

بحران برق در سال جاری و سال‌های آینده

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۴۳۹۲

مردادماه ۱۳۹۴

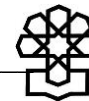
معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۱	مقدمه.....
۲	۱. بحران برق در ایران.....
۱۰	۲. تولید انرژی برق در ده سال گذشته (سال های ۱۳۸۴-۱۳۹۳).....
۱۱	۳. ظرفیت نامی (نصب شده اسمی) نیروگاه های برق کشور.....
۱۲	۴. مصرف انرژی برق.....
۱۴	۵. خلاصه پیش بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۹۴.....
۱۵	۶. تلفات برق در شبکه های توزیع و انتقال برق.....
۱۷	۷. تراز تولید و مصرف برق طی سال های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹.....
۱۷	۸. بررسی اثر افزایش دما بر مصرف.....
۱۸	۹. سه حالت و چهار سناریو برای پیش بینی حداکثر بار شبکه در تابستان سال جاری و سال های آینده.....
۲۰	۱۰. پیشنهادها و راهکارهای مدیریت برق در سال ۱۳۹۴.....
۲۸	پیوست.....



بحران برق در سال جاری و سال‌های آینده

چکیده

خاموشی‌های گسترده برق در مقطعی در ایران و طی سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ در برخی کشورهای دنیا مانند پاکستان، عربستان، هنگ‌کنگ و بنگلادش نتایج زیانباری را به این کشورها تحمیل کرد. زیرا قطع برق تهدیدکننده صنایع، خدمات و رفاه عمومی است. در نتیجه باید توازن در تولید و مصرف برق بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

براساس برآوردهای صورت گرفته تاکنون فاصله توان تولید در کشور تا نیاز مصرف در تابستان سال ۱۳۹۴ حداقل معادل ۴۰۰۰ مگاوات است که این کمبود با مدیریت در طرف عرضه و تقاضا از هم‌اکنون قابل جبران است.

در طرف عرضه، باید همه واحدهای نیروگاهی حرارتی وعده داده شده در گزارش‌های وزارت نیرو مورد بهره‌برداری قرار گرفته و تعمیرات دوره‌ای واحدهای حرارتی، بازسازی نیروگاهی، ذخیره آب سدها، تبدیل نیروگاه‌های بخاری و گازی به سیکل ترکیبی و... در دستور کار قرار گیرد.

در طرف تقاضا، اعمال مدیریت مربوط به محدودیت بار صنایع با دیماندا بالا، مدیریت مصرف در بخش خدمات، مدیریت بر مصارف عمومی، مدیریت بر مصارف کشاورزی، ادامه توزیع لامپ کم‌مصرف، اطلاع‌رسانی در رسانه ملی و در اختیار داشتن امکانات استفاده از ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی برای اطلاع‌رسانی در مواقع اضطراری و به خصوص کاهش تلفات برق در شبکه‌های انتقال و توزیع و... نیز باید مورد توجه تصمیم‌گیران و مجریان باشد.

مقدمه

انرژی الکتریکی پیش‌نیازی مهم در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی و رفاهی در کلیه جوامع و کشورها اعم از توسعه‌یافته یا درحال توسعه، محسوب می‌شود. به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه یا کمتر توسعه‌یافته در دسترس بودن برق با کیفیت استاندارد و قابلیت اطمینان بالا همراه با قیمت‌های معقول نقش بسزایی در رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد.

از یک طرف پیشی گرفتن نرخ رشد تقاضای برق از نرخ رشد عرضه آن (که عموماً به دلیل افزایش روزافزون مشتریان و توسعه کشاورزی، صنعت و خدمات و عدم توجه کافی به مدیریت مصرف برق است) و از طرف دیگر نیاز به زمان زیاد و لزوم سرمایه‌گذاری فراوان برای توسعه ظرفیت‌های تولید و

انتقال و توزیع، مسائلی اند که موجبات کمبود برق و بروز خاموشی را فراهم می‌سازند. کلیه بخش‌های اقتصادی، رفاهی و اجتماعی بر اثر وقوع خاموشی متحمل خسارت می‌شوند که مقدار آن متأثر از وابستگی فعالیت‌های هر بخش به انرژی الکتریکی است.

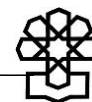
بر اساس برآوردهای صورت گرفته، تاکنون فاصله توان تولید تا نیاز مصرف در تابستان سال ۱۳۹۴ معادل ۴۰۰۰ مگاوات است که این کمبود با مدیریت در طرف‌های عرضه و تقاضا از هم‌اکنون قابل جبران است.

برای غلبه بر مشکل باید توجه داشت که نباید با اهمال و سستی به پذیرش آسان‌ترین راه، یعنی خاموشی رفت، خاموشی پدیده ناگواری است و گاهی زیان‌های جبران‌ناپذیری بر جامعه تحمیل می‌کند. خاموشی دارای عواقب گوناگون اجتماعی، اقتصادی و حتی روانی است. گذشته از جنبه‌های مختلف مربوط به آثار آن، جلوگیری از زیان‌های هنگفت اقتصادی خود به تنهایی انگیزه کافی برای مدیریت عرضه و تقاضای برق را ایجاد می‌کند. تأثیر خاموشی بر تمامی بخش‌های اقتصادی یکسان نیست و در بخش‌های تولیدی تأثیر بیشتری را به صورت زیان در اثر توقف تولید و سایر خسارت‌های فیزیکی وارد می‌کند، در حالی که در بخش‌های غیرتولیدی (مانند خانگی) بخش عمده‌ای از زیان‌ها ناملموس و غیرقابل اندازه‌گیری است. از جمله این زیان‌ها می‌توان به برهم خوردن نظم زندگی، تأثیرات روانی خاموشی و کاهش مطلوبیت رضایت و رفاه مصرف‌کنندگان اشاره کرد. این خسارت در بخش خدمات عمومی نیز بسیار زیاد است، در حالی که دولت شعار دولت تمام الکترونیک داده است، قطع برق، تمام این خدمات را مختل می‌سازد و مردم قادر به انجام نیازهای روزمره خود نخواهند بود. ضرر و زیان قطع برق حوزه خدمات بسیار زیاد و نظر به اینکه حدود ۵۰ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور (GDP) از بخش خدمات تأمین می‌شود آثار آن کاملاً محسوس خواهد بود.

۱. بحران برق در ایران

مطالعه پیشینه ورود صنعت برق به کشور نشان می‌دهد که همواره این صنعت در هر مقطعی از زمان با مسائل و مشکلاتی مواجه بوده است. برای مثال، در سال ۱۳۵۵ کمبود برقی که سالیان قبل به اشکال نهفته‌ای در بطن صنعت برق وجود داشت کاملاً عیان و خاموشی‌ها آغاز شد و نارضایتی اجتماعی زیادی به دنبال داشت. این شرایط در حالی رخ داد که تقریباً همه روستاها از نعمت برق برخوردار نبودند و الگوی مصرف برق شهری نیز در آستانه رشد واقع نشده بود.

یکصد و ده سال است که برق وارد کشور شده ولی استفاده از برق به صورت عمومی پس از تشکیل وزارت نیرو (در سال ۱۳۵۳) عملاً وارد زندگی مردم شده و سابقه ۴۸ سال صنعت برق در کشور تقریباً نویددهنده این موضوع است. گرچه در بعضی از سال‌ها رشد مصرف برق تا ۱۲ درصد هم



افزایش یافته، ولی لازم است رشد پیوسته ۵-۷ درصدی مصرف برق در هر سال به‌عنوان اصلی در سیاستگذاری‌های آتی مسئولان در نظر گرفته شود، هرچند در صورت تغییر برنامه‌های آتی و سند چشم‌انداز، این میزان رشد متناسب با سرمایه‌گذاری صنعتی تغییر خواهد کرد.

از سوی دیگر توجه به عوامل بحران‌زای صنعت برق کشور، دست‌اندرکاران را در سیاستگذاری‌های کلان و منطقی آتی، کارآتر و موفق‌تر خواهد ساخت.

مطالعات بانک جهانی در سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۰ سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهان در بخش انرژی، معادل ۲۰ هزار میلیارد دلار است که از این میزان ۱۶ هزار میلیارد دلار نیاز صنعت برق و ۴ هزار میلیارد دلار نیاز صنعت نفت و گاز است. ملاحظه می‌شود، به‌ازای یک دلار سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز لازم است ۴ دلار در صنعت برق سرمایه‌گذاری شود و این کمبود منابع برای صنعت برق حتی شامل سرمایه‌دارترین کشور دنیا (آمریکا) هم می‌شود. بحران برق در کالیفرنیا و اورگان نمونه‌ای از این کمبود منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در صنعت برق است. بدیهی است که منابع مالی به‌تنهایی هم نمی‌توانند مشکل برق را حل کنند (کویت، عربستان و چین در سال ۲۰۰۸ نمونه قابل ذکر آن است).

بحران‌هایی که در صنعت برق به‌وجود می‌آیند برعکس سایر بحران‌ها (مثل کمبود کالا از قبیل گندم، برنج و...) هستند زیرا نمی‌توان آنها را به‌سرعت و با تأمین منابع مالی و اتخاذ بعضی از سیاست‌ها در کوتاه‌مدت مرتفع کرد، بلکه چون عوامل متعددی باعث ایجاد این بحران‌ها می‌شوند لازم است با یک برنامه‌ریزی دقیق نسبت به حل بحران و تأمین انرژی برق مطمئن، اقدام کرد. به‌طور کلی عوامل بحران‌زای صنعت برق کشور عبارتند از:

۱-۱. نابسامانی سیاستگذاری‌ها در تعرفه‌های کنونی برق و غیرعلمی و دستوری بودن آن^۱

با توجه به وضعیت مصرف برق در صنایع خانگی و با توجه به موقعیت جغرافیایی و گرمای بیش از حد آن نمی‌تواند خودکفا باشد بنابراین همواره می‌باید دولت‌ها کمک‌های مالی را به این صنعت بکنند همان‌طور که تمام کشورهای حاشیه خلیج فارس این کار را انجام می‌دهند.

تدوین تعرفه، بدون توجه به استانداردهای جهانی و مبانی علمی شناخته شده نه تنها برای وزارت نیرو کسب درآمد نمی‌کند؛ بلکه باعث نارضایتی مشترکین هم می‌شود.

صنعت برق کشور کم و بیش با بحران عدم تدوین برنامه اصولی و تنظیم شده تعرفه برق روبرو است، تعرفه از یک‌سو مهمترین عامل و پل ارتباطی بین صنعت برق کشور و مصرف‌کنندگان و اقتصاد

۱. در حال حاضر کشور یکی از گران‌ترین و ارزان‌ترین برق‌های دنیا را داراست (برق موقت یکی از گران‌ترین‌ها) در پله بالای مصرف خانگی که قیمت برق از ۲۰۰ به ۳۰۰۰ ریال می‌رسد گران‌ترین برق دنیا است و هیچ کارآیی ندارد) و برق کشاورزی ارزان‌ترین «بجز در هندوستان که برق کشاورزی رایگان است» می‌باشد.

کلان جامعه است و از سوی دیگر ابزار نیرومندی در دست مدیریت است که نه تنها منابع مالی مورد نیاز را تأمین می‌کند و رشد صنعت را به دنبال خواهد داشت، بلکه این رشد را به نحوی هدایت خواهد کرد که مطلوب جامعه هم باشد. تعرفه برق، ابزار بسیار مؤثری در دست مدیران صنعت برق است که با استفاده از آن می‌توانند عرضه و تقاضای انرژی برق را بهینه کنند و از تمام سرمایه و منابع به کار گرفته شده استفاده بهتری کنند.

علیرغم توان نسبتاً قوی در زمینه‌های فنی و مهندسی برق در ایران، سطح نازل دانش و اطلاعات پیرامون اقتصاد صنعت برق و به ویژه ضعف در فرموله کردن تعرفه‌های برق مبتنی بر اصول صحیح و منطقی، یکی از مشکلات عام صنعت برق در ایران است.

معمولاً در اکثر شرکت‌های بزرگ تولیدکننده برق در جهان اصول و قواعدی برای محاسبه قیمت برق و هزینه‌های آن برای تولیدکننده و همچنین برای مصرف‌کننده در نظر گرفته می‌شود که انتخاب ساختارهای محاسباتی و گزینش آن با توجه به شرایط منطقه‌ای و تولیدی برق و میزان مصرف مشترکین و عوامل دیگر است. هر چه این چارچوب محاسباتی و تعرفه‌گزینی با مطالعه علمی‌تر و منطقی‌تر صورت گیرد به تبع آن رضایت دوجانبه برقرار می‌شود. برای انتخاب منطقی تکنولوژی ذخیره انرژی، لازم است اطلاعاتی در مورد سودهای اقتصادی و شرایطی که در آن ذخیره‌سازی دوچندان می‌شود کسب شود و در این جهت ضروری است به انتخاب درست تعرفه‌های خدمات برق^۱ توجه خاص شود. تعرفه‌ای که براساس ساختار و اصولی تنظیم شده باشد، بی‌شک می‌تواند قیمت‌های تمام شده و نرخ نهایی برق را برای تولیدکننده و توزیع‌کننده و همچنین برای مصرف‌کننده، منطقی کند.^۲ تغییر در الگوی مصرف مشترک از تغییر میانگین مصرف و تقاضای ساعتی در ساعت پیک ناشی می‌شود و با نسبت به دست آمده از مصرف نهایی یا اندازه بازده مشخص شده تغییر می‌کند. در واقع قیمت برق به عوامل ذیل وابسته است:

الف) اندازه و نوع مشترک (که تعیین‌کننده تعرفه منصوب شده برای مشترک است)،

ب) سطح معیار مصرف انرژی (مشخص‌کننده جایگاه مشترک در تعرفه نهایی است)،

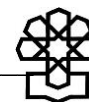
ج) مصرف نهایی یا اندازه کارآیی مشخص شده (که تعیین‌کننده ضریب بار نهایی است).

ویژگی‌های یاد شده بسته به نوع مصرف‌کننده‌های برق متفاوت است. در توضیح روش اندازه‌گیری‌هایی که بر مصرف‌کنندگان خاصی دلالت دارد، نادیده گرفتن این‌گونه اختلافات باعث اشتباه در محاسبه سودها می‌شود.

از آنچه گفته شده بر می‌آید که ساختار تعرفه بسیار پیچیده است و همچنان به این پیچیدگی

۱. Actual Utility Tariffs

۲. Tariff Studies- Genesis, TATA, 12TH Oct. 1991



افزوده می‌شود. لذا حفظ برآورد کارآی شاخص هزینه - فایده در روش‌های تحلیلی بسیار اهمیت دارد. در حال حاضر ما ارزان‌ترین برق دنیا را در بخش کشاورزی (بعد از هند که مجانی است) و یکی از گران‌ترین برق‌ها را در بخش آزاد داریم (در پله‌های بالای مصرف ۱۰۰۰ کیلو وات ساعت خانگی در مناطق عادی) که نشان از برخورد غیراصولی با ساختار تعرفه‌گذاری در صنعت برق دارد^۱ [با توجه به قیمت نسبی اقتصادی در رابطه $C = \frac{GNP}{KWh}$] نشان می‌دهد که با یک واحد تولید ناخالص

ملی چند کیلووات ساعت برق خانگی می‌توان خرید «قیمت میانگین خانگی».

به‌منظور مقایسه دقیق قیمت برق در کشورهای مختلف، بانک جهانی دارای کمیته «بدون بعد»^۲ است به این معنا که نمی‌توان صرفاً بدون توجه به سایر شاخص‌های اقتصادی، قیمت برق کشورهای مختلف را مورد مقایسه قرار داد.

یکی از شاخص‌هایی که در این خصوص، مورد استفاده قرار می‌گیرد به این صورت است که سرانه تولید ناخالص داخلی هر کشور بر قیمت برق آن کشور تقسیم می‌شود و عددی به‌دست می‌آید که می‌توان مقدار برق اکتیاع شده هر کشور را مورد مقایسه قرار داد.

$$C = \text{GDP} / \text{PKW} \$$$

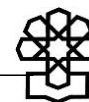
به‌عبارت ساده‌تر با تولید ناخالص داخلی، چه مقدار برق اکتیاع می‌شود. هرچه این عدد (C) بزرگ‌تر باشد قیمت برق در آنجا ارزان‌تر خواهد بود. جدول ۱ مقایسه بین چند کشور منتخب را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقایسه قیمت برق در کشورهای مختلف

قیمت برق در سال ۲۰۱۲			
کشور	خانگی قیمت (سنت / کیلووات ساعت)	تولید ناخالص داخلی سرانه (GDP) (دلار)	C=GDP\$/PKW \$
ایالات متحده آمریکا	۱۱/۹	۴۹۹۲۲	۴۱۹۵۱۲/۶۰۵
مکزیک	۹	۱۰۲۴۷	۱۱۳۸۵۵/۵۵۵۶
شیلی	۱۸/۵	۱۵۴۱۰	۸۳۲۹۷/۲۹۷۳
آلمان	۳۳/۹	۴۱۵۱۳	۱۲۲۴۵۷/۲۲۷۱
اتریش	۲۵/۴	۴۷۰۸۳	۱۸۵۳۶۶/۱۴۱۷
انگلیس	۲۲/۱	۳۸۵۸۹	۱۷۴۶۱۰/۸۵۹۷
ایتالیا	۲۸/۸	۳۳۱۱۵	۱۱۴۹۸۲/۶۳۸۹
ترکیه	۱۸/۵	۱۰۶۰۹	۵۷۳۴۵/۹۴۵۹۵
دانمارک	۳۸/۳	۵۶۲۰۲	۱۴۶۷۴۱/۵۱۴۴
سوئد	۲۲/۴	۵۵۱۵۸	۲۴۶۲۴۱/۰۷۱۴
سوئیس	۲۰/۴	۷۹۰۳۳	۳۸۷۴۱۶/۶۶۶۷

۱. مراجعه شود به گزارش تعرفه برق در ایران، آبان‌ماه ۱۳۸۶، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

۲. کمیته بدون بعد Dimensionless Quantity.



بی‌شک پس از برقراری امنیت در کشور، برقراری سرویس مطمئن برق بزرگ‌ترین دغدغه خاطر مسئولین کشور بوده است.

آمارها نشان می‌دهند تلفات شبکه توزیع متغیر و قابل توجه جدی است. طوری که براساس آمار بانک جهانی، ایران یکی از بزرگ‌ترین هدردهنده‌های برق در شبکه توزیع در جهان است. میزان تولید برق طی سال ۱۳۹۳ در ایران ۲۷۶ گیگاوات ساعت بوده است که این رقم در مقایسه با میزان تولید کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا بالاترین میزان تولید است. درحالی که میزان تلفات انرژی در سیستم برق درحال حاضر با توجه به آمارهای متعدد بین ۱۹-۲۲ درصد است و تلفات متناظر توان به ۲۵ درصد هم می‌رسد^۱ به عبارت دیگر، از هر ۱۰۰۰ مگاوات قدرت تولیدی شبکه ۲۵۰ مگاوات آن در پیک مصرف، اتلاف می‌شود و از قدرت کنونی شبکه که در حد ۴۶۶۹۶ مگاوات مطمئن است، ۱۱۶۴۷ مگاوات صرف جبران تلفات انرژی متناظر می‌شود. آنچه در برنامه وزارت نیرو لازم است مورد توجه قرار گیرد، برنامه‌ریزی موضوعی و جامع برای کاهش تلفات در سیستم است. به طوری که مطابق با برنامه، تلفات شبکه توزیع و انتقال در پنج سال آتی حداکثر به ۱۰ درصد یا کمتر برسد. بی‌توجهی به صرفه‌جویی و حفظ برق و بالا بودن میزان تلفات و پایین بودن میزان بهره‌برداری و کارایی برق در مصرف نهایی و اتلاف سرمایه‌ها و منابع، از مهمترین عوامل بحران‌زای صنعت برق کشور به‌شمار می‌رود که برای رفع آن برنامه‌ریزی و مدیریت حساب شده‌ای لازم است.

با توجه به اهداف برنامه پنجم توسعه، میزان تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع تا آخرین سال برنامه تا ۱۴ درصد در نظر گرفته شده بود.^۲ درحالی که این رقم عملاً به ۱۸ تا ۲۰ درصد در سال ۱۳۹۳ رسیده است. هر ساله برخلاف پیش‌بینی برنامه‌ها، درصد تلفات در شبکه‌های توزیع برق کاهش نمی‌یابد. درحالی که میزان رشد تلفات شبکه انتقال نسبت به رشد آن در شبکه توزیع کمتر شده است، بخشی از تلفات در شبکه‌های توزیع مربوط به استفاده غیرمجاز از برق بوده که باعث شده است در شبکه انتقال یا توزیع شاهد افزایش تلفات باشیم. بخشی دیگر از عوامل این تلفات در عوامل اجتماعی اعم از ساخت‌وساز غیرمجاز در کشور ریشه دارد که به آسانی نمی‌توان بر آن فائق آمد. بهینه نبودن ظرفیت ترانسفورماتورهای توزیع و قطر کابل خطوط فشار متوسط و ضعیف از عوامل تلفات به‌شمار می‌روند.

اگر آمار وزارت نفت را که مدعی است ۵۶۵۳۳۲ میلیارد کیلو کالری واحد سوخت در قالب مازوت، گازوئیل و گاز طبیعی به وزارت نیرو تحویل داده و معادل ۲۰۳/۸۸ میلیارد کیلو وات ساعت برق که توسط وزارت نیرو فروخته شده است در نظر بگیریم، بنابراین تلفات به ۲۳/۳۲ درصد و راندمان مجموعه سیستم به ۲۶ درصد می‌رسد که جای نگرانی است و چون وزارت نیرو هزینه‌ای بابت سوخت نمی‌دهد از این لحاظ توجه لازم مبذول نشده و موجب تحمیل هزینه‌های سنگین به بودجه کشور شده است.

۱. همان.

۲. بند «ز» - ماده (۱۳۳) قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه.

۳-۱. ضعف مدیریت صنعت برق به‌ویژه مدیریت بار

وزارت نیرو همواره سعی کرده است که نیاز برق کشور را در قسمت عرضه^۱ تأمین سازد. در حالی که وزارت نیرو می‌توانست بخشی از نیاز را با اعمال مدیریت‌هایی در قسمت تقاضا^۲ تأمین کند.^۳

۴-۱. تولید و واردات لوازم و تجهیزات برقی غیراستاندارد در بخش‌های خانگی، تجاری،

صنعتی و کشاورزی

نمونه‌های بسیار زیادی وجود دارند از جمله احداث کارخانه ذوب فلز با کوره‌های القایی و از رده خارج شده و نصب آن در شهرک‌های صنعتی یا ساخت و واردات یخچال‌های خانگی با مصارف فوق‌العاده زیاد بدون برچسب استاندارد انرژی یا کولرهای گازی وارداتی چینی با مصارف بالا و ضریب بار پایین که در مناطق جنوبی استفاده می‌شوند.

۵-۱. غیرفعال بودن بخش خصوصی و بی‌انگیزگی برای مشارکت در توسعه صنعت برق کشور

تشکیل شرکت‌های غیردولتی برای ارائه خدمات توسط وزارت نیرو که احتمالاً با بی‌دقتی فراوان صورت گرفته است، عامل اصلی غیرفعال بودن بخش خصوصی برای مشارکت در این صنعت است. بدیهی است بخش خصوصی ایران قدرت مالی لازم برای احداث نیروگاه‌های بزرگ را ندارد، ولی برای تأسیس شرکت‌های خدماتی و صنعتی و مشاوره‌ای از امکانات مالی و فنی لازم برخوردارند که متأسفانه با توجه به سیاست‌های نامناسب وزارت نیرو، بخش خصوصی فاقد انگیزه لازم حتی در این زمینه است.

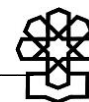
وضعیت مالی صنعت برق، هر ساله به‌دلایل متعدد از جمله ساختار تشکیلاتی، ساختار تعرفه‌ها، راندمان بسیار نامطلوب نیروگاه‌ها و ضرر و زیان ناشی از تلفات سنگین شبکه‌های انتقال و توزیع بدتر می‌شود. سرمایه‌بر بودن این صنعت از یک‌سو و بازدهی طولانی آن از سوی دیگر سبب شده که صنعت برق کشور تحت حمایت مالی دولت یا انحصار طبیعی^۴ باشد. درآمدهای حاصل از فروش برق از سال ۱۳۸۴ تقریباً با هزینه‌های جاری آن برابری داشته و سرمایه‌گذاری‌های صورت پذیرفته از محل منابع داخلی آن اندک و از محل کاهش دارایی‌های جاری یا درآمدهای حاصل از فروش انشعابات جدید بوده

۱. Supply Side

۲. Demand Side

۳. در تبصره «۳» ماده (۱۳۴) برنامه پنجم توسعه آمده است: «وزارت نیرو مجاز است برای مدیریت بار شبکه برق کشور در طول برنامه، مشترکین کشور را به کنترل هوشمند مجزب کند.»

۴. Natural Monopoly



و در سال‌های اخیر نیز هزینه‌ها بر درآمدها فزونی داشته‌اند.

بدین ترتیب ثابت ماندن نرخ فروش برق سبب شده که برق، یک خدمت یارانه‌ای تلقی شود، در حقیقت ساختار تعرفه‌ها به نحوی است که با استفاده از انرژی برق برای سرمایه‌ش، مناطق گرمسیری را قابل زیست کند. بنابراین، سرمایه‌بر بودن این صنعت و پایین بودن نرخ بازگشت سرمایه و زمانبر بودن مدت احداث تأسیسات، راه را به روی سرمایه‌گذاران بخش خصوصی بسته و باعث بی‌علاقگی به سرمایه‌گذاری و مشارکت در این صنعت شده است.

مشکل کمبود برق با افزایش تعرفه‌ها حل نمی‌شود البته بحث تعرفه‌گذاری برق، موضوع بسیار حساسی است و نباید به دستگاه اجرایی یا زیرمجموعه‌های آن واگذار شود. لازم است این مهم به «سازمانی با عنوان سازمان تنظیم مقررات» خارج از نفوذ وزارت نیرو واگذار شود.

به نظر می‌رسد در اجرای خصوصی‌سازی این صنعت به‌ویژه در بخش تولید نیرو که در بند «الف» ماده (۱۳۳) قانون برنامه پنجم توسعه و بند «ب» ماده (۲۵) برنامه قانون چهارم توسعه برعهده وزارت نیرو گذاشته شده است و آیین‌نامه اجرایی آن از سوی هیئت وزیران به وزارت نیرو ابلاغ شده، ضرورت دارد که کارآیی این آیین‌نامه به‌طور اعم و در چهار بند مندرج در ماده (۲) آیین‌نامه به‌طور اخص بررسی دقیق شود. بدین ترتیب و با رفع موانعی که در راستای اجرای آن وجود دارند می‌توان به‌سوی خصوصی‌سازی این صنعت گام برداشت.^۱

۶-۱. غیررقابتی بودن این صنعت در کشور و انحصار خرید انرژی برق از سوی دولت

دولت در سه سال اخیر از محل اعتبارات عمومی برای بخش تولید، بودجه‌ای اختصاص نداده و بخش خصوصی هم بجز چند نمونه با توجه به مشکلات بوروکراسی و نبود تسهیلات لازم و مشکلات اداری، رغبت به سرمایه‌گذاری در این بخش را نداشته است، در نتیجه صنعت برق به‌صورت انحصاری در اختیار دولت بوده و به‌صورت غیررقابتی ادامه کار داده^۲ و بخش خصوصی واقعی در این صنعت سهیم نشده است.

۷-۱. گسترده نبودن بازار منطقه‌ای برق ایران با کشورهای همسایه و ارتباطات ضعیف

خطوط انتقال با این کشورها

۱. هاشم خوبی و گروه همکار، ارزیابی عملکرد وزارت نیرو (بخش برق) دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس، شماره مسلسل ۸۶۲۰.

۲. دکتر لاریجانی در همایش انرژی در این خصوص می‌گوید:

آیا در اصل چهل و چهارم بنا بود شرکت‌های توانیر و نیروگاه‌ها را از وزارت نیرو بگیریم و به وزارت دفاع بدهیم؟ آیا این معنا دارد؟ آیا چون ما به وزارت دفاع بدهکاریم باید به او نیروگاه بدهیم؟ قطعاً این با روح اصل چهل و چهارم سازگار نیست، نامش خصوصی‌سازی نیست و از درونش رقابت بیرون نمی‌آید (خبرگزاری ایسنا/ کد خبر: ۹۳۰۶۰۵۰۳۴۶۷).

ایران می‌تواند به‌عنوان مرکز دیسپاچینگ یا (Pool- HUB) در خاورمیانه عمل کند. یکی از خط‌مشی‌هایی که وزارت نیرو لازم است دنبال کند، تثبیت موقعیت دولت جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان (Pool-HUB) برای کشورهای خاورمیانه و روسیه است. صادرات و واردات برق شرق و غرب (تاجیکستان و ترکمنستان و...) می‌تواند در این راستا پیگیری و اجرایی شود. نکته قابل توجه این است که این موضوعات به روشنی در سیاست‌های کلی نظام و سند چشم‌انداز مورد توجه قرار گرفته لکن در مرحله اجرا، فاقد اقدام عملی بوده است.

۸-۱. اثر تحریم‌های اخیر اقتصادی بر صنعت برق

تجهیزات و تأسیساتی که در حال حاضر انرژی برق کشور را تأمین می‌کنند از کشورهای خارجی خریداری شده‌اند و بدیهی است قطعات مورد نیاز این تجهیزات باید از منابع اصلی آن تأمین شوند، متأسفانه به‌علت تحریم اقتصادی، تأمین لوازم یدکی این تجهیزات به‌سادگی امکانپذیر نیست و وزارت نیرو ناچار است این لوازم را از بازارهای غیرمعارف تأمین کند، بدیهی است این فرآیند زمانبر بوده و تعمیرات و بهره‌برداری را با مشکل روبرو ساخته است. بخشی از خاموشی‌های تابستان و زمستان در این رابطه قابل توجیه است.

۹-۱. بحران تأمین منابع مالی برای تولید برق

در فصل بودجه و در لایحه‌ای که دولت به مجلس ارائه می‌دهد اغلب منابع و مصارف در صنعت برق واقعی در نظر گرفته نمی‌شوند. منابع پیش‌بینی شده در لایحه معمولاً غیرواقعی و مصارف الزامی است، گفته می‌شود این اختلاف باعث شده که در حال حاضر وزارت نیرو بیش از ۲۰ هزار میلیارد تومان بدهی داشته باشد و اگر مشکل مالی وزارت نیرو حل نشود در سال‌های آینده مشکل کمبود برق بیشتر خواهد شد.

در هر حال عدم تخصیص کامل بودجه‌های مصوب توسط دولت یکی از مشکلات تأمین منابع مالی مناسب برای تولید برق کشور بوده است.

۲. تولید انرژی برق^۱ در ده سال گذشته (سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۳)

تولید نیروی برق در ده سال گذشته به‌طور متوسط پنج درصد رشد داشته است و بیشترین سهم این رشد را نیروگاه‌های چرخه ترکیبی و سپس نیروگاه‌های گازی داشته‌اند. جدول ۲ تولید ناویژه برق در نیروگاه‌های برق کشور را طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۳ نشان می‌دهد.

۱. تولید ناویژه نیروگاه: جمع انرژی تولیدی مولدهای برق یک نیروگاه که طی یک دوره زمانی (مثلاً یک سال) روی پایانه خروجی مولدها برحسب کیلووات ساعت یا مگاوات ساعت اندازه‌گیری می‌شود.



جدول ۲. تولید ناویژه برق نیروگاه‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۳

(میلیون کیلووات ساعت)

سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	برقایی	اتمی و تجدیدپذیر	کل کشور	رشد به سال قبل (درصد)
۱۳۸۴	۹۳۳۸۳	۳۲۱۲۹	۳۶۱۹۴	۲۱۲	۱۶۰۸۵	۶۹	۱۷۸۰۷۲	۹/۳
۱۳۸۵	۹۲۴۸۱	۴۱۲۳۵	۴۰۳۴۳	۲۲۰	۱۸۱۶۹	۸۶	۱۹۲۵۳۴	۸/۱
۱۳۸۶	۹۴۲۲۸	۳۷۶۰۴	۵۳۷۹۶	۲۲۵	۱۷۹۸۷	۱۴۱	۲۰۳۹۸۱	۵/۹
۱۳۸۷	۹۷۲۰۱	۵۴۹۱۱	۵۷۰۱۵	۲۰۴	۴۷۵۳	۱۹۶	۲۱۴۲۸۰	۵/۰
۱۳۸۸	۹۵۷۷۱	۵۳۸۴۶	۶۴۱۴۲	۱۲۴	۷۲۰۷	۲۲۴	۲۲۱۳۱۴	۳/۳
۱۳۸۹	۹۴۰۷۳	۵۸۴۰۰	۷۰۶۵۸	۱۲۸	۹۵۲۳	۲۱۲	۲۳۲۹۹۴	۵/۳
۱۳۹۰	۹۵۹۰۱	۵۸۷۱۶	۷۲۷۴۹	۶۲	۱۲۰۵۸	۵۷۸	۲۴۰۰۶۴	۳/۰
۱۳۹۱	۹۱۷۸۸	۶۷۳۶۴	۸۰۵۳۴	۶۶	۱۲۴۴۷	۲۰۶۷	۲۵۴۲۶۶	۵/۹
۱۳۹۲	۸۹۶۶۴	۶۶۰۳۹	۸۷۱۳۵	۷۱	۱۴۴۷۰	۴۸۱۳	۲۶۲۱۹۲	۳/۱
۱۳۹۳	۸۶۵۵۸	۷۳۹۸۲	۹۶۸۶۷	۹۱	۱۳۹۳۸	۴۷۴۲	۲۷۶۱۷۸	۵
متوسط رشد سالیانه از ۱۳۹۳ به ۱۳۸۴								
	-۰/۸	۹/۷	۱۱/۶	-۹	-۱/۶	۶۰/۰	۵/۰	

مأخذ: گزارش‌های آماری صنعت برق کشور، شرکت توانیر، آمار سال ۱۳۹۳ مربوط به گزارش توانیر با عنوان «آمار تفصیلی صنعت برق ایران سال ۱۳۹۳».

براساس آمار جدول فوق، تولید نیروگاه‌های بخاری تقریباً در ده سال گذشته رشدی ملاحظه‌ای نداشته و ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های بخاری در پنج سال اخیر با کاهش هم روبرو شده است.

۳. ظرفیت نامی (نصب شده اسمی)^۱ نیروگاه‌های برق کشور

جدول ۳ ظرفیت نامی نیروگاه‌های برق کشور را در سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۳ نشان می‌دهد.

(مگاوات)

جدول ۳. ظرفیت نامی نیروگاه‌های برق کشور

سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	برقایی	اتمی و تجدیدپذیر	کل کشور	رشد به سال قبل (درصد)
۱۳۸۴	۱۵۵۷۷	۱۲۰۵۰	۶۸۳۲	۴۹۳	۶۰۴۳	۳۷	۴۱۰۳۲	۱۰/۰
۱۳۸۵	۱۵۵۵۳	۱۴۸۶۲	۷۸۳۶	۴۱۸	۶۵۷۲	۴۷	۴۵۲۸۸	۱۰/۴
۱۳۸۶	۱۵۵۹۸	۱۵۴۳۳	۱۰۴۷۹	۴۱۸	۷۴۲۲	۶۳	۴۹۴۱۳	۹/۱
۱۳۸۷	۱۵۵۹۸	۱۸۰۷۶	۱۱۱۱۷	۴۱۸	۷۶۷۲	۶۳	۵۲۹۴۴	۷/۱
۱۳۸۸	۱۵۷۰۴	۱۸۵۹۳	۱۳۶۶۴	۴۲۵	۷۷۰۳	۹۲	۵۶۱۸۱	۶/۱
۱۳۸۹	۱۵۷۰۴	۲۲۵۲۵	۱۳۹۸۴	۴۰۹	۸۴۸۶	۹۵	۶۱۲۰۳	۸/۹
۱۳۹۰	۱۵۸۲۲	۲۴۳۴۲	۱۴۷۸۰	۴۰۸	۸۷۴۵	۱۱۱۶	۶۵۲۱۳	۶/۶
۱۳۹۱	۱۵۸۳۰	۲۶۰۰۳	۱۵۷۴۴	۴۳۹	۹۷۴۵	۱۱۸۱	۶۸۹۴۱	۵/۷
۱۳۹۲	۱۵۸۳۰	۲۴۷۱۵	۱۷۸۵۰	۴۳۹	۱۰۲۶۵	۱۱۸۱	۷۰۲۷۹	۱/۹
۱۳۹۳	۱۵۸۳۰	۲۶۳۸۶	۱۸۴۹۴	۴۳۹	۱۰۷۸۵	۱۱۹۲	۷۳۱۲۵	۴/۰
متوسط رشد سالیانه از ۱۳۹۳ به ۱۳۸۴								
	۰/۲	۹/۱	۱۱/۷	۱/۳	۶/۶	۴۷/۱	۶/۶	

۱. قدرت نامی یک دستگاه توربین یا دستگاه تولیدی نیروی محرکه از طرف سازنده روی پلاک مشخصات آن برای شرایط معینی برحسب اسب بخار یا مگاوات نوشته شده است. در ماشین‌های کوچک قدرت نامی برحسب کیلووات مشخص می‌شود. قدرت عملی: بیشترین توان قابل تولید مولد در محل نصب با در نظر گرفتن شرایط محیطی (ارتفاع از سطح دریا، دمای محیط و رطوبت نسبی) است.

مأخذ: همان.

همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود ظرفیت نیروگاه‌های بخاری نصب شده در چند سال اخیر ثابت بوده و در ده سال گذشته نیز رشد اندکی داشته است. در حالی که نیروگاه‌های چرخه ترکیبی و گازی به ترتیب با متوسط رشد ۱۱/۷ و ۹/۱ درصد نقش اصلی را در ترکیب ظرفیت نیروگاه‌ها بازی می‌کنند. پیگیری این سیاست موجب افزایش بهره‌وری و راندمان نیروگاه‌ها خواهد شد. جدول ۴ بیانگر آمار سهم ترکیب قدرت نصب انواع نیروگاه‌ها در ده سال گذشته است.

جدول ۴. ترکیب قدرت نصب شده انواع نیروگاه‌ها در ده سال گذشته

(درصد)

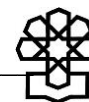
سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	برقابی	اتمی و تجدیدپذیر
۱۳۸۴	۳۸	۲۹	۱۷	۱	۱۵	۰
۱۳۸۵	۳۴	۳۳	۱۷	۱	۱۵	۰
۱۳۸۶	۳۲	۳۱	۲۱	۱	۱۵	۰
۱۳۸۷	۲۹	۳۴	۲۱	۱	۱۴	۰
۱۳۸۸	۲۸	۳۳	۲۴	۱	۱۴	۰
۱۳۸۹	۲۶	۳۷	۲۳	۱	۱۴	۰
۱۳۹۰	۲۴	۳۷	۲۳	۱	۱۳	۲
۱۳۹۱	۲۳	۳۸	۲۳	۱	۱۴	۲
۱۳۹۲	۲۳	۳۵	۲۵	۱	۱۵	۲
۱۳۹۳	۲۲	۳۶	۲۵	۱	۱۵	۲

مأخذ: محاسبات انجام شده.

با توجه به آمار جدول بالا ترکیب قدرت نصب شده در سال ۱۳۹۳ در نیروگاه‌های بخاری نسبت به سال قبل یک درصد کاهش داشته است، اما همین میزان در نیروگاه‌های گازی با یک درصد افزایش روبرو بوده است و در بقیه نیروگاه‌ها این میزان ثابت و بدون تغییر بوده است.

۴. مصرف انرژی برق

از آنجا که همه امکانات نیروگاهی و شبکه‌ها برای آن است که انرژی برق مورد نیاز مصارف مختلف تأمین شود، این مطالعه نیز تلاش داشته تا به صورت اجمالی مصرف برق در امور مختلف را مورد توجه قرار دهد. جدول ۵ فروش انرژی برق را در ده سال گذشته نشان می‌دهد:



جدول ۵. فروش انرژی برق به تفکیک نوع مصرف طی ده سال گذشته

(گیگاوات ساعت)

سال	خانگی	عمومی	سایر مصارف	صنعتی	کشاورزی	روشنایی معابر	جمع
۱۳۸۴	۴۴۱۰۸	۱۶۳۵۰	۸۵۴۲	۴۳۱۲۳	۱۶۴۶۹	۴۳۰۵	۱۳۲۸۹۸
۱۳۸۵	۴۸۰۸۵	۱۸۳۲۹	۹۳۲۰	۴۶۵۹۰	۱۷۶۶۶	۴۶۰۸	۱۴۴۵۹۸
۱۳۸۶	۵۰۷۷۷	۱۹۶۴۸	۹۹۵۳	۴۹۷۷۲	۱۷۶۷۰	۴۵۱۰	۱۵۲۳۳۰
۱۳۸۷	۵۲۸۹۶	۲۰۴۲۸	۱۰۷۴۲	۵۲۱۱۰	۲۱۱۷۹	۴۰۹۱	۱۶۱۴۴۶
۱۳۸۸	۵۵۶۳۰	۲۱۸۲۷	۱۱۰۱۵	۵۴۸۸۷	۲۱۴۰۵	۳۶۷۴	۱۶۸۴۳۸
۱۳۸۹	۶۰۹۰۸	۲۱۳۰۸	۱۲۷۲۷	۶۱۴۸۳	۲۴۱۸۹	۳۵۶۸	۱۸۴۱۸۲
۱۳۹۰	۵۶۷۷۴	۱۶۷۵۱	۱۲۶۶۴	۶۳۹۴۴	۳۰۰۲۰	۳۷۵۲	۱۸۳۹۰۴
۱۳۹۱	۶۱۳۵۱	۱۷۸۱۰	۱۲۵۹۹	۶۷۱۰۷	۳۱۶۴۷	۳۶۳۵	۱۹۴۱۴۸
۱۳۹۲	۶۴۳۷۹	۱۷۸۳۱	۱۳۳۷۷	۷۰۶۳۴	۳۳۱۰۳	۳۷۶۵	۲۰۳۰۸۸
۱۳۹۳	۷۰۵۸۱	۱۹۴۱۸	۱۴۸۴۸	۷۴۶۴۵	۳۵۳۵۳	۴۰۸۹	۲۱۸۹۳۳

مأخذ: همان.

در جدول ۶ ملاحظه می‌شود رشد مصارف خانگی، عمومی، سایر مصارف (تجاری و غیره) و صنعتی تقریباً هماهنگ با رشد کل مصرف برق است. ولی مصارف کشاورزی به‌علت برقی کردن چاه‌های آب با افزایش قابل ملاحظه‌ای مواجه بوده (از جمله عوامل مؤثر در این امر پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی است) که ارزان بودن قیمت برق نیز در این بخش یکی از عوامل افزایش مصرف شده است، همان‌طور که مشاهده می‌شود مصارف روشنایی معابر هم در یک دوره ده‌ساله تقریباً ثابت مانده است.

در جدول ذیل سهم ترکیب مصرف برق در بخش‌های مختلف در یک دوره ده‌ساله منعکس شده

است:

جدول ۶. رشد ترکیب مصارف برق در بخش‌های مختلف در ده سال گذشته

(درصد)

سال	خانگی	عمومی	سایر مصارف	صنعتی	کشاورزی	روشنایی معابر	جمع
۱۳۸۴	۳۳/۲	۱۲/۴	۶/۵	۳۲/۵	۱۲/۴	۳/۳	۱۰۰
۱۳۸۵	۳۳/۳	۱۲/۷	۶/۶	۳۲/۳	۱۲/۳	۳/۲	۱۰۰
۱۳۸۶	۳۳/۳	۱۲/۹	۶/۷	۳۲/۷	۱۱/۶	۳	۱۰۰
۱۳۸۷	۳۲/۸	۱۲/۷	۶/۶	۳۲/۳	۱۳/۲	۲/۶	۱۰۰
۱۳۸۸	۳۳/۱	۱۳	۷	۳۲/۶	۱۲/۸	۲/۲	۱۰۰
۱۳۸۹	۳۳/۱	۱۱/۶	۶/۹	۳۳/۴	۱۳/۲	۲	۱۰۰
۱۳۹۰	۳۰/۹	۹/۲	۶/۵	۳۴/۸	۱۶/۴	۲/۱	۱۰۰
۱۳۹۱	۳۱/۷	۹/۲	۶/۶	۳۴/۶	۱۶/۴	۱/۹	۱۰۰
۱۳۹۲	۳۱/۷	۸/۸	۶/۸	۳۴/۸	۱۶/۳	۱/۹	۱۰۰
۱۳۹۳	۳۲/۲	۸/۹	۶/۸	۳۴/۱	۱۶/۱	۱/۹	۱۰۰

مأخذ: همان.

همان‌طور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود در سال‌های اخیر سهم مصرف بخش‌های خانگی (نسبت به سال ۱۳۸۴ تا حدودی کاهش) و صنعتی (نسبت به سال ۱۳۸۴ تقریباً افزایش جزئی) در مجموع بیش از ۶۶ درصد برق کشور را مصرف کرده‌اند. سهم مصارف عمومی (به‌صورت کاهش) حدود ۸/۹ درصد، سهم مصارف کشاورزی (به‌صورت افزایش) ۱۶/۱ درصد، سهم سایر مصارف (تجاری و غیره) ۶/۸ درصد و بالاخره سهم روشنایی معابر ۱/۹ درصد مصرف انرژی برق بوده است.

۵. خلاصه پیش‌بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۹۴

براساس گزارشی که وزارت نیرو در آستانه لایحه بودجه سال ۱۳۹۴ ارائه کرده بود کل تولید قابل اتکا در سال ۱۳۹۴ به ۴۷۵۴۱ مگاوات و نیاز مصرف پیک در همین سال، به میزان ۵۱۵۰۰ مگاوات پیش‌بینی شده بود که بر این اساس بخش مصرف با حداقل ۳۹۵۹ مگاوات کمبود مواجه است. به‌عبارت ساده‌تر توان تولید کشور ۳۹۵۹ مگاوات کمتر از نیاز است که نشان از سیستم ناپایدار در مدیریت برق دارد. حتی اگر این کمبود وجود نداشت، تأمین پیک ۵۱۵۰۰ مگاوات احتیاج به توان تولید ۵۶۰۰۰ مگاوات دارد که شامل ذخیره گرم، ذخیره سرد و... است. بنابراین در تابستان امسال با کوچک‌ترین اتفاق، کشور دچار مشکل خواهد شد و سال‌های بعد بدون هر حادثه‌ای کشور با بحران برقی مواجه خواهد بود و دولت موظف است که در این زمینه اقدام جدی معمول دارد. جدول ۷ بیانگر آمار مربوط به پیش‌بینی تولید و مصرف در تابستان سال ۱۳۹۴ است.

جدول ۷. پیش‌بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۹۴ (مگاوات)

پیش‌بینی نیاز مصرف پیک سال ۱۳۹۴	۵۱۵۰۰
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های حرارتی موجود (در پیک سال ۱۳۹۳)	۳۸۵۵۸
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های حرارتی جدید (پیک سال ۱۳۹۳ تا پیک سال ۱۳۹۴)	۱۴۲۱
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های برقی	۸۰۰۰
دریافتی برون‌مرزی	۱۳۲
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های اتمی	۹۰۰-۱۰۲۰
کل توان تولید قابل اتکا	۴۷۵۴۱
اختلاف توان تولید تا نیاز مصرف (اعمال خاموشی)	۳۹۵۹-

مأخذ: همان.



۶. تلفات برق در شبکه‌های توزیع و انتقال برق^۱

به دلیل اینکه حجم عظیمی از انرژی تولید در شبکه‌های انتقال و فوق توزیع به‌ویژه در شبکه‌های توزیع تلف می‌شود، لذا نگاه مختصر به این مسئله، مفید خواهد بود.

براساس گزارش‌های آماری صنعت برق ایران، وضعیت تلفات در شبکه‌های توزیع و انتقال در چند سال اخیر به شرح جدول ذیل بوده است:

جدول ۸. وضعیت تلفات در شبکه‌های توزیع و انتقال طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۲

سال	تلفات شبکه (درصد)		
	سهم داخلی نیروگاه‌ها	انتقال و فوق توزیع	توزیع
۱۳۸۴	۴/۴	۴/۲	۱۸/۱
۱۳۸۵	۴/۲	۴/۳	۱۸
۱۳۸۶	۳/۹*	۴/۸۵	۱۷/۸۷
۱۳۸۷	۳/۹	۳/۹	۱۷/۵
۱۳۸۸	۳/۸	۴/۱	۱۶/۱
۱۳۸۹	۳/۵	۳/۶	۱۴/۸
۱۳۹۰	۳/۵	۳/۴۳	۱۴/۷۴
۱۳۹۱	۳/۴	۳/۵۳	۱۵/۰۳
۱۳۹۲	۳/۵	۳/۳۵	۱۴/۸۳
۱۳۹۳	۰/۴	۰/۴	۰/۴

مآخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱، گزارش‌های آمار صنعت برق توانیر ۱۳۹۳ و محاسبات انجام شده.

توضیح: م:ن علامت اختصاری مربوط به آماری است که موجود نیست

بنابر اعلام وزارت نیرو، مجموع ظرفیت اسمی نیروگاه‌های کشور در سال ۱۳۹۲ به ۷۰۲۷۹ مگاوات رسیده است. با وجود این ظرفیت نیروگاهی، تحمیل هر ۱ درصد تلفات در شبکه برق کشور به معنی هدررفت حداقل ۱ درصد ظرفیت نیروگاهی کشور است. به عبارت دیگر هر ۱ درصد تلفات، حداقل حدود ۱ درصد سرمایه‌گذاری انجام شده برای ایجاد نیروگاه‌های کشور را در اختیار خود می‌گیرد. بنابراین با توجه به وجود ۷۰۲۷۹ مگاوات نیروگاه در سال ۱۳۹۲، ۱ درصد تلفات یعنی هرزرفت ۷۰۱/۷۹ مگاوات نیروگاه است. با توجه به هزینه حدود ۱ میلیون دلار برای ایجاد یک مگاوات نیروگاه ملاحظه می‌شود که در سال ۱۳۹۲ بیش از ۷۰۲ میلیون دلار (بیش از ۲۱۰۰۰ میلیارد ریال) سرمایه‌ای که برای ایجاد نیروگاه‌های کشور هزینه شده، برای هر ۱ درصد تلفات هدر رفته است.^۲ لازم

۱. کاهش تلفات برق، گامی در جهت تحقق بخشی از اهداف سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف، مرکز پژوهش‌ها، فروردین‌ماه ۱۳۹۳.

۲. در این محاسبات سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای تأسیس و توسعه شبکه‌های توزیع و انتقال منظور نشده است که اگر آنها هم منظور شوند ملاحظه خواهد شد که ضررهای وارده به کشور از ناحیه تلفات برق چقدر سنگین است. زیان آلودگی محیط زیست نیز اگر در این محاسبات منظور شود ملاحظه خواهد شد که بی‌توجهی یا کم‌توجهی به کاهش تلفات، چه هزینه‌های مضاعفی به کشور تحمیل می‌کند.

به ذکر است این میزان تلفات در ساعت پیک به طور مضاعف افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر در پایان سال ۱۳۹۲ مصرف سوخت نیروگاه‌های کشور شامل ۳۶۶۴۱ میلیون مترمکعب گاز، ۱۱۶۸۰ میلیون لیتر نفت‌گاز و ۱۲۱۸۶ میلیون لیتر نفت کوره بوده است. در پایان سال ۱۳۹۲ قیمت فوب خلیج فارس هر لیتر نفت‌گاز ۷۶/۷ سنت و هر لیتر نفت کوره ۵۶/۷ سنت بوده است و اگر قیمت گاز مصرفی هم برابر قیمت گاز وارداتی منظور شود، ملاحظه می‌شود ارزش سوخت نیروگاه‌های کشور در بازه زمانی تا پایان ۱۳۹۲ حدود ۲۹/۸ میلیارد دلار بوده است که هر ۱ درصد تلفات به معنی هدررفت حدود ۳۰۰ میلیون دلار (حدود ۹۰۰۰ میلیارد ریال) سوخت مصرفی نیروگاه‌هاست. سومین زیان وارده از محل تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع، هدررفت برق تحویلی به شبکه انتقال و توزیع کشور است که برای هر ۱ درصد تلفات در سال ۱۳۹۳ بیش از ۲ میلیارد کیلووات ساعت برآورد می‌شود که با توجه به قیمت متوسط جدید (با ۲۴ درصد افزایش) می‌تواند بیش از ۱۰۰۰ میلیارد ریال زیان به کشور وارد کند. با توصیف فوق ملاحظه می‌شود که کاهش هر ۱ درصد تلفات شبکه برق کشور چگونه می‌تواند بیش از ۳۰۰۰۰ میلیارد ریال (به‌صورت ارزی و ریالی) برای کشور منافع حاصل کند درحالی که افزایش ۲۴ درصدی قیمت برق فقط حدود ۲۰۰۰۰ میلیارد ریال درآمد و احتمالاً نارضایتی بخشی از مردم و مشکل برای بخشی از تولید کشور به همراه خواهد داشت.^۱

کاهش تلفات در شبکه برق به‌خصوص شبکه توزیع صرفاً یک عملیات مهندسی و اجرایی است و وابستگی تکنیکی به خارج کشور نداشته و برای اجرای آن تحریم‌های استکبار بی‌تأثیر است، البته این عملیات مهندسی برنامه می‌خواهد که با توجه به توان تخصصی نیروی انسانی موجود در بخش دولتی، خصوصی و تعاونی کشور به‌راحتی امکانپذیر است و فقط به همت و پیگیری نیاز دارد.

اهمیت توجه به تلفات از آن جهت است که به هر مقدار از میزان آن کم شود از حجم خاموشی‌ها کاسته شده و نیاز به سرمایه‌گذاری اضافی، کاهش می‌یابد. مسئله استفاده غیرمجاز از برق (سرقت برق) و بالاخره ساختار کنونی شبکه برق هم در افزایش تلفات مؤثر است. بدون آنکه کوشش‌های وزارت نیرو در جهت کاستن میزان تلفات نادیده گرفته شود، ولی انجام مطالعات جامع و ارائه راهکارهای چاره‌ساز ضروری است که در این زمینه دلایل مختلفی درخصوص عدم نتیجه در کاهش تلفات قابل توجه است.^۲

۱. کاهش تلفات برق، گامی در جهت تحقق بخشی از اهداف سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف مرکز پژوهش‌ها، فروردین‌ماه ۱۳۹۳.

۲. همان.



۷. تراز تولید و مصرف برق طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۹

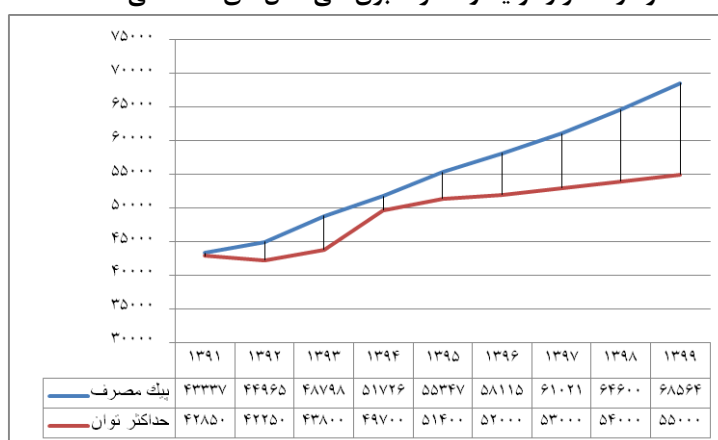
جدول ۹. تراز تولید و مصرف برق طی سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۹

(مگاوات)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹
بیگ	۴۳۳۳۷	۴۴۹۶۵	۴۸۷۹۸	۵۱۷۲۶	۵۵۳۴۷	۵۸۱۱۵	۶۱۰۲۱	۶۴۶۰۰	۶۸۵۶۴
حداکثر توان تولید	۵۳۰۰۰	۵۲۰۰۰	۴۹۷۰۰	۵۱۴۰۰	۵۲۰۰۰	۵۲۰۰۰	۵۳۰۰۰	۵۴۰۰۰	۵۵۰۰۰
حداقل کمبود	-	-	-	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۸۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰۰

مأخذ: گزارش توانیر، محاسبات محقق.

نمودار ۲. تراز تولید و مصرف برق طی سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۹



حداکثر توان تولیدی در سال‌های ۱۳۹۷ به بعد بستگی به برنامه‌های وزارت نیرو دارد. چنانچه از همین حالا برنامه احداث نیروگاه برای سال‌های ۱۳۹۶ به بعد را برنامه‌ریزی نکند و اعتبارات لازم به این منظور تخصیص نیابد، خاموشی سال‌های ۱۳۹۷ به بعد فاجعه‌آمیز خواهد بود. با برنامه کنونی بدترین وضع در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ خواهد بود که میزان کمبود به ترتیب ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ مگاوات خواهد شد.

بنابراین وزارت نیرو برای رفع خاموشی فرصتی ندارد و باید از همین حالا برای این کمبود اقدام کند، همچنین تصور نمی‌رود که بخش خصوصی در این زمینه اقدام خاصی انجام دهد.

۸. بررسی اثر افزایش دما بر مصرف

گرچه نمی‌توان خنکی اول سال ۱۳۹۴ را لزوم کاهش دما در تابستان سال جاری تلقی کرد، برخی کارشناسان حتی گرمای شدیدی را پیش‌بینی می‌کنند. در هر صورت باید منتظر ماه‌های گرم در سال‌های آینده باشیم.

با این وصف بدون آنکه در نظر داشته باشیم کاهش بار و تولید برق در فروردین را ملاک قرار

دهیم. مطالعات به عمل آمده در وزارت نیرو، نشان می‌دهد که تغییرات دما بین ۱۴ تا ۲۴ درجه تأثیری بر پیک بار نداشته ولی در تابستان در دمای بین ۲۵ تا ۴۰ درجه به‌ازای هر درجه افزایش دمای متوسط وزنی، حدود ۴۵۰ مگاوات و در دمای بالای ۴۰ درجه به‌دلیل اشباع سرماسازها بیشتر از ۳۰۰ مگاوات بر بار شبکه افزوده می‌شود.

از آنجا که پیک شبکه در ماه‌های مرداد یا تیر اتفاق می‌افتد، بنابراین در صورتی که تغییرات دمایی ماه‌های آینده مانند سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ پیش رود با مشکلاتی جدی روبرو می‌شوند. با ازدیاد درجه حرارت به بالای ۴۰ درجه در تهران و ۴۸ درجه در جنوب، سیستم برق حتماً با مشکل روبرو خواهد شد. تبلیغات تلویزیونی که در حال حاضر انجام می‌گیرد عملاً تأثیری در کاهش مصرف ندارد و لازم است برنامه خاص فرهنگی و ارشادی ارائه شود.

۹. سه حالت و چهار سناریو برای پیش‌بینی حداکثر بار شبکه در تابستان سال جاری و سال‌های آینده

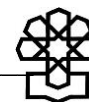
پیش از پرداختن به سناریوهای رشد مصرف، ضرورت دارد سه حالت را برای کمبود برق در نظر بگیریم. این سه حالت از آن‌رو ضرورت دارد که در شرایط کنونی، تولید و مصرف در نقطه سر به سر قرار دارد و سیستم، فاقد ذخیره سرد و گرم است، بنابراین با کوچک‌ترین اتفاق، احتمال خاموشی خواهند داشت. در شرایط کنونی حداقل سه حالت سفید، زرد (نارنجی) و قرمز را در احتمالات آینده خاموشی‌ها باید مدنظر قرار داد.

۹-۱. وضعیت سفید

حالت سفید در شرایط پیش‌بینی‌های معمول قرار داشته (درجه حرارت در تهران ۴۰ درجه و ۴۸ درجه در جنوب) که با توجه به پیش‌بینی‌های مسئولین وزارت نیرو با کمبود برق مواجه نخواهند بود و با اندکی برنامه‌ریزی در همین نقطه باقی خواهند ماند.

۹-۲. وضعیت زرد (نارنجی)

در این حالت احتمالاً وقایعی به‌وقوع خواهند پیوست که با پیش‌بینی‌های کنونی شکاف و فاصله خواهند داشت (درجه حرارت بالای ۴۰ درجه در تهران و ۵۰ درجه در جنوب). با توجه به وضعیت تولید، درجه حرارت و... و هر عاملی که باعث کمبود برق شود و تا ۲۰۰۰ مگاوات فاصله بین توان تولید و مصرف وجود داشته باشد، سیستم در حالت زرد قرار می‌گیرد.



۳-۹. وضعیت قرمز

در حالت قرمز عوامل بیشتری چون عوامل طبیعی، فرسودگی سیستم و ... موجب تشدید و بحرانی شدن کمبود برق می‌شوند که حدود ۴ هزار مگاوات کمبود توان تولید برق داشته باشند (چنانچه میانگین درجه حرارت تمام ایران بین ۳-۴ درجه از میانگین درجه حرارت سالیانه بالاتر رود و میزان رطوبت هوا از ۶۰ درصد پایین‌تر باشد) در این حالت خاموشی‌های گسترده‌ای به کشور تحمیل خواهد شد و کاملاً روشن است که اگر تنها تلفات کمتر از ۳ درصد کاهش یابد می‌توان از وضعیت قرمز خارج شد و در وضعیت زرد یا سفید استقرار یافت.

در حالت اول لازم است وضعیت در شرایط کنونی حفظ شود. برای حالت زرد و قرمز باید در حوزه عرضه و تقاضای برق، مواردی مشخص را مورد توجه قرار داد. باید، طرح‌های وعده داده شده عملی شود، برای صنایع کم‌بازده و شهرک‌های تفریحی محدودیت بار در نظر گرفته شود، وضعیت برق کشاورزی و چاه‌های روستایی و نحوه تعویض تجهیزات آن مورد بررسی قرار گیرد، وضعیت کنونی سرمایه‌ش، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف، استفاده از ایستگاه‌های رادیویی یا تلویزیونی با هدف اطلاع‌رسانی سازنده در شرایط اضطراری و... برای حل مشکل خاموشی در حالت‌های زرد و قرمز مدنظر تصمیم‌گیران و مجریان قرار گیرد. باید توجه داشت اصلی‌ترین فعالیتی که از وزارت نیرو برای بهبود جبران برق، انتظار می‌رود، کاهش تلفات است و در هر یک از حالت‌های زیر با کاهش تلفات، کشور دچار وضعیت قرمز نخواهد شد.

جدول ۱۰. سه حالت کمبود برق

راهکار	میزان کمبود برق (مگاوات)	حالت‌ها
	حفظ وضعیت موجود	سفید
	در نقطه سر به سر	زرد
	۳۰۰۰ تا	قرمز
بهره‌برداری از همه واحدهای نیروگاهی وعده داده شده، تعمیرات دوره‌ای واحدهای حرارتی، بازسازی نیروگاهی، ذخیره‌سازی آب سدها، تبدیل به نیروگاه‌های بخاری و گازی به سیکل ترکیبی، محدودیت بار صنایع دارای شدت انرژی بالا، تعیین درجه حرارت برای سیستم گرمایش دستگاه‌ها و سازمان‌ها در مناطق مختلف کشور، مدیریت بر مصارف کشاورزی، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف، اختصاص یک ایستگاه رادیو تلویزیونی بدون پرداخت هزینه برای تبلیغ و اطلاع‌رسانی و ...	۴۰۰۰	

بدیهی است در پیش‌بینی و مدیریت بحران‌ها همواره باید بدترین حالت را مدنظر داشت تا بتوان در حالت بحران با دقت بیشتری اعمال مدیریت کرد.

سناریوی اول - رشد متوسط چندساله

در صورتی که وضعیت اقتصادی، تأمین بودجه‌های عمرانی، گرمای هوا و سایر عوامل مؤثر مانند سال

۱۳۹۳ باشد می‌توان رشد نیاز مصرف سال ۱۳۹۴ را با توجه به رشد متوسط و سابقه دوره‌های گذشته حدود ۶ درصد منظور کرد.

سناریوی دوم - رشد متناسب

چنانچه عوامل مؤثر در رشد مصرف برق از جهش ناگهانی برخوردار نشوند و از تناسب بهتری پیروی کنند می‌توان رشد حداکثر نیاز مصرف برق سال ۱۳۹۴ را حدود ۵ درصد پیش‌بینی کرد.

سناریوی سوم - رشد معتدل

با توجه به شرایط آب و هوا همانند برخی از سال‌ها، رشد نیاز مصرف را می‌توان حدود ۴ درصد در نظر گرفت.

سناریوی چهارم - رشد کند

با توجه به کند شدن رشد اقتصادی و چالش‌های طرح هدفمند کردن یارانه‌ها از یک طرف و احتمال کاهش دما نسبت به سال ۱۳۹۳ از طرف دیگر، رشد نیاز مصرف حداقل تا حدود ۳ درصد قابل پیش‌بینی است. خلاصه چهار سناریوی یاد شده در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱. پیش‌بینی حداکثر نیاز مصرف برق در تابستان سال ۱۳۹۴

(مگاوات)

سناریو	حداکثر نیاز مصرف سال ۱۳۹۳	افزایش (درصد)	حداکثر نیاز مصرف سال ۱۳۹۴
یک	۴۸۷۹۸	۶	۵۱۷۲۶
دو	۴۸۷۹۸	۵	۵۱۲۳۸
سه	۴۸۷۹۸	۴	۵۰۷۵۰
چهار	۴۸۷۹۸	۳	۵۰۲۶۲

مآخذ: گزارش‌های آماری صنعت برق کشور ۱۳۹۳ و محاسبات انجام شده.

۱۰. پیشنهادهای راهکارهای مدیریت برق در سال ۱۳۹۴

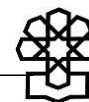
پیشنهادها و راهکارهایی در دو بخش عرضه و تقاضا ارائه می‌شوند. در بخش عرضه تقریباً همه عوامل در اختیار وزارت نیرو و مدیریت صنعت برق است و در بخش تقاضا همکاری و هماهنگی سایر دستگاه‌ها و مصرف‌کنندگان را دربر می‌گیرد.

۱-۱۰. بخش عرضه

در بخش عرضه تمام سعی و کوشش وزارت نیرو باید بر آن باشد که توان تولیدی برق کشور را افزایش دهد.

الف) بهره‌برداری از همه واحدهای نیروگاه‌های حرارتی وعده داده شده در گزارش‌های وزارت نیرو.

ب) تکمیل و احداث خطوط ۴۰۰ کیلوولت (طبق لیست پیوست).



جدول ۱۲. فهرست ورود به مدار نیروگاه‌ها از پیک ۱۳۹۳ تا پیک ۱۳۹۴

ردیف	نام نیروگاه	نوع واحد	شماره واحد	ظرفیت اسمی (مگاوات)	تاریخ سنکرون
۱	تجدیدپذیر	تجدیدپذیر	-	۴۶	۱۳۹۳
۲	DG , CHP	گازی	-	۲۹	۱۳۹۳
۳	چادرملو	بخش گاز	۲	۱۶۲	۱۳۹۳/۶/۱۷
۴	سیاه‌بیشه	تلمبه ذخیره‌ای	۴	۲۶۰	۱۳۹۳/۶/۲۶
۵	اسلام‌آباد غرب	گازی کوچک	۱	۲۵	۱۳۹۳/۶/۱۶
۶	اسلام‌آباد غرب	گازی کوچک	۲	۲۵	۱۳۹۳/۶/۲۳
۷	اسلام‌آباد غرب	گازی کوچک	۳	۲۵	۱۳۹۳/۷/۱۷
۸	گناوه	بخش بخار	۱	۱۶۰	۱۳۹۳/۷/۲۲
۹	هرمزگان (گنو)	بخش گاز	۳	۱۶۲	۱۳۹۳/۹/۵
۱۰	زرچین (کهنوج)	بخش گاز	۱	۱۶۲	۱۳۹۳/۹/۳۰
۱۱	هرمزگان (گنو)	بخش گاز	۴	۱۶۲	۱۳۹۳/۱۱/۲۸
۱۲	زرچین (کهنوج)	بخش گاز	۲	۱۶۲	۱۳۹۳/۱۲/۱۴
۱۳	اسلام‌آباد غرب	گازی کوچک	۴	۲۵	-
۱۴	تجدیدپذیر	تجدیدپذیر	-	۴	-
۱۵	DG , CHP	گازی	-	۱۲	-
جمع			*۱۴۲۱		

* با توجه به اینکه میزان کمبود برق حدود ۵ هزار مگاوات است. این مقدار نیرو گاه، تأثیر قابل توجهی در رفع کمبودها نخواهد داشت.

جدول ۱۳. پیش‌بینی ورود به مدار نیروگاه‌ها از پیک ۱۳۹۴ تا پیک ۱۳۹۵

ردیف	نام نیروگاه	نوع واحد	شماره واحد	ظرفیت اسمی (مگاوات)	پیش‌بینی تاریخ سنکرون
۱	تجدیدپذیر	تجدیدپذیر	-	۵۰	-
۲	DG , CHP	گازی	-	۱۰۰	-
۳	چادرملو	بخش بخار	۳	۱۶۰	آذر ۱۳۹۴
۴	ماهشهر (سربندر)	بخش گاز	۲و۱	۳۲۴	آبان و بهمن ۱۳۹۴
۵	صدوق (یزد ۲)	بخش گاز	۲و۱	۳۲۴	آبان و اسفند ۱۳۹۴
۶	بهبهان	بخش گاز	۲و۱	۳۲۴	دی ۱۳۹۴ و فروردین ۱۳۹۵
۷	زرچین (کهنوج)	بخش بخار	۳	۱۶۰	اسفند ۱۳۹۴
۸	سیمره	برقایی	۲و۱	۳۲۰	پاییز و زمستان ۱۳۹۴
۹	رودبار لرستان	برقایی	۲و۱	۴۵۰	-
جمع			۲۲۱۲		

مأخذ: محاسبات محقق.

البته باید توجه داشت که با این گونه نیروگاه‌های ضعیف نمی‌توان مشکل برق کشور را حل کرد.

مشکلات و راهکارها

طی چند سال گذشته مشکلاتی از جمله موارد زیر سبب تأخیر روند اجرای طرح‌ها شده است که راهکارهایی نیز برای بخشی از آنها قابل اعمال است:

- روند گشایش L.C و عدم استفاده از محل منابع صندوق توسعه ملی.
- مشکل ذینفع واحد و فرآیند طولانی تشکیل سندیکای بانکی.^۱
- فرآیند طولانی بررسی طرح و انعقاد قرارداد مشارکت مدنی در بانک‌های عامل برای بخش خصوصی.
- درخواست وثایق غیر از اصل سرمایه از طرف بانک‌ها که سرمایه‌گذاران فاقد آنند.
- تغییرات ناشی از نرخ ارز و افزایش سهم آورده سرمایه‌گذار.
- نبود منابع نقدینگی مطمئن برای خرید برق تولیدی بخش خصوصی.
- دشواری مکانیسم ارائه تسهیلات مالی به سرمایه‌گذاران.
- عدم تأمین نقدینگی باعث تحقق نیافتن هدف ماده (۱۳۳) قانون پنجم توسعه^۲ و

۱. با توجه به کمبود ارز در بانک‌ها و حجم زیاد سرمایه‌گذاری در طرح‌های نیروگاهی یک بانک به تنهایی قادر به تأمین ارز مورد نیاز نیست و احتیاج به چند بانک می‌باشد که روی هم بتوانند ارز مورد نیاز را تأمین کنند که لازمه آن سندیکای بانکی است.

۲. ماده (۱۳۳) قانون برنامه پنجم توسعه: به منظور تنوع در عرضه انرژی کشور، بهینه‌سازی تولید و افزایش راندمان نیروگاه‌ها، کاهش اتلاف و توسعه تولید همزمان برق و حرارت، شرکت توانیر و شرکت‌های وابسته و تابعه وزارت نیرو موظفند:

الف) با استفاده از منابع حاصل از فروش نیروگاه‌های موجود یا در دست اجرا و سایر اموال و دارایی‌های شرکت‌های مذکور و با رعایت قانون نحوه اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل‌وچهارم (۴۴) نسبت به پرداخت یارانه خرید برق از تولیدکنندگان برق پراکنده با مقیاس کوچک و ظرفیت‌های تولید برق مشترکین از طریق عقد قراردادهای بلندمدت و همچنین تبدیل تا دوازده‌هزار (۱۲,۰۰۰) مگاوات نیروگاه گازی به سیکل ترکیبی اقدام کنند.

تبصره - در صورت تمایل بخش‌های غیردولتی به تبدیل نیروگاه‌های گازی موجود خود به سیکل ترکیبی، شرکت توانیر و شرکت‌های وابسته و تابعه وزارت نیرو می‌توانند از محل منابع موضوع بند «الف» این ماده نسبت به پرداخت تسهیلات در قالب وجوه اداره شده به آنها اقدام کنند.

ب) به شرکت توانیر و شرکت‌های وابسته و تابعه وزارت نیرو اجازه داده می‌شود نسبت به انعقاد قراردادهای بلندمدت خرید تضمینی برق تولیدی از منابع انرژی‌های نو و انرژی‌های پاک با اولویت خرید از بخش‌های خصوصی و تعاونی اقدام کنند. قیمت خرید برق این نیروگاه‌ها علاوه بر هزینه‌های تبدیل انرژی در بازار رقابتی شبکه سراسری بازار برق، با لحاظ متوسط سالانه ارزش وارداتی یا صادراتی سوخت مصرف نشده، بازدهی، عدم انتشار آلاینده‌ها و سایر موارد به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد.

تبصره - وزارت نیرو مجاز است با رعایت قانون نحوه اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل‌وچهارم (۴۴) منابع مورد نیاز این جزء را از محل منابع حاصل از فروش نیروگاه‌ها و سایر دارایی‌ها از جمله اموال منقول و غیرمنقول، سهام و سهم‌الشرکه خود و سایر شرکت‌های تابعه و وابسته و بنگاه‌ها، تأمین و تمهیدات لازم را برای این نیروگاه‌ها به منظور استفاده در شبکه سراسری برق فراهم کند.

ج) از توسعه نیروگاه‌های با مقیاس کوچک تولید برق توسط بخش‌های خصوصی و تعاونی حمایت کند.

د) وزارت نیرو مجاز است در طول برنامه نسبت به افزایش توان تولیدی برق تا بیست‌وپنج‌هزار (۲۵,۰۰۰) مگاوات از طریق سرمایه‌گذاری بخش‌های عمومی، تعاونی و خصوصی اعم از داخلی و خارجی و یا منابع داخلی شرکت‌های تابعه و یا به صورت روش‌های متداول سرمایه‌گذاری از جمله ساخت، بهره‌برداری و تصرف (BOO) و ساخت، بهره‌برداری و انتقال (BOT) اقدام نماید.

تبصره - سهم بخش‌های خصوصی و تعاونی از میزان بیست‌وپنج‌هزار (۲۵,۰۰۰) مگاوات مذکور در این بند، حداقل ده‌هزار (۱۰,۰۰۰) مگاوات است.

ه) وزارت نیرو حسب درخواست نسبت به صدور مجوز صادرات و عبور (ترانزیت) برق از نیروگاه‌های با سوخت غیرپارانه‌ای متعلق به بخش‌های خصوصی و تعاونی اقدام کند.



همچنین واگذاری طرح‌های نیمه‌تمام سبب توقف ادامه روند احداث نیروگاه‌ها شد. به‌علاوه مشکلات مربوط به گشایش اعتبار اسنادی نیروگاه‌های خصوصی طی چند سال اخیر سبب تأخیر در روند احداث این نیروگاه‌ها شده است.

- مشکل ارسال سوئیفت به‌دلیل تحریم‌های بین‌المللی، که منجر به تحمیل هزینه‌های اضافی برای جابجایی پول به سایر کشورها می‌شود.

- عدم وجود اعتبارات و نقدینگی لازم برای پرداخت بهای خرید نیروگاه‌ها.

- عدم پذیرش عاملیت بانک‌ها به‌دلیل بدهی‌های سرمایه‌گذاران و صنعت برق به بانک‌ها در رابطه با بازپرداخت اقساط وام‌های دریافتی.

ب) نظر به اینکه بالغ بر ۵۵/۷ درصد ظرفیت نیروگاهی کشور توربین گازی و چرخه ترکیبی است پیشنهاد می‌شود سیستم‌هایی نظیر سیستم FOG^۱ در همه واحدهای گازی منصوبه در مناطق گرم و خشک اجرا شود.

ج) از آنجا که اغلب سیستم‌های خنک‌کننده واحدهای بخاری نیروگاه‌ها، سیستم خشک است. بنابراین در ایام گرم، توان واحدهای بخاری هم کاهش می‌یابد. بنابراین رفع این عیب حتی به میزان کم در کوتاه‌مدت و انجام مطالعات لازم بلندمدت پیشنهاد می‌شود.

د) ضمن تعمیرات دوره‌ای واحدهای حرارتی، کوشش شود تعمیرات واحدهای حرارتی به‌نحوی برنامه‌ریزی و انجام گیرد که تا قبل از شروع افزایش بار سیستم، خاتمه یابد.

ه) به‌منظور افزایش کارایی و راندمان واحدهای قدیمی، تهیه برنامه بازسازی و احیای نیروگاه‌ها ضروری است.

و) براساس اظهارات مقامات مسئول، بهره‌برداری از نیروگاه اتمی بوشهر در تابستان سال جاری آغاز شده و به‌نظر می‌رسد لازم است برای ورود برق این نیروگاه به مدار، برنامه مدونی آماده و حداقل ۳۰۰ مگاوات از آن دریافت شود.

ز) تا زمانی که پیک بار به مرحله بحرانی نرسیده تا حدی که بهره‌برداری از منابع آب برای مصارف

و) وزارت نیرو مکلف است در صورت نیاز با حفظ مسئولیت تأمین برق، به‌منظور ترغیب سایر مؤسسات داخلی به تولید هر چه بیشتر نیروی برق از نیروگاه‌های خارج از مدیریت آن وزارتخانه، براساس دستورالعملی که به تأیید شورای اقتصاد می‌رسد، نسبت به خرید برق این نیروگاه‌ها اقدام کند.

ز) چنانچه بخش خصوصی با سرمایه خود تلفات انرژی برق را در شبکه انتقال و توزیع کاهش دهد، وزارت نیرو موظف است نسبت به خرید انرژی بازیافت شده با قیمت و شرایط در دوره زمانی که به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد اقدام یا مجوز صادرات به همان میزان را صادر کند.

تبصره - آیین‌نامه اجرایی مربوط به این بند باید ظرف سه ماه پس از تصویب این قانون به تصویب وزیر نیرو برسد.

ح) قیمت انرژی برای واحدهایی که مصرف سالانه سوخت آنها بیش از دوهزار مترمکعب معادل نفت کوره یا قدرت مورد استفاده آنها بیش از دو مگاوات است، در صورت عدم رعایت معیارها و ضوابط موضوع دستورالعمل‌های این ماده، که به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد، با ارائه فرصت مناسب افزایش می‌یابد.

کشاورزی یا حفظ اکوسیستم اجازه می‌دهد، انرژی برقی کمتری تولید شود تا بتوان آب بیشتری برای تولید برق در زمان پیک ذخیره کرد. این بخش باید توسط شرکت شبکه انجام گیرد و با استفاده از سری زمانی و برنامه‌ریزی‌های لحظه‌ای، کوتاه‌مدت، میان‌مدت از هم‌اکنون با سناریوهای مختلف، طراحی و آماده شود.

ح) در دهه اخیر احداث نیروگاه‌های مختلف اعم از بخاری، گازی و سپس تبدیل آنها به سیکل ترکیبی راهبرد اصلی توسعه تولید در صنعت برق بوده است، اتخاذ این راهبرد شبکه برق کشور را با مسائلی روبرو کرده است. به دلیل نرخ بالای رشد نیاز مصرف شبکه برق، توسعه نیروگاه‌ها و تبدیل آن به چرخه ترکیبی با مشکلات حادی مواجه شده که به برخی از آنها به‌طور اجمال اشاره می‌شود:

– در دسترس نبودن قطعات و تجهیزات

نواقص احتمالی به‌وجود آمده در تجهیزات نیروگاه‌ها و انتقال، شاید چندان اساسی نباشد ولی به‌خاطر یک قطعه جزئی و کم‌هزینه زمان خاموشی افزایش یافته و اگر تصمیم به تهیه قطعه حتی به فاصله کوتاه گرفته شود باز هم انرژی توزیع نشده زیاد می‌شود.

– کاهش ظرفیت تولید شبکه با افزایش دما و...

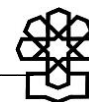
از دیگر موانع در افزایش عرضه می‌توان به کاهش ظرفیت تولید شبکه با افزایش دما و ارتفاع نصب محل نیروگاه‌ها، افزایش هزینه تعمیرات به‌دلایل مختلف، افزایش نرخ خروج اضطراری مولدها در شبکه، نبود ابزار فنی مناسب برای شناسایی و رفع سریع عیب و... اشاره کرد.

۱. به‌طور کلی دولت‌ها از سال ۱۳۸۶ به بعد به صنعت برق اهمیت لازم را نداده‌اند و تصور حاکم این بوده که توان تولید برای حد مشخصی کافی است.

۲. در سال ۱۳۸۴ قرارداد نیروگاه‌هایی به قدرت ۱۵۰۰۰ هزار مگاوات در دست اجرا بود، ولی در سال ۱۳۹۳ فقط قرارداد ۱۵۰۰ مگاوات آماده اجرا بود درحالی که انتظار بود با توجه به درآمدهای ارزی ناشی از افزایش قیمت نفت در سال‌های قبل از سال ۱۳۹۳ سرمایه‌گذاری برای ایجاد توان نیروگاهی کشور براساس پیش‌بینی رشد مصرف برق، نسبت به دوره‌های قبل از سال ۱۳۸۴ افزایش یابد ولی متأسفانه این اتفاق رخ نداد و امروز صنعت برق کشور با مشکل روبرو است.

۲-۱۰. بخش تقاضا

در بخش تقاضا همواره صرفه‌جویی یا مدیریت بر مصرف برق مطرح می‌شود. لذا به برخی از این راهکارها به‌شرح زیر اشاره می‌شود: (لازم به‌ذکر است اغلب مواردی که در بخش تقاضا برای مصرف‌کننده محدودیت ایجاد می‌کند به محوریت کوتاه‌مدت و حداکثر در یک سال باید مدنظر باشد و نه بیشتر)



الف) اعمال مدیریت (محدودیت بار صنایع)

محدودیت بار صنایع که با هماهنگی و همکاری آنان انجام می‌گیرد که از سال ۱۳۷۷ شروع شده و ادامه دارد.

صنایع بزرگ را می‌توان به چند گروه به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

– صنایع آلومینیم و ذوب فلز

این نوع صنایع مصرف‌کننده برق به علت شرایط خاص نمی‌توانند بار خود را قطع کنند. فقط امکان تقلیل بار قسمت‌هایی که با صدماتی روبرو نمی‌شوند وجود دارد.

– صنایع نورد و امثال آن

اغلب صنایع نورد به‌ویژه تولید میلگرد، مصارف برق بالایی دارند ولی ارزش‌افزوده چندانی ندارند. با این کارخانه‌ها باید هماهنگی بیشتری به‌عمل آورند تا مصارف خود را به‌ویژه در پیک شب و پیک روز، کاهش یا قطع کنند و در مواقعی که شبکه دچار مشکلات فراوانی است این کارخانه‌ها را می‌توان به مدت دو ماه در ایام تابستان تعطیل کرد و ضرر و زیان‌های احتمالی آنها توسط دولت پرداخت شوند.

● صنایع باید طبقه‌بندی شوند، صنایعی که وزن بهای برق مصرفی‌شان بیش از ارزش‌افزوده‌شان است باید حداقل از ۱۵ خرداد تا ۱۵ شهریور با محدودیت به تولید ادامه دهند.

● با تنظیم ساعات کار صنایع دو شیفته و نیز برنامه مرخصی کارکنان حتی‌الامکان می‌توان بار تابستان را کاهش داد. همچنین بهتر است برنامه شیفت دوم کارخانه‌ها به شیفت سوم منتقل شود.

● برخی کارخانه‌ها، مقطعی از سال را به تعمیرات اختصاص می‌دهند. ترجیحاً این مقطع به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که با ایام پیک همزمان شده و در این ایام تعطیل شده و به تعمیرات بپردازند.

ب) مدیریت مصرف در بخش خدمات

ارزش‌افزوده بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی حدود ۵۰ درصد و مصرف برق این بخش حدود ۱۰ درصد است درحالی که بخش صنعت با ارزش‌افزوده حدود ۲۰ درصد، حدود ۳۳ درصد برق را مصرف می‌کند. بنابراین باید کوشش کرد که مدیریت مصرف بخش خدمات به‌صورت قطع برق اعمال نشود، بلکه با اطلاع‌رسانی، تشویق و ترغیب، آنان را به استفاده از وسایل کم‌مصرف به‌ویژه لامپ‌های کم‌مصرف ترغیب کرد تا مصارف خودشان را کاهش دهند.

گفتنی است که بالاترین نرخ فروش برق مربوط به این بخش بوده است و متوسط درآمد حاصل از فروش برق به این بخش در سال ۱۳۹۳ حدود ۸۸,۵۹۸ ریال برای هر کیلووات ساعت بوده درحالی که متوسط قیمت تمام شده با بهای قیمت سوخت یارانه‌ای ۸۰۰ ریال اعلام شده است (متأسفانه تاکنون وزارت نیرو قیمت تمام شده برق را براساس اصول علمی محاسبه نکرده است). بنابراین وزارت نیرو باید

حتی به منظور جلوگیری از کاهش درآمد خود و همچنین حفظ ارزش افزوده آن در تولید ناخالص داخلی، از قطع برق بخش خدمات خودداری کند.

ج) مدیریت بر مصارف عمومی

مصارف عمومی که قسمت عمده آنها به مصارف ادارات، سازمان‌ها و... اختصاص دارد می‌تواند با مدیریت مصرف، حداکثر تلاش خود را به عمل آورد و در ساعات پیک کلیه مصارف سرمایش و غیرضروری دیگر خود را قطع کنند.

از جمله آنها می‌توان به مدیریت بر سیستم سرمایش مؤسسات عمومی اشاره کرد. خاموش کردن تأسیسات سرمایشی عمومی بعد از تعطیلی اداره‌ها و سازمان‌ها، کنترل این دستگاه‌ها و بالاخره عدم استفاده از آنها در حرارت کمتر از ۲۷ درجه توصیه می‌شود. ضمناً سیستم‌های سرمایشی ادارات را می‌توان یک ساعت دیرتر از شروع کار روشن و یک ساعت زودتر از خاتمه کار خاموش کرد.

د) مدیریت بر مصارف کشاورزی

چنانچه بتوان به نحوی بر مصارف چاه‌های آب کشاورزی مدیریت کرد که از روشن کردن موتور پمپ‌ها در ساعات پیک خودداری کنند بسیار سودمند خواهد بود. یکی از راهکارها که پیش از این هم مطرح شده این است که هر مشترک کشاورزی ملزم شود در ساعات پیک مصرف تابستان، کاملاً از برق استفاده نکند و در مقابل مصارف آنها در ساعات غیرپیک رایگان باشد نکته دیگر ارزیابی داده - ستانده در مصرف برق است که آیا میزان برق استفاده شده در تولید هر کیلو یا هر تن سیب‌زمینی یا هر محصول کشاورزی، صرفه اقتصادی دارد یا نه؟

ه) لامپ کم‌مصرف

کوشش وزارت نیرو در سال‌های اخیر در توزیع و تبلیغ لامپ کم‌مصرف قابل توجه و شایسته تقدیر است. علاوه بر توزیع این لامپ‌ها در سطح مصرف‌کننده‌ها، اقدام وزارت نیرو در جهت جایگزینی لامپ‌های کم‌مصرف بجای لامپ‌های رشته‌ای و سایر لامپ‌های پرمصرف برای روشنایی معابر باید ادامه یابد.

به هر حال باید راهکار اجرایی مناسبی اتخاذ و تولید و مصرف لامپ‌های رشته‌ای را از چرخه تولید و مصرف خارج کرد. در عین حال که باید مصرف لامپ‌های مدادی به هر شکل ممنوع شود.

و) استفاده از چراغ‌های دارای سلول‌های فتوولتائیک برای روشنایی پارک‌ها و فضای سبز شهرداری می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. همکاری و کمک وزارت نیرو به‌ویژه سازمان انرژی‌های نو ایران با شهرداری‌ها بسیار مؤثر خواهد بود. در مناطق عمومی استفاده از این لامپ‌ها توصیه می‌شود.

ز) اطلاع‌رسانی، رسانه ملی و استفاده از ایستگاه رادیویی، تلویزیونی در مواقع اضطراری

اطلاع‌رسانی از طریق رادیو و تلویزیون می‌تواند همانند سال‌های قبل از فشار به شبکه، اندکی بکاهد



وضعیت برق هر شهر و یا حتی محله می‌تواند از طریق رادیو و تلویزیون و حتی در مقاطعی که با مشکل خاصی مواجهند مرتبا (حتی با زیرنویس تلویزیونی) به آگاهی مردم برسد.

ح) عدم خاموشی سازماندهی شده و خاموشی برخی مراکز تفریحی (به صورت کوتاه مدت)
متأسفانه در سال‌های گذشته، آسان‌ترین راه انتخاب شده و با تقسیم‌بندی خاموشی‌ها بین شرکت‌های برق منطقه‌ای و بالاخره تقسیم خاموشی‌ها بین محله‌ها و حتی بیمارستان‌ها و مراکز خدماتی چون بانک‌ها و... کوشش شده که ایام را بگذرانند، لکن می‌توان برنامه‌ریزی کرد که از ۱۵ خرداد تا ۱۵ شهریور، به جای انتخاب روش‌های عمومی، برق برخی شهرک‌های تفریحی حداقل در بازه‌هایی از زمان قطع شود. با توجه به اینکه شهرک‌های تفریحی در فصول تابستان در اوج کاری خود به سر می‌برند دولت نسبت به ضررهای ناشی از قطع برق و تأثیر منفی آن بر سرمایه‌گذاری در این حوزه نیز دقت و توجه لازم را داشته باشد.

ط) کاهش بار با کاهش فرکانس (به صورت کوتاه مدت)

یکی از راهکارهایی که همواره به عنوان ساده‌ترین راه به نظر مرکز دیسپاچینگ می‌رسد کاهش فرکانس است زیرا اختیار و ابزار آن بی‌واسطه در دست مرکز کنترل شبکه بوده است. کاهش فرکانس از دیرباز توسط مرکز کنترل اجرا شده و توانسته از این طریق بیشترین میزان (۵۷۱ مگاوات در سال ۱۳۸۳) بار را کم کند. کاهش فرکانس نه تنها نوعی کم‌فروشی است بلکه موجب صدماتی به شبکه می‌شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود که کاهش فرکانس نه به عنوان اولین، بلکه به عنوان آخرین راهکار مهم اجرا شود.

ی) جابجایی پیک

در برخی نقاط کشور پیک بار در شبکه سراسری بجای اول شب به دو ساعت بعد از ظهر منتقل شده و لازم است کارشناسان وزارت نیرو این مورد را نیز مورد بررسی قرار دهند تا مشکل پیک جابجا نشود.

ک) رفع محدودیت‌های آب مورد نیاز نیروگاه‌های همدان و اسلام‌آباد که هم‌اکنون در پیک با ۵۰ درصد بهره‌برداری می‌شوند. تأمین اعتبار مورد نیاز برای انتقال آب (با فوریت) که سبب افزایش ۸۰۰ مگاوات ظرفیت قابل تولید نیروگاه‌های بخاری خواهد شد.

ل) رفع محدودیت شبکه برای افزایش تولید نیروگاه‌های صنایع شامل LNG، که در این صورت با حفاظت ویژه، ظرفیت دریافتی از نیروگاه‌های صنایع ۱۰۰۰ مگاوات افزایش می‌یابد.

م) تأمین نقدینگی مورد نیاز برای فعال ساختن طرح‌های دولتی در دست احداث از جمله نیروگاه سیکل ترکیبی ماهشهر (سربندر) و طرح‌های انتقال شامل خط و پست.

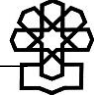
ن) تسریع در گشایش اعتبار اسنادی نیروگاه‌های بخش خصوصی.

- س) تأمین نقدینگی برای پرداخت بهای خرید برق نیروگاه‌های بخش خصوصی دارای طرح در دست احداث.
- ع) افزایش ظرفیت دریافتی برون‌مرزی.
- ف) اصلاح قراردادهای موضوع بند «۱۹» قانون بودجه سال ۱۳۹۲ و افزایش دوره زمانی محاسبه سوخت صرفه‌جویی شده از یک سال به دو سال برای تسریع در روند احداث بخش بخار نیروگاه‌های سیکل ترکیبی.
- ص) اختصاص منابع لازم از محل صندوق توسعه ملی، تسهیل و تسریع در تأمین منابع مورد نیاز سرمایه‌گذاری.
- ق) انتقال بدهی‌های قانونی وزارت نیرو به سیستم بانکی کشور بابت نیروگاه‌های واگذار شده به دولت.
- ر) رفع موانع و تسهیل در فرآیند اخذ تسهیلات برای طرح‌های نیروگاهی در سیستم بانکی کشور.

پیوست

طرح‌های مهم و کلیدی که طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ باید به بهره‌برداری برسند

۱. تکمیل پست سلطانیه
۲. تکمیل ارتباطات خط ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه پره‌سر
۳. خط ۴۰۰ کیلوولت سیاه‌بیشه - وردآورد
۴. خط ۴۰۰ کیلوولت اردبیل - میانه و توسعه فیدر در اردبیل و میانه
۵. خط ۴۰۰ کیلوولت بم - زاهدان
۶. پست ۴۰۰ کیلوولت بم
۷. پست ماهشهر و اتصالات ۲۳۰ کیلوولت
۸. خط ۴۰۰ کیلوولت عسلویه - جناح
۹. پست ۴۰۰ کیلوولت بهبهان
۱۰. خط ۲۳۰ کیلوولت ایلام - سیمره
۱۱. خط ۲۳۰ کیلوولت داریان - ارومانات
۱۲. پست ۴۰۰ کیلوولت مرکز مازندران و خط ارتباطی
۱۳. پست ۲۳۰ کیلوولت نوشهر
۱۴. خط ۴۰۰ کیلوولت عنبرآباد - کهنوج
۱۵. پست ۴۰۰ کیلوولت کهنوج
۱۶. خط ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه خرم‌آباد
۱۷. پست ۴۰۰ کیلوولت اردبیل



۱۸. خط ۴۰۰ کیلوولت ارومیه - خوی
۱۹. پست ۴۰۰ کیلوولت ارومیه
۲۰. خط ۴۰۰ کیلوولت گتوند - شازند
۲۱. خط ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه گناوه - گناوه



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۴۳۹۲

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بحران برق در سال جاری و سال‌های آینده

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین: مجتبی درویش‌توانگر

همکاران: مهدخت متین، ابراهیم مقصودی، زهرا جعفری

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی، هاشم خوبی

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی: _____



تاریخ انتشار: ۱۳۹۴/۵/۲۶