

«نقد و بررسی صنعت و شبکه برق ایران با توجه به اقتصاد مقاومتی و ارائه راهکار»

سید علی فاطمی خوراسگانی^۱، سید مهدی بنی طبا کوپایی^۲، محمد مهدی پاک پرور^۳

چکیده

در شرایط فعلی کشور که عرصه جنگ حوزه اقتصاد است، دستیابی به اقتصاد مقاومتی الویت اول کشور به حساب می‌آید. اقتصاد مقاومتی مجموعه‌ای از اصول و راهبردهاست که در همه زمینه‌ها قابل تسری دادن است. در این میان انرژی شاید استراتژیک‌ترین کالای قرن حاضر هم باشد. در این مقاله سعی بر آن داریم تا از نگاه اقتصاد مقاومتی شبکه برق کشور را مورد آسیب شناسی قرار داده و راهکاری را برای مقاوم سازی آن و ایفای نقش بیشتر آن در عرصه اقتصاد مقاومتی پیشنهاد دهیم.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد مقاومتی، انرژی، برق، اتوماسیون، شبکه هوشمند، نیروگاه‌های تولید پراکنده

۱. مقدمه

نظام جمهوری اسلامی ایران به دلیل ذات آرمانی و ایدئولوژیک خود همواره با چالش و تعارض با نظام‌های سلطه‌گر جهانی روبه‌رو بوده و خواهد بود. این تعارض تا زمانی که نظام اسلامی بر آرمان‌های خود پافشاری کند ادامه خواهد داشت و برای آن پایانی متصور نخواهد بود. این تعارض مستمر و دائمی فرض ممیزه اقتصاد مقاومتی است.

اقتصاد مقاومتی اصطلاحی است که در سال ۱۳۸۹ اولین بار از سوی مقام معظم رهبری در دیدار با جمعی از کارآفرینان کشور مطرح شد. اقتصاد مقاومتی در حقیقت اقتصادی را ترسیم می‌کند که توانایی مقابله با شوک‌های وارد شده بر اقتصاد را دارد. چنین اقتصادی باید قابلیت انعطاف در شرایط مختلف و توانایی عبور از بحران را داشته باشد و برای دستیابی به چنین اقتصادی لازم است نگاه بلند مدت به سیاست‌های اقتصادی وجود داشته باشد و زیرساخت‌های اقتصاد به گونه‌ای طراحی شود تا در آینده چارچوب کلی اقتصاد در برابر ناملایمات تقویت گردد. همچنین باید با توجه به شرایط جاری اقتصاد کشور و

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد MBA دانشگاه صنعتی شریف - alifatemi6@gmail.com

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه تهران - smahdi.banitaba@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه IIT هندوستان - mahdi.pakparvar@yahoo.com

تحریم‌های بین‌المللی تحمیل شده سیاست‌های خاص و گاهی متفاوت از شرایط عادی اتخاذ گردد، در اینصورت اقتصاد مقاومتی در یک بازه زمانی کوتاه مدت نیز قابل تعریف است که به منظور عبور از شرایط بحران کوتاه مدت طراحی شده است.

برای دستیابی به اقتصاد مقاوم راهبردهایی طراحی شده است که مسیر را مشخص تر کرده است، این راهبردها عبارتند از: کنترل سوداگری و فساد، افشاسازی، رویکرد سیستمی به اقتصاد مقاومتی، سیاست‌های گزینشی، مشارکت فعال مردمی، تعامل بیشتر با کشورهای منطقه و کشورهای همسوس، جایگزینی و تنوع بخشی^۴

در ادامه به جایگاه بالقوه صنعت و شبکه برق ایران در تحقق راهبردهای اقتصاد مقاومتی خواهیم پرداخت و راهکارهای عملیاتی برای رسیدن به آنها ارائه خواهیم داد.

۲. جایگاه بالقوه صنعت برق در اقتصاد مقاومتی

۱. امکان تحقق راهبرد مشارکت فعال مردمی

اقتصاد زمانی واجد توان پایداری و مقاومت فوق‌العاده می‌گردد که محوریت آن توده‌های مردمی باشند. مردم در اقتصاد هم به عنوان نقش تولیدکننده و هم به عنوان نقش مصرف‌کننده بایستی در صحنه فعالیت‌های اقتصادی حاضر شوند. در بخش تولیدی، تولید مبتنی بر توانمندسازی و عاملیت توده‌های مردمی بایستی مسیر اصلی کسب بهره‌مندی‌ها باشد. در این میان باید توانمندسازی آحاد مردم به عنوان مهم‌ترین سیاست در دستور کار قرار گیرد تا زمینه برای حضور مؤثر همه افراد در فعالیت‌های مولد اقتصادی فراهم شود. هیچ کس نباید به سبب محرومیت از دسترسی به امکانات تولید، آموزش، مجوزها و... محروم از فعالیت شود. از طرف دیگر باید شرایط کسب و کار به نحوی تسهیل گردد تا علاوه بر تشویق توده‌های مردم برای حضور در صحنه فعالیت‌های اقتصادی، لوازم فعالیت‌های آزادانه آنان را نیز فراهم کند.

در سالهای گذشته عمده توسعه تولید برق در کشور دولتی و به شکل احداث نیروگاه‌های بزرگ حرارتی یا برق-آبی بوده است، این در حالی است که تلفات سیستم انتقال و توزیع در طول مسیر طولانی بین تولیدکننده و مصرف‌کننده حدود ۱۵ درصد است. در سالهای اخیر تکنولوژی‌های جدیدی در دنیا ظهور کرده اند که تحت عنوان تولید پراکنده (DG^۵) مرسوم شده اند. تولید پراکنده طبق تعریف عبارت است از تولید برق در محل مصرف یا در نزدیکی آن با استفاده از سیستمهای تولید برق نسبتاً کوچک که ظرفیت آنها معمولاً کمتر از ۲۵ مگاوات می‌باشد و به شبکه توزیع متصل میشوند. تکنولوژی این نیروگاه‌ها بسیار متنوع است از توربین‌های گازی کوچک گرفته تا پیل‌های سوختی و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر مانند زمین گرمایی و فتوولتایی و بادی و ...^۶

^۴ اقتصاد مقاومتی، مبانی و راهبردها، حسین عسگری

^۵ Distributed Generation

^۶ تولید پراکنده و مزایای استفاده از آن، نهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران

یکی از مهمترین ویژگی های نیروگاه تولید پراکنده و مقیاس کوچک در کنار مزیت های فنی و اقتصادی، کاهش حجم سرمایه گذاری برای طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی این واحدهاست. ضمن آنکه بازده ۸۰ درصدی، راه اندازی این واحدهای تولید برق را حتی در کوچکترین مجتمع های خانگی و مسکونی مقرون به صرفه ساخته است. یک نیروگاه ۲۵۰ کیلوواتی می تواند به راحتی برق مورد نیاز یک مجتمع مسکونی یا تجاری را تأمین کند که احداث آن تقریباً ۱۵۰ هزار دلار سرمایه گذاری لازم دارد. حجم سرمایه گذاری کم تسهیل کننده حضور و مشارکت مردمی در توسعه نیروگاه های کوچک است. در صورتی که شرایط جانبی از قبیل ثبات در قیمت سوخت و قیمت برق، اطمینان از امکان فروش برق تولید شده و... فراهم شود می توان انتظار داشت که بخش خصوصی وارد عرصه شود و گام بلندی در راستای افزایش ظرفیت تولید برق برداشته شود. ایده آل آن است که در آینده ای نه چندان دور برق مصرفی کشور را از طریق نیروگاه های پراکنده در محل تأمین کنیم و انرژی تولید شده در نیروگاه های بزرگ را صرف صادرات کنیم.

راندمان بالا، صرفه جویی در مصرف انرژی، احداث و بهره برداری بسیار آسان و سریع، تولید برق با کیفیت بالا، امکان استفاده از گرمای حاصله به صورت همزمان (CHP)، کاهش تلفات و آزادسازی ظرفیت خطوط انتقال انرژی از دیگر مزایای توجه ویژه به نیروگاه های تولید پراکنده است.

از طرف دیگر توده ی مردم به عنوان مصرف کنندگان نهایی انرژی برق هم حائز اهمیت هستند و با مدیریت درست مصرف می توانند کمک شایانی به صنعت کنند که مصادیق آن عبارتند از صرفه جویی، عدم استفاده از وسایل پرمصرف در ساعات شدت مصرف و... دولت می تواند با وضع ابزارهایی هوشمندانه مردم را به سمت مدیریت مصرف هدایت کند. این ابزارها ممکن است اقتصادی یا فرهنگی باشند. ویژگی ابزارهای اقتصادی این است که در زمان کوتاه تری منجر به نتیجه می شود ولی ممکن است این نتیجه عمیق و دائمی نباشد و با برداشتن مشوق یا نبتیه اقتصادی به نقطه اولیه بازگردیم. در واقع مشوق های اقتصادی به عنوان بستری برای جهت دادن به فرهنگ و عادات مردم و نقطه شروعی برای کار فرهنگی به حساب می آید. اگرچه کار فرهنگی زمان بر است ولی در صورتی که یک رفتار به فرهنگ و عادت تبدیل شود پایدار خواهد شد و حتی با از بین رفتن مشوق های اقتصادی هم از بین نمی رود.

ii. تحقق اصل تعامل با کشورهای منطقه و همسو

یکی از اصول مهم در اقتصاد مقاومتی، اصل تعامل با کشورهای منطقه و همسو است. بر مبنای این اصل باید در خصوص اولویت های مربوط به شرکای تجاری کشورهای منطقه و نیز کشورهایی با همسویی ایدئولوژیک بر دیگران ترجیح داده شوند. این اتفاق که باعث همبستگی اقتصادی کشورها خواهد شد، در عین اینکه از ورود دو طرف به اقداماتی علیه یکدیگر جلوگیری خواهد کرد، گره خوردن امنیت کشورها در مواجهه با فرصت ها و تهدیدات مشترک را نیز به ارمغان می آورد. در واقع بلوکی از کشورهای همسایه و مجاور به لحاظ جغرافیایی، با حجم اقتصاد و جمعیت بزرگتر، پایداری بیشتری خواهند داشت.

به بیان دیگر، بمنظور نیل به امنیت اقتصادی و تحقق اقتصاد مقاومتی، امنیت اقتصادی کشورهای منطقه باید به امنیت ایران گره بخورد. جمهوری اسلامی می تواند با افزایش حجم مبادلات تجاری خود با این کشورها و یا با بالا بردن سطح فناوری صادرات خود به این کشورها وابستگی کشورهای منطقه و حتی سایر کشورها (به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی خود) را به خود افزایش دهد. در این بین صادرات انرژی و من جمله برق به دلیل جایگاه استراتژیک انرژی در دنیای امروز از اهمیت والایی برخوردار است و می تواند به عنوان برگ برنده ای در دستار ایران قرار گیرد. همچنین یکی از راهکارهای قابل وصول، خرید کالاهای مورد نیاز کشور از جمله کالاهای کشاورزی و معدنی در ازای صادرات انرژی است.

کشور ایران با برخورداری از موقعیت ژئوپلیتیک و جغرافیایی استثنایی، در مسیر طبیعی خطوط انتقال انرژی (دکل برق، لوله‌های سوخت مایع و گاز) بین شرق و غرب جهان قرار دارد. از طرفی ظرفیت نیروگاهی کشور در بین کشورهای همسایه رتبه نخست را داراست و در منطقه نیز پس از کشورهای روسیه و هندوستان در جایگاه سوم قرار دارد. شبکه سراسری برق کشور نیز در بیش از سی نقطه یا به شبکه کشورهای همسایه مرتبط بوده و یا در حال برقراری ارتباط است. این موارد نشان می‌دهد یکی از انواع انرژی که صادرات آن به کشورهای همسایه می‌تواند به‌خوبی در مسیر توسعه قرار گیرد، برق است.^۸ تحقق برقراری ارتباط الکتریکی با کشورهای منطقه در کنار تحقق یکی از اصول اقتصاد مقاومتی، مزایای دیگری را نیز به‌همراه خواهد داشت.^۹

☑ با توجه به تفاوت زمانی در نقاط اوج بار بین ایران و کشورهای شمالی مانند ارمنستان و آذربایجان، کشور می‌تواند با دریافت انرژی الکتریکی در تابستان صادر کردن آن در زمستان، از وقوع خاموشی در زمان‌های اوج بار جلوگیری کرد.

☑ با توجه به اینکه قیمت تولید برق تابع شرایط زمانی و مکانی است، ارتباط الکتریکی بین کشورها زمینه را برای استفاده بهینه از این شرایط فراهم می‌کند. مثلاً در فصل بهار کشورهایی که از منابع سرشار برق آبی برخوردارند می‌توانند به‌جای بازکردن سرریز سدها، برق اضافی تولید و صادر کنند.

☑ با توجه به وسعت کشور و عدم پراکندگی یکنواخت نیروگاه‌های کشور، می‌توان با تبادلات الکتریکی بین کشورهای همسایه (صادرات به برخی و واردات از برخی دیگر) هزینه‌های انتقال انرژی را تا میزان مطلوبی کاهش داد.

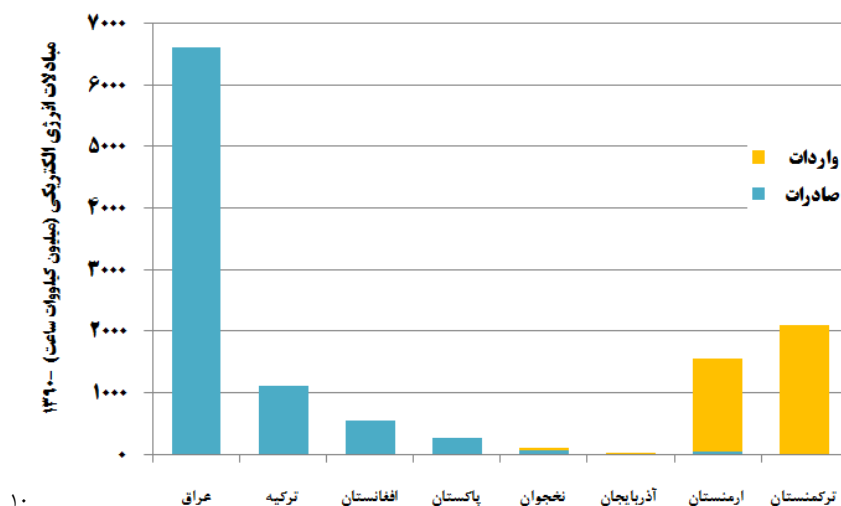
☑ این امکان برای کشور فراهم می‌شود که به‌جای صادرات گاز، اقدام به صادرات برق نماید. تبدیل گاز به برق و صادرات آن به دلایل زیر بر صادرات گاز ترجیح دارد:

- اهمیت استراتژیک صادرات برق (گستره مصرف برق از خانوارها تا صنایع)
- صرفه اقتصادی بیشتر به دلیل رونق صنایع داخلی، اشتغال‌زایی، ارزش افزوده بیشتر و عدم خام‌فروشی گاز
- قابلیت مانور بیشتر در انتقال انرژی الکتریکی و بهره‌گیری از تفاوت زمان وقوع اوج مصرف
- امکان استفاده بیشتر از منابع مشترک گاز پارس جنوبی. با توجه به اینکه قطر با سرعتی زیادی از این منبع عظیم گازی مشترک گاز استخراج می‌کند، شایسته است کشور ایران از کلیه روش‌هایی که باعث افزایش استخراج از این منابع می‌شود بهره‌بردار.

خوشبختانه طی بیست سال گذشته اقدامات باارزشی در راستای برقراری ارتباط الکتریکی با کشورهای همسایه انجام شده و در حال انجام است. کشورهایی مانند پاکستان، افغانستان، ارمنستان، عراق و ترکیه در حال حاضر از برق صادراتی ایران در شبکه برق خود استفاده می‌کند و تراز صادراتی برق ایران حدود یک میلیارد دلار است. با این وجود همچنان می‌توان انتظار داشت با رفع مشکلات موجود در شبکه برق کشور با همین ظرفیت نیروگاهی نصب شده به تراز معادل ۵ برابر تراز فعلی دست یابیم و ضمن درآمدزایی برای کشور از این ظرفیت در راستای ایجاد تعامل با کشورهای منطقه و ایجاد وابسته‌سازی متقابل استفاده بیشتری کنیم.

^۸ ارتباط الکتریکی با کشورهای منطقه، مسعود حجت، معاونت پژوهش‌های اقتصادی مرکز تحقیقات استراتژیک

^۹ مزیت‌ها و مشکلات صادرات در صنعت برق ایران، خبرنامه گستره انرژی، شماره ۳۸



۱۰

iii. تحقق اصل تنوع‌بخشی و کاهش آسیب پذیری

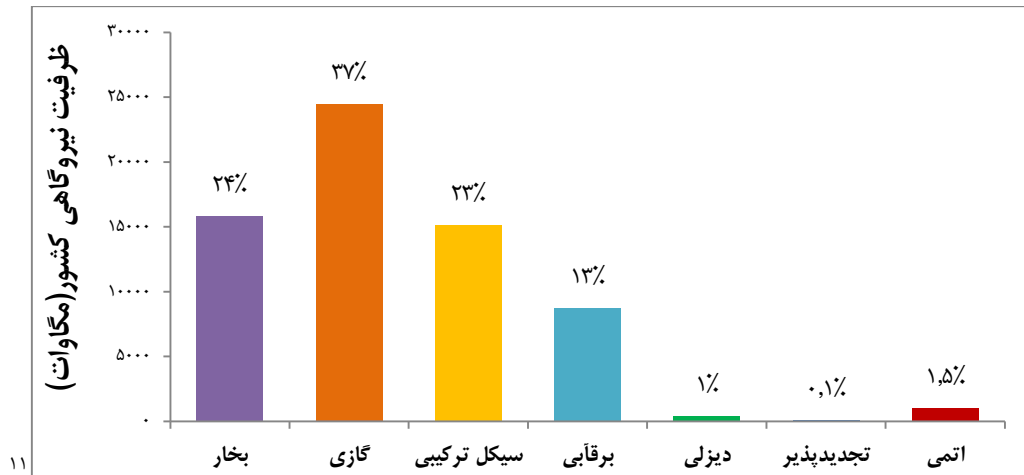
به منظور رفع نقاط آسیب‌پذیری و گلوگاه‌های نهادهای اقتصادی، بایستی ایجاد تنوع و تکثر در موارد مهم و وابسته ساز در اولویت‌های کشور قرارگیرد تا وابستگی اقتصادی کشور کاهش یافته و اقتدار آن افزایش یابد. عاملیت دولت در بسیاری از حوزه های اجرایی ایجاد کننده انحصار است و دشمنان از این انحصار می‌توانند در راستای اعمال فشار مضاعف بر کشور استفاده کنند. از این روست که سیاست خصوصی سازی و کوچک سازی دولت می‌تواند گامی مؤثر در راستای تنوع‌بخشی و کاهش فشارها به شمار رود.

بدیهی است که برق یکی از شریان‌های حیاتی هرکشوری به حساب می‌آید و در صورت بروز مشکل برای آن علاوه بر تعطیلی صنعت با خاموشی شهرها و ... نیز روبرو خواهیم شد. لذا ضروری است تمهیداتی اتخاذ شود تا آسیب پذیری کشور در این زمینه به حداقل ممکن تنزل یابد.

در حال حاضر حدود ۹۵ درصد تولید برق (۸۵٪ از ظرفیت نصب شده) کشور در نیروگاه‌های حرارتی (بخاری، گازی و سیکل ترکیبی) بزرگ تولید می‌شود و به وسیله خطوط انتقال و توزیع به مصرف کنندگان منتقل می‌شود. این درحالی است که این عدد در برخی کشورها به کمتر از ۴۰ درصد می‌رسد. لذا به نظر می‌رسد لازم است تا با ترویج نیروگاه‌های تولید پراکنده و کوچک مقیاس و توجه ویژه به انرژی های تجدید پذیر در روش های تولید تنوع ایجاد کنیم. مزیت دیگر نیروگاه‌های تولید پراکنده ظرفیت کم و تعداد زیاد آنها خواهد بود که عملاً آسیب پذیری را به شدت کاهش می‌دهد و از دیدگاه پدافند غیرعامل بسیار مطلوب است.

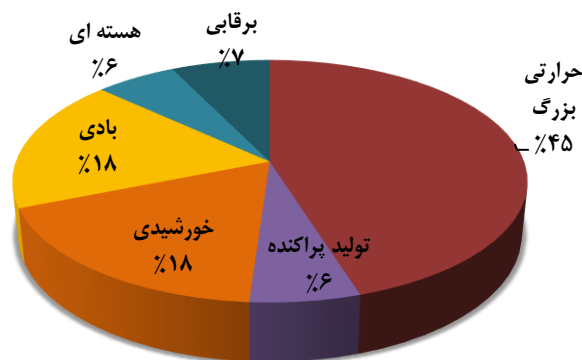
در نمودار زیر ترکیب انواع نیروگاهها در ظرفیت نصب شده نیروگاههای کشور مشاهده می‌شود:

^{۱۰} آمار تفصیلی صنعت برق ایران ویژه مدیریت راهبردی در سال ۱۳۹۰، شرکت مادر تخصصی توانیر، اسفند ۱۳۹۰



در حالی که ظرفیت تولید فعلی حدود ۶۰ هزار مگاوات است پیش بینی می‌شود تا سال ۱۴۰۴ نیازمند تولید ۱۶۰ هزار مگاوات برق خواهیم بود، در صورتی که این ۱۰۰ هزار مگاوات به صورت زیر تأمین شود به ترکیب منطقی‌تر و متنوع‌تری خواهیم رسید که در نمودار دایره ای زیر قابل مشاهده است^{۱۲}:

- ✓ تکمیل نیروگاه‌های ناتمام موجود: ۱۰ هزار مگاوات
- ✓ تبدیل نیروگاه‌های گازی موجود به سیکل ترکیبی: ۱۰ هزار مگاوات
- ✓ احداث واحدهای تولید همزمان برق و حرارت: ۱۰ هزار مگاوات
- ✓ احداث نیروگاه‌های هسته‌ای جدید: ۱۰ هزار مگاوات
- ✓ استفاده از ظرفیت کشور جهت توسعه نیروگاه‌های باد: ۳۰ هزار مگاوات
- ✓ استفاده از ظرفیت کشور جهت توسعه نیروگاه‌های خورشیدی: ۳۰ هزار مگاوات



^{۱۱} آمار تفصیلی صنعت برق ایران ویژه مدیریت راهبردی در سال ۱۳۹۰، شرکت مادر تخصصی توانیر، اسفند ۱۳۹۰

^{۱۲} مصاحبه با مهندس حسین نیا، کارشناس سیاست‌گذاری انرژی

۳. راهکار رسیدن به صنعت برق مقاومتی

همانطور که در قسمت قبل اشاره شد، صنعت برق ایران از قابلیت‌های بالقوه بسیاری برای تبدیل شدن به یکی از مهره‌های مهم در ساختار اقتصادی مناسب ایران برخوردار است. مشارکت فعال مردمی، تعامل با کشورهای منطقه و همسو و تنوع‌بخشی و کاهش آسیب‌پذیری سه اصلی هستند که در صنعت برق ایران به میزان بسیار زیادی قابل وصول هستند. اما در حال حاضر ساختار صنعت و شبکه برق در ایران به گونه‌ای است که موانع زیادی را در مسیر حرکت به سمت تحقق این اهداف ایجاد می‌کند. برخی از این مشکلات عبارتند از:

- **کارایی پایین در تولید برق:** عدم استفاده از بسیاری از ظرفیت‌های تولید برق در کشور، تولید دولتی برق و توسل به روش‌های تولیدی با بازده پایین از جمله مواردی هستند که باعث می‌شوند تولید برق در ایران تلفات بسیاری داشته باشد. این مساله امکان تعامل با کشورهای منطقه به کمک تجارت برق را با کندی همراه می‌کند و آسیب‌پذیری تولید برق در ایران را افزایش می‌دهد.
- **تلفات زیاد در شبکه توزیع برق:** وجود شبکه‌های طولانی انتقال برق به خاطر فاصله طولانی بین مکان تولید برق و مصرف برق و عیب‌یابی و تعمیر شبکه توزیع برق کشور به شیوه‌های سنتی و غیر اتوماتیک دو عامل مهمی هستند که تلفات شبکه توزیع برق در کشور را بسیار فراتر از حد قابل قبول کرده‌اند. نتیجه این تلفات زیاد کاهش کیفیت برق تولیدی، افزایش آسیب‌پذیری شبکه برق کشور و از دست رفتن بسیاری از فرصت‌ها در تجارت برقود.
- **عدم وجود ساختار بازار مناسب برای عرضه و تقاضای برق:** عدم شکل‌گیری بازار خرید و فروش برق باعث می‌شود بستر مناسب برای تنوع بخشی در تولید و عرضه برق و همچنین مشارکت فعال مردم در فعالیت‌های مرتبط با تولید و مصرف برق فراهم نشود. نبود فضای قیمت‌گذاری رقابتی در بازار برق باعث می‌شود انگیزه‌ی صرفه‌جویی مصرف برق و عرضه برق به بازار توسط مردم کاهش یابد.

به نظر می‌رسد اصلی‌ترین مانعی که در راستای حل مشکلات یادشده پیش‌روی صنعت برق ایران قرار دارد، ساختار سنتی آن است. معضلات اصلی ساختار سنتی تولید، توزیع و مصرف برق در ایران به‌قرار زیر هستند:

- ✓ سیستم توزیع الکترومکانیکال
- ✓ عدم وجود ارتباط یا ارتباط ضعیف یک‌سویه بین بسیاری از نقاط مختلف شبکه برق ایران
- ✓ تولید قسمت عمده‌ای از برق ایران به صورت متمرکز
- ✓ ساختار سلسله مراتبی بین عناصر شبکه
- ✓ راه‌اندازی دستی بسیاری از قسمت‌های شبکه
- ✓ عدم ارائه بازخورد توسط نقاط شبکه
- ✓ نیاز به قطع گسترده شبکه در صورت بروز مشکل
- ✓ پایش و تست شبکه به صورت دستی
- ✓ عدم وجود کنترل روی نقاط بسیاری از شبکه و کنترل محدود روی سایر نقاط

پیش‌نیاز اصلی از میان برداشتن این مشکلات برهم‌زدن ساختار سنتی فعلی و استقرار اتوماسیون در شبکه تولید و توزیع برق است. این بستر در ادبیات بین‌المللی به شبکه هوشمند (smart grid) شناخته می‌شود. در واقع شبکه‌ی برقی هوشمند است که از زیرساخت‌های مبتنی بر تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برای دریافت و ارسال اطلاعات عناصر مختلف شبکه‌ی برق

یعنی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان به صورت اتوماتیک استفاده می‌کند. نقص‌های اشاره‌شده در ساختار سنتی فعلی شبکه برق کشور در شبکه هوشمند برق با پاسخ‌های زیر مواجه می‌شود^{۱۳}:

سیستم توزیع برق سنتی	سیستم توزیع برق هوشمند
الکترومکانیکال	دیجیتال
بدون ارتباط یا ارتباط ضعیف یکسویه	ارتباط دو سویه با کلیه المان‌های فعال شبکه
تولید متمرکز	تولید غیر متمرکز
ساختار سلسله مراتبی	ساختار شبکه‌ای
سنسورها و المان‌های اندازه‌گیری محدود	سنسورها و المان‌های اندازه‌گیری فراگیر
شبکه بدون بازخورد	کنترل ذاتی و بلادرنگ
راه‌اندازی دستی	بازیابی خودکار
قطع گسترده در زمان بروز مشکل	محدود نمودن و قطع جزیره‌ای
تست و بررسی دستی شبکه	تست و بررسی شبکه از راه دور
کنترل محدود شبکه	کنترل همه‌جانبه شبکه
ارائه سرویس محدود به مشترکین و مصرف‌کنندگان	ارائه سرویس متنوع به مشترکین و مصرف‌کنندگان

استقرار شبکه هوشمند در کشور از طریق دو زمینه زیر، موجبات حرکت صنعت برق کشور به سمت تحقق اصول اقتصاد مقاومتی را فراهم می‌آورد:

- کاهش تلفات در شبکه توزیع برق:** با استقرار زیرساخت‌های شبکه هوشمند برق زمینه مناسب برای برطرف کردن بسیاری از مشکلات مربوط به تلفات برق در شبکه توزیع فراهم می‌شود. از طریق برقراری ارتباط بین نقاط مختلف شبکه توزیع برق به صورت شبکه‌ای و ایجاد ارتباطات دوسویه، در هر لحظه می‌توان مسیر بهینه ارائه برق را انتخاب کرد. همچنین قابلیت مانیتورینگ آنلاین شبکه در شبکه هوشمند و فعالیت نرم‌افزارهای تشخیص خودکار عیوب، امکان تشخیص سریع خطاها و جداسازی شبکه معیوب را با سرعت و کارایی بالا فراهم می‌کند. همچنین این امکان وجود دارد که شبکه قابلیت خودتعمیری داشته باشد و در کمترین زمان ممکن قطعه معیوب تعمیر شده و به شبکه متصل شود.
- ایجاد بازار برق:** قابلیت‌های شبکه هوشمند برق در ایجاد ارتباط دوسویه و شبکه‌ای بین نقاط مختلف شبکه برق، زمینه اصلی برای ایجاد بازار برق را فراهم می‌کند. با ایجاد بازار برق، طیف متنوع‌تری از تولیدکنندگان برق انگیزه‌ی کافی را برای حضور در بازار و عرضه‌ی برق پیدا می‌کنند چراکه علاوه بر نیروگاه‌های بزرگ فعلی، نیروگاه‌های کوچک خصوصی و پراکنده و تولیدکنندگان برق که از انرژی‌های نو و پاک برای تولید برق استفاده می‌کنند نیز در عرضه‌ی برق فعال‌تر از سابق خواهند شد و همین انگیزه مضاعف زمینه ساز ورود هرچه پررنگ‌تر بخش خصوصی کشور به عرصه نیروگاه‌های تولید پراکنده و انرژی‌های نو خواهد بود. همچنین مشتریان برق نیز با گزینه‌های متنوع‌تری در بازار برق مواجه خواهند بود و می‌توانند با توجه به نیازهای خود، سبکی مناسب از برق را خریداری کنند که باعث صرفه‌جویی در مصرف آن‌ها شود.

^{۱۳} ضرورت بازنگری نگرش مدیران صنعت برق ایران از هوشمندسازی شبکه با مروری بر نقشه راه هوشمندسازی شبکه کره جنوبی - شرکت مشاوره مدیریت آریانا

به طور کلی اتوماسیون شبکه به صورت مختلف باعث کاهش تلفات توزیع و افزایش بهره وری آن، افزایش ظرفیت تولید و راندمان آن، افزایش کیفیت برق تولید شده، تنوع بخشی به تولید و از همه مهم‌تر افزایش توان مدیریتی شبکه خواهد شد و این مسأله تأثیر به‌سزایی در افزایش توان صادراتی کشور در زمینه برق خواهد داشت.

علاوه بر موارد فوق، قابلیت‌های دیگری نیز ذیل بستر شبکه هوشمند برق قابل دستیابی هستند^{۱۴}:

- استفاده از وسایل اندازه‌گیری هوشمند که توانایی مصرف‌کننده برای نظارت بر مصرف برق خود را افزایش می‌دهد. این امکان در صورتی که همراه با سیاست قیمت‌گذاری هوشمند (بر حسب ساعت مصرف و تقاضای برق) همراه باشد می‌تواند تأثیر به‌سزایی در صرفه‌جویی مصرف برق بگذارد. همچنین در بستر خانه‌ی هوشمند (خانه‌سبز)، مصرف‌کننده می‌تواند از تنظیم‌کننده‌های هوشمند برای کنترل درجه حرارت و روشنایی خانه خود استفاده کند و همچنین از طریق وسایل ارتباطی مانند اینترنت مصرف برق خود را مدیریت کند.
- در صورت استقرار نظام قیمت‌گذاری هوشمند و با توسعه باتری‌های ذخیره‌کننده برق، شبکه هوشمند این امکان را فراهم می‌کند که مصرف‌کنندگان، انرژی برقی را که در ساعات غیرپیک ذخیره کرده‌اند در ساعات پیک به شبکه بفروشند. این قابلیت ضمن ایجاد درآمد برای خانوارها به شبکه توزیع نیز کمک می‌کند و ظرفیت شبکه را افزایش می‌دهد.
- با افزایش کارایی تولید و توزیع برق، امکان استفاده از برق برای سرمایش و گرمایش و حتی استفاده از خودروهای الکتریکی فراهم می‌شود. این امر تأثیر زیادی روی مدیریت آلاینده‌ها و دی‌اکسید کربن خواهد داشت. البته لازمی وقوع این اتفاق، فعال‌شدن صنایع مرتبط من جمله صنعت خودروهای الکتریکی نیز می‌باشد.

به‌طور کلی، فرصت‌هایی که با توسعه بستر شبکه هوشمند برق ایجاد می‌شود در شکل زیر قابل ارائه است:



^{۱۴} ضرورت بازنگری نگرش مدیران صنعت برق ایران از هوشمندسازی شبکه با مروری بر نقشه راه هوشمندسازی شبکه کره جنوبی - شرکت مشاوره مدیریت آریانا

گرچه ادبیات مربوط به شبکه هوشمند برق در سال‌های اخیر توسعه‌ی زیادی در سطح بین‌المللی داشته‌است، اما سابقه‌ی تاریخی این موضوع حتی در بین کشورهای پیشرفته دنیا چندان قدیمی نیست. در اتحادیه اروپا کشورهای اتریش، بلژیک، فرانسه، دانمارک، آلمان، ایتالیا، فنلاند، هلند، پرتغال، اسپانیا، سوئد و انگلیس طرح‌های شبکه هوشمند برق را در دستور کار خود دارند که این طرح‌ها ذیل برنامه انرژی ۲۰۲۰ اتحادیه اروپا در حال پیگیری است. در ایالات متحده آمریکا نیز شرکت PG&E ذیل طرحی با عنوان «تعریف مسیر کالیفرنیا برای حرکت به سمت شبکه هوشمند ۲۰۲۰» پیاده‌سازی و گسترش شبکه هوشمند را پیگیری می‌کند. کشور کره جنوبی نیز نقشه راه هوشمندسازی شبکه را در سه مرحله و تا سال ۲۰۳۰ تعیین کرده‌است.

۴. جمع بندی

همانطور که اشاره شد حوزه‌ی انرژی یکی از مهم‌ترین الویت‌ها برای پیاده‌سازی اصول و راهبردهای اقتصاد مقاومتی است. در این میان صنعت برق هم از ظرفیت بالقوه‌ی بالایی برای این منظور برخوردار است. در صنعت برق با توسعه نیروگاه‌های تولید پراکنده می‌توان مشارکت فعال مردم را در بخش تولید و توزیع برق فراهم کرد، همچنین با افزایش ظرفیت تولید نیروگاه‌های پراکنده و نیروگاه‌های انرژی‌های نو می‌توان ضمن تنوع بخشی، آسیب پذیری کشور را کاهش داد. همچنین با افزایش توان تولید و صادرات کشور می‌توان تعامل بیشتری با کشورهای منطقه و همسوی ایجاد کرد و به نوعی منافع این کشورها را به منافع کشور گره زد.

برای رسیدن به این اهداف ساختار سنتی شبکه برق جدی‌ترین مانع به حساب می‌آید که می‌توان با پیاده‌سازی اتوماسیون شبکه و شبکه هوشمند برق این مشکل را مرتفع ساخت. در واقع شبکه برق هوشمند زیرساختی مبتنی بر تکنولوژی اطلاعات است که ارتباط دوسویه بین اعضای شبکه را ممکن می‌سازد و به دلیل دارا بودن قابلیت عیب‌یابی و خودتعمیری هوشمند تا حد زیادی موجبات کاهش تلفات و افزایش بهره‌وری شبکه توزیع را فراهم می‌کند. همچنین شبکه هوشمند بستری خواهد بود که تسهیل‌کننده‌ی پیشرفت‌های آینده صنعت برق خواهد بود.

منابع

۱. ضرورت بازنگری نگرش مدیران صنعت برق ایران از هوشمندسازی شبکه با مروری بر نقشه راه هوشمندسازی شبکه کره جنوبی-شرکت مشاوره مدیریت آریانا
۲. ارتباط الکتریکی با کشورهای منطقه، مسعود حجت، معاونت پژوهش‌های اقتصادی مرکز تحقیقات استراتژیک
۳. مشکلات و راهکارهای بانکی در توسعه صادرات صنعت برق، حسین جعفری، معاونت پژوهش‌های اقتصادی مرکز تحقیقات استراتژیک
۴. مزیت‌ها و مشکلات صادرات در صنعت برق ایران، خبرنامه گستره انرژی، شماره ۳۸
۵. آمار تفصیلی صنعت برق ایران ویژه مدیریت راهبردی در سال ۱۳۹۰، شرکت مادر تخصصی توانیر، اسفند ۱۳۹۰
۶. اقتصاد مقاومتی، مبانی و راهبردها، حسین عسگری
۷. تولید پراکنده و مزایای استفاده از آن، نهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران
۸. Roadmap for Smart Grid in Iran, Hassan Farhangi, PHD, PEng, British Columbia Institute of Technology