



تأمین انرژی
در خط مقدم

روایت وزیر نیرو
از عبور شبکه آب
و برق از دو جنگ،
ناترازی مزمن
و تنگنای مالی



فرمول عبور از
تابستان سخت

گفت‌وگو با معاون
برق و انرژی وزارت نیرو
درباره کارنامه یک‌ساله
صنعت برق در دولت
چهاردهم

ویژه
هفته دولت

ایران

ایستاده در غبار

نگاهی به عملکرد حوزه آب و برق در سالی که گذشت

طرح‌های تأمین و بازچرخانی آب دنبال شد. در این پرونده، روایت یک سال آب و برق را مرور می‌کنیم، سالی که با مجموعه‌ای از اقدامات برای مدیریت ناترازی‌ها، تقویت زیرساخت‌ها و حفظ پایداری آب و برق سپری شد.

صنعت آب و برق ایران در یک سال گذشته، در میانه خشکسالی، کاهش منابع آبی و ناترازی تولید، مصرف برق و سبزی کردن دو جنگ، سالی پرچالش را پشت سر گذاشت. در این میان، توسعه ظرفیت تولید، انرژی‌های تجدیدپذیر، هوشمندسازی مصرف، تقویت شبکه و اجرای

یک سال تلاش برای آنکه جنگ و ناترازی، جریان آب و برق را از خانه‌ها و مراکز حیاتی نگیرد

چراغ زندگی روشن ماند

گزارش

مسعود یوسفی

استوار بود؛ افزودن بر ظرفیت تولید، تقویت نقاط حساس شبکه و مدیریت بار. در بخش تولید، ظرفیت نیروگاه‌های حرارتی حدود ۲۴۵۰ مگاوات افزایش یافت. نزدیک به ۱۴۰۰ مگاوات از این ظرفیت به واحدهای بخار نیروگاه‌های سیکل ترکیبی تعلق داشت؛ واحدهایی که بدون مصرف سوخت اضافی، از گرمای خروجی نیروگاه برای تولید برق استفاده می‌کنند. در کنار آن، حدود ۵۰۰ مگاوات از ظرفیت نیروگاه‌های موجود که به دلیل فنی، بهره‌برداری یا محدودیت آب از مدار خارج شده بود، دوباره به شبکه بازگشت. برخی پروژه‌ها نیز نژاد سرعت عمل در شرایط دشوار بودند. نیروگاه گازی دوم شهید سلیمی نکا در کمتر از ۹۹ روز، از انتقال تجهیزات به محل تا بهره‌برداری، وارد مدار شد. اولین نیروگاه زمین‌گرمایی کشور نیز با ظرفیت ۵.۲ مگاوات به بهره‌برداری رسید. ظرفیت آن در مقایسه با ابعاد شبکه برق ایران بزرگ نیست، اما ورود یک فناوری تازه به سبد تولید کشور، ارزش راهبردی خود را دارد.

در همین دوره، ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر از حدود ۱۲۵۰ مگاوات در ابتدای دولت چهاردهم به مرز ۵۸۰۰ مگاوات رسید؛ رشدی که تنوع سبد تولید برق را افزایش داد و بخشی از بار روزانه شبکه را، بویژه در ساعات اقبایی، بر عهده گرفت. اهمیت نیروگاه‌های خورشیدی و بادی تنها به کاهش مصرف سوخت یا آثار زیست‌محیطی آنها محدود نمی‌شود. این نیروگاه‌ها به دلیل پراکندگی جغرافیایی، از منظر امنیت انرژی و پدافند غیرعامل نیز اهمیت دارند. هرچه تولید برق میان نقاط بیشتری توزیع شود، وابستگی کشور به چند مرکز بزرگ کاهش می‌یابد و آسیب به یک تأسیسات، کمتر می‌تواند تمام شبکه را تحت تأثیر قرار دهد. اما برق تولیدشده باید از نیروگاه به شهر، کارخانه و خانه برسد. به همین دلیل، احداث یا توسعه ۸ پست انتقال و فوق توزیع، بویژه در مناطق گرفتار افت ولتاژ یا محدودیت انتقال، بخش دیگری از برنامه پایداری شبکه بود. براساس آمارهای عملکردی، ۱۲۱۲ کیلومتر خط انتقال نیز احداث شد و ظرفیت پست‌ها ۹۰۱ مگاوات آمپر افزایش یافت. این رقم به معنای تولید همین میزان برق نیست؛ بلکه نشان می‌دهد توان شبکه برای انتقال و تبدیل انرژی، رفع گرفتگی، بهبود ولتاژ و استفاده از مسیرهای جایگزین بیشتر شده است. در لحظه بحران، همین مسیرهای جایگزین می‌توانند میان یک خاموشی محدود و یک اختلال گسترده تفاوت ایجاد کنند.

برقی که باید می‌ماند

شبکه برق ایران پیش از آغاز جنگ نیز با یک مسأله جدی دست‌وپنجه نرم می‌کرد؛ فاصله میان تولید و مصرف. مصرف در روزهای گرم بالا می‌رفت، در حالی که ظرفیت تولید، شبکه انتقال و سوخت نیروگاه‌ها امکان پاسخ‌گویی کامل به این رشد را نداشتند. در چنین وضعیتی، هر حادثه تازه می‌توانست تعادل شکننده شبکه را بر هم بزند و یک خاموشی موضعی را به اختلالی گسترده تبدیل کند. راهبردار وزارت نیرو در این دوره بر سه مسیر

مدیریت در اتاق فرمان

بخش مهمی از آنچه در شبکه برق رخ داد، برای مردم قابل مشاهده نبود. نصب کنتورهای هوشمند، گسترش ابزارهای کنترل بار و پایش لحظه‌ای مصرف، به مدیران شبکه امکان داد به‌جای قطع گسترده برق، فشار را با دقت بیشتری میان بخش‌های مختلف توزیع کنند. پایایی از فروپاشی گسترده دور ماند؛ خدای که رماراز نیز بخشی از همین تلاش بود. شناسایی بیش از ۳۰ هزار دستگاه استخراج رمزارز در هزاران مرکز غیرمجاز، ظرفیتی را به شبکه بازگرداند که در ساعت‌های اوج مصرف اهمیت زیادی داشت.

این اقدامات کمک کرد رشد مصرف برق برای دومین سال متوالی حدود سه درصد کاهش یابد و آغاز خاموشی‌های خانگی نسبت به سال قبل نزدیک به دو ماه به تعویق بیفتد. شبکه برق ایران نیز برای بیست‌وسومین سال پایایی از دسترسی مردم به آب سالم، بهداشت عمومی و استمرار زندگی شهری را تهدید می‌کند و باید در رسانه‌ها و مجامع حقوقی یا حساسیت، به عنوان تعرض به زیرساخت حیاتی و مغایر با اصول انسانی، پیگیری شود. جنگ تنها از مسیر حمله مستقیم بر مصرف آب اثر نگذاشت؛ جابه‌جایی جمعیت، اقامت طولانی‌تر مردم در شهرهای مقصد و تغییر ناگهانی الگوی مصرف، فشار تازه‌ای بر شبکه برخی مناطق وارد کرد. شهرهایی که برای میزبانی کوتاهمدت از مسافران طرحی شده بودند، ناگهان با جمعیتی روبه‌رو شدند که برای هفته‌ها در آنجا ماندند. با وجود این تغییرات، در بیشتر مناطق کشور اختلال فراگیر و طولانی در تأمین آب رخ نداد.

یک سال میان خشکسالی و سیلاب

داوری درباره عملکرد بخش آب بدون توجه به طبیعت ناتراز ایران متصفانه نیست. حدود ۶۵ درصد کشور در سال گذشته درگیر خشکسالی بود و در سال جاری نیز نزدیک به یک‌سوم کشور با کم‌بارشی روبه‌رو شد. در مقابل، بخش‌هایی از نیمه جنوبی ایران از اواخر سال گذشته بارش‌هایی بالاتر از میانگین تجربه کردند؛ بارش‌هایی که در برخی نقاط به سیلاب انجامید. دولت نمی‌تواند باران را فرمان دهد یا خشکسالی را متوقف کند، اما می‌تواند با بهره‌برداری درست از سدها، آزاد نگه داشتن حریم رودخانه‌ها، آمادگی نیروهای عملیاتی و هماهنگی دستک‌ها، از تبدیل یک رخداد طبیعی به بحران انسانی جلوگیری کند. در بارش‌های شدید این دوره، با وجود

تاب‌آوری از دل یک پروژه بزرگ بیرون نمی‌آید. از هزاران تصمیم کوچک ساخته می‌شود؛ از تعمیر یک توربین و تقویت یک پست گرفته تا نصب یک کنتور، مسدود کردن یک چاه غیرمجاز، آماده نگه داشتن بیمارستان و حضور اپراتوری که در میانه بحران، پمپ یا نیروگاه را روشن نگه می‌دارد. در بخش تکمیل در شرایطی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که جنگ معمولاً اعتبارات عمرانی را در اولین ردیف محدودیت قرار می‌دهد و پروژه‌های نوسازی و توسعه‌ای با تأخیر روبه‌رو می‌شوند.

منابعی که بی‌پایان نیستند

در کنار پروژه‌های فوری، صیانت از آب زیرزمینی یکی از دشوارترین میدان‌های مدیریت آب بود. در این دوره، ۲۵ هزار و ۴۷۵ حلقه چاه غیرمجاز مسدود و ۱۵ هزار و ۳۳۷ چاه مجاز به ابزارهای هوشمند اندازه‌گیری مجهز شد. این اقدامات ضروری است، اما وقتی به نتیجه پایدار می‌رسد که برای معیشت‌های وابسته به برداشت بی‌رویه نیز راه‌حل جایگزین وجود داشته باشد. بستن چاه بدون اصلاح الگوی کشت، حمایت از کشاورزان و تغییر ساختار اقتصادی مناطق کم‌آب، ممکن است مسأله را تنها از دست برداراند. تقویت یک پست کنتور، مسدود کردن یک چاه غیرمجاز، آماده نگه داشتن مولد بیمارستان و حضور اپراتوری که در میانه بحران، پمپ یا نیروگاه را روشن نگه می‌دارد. در بخش تکمیل در شرایطی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که جنگ معمولاً اعتبارات عمرانی را در اولین ردیف محدودیت قرار می‌دهد و پروژه‌های نوسازی و توسعه‌ای با تأخیر روبه‌رو می‌شوند.

مالی تازه‌ای برای کاهش هدررفت فراهم کند. کنترل آب بدون درآمد نیز تنها به تعمیر چند لوله محدود نیست. شناسایی برداشت‌های غیرمجاز، نشت یابی، اصلاح شبکه‌های فرسوده، نوسازی انشعاب‌ها و مدیریت فشار، اقداماتی پرهزینه و زمان‌بر هستند و گاه با حفاری خیابان‌ها و ایجاد اختلال موقت برای مردم همراه می‌شوند. با این حال، کاهش ۱۳.۵ تا ۱۴.۵ درصدی مصرف آب در فصل گرم نشان داد که ترکیب اقدامات فرهنگی، مدیریتی و سازه‌ای می‌تواند نتیجه ملموسی ایجاد کند.

عبور، نه پایان

کارنامه یک‌ساله وزارت نیرو را باید با دو نگاه همزمان خواند. از یک‌سو، حفظ جریان آب و برق در میان ناترازی، خشکسالی، محدودیت مالی و دو جنگ تحمیلی، دستاوردی قابل اعتناست. کشور با خاموشی سراسری مواجه نشد، خدمات حیاتی ادامه یافت و شبکه‌های آب و برق، با وجود آسیب‌ها، توانستند کارکرد اصلی خود را حفظ کنند. از سوی دیگر، عبور از دل یک بحران با ناپایداری در مدیریت آب و استان‌هایی مانند خوزستان، سیستان و گلپوستان، تهران و مازندران همچنان به سرمایه‌گذاری سریع‌تر در تولید و شبکه نیاز دارند. احداث نیروگاه‌های جدید در زاهدان، ویس و ری، توسعه انرژی خورشیدی در مناطق پربریک، گسترش ذخیره‌سازها و تقویت مولدهای اضطراری باید ادامه یابد. در بخش آب نیز اصلاح الگوی توسعه، کاهش برداشت از سفره‌های زیرزمینی، بازچرخانی پساب، نوسازی شبکه‌ها و جلوگیری از استقرار صنایع آب‌بر در مناطق کم‌آب، ضرورتی گریزناپذیر است. درس این سال دشوار شاید همین باشد: تاب‌آوری در لوله‌ها ماند و برق در سیم‌ها جاری بود. این تصویر، نتیجه تلاشی واقعی و قابل دفاع است؛ اما تضمین فردا نیست. برای آنکه روشنایی و جریان آب در بحران‌های آینده نیز پساب، الگویی است که می‌تواند هم نیاز صنعتی را تأمین کند و هم فشار بر آب شرب و منابع زیرزمینی را کاهش دهد. بازار بهره‌وری آب و انتشار اوراق صرفه‌جویی نیز اگر از مرحله تولید به اجرای گسترده برسد، می‌تواند منابع