

بازده آن‌ها را به حدود ۵۰ درصد افزایش داد. اما سرمایه‌بری این فرآیند فراتر از تحمل بخش برق است و این بخش نمی‌تواند به تنهایی این سرمایه‌گذاری را انجام دهد. بنابراین همکاری بخش‌هایی چون وزارت نفت که به نوعی از این کار منتفع می‌شوند، می‌تواند بسیار موثر باشد.

- آیا وزارت نیرو اولویت‌های دیگری برای کاهش تلفات و بهبود سیستم‌های تولید دارد؟

هرساله نزدیک به ۴ هزار مگاوات ظرفیت‌سازی در بخش برق، باید برای تأمین نیازهای کشور احداث شود. برای هر یک کیلووات برق مصرفی باید ظرفیت بزرگتری در محل تولید احداث شود تا با کسر تلفات انتقال و توزیع، یک کیلووات برق تحویل مصرف‌کننده شود. هم‌اکنون متوسط سالانه تلفات فنی بخش انتقال و توزیع برق در کشور ۱۶ درصد است که این رقم در تمام طول سال یکسان نیست. در فصول کم مصرف که بار شبکه پایین است، تلفات به کمتر از ۱۰ درصد و حتی به ۵ درصد می‌رسد؛ اما در ماه‌هایی چون مرداد که شبکه پر بار است، تلفات به شدت افزایش می‌یابد و از مرز ۳۰ درصد نیز عبور می‌کند. از طرفی ظرفیت‌سازی در کشور باید برای مصرف مردادماه و زمان اوج انجام شود. حال اگر تلفات در پیک مصرف دو برابر میانگین شبکه باشد، به این معنی است که ما به ازای هر یک کیلووات در محل مصرف، نیازمند ظرفیت‌سازی ۱/۳ کیلووات در محل تولید هستیم.

اما با تولید پراکنده برق - در کنار احداث ظرفیت‌های متمرکز و بزرگ در کشور- می‌توان بخشی از ظرفیت‌سازی را در محل مصرف انجام داد. در این صورت به جای ۱/۳ کیلووات تنها یک کیلووات ظرفیت تولید احداث می‌کنیم و ۳۰ درصد از این محل صرفه‌جویی داریم. با این کار تلفات بخش انتقال و توزیع حذف می‌شود و سرمایه‌گذاری لازم برای ظرفیت‌های



بحران انرژی و فرصت‌های پیش‌رو

مصاحبه با دکتر صادق‌زاده مدیر کل دفتر بهبود بهره‌وری و اقتصاد برق و انرژی وزارت نیرو

بخش دوم

در شماره قبل بخش نخست مصاحبه با دکتر صادق‌زاده مدیر کل دفتر بهره‌وری و اقتصاد برق و انرژی وزارت نیرو را در اختیار خوانندگان محترم اقتصاد انرژی قرار دادیم. بخش دوم این مصاحبه که تأکید بیشتری بر چالش‌های بخش نیرو دارد در ادامه آورده شده است.

مصاحبه‌کننده: سیده‌محمدحسین امامی

- اخیراً طی تفاهم‌نامه‌ای بین وزارت نفت و نیرو، وزارت نفت متعهد شده تا منابع مالی لازم برای تبدیل نیروگاه‌های گازی به سیکل ترکیبی را تأمین کند، این اقدام چه میزان می‌تواند در کاهش تلفات موثر باشد؟

روش‌های بهبود بازده در نیروگاه‌ها بسیار متنوع است که یکی از این روش‌ها، تبدیل نیروگاه‌های گازی به سیکل ترکیبی است. این امر یکی از اقدامات لازم در این خصوص است. چرا که نیروگاه‌های گازی قطعاً قابل تغییر نیستند و تنها امکان اضافه کردن سیکل بخار به آن‌ها وجود دارد تا

پیدا می‌کند. اما با شیوه تولید همزمان برق و حرارت به صورت پراکنده و در محل مصرف، بازده تولید برق و حرارت هر یک به ۴۰ درصد رسیده که به طور متوسط بازده ۸۰ درصدی را داریم. با این روش از سیستمی با بازده کمتر از ۳۰ درصد به روشی با بازده بیش از ۸۰ درصد می‌رسیم. از نظر زمانی نیز اگر همین امروز تصمیم به استفاده از این روش بگیریم، واحدهای کوچک به سرعت قابل طراحی، نصب و راه‌اندازی است و سالانه می‌توان ۲۰-۳۰ درصد در بخش خصوصی از این واحدها نصب کرد.

- بازگشت سرمایه‌گذاری انجام شده در این روش چند ساله خواهد بود؟

وزارت نیرو در این بخش مطالعه‌ای را انجام داده و مباحث عملیاتی را آغاز کرده است. براین اساس برای هر کیلووات برق تولیدی این واحدها ۳۰۳ ریال به عنوان تضمین خرید برق و پرداخت قیمت سوخت آن‌ها با فرض بازده ۴۰ درصدی این واحدها پرداخت می‌شود. با این قیمت خرید برق بازگشت سرمایه‌گذاری کمتر از ۵ سال خواهد بود.

- آیا قیمت سوخت تحویلی به این واحدها در توافق با وزات نفت تعیین می‌شود؟

قانوناً واحدهای خصوصی بایستی در شرایط یکسان با واحدهای دولتی از امکانات بهره‌مند شوند. با هر قیمتی که وزارت نفت به این واحدها گاز بفروشد، ما حدود ۲۵ درصد قیمت آن را می‌پردازیم. چرا که در یک واحد تولید همزمان برق و حرارت کنونی (DG) - از برندهای معتبر و با استاندارد جهانی - از هر یک مترمکعب گاز می‌توان ۴ کیلووات ساعت برق تولید کرد. بنابراین نرخ پرداخت هزینه سوخت این واحدها به‌گونه‌ای تعیین شده تا علاوه بر این که از ورود واحدهای کم‌بازده به کشور جلوگیری می‌کند، تنها واحدهایی پربازده موجود در بازار که به طبع قیمت بالاتری خواهند داشت را نیز در بر نگیرد. سیستم‌هایی با بازده حدود ۴۰-۴۲ درصد تجهیزات مناسبی هستند که

نیرو انجام شده و یک واحد ۴ مگاواتی در مجاورت ساختمان این وزارت احداث شده که علاوه بر تولید برق از حرارت تولیدی آن برای گرم کردن ساختمان در زمستان و سرد کردن آن در تابستان از طریق چیلرهای جذبی استفاده می‌شود. به‌علاوه با استفاده از مولدهای پراکنده، در شرایط تهدید نظامی و آسیب به شبکه در عملیات خراب‌کارانه، این مولدها می‌توانند به صورت جزیره‌ای برق تولید کرده و نیازهای محدود خود را پوشش دهند. جالب است که هزینه سرمایه‌گذاری اولیه این تجهیزات نیز طی سال‌های اخیر به دلیل بهبود تکنولوژی به میزان ۵۰-۷۰ درصد کاهش یافته است. از طرفی بازده سیستم‌های جدید نیز نسبت به سیستم‌های قدیمی بهتر شده است.

براساس آمار، بازده کنونی تولید برق در کشور ۳۶ درصد است که اگر تلفات بخش انتقال و توزیع را از این رقم کم کنیم، بازده این صنعت به کمتر از ۳۰ درصد تنزل



جدید به شدت کاهش می‌یابد. از سویی مقیاس واحدها نیز کوچک می‌شود. اکنون نیروگاه‌های بزرگ در ظرفیت‌های ۳۰۰، ۵۰۰ و هزارمگاوات احداث می‌شوند که تأمین مالی این طرح‌ها بسیار سنگین است. زمانی که در محل مصرف ظرفیت‌سازی کنیم و هر کارخانه متناسب با ظرفیت ۱-۲ مگاواتی مورد نیاز خود، برق تولید کند، حجم ظرفیت‌سازی کم می‌شود، تلفات کاهش می‌یابد و به طبع سرمایه‌گذاری موردنیاز است. یک ظرفیت ۱ مگاواتی سرمایه ۴۰۰-۳۰۰ میلیون تومانی - با توجه به تکنولوژی و برند شرکت سازنده - نیاز دارد که این حجم سرمایه‌گذاری به راحتی در بضاعت یک واحد صنعتی است و امکان تأمین آن از منابع تأمین‌کننده مالی همچون بانک‌ها و صندوق‌ها وجود دارد. حتی بسیاری از تأمین‌کنندگان تجهیزات آمادگی دارند تا در صورت عقد قراردادهای تضمین خرید برق، تجهیزات خود را به صورت قسطی نصب کنند.

- از دیدگاه ملی اجرای چنین سیستم‌هایی چه فوایدی برای کشور خواهد داشت؟

با اجرای این طرح، حجم ظرفیت‌سازی به دلیل کاهش حجم تلفات انتقال و توزیع به شدت کاهش می‌یابد. مقیاس واحدها کوچک می‌شود و در بضاعت بخش خصوصی واقعی قرار می‌گیرد. اکنون در ساخت نیروگاه‌های بزرگ توسط بخش خصوصی، دولت از محل و مبادی مختلف به این بخش کمک می‌کند که در مقیاس‌های کوچک این حمایت‌ها نیاز نخواهد بود. علاوه بر این اکثر صنایع همچون غذایی نساجی و کاغذسازی در فرآیند صنعتی خود به غیر از برق، حرارت نیز نیاز دارند که این حرارت را از طریق بویلرها تأمین می‌کنند. حال اگر نیروگاه در محل کارخانه نصب شود، نزدیک به ۶۰-۵۰ درصد از انرژی که به صورت گرما تلف می‌شود؛ بازیافت شده و می‌توان برق هم تولید کرد.

نمونه این کار در ساختمان وزارت

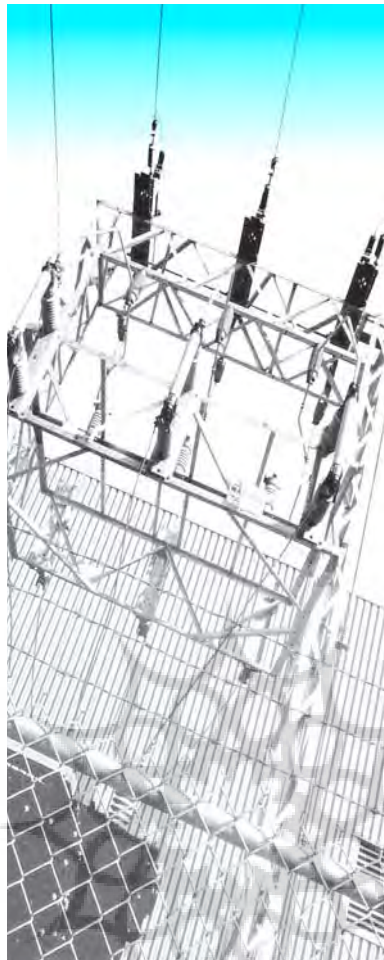
لوله انتقال یابد. در سیستم‌های تولید همزمان برق و حرارت به صورت پراکنده، بخش انتقال و توزیع حرارت حذف می‌شود که علاوه بر سادگی، هزینه‌ها را تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهد. اکنون شیوه‌های تولید همزمان برق و حرارت به صورت متمرکز در دنیا کمتر پیگیری می‌شود.

بنابراین متناسب با حجم واحد صنعتی و حرارت تولیدی، واحد تولید همزمان برق و حرارت به صورت پراکنده نصب می‌شود. همچنین برای افزایش ضریب ایمنی این واحدها می‌توان واحدها را در مقیاس‌های کوچک و مجزا نصب کرد تا با حداکثر کارایی، برق مطمئنی را نیز برای شبکه تأمین کنند.

طیف دوم مصرف‌کننده این سیستم‌ها، واحدهای ساختمانی هستند که از واحدهای کوچک یک کیلوواتی تولید برق و گرمایشی تا واحدهای بزرگ قابل نصب در شرفازخانه ساختمان‌ها و مجتمع‌های مسکونی قابل استفاده است. طیف سوم بخش کشاورزی است. اکنون کشت گلخانه‌ای به عنوان گزینه برتر در کشور ما و دیگر کشورها استفاده می‌شود. چرا که در این شیوه، مقدار آب مصرفی به شدت کاهش می‌یابد، صدمات و بیماری‌های کمتری به محصول آسیب می‌رسانند و محصول بیشتری تولید می‌شود. در کشت گلخانه‌ای نیاز به تأمین گرمایش و تنظیم حرارت داریم که اکنون در بیشتر نقاط دنیا از روش CHP استفاده می‌شود که از حرارت اتلافی سیستم گرمایش گلخانه‌ها در تولید برق استفاده می‌شود و بخشی از برق تولیدی مصرف و بخش دیگر به شبکه تزریق می‌شود.

- سهم CHP و تولید پراکنده برق و حرارت را در بخش‌های مختلف در سال‌های آتی چه میزان می‌بینید؟

هرچند که تعیین سهم CHP و تولید پراکنده به عوامل مختلفی بستگی دارد، اما آنچه که می‌تواند در کشور نیز قابل اجرا باشد، سهم ۱۶ درصدی این بخش در سبد



انجام است. طیف اول صنایع هستند. اساساً همه صنایعی که در فرآیند خود به جزء برق به حرارت نیاز دارند، می‌توانند از سیستم CHP استفاده کنند. فرآیند CHP یا تولید همزمان برق و حرارت موضوع جدیدی نیست و قدمت ۱۵۰ ساله در دنیا دارد. اولویت اولیه این روش برای صنایع، تأمین گرمایش خواهد بود و در اولویت بعد برق تولیدی مازاد خود را به شبکه تزریق می‌کنند. اما انتقال، فروش و مصرف حرارت یک فرآیند هزینه‌بر است که در مقابل دیگر روش‌ها چندان اقتصادی نیست. چرا که در این روش هزینه انتقال و توزیع بخش اصلی هزینه‌ها را شامل می‌شود. تا ۳۰ سال پیش کشورها از تولید حرارت به صورت متمرکز استفاده می‌کردند. اما امروزه با سیستم‌هایی که به کار گرفته شده دیگر نیاز نیست تا حرارت به صورت متمرکز تولید شود و با

هم تأمین تجهیزات آن بسیار ساده است و هم برای صنعت برق تجهیزات مناسبی هستند. با این بازده هر مترمکعب گاز طبیعی تقریباً ۴ کیلووات ساعت برق تولید می‌کند. بنابراین یک چهارم قیمت گاز تحویلی و قیمت شناور ۳۰۳ ریال را به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی پرداخت می‌کنیم که این رقم به طور سالانه مورد بازبینی و اصلاح قرار می‌گیرد.

- چه عاملی را در موفقیت این روش بیش از دیگر پارامترها موثر می‌دانید؟

وزارت نیرو به این دلیل به این روش توجه کرده که ۴۵ کشور فعال و موفق در تولید همزمان برق و حرارت عمدتاً از کشورهای پیشرفته و یا کشورهای در حال توسعه با رشد بالا بوده‌اند که اتفاقاً در سیاست‌گذاری‌های خود قیمت خرید برق تولیدی این واحدها را مناسب اعلام کرده‌اند. در عمل نه تنها در ایران که در همه کشورهای موفق در این حوزه مشخص شده که بخش خصوصی در گرفتن اطلاعات فنی ضعیفتر از بخش دولتی عمل نمی‌کند و حتی نتیجه بهتری نیز می‌گیرد. البته در کشور ما نیز همچون دیگر کشورها حمایت‌هایی از سرمایه‌گذاران این حوزه می‌شود، اما به دلیل مقیاس و ظرفیت پایین این واحدها، بخش خصوصی از عهده تأمین مالی این طرح‌ها برخواهد آمد. چرا که حتی حجم پروژه‌های انجام شده توسط بخش خصوصی متوسط در کشور نیز به مراتب از سرمایه‌های لازم برای این واحدها بیشتر است. نکته مهم، اطمینان بخش خصوصی به بازگشت سرمایه در یک دوره مناسب است. بنابراین قیمت تضمینی خرید برق این واحدها بسیار مهم خواهد بود. وزارت نیرو امیدوار است که در مرحله اجرا، شرکت‌های برق زمان و انرژی کافی و وافی برای این حوزه صرف کنند تا این کار پیش رود.

- آیا این روش برای صنایع همچون سیمان و فولاد که جزء صنایع انرژی‌بر هستند، قابل اجرا است؟

در سه طیف مختلف این روش قابل

برق تولیدی کشور در ۱۰ سال آینده است.

- برای اساس سهم این بخش در کاهش تلفات صنعت برق چه میزان خواهد بود؟

با توجه به این که عمده تلفات در بخش انتقال و توزیع با عنوان تلفات فنی، عملاً در ساعات پربار شبکه اتفاق می افتد، با استفاده از این سیستم و حذف این بخش ها، به شدت تلفات انتقال و توزیع در کل شبکه کاهش خواهد یافت و انتظار می رود تا تلفات را به زیر ۱۰ درصد برسانیم.

- قیمت تعیین شده برای خرید تضمینی برق را در این روش عادلانه می بینید؟

با قیمت خرید تضمینی ۳۰۳ ریال به علاوه یک چهارم قیمت سوخت، زمان بازگشت سرمایه این واحدها ۵-۲ سال خواهد بود که به طبع واحدهای ارزان قیمت طی مدت ۲ سال و واحدهای گران تر با تکنولوژی بالاتر در ۵ سال سرمایه گذاری اولیه را باز خواهند گرداند. این نرخ بازگشت سرمایه با توجه به وضعیت اقتصاد کشور نرخ مناسبی است. چراکه طول عمر مفید این واحدها نیز بین ۱۵-۱۰ سال است و می تواند جذابیت زیادی را برای سرمایه گذاران داشته باشد.

- آیا برق تولیدی این سیستم ها به مانند برق تولیدی از انرژی های نو، جزء انرژی های پاک نیست که قیمتی برابر با آن ها داشته باشد؟

سیستم های تولید پراکنده به دو صورت هستند. سیستم هایی که برای تولید برق از سوخت استفاده می کنند و سیستم هایی که از انرژی های نو استفاده می کنند. سیستم های دوم همچون توربین های بادی و سلول های فتوولتائیک نرخ خرید برق آن ها قیمت تعیین شده از سوی هیأت وزیران است که به دلیل سرمایه گذاری اولیه بالاتر، قیمت تضمینی خرید برق آن ها نیز بالاتر تعیین شده است. اما مولدهای تولید پراکنده برق و حرارت که سوخت مصرف می کنند از لحاظ ماهیتی تفاوتی با نیروگاه های بزرگ ندارند و تنها در مقیاس کوچک شده اند، بازده آن ها افزایش پیدا کرده و آلودگی محیط زیست و صوتی آن ها بسیار کاهش یافته، اما سرمایه گذاری

آن ها نسبت به تکنولوژی های انرژی نو بسیار پایتتر است. بنابراین بسیار منطقی است که قیمت خرید برق تضمینی از این سیستم ها با قیمت خرید برق از سیستم های انرژی نو متفاوت باشد.

- آیا امکان اجرای پروژه های تولید پراکنده برق و حرارت به صورت همزمان، در قالب طرح های CDM وجود دارد؟

یکی از پروژه هایی که می تواند در قالب CDM مطرح شود، پروژه های CHP و DG هستند. چرا که گازهای گلخانه ای را به شدت کاهش می دهند و باعث احتراق بهتر سوخت های فسیلی می شوند و بازده احتراق را بهبود می بخشند. اما واقعیت این است که ما در پروژه های CDM چندان موفق عمل نکرده ایم. بخشی از مشکلات و محدودیت ها به مسایل سیاسی باز می گردد و بخشی نیز از مسایل غیرسیاسی نشأت می گیرد. اما به هر حال این عرصه باز است



و خیلی از کشورها علاقه مند هستند که با ما در این روش مشارکت کنند و حجم گازهای گلخانه ای را که ما در این روش ها کاهش می دهیم از ما پیش خرید کنند.

- پیش بینی می کنید در مرحله اجرا با چه مشکلاتی روبرو شوید؟

این سیستم ها از بالادست به صنعت نفت و گاز و از پایین دست به صنعت برق متصل می شوند که هر دو این صنایع، بخش هایی شکل گرفته هستند که مدیریت هایی نظام مند و مرتب دارند. حال با روش تولید پراکنده می خواهیم تغییری در درون این دو صنعت ایجاد کنیم. به طور طبیعی ایجاد تغییر در چنین صنایعی که سال ها نهادینه شده اند قدری زمان بر است و باید تمام پیش بینی های لازم انجام شود. کار تنها با یک ابلاغیه و آیین نامه قابل انجام نیست. این اقدام طی یک سال گذشته انجام شده و می بایستی ظرفیت های گسترده ای در این بخش در کشور نصب شده باشد. ما برای آن که صنایع و شرکت های بالادست و پایین دست را با این بخش هماهنگ کنیم، نیاز به زمان بیشتری داریم و اگر یک باور و عزم ملی ایجاد شود، این زمان می تواند کوتاه باشد. اما بدون عزم ملی این مدت بسیار طولانی خواهد بود. آنچه که خطر جدی ایجاد می کند، طولانی شدن این فرآیند است که کل طرح را از انتفاع خارج کند و این احساس در کشور ایجاد شود که این روش مناسب نیست.

گاهی این تصور ایجاد می شود که افرادی که سال ها در سیستم تولید متمرکز برق بوده اند، برایشان سخت است که باور کنند که با این سیستم می توان برق تأمین کرد. آن ها تصور می کنند این شیوه تنها یک روش دانشگاهی است که در عمل نمی توان به آن تکیه کرد. اما بیش از ۴۰ کشور موفق در این روش که سهم ۵۵-۱۰ درصدی برق تولیدی خود را از این سیستم تهیه می کنند گواه دیگری بر امکان بهره گیری از این روش در مقیاس گسترده در کشورمان است. ■