

انرژی های نو در سبد انرژی ایران چه سهمی را دارند؟

در حال حاضر و براساس تکلیف قانون برنامه چهارم توسعه باید سهم انرژی های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشور تا پایان برنامه به یک درصد برسد. اگر کل ظرفیت انرژی کشور ۵۰ هزار مگاوات باشد سهم انرژی های تجدیدپذیر باید به حدود ۵۰۰ مگاوات برسد. الان ۱۲۸ مگاوات در بخش انرژی بادی در حال نصب داریم که تا انتهای برنامه چهارم به اتمام می رسد. همچنین ۵۵ مگاوات نیروگاه زمین گرمایی (ژئوترمال) در برنامه داریم. این نیروگاه در مشکین شهر و توسط سازمان احداث می شود که نخستین نیروگاه آزمایشی زمین گرمایی کشور خواهد بود که از گرمای درون زمین برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می کند. تا به حال در دنیا ۸ هزار مگاوات از این نوع نیروگاه ها نصب شده ولی ما نخستین تجربه کشور را در این نیروگاه به دست می آوریم. در بخش خصوصی نیز حرکت های خوبی آغاز شده است.

با توجه به اهمیت مسایل زیست محیطی و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، میزان توجه مسئولان به این بخش تا چه میزان بوده و آیا در کشور به اهمیت این مسئله در دهه آینده توجه شده است؟

خوشبختانه از چند سال گذشته دولت توجه خاص به توسعه منابع تجدیدپذیر کشور نموده و بودجه پروژه های سازمان رابه میزان قابل توجهی افزایش داده است. همچنین در بخش خرید و حمایت از بخش خصوصی نیز دولت با جدیت وارد شده که امید است تا این روند در آینده نیز حفظ شده و ارتقاء یابد. البته این امر بی ارتباط با افزایش قیمت سوخت های فسیلی، توجه به مسایل محیط زیستی و احساس کمبود سوخت های فسیلی به همراه ظرفیت مناسب این بخش نیست. در این شرایط در کنار ارتقاء جایگاه این منابع در سطح بین المللی همین روند در داخل اجرا شده و منابع تجدیدپذیر کشور از لحاظ سطوح توجه مدیریتی جایگاه خاصی

انرژی های نو، راه حل حیات بشر در دهه آینده؟



در سالی به سر می بریم که نفت، قیمت نزدیک به ۱۰۰ دلار را تجربه می کند، مسایل زیست محیطی به مرحله خطرناکی رسیده اند، شایعاتی مبنی بر اتمام سوخت های فسیلی در آینده نزدیک شنیده می شود و انسان ها، صنایع و کارخانجات بشری همچون دیوی منابع انرژی را می بلعند. در این شرایط انسان به انرژی معتاد شده است. بشر خاکی برای تأمین غذا، لباس، سرپناه و آسایش و آرامش خود به انرژی نیاز دارد و بدون آن زیستن او بسیار سخت و غیر قابل باور خواهد بود. در بیش از یک قرن اخیر انسان به منابع سرشار سوخت های فسیلی دست یافت که توانست نیازهای خود را برطرف کند. اما این امر سطح نیازها را به شدت افزایش داد. در این شرایط به دلیل تجدیدپذیر نبودن سوخت های فسیلی نسبت به مدت زمان استفاده از آنها، همواره خطر اتمام آنها وجود داشته است. با بالا رفتن قیمت نفت در دو دهه اخیر روند جدیدی در سطح بین المللی در خصوص نگاه به انرژی های قابل استفاده در زندگی انسان آغاز شد و تمایل به استفاده از این منابع بیشتر شد. در واقع انسان راه نجات و ادامه حیات در این کره خاکی را در استفاده از این منابع انرژی ارزیابی کرده است. منابع تجدیدپذیر اکنون نزدیک به دو دهه است که در سطوح مدیریتی به سطح قابل بررسی رسیده اند. با این شرایط این منابع به دلیل پایان ناپذیری و دوستداری با محیط زیست بخشی از تحقیقات انرژی دنیا را به خود اختصاص داده و در ۱۰ سال اخیر تا سطح استفاده صنعتی ارتقاء یافته اند. در ایران نزدیک به ۵ سال است که مبحث انرژی های نو به طور جدی مطرح شده و وظیفه اجرایی آن به سازمان انرژی های نو ایران وابسته به وزارت نیرو واگذار شده است. به همین جهت و برای آشنایی بیشتر با فعالیت های ایران در زمینه دستیابی به انرژی های تجدیدپذیر، گفت و گویی با مهندس یوسف آرمودلی رئیس سازمان انرژی های نو ایران انجام داده ایم که در ادامه می خوانید.

را کسب کرده است و انتظار می رود همین روند ادامه داشته و شدت یابد.

در حال حاضر بودجه این بخش نسبت به چند سال گذشته رشد یافته و از ۵ سال گذشته به این سو بودجه اختصاصی به سازمان نزدیک به ۱۰ برابر افزایش داشته است. بر اساس برنامه پنج ساله چهارم توسعه در سال گذشته به سازمان ۶۰ و امسال ۵۰ میلیارد تومان بودجه اختصاص یافته است. البته امیدواریم در سطح کلان و با حل مشکل تأمین مالی اعتبار خرید برق از منابع تجدیدپذیر، توان توسعه این بخش گسترش داده شده و با ایجاد انگیزه در بخش خصوصی بتوان روند گسترش این فرایند را تندتر کرد.

با توجه به گستره کاری سانا (سازمان انرژیهای نو ایران) در بخش انرژی های خورشیدی، زمین گرمایی، باد، پیل سوختی و زیست توده، میزان پتانسیل کشور را در هر زمینه چه میزان ارزیابی کرده و امکان عملیاتی نمودن کدامیک را در آینده بیشتر می دانید؟

در وهله اول با توجه به مسایل اقتصادی کشور می توانیم در بخش باد توسعه بسیار مناسبی داشته باشیم. در این بخش پتانسیل کشور بیش از ۱۰ هزار مگاوات است و این میزان حتی با ارزیابی های دقیق قابل افزایش نیز خواهد بود. برای انجام این سیاست در حال حاضر توانسته ایم توربین های بادی این بخش را در داخل کشور بسازیم که علاوه بر قیمت تمام شده پایین نسبت به نمونه خارجی، کیفیتی همسان با نمونه خارجی دارد. برق تولیدی این توربین ها را نیز می توان به صورت منفک از شبکه یا متصل به شبکه سراسری استفاده نمود. با این شرایط و وجود پتانسیل بالا و زیر ساخت های مناسب در مرحله نخست، انرژی باد در اولویت قرار دارد. در مرحله بعد بحث زیست توده و تبدیل ضایعات دامی و زباله های شهری به گاز مطرح می شود که با استفاده از روشهای خاص و زباله سوزهای صنعتی می توان با تولید انرژی از این مواد سود جست. در مرحله سوم، نیروگاه های آبی کوچک مطرح است. در این حوزه به

سبب وجود رودخانه های کوچک در سطح کشور این بخش می تواند از توسعه خوبی برخوردار شده و حتی برای ذخیره انرژی و



کمک به بیک سایی و رفع نیاز کشور در زمان اوج مصرف مورد استفاده قرار گیرد. اولویت بعدی کشور، توجه به توان تولیدی پنل های سیستم های حرارتی و خورشیدی است. این سیستم ها با وجود بالا بودن قیمت اولیه، از کارایی بسیار مناسبی برخوردار هستند. سادگی و در دسترس بودن این سیستم ها از دیگر نقاط قوت آنها است.

با توجه به جدید بودن حوزه انرژی های نو در کشور، جایگاه کشورمان را در مقایسه با دیگر کشورها چگونه ارزیابی می کنید؟

کشور ما در زمینه انرژی های نو در سطح خاورمیانه در جایگاه بالایی قرار دارد. البته این وضعیت در شرایطی می تواند بهبود یافته و پیشرفت نماید که تلاش گردد تا بخش خصوصی در این زمینه فعال تر شود. در سطح جهانی و با وجود فعالیت های صورت گرفته در کشورهایی چون کشورهای اروپایی، آمریکا، هند، چین، ژاپن و استرالیا، فاصله کشورمان در این حوزه با سطح جهانی زیاد بوده و لازم است تا زمینه های فعال تر شدن این حوزه فراهم شود. خوشبختانه در کشورمان هم از لحاظ منابع و هم از جهت امکانات، نیروی انسانی متخصص، مشاوره فنی و وجود شرکت های فعال در زمینه ساخت داخل، پتانسیل زیادی وجود دارد. با این همه این بخش می تواند علاوه بر تأمین

بخشی از انرژی مورد نیاز کشور، بازار اشتغال مناسبی را نیز ایجاد نماید.

چه مشکلی سبب شده تا بخش خصوصی نسبت به ورود به این بخش تردید داشته باشد؟

اولین مشکل که سبب عدم استقبال از این بخش شده، نبود یک بستر مناسب فرهنگی است. تاکنون در این زمینه اطلاع رسانی مناسبی صورت نگرفته و یا بحث های مطرح شده کوتاه و مقطعی بوده است. به این دلیل و برای رفع این مشکل، سازمان یکی از وظایف خود را اطلاع رسانی و شناسایی و شناساندن ظرفیت های کشور می داند. مشکل دوم در این زمینه، فراهم نبودن شرایط لازم جهت خرید تضمینی برق تولیدی از متقاضی سرمایه گذاری است. دولت انرژی تولید شده توسط منابع تجدیدپذیر را براساس ماده ۶۲ قانون برنامه سوم به صورت تضمینی خواهد خرید. قیمت تعیین شده ۶۵ تومان برای ۲۰ ساعت و ۴۵ تومان برای ۴ ساعت است که متوسط آن ۶۲ تومان می شود. لذا تولید برق توسط بخش خصوصی به صورت تضمینی خریداری می شود. البته این قانون مربوط به ۶-۷ سال پیش است. ما سعی کرده ایم تا با گذاشتن تسهیلات و امکاناتی برای تولید کنندگان به شرایط بهتری دست یابیم و در این مورد در حال رایزنی با مجلس و شورای اقتصاد هستیم تا قیمت را بالاتر ببریم. اما با این وجود باید منابع تأمین مالی این امر نیز مشخص شود. همچنین برای تشویق بخش خصوصی دولت باید در قالب وام های کم بهره و یا تشویق های دیگر، سرمایه گذاران این بخش را در ابتدای راه یاری نماید. در صورت مهیا شدن این عوامل می توان علاوه بر ایجاد اشتغال و تولید انرژی، از آلودگی محیط زیست جلوگیری کرده و به اقتصاد کشور کمک نمود.

با گذشت ۵ سال از تشکیل سازمان تا چه میزان در تحقق اهداف و وظایف اولیه و ثانویه موفق بوده اید؟

خوشبختانه بر اساس برنامه سوم توسعه

درصد خاک کشور بیش از ۳۰۰ روز آفتاب با شرایط بسیار خوب دارد. متوسط تابش آفتاب در کشور حدود ۵ کیلو وات ساعت در متر مربع در روز است. در همه جای کشور این امکان وجود دارد که از پنل های فتوولتائیک یا صفحات خورشیدی برای تولید مستقیم انرژی الکتریکی از خورشید استفاده کنیم. از آبگرمکن های خورشیدی برای گرم کردن آب می توان استفاده کرد که بخش بزرگی از مصرف سوخت فسیلی را کاهش می دهند. اما با این همه به دلیل ارزانی سوخت در ایران و قیمت گران این تکنولوژی ها در مقایسه با گاز، استفاده از این سیستم ها زیاد رایج نشده است. هم‌اکنون یک پنل ۴۵ واتی ۳۰۰ هزار تومان قیمت دارد، که با استفاده گسترده از این پنل ها می توان این قیمت را کاهش داد. از طرفی عمر این پنل ها طولانی و نزدیک به ۲۰ سال است.

آیا در سطح کشور به جز شیراز، نیروگاه خورشیدی دیگر داریم؟

نیروگاه خورشیدی شیراز حرارتی است، اما نیروگاه های طالقان و سمنان فتوولتائیک است که تاکنون ۴۵۰ مگاوات ساعت، برق تولید کرده اند. سایت طالقان یک نمونه خورشیدی فتوولتائیک است که مستقیماً به شبکه سراسری متصل بوده که نتیجه خوبی هم داشته است.

در سطح بین المللی هم اکنون تحقیقات زیادی بر روی پیل ای سوختی صورت می گیرد آیا در ایران نیز این روند پیگیری می شود؟

بر اساس مصوبه هیات دولت، توسعه بخش پیل های سوختی به وزارت نیرو سپرده شده و بخش اجرایی این پروژه نیز به سازمان انرژیهای نو محول شده است، که امیدواریم با توجه به اینکه در سازمان انرژی های نو مبحث هیدروژن به عنوان یک ذخیره کننده انرژی در حال پیگیری است، این پروژه نیز در کنار آن دنبال شود. استفاده از این پیل ها یکی از روشهایی است که جهت تبدیل و ذخیره انرژی های تجدیدپذیر استفاده می شود و با توجه به حوزه کاری سازمان، این تکنولوژی

لازم در این بخش نیز دست یابیم. در بخش زمین گرمایی نیز شرکت ملی حفاری ایران، توانست امکان حفاری چاه های زمین گرمایی در داخل کشور را به دست آورد و حفاری چاههای آزمایشی مشکین شهر توسط این شرکت انجام می شود.

استفاده از سیستم های تبدیل زباله به گاز و یا زباله سوزهای صنعتی در سطح کشور در چه سطحی است؟

در حال حاضر دو پروژه در سطح کشور در زمینه استفاده از گاز زباله ها فعال است که یکی در شیراز و دیگری در مشهد با استفاده از زباله برق تولید می کنند. در این روش با استفاده از فعل و انفعالات شیمیایی بی هوازی از زباله، گاز قابل اشتعال به دست آمده و سپس این گاز از طریق موتورهای دیزلی و ژنراتورها به برق تبدیل می شود. در کشور ما تاکنون زباله ها به روش های غیر بهداشتی دفن می شده‌اند، که این امر باعث آسیب به محیط زیست و آلودگی آبهای زیرزمینی شده است. با توجه به حاد شدن این مسئله در کلان شهرها و شهرهای شمالی کشور، می بایست برای دفن بهداشتی و علمی آنها فکر اساسی نمود که در این زمینه بحث تبدیل زباله به انرژی می تواند راهکار مناسبی باشد. هم اکنون پروژه های دیگری نیز در همین زمینه در تهران و اصفهان در حال بررسی است. در بحث تبدیل زباله به انرژی، بزرگترین منفعت رعایت بهداشت و حفظ محیط زیست است. البته قیمت تمام شده برق تولیدی از این روش در مقایسه با برق تولیدی از نیروگاه ها و استفاده از سوخت های فسیلی داخل کشور قابل مقایسه نیست اما با توجه به پارامترهای زیست محیطی تا حدود زیادی بحث قیمت تمام شده در حاشیه قرار می گیرد.

پتانسیل انرژی خورشیدی کشور در چه سطحی است و هم اکنون تا چه میزان از آن استفاده می شود؟

مطالعات صورت گرفته نشان می دهد که پتانسیل بسیار مناسبی را در زمینه انرژی خورشیدی در سطح کشور داریم. حدود ۹۰

سازمان توانست تمامی تعهدات خود را جامه عمل بپوشاند. در برنامه چهارم توسعه نیز سقف انرژی تولیدی از منابع تجدید پذیر ۱ درصد در نظر گرفته شده که با تقسیم آن در دو بخش خصوصی و دولتی، نزدیک به ۲۰۰ مگاوات در بخش دولتی و ۳۰۰ مگاوات توسط بخش خصوصی محقق می شود. با توجه به برنامه های سازمان لازم است تا در برنامه های آتی چشم انداز گسترده تری برای این بخش دیده شود. در بخش اهداف سازمانی نیز سازمان در وهله اول به سبب جوانی بحث و نوپا بودن این مباحث در کشور نسبت به شناسایی منابع انرژی های تجدید پذیر فعالیت هایی را انجام داد، که این امر در قالب پتانسیل سنجی و انعقاد قراردادهای مشاوره های با شرکت های ایرانی و خارجی صورت پذیرفت. در مرحله بعد لازم بود تا پروژه های پایلوت را جهت کسب تکنولوژی و ایجاد یک نمونه قابل مشاهده اجرا نماییم. در این خصوص پروژه هایی در زمینه انرژی های بادی، زمین گرمایی و خورشیدی و تبدیل زباله آغاز شد که این پروژه ها در حال انجام است. مرحله نهایی که لازمه صنعتی نمودن این روش ها است، خرید تضمینی برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر و مدیریت این منابع است. در حال حاضر ۱۵۰۰-۱۷۰۰ مگاوات متقاضی تولید برق از این منابع توسط بخش خصوصی وجود دارد که از این میزان برای ۳۵۰ مگاوات آن موافقت اصولی صادر شده است.

آیا توانسته اید در پروژه های خود نسبت به بومی سازی دانش فنی نیز موفق باشید؟

پروژه نیروگاه خورشیدی شیراز از جمله طرحهای موفق در این زمینه است که هم-اکنون در حال ساخت است. در این پروژه کشور به تکنولوژی ساخت آئینه های سهموی دست یافت که صنعتگران کشور می توانند پس از این بدون صرف هزینه ای از آن استفاده نمایند. در بخش انرژی باد نیز بخش خصوصی موفق بوده و خود سازمان نیز اولین توربین بادی کشور را طراحی و ساخته است. البته در اجرای این طرح مشکلاتی وجود داشت، ولی توانستیم به تکنولوژی

می تواند کاربردهای زیادی در این بخش داشته باشد. در این زمینه حمایت از پروژه های دکتری و کارشناسی ارشد و همکاری با دانشگاه ها از جمله اموری است که در کنار تحقیقات در حال انجام است.

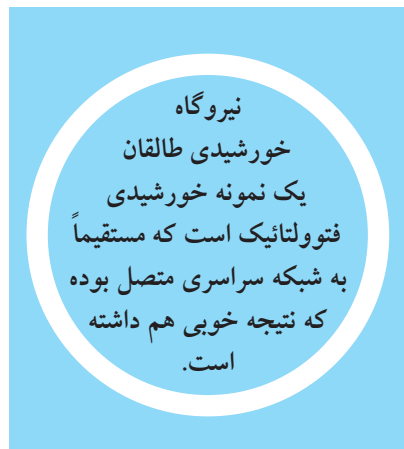
با توجه به پتانسیل بالای منطقه منجیل در زمینه انرژی بادی، آیا هم اکنون از حداکثر این پتانسیل استفاده می شود؟

ظرفیت کشور در زمینه انرژی باد ظرفیت بالایی است و حوزه های قابل استفاده در این زمینه تنها به منطقه منجیل خلاصه نمی شود. در مقیاس کل کشور منطقه منجیل بخش کوچکی از پتانسیل کشور است. برای استفاده از حداکثر این ظرفیت باید در گام نخست ساخت توربین های بادی در کشور توسعه یافته و با افزایش سقف تولید به سطح صنعتی، قیمت تمام شده را کاهش داد. همچنین لازم است تا قیمت برق تولیدی از این انرژی ها به سطح منطقی افزایش یافته و زمینه اتصال این نیروگاه ها به شبکه برق سراسری تسهیل گردد. تاکنون در منجیل برای تولید ۱۰۰ مگاوات برق برنامه ریزی شده اما پتانسیل این بخش بیش از این بوده و با اتمام کار نصب فاز جدید سازمان در این منطقه، تا سال ۸۷ توان تولید این منطقه افزایش خواهد یافت، اما این میزان افزایش تا رسیدن به سقف ظرفیت فاصله دارد. البته هدف ما وارد نمودن بخش خصوصی در سطح صنعتی و انجام طرحهای پایلوت و مدیریت و خرید برق توسط سازمان است.

آیا این امکان وجود دارد تا کارخانجات با استفاده از تکنولوژی های موجود در این بخش، خود به تولید برق مورد نیاز واحدها بپردازند؟

کارخانجات بایستی از ظرفیت فنی موجود در کارخانه استفاده کنند. آنها می توانند از سیستم های پراکنده همچون توربین های گازی کوچک بهره گیرند. با استفاده از این توربینها علاوه بر مدیریت مصرف کارخانه، امکان استفاده همزمان برق و حرارت نیز فراهم می شود. با استفاده از این روش

حرارت و بخار کارخانه تأمین شده و حتی برق مازاد از سوی شبکه خریداری می شود. همچنین می توان در کنار این سیستم از



توربین های بادی و انرژی خورشیدی و زباله سوزها نیز استفاده کرده و برق تولیدی را بر طبق قیمت مصوب به شبکه فروخت و برق یارانه ای را از شبکه دریافت کرد.

به نظر شما چه راهکار و روشی می تواند در شتاب گرفتن این حرکت موثر باشد؟

در کشور لازم است تا با توجه به منابع انرژی های تجدیدپذیر، در گام اول استراتژی استفاده از این انرژی ها تدوین شده و سهم هر یک از این منابع در سبد انرژی کشور معین شود و در گام بعد نسبت به برنامه ریزی، کسب و یا وارد نمودن دانش فنی و تکنولوژی مورد استفاده در این تکنولوژی ها اقدام کرد. همچنین لازم است تا بخش های مهندسی را در این حوزه تقویت نموده و امکان سرمایه گذاری های داخلی و خارجی را فراهم نمود. برای رسیدن به این امر لازم است تا سرمایه ها ضمانت شده و قیمت خرید پایه برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر افزایش یابد. برای اجرای کامل این امر نیاز به یک قانون خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر خواهیم داشت تا با استناد به آن منابع مالی جهت خرید برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر مشخص شود. همچنین حمایت های معنوی و فنی ابتدای فرایند نیز از دیگر پارامترهایی است که می تواند در بالا بردن عامل انگیزشی موثر باشد.

فکر می کنید در چند سال آینده وضعیت استفاده از انرژی های نو در کشور به چه سمتی خواهد رفت؟

من فکر می کنم بیش از یک درصد پیش بینی شده در برنامه چهارم از انرژی های نو استفاده خواهیم کرد. امیدواریم بتوانیم بیش از ۲ هزار مگاوات از طریق انرژی های نو برق تولید کنیم. برنامه ریزی در کشورهای اروپایی تا سال ۲۰۲۰ تولید بیش از ۲۰ درصد انرژی های مصرفی از انرژی های تجدیدپذیر است. مثلاً در آلمان حدود ۲۰ هزار مگاوات نیروگاه بادی نصب شده و بیش از ۲ تا ۳ هزار مگاوات از نیروگاه های فتوولتائیک استفاده می کنند. حال این که نه سرعت باد آنها قابل مقایسه با سرعت باد در کشور ما است و نه تابش نور خورشیدشان مثل ایران است. این نشان دهنده آن است که رویکرد جهانی به سمت استفاده حداکثر از این منابع است.

به نظر شما بزرگ ترین مزیت استفاده از انرژی های نو چیست؟

اصلی ترین مزیت حفظ محیط زیست است. مزیت دیگر صرفه جویی قابل توجه در مصرف سوختهای فسیلی خواهد بود. همچنین امکان ر ورود گسترده بخش خصوصی در این زمینه فراهم می شود، زیرا آفتاب و باد همیشه وجود دارد و متعلق به همه است. بنابراین با سرمایه های کم و کوچک هم قابل تولید هستند و نیاز به شبکه های بزرگ و عمده ندارند، همچنین این صنایع بازار کار مناسبی ایجاد می کنند. هم اکنون در آلمان ۱۷۰ هزار نفر در این رابطه مشغول به کارند، حال این که در کشور ما حدود ۲ تا ۳ هزار نفر در این حوزه فعالیت می کنند. همچنین با سرمایه گذاری در این بخش می توانیم بازارهای خوبی به دست آوریم. بنابراین توصیه می کنم «قانون انرژی های تجدیدپذیر» در کشور مورد مطالعه مجدد قرار بگیرد و به بهترین وجهی اصلاح شود تا قیمت پایه منطقی گردد. با اصلاح قیمت پایه، بخش خصوصی رغبت بیشتری به حضور و سرمایه گذاری در این بخش خواهد داشت.