای دستیابی به انعطاف‌پذیری در سطح فرآیندها، استفاده از ابزارهای BPM متداول شده است. همچنین ابزارهای BRE^۴ به منظور انعطاف‌پذیری در سطح قواعد کسب‌وکار قابل استفاده است. گرایش عمده برای دستیابی به معماری چابک^۵ نیز سبک معماری سرویس‌گراست (SOA^۶) که در سال‌های اخیر به بلوغ نسبتاً قابل قبولی رسیده است.

۳-۵ تعامل‌پذیری

تعامل‌پذیری بنگاه‌ها در سطوح فرآیندی و اطلاعاتی مستلزم ایجاد و توسعه استانداردهایی در سطح صنعت است. خوشبختانه در حوزه استانداردهای اطلاعاتی اقدامات خوبی از سوی توانیر در سطح صنعت پایه‌ریزی شده است، اما به نظر می‌رسد این اقدامات با حجم نیازهای روبه‌افزایش تعامل‌پذیری در صنعت برق در چندسال آینده تناسبی نداشته باشد. به دلیل محدودیت ظرفیت سازمان‌های حاکمیتی و همچنین تغییر ماموریت این سازمان‌ها، به نظر می‌رسد توسعه آتی این استانداردها عمدتاً از طریق ائتلاف‌های صنعتی صورت گیرد. در هر

¹ Business Intelligence

² Master Data Management

³ Enterprise Resource Management

⁴ Business Rule Management

⁵ Agile Architecture

⁶ Service-oriented Architecture

زمینه سرمایه‌گذاری و توسعه شبکه‌های هوشمند و ابزارهای اندازه‌گیری قابل‌یکپارچه‌سازی با این شبکه‌ها در اولویت قرار دارد.

- **استانداردسازی:** تفکیک و تجزیه نهادی در صنعت برق و فرآیند بنگاه‌زایی که منجر به افزایش کمی تعداد بازیگران صنعت می‌شود از یکسو، و لزوم تعامل و همکاری این بازیگران برای دستیابی به اهداف اقتصادی تک‌تک این بنگاه‌ها از سوی دیگر، ضرورت استانداردسازی و توسعه تعامل‌پذیری در معماری فناوری اطلاعات بنگاه‌های فعال در صنعت برق کشور را آشکار می‌سازد. به این منظور در چندسال آینده شاهد گرایش روزافزون این بنگاه‌ها به توسعه معماری‌های تعامل‌پذیر بر مبنای خدمات (SOA)، توسعه استانداردهای ارتباطی بر پایه XML و همچنین معاملات B2B خواهیم بود.
- **مدیریت خدمات:** برای پاسخگویی به فشار فزاینده جامعه و مشتریان بر روی صنعت برای بهبود و ارتقای سطح کیفی خدمات، بنگاه‌ها ناگزیر خواهند بود بر روی نظام‌ها و ابزارهای مدیریت خدمات خود، مانند نظام‌های ITSM، پرتال‌های ارائه خدمات و همچنین متنوع‌سازی کانال‌های ارائه خدمت (مانند موبایل) سرمایه‌گذاری کنند.

۶- نتیجه‌گیری

با نگاهی به آینده صنعت برق کشور و تحلیل روندهای آتی آن (با لحاظ سناریوهای مختلف که ممکن است سرعت تحولات را تحت تاثیر قرار دهد)، می‌توان آینده نسبتاً روشنی را برای بازار خدمات و محصولات فناوری اطلاعات در این صنعت پیش‌بینی کرد. در صنعتی که بیش از پیش غیرمتمرکز و رقابتی می‌شود، فناوری اطلاعات نقش بیش از پیش کلیدی‌تری را ایفا خواهد نمود و سازمان‌هایی که با تشخیص فرصت‌های ناشی از این تحولات برای ارائه خدمات و محصولات مورد نیاز این

در این بخش توضیح مختصری در مورد برخی از مهم‌ترین پیش‌ران‌های فناوری اطلاعات متناظر با پیش‌ران‌های کسب‌وکار صنعت برق ارائه می‌شود:

- **مدیریت فرآیند و قواعد کاری:** یکی از مهم‌ترین راهکارهای افزایش بهره‌وری سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی، تمرکز بر مدیریت و بهبود فرآیندهای کسب‌وکار است که در یک دهه گذشته، با پیدایش و رواج ابزارهای BPMS¹ راهکارهای موثری در این زمینه در اختیار مدیران فناوری اطلاعات و کسب‌وکار گذاشته شده است. این ابزارها امکان تعریف و طراحی، اجرا، پایش و کنترل و بهبود مستمر فرآیندهای کسب‌وکار را در حین اجرا فراهم می‌کنند. از سوی دیگر یکی از کاربردهای مهم این ابزارها در معماری فناوری اطلاعات سازمان‌ها، یکپارچه‌سازی کاربردهایی است که با دیدگاه وظیفه‌ای تهیه شده و به صورت مجزا و مستقل از فرآیندهای کسب‌وکار مورد استفاده قرار می‌گیرند [۷].
- **اطلاعات مدیریت:** بررسی اجمالی معماری سیستم‌های اطلاعاتی شرکت‌های فعال در صنعت برق نشان می‌دهد که اکثر قریب به تمام این شرکت‌ها از مرحله توسعه اولیه سیستم‌های تراکنش پرداز² گذشته و در حال ورود یا عبور از مرحله یکپارچه‌سازی سیستم‌ها با هدف دستیابی به اطلاعات مدیریتی هستند. برای طی این مرحله، علاوه بر ابزارها و تکنولوژی‌های یکپارچه‌سازی کاربردها مانند BPMS و EAI، استفاده موثر از ابزارهای انبارداده‌ها و هوشمندی کسب‌وکار نیز ضروری به نظر می‌رسد.
- **هوشمندسازی:** هوشمندسازی و یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی سطح بالا با سطوح پایین‌تر اتوماسیون صنعتی نیز یکی از پیش‌ران‌های فنی تعیین‌کننده در سمت‌وسوی توسعه آینده معماری فناوری اطلاعات صنعت برق کشور است. در این

¹ Business Process Management Systems

² Transaction Processing Systems (TPS)



صنعت در سال‌های آینده سرمایه‌گذاری کنند، یقیناً جایگاه مناسبی در آینده صنعت برق خواهند داشت.

مراجع

- [] الله‌دادی، حسن و معظمی، خسرو، «چالش‌های فن‌آوری اطلاعات در صنعت برق و چشم‌اندازهای توسعه آن»، نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳
- [] ترازنامه انرژی، وزارت نیرو، ۱۳۸۷
- [] بخش عمده‌ای از اطلاعات این بخش از برنامه‌های پیشنهادی وزیر نیرو برای کسب رای‌اعتماد از مجلس شورای اسلامی اقتباس شده است (۸۸/۸/۱۹) - پایگاه خبری اکونیوز)
- [] سخنرانی آقای مهندس چیت‌چیان قائم‌مقام وزیر نیرو در دهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت برق ایران (۸۹/۸/۲۵) - پایگاه اطلاع‌رسانی خدمات مهندسی و صنایع برق و آب)
- [] «تلفات برق ایران ۸ درصد بالاتر از استانداردهای جهانی» (۸۹/۲/۸) - پایگاه خبری خبرآن‌لاین)
- [] بازار برق ایران؛ تاریخچه، دلایل و ویژگی‌های آن - محمدصادق قاضی‌زاده، جمیل آریایی، محمدحسین جاویدی (دبیرخانه هیات تنظیم بازار برق)
- [] برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به گزارش «راه‌حل‌های مدیریت کسب‌وکار»، شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان، ۱۳۸۶