

واحدها که تعمیرات آنها به تعویق افتاده بود، در این ماه از مدار خارج شدند. (Outage). تمرکز اصلی تیم‌های مهندسی در آبان ماه، بر روی "بازسازی مسیر داغ (Hot Path Refurbishment)" توربین‌های گازی و رفع نشتی‌های بویلر در نیروگاه‌های بخاری بود. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران گزارش می‌دهد که ضریب آمادگی نیروگاه‌ها در پایان آبان ماه به مرز ۹۵ درصد نزدیک شد، اما نگرانی اصلی "تأمین قطعات یدکی" است. تحریم‌های بین‌المللی و نوسانات ارزی، تأمین آلیاژهای خاص مورد نیاز برای پره‌های توربین (که باید تحمل دمای بالای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد را داشته باشند) را دشوار کرده است. در این ماه، شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی با حمایت انجمن و شرکت مادر تخصصی برق حرارتی، موفق به بومی‌سازی چندین قطعه استراتژیک (از جمله نازل‌های سوخت و یاتاقان‌های توربین) شدند که تست‌های میدانی آنها در آبان ماه با موفقیت انجام شد. این دستاوردها نشان می‌دهد که "تاب‌آوری فناوریانه"، کلید اصلی عبور از گلوگاه‌های تعمیراتی است.

بودجه ۱۴۰۴ و لابی‌گری برای "بهره‌وری انرژی"

آبان ماه، فصل تدوین لایحه بودجه سال آینده در سازمان برنامه و بودجه است. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران در این ماه فعالیت‌های گسترده‌ای را برای گنجاندن ردیف‌های اعتباری مشخص جهت "پروژه‌های بهینه‌سازی" در بودجه ۱۴۰۴ آغاز کرد. یکی از محورهای اصلی رایزنی‌های انجمن، فعال‌سازی واقعی "حساب بهینه‌سازی انرژی" بود که در قانون برنامه هفتم توسعه پیش‌بینی شده است. ما معتقدیم که ناترازی برق و گاز، با احداث نیروگاه و پالایشگاه جدید حل نمی‌شود، بلکه نیازمند سرمایه‌گذاری در "سمت تقاضا" است. پیشنهاد مشخص انجمن در آبان ماه، تخصیص بخشی از درآمدهای حاصل از صادرات فرآورده‌های نفتی به تعویض بخاری‌های گازی فرسوده و ارتقای راندمان موتورخانه‌ها بود. منطق این پیشنهاد ساده است: هر مترمکعب گازی که در خانه‌ها صرفه‌جویی شود، می‌تواند به نیروگاه‌ها تحویل داده شود تا برق پاک تولید کنند و یا صادر شود تا ارزآوری داشته باشد. آبان ۱۴۰۳ صحنه نبرد کارشناسی برای اقناع سیاست‌گذاران بود تا بپذیرند که "سرمایه‌گذاری در بهره‌وری، پرسودترین پروژه نفتی کشور است".

گزارش تفصیلی و تحلیل جامع تحولات صنعت

برق - آبان ماه ۱۴۰۳

ویژه‌نامه ترویجی دبیرخانه انجمن مهندسی بهره‌وری برق ایران با

همکاری انجمن مدیریت بهره‌وری ایران

آغاز محدودیت‌های سوخت و چالش "مازوت‌سوزی اجباری"

آبان ماه ۱۴۰۳ با کاهش محسوس دما در نیمه شمالی کشور همراه بود که نتیجه مستقیم آن، افزایش پلکانی مصرف گاز در بخش خانگی و تجاری برای گرمایش بود. طبق روال سنواتی و با توجه به ناترازی تولید و مصرف گاز طبیعی، جریان گاز تحویلی به نیروگاه‌های حرارتی و صنایع بزرگ در این ماه با محدودیت‌های جدی مواجه شد (Curtailed Gas Supply). داده‌های عملیاتی نشان می‌دهد که در آبان ماه، بیش از ۴۰ درصد از ظرفیت نیروگاه‌های حرارتی کشور ناچار به تغییر سوخت (Fuel Switching) از گاز طبیعی به سوخت مایع (گازوئیل و مازوت) شدند. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران با ابراز نگرانی عمیق از تبعات فنی این تغییر، گزارش می‌دهد که استفاده از مازوت با سولفور بالا، نرخ خرابی و خوردگی (Corrosion Rate) در بویلرها و پره‌های توربین را به شدت افزایش می‌دهد. رسوبات ناشی از احتراق مازوت بر روی لوله‌های سوپرهیتر و ری‌هیتر می‌نشیند و ضریب انتقال حرارت را کاهش می‌دهد که نتیجه آن، افت راندمان کلی نیروگاه و افزایش مصرف سوخت است. علاوه بر خسارات تجهیزاتی که هزینه‌های تعمیرات و نگهداری (O&M) را تا سه برابر افزایش می‌دهد، بحث آلودگی هوا و شکل‌گیری پدیده وارونگی دما (Inversion) در کلان‌شهرها در آبان ماه به اوج خود رسید. انجمن تأکید دارد که "برق سیاه" تولید شده با مازوت، نه تنها اقتصادی نیست، بلکه هزینه‌های اجتماعی و سلامت سنگینی را به کشور تحمیل می‌کند که باید در محاسبات کلان ملی لحاظ گردد.

تعمیرات نیمه‌اساسی و آمادگی برای زمستان سخت

در حالی که بخش بهره‌برداری با چالش سوخت دست و پنجه نرم می‌کرد، بخش تعمیرات نیروگاهی در آبان ماه ۱۴۰۳ یکی از فشرده‌ترین برنامه‌های کاری خود را تجربه کرد. با عبور از پیک تابستان، بسیاری از

کمتر از ۲ درصد کاهش دادند که این امر به تخصیص بهینه سوخت مایع بین نیروگاه‌ها کمک شایانی می‌کند.

جمع‌بندی: آبان، ماه بیم و امید

آبان ماه ۱۴۰۳ با ترکیبی از چالش‌های سوختی و دستاوردهای تعمیراتی به پایان رسید. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران در تحلیل نهایی خود تاکید می‌کند که زمستان پیش‌رو، آزمونی سخت برای مدیریت یکپارچه انرژی کشور خواهد بود. اگر نتوانیم مصرف گاز را مدیریت کنیم، باید منتظر خاموشی‌های پراکنده یا آلودگی شدید هوا باشیم. "بهره‌وری" در این ماه، دیگر یک انتخاب لوکس نیست، بلکه تنها راهکار برای حفظ سلامت جامعه و پایداری شبکه است. ما از تمامی مشترکین صنعتی و خانگی دعوت می‌کنیم تا با اقدامات ساده‌ای مانند عایق‌بندی پنجره‌ها و تنظیم دمای محیط، به "پوشش ملی ذخیره انرژی" بپیوندند. آبان ۱۴۰۳ نشان داد که خطوط لوله گاز و خطوط انتقال برق، به هم گره خورده‌اند و پارگی هر یک، دیگری را نیز قطع خواهد کرد.



انرژی‌های تجدیدپذیر: فرصت‌سوزی یا امیدواری؟

در آبان ماه، با کوتاه شدن طول روز و افزایش ابرناکی، تولید نیروگاه‌های خورشیدی به طور طبیعی کاهش می‌یابد. اما نکته فنی مهمی که انجمن بر آن تاکید دارد، "افزایش راندمان سلول‌های خورشیدی در هوای سرد" است. برخلاف تصور عموم، پنل‌های فتوولتائیک در هوای خنک آبان ماه عملکرد بهتری نسبت به مرداد ماه دارند (به دلیل ضریب دمایی منفی توان). در این ماه، مناقصات جدید ساتبا برای احداث ۴۰۰۰ مگاوات نیروگاه خورشیدی برگزار شد که با استقبال نسبی سرمایه‌گذاران مواجه گردید. با این حال، چالش اصلی در آبان ۱۴۰۳، "اتصال به شبکه" (Grid Connection) بود. بسیاری از نیروگاه‌های تجدیدپذیر احداث شده، به دلیل محدودیت‌های پست‌های فوق توزیع و بوروکراسی اداری، معطل اتصال ماندند. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران هشدار می‌دهد که این تاخیرها، انگیزه بخش خصوصی را از بین می‌برد. همچنین در این ماه، پتانسیل‌سنجی برای نیروگاه‌های زیست‌توده (Biomass) در شهرهای شمالی کشور دوباره مطرح شد. با توجه به رطوبت بالای زباله در شمال کشور و مشکل شیرابه، تبدیل زباله به برق می‌تواند راه‌حلی دوگانه برای معضل پسماند و ناترازی برق باشد که در آبان ماه مورد بحث محافل تخصصی قرار گرفت.

هوشمندسازی و امنیت سایبری در شبکه

آبان ۱۴۰۳ همچنین شاهد برگزاری مانورهای سراسری "پدافند غیرعامل" در صنعت برق بود. با توجه به تهدیدات سایبری فزاینده علیه زیرساخت‌های حیاتی، امنیت شبکه دیسپاچینگ و سیستم‌های اسکادا (SCADA) در کانون توجه قرار گرفت. انجمن مهندسی بهره‌وری صنعت برق ایران معتقد است که "شبکه هوشمند (Smart Grid) بدون امنیت هوشمند" معنایی ندارد. در این ماه، آسیب‌پذیری‌های سیستم‌های اندازه‌گیری هوشمند و پروتکل‌های ارتباطی پست‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. بهره‌وری در اینجا به معنای "تداوم خدمت‌رسانی در شرایط حمله" است. علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی دقیق بار زمستانی (که تابعی پیچیده از دما، بارش و رفتار مصرف‌کننده است) در مرکز دیسپاچینگ ملی توسعه یافت. مدل‌های جدید پیش‌بینی بار که در آبان ماه تست شدند، خطای پیش‌بینی را به