بررسی وضعیت صنعت برق
در زمستان ۱۳۸۹

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۰۵۳۴
آذرماه ۱۳۸۹

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

به‌نام خدا

فهرست مطالب

چکیده ۱
مقدمه ۲
۱. بررسی شرایط جوی سال‌های گذشته ۲
۲. مشکلات ناشی از برودت هوا در بخش تولید ٤
۳. مشکلات ناشی از برودت هوا در شبکه انتقال و فوق توزیع ۷
٤. آثار بحران برودت ناگهانی هوا بر بازار برق ۸
٥. کمبود سوخت مصرفی در زمستان ۹
٦. پیشنهادها و راهکارها ۱٥
منابع و مآخذ ۱۷

بررسی وضعیت صنعت برق در زمستان ۱۳۸۹

چکیده

اکثر تجهیزات نیروگاهی در ایران، برای سوخت گاز طبیعی طراحی شده‌اند و سوخت گازوئیل به‌عنوان سوخت اضطراری و حداکثر برای ۱۲ ساعت در سال استفاده می‌شود. درحالی که برای مثال، در سال ۱۳۸٦ حدود ٤ ماه از سال به‌خاطر مسائل کمبود گاز و عدم واردات گاز از ترکمنستان، از سوخت گازوئیل وارداتی و آلوده به فلزات مخرب استفاده شد. همچنین تجهیزات نیروگاهی برای برودت‌های زمستانی با دمای پایین‌تر از ۳۰- درجه سانتیگراد طراحی نشده است و عمدتاً برای تأمین سوخت نیروگاه‌ها در شرایط بحران برودت، برنامه‌ریزی درست و دقیقی صورت نمی‌گیرد. همچنین تعویض ناگهانی سوخت از گاز به مازوت یا گازوئیل در برخی نیروگاه‌ها امکان‌ناپذیر و یا مشکل‌زاست. بنابراین، برای گذر از فصل سرد زمستان و عدم تکرار تجربه خسارات تحمیلی ناشی از برودت ناگهانی هوا در سال‌های گذشته (۱۳۸٦) بر صنعت برق در این گزارش سعی شده است با مرور مجدد مشکلات پیش آمده در شرایط برودت هوا در سال‌های قبل راهکارهایی ارائه شود.

مقدمه

تنوع دمای هوا به‌واسطه شرایط خاص اکولوژیکی ایران باعث شده صنعت برق در کشور با مشکلات و مسائل پیش‌بینی نشده بسیاری همراه باشد. همزمان با استقرار سامانه پرفشار در سطح زمین، در فصل زمستان همواره در اکثر نقاط کشور مصرف انرژی به‌ویژه گاز و برق بالا می‌رود و موجب بروز مشکلات و خسارت‌های زیادی به صنعت برق می‌شود. برودت و کاهش دمای هوا در صنعت برق فقط معطوف به مناطق مسکونی و صنعتی نیست، بلکه شامل کلیه مناطق کوهستانی کشور (رشته کوه‌های البرز و زاگرس) است که دما و شرایط جوی در این مناطق بسیار متفاوت با مناطق مسکونی است، طوری که دامنه برودت هوا در برخی از مناطق مذکور حتی به منفی ٤٠ درجه سانتیگراد نیز می‌رسد. حال با توجه به اینکه سازمان هواشناسی برای سال‌های آینده زمستان سردی پیش‌بینی کرده است در این گزارش سعی شده است ضمن مرور مشکلات، حوادث و خسارات وارد شده بر صنعت برق کشور ناشی از سرمای شدید هوا طی سال‌های گذشته، راهکارهایی برای آمادگی بیشتر و پیشگیری از بروز مشکلات و حوادث مشابه در زمستان سال‌های آینده ارائه شود.

۱. بررسی شرایط جوی سال‌های گذشته

همان‌طور که اشاره شد همواره با کاهش دمای هوا و استقرار سامانه پرفشار در سطح زمین و گسترش هوای سرد در لایه‌های فوقانی در زمستان، سرما در اکثر نقاط کشور استقرار می‌یابد و شدت و گسترش این هوای سرد بسته به نوع منطقه اقلیمی و

شرایط جوی هرساله متفاوت است. برای مثال، زمستان سال ۱۳۸٦ در مقایسه با میانگین دمای هوا در سال‌های قبل بسیار بی‌سابقه بود و پس از سال ۱۳٤۲، سال ۱۳۸٦ سرمای شدیدی برای اکثر نقاط کشور اتفاق افتاد. میانگین وزنی دما در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ در پنج‌ماهه پایان سال در جدول ۱ نشان داده شده است:

جدول ۱. میانگین وزنی دما در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ (سانتیگراد)

تاریخ	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	میانگین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸
آبان	۱٤	۱۳/۷	۱۱/۷	۱۳/۹	۱۳/۳
آذر	٤/٤	٦/٥	۷/۳	٦/٥	٦/۲
دی	۱/٤	-۱/۷	٤/٥	۸/٥	۳/۲
بهمن	٦/٤	۱/۲	۷/۲	۷	٥/٤
اسفند	۸	۹/۹	۹/۸	۱۱/۳	۹/۸
میانگین ٥ ماهه	٦/۸	٥/۹	۸/۱	۹/٤	۷/٦

مأخذ: گزارش عملکرد هفت ماهه اول و مدل تأمین گاز در زمستان ۱۳۸۹، شرکت ملی گاز ایران.

براساس آمار جدول ۱ میانگین وزنی دما در سال ۱۳۸٦ حدود ٥/۹ درجه سانتیگراد بوده که از میانگین وزنی دما در سال‌های ۱۳۸۵- ۱۳۸۸(۷/٦ درجه سانتیگراد) کمتر بوده است. در چنین شرایط دمایی مصرف انرژی ازجمله گاز به‌ویژه در مناطق شهری افزایش می‌یابد که تأمین و عرضه این نوع انرژی با چنین روند رشد تقاضا مستلزم برنامه‌ریزی و تدبیر منطقی کلان‌نگر است. در زمستان سال ۱۳۸٦، همزمان با رشد مصرف گاز در شهرها و قطع گاز ورودی از کشور ترکمنستان، گاز مورد نیاز نیروگاه‌ها که سوخت نخست و اصلی محسوب می‌شود به‌طور جدی

محدود شد و حتی در برخی از هفته‌ها با قطعی کامل روبرو شد. در چنین شرایط خاص و اضطراری استفاده از سوخت گازوئیل و مازوت در نیروگاه‌ها در دستور کار قرار گرفت که تأمین این سوخت دوم نیز به‌عهده شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی است. همان‌طور که تجربه زمستان سرد ۱۳۸٦ نشان داد در ادامه این روند، ذخیره تانک‌های سوخت دوم هر نیروگاه به شدت کاهش یافت و در اغلب روزها سوخت تحویلی روزانه به هر نیروگاه از سوخت مصرفی آن کمتر و شرایط به بحران نزدیک‌تر شد. در شرکت نفت، با توجه به برودت هوا و لغزندگی سطح جاده‌ها، تلاش بسیاری برای سوخت‌رسانی به‌موقع انجام شد، اما موجودی ذخایر سوخت، امکان تأمین سوخت بیشتری را فراهم نساخت و در برخی روزها، سوخت مفید هر نیروگاه توان تأمین فقط ٦۰ درصد تولید انرژی مورد نیاز را داشت. بنابراین، بحران به شکل فزاینده‌ای سایه خود را بر اعمال خاموشی‌های برنامه‌ریزی شده افکند. از آنجایی که اگر نیروگاهی در یک روز خاص در مدار نباشد در برنامه، حداکثر و حداقل تولید آن صفر منظور می‌شود در نتیجه، خسارت‌ها و زیان‌های مالی هنگفتی بر کشور وارد شد.

۲. مشکلات ناشی از برودت هوا در بخش تولید

با توجه به آنکه حداقل دما در طراحی برخی واحدهای نیروگاه (مانند واحدهای سیکل ترکیبی)[1] برای منفی ۲٤ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شده است، سرمای بی‌سابقه و قطع سوخت گاز سبب تشدید مشکلات نیروگاه‌ها برای حفظ پایداری و تداوم تولید

۱. ایرج ذاکر عنبرانی و دیگران، بررسی و تحلیل بحران برودت هوا در زمستان ۱۳۸٦ بر شبکه برق خراسان، بیست و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۹.

برق می‌شود. در شرایط بحران برودت هوا، اولین و مهمترین مسئله در بخش تولید برق، در تأمین سوخت نیروگاه‌ها اتفاق می‌افتد. کمبود و قطع سوخت گاز از یک‌سو و محدودیت حمل‌ونقل و ذخیره سازی سوخت مایع ازسوی دیگر، منجر به خروج بسیاری از واحدها از مدار و یا قرار گرفتن کوتاه‌مدت در مدار می‌شود. این موضوع موجب استهلاک واحدها ناشی از استارت و استاپ بیش از حد معمول، کمبود تولید و بعضاً اعمال خاموشی در شبکه می‌شود. همچنین نظر به اینکه اکثر واحدهای گازی برای بهره‌برداری مستمر با سوخت مایع طراحی نشده‌اند، محدودیت هایی در بهره‌برداری نیروگاه‌ها ایجاد و موجب استهلاک زودرس تجهیزات و خسارت‌های مالی زیاد ناشی از آن می‌شود. یخزدگی، ترکیدگی تأسیسات و تجهیزات، آبگرفتگی تأسیسات و تجهیزات در اثر یخزدگی و ترکیدن لوله‌های آب و فاضلاب، سقوط و پرتاب قندیل‌های یخ از سطوح بالا بر روی تجهیزات دیگر، از مدار خارج شدن سیستم‌های کنترلی به‌علت یخ زدگی و ترکیدگی تجهیزات ابزار دقیق، محدودیت منابع ذخیره و مراکز تصفیه و تولید آب بی‌یون در مدت طولانی، محدودیت بخار کمکی برای گرم کردن مسیرهای مورد نیاز، محدودیت تردد راه‌های مواصلاتی داخل نیروگاه‌ها (برای بازدید وتعمیرات) و خارج نیروگاه (رفت و آمد پرسنل) به‌علت برف و یخ ازجمله مشکلات معمول در واحدهای تولید نیروگاه‌ها در شرایط برودت ناگهانی محسوب می‌شود.

۲-۱. سوخت مصرفی

طراحی اکثر واحدهای نیروگاهی برای بهره‌برداری مستمر با سوخت گاز انجام شده است نه با سوخت مایع. درحالی که قرارداد و تعهدات شرکت ملی گاز با نیروگاه‌ها منطبق بر

تأمین گاز برای هشت ماه در سال است. ضمن اینکه ظرفیت ذخیره‌سازی سوخت مایع در نیروگاه‌ها برای تأمین ۱۰ تا ۲۰ روز توان تولید برق طراحی شده است و توان ترابری موجود برای حمل‌ونقل سوخت (تانکرها و راه‌های مواصلاتی) قادر به تأمین ۵۰ درصد سوخت مورد نیاز نیروگاه‌هاست. ازسوی دیگر، جایگاه‌های تخلیه سوخت، گرمایش مسیرهای سوخت و نیروی انسانی مورد نیاز برای انجام عملیات تخلیه سوخت مناسب، برای مقابله با چنین شرایطی طراحی نشده است و از همه مهمتر اینکه کیفیت سوخت مایع مصرفی (گازوئیل و مازوت مصرفی) مطابق با استاندارد ASTM-D2880 نبوده و مقادیر عناصری نظیر گوگرد، وانادیم، سدیم و پتاسیم، کلسیم و سرب در سوخت مایع مصرفی بیشتر از حد مجاز ۰/۵ kg/mg است.

از آنجایی که میزان سوخت مصرفی نیروگاه‌های وزارت نیرو و بخش خصوصی درحال افزایش است توجه به نوع و کیفیت سوخت مصرفی و راه‌های تأمین آن باید با تدبیر منطقی صورت گیرد.

۲-۲. دمای طراحی تجهیزات

تجهیزات تحت ولتاژ متوسط و قوی که در آنها از گاز SF6 استفاده می‌شود تا درجه حرارت منفی ۳۰ سانتیگراد را تحمل می‌کند و در شرایط برودت بالا ($0<-30^{\circ}$) این گاز حالت عایقی خود را از دست داده و باعث اختلال در برق‌رسانی می‌شود. نمونه این حالت در زمان قطع جریان‌های مدارها در ایران، اتفاق افتاده است. درحالتی که درجه حرارت در حدود منفی ۳۰ درجه سانتیگراد، در پاره‌ای از مناطق کشورحاکم می‌شود، قطع مدارهایی که این تجهیزات در آنها استفاده شده است باعث بروز حادثه می‌شود.

۳-۲. نبود تجهیزات مناسب

نبود تجهیزات و ماشین‌آلات کافی برای ذوب یخ و برف‌روبی در نیروگاه‌ها موجب بروز مشکلات و کندی عملیات گروه تعمیرات برای آماده سازی مجدد تأسیسات آسیب دیده می‌شود، لذا توجه به تجهیز نیروگاه‌ها برای فصل سرد زمستان بسیار مهم است.

۳. مشکلات ناشی از برودت هوا در شبکه انتقال و فوق توزیع

بروز نشتی‌های روغن در اثر ترکیدگی واشرهای تفلونی، یخ‌زدگی تجهیزات بیرونی پست‌های انتقال و فوق توزیع، کاهش قابلیت ناوگان حمل‌ونقل و کمبود خودروهای ویژه برای رفت‌وآمد به مناطق کوهستانی به‌منظور رفع نواقص احتمالی خطوط، ترانس‌ها و تجهیزات جانبی انتقال، انباشته شدن برف در زیر خطوط عبوری از مناطق کوهستانی و کاهش فاصله فاز به زمین و در نتیجه ایجاد اتصال کوتاه، سقوط دکل بر اثر انباشت زیاد برف و یخ بر روی خطوط و انباشت بیش از حد برف و یخ در داخل محوطه پست‌ها ازجمله مشکلات احتمالی شبکه انتقال و فوق توزیع در فصل سرد زمستان است. همچنین طراحی و احتمالاً احداث نامناسب خطوط انتقال مهم شبکه در مناطق کوهستانی، برف‌گیر و صعب‌العبور مانند تمام خطوطی که از سلسله جبال البرز و زاگرس می‌گذرند، در فصل زمستان برای مدیریت بهره‌برداری مشکل‌آفرین هستند (برای مثال عبور خط انتقال ۴۰۰ کیلو ولت توس ـ نیشابور از کوه‌های بینالود و در مسیر تونل باد).

۴. آثار بحران برودت ناگهانی هوا بر بازار برق

بحران برودت هوا در زمستان بر درآمد شرکت برق منطقه‌ای به‌ویژه در بخش فروش برق بر شرکت مدیریت شبکه برق بسیار اثرگذار و با کاهش آمادگی تولید شرکت برق منطقه‌ای از درآمدهای این بخش کاسته می‌شود. لذا لازم است برای کم کردن خسارت وارده از ناحیه بازار برق دستورالعمل آرایش واحدهای تولید برق در بحران برودت با ملاحظات فنی و اقتصادی تدوین شود. بدیهی است زمانی که درجه حرارت از حد معقول پایین‌تر رود (از ۱۰- سانتیگراد) به تجهیزات الکتریکی و تولید خسارات وارد می‌شود. برای مثال، خسارات وارده در سال ۱۳۸۶ در برق منطقه‌ای خراسان در جدول ۲ منعکس شده است:

جدول۲. میزان کاهش درآمد وخسارت‌های ناشی از بحران برودت هوا در شرکت برق منطقه‌ای خراسان طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸

(میلیون ریال)

شرکت	جریمه	خسارت کاهش تولید	خسارت عدم ابراز آمادگی	خسارت به تأسیسات
نیروگاه خیام	–	–	–	۲۰۰۰۰
نیروگاه طوس	–	–	–	۱۰۰۰۰
نیروگاه مشهد	–	–	–	۵۰۰۰
نیروگاه شریعتی	–	–	–	۱۰۰۰۰
نیروگاه شیروان	–	–	–	۱۰۰۰۰
امور دیسپاچینگ و بازار برق	۲۲۲۳	۱۴۰۸۴	۸۸۰۴	–
انتقال نیروپست و خطوط	–	–	–	۱۸
جمع	۲۲۲۳	۱۴۰۸۴	۸۸۰۴	۵۵۰۱۸
جمع کل	**۸۰۱۲۹**			

مأخذ: ایرج ذاکر عنبرانی، بررسی و تحلیل بحران برودت هوا در زمستان ۱۳۸۶ بر شبکه برق خراسان، معاونت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای خراسان، بیست‌وچهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۹.

نکته حائز اهمیت دیگر برای پایین آوردن خسارات ناشی از برودت هوا کاهش هزینه‌های بهره‌برداری در صنعت برق و توجه به عوامل کاهنده هزینه‌ها و بهره‌برداری بهینه از واحدهای نیروگاهی است.[1] به‌دلیل هزینه بالای سوخت، حتی درصد کمی صرفه‌جویی در سوخت مصرفی نیروگاه‌ها باعث کاهش قابل توجهی در هزینه‌های بهره‌برداری سیستم قدرت خواهد شد.

۵. کمبود سوخت مصرفی در زمستان

افزایش چشمگیر تولید برق از گاز طبیعی تبعات ویژه‌ای را برای دو صنعت برق و گاز به همراه داشته است. این وابستگی بین دو صنعت، مطالعه همزمان دو سیستم را در زمینه‌های متعدد بهره‌برداری و افزایش بهره‌وری سیستم انرژی بیش از پیش می‌طلبد. با توجه به افزایش سهم گاز طبیعی در بین انرژی‌های اولیه در صنعت تولید الکتریسیته، سهم محوری واحدهای متکی به سوخت گاز در تولید برق باعث شده است که امروزه قابلیت اطمینان شبکه انتقال گاز، پارامتری مهم و تأثیرگذار بر امنیت و نحوه عملکرد سیستم‌های برق «قدرت» به‌شمار رود. بروز حوادث پیش‌بینی نشده در شبکه گاز می‌تواند باعث ایجاد محدودیت در بهره‌برداری از شبکه برق شود. در مواردی این حوادث می‌تواند باعث خروج چندین واحد تولیدی از مدار شده و به‌دنبال آن به خطر افتادن امنیت شبکه را به همراه داشته باشد. بنابراین، به‌خاطر وابستگی بخش‌های گاز و انرژی الکتریکی، ایجاد هماهنگی بین این دو بخش در حوزه‌های

۱. مصطفی و حبیب رجبی‌مشهدی، اعمال محدودیت سوخت زمستانه در تحلیل و توزیع بهینه بار بین بلوک‌های یک نیروگاه سیکل ترکیبی، بیست‌ویکمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۶.

مختلف مانند بهره‌برداری بهینه از کل سیستم و امنیت سیستم انرژی بسیار بااهمیت است.[1] افت فشار گاز در خطوط انتقال و قطع گاز مشترکین پایین‌دستی شبکه از مشکلات عمده شبکه‌های گاز در مواقع اوج مصرف گاز است. در کشور ما معمولاً تأمین مصارف سوخت مورد نیاز مردم و برنامه‌ریزی برای نیروگاه‌ها در فصل زمستان با مشکلات و دشواری‌هایی همراه است که هر سال با تعامل بین وزارتخانه‌های نفت و نیرو و تشکیل جلسات، هماهنگی‌های لازم انجام می‌شود. با توجه به اینکه نیروگاه‌های گازسوز از مصرف‌کنندگان عمده شبکه گاز به‌شمار می‌روند، بهره‌برداری مناسب از آنها در مواقع پیک مصرف گاز می‌تواند نقش مهم و پرباری در حفظ پایداری شبکه گاز ایفا کند. استفاده حداکثری از ظرفیت نیروگاه‌های متکی به سوخت گاز در شبکه پایین‌دستی با مشکلاتی از قبیل افت فشار روبرو است. همچنین تأمین سوخت مصرفی نیروگاه‌ها از طریق سوخت مایع، کار دشوار و هزینه‌بری است در جداول ۳و ٤ سوخت مصرفی نیروگاه‌ها به تفکیک پنج‌ماهه آخر سال (آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند) طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸ به تفصیل نشان داده شده است:

۱. حبیب رجبی مشهدی، بهره‌برداری از نیروگاه‌های حرارتی در شرایط پیک زمستانی گاز با درنظر گرفتن محدودیت‌های شبکه انتقال گاز و تلفات انرژی دو شبکه گاز و برق، بیست و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۸.

جدول ۳. سوخت مصرفی نیروگاه‌های وزارت نیرو و بخش خصوصی
در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۶

ماه	گازوئیل (میلیون لیتر)			نفت کوره (میلیون لیتر)			گاز (میلیون مترمکعب)		
	۱۳۸۵	۱۳۸۶	درصد تغییرات	۱۳۸۵	۱۳۸۶	درصد تغییرات	۱۳۸۵	۱۳۸۶	درصد تغییرات
آبان	۲۵۷	۱۳۸	-۴۶/۲	۶۲۳	۵۰۷	-۱۸/۶	۲۶۲۸	۳۰۱۷	۱۴/۸
آذر	۹۵۲	۷۴۴	-۲۱/۸	۱۶۳۳	۱۴۴۴	-۱۱/۶	۱۰۲۰	۱۳۶۲	۳۳/۵
دی	۱۰۶۷	۱۲۱۸	۱۴/۱	۱۴۳۷	۱۷۸۲	۲۴/۰	۸۵۴	۵۶۹	-۳۳/۳
بهمن	۶۲۱	۹۹۵	۶۰/۱	۱۲۵۰	۱۶۸۰	۳۴/۵	۱۵۸۷	۹۲۱	-۴۲/۰
اسفند	٤٥٨	۳۱۲	-۳۲/۰	۱۱۰٦	۹۰۸	-۱۷/۹	۱۷۰٤	۲۳۰۲	۳۵/۱

مأخذ: شرکت مادرتخصصی توانیر.

جدول ۴. سوخت مصرفی نیروگاه‌های وزارت نیرو و بخش خصوصی
در سال‌های ۱۳۸۸ - ۱۳۸۷

ماه	گازوئیل (میلیون لیتر)			نفت کوره (میلیون لیتر)			گاز (میلیون مترمکعب)		
	۱۳۸۷	۱۳۸۸	درصد تغییرات	۱۳۸۷	۱۳۸۸	درصد تغییرات	۱۳۸۷	۱۳۸۸	درصد تغییرات
آبان	۲۹۰	٤۳۷	۵۰/٦	۸۸۲	۶۶۸	-۲٤/۲	۲۸۷۸	۳۰۵۴	٦/۱
آذر	۵۹۷	۱۰۵۵	۷٦/۷	۱۲۴۸	۱۴۶۵	۱۷/۳	۲۱۲۴	۱۴۲۰	-۳۳/۱
دی	۹۶۷	۳۸۸	-۵۹/۸	۱۴۹۲	۱۲۹۶	-۱۳/۱	۱۵۷۹	۲۱۶۲	۳٦/۹
بهمن	۵۵۴	۷۶۵	۳۸/۰۸	۱۳۸۴	۱۳۰۸	-۵/٤	۱۹۴۵	۱۷۵۰	-۱۰/۰
اسفند	۴۱۱	۳۵۲	-۱٤/۳	۹۶۹	۷۰۶	-۲۷/۱	۲۵۷۸	۲۶۵۴	۲/۹

مأخذ: همان.

همان‌طور که در جدول ۳ و ٤ نشان داده شده است بخش اعظم سوخت مصرفی نیروگاه‌های شبکه سراسری به‌ترتیب گاز، نفت کوره و گازوئیل است که در صورت تشدید برودت هوا و کاهش تأمین گاز نیاز به سوخت مایع (گازوئیل و نفت کوره) افزایش می‌یابد. بنابراین، نحوه حمل‌ونقل و ارسال سوخت به نیروگاه‌ها با

بهره‌برداری و تولید برق رابطه مستقیم دارد. هرچه مسافت و راه انتقال سوخت به نیروگاه کمتر و کوتاه‌تر باشد بسته به شرایط منطقه‌ای محل استقرار، نیروگاه در دریافت سوخت مصرفی (اعم از مازوت و گازوئیل) و به‌تبع آن تولید برق با نقصان اندک در فصل سرد سال همراه خواهد بود. همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده است باعث شد که تأمین گاز طبیعی نیروگاه‌ها با روند منفی نسبت به دی‌ماه سال ۱۳۸۵ برابر با ۵٦۹ میلیون مترمکعب باشد. در همین راستا و در همین بازه زمانی مصرف گازوئیل (۱۲۱۸ میلیون لیتر) و مازوت (۱۷۸۳ میلیون لیتر) افزایش یافته است. با توجه به رشد روزافزون استفاده از گاز در نیروگاه‌های کشور و نیاز به افزایش ظرفیت و سهم گاز تحویلی از شرکت ملی گاز به نیروگاه لازم است مسئولین نیروگاه‌ها با مدیریت درست سوخت برای فصل سرد سال تجهیز شده و تمهیدات مورد نیاز برای مقابله با معضلات ناشی از برودت ناگهانی هوا را پیش‌بینی و اجرا کنند. زیرا در صورت برودت ناگهانی هوا در سال جاری و با در نظر گرفتن محدودیت سهمیه گاز مصرفی و تأمین روزانه سوخت مایع و محدودیت در امکان تعویض سوخت، بتوان با استفاده از سوخت مخلوط، بدون پیش آمدن شرایط دشوار و حوادث سال‌های گذشته (۱۳۸٦) از فصل سرد زمستان گذر کرد.

۱-۵. بررسی وضعیت برخی از نیروگاه‌ها از منظر سوخت مصرفی

۱-۱-۵. نیروگاه زرگان

نیروگاه زرگان در کیلومتر۷ جاده اهواز به مسجد سلیمان در زمینی به مساحت ٤۵ هکتار واقع شده است. این نیروگاه دارای ۲ واحد بخار ۱٤۵ مگاواتی ساخت GEC و

٤ واحد گازی ساخت Acec است که مجموع ظرفیت نصب شده آن به ٤١٨ مگاوات می‌رسد. اولین واحد بخار این نیروگاه در سال ١٣٥٤ وارد مدار شده است.

۲-۱-۵. نیروگاه کنگان

این نیروگاه در زمینی به مساحت ٢٤ هکتار در بخش ریز از توابع شهرستان جم در ۱۲ کیلومتری شرکت پالایش گاز فجر جم واقع شده است . این منطقه از آب و هوای گرم و تقریباً خشک برخوردار بوده و از سطح دریا ۸۰۰ متر ارتفاع دارد. این نیروگاه شامل ۷ واحد از مدل F5-MARK1 بوده که ٦ واحد آن با قدرت اسمی ۲۵ مگاوات و ۱ واحد با قدرت اسمی ١٤ مگاوات است. اولین واحد این نیروگاه در سال ١٣٧٤ راه‌اندازی شد.

۳-۱-۵. نیروگاه نکا

نیروگاه شهید سلیمی نکا به‌عنوان یکی از نیروگاه‌های استراتژیک کشور و از مهمترین سرمایه‌های ملی کشور محسوب می‌شود و در ساحل دریای مازندران و در ۲۲کیلومتری شمال شهرستان نکا واقع در استان مازندران قرار دارد.

این نیروگاه دارای ٤ واحد ٤٤٠ مگاواتی بخار و یک بلوک سیکل ترکیبی متشکل از۲ واحد ١٣٦ مگاواتی گازی و یک واحد ١٦٠ مگاواتی بخار و دو واحد توربین انبساطی به قدرت ۹/٤مگاوات است.

سوخت این نیروگاه دوگانه (گاز و مازوت) است. چنانچه با کمبود گاز مواجه شود تأمین گاز این نیروگاه از منطقه گازی خراسان مقدور نخواهد بود و تنها راه‌حل خرید گاز از ترکمنستان و انتقال به نکاست. گرچه می‌توان به‌جای گاز در زمستان از

مازوت استفاده کرد، ولی لازم است برای تأمین مازوت از آبادان و از طریق راه‌آهن اقدام کرد که به‌دلیل قدیمی بودن سیستم حمل‌ونقل ریلی و در صورت برودت هوا، امکان انتقال مازوت از جنوب به شمال عملاً مقدور نخواهد بود، بنابراین، تأمین گاز از طریق ترکمنستان برای این نیروگاه منطقی‌ترین راه‌حل است.

۴-۱-۵. نیروگاه بیستون

این نیروگاه ٦٤٠ مگاواتی در زمینی به وسعت ۱۳۰ هکتار احداث شده است که ٤٥ هکتار آن را محوطه اصلی نیروگاه تشکیل می‌دهد و قابلیت توسعه تا چهار واحد را دارد. محل نیروگاه در ۲۰ کیلومتری کرمانشاه (۸ کیلومتری غرب بیستون) قرار دارد. سوخت اصلی نیروگاه که از دو واحد ۳۲۰ مگاواتی تشکیل شده است گاز و سوخت دوم مازوت و یا مخلوطی از هر دو در نظر گرفته شده است.

فهرست نیروگاه‌هایی که عملیات گازرسانی آنها از برنامه چهارم باقی‌مانده، در جدول ٥ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود برای ۱۱ نیروگاه نامبرده شده در جدول ٥ هنوز عملیات گازرسانی تکمیل نشده است و به ناچار برای تأمین سوخت آنها از گازوئیل استفاده می‌شود. بنابراین برای پیشگیری از مشکلات ناشی از برودت ناگهانی هوا در زمستان سال ۱۳۸۹ توجه به مدیریت سوخت مصرفی نیروگاه‌های به بهره‌برداری رسیده و تأمین ظرفیت و پر کردن ذخیره‌ها بسیار ضروری است.

جدول ۵. گازرسانی به نیروگاه‌های باقی‌مانده از برنامه چهارم

نیروگاه	وضعیت واحدها	وضعیت گازرسانی
ارومیه	٤ واحد آماده	انجام نشده
فردوسی	٥ واحد آماده	انجام نشده
اردبیل	٢ واحد آماده	انجام نشده
کرمان	سیکل ترکیبی	انجام نشده
قائن	زمستان ۱۳۸۷	انجام نشده
کاشان	بهار ۱۳۸۹	انجام نشده
خرم آباد	بهار ۱۳۹۰	انجام نشده
پره سر	بهار ۱۳۹۰	انجام نشده
کرمانشاه	بهار ۱۳۹۰	انجام نشده
فارس	زمستان ۱۳۹۰	انجام نشده
هریس	بهار ۱۳۹۱	انجام نشده

مأخذ: وضعیت سوخت زمستانی نیروگاه‌ها، گزارش مشترک میان وزارت‌های نفت و نیرو برای ارائه به کمیسیون انرژی، مردادماه ۱۳۸۷.

۶. پیشنهادها و راهکارها

با توجه به مسائل و مشکلات ذکر شده در گزارش برای بهبود و بهینه کردن عملکرد نیروگاه‌ها در فصل سرد زمستان سال جاری موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱. حداقل گاز تحویلی براساس آمار سال‌های گذشته روزانه ۳۰ میلیون مترمکعب بوده است که با در نظر گرفتن ۹ نیروگاه جدید با رشد سالیانه ۹ درصد، ضروری است شرکت ملی گاز ایران روزانه حداقل ٤٠-٥٠ میلیون مترمکعب گاز به نیروگاه‌ها تخصیص دهد.

۲. شرکت ملی گاز اولویت گازرسانی در فصل زمستان را به نیروگاه‌هایی که الزاماً نیاز به سوخت گاز دارند اختصاص دهد.

۳. از آنجایی که حمل‌ونقل ریلی برای انتقال مازوت از آبادان به نکا (جنوب به شمال) امکانپذیر نیست، پیشنهاد می‌شود برای فصل زمستان روزانه ۱۰ میلیون لیتر مازوت از ترکمنستان خریداری و به این نیروگاه ارسال شود.

٤. مخازن ذخیره سوخت نیروگاه‌های طراحی شده با سوخت مایع سریعاً تکمیل و آماده شود.

٥. برای تأمین سوخت نیروگاه بیستون واقع در کرمانشاه روزانه ۲ میلیون لیتر مازوت از کشور عراق تهیه شود، زیرا پالایشگاه کرمانشاه به‌طور توأم امکان تأمین سوخت نیروگاه بیستون را ندارد.

٦. اختصاص معادل ۱۰ میلیارد دلار از منابع مالی برای تأمین برق مطمئن سال‌های آتی به‌منظور:

الف) تسریع در احداث ٦۰۰۰ مگاوات نیروگاه سیکل ترکیبی و ۳۰۰۰ مگاوات تولید پراکنده توسط دولت،

ب) تسریع در احداث ۲/٥ میلیارد لیتر مخازن ذخیره جدید،

ج) تسریع در گازرسانی به ۱۱ نیروگاه باقی‌مانده از برنامه توسعه چهارم (جدول ٥)،

د) تسریع در احداث خطوط لوله سوخت‌رسانی مایع به نیروگاه‌ها.

۸. چون نقدینگی شرکت توانیر فوق‌العاده کم است و در مواقع اضطراری این کمبود مشکل‌ساز خواهد شد دولت حداقل مبلغ ٥۰۰۰ میلیارد ریال به‌عنوان تنخواه‌گردان در اختیار شرکت توانیر قرار دهد.

۹. تقویت حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی و دریایی برای تسهیل سوخت‌رسانی به نیروگاه‌ها و تأمین هزینه‌های حمل مورد نیاز.

۱۰. شرکت ملی گاز به‌خاطر بدهی نیروگاه‌ها، مجاز به قطع گاز در زمستان نباشد.

منابع و مآخذ

۱. ذاکرعنبرانی، ایرج. بررسی و تحلیل بحران برودت هوا در زمستان ۱۳۸٦ بر شبکه برق خراسان، معاونت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای خراسان، بیست‌وچهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۹.

۲. رجبی‌مشهدی، مصطفی و حبیب. اعمال محدودیت سوخت زمستانه در تحلیل و توزیع بهینه بار بین بلوک‌های یک نیروگاه سیکل ترکیبی، بیست‌ویکمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰٦.

۳. رجبی‌مشهدی، حبیب. بهره‌برداری از نیروگاه‌های حرارتی در شرایط پیک زمستانی گاز با در نظر گرفتن محدودیت‌های شبکه انتقال گاز و تلفات انرژی دو شبکه گاز و برق، بیست‌وسومین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۸.

٤. وضعیت سوخت زمستانی نیروگاه‌ها، گزارش مشترک میان وزارت‌های نفت و نیرو برای ارائه به کمیسیون انرژی، مردادماه ۱۳۸۷.

٥. شرکت مادرتخصصی توانیر، سوخت مصرفی نیروگاه‌های وزارت نیرو و بخش خصوصی در سال‌های ۱۳۸٥-۱۳۸۸.

۶. گزارش عملکرد هفت‌ماهه اول و مدل تأمین گاز در زمستان ۱۳۸۹، شرکت ملی گاز ایران.

7. http://www.npgm.co.ir
8. http://www.raminpower.ir
9. http://www.sabapei.com
10. http://www.sfpgmc.co.ir

شناسنامه گزارش | **شماره مسلسل: ۱۰۵۳۴**

عنوان گزارش: بررسی وضعیت صنعت برق در زمستان ۱۳۸۹

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین: زهرا جعفری

ناظران علمی: هاشم خویی، محمدرضا محمدخانی

متقاضی: معاونت پژوهشی

ویراستار تخصصی: ـــــ

ویراستار ادبی: ـــــ

واژه‌های کلیدی:

۱. برودت هوا

۲. صنعت برق

۳. سوخت مصرفی

٤. کمبود سوخت

تاریخ انتشار: ۱۳۸۹/۹/۹