بحران برق در تابستان سال ۱۳۸۹

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۰۲۸۰

خردادماه ۱۳۸۹

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

به‌نام خدا

فهرست مطالب

چکیده ۱
مقدمه ۱
۱. بحران برق در ایران ۲
۲. تولید انرژی برق در ده سال گذشته (سال‌های ۱۳۷۸–۱۳۸۸) ۹
۳. ظرفیت نامی (نصب شده اسمی) نیروگاه‌های برق کشور ۱۰
۴. مصرف انرژی برق ۱۱
۵. خلاصه پیش‌بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۸۹ ..... ۱۳
۶. تلفات برق در شبکه‌های توزیع و انتقال برق ۱٤
۷. بررسی اثر افزایش دما بر مصرف ۱۵
۸. سه حالت و چهار سناریو برای پیش‌بینی حداکثر بار شبکه در تابستان ۱۳۸۹ ..... ۱۸
پیشنهادها و راهکارهای مدیریت برق در سال ۱۳۸۹ ..... ۲۰

بحران برق در تابستان سال ۱۳۸۹

چکیده

خاموشی‌های گسترده برق در سال ۱۳۸۷ و پراکنده در سال ۱۳۸۸ و نتایج زیان‌بار آن در رابطه با صنایع، خدمات و رفاه عمومی، ضرورت توجه بیشتر به توازن در تولید و مصرف برق را ایجاب می‌کند.

براساس برآوردهای صورت گرفته تاکنون فاصله میزان تولید تا نیاز مصرف در تابستان سال ۱۳۸۹ حداقل معادل ۱۰۰۰ مگاوات است که این کمبود با مدیریت در طرف عرضه و مدیریت در طرف تقاضا از هم‌اکنون قابل جبران است.

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

در طرف تقاضا، اعمال مدیریت (محدودیت بار صنایع با شدت انرژی بالا)، مدیریت مصرف در بخش خدمات، مدیریت بر مصارف عمومی، مدیریت بر مصارف کشاورزی، ادامه توزیع لامپ کم‌مصرف، اطلاع‌رسانی در رسانه ملی و اختصاص یک ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی در مواقع اضطراری و ... نیز باید مورد توجه تصمیم‌گیران و مجریان باشد.

مقدمه

انرژی الکتریکی پیش‌نیازی مهم در کلیه جوامع و کشورها اعم از توسعه‌یافته یا درحال توسعه، محسوب می‌شود. به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه و 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 پیشی‌گرفتن نرخ رشد تقاضای برق از نرخ رشد عرضه آن (که عموماً به‌دلیل افزایش روزافزون مشترکان و توسعه کشاورزی و صنعت و عدم توجه کافی به مدیریت مصرف برق است) و از طرف دیگر نیاز به زمان زیاد و لزوم سرمایه‌گذاری سنگین برای توسعه ظرفیت‌های تولید و انتقال و توزیع، مسائلی هستند که موجبات کمبود برق و بروز خاموشی را فراهم می‌سازد.

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.

براساس برآوردهای صورت گرفته، تاکنون فاصله میزان تولید تا نیاز مصرف در تابستان سال ۱۳۸۹ معادل ۱۰۰۰ مگاوات است که این کمبود با مدیریت در طرف عرضه و مدیریت در طرف تقاضا از هم‌اکنون قابل جبران است.

تأکید می‌شود 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 به‌تنهایی 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 به‌صورت زیان از فقدان تولید و سایر خسارت‌های فیزیکی وارد می‌کند، درحالی که در بخش‌های غیرتولیدی (مانند خانگی) بخش عمده‌ای از زیان‌ها ناملموس و غیرقابل اندازه‌گیری است. ازجمله این زیان‌ها می‌توان به برهم خوردن نظم زندگی، تأثیرات روانی خاموشی و کاهش مطلوبیت رضایت و رفاه مصرف‌کنندگان اشاره کرد.

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 موانعی مواجه بوده است. برای مثال، در سال ۱۳۵۵ کمبود برقی که سالیان قبل به اشکال نهفته‌ای در بطن صنعت برق وجود داشت کاملاً بارز شد و خاموشی‌ها آغاز گردید و باعث نارضایتی اجتماعی زیادی شد. این شرایط درحالی رخ داد که هنوز همه روستاها از نعمت برق برخوردار نشده (تعداد روستاهای برق‌دار شده سالیانه ۷۹۹ روستا و در کل ۲۳۶۰ روستا بود) و الگوی مصرف برق شهری نیز در آستانه رشد واقع نشده بود.

سابقه ٤٠ سال صنعت برق در کشور تقریباً این موضوع را نشان داده است که گرچه در بعضی از سال‌ها رشد مصرف برق تا ۱۰ درصد هم افزایش یافته است، ولی لازم است رشد ۷/۵ درصدی مصرف برق سالیانه پیوسته به‌عنوان اصلی در سیاستگذاری‌های آتی مسئولین در نظر گرفته شود، هرچند در صورت تغییر برنامه‌های آتی و سند چشم‌انداز این میزان نیز تغییر کند.

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

مشکلات و معضلات این صنعت صرفاً در خودش خلاصه نشده و به تمام صنایع پایین‌دستی و بالادستی و کل مردم و اقتصاد کشور منعکس خواهد شد. دولت‌ها به صنایع میانی خود بسیار اهمیت می‌دهند، لذا به تمام حوزه‌های عملکرد و تأثیر آنها یعنی به تمام داده‌ها،[1] ستاده‌ها،[2] نحوه مدیریت، نیروی انسانی و فضای قانونی که لازم است این صنعت در آن به حیات خود ادامه دهد، اهمیت فراوان می‌دهند.

مطالعات بانک جهانی نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۰ سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهان در بخش انرژی معادل ۲۰ هزار میلیارد دلار است که از این میزان ١٦ هزار میلیارد دلار نیاز صنعت برق و ٤ 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 نمی‌تواند مشکل برق را حل کند** (کویت و عربستان نمونه قابل ذکر آن است).

بحران‌هایی که در صنعت برق به‌وجود می‌آید برعکس سایر بحران‌ها (مثل کمبود کالا از قبیل گندم، برنج و ...) است زیرا نمی‌توان آن را به سرعت و با تأمین منابع مالی و اتخاذ بعضی از سیاست‌ها در کوتاه‌مدت مرتفع کرد، بلکه چون عوامل متعددی باعث ایجاد این بحران‌ها می‌شود 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[3]

صنعت برق در سرزمین ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و گرمای بیش از حد آن در یک سوم کشور 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.

وزارت نیرو با توجه به اختیارات حاصله از بند «ب» تبصره «٦» قانون بودجه سال ١٣٨٦ قیمت‌های جدید برق خانگی را تدوین و پس از تأیید معاونت ریاست محترم جمهوری به اجرا درآورد.

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 که درحال حاضر حداقل پنج میلیون نفر خانوار از چنین تغییری ناراضی شده‌اند و وزارت نیرو هم در بهترین حالت،

1. Input
2. Output
۳. درحال حاضر کشور یکی از گران‌ترین و ارزان‌ترین برق‌های دنیا را داراست (برق موقت یکی از گران‌ترین‌ها و برق کشاورزی ارزان‌ترین «بجز در هندوستان برق کشاورزی رایگان است»).

درآمد خود را کمتر از ٤٠ میلیارد تومان افزایش داد. اعداد دقیق پس از رفتار مصرف مشترکین قابل محاسبه خواهد بود؛ ولی تقریباً اکثر افزایش الگوی مصرف به طبقه متوسط شهری تعلق گرفت که لازم است مورد بررسی قرار گیرد؛ زیرا این امر خود نوعی بی‌عدالتی است. فشاری که به این ۵-۶ میلیون مشترک در ایران با این تغییر نرخ وارد آمد باعث شد دولت چهار بار تعرفه را تغییر دهد.

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

علیرغم مدیریت نسبتاً قوی در زمینه‌های فنی و مهندسی در ایران، سطح نازل دانش و اطلاعات پیرامون اقتصاد صنعت برق و به‌ویژه ضعف در فرموله کردن تعرفه‌های برق مبتنی‌بر 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 شده است که انتخاب این ساختارهای محاسباتی و گزینش آن با توجه به شرایط منطقه‌ای و تولیدی برق و میزان مصرف مشترکین و عوامل دیگر صورت گرفته است. هر چه این چارچوب محاسباتی و تعرفه‌گزینی با مطالعه علمی‌تر و منطقی‌تر صورت گیرد به‌تبع 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[1] 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.[2] تغییر در الگوی مصرف مشترک از تغییر میانگین مصرف و تقاضای ساعتی در ساعت پیک ناشی می‌شود و با نسبت به‌دست آمده از مصرف نهایی یا اندازه بازده مشخص شده تغییر می‌کند. درواقع قیمت برق به عوامل ذیل وابسته است:

1. Actual Utility Tariffs
2. Tariff Studies- Genesis, TATA, 12TH Oct. 1991

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

ب) سطح معیار مصرف انرژی (مشخص‌کننده جایی که در تعرفه نهایی مشترک باید باشد)،

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 اندازه‌گیرهایی 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 افزوده می‌شود. لذا حفظ برآورد کارآی شاخص هزینه ـ فایده در روش‌های تحلیلی بسیار اهمیت دارد. درحال حاضر ما دارای ارزان‌ترین برق دنیا در بخش کشاورزی (بعد از هند که مجانی است) و یکی از گران‌ترین برق‌ها در بخش آزاد هستیم که نشان از برخورد غیراصولی با ساختار تعرفه‌گذاری در صنعت برق دارد[۱] [با توجه به قیمت نسبی اقتصادی در رابطه [GNP/C $C = \frac{GNP}{KWh}$) با یک واحد درآمد ملی چند کیلووات ساعت برق خانگی می‌توان خرید «قیمت میانگین خانگی»).

از طرف دیگر باید خاطر نشان کرد که با توجه به شرایط اقلیمی کشور قیمت‌های برق در تعرفه‌ها نمی‌تواند از حدی بالاتر باشد. **بنابراین منابع داخلی وزارت نیرو نمی‌تواند سرمایه لازم برای توسعه و افزایش تولید را تأمین کند و دولت به ناچار مانند اغلب کشورهای دنیا به‌خصوص کشورهای حاشیه خلیج فارس باید از منابع عمومی به این صنعت کمک بگیرد.**

۲-۱. بی‌توجهی به صرفه‌جویی و حفظ برق، بالا بودن میزان تلفات، پایین بودن میزان بهره‌برداری و کارآیی برق در مصرف نهایی و اتلاف سرمایه‌ها و منابع

متأسفانه میزان تلفات در ۲۰ سال گذشته از ۱۵ درصد به بیش از ۲۰ درصد افزایش یافته است درحالی که در اغلب کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه این میزان کاهش چشمگیری داشته است، نمونه بسیار موفق آن کره جنوبی است.

همزمان با آغاز رشد اقتصادی کشور و افزایش شمار مشترکان و مصرف‌کنندگان برق، درحال حاضر توسعه پایدار، رفاه عمومی، امنیت اجتماعی، گسترش بهداشت، تداوم تولید، آموزش و پرورش و اطلاع‌رسانی بیشتر و به بیان ساده‌تر، **زندگی مدرن بدون انرژی برق امکانپذیر نیست، بی‌شک پس از برقراری امنیت در کشور برقراری سرویس مطمئن برق بزرگترین دغدغه خاطر مسئولین کشور بوده است.**

آمارها نشان می‌دهد تلفات شبکه توزیع متغیر و فاجعه‌آمیز است. طوری که براساس آمار

---

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

بانک جهانی، ایران بزرگ‌ترین هدردهنده برق در شبکه توزیع در منطقه است. میزان تولید برق در سال ۱۳۸٦ در ایران ۲۰٤ 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 به‌عبارت دیگر، از هر ۱۰۰۰ مگاوات قدرت تولیدی شبکه ۲۵۰ مگاوات آن صرف جبران تلفات می‌شود و از قدرت فعلی شبکه که در حد ۳۸۰۰۰ مگاوات مطمئن است، ۹۵۰۰ مگاوات صرف جبران تلفات انرژی متناظر می‌شود. آنچه که در برنامه وزارت نیرو لازم است مورد توجه قرار گیرد، برنامه‌ریزی موضوعی و جامع برای کاهش تلفات در سیستم است به‌طوری که مطابق با برنامه، تلفات شبکه در پنج سال آتی حداکثر به ۱۲ درصد یا کمتر برسد. بی‌توجهی به صرفه‌جویی و حفظ برق و بالا بودن میزان تلفات و پایین بودن میزان بهره‌برداری و کارآیی 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 چهارم توسعه، میزان تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع تا آخرین سال برنامه (۱۳۸۸) ۱۰ تا ۱۴ درصد در نظر گرفته شده بود. درحالی که این رقم عملاً به ۱۸ تا ۲۰ درصد در سال جاری رسیده است. هرساله برخلاف پیش‌بینی‌های 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. به‌نظر بخشی از دیگر عوامل، این تلفات به نظر عامل اجتماعی اعم از ساخت‌وساز غیرمجاز در کشور است 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 می‌رود. به هر حال شبکه‌های توزیع در برخی از شرکت‌های برق منطقه‌ای به‌طور کلی از وضعیت مهندسی برخوردار نبوده و یا رها شده است.

۳-۱. ضعف مدیریت صنعت برق به‌ویژه مدیریت بار

وزارت نیرو همواره سعی کرده است که نیاز برق در کشور را در قسمت عرضه[1] تأمین کند. به همین علت است که در ۲۰ سال گذشته (۱۳۶۹-۱۳۸۸) دولت با تمام مشکلاتی که داشته است، نیاز مالی تولید را برآورده کرده است. درحالی که وزارت نیرو می‌توانست بخشی از نیاز را با اعمال مدیریت‌هایی در قسمت تقاضا[2] تأمین کند.

1. Supply side
2. Demand side

۱-۴. نازل بودن سطح پژوهش و توسعه در صنعت برق

سطح نازل پژوهش و تحقیق در توسعه صنعت برق چه در عرصه دولتی و چه در عرصه خصوصی از مهمترین موانع محسوب می‌شود.

اصولاً هر نوع پیشرفت و توسعه مخصوصاً در حوزه صنعت برق ارتباط مستقیمی با تحقیق و پژوهش دارد. در این میان نیز مشکلات عدیده‌ای مشاهده می‌شود که از آن جمله می‌توان به عدم استفاده کامل از ظرفیت کارشناسی کنونی، نبود برنامه آموزشی جدی برای تربیت محقق، عدم پیوند کافی و مناسب صنعت برق با دانشگاه و ... اشاره کرد.

۱-۵. تولید و واردات لوازم و تجهیزات برقی غیراستاندارد در بخش‌های خانگی، تجاری، صنعتی و کشاورزی

نمونه‌های بسیار زیادی وجود دارد ازجمله 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 چین با مصارف بالا و ضریب بار پایین که در مناطق جنوب استفاده می‌شود.

۱-۶. غیرفعال بودن بخش خصوصی و بی‌انگیزه‌گی 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 برخوردار است که متأسفانه با توجه به سیاست‌های غیرعلمی وزارت نیرو، بخش خصوصی فاقد انگیزه لازم حتی در این زمینه است.

وضعیت مالی صنعت برق، هرساله به‌دلایل متعدد ازجمله ساختار تشکیلاتی، ساختار تعرفه‌ها و ضرر و زیان ناشی از تلفات سنگین شبکه‌های توزیع بدتر می‌شود. سرمایه‌بر بودن این صنعت از یکسو و بازدهی طولانی آن ازسوی دیگر سبب شده که صنعت برق کشور تحت حمایت مالی دولت و یا انحصار دولتی[1] باشد. درآمدهای حاصل از فروش برق در سال ۱۳۸٤ تقریباً با هزینه‌های جاری آن برابری داشته و سرمایه‌گذاری‌های صورت پذیرفته از محل منابع داخلی آن اندک و از

1. Natural Monopoly

محل کاهش دارایی‌های جاری یا درآمدهای حاصل از فروش انشعابات جدید بوده است.

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

به‌نظر می‌رسد در اجرای خصوصی‌سازی این صنعت به‌ویژه در بخش تولید نیرو که در بند «ب» ماده (۲۵) برنامه قانون چهارم توسعه به‌عهده وزارت نیرو گذاشته شده است و آیین‌نامه اجرایی آن که ازسوی 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. بدین‌ترتیب و با رفع موانعی که در راستای اجرای آن وجود دارد می‌توان به‌سوی خصوصی‌سازی این صنعت گام برداشت.[۱]

۱-۷. غیررقابتی بودن این صنعت در کشور و انحصار خرید انرژی برق ازسوی دولت

دولت در سه سال اخیر از محل اعتبارات عمومی برای بخش تولید بودجه‌ای اختصاص نداده است و بخش خصوصی هم بجز سه نمونه که قبل از سال ۱۳۸٤ صورت گرفته با توجه به مشکلات بورکراسی 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 است.

۱-۸. ناهماهنگی سازمان‌های دولتی با وزارت نیرو

این ناهماهنگی در زمینه‌های متعددی مشاهده می‌شود که اکثر سازمان‌های دولتی اعم از وزارت صنایع و معادن، وزارت بازرگانی و وزارت راه و ترابری و شهرداری‌ها در دامن زدن به این امر نقش داشته‌اند و این ناشی از تفکر بخشی‌نگری در کل سیستم اداری کشور است.

۱-۹. عدم گستردگی بازار منطقه‌ای برق ایران با کشورهای همسایه و ارتباطات ضعیف خطوط انتقال با این کشورها

چنانچه ایران به‌عنوان مرکز دیسپاچینگ یا (Pool) در خاورمیانه عمل کند می‌تواند در تابستان

---

۱. هاشم خویی و گروه همکار، ارزیابی عملکرد وزارت نیرو (بخش برق) سال ۱۳۸٤، دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس، شماره مسلسل ۸۶۲۰، ۱۳۸٦.

مازاد انرژی برق کشور روسیه را خریداری کرده و در جنوب کشور مصرف نماید و یا حتی به پاکستان صادر کند. یکی از خط‌مشی‌هایی که وزارت نیرو لازم است دنبال کند، تثبیت موقعیت دولت جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان (Pool) برای کشورهای خاورمیانه و روسیه است. صادرات و واردات برق شرق و غرب (تاجیکستان و ترکمنستان و ...) در ادامه همین مهم خواهد بود.

۱۰-۱. اثر تحریم‌های اخیر اقتصادی بر صنعت برق

تجهیزات و تأسیساتی که درحال حاضر انرژی برق کشور را تأمین می‌کند از کشورهای خارجی خریداری شده است، بدیهی است قطعات مورد نیاز این تجهیزات باید از منابع اصلی آن تأمین شود، متأسفانه به‌علت تحریم اقتصادی، تأمین لوازم یدکی این تجهیزات به‌سادگی امکانپذیر نیست و وزارت نیرو ناچار است این لوازم را از بازارهای غیرمتعارف 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.

۱۱-۱. بحران تأمین منابع مالی برای تولید برق

عدم پرداخت کامل بودجه‌های مصوب توسط دولت یکی دیگر از مشکلات تأمین منابع مالی مناسب برای تولید برق کشور بوده است.

۱۲-۱. عدم اجرای ماده (۳) قانون برنامه چهارم توسعه

متأسفانه به‌دلیل عدم اجرای ماده (۳) قانون برنامه چهارم توسعه در طول اجرا ازسوی دولت، وزارت نیرو از منابع میلیاردی قابل توجهی محروم شد براساس ماده (۳) برنامه چهارم دولت موظف بود که قیمت حامل‌های انرژی برای سال‌های بعد از سال ۱۳۸۴ را حداکثر در شهریورماه سال قبل همراه با لایحه بودجه برای تصویب به مجلس شورای اسلامی ارائه می‌داد.

متأسفانه تعلل دولت در این زمینه موجب شد تا وزارت نیرو از درآمد قابل توجهی محروم شود.

۲. تولید انرژی برق در ده سال گذشته (سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۸)

تولید نیروی برق در ده سال گذشته به‌طور متوسط ۷/۵ درصد رشد داشته است و بیشترین سهم این رشد را نیروگاه‌های چرخه ترکیبی و سپس نیروگاه‌های گازی داشته‌اند.

جدول ۱. تولید نیروگاه‌های برق کشور

سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	برق آبی	بادی	جمع
۱۳۷۹	۸۰۷۱۰	۲۰۸۶۵	۱۲۸۵۵	۳۶۱	۳۶۵۰	ـــــ	۱۱۸۴۴۱
۱۳۸۰	۸۳۵۱۰	۲۰۳۴۴	۱۷۸۹۹	۳۲۸	۵۰۵۷	۳۱	۱۲۷۱۶۹
۱۳۸۱	۸۴۲۶۰	۱۷۵۳۱	۲۷۵۸۶	۳۵۶	۸۰۵۰	۳۱	۱۳۷۸۱۴
۱۳۸۲	۸۷۶۷۰	۱۷۶۹۷	۳۲۸۹۵	۲۹۰	۱۱۰۹۴	۳۰	۱۴۹۶۷۶
۱۳۸۳	۹۰۷۱۶	۲۴۹۷۹	۳۶۲۵۰	۲۵۲	۱۰۶۸۵	۴۷	۱۶۲۸۷۱
۱۳۸۴	۹۳۳۸۳	۳۲۱۲۹	۳۶۱۹۴	۲۱۲	۱۶۰۸۵	۶۹	۱۷۸۰۷۲
۱۳۸۵	۹۲۴۸۱	۴۱۲۳۳	۴۰۳۴۳	۲۲۰	۱۸۱۶۹	۸۶	۱۹۲۵۳۵
۱۳۸۶	۹۴۲۲۸	۳۷۶۰۴	۵۳۷۹۶	۲۲۵	۱۷۹۸۷	۱۴۱	۲۰۳۹۸۳
۱۳۸۷	۹۶۸۲۱	۵۶۰۵۰	۵۶۶۶۳	۲۴۸	۵۷۷۶	۲۰۵	۲۱۵۷۶۳
۱۳۸۸	۹۶۱۷۱	۵۴۳۳۳	۶۳۹۳۲	۱۱۳	۷۴۹۵	۲۱۲	۲۲۲۲۵۶
متوسط رشد سالیانه ۱۳۷۹ به ۱۳۸۸	۱/۹	۱۱/۲۲	۱۹/۵	(۱۲-)	**	۲۷/۱	۷/۲

مأخذ: گزارشات آماری صنعت برق کشور، شرکت توانیر، آمار سال ۱۳۸۸ مربوط به گزارش توانیر با عنوان «آمار تفصیلی صنعت برق ایران سال ۱۳۸۸».

براساس جدول فوق، تولید نیروگاه‌های بخاری تقریباً در ده سال گذشته رشد قابل ملاحظه نداشته، زیرا ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های بخاری در پنج سال اخیر ثابت مانده است.

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

جدول ۲. ظرفیت نامی نیروگاه‌های برق کشور (مگاوات)

سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	برق آبی	بادی	جمع
۱۳۷۹	۱۴۱۲۶	۶۷۷۰	۳۷۶۰	۵۳۳	۱۹۹۹	ـــ	۲۷۱۸۸
۱۳۸۰	۱۴۷۷۶	۷۵۶۵	۴۰۶۰	۵۳۳	۱۹۹۹	۱۱	۲۸۹۴۴
۱۳۸۱	۱۴۸۴۰	۶۸۵۷	۶۲۹۰	۴۹۰	۳۰۲۸	۱۲	۳۱۵۱۷
۱۳۸۲	۱۴۹۰۴	۷۶۶۳	۶۸۳۲	۴۹۳	۴۴۲۰	۱۶	۳۴۳۲۸
۱۳۸۳	۱۵۲۲۹	۹۷۱۰	۶۸۳۲	۴۹۳	۵۰۱۲	۲۵	۳۷۳۰۰
۱۳۸۴	۱۵۵۷۷	۱۲۰۵۰	۶۸۳۲	۴۹۳	۶۰۴۳	۳۷	۴۱۰۳۲
۱۳۸۵	۱۵۵۵۳	۱۴۸۶۲	۷۸۳۶	۴۱۸	۶۵۷۲	۴۷	۴۵۲۸۸
۱۳۸۶	۱۵۵۹۸	۱۵۴۳۴	۱۰۴۷۸	۴۱۸	۷۴۲۲	۶۳	۴۹۴۱۳
۱۳۸۷	۱۵۵۹۸	۱۷۸۷۹	۱۰۹۵۷	۴۱۸	۷۶۷۲	۶۳	۵۲۵۸۷
۱۳۸۸	۱۵۷۰۴	۱۹۲۰۳	۱۳۶۶۴	۴۱۸	۷۷۳۷	۹۲	۵۶۸۱۸
متوسط رشد سالیانه ۱۳۷۹ به ۱۳۸۸	۱/۱	۱۲/۲	۱۵/۴	(۲/۶-)	۱۶/۲۲	۲۶/۶۱	۸/۵۱

مأخذ: گزارشات آمار صنعت برق ایران، شرکت توانیر صنعت برق و آمار سال ۱۳۸۸ مربوط به گزارش توانیر با عنوان «آمار تفصیلی صنعت برق ایران».

در این جدول ملاحظه می‌شود ظرفیت نیروگاه‌های بخاری نصب شده در چند سال اخیر ثابت بوده و در ده سال گذشته نیز رشد اندکی داشته است. درحالی که نیروگاه‌های چرخه ترکیبی و گازی به‌ترتیب با متوسط رشد ۱۵/۴ و ۱۲/۲ درصد نقش اصلی را در ترکیب ظرفیت نیروگاه‌ها بازی می‌کنند.

جدول ۳. ترکیب قدرت نصب شده انواع نیروگاه‌ها در ده سال گذشته (درصد)

سال	بخاری	گازی	چرخه ترکیبی	دیزلی	جمع حرارتی	برق آبی	بادی	جمع تجربه‌پذیر	جمع‌کل
۱۳۷۹	۵۲	۲۴/۹	۱۳/۸	۲	۹۲/۷	۷/۳	—	۷/۳	۱۰۰
۱۳۸۰	۵۱/۱	۲۶/۱	۱۴/۱	۱/۸	۹۳/۱	۶/۹	*	۶/۹	۱۰۰
۱۳۸۱	۴۷	۲۱/۸	۲۰	۱/۶	۹۰/۴	۹/۶	*	۹/۶	۱۰۰
۱۳۸۲	۴۳/۴	۲۲/۳	۲۰	۱/۴	۸۷/۱	۱۲/۹	*	۱۲/۹	۱۰۰
۱۳۸۳	۴۰/۸	۲۶	۱۸/۴	۱/۳	۸۶/۵	۱۳/۴	۰/۱	۱۳/۵	۱۰۰
۱۳۸۴	۳۸	۲۹/۴	۱۶/۶	۱/۲	۸۵/۲	۱۴/۷	۰/۱	۱۴/۸	۱۰۰
۱۳۸۵	۳۴/۳	۳۲/۸	۱۷/۳	۱	۸۵/۴	۱۴/۵	۰/۱	۱۴/۶	۱۰۰
۱۳۸۶	۳۱/۶	۳۱/۲	۲۱/۲	۰/۹	۸۴/۹	۱۵	۰/۱	۱۵/۱	۱۰۰
۱۳۸۷	۲۹/۷	۳۴	۲۰/۸	۰/۸	۸۵/۳	۱۴/۶	۰/۱	۱۴/۷	۱۰۰
۱۳۸۸	۲۷/۶	۳۳/۷	۲۴/۰۴	۰/۷	۸۶/۲	۱۳/۶	۰/۱	۱۳/۷	۱۰۰

مأخذ: همان.

۴. مصرف انرژی برق

از آنجایی که همه امکانات نیروگاهی و شبکه‌ها برای آن است که انرژی برق مورد نیاز مصارف مختلف تأمین شود. در این مطالعه نیز هرچند اختصاراً به مصرف برق اشاره می‌شود. جدول ذیل، فروش انرژی برق را در ده سال گذشته نشان می‌دهد:

جدول ۴. فروش انرژی برق (مصارف) در ده سال گذشته (گیگاوات ساعت)

سال	خانگی	عمومی	سایر مصارف	صنعتی	کشاورزی	روشنایی معابر	جمع
۱۳۷۹	۳۱۲۶۶	۱۱۲۷۱	۵۹۹۱	۲۸۹۳۷	۹۱۴۷	۳۷۵۴	۹۰۳۶۶
۱۳۸۰	۳۲۸۹۱	۱۱۹۵۱	۶۳۹۴	۳۰۷۳۹	۱۱۰۷۹	۴۱۱۷	۹۷۱۷۱
۱۳۸۱	۳۴۹۴۶	۱۲۶۳۰	۶۹۲۵	۳۳۴۶۹	۱۲۴۳۵	۴۶۷۱	۱۰۵۰۷۶
۱۳۸۲	۳۷۹۶۷	۱۳۷۱۴	۷۴۶۱	۳۶۹۵۱	۱۳۸۵۹	۴۶۷۲	۱۱۴۶۲۵
۱۳۸۳	۴۰۵۶۴	۱۵۰۲۱	۷۸۶۳	۴۰۳۳۳	۱۵۴۸۹	۵۱۸۸	۱۲۴۴۶۶
۱۳۸۴	۴۴۱۰۸	۱۶۳۵۰	۸۵۴۲	۴۳۱۲۳	۱۶۴۶۹	۴۳۰۵	۱۳۲۸۹۷
۱۳۸۵	۴۸۰۸۵	۱۸۳۲۹	۹۳۲۰	۴۶۵۹۰	۱۷۶۶۶	۴۶۰۸	۱۴۴۵۹۸
۱۳۸۶	۵۱۰۵۹	۱۹۷۱۰	۹۹۹۴	۴۹۸۳۷	۱۷۷۴۵	۴۵۰۸	۱۵۲۸۵۳
۱۳۸۷	۵۳۲۴۴	۲۰۰۶۷	۱۰۷۹۹	۵۲۴۸۸	۲۱۰۳۲	۴۳۲۸	۱۶۱۹۸۵
۱۳۸۸	۵۶۷۸۵	۲۱۵۱۴	۱۰۸۲۴	۵۳۳۰۳	۲۲۷۴۸	۳۸۷۲	۱۶۹۰۴۷
متوسط رشد سالیانه ۱۳۷۹ به ۱۳۸۸	۶/۸۵	۷/۴۴	۶/۷۹	۷/۰۲	۱۰/۶۵	۰/۳۴	۷/۲

مأخذ: همان.

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

در جدول ذیل ترکیب مصارف برق در یک دوره ده‌ساله منعکس شده است:

جدول ۵. ترکیب مصارف مختلف برق در ده سال گذشته (درصد)

سال	خانگی	عمومی	سایر مصارف	صنعتی	کشاورزی	روشنایی معابر	جمع
۱۳۷۹	۳۴/۶	۱۲/۵	۶/۶	۳۲	۱۰/۱	۴/۲	۱۰۰
۱۳۸۰	۳۳/۹	۱۲/۳	۶/۶	۳۱/۶	۱۱/۴	۴/۲	۱۰۰
۱۳۸۱	۳۳/۳	۱۲	۶/۶	۳۱/۹	۱۱/۸	۴/۴	۱۰۰
۱۳۸۲	۳۳/۱	۱۲	۶/۵	۳۲/۲	۱۲/۱	۴/۱	۱۰۰
۱۳۸۳	۳۲/۶	۱۲/۱	۶/۳	۳۲/۴	۱۲/۴	۴/۲	۱۰۰
۱۳۸۴	۳۳/۲	۱۲/۳	۶/۴	۳۲/۵	۱۲/۴	۳/۲	۱۰۰
۱۳۸۵	۳۳/۳	۱۲/۷	۶/۴	۳۲/۲	۱۲/۲	۳/۲	۱۰۰
۱۳۸۶	۳۳/۴	۱۲/۹	۶/۵	۳۲/۶	۱۱/۶	۳	۱۰۰
۱۳۸۷	۳۲/۸	۱۲/۴	۶/۷	۳۲/۴	۱۳	۲/۷	۱۰۰
۱۳۸۸	۳۳/۵۹	۱۲/۷	۶/۴	۳۱/۵	۱۳/۴	۲/۲	۱۰۰

مأخذ: همان.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در سال‌های اخیر مصارف خانگی و صنعتی با درصدی تقریباً معادل هم و در جمع حدود ۶۵ درصد انرژی را به‌خود اختصاص داده‌اند. مصارف عمومی حدود ۱۲/۷ درصد، مصارف کشاورزی۱۳/۵ درصد، سایر مصارف (تجاری و غیره) ۶/۴ درصد و بالاخره روشنایی معابر ۲/۲ درصد انرژی برق را مصرف کرده‌اند.

۵. خلاصه پیش‌بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۸۹

براساس گزارشی که وزارت نیرو در آستانه لایحه بودجه سال ۱۳۸۹ ارائه کرده بود کل تولید قابل اتکا در سال ۱۳۸۹ به ۴۰۲۶۳ مگاوات و پیش‌بینی نیاز مصرف پیک سال ۱۳۸۹، به میزان ۴۱۰۰۰ مگاوات پیش‌بینی شده بود که براین‌اساس حداقل با ۷۳۷ مگاوات اختلاف تولید تا نیاز مصرف مواجه خواهیم بود.

یا به‌عبارت ساده‌تر توان تولید کشور ۷۳۷ مگاوات کمتر از نیاز است که نشان از سیستم ناپایدار در مدیریت برق است. حتی اگر این کمبود وجود نداشت، تأمین پیک ۴۱۰۰۰ مگاوات احتیاج به توان تولید ۵۱۰۰۰ مگاوات دارد که شامل ذخیره گرم ـ ذخیره سرد و ... است. بنابراین در تابستان امسال با کوچکترین اتفاق کشور دچار مشکل خواهد شد و سال‌های بعد بدون هر حادثه‌ای با بحران برقی مواجه خواهد بود.

جدول ۶. پیش‌بینی تولید و مصرف تابستان سال ۱۳۸۹ (مگاوات)

پیش‌بینی نیاز مصرف پیک سال ۱۳۸۹	۴۱۰۰۰
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های حرارتی موجود (در پیک سال ۱۳۸۸)	۳۳۴۸۵
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های حرارتی جدید (پیک سال ۱۳۸۸ تا پیک سال ۱۳۸۹)	۴۴۶۶
تولید قابل اتکای نیروگاه‌های برق آبی	۳۹۸۹
دریافتی برون مرزی	۲۲۳
محدودیت انتقال (به‌دلیل عقب افتادن طرح‌ها)	۱۹۰۰
کل تولید قابل اتکا	۴۰۲۶۳
اختلاف تولید تا نیاز مصرف (اعمال خاموشی)	۷۳۷

مأخذ: گزارش وزارت نیرو در آستانه لایحه بودجه سال ۱۳۸۹.

۶. تلفات برق در شبکه‌های توزیع و انتقال برق

نظر به 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 گزارشات آماری صنعت برق ایران، وضعیت تلفات در شبکه‌های توزیع و انتقال در چند سال اخیر به‌شرح جدول ذیل بوده است:

جدول ۷. تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع برق (درصد)

سال	تلفات شبکه‌های انتقال و فوق توزیع	تلفات شبکه‌های توزیع	متوسط تلفات کل شبکه
۱۳۷۹	*	*	۱۷/۴
۱۳۸۰	*	*	۱۷/۶
۱۳۸۱	*	*	۱۸/۰۴
۱۳۸۲	۴/۸	۱۶/۱	۱۸/۴
۱۳۸۳	۴/۸	۱۶/۴	۱۸/۸
۱۳۸۴	۴/۲	۱۸	۱۹/۵
۱۳۸۵	۴/۴	۱۸/۰۲	۱۹/۷۰
۱۳۸۶	۴/۸۵	۱۷/۷۸	۱۹/۹۰
۱۳۸۷	م . ن	م . ن	م . ن
۱۳۸۸	م . ن	م . ن	م . ن

مأخذ: گزارشات آماری صنعت برق کشور، شرکت توانیر.

م . ن: موجود نیست.

صرفنظر از نحوه محاسبه درصد تلفات ملاحظه می‌شود که درصد تلفات شبکه‌های توزیع و در نتیجه متوسط تلفات کل شبکه همچنان روبه افزایش است، ولی جهت هر چه بیشتر شفاف نشان دادن تلفات رو به تزاید شبکه‌ها به جدول ذیل اشاره می‌شود.

در این جدول بجای محاسبه درصد تلفات و بدون پرداخت به نحوه محاسبه آن فقط به مقدار انرژی تلف شده در شبکه‌ها اشاره شده است. درحالی که تولید نیروگاه‌ها در یک دوره ده‌ساله ۷/۲ درصد و فروش برق ۷/۲ درصد رشد داشته، میزان تلفات شبکه‌ها رشد ۷/۹۹ درصدی داشته است (جدول ۸).

جدول ۸. وضعیت تولید انرژی، تحویل به شبکه فروش و کل انرژی تلف شده در ده سال گذشته

(میلیون کیلووات ساعت)

سال	تولید نا ویژه	مصارف داخلی		تولید ویژه (تحویل به شبکه)	فروش		کل انرژی تلف شده در شبکه‌ها	
		مقدار	درصد		مقدار	درصد	مقدار	درصد
۱۳۷۹	۱۱۸۴۴۱	۵۴۶۰	۴/۶	۱۱۲۸۰۳	۹۰۳۶۶	۸۰/۱	۲۲۴۳۷	۱۹/۹
۱۳۸۰	۱۲۷۱۶۹	۶۱۲۳	۴/۸	۱۲۱۰۴۶	۹۷۱۷۱	۸۰/۳	۲۳۸۷۵	۱۹/۷
۱۳۸۱	۱۳۷۸۱۴	۶۳۶۷	۴/۶	۱۳۱۴۴۶	۱۰۵۰۷۶	۷۹/۹	۲۶۳۷۰	۲۰/۱
۱۳۸۲	۱۴۹۶۷۶	۶۷۸۸	۴/۵	۱۴۲۴۸۸	۱۱۴۶۲۵	۸۰/۴	۲۷۸۶۳	۱۹/۵
۱۳۸۳	۱۶۲۸۷۰	۷۱۱۳	۴/۴	۱۵۵۷۵۷	۱۲۴۴۶۶	۷۹/۹	۳۱۲۹۱	۲۰/۱
۱۳۸۴	۱۷۸۰۷۱	۷۴۷۰	۴/۲	۱۷۰۶۳۱	۱۳۲۸۹۷	۷۷/۹	۳۷۷۳۴	۲۲/۱
۱۳۸۵	۱۹۲۵۳۵	۷۷۷۱	۴/۰	۱۸۴۷۶۳	۱۴۴۵۹۸	۷۸/۳	۴۰۱۶۵	۲۱/۷
۱۳۸۶	۲۰۳۹۸۳	۷۹۰۶	۳/۹	۱۹۶۰۷۸	۱۵۲۸۵۳	۷۷/۹	۴۳۲۲۵	۲۲/۰
۱۳۸۷	۲۱۵۷۶۳	۸۴۰۴	۳/۹	۲۰۷۳۶۰	۱۶۱۹۵۸	۷۸/۱	۴۵۴۰۲	۲۱/۹
۱۳۸۸	۲۲۲۲۵۶	۸۳۷۱	۳/۸	۲۱۳۸۸۵	۱۶۹۰۴۷	۷۹	۴۴۸۳۸	۲۰/۹
متوسط رشد ۱۳۷۹ به ۱۳۸۸	۷/۲۴	۴/۸۶		۷/۳۶	۷/۲		۷/۹۹	

مأخذ: همان.

آنچه مشخص است در سال ۱۳۸۸ بالغبر ۵۰ میلیارد کیلووات ساعت انرژی برق تلف شده است. با این همه و بدون اینکه وارد بحث علمی و فنی تلفات شویم باید دانست که تلفات توان بار متناظر در موقع پیک و ساعات گرم سال و یا شبانه روز به‌مراتب اسفبارتر و حدود ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ مگاوات است.

ذکر حجم بسیار بالای تلفات برای آن است که گفته شود به هر مقدار که از میزان آن کم شود از حجم خاموشی‌ها کاسته شده و نیاز به سرمایه‌گذاری اضافی، کاهش می‌یابد. مسئله استفاده غیرمجاز از برق (برق دزدی) و بالاخره ساختار فعلی شبکه برق هم در افزایش تلفات مؤثر است. بدون آنکه کوشش‌های سه‌ساله اخیر وزارت نیرو در جهت کاستن میزان تلفات نادیده گرفته شود، ولی انجام مطالعات جامع و ارائه راهکارهای چاره‌ساز ضروری است.

۷. بررسی اثر افزایش دما بر مصرف

گرچه نمی‌توان خنکی اول سال ۱۳۸۹ را لزوم کاهش دما در تابستان سال جاری تلقی کرد که برخی کارشناسان حتی گرمای شدیدی را پیش‌بینی می‌کنند در هر صورت باید در انتظار ماه‌های بعدی گرم سال ۱۳۸۹ بود.

با این وصف بدون آنکه در نظر باشد کاهش‌بار و تولید برق در فروردین را ملاک قرار دهیم. به‌طور خلاصه وضعیت درجه حرارت شهرهای تهران، اهواز و تبریز بررسی می‌شود. علت انتخاب این سه شهر آن است که در پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت بار در وزارت نیرو، اهواز به‌عنوان یکی از گرم‌ترین شهرهای کشور، تبریز به‌عنوان یک شهر بزرگ و تقریباً خنک و بالاخره تهران به‌عنوان بزرگ‌ترین شهر و با دمای بین این دو شهر در محاسبات درنظر گرفته می‌شود.

مطالعات به‌عمل 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 این شهرها حدود ۴۵۰ مگاوات و در دمای بالای ۴۰ درجه به‌دلیل اشباع سرماسازها بیشتر از ۳۰۰ مگاوات بر بار شبکه افزوده می‌شود.

بنابراین بدون اینکه به‌نحوه و یا چگونگی پیش‌بینی بار در وزارت نیرو پرداخته شود به جدول ذیل که درجه حرارت این سه شهر را در سال‌های ۱۳۸۵ لغایت ۱۳۸۸ نشان می‌دهد اشاره می‌شود.

در این جدول چهار عامل حرارتی حداکثر، حداقل و میانگین آنها در ماه‌های مرداد و فروردین ملاحظه می‌شود. از آنجایی‌که پیک شبکه در مردادماه یا تیر اتفاق می‌افتد، ولی نحوه افزایش یا میانگین حرارت در این ماه در سه شهر یاد شده مهم است به‌طوری که سال ۱۳۸۶ از نظر حرارت، وضعیت بهتری نسبت به دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷ داشته است و گرمای شروع سال ۱۳۸۸ (فروردین‌ماه) این شهرها به مراتب کمتر از سال‌های قبل بوده است. بنابراین در صورتی‌که تغییرات دمایی ماه‌های آینده مانند سال ۱۳۸۷ پیش رود ممکن است با مشکلاتی جدی روبرو شوند.

جدول ۹. درجه حرارت شهرهای تهران، تبریز و اهواز

سال	ماه	تهران				تبریز				اهواز			
		حداقل	حداکثر	میانگین حداقل	میانگین حداکثر	حداقل	حداکثر	میانگین حداقل	میانگین حداکثر	حداقل	حداکثر	میانگین حداقل	میانگین حداکثر
۱۳۸۵	فروردین	۶	۲۹	۱۲/۴	۲۲/۳	۲	۲۵	۶/۶	۱۸/۴	۱۲	۳۸	۱۷/۵	۳۰/۴
	مرداد	۱۹	۴۱	۲۵/۹	۳۷/۶	۱۶	۴۱	۲۱/۶	۳۵/۱	۲۹	۵۰	۲۹/۴	۴۷/۶
۱۳۸۶	فروردین	۲	۲۳	۱۰	۱۸/۷	−۱	۱۸	۲/۸	۱۲/۸	۱۱	۳۶	۱۶/۴	۲۹
	مرداد	۲۳	۳۸	۲۵/۲	۳۵/۸	۱۶	۳۷	۱۲/۸	۳۳/۳	۲۶	۴۹	۳۰/۴	۴۷/۱
۱۳۸۷	فروردین	۱۱	۳۰	۱۴/۹	۲۵/۳	۳	۲۶	۷/۹	۲۱	۱۴	۳۸	۱۹/۱	۳۴/۵
	مرداد	۲۱	۴۱	۲۵/۳	۳۶/۸	۱۶	۴۱	۲۲/۲	۳۵/۶	۲۹	۵۱	۳۰/۹	۴۷/۱
۱۳۸۸	فروردین	−۱	۲۳	۸/۱	۱۸/۱	−۴	۱۹	۳/۵	۱۳/۵	۱۰	۳۳	۱۵/۸	۲۸/۴
	مرداد	۲۰	۳۹			۱۶	۳۶			۲۷/۶	۴۸		
۱۳۸۹	فروردین												

مأخذ: سایت سازمان هواشناسی.

۸. سه حالت و چهار سناریو برای پیش‌بینی حداکثر بار شبکه در تابستان ۱۳۸۹

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 پس بهتر است حداقل سه حالت سفید، زرد (نارنجی)، قرمز را در احتمالات آینده خاموشی‌ها مدنظر قرار دهند.

۸-۱. وضعیت سفید

در حالت سفید، در شرایط پیش‌بینی‌های معمول قرار داشته که با توجه به پیش‌بینی‌های مسئولین وزارت نیرو با کمبود برق مواجه نخواهند بود و با اندکی برنامه‌ریزی در همین نقطه باقی خواهند ماند.

۸-۲. وضعیت زرد (نارنجی)

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

۸-۳. وضعیت قرمز

در حالت قرمز عوامل بیشتری چون عوامل طبیعی، فرسودگی سیستم و ... موجب تشدید و بحرانی شدن کمبود برق می‌شود که باعث می‌شود که حدود ۳ هزار مگاوات کمبود برق داشته باشند. در این حالت خاموشی‌های گسترده‌ای به کشور تحمیل خواهد شد.

در حالت اول لازم است وضعیت در شرایط کنونی حفظ شود. برای حالت زرد و نارنجی 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 سرمایش، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف، اختصاص یک ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی با هدف اطلاع‌رسانی در شرایط اضطراری و ... برای حل مشکل خاموشی درحالت‌های زرد و قرمز مدنظر تصمیم‌گیران و مجریان قرار گیرد.

جدول ۱۰. سه حالت کمبود برق

حالت‌ها	میزان کمبود برق (مگاوات)	راهکار
سفید	در نقطه سر به سر	حفظ وضعیت موجود
زرد	تا ۲۰۰۰	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 ...
قرمز	۳۰۰۰	

بدیهی است در پیش‌بینی و مدیریت بحران‌ها همواره باید بدترین حالت را مدنظر داشت تا بتوان در درون بحران با مدیریت بالاتری کرد. در تمام حالات پرداخت ده هزار میلیارد ریال به وزارت نیرو حداقل کاری است که دولت می‌تواند انجام دهد.

سناریوی اول ـ رشد متوسط چندساله

در صورتی‌که وضعیت اقتصادی، تأمین بودجه‌های عمرانی، گرمای هوا و سایر عوامل مؤثر مانند سال ۱۳۸۸ باشد می‌توان رشد نیاز مصرف سال ۱۳۸۹ را با توجه به رشد متوسط و سابقه دوره‌های گذشته حدود ۷/۴ درصد منظور کرد.

سناریوی دوم ـ 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 ۱۳۸۹ را حدود ۶ درصد پیش‌بینی کرد.

سناریوی سوم ـ رشد معتدل

با توجه به شرایط گرمای هوا همانند برخی از سال‌ها، رشد نیاز مصرف را می‌توان حدود ۵ درصد درنظر گرفت.

سناریوی چهارم ـ رشد کُند

با توجه به کُند شدن رشد اقتصادی و چالش‌های طرح هدفمند کردن یارانه‌ها از یک طرف و احتمال کاهش دما نسبت به سال ۱۳۸۸ از طرف دیگر، رشد نیاز مصرف حداقل تا حدود ۴ درصد قابل پیش‌بینی است. خلاصه چهار سناریوی یاد شده در جدول ذیل آمده است.

جدول ۱۱. پیش‌بینی حداکثر نیاز مصرف برق در تابستان سال ۱۳۸۹

(مگاوات)

سناریو	حداکثر نیاز مصرف سال ۱۳۸۸	افزایش (درصد)	حداکثر نیاز مصرف سال ۱۳۸۹
یک	۳۷۸۷۸	۷/۴	۴۰۶۸۰
دو	۳۷۸۷۸	۶	۴۰۱۵۰
سه	۳۷۸۷۸	۵	۳۹۷۷۱
چهار	۳۷۸۷۸	۴	۳۹۳۹۳

پیشنهادها و راهکارهای مدیریت برق در سال ۱۳۸۹

در اینجا پیشنهادها و راهکارهایی در دو بخش عرضه و تقاضا ارائه می‌شود. 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 هم دربر می‌گیرد.

۱. 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 گزارشات وزارت نیرو.

جدول ۱۲. پروژه‌های کلیدی برای پیک سال ۱۳۸۹ و چالش پیش رو در ازای عدم اجرا

پروژه‌ها	اهم تصمیمات	شرکت برق منطقه‌ای
● نیروگاه خرمشهر و اتصالات ۴۰۰ کیلوولت آن ● نیروگاه فجر ● خط ۴۰۰ کیلوولت کارون ۳ ـ کارون ۴ ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت موقت شهید دقایقی ● خط ۴۰۰ کیلوولت گتوند ـ اهواز ۴ ● پست‌های ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت اهواز ۴ و دزفول	– عدم امکان بهره‌برداری از نیروگاه کارون ۴ و افزایش خاموشی به میزان ۵۰۰ مگاوات – افت ولتاژ و محدودیت تأمین بار در منطقه	خوزستان
● پست ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه گنو ● نیروگاه ۲ واحدی قشم ● پست ۲۳۰/۱۳۲ کیلوولت گرزه ● کابل زیردریایی گرزه ـ جزیره کیش	– کاهش ضریب اطمینان تأمین برق در منطقه	هرمزگان

پروژه‌ها	اهم تصمیمات	شرکت برق منطقه‌ای
● کلیدخانه ۴۰۰ کیلوولت فیروزکوه ● پست ۴۰۰/۲۳۰ و ۲۳۰/۶۳ کیلوولت شیخ بهایی ونک ● بهینه‌سازی کامل پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت فیروزبهرام ● خط ۴۰۰ کیلوولت شهیدرجایی ـ ورآورد و توسعه فیدر ۴۰۰ کیلوولت در وردآورد ● خط ۲۳۰ کیلوولت پرند ـ فیروزبهرام ● شروع عملیات اجرایی پست ۲۳۰ کیلوولت جدید منتظر قائم	– افزایش احتمال خاموشی در شهر تهران معادل ۴۰۰ مگاوات	تهران
● خط ۴۰۰ کیلوولت جهرم ـ لار ● خط ۴۰۰ کیلوولت قائمیه ـ کازرون ● خط ۴۰۰ کیلوولت عسلویه مپنا ـ فسا	– کاهش ضریب اطمینان تأمین برق در منطقه و اعمال خاموشی – عدم انتقال توان نیروگاه کازرون معادل ۳۰۰ مگاوات – عدم انتقال توان نیروگاه عسلویه معادل ۸۰۰ مگاوات	فارس
● نیروگاه ایلام ● پست ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه جدید بیستون و خط ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه بیستون ـ شرق کرمانشاه ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت مرصاد اسلام‌آباد ۴ واحد نیروگاه گازی کوچک ۲۵ مگاواتی اسلام‌آباد ● خط ۲۳۰ کیلوولت سنندج ـ مریوان	– کاهش قابلیت اطمینان از تأمین نیاز مصرف و اعمال خاموشی معادل ۴۰۰ مگاوات	غرب
● خط ۴۰۰ کیلوولت شاهوار ـ علی‌آباد ● پست ۴۰۰/۶۳ کیلوولت میامی ● اتصالات ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه آهوان ● اتصالات ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه شاهرود	– عدم انتقال توان نیروگاه علی‌آباد – افزایش خاموشی در منطقه تهران و سمنان معادل ۵۰۰ مگاوات	سمنان
● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت بیرجند ● خط ۴۰۰ کیلوولت طبس ـ سه قلعه ● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت ابوطالب ● خط ۴۰۰ کیلوولت مدار دوم فردوسی ـ نیشابور	– عدم انتقال نیروگاه‌های منطقه خراسان معادل ۷۰۰ مگاوات – اعمال خاموشی در منطقه سیستان‌وبلوچستان	خراسان
● خط ۴۰۰ کیلوولت بیرجند ـ شمال زاهدان ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت شمال زاهدان ● خط ۴۰۰ کیلوولت شمال زاهدان ـ ارگ بم ● خط ۴۰۰ کیلوولت ادیمی زابل ـ سفیدآبه ● کلیدخانه ۴۰۰ کیلوولت سفیدآبه	– کاهش ضریب اطمینان تأمین برق در منطقه و اعمال خاموشی در منطقه زاهدان و زابل	سیستان‌وبلوچستان

پروژه‌ها	اهم تصمیمات	شرکت برق منطقه‌ای
● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت ادیمی زابل ● خط ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه ایرانشهر ـ اسپکه ـ نیک‌شهر		
● خط ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه کهنوج ـ گنو ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت نیروگاه کهنوج ● پست ۲۳۰/۱۳۲ کیلوولت اسلام‌آباد ● پست ۲۳۰/۱۳۲ کیلوولت منوجان ● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت ارگ بم ● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت شاهماران	– افت ولتاژ شدید در منطقه کهنوج – اعمال خاموشی در طول شبانه‌روز معادل ۱۰۰ مگاوات	کرمان
● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت طبس و رآکتورهای آن ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت بافق ● خط ۴۰۰ کیلوولت طبس ـ بافق	– عدم انتقال توان نیروگاه خراسان به شبکه سراسری – عدم بهره‌برداری بهینه از نیروگاه‌های منطقه	یزد
● پست ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه پره‌سر ● پست ۲۳۰/۶۳ کیلوولت شهر صنعتی رشت ● پست ۲۳۰/۶۳ کیلوولت عضدی و اتصالات آن	– عدم انتقال توان نیروگاه پره‌سر افت ولتاژ در منطقه رشت	گیلان
● خط ۴۰۰ کیلوولت ارومیه ـ خوی ● پست ۴۰۰/۱۳۲ کیلوولت جلفا ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت میانه ● خط ۲۳۰ کیلوولت ارومیه ـ نیروگاه ارومیه ● پست ۴۰۰/۲۳۰ کیلوولت خوی ● خط ۴۰۰ کیلوولت میانه ـ اردبیل ● خط ۴۰۰ کیلوولت خوی ـ جلفا ـ مگری	– عدم انتقال نیروگاه ارومیه به منطقه آذربایجان غربی – افزایش افت ولتاژ در منطقه شمال غرب آذربایجان (ماکو) – عدم تأمین برق صنایع در دست اقدام – عدم انتقال توان نیروگاه اردبیل به شبکه سراسری	آذربایجان
● خط ۲۳۰ کیلوولت نیروگاه علی‌آباد ● خط ۲۳۰ کیلوولت دومداره حسن کیف ـ علمده ● خط ۲۳۰ کیلوولت دومداره دهک ـ قائم‌شهر	– افزایش افت ولتاژ در منطقه گلستان – افزایش افت ولتاژ در منطقه غرب استان مازندران	مازندران
● پست‌های ۴۰۰/۶۳ کیلوولت مینو در قزوین و قیدار ● ورود و خروج خط ۴۰۰ کیلوولت شهید رجایی ـ تبریز در پست غایتی زنجان ● پست ۴۰۰ کیلوولت نیروگاه زنجان ۳ و اتصالات آن	– افزایش افت ولتاژ در منطقه قزوین و قیدار کاهش قابلیت اطمینان نیروگاه‌های زنجان و شهیدرجایی	زنجان
● خط ۲۳۰ کیلوولت کهندژ ـ نیروگاه اسلام‌آباد ● خط ۴۰۰ کیلوولت کارون ۴ ـ لردگان و لردگان	– افت ولتاژ در منطقه چهارمحال‌بختیاری (شهرکرد و لردگان)	اصفهان

پروژه‌ها	اهم تصمیمات	شرکت برق منطقه‌ای
ـ جنوب اصفهان ● پست ۴۰۰/۶۳ کیلوولت لردگان	– افزایش افت ولتاژ در منطقه محلات و تفرش	
● پست ۴۰۰/۶۳ کیلوولت محلات ● پست ۲۳۰/۶۳ کیلوولت ملایر ● پست ۲۳۰/۶۳ کیلوولت کوهدشت	– افزایش افت ولتاژ در منطقه کوهدشت و دره‌شهر	باختر

ب) نظر به اینکه بالغبر ۵۵/۷ درصد ظرفیت نیروگاهی کشور توربین گازی و چرخه ترکیبی است پیشنهاد می‌شود سیستم‌هایی نظیر سیستم FOG[1] در همه واحدهای گازی منصوبه در مناطق گرم و خشک اجرا شود.

ج) از آنجایی 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.

هـ) به‌منظور افزایش کارآیی 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 خواهد شد. به‌نظر می‌رسد برای ورود برق این نیروگاه به مدار، برنامه مدونی آماده شود و حداقل ۳۰۰ مگاوات از آن دریافت شود.

ز) تا زمانی‌که پیک بار به مرحله بحرانی نرسیده تا حدی که بهره‌برداری از منابع آب جهت مصارف کشاورزی و یا حفظ اکوسیستم اجازه می‌دهد، انرژی برق آبی کمتری تولید شود تا بتوان آب بیشتری برای تولید برق در زمان پیک ذخیره شود. 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 لازم در این‌خصوص 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. به‌دلیل نرخ بالای رشد نیاز مصرف شبکه برق توسعه نیروگاه‌ها و

---

۱. سیستم خنک کن هوای ورودی توربین.

تبدیل آن به چرخه ترکیبی با مشکلات حادی مواجه شده است که به برخی از آنها به‌طور اجمال اشاره می‌شود:

- در دسترس نبودن قطعات و تجهیزات

گاهی عیب به‌وجود آمده در تجهیزات نیروگاه‌ها و انتقال چندان اساسی نبوده است ولی به‌خاطر یک قطعه جزئی و کم‌هزینه زمان خاموشی افزایش یافته و اگر تصمیم به تهیه قطعه حتی به‌خاطر 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 به دلایل مختلف، افزایش نرخ خروج اضطراری مولدها در شبکه، عدم وجود ابزار فنی مناسب با کار برای شناسایی و رفع سریع عیب و... اشاره کرد.

۲. بخش تقاضا

در بخش تقاضا همواره صرفه‌جویی و یا مدیریت بر مصرف برق مطرح می‌شود. لذا به برخی از این راهکارها به‌شرح زیر اشاره می‌گردد:

الف) اعمال مدیریت (محدودیت بار صنایع)

محدودیت بار صنایع که با هماهنگی و همکاری آنان انجام می‌گیرد از سال ۱۳۷۷ شروع شده و ادامه دارد، بیشترین مقدار این محدودیت در سال ۱۳۸۱ و حدود ۵۵۰ مگاوات بوده است.

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

ـ صنایع آلومینیم و ذوب فلز

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

ـ صنایع نورد و امثال آن

اغلب صنایع نورد به‌ویژه میلگردسازی که در ایران وجود دارد دارای مصارف بالایی هستند ولی ارزش افزوده چندانی ندارند. با این کارخانجات باید هماهنگی بیشتری به‌عمل آورند تا مصارف خود را به‌ویژه در پیک شب و پیک روز، کاهش و یا قطع کنند و در مواقعی که شبکه دچار مشکلات فراوانی است این کارخانجات را می‌توان به مدت دو ماه در ایام تابستان تعطیل کرد و ضرر و زیان‌های احتمالی آنها توسط دولت پرداخت شود.

- صنایع باید طبقه‌بندی شوند صنایعی که وزن برق مصرفی‌شان بیش از ارزش افزوده‌شان

است باید حداقل از ۱۵ خرداد تا ۱۵ شهریور با محدودیت فعالیت به تولید ادامه دهند.

- با تنظیم ساعات کار صنایع دو شیفته و نیز برنامه مرخصی کارکنان حتی‌الامکان بار تابستان را کاهش داد. همچنین می‌توان برنامه شیفت دوم کارخانه‌ها به شیفت سوم منتقل شود.
- برخی کارخانجات مقطعی از سال را به تعمیرات اختصاص می‌دهند. مناسبت است 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

ارزش افزوده بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی حدود ۵۰ درصد است و مصرف برق این بخش حدود ۱۰ درصد است درحالی که بخش صنعت با ارزش افزوده حدود ۲۵ درصد، حدود ۲۲-۲۳ درصد برق را مصرف می‌کند. بنابراین باید کوشش کرد که مدیریت مصرف در این بخش 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 است متوسط درآمد حاصل از فروش برق این بخش در سال ۱۳۸۸ حدود ۵۲۰ ریال برای هر کیلووات ساعت بوده درحالی که متوسط قیمت تمام شده با بهای قیمت سوخت داخلی ۳۵۰ ریال اعلام شده است بنابراین وزارت نیرو باید حتی به‌منظور جلوگیری از کاهش درآمد خود و همچنین ارزش افزوده آن در تولید ناخالص داخلی، از قطع برق بخش خدمات خودداری کند.

ج) مدیریت بر مصارف عمومی

مصارف عمومی که قسمت عمده آن به مصارف ادارات، سازمان‌ها و... اختصاص دارد می‌توانند با مدیریت مصرف، حداکثر تلاش خود را به‌عمل آورند و در ساعات پیک کلیه مصارف سرمایش و غیرضروری دیگر خود را قطع کنند.

ازجمله آنها می‌توان به مدیریت بر سیستم سرمایش مؤسسات عمومی اشاره کرد. خاموش کردن تأسیسات سرمایشی عمومی بعد از تعطیل 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.

این موضوع تجربه‌ای آزموده شده است. در کشور پاکستان که شرایط آب و هوایی آن تقریباً شبیه بخشی از ایران است، در تابستان طی بخشنامه‌ای مؤسسات و نهادها را مکلف می‌کنند میزان مصرف برق‌شان را در حد سال قبل نگه دارند.

د) مدیریت بر مصارف کشاورزی

چنانچه بتوان به‌نحوی 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 در ساعات پیک مصرف تابستان، کاملاً از برق استفاده نکند، مصارف آنها در ساعات دیگر رایگان باشد و یا اینکه پمپ‌های آب چاه‌های کشاورزی از ده صبح تا ده شب کار نکنند. نکته دیگر ارزیابی داده ـ ستانده در مصرف برق است که آیا میزان برق استفاده شده در تولید هر کیلو یا هر تن سیب‌زمینی یا هر محصول کشاورزی آیا صرفه لازم اقتصادی را دارد یا نه؟

هـ) لامپ کم‌مصرف

کوشش وزارت نیرو در سال‌های اخیر در توزیع و تبلیغ لامپ کم‌مصرف قابل توجه و شایسته تقدیر است. علاوه‌بر 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 مأمورین دولتی مجاز باشند که برق این نوع مشترکین را قطع نمایند.

استفاده از چراغ‌های دارای سلول‌های فئوولتائیک 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.

و) اطلاع‌رسانی، رسانه ملی و اختصاص یک 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 مواجه هستند مرتباً (حتی با زیرنویس تلویزیونی) به آگاهی مردم برسد. پیشنهاد می‌شود که در ایام بسیار اضطراری حتی یک ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی مستقل در اختیار وزارت نیرو قرار گیرد تا بتواند همواره مردم را در جریان کمبودها، اتفاقات و... قرار داده و خواستار صرفه‌جویی‌های مقطعی و فوری شود.

ز) عدم خاموشی سازماندهی شده و خاموشی برخی مراکز تفریحی

متأسفانه در سال‌های گذشته، آسان‌ترین راه انتخاب شده و با تقسیم‌بندی خاموشی‌ها بین

شرکت‌های برق منطقه‌ای و بالاخره تقسیم خاموشی‌ها بین محله‌ها و متأسفانه بیمارستان‌ها و مراکز خدماتی چون بانک‌ها و... کوشش شده که ایام را بگذرانند. لکن می‌توان برنامه‌ریزی کرد که از ۱۵ خرداد تا ۱۵ شهریور، به‌جای 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.

ح) صادرات برق

درحال حاضر حدود ۷۰۰ مگاوات برق به کشور عراق صادر می‌شود. می‌توان با هماهنگی وزارت خارجه در مواقعی که شبکه با مشکل مواجه است این موضوع مورد بررسی و دقت بیشتری قرار گیرد.

ط) کاهش بار با کاهش فرکانس

یکی از راهکارهایی که همواره به‌عنوان ساده‌ترین آن به‌نظر مرکز دیسپاچینگ می‌رسد کاهش فرکانس است زیرا اختیار و ابزار آن بی‌واسطه در دست مرکز کنترل شبکه 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 کنند. کاهش فرکانس نه تنها نوعی کم‌فروشی است بلکه موجب صدماتی هم به شبکه می‌شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود که کاهش فرکانس نه به‌عنوان اولین، بلکه آخرین راهکار اجرا شود.

ی) اعمال سیاست‌های تشویقی یکی از راهکارهای مدیریت تقاضای مصرف است. یکی از موارد پیشنهادی که می‌تواند در این زمینه اعمال شود کنترل میزان مصرف مشترکین است. در این حالت می‌توان از مصرف‌کنندگان که نسبت به سال گذشته مصرف بیشتری داشته باشند هزینه دریافتی مقدار مصرف اضافی را تا چهار برابر قیمت معمولی محاسبه کرد و از طرف دیگر مصرف‌کنندگانی که نسبت به سال گذشته ۲۰ درصد مصرف خود را کاهش دهند از تخفیف ۲۰ درصدی برخوردار کرد.

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

شناسنامه گزارش	شماره مسلسل: ۱۰۲۸۰

عنوان گزارش: بحران برق در تابستان سال ۱۳۸۹

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

تهیه و تدوین: مجتبی درویش توانگر

ناظران علمی: هاشم خویی، محمدرضا محمدخانی

متقاضی: معاونت پژوهشی

ویراستار تخصصی: ـــــ

ویراستار ادبی: ـــــ

واژه‌های کلیدی:

۱. بحران برق

۲. عرضه

۳. تقاضا

تاریخ انتشار: ۱۳۸۹/۳/۱۷