

انرژی بادی

اشاره: با افزایش قیمت نفت و گاز در بازارهای جهانی، امکان استفاده از دیگر حامل های انرژی فراهم شده است. رسیدن قیمت نفت به رقم های بالای صد دلار سبب شده تا استفاده از انرژی های نواز لحاظ اقتصادی مطرح گردد. در عین حال که عوارض زیست محیطی سوخت های فسیلی و زیانهای اجتماعی استفاده از آنها، توجه اقتصادی استفاده از این حامل های تجدیدپذیر را افزایش می دهد. بر این اساس و برای بررسی نرخ رشد استفاده از انرژی های نو در ایران در شرایط جاری بازار نفت، مصاحبه ای با دکتر محمد علی رضائی معاون فنی اجرایی سازمان انرژی های نو ایران - در خصوص استفاده از انرژی باد در کشور انجام داده ایم. دکتر رضائی فعالیت خود را در دفتر انرژی های نو از سال ۱۳۷۳ در حوزه تبدیل انرژی های نو به پیل سوختی و هیدروژن آغاز کرد و سپس با تبدیل دفتر انرژی های نو به سازمان، مسئولیت فنی - اجرایی سازمان را پذیرفت. دکتر رضائی در عین فعالیت در بخش صنعتی، نزدیک به ۱۴ سال است که دروس نیروگاهها و ترمودینامیک را در دانشگاههای کشور تدریس می کند.

صورت گرفت. این مطالعه نشان داد که حداقل ظرفیت ۵۰۰۰MW نیروگاه برق بادی در کشور وجود دارد. البته با توجه به سطح دانش نیروگاههای بادی در دنیا در زمان انجام مطالعه و پیشرفت این امر در طول این مدت زمانی، به مراتب این پتانسیل افزایش یافته است. با انجام این امر، فرآیندهای تبدیل انرژی بادی به برق آغاز شد و تلاش شد تا در پروژه ای موازی، طراحی و ساخت دو توربین با ظرفیت های ۶۰۰ و ۱۰ کیلووات در کشور اجرا شود. البته در کاربرد این توربین ها

◀ فعالیت بر روی منابع بادی در کشور از چه زمانی شروع شد؟

یکی از منابع انرژی های نو که بیشترین تمرکز بر روی آن در کشور صورت گرفته، بخش انرژی بادی است که نسبت به انواع دیگر حامل های انرژی تجدید پذیر از ارجحیت برخوردار است. در ایران به طور مشخص از سال ۱۳۷۳ کار بر روی این بخش در دفتر انرژی های نو آغاز شد و در اولین گام با تعریف پروژه پتانسیل سنجی انرژی بادی در ایران، مطالعات اولیه پتانسیل سنجی توسط یک مشاور خارجی



در صنایع کشاورزی نیز تحقیقاتی به شکل موازی دنبال شد. با اتمام این دو پروژه، توربین ۱۰ کیلو واتی ساخت داخل در نزدیکی دانشگاه سهند تبریز نصب و توربین ۶۰۰ کیلوواتی با تأمین چند قطعه اصلی از خازج تکمیل و ساخته شد. این موفقیت اولین قدم در این مسیر در منطقه بود و ایران را به عنوان یکی از چند کشور آسیایی در این حوزه معرفی کرد.

◀ آیا پیش از این برای ایجاد سایت‌های نیروگاه بادی در کشور فعالیتی

صورت گرفته بود؟

قبل از این در سازمان انرژی اتمی، مجوز احداث یک نیروگاه بادی ۱۰۰ MW در منطقه منجیل اخذ شده بود، همچنین احداث نیروگاه بادی بینالود نیز در حال احداث بود. با ایجاد سازمان و کسب تجربه در این خصوص، پروژه احداث این دو نیروگاه بادی به سازمان انرژی‌های نو منتقل شد. نیروگاه منجیل توسط گروه صنعتی سدید و با همکاری شرکت وستات در حال احداث بود، با واگذاری این دو پروژه به سازمان، سرعت نصب توربین‌ها در سایت‌های منطقه منجیل شتاب گرفت و هم‌اکنون ظرفیت این نیروگاه به ۴۵/۳۴ مگاوات رسیده است. البته به دلیل مشکلاتی که پیمانکار در تهیه قطعات توربین‌ها داشت، این روند قدری کند شد، اما انتظار داریم تا تیرماه تعداد ۱۵ توربین بادی جدید به ظرفیت هر یک ۶۶۰ کیلووات در منطقه نصب و نزدیک به ۱۰ مگاوات به ظرفیت بهره‌برداری نیروگاه افزوده شود. در این سایت تاکنون تعداد ۸۱ توربین بادی در ظرفیت‌های مختلف ۳۰۰ تا ۶۶۰ کیلووات نصب شده است. همچنین پروژه بینالود نیز که از اوایل سال ۸۶ به سازمان واگذار شد، از مجموع ۴۳ توربین طراحی شده برای سایت، تعداد ۲۰ توربین نصب شده بود که با تلاش سازمان و پیمانکار طرح، تعداد ۲۳ توربین دیگر طی مدت کوتاه ۱۰ ماه نصب و ظرفیت نیروگاه تکمیل گردید.

◀ سهم صنایع داخلی در طراحی و ساخت توربین‌های بادی چه

میزان است؟

طراحی توربین‌های ۶۶۰ کیلوواتی توسط شرکت ویستا انجام شده اما با ایجاد خط تولید آن در داخل توانسته ایم نزدیک به ۵۰ درصد از قطعات را از داخل تأمین نماییم. همچنین برنامه ریزی شده تا برای کاهش وابستگی در قطعات مورد نیاز، بخش‌های حساسی چون، ژنراتور، گیربکس، سیستم

هیدرولیک و تابلوی الکترونیکی آن‌ها را نیز در داخل تولید نماییم. پیمانکار طرح ادعا کرده که تابلوهای برق را در داخل ساخته و بخشه‌ای اصلی سیستم هیدرولیک را نیز تولید می‌نماید. سازمان برای تکمیل این چرخه در نظر دارد تا در دو پروژه موازی، ساخت ژنراتور و گیربکس این توربین‌ها را دنبال نماید.

◀ ظرفیت توربین‌های مورد استفاده در دنیا در شرایط موجود چه

میزان است؟

در دنیا به واسطه محدودیت در منابع بادی و زمین‌های قابل دسترس برای احداث این توربین‌ها، تلاش‌هایی برای افزایش ظرفیت توربین‌های بادی انجام شده و هم‌اکنون توربین‌های ظرفیت بالا (مگاواتی) سهم اصلی این بازار را به خود اختصاص داده‌اند و اکثر مجریان احداث نیروگاه‌های بادی، از توربین‌های مگاواتی استفاده می‌کنند. در حال حاضر توربین‌های ۵-۳ مگاواتی در بازار موجود است. اما باید توجه کرد که حمل و نقل، نصب و استفاده از این توربین‌ها تجهیزات خاصی را می‌طلبد. هم‌اکنون در ایران برای نصب توربین‌های ۶۶۰ کیلوواتی از جرثقیل‌های ۱۶۰ تنی استفاده می‌کنیم که تعداد محدودی از آن‌ها در ایران وجود دارد و برای نصب توربین‌هایی با ظرفیت بالاتر نیاز به زیرساخت‌هایی داریم که هم‌اکنون در کشور محدود است. البته پروژه‌ای برای

مرز اقتصادی نمودن برق بادی بدون سهم یارانه اضافی می‌رساند.

◀ میزان دسترسی به تکنولوژی‌های روز دنیا در صنعت توربین‌های بادی در کشور در چه سطحی است؟

در دستیابی به تکنولوژی صنایع توربین‌های بادی یکی از مهم‌ترین قسمت‌ها، بخش طراحی است. اگر در زمینه طراحی توربین‌های بادی صاحب دانش فنی شویم، بخش اصلی مسیر توسعه این تکنولوژی را طی نموده‌ایم. ما ادعا می‌کنیم که می‌توانیم صنعت توربین بادی در کشور داشته باشیم. باید توجه نمود که تفاوت زیادی بین داشتن صنعت توربین بادی و تجهیز نیروگاه‌های بادی کشور وجود دارد. در صورت داشتن صنعت توربین بادی نه تنها با توربین‌های ساخت داخل، ظرفیت نیروگاه‌های داخل را افزایش می‌دهیم، بلکه با مشارکت بخش خصوصی می‌توانیم سهمی از بازار منطقه را نیز داشته باشیم و به صدور خدمات فنی و مهندسی بپردازیم و با این امر همراه با یک برنامه جامع امکان حضور صنعتگران کشور را در بازار جهانی فراهم کنیم. در چند سال اخیر بازار توربین‌های بادی هر ساله رشد قابل توجه تا سقف ۲۰ درصد را تجربه کرده و ما نیز می‌توانیم بخشی از این بازار را در اختیار داشته باشیم.

◀ برای دستیابی به بخشی از بازار این صنعت چه برنامه‌هایی تدوین گردیده است؟

بر اساس نظر کارشناسان با حرکت بر اساس مجموعه سیاست‌هایی چون، خرید برق تضمینی از بخش خصوصی با قیمت‌های منطقی و عادلانه، حمایت از بخش خصوصی با نگاه ملی و احداث برخی نیروگاه‌های بادی با امکانات دولتی در مرحله نخست و با ظرفیت محدود جهت شتاب گرفتن حرکت در این مسیر، می‌توان صنعت توربین‌های بادی را در کشور ایجاد و ارتقاء داد. با کسب دانش طراحی توربین‌های بادی با مشکل چندانی مواجه نخواهیم بود و می‌توان بخشی از قطعات را از خارج از کشور وارد نمود. البته با خلق یک بازار مناسب و جذاب، بخش خصوصی نیز در تأمین قطعات مورد نیاز از داخل کشور و توسط صنعتگران کشور فعال خواهد شد و نسبت به رفع نیاز بازار حرکت می‌کند.

بررسی ظرفیت مناسب توربین‌های بادی برای ایران با در نظر گرفتن تمامی پارامترها در حال انجام است که با انجام این مطالعه، ظرفیت توربین‌های بهینه جهت استفاده در کشور تعیین شده و سپس بخش طراحی و ساخت توربین آغاز می‌شود. در این پروژه پژوهشگاه نیرو به عنوان دارنده تجربه ساخت توربین‌های کوچک به همراه گروه صنعتی سدید و یک مشاور خارجی این پروژه را اجرا می‌کنند.

◀ هزینه تمام شده برق تولیدی از نیروگاه‌های بادی چه میزان است؟

در این زمینه تفاهم جامعی وجود ندارد و براساس پیش شرط‌های در نظر گرفته شده برای هر سناریو، قیمت‌های متفاوتی عنوان می‌شود. طبق برآوردهای به عمل آمده از سوی سازمان اگر دولت برق بادی را به قیمت هر کیلووات ۹۵ تومان خریداری کند، این بخش از جذابیت مناسبی برای بخش خصوصی برخوردار خواهد بود. البته این قیمت متأثر از نوع سرمایه‌گذاری، نرخ بهره اعمال شده و مجموعه‌ای از دیگر پارامترها است، چرا که با افزایش قیمت نفت و گاز در بازارهای انرژی، قیمت دیگر حامل‌های انرژی نیز متأثر شده و از سویی دیگر، هزینه‌های ساخت تجهیزات نیز به شدت افزایش یافته است که این امر بر میزان سرمایه‌گذاری و قیمت تمام شده تأثیر خواهد گذاشت. هم‌اکنون در دنیا به دلیل افزایش تقاضا برای توربین‌های بادی و افزایش هزینه ساخت تجهیزات، با یک افزایش ملموس در بازار توربین‌های بادی روبرو هستیم.

◀ فاصله یارانه‌ای برق بادی با برق تحویلی به مصرف‌کنندگان چه میزان است؟

در قانون بودجه سال گذشته قیمت هر کیلووات ۶۴/۲ تومان و در قانون بودجه سال جاری قیمت هر کیلووات نزدیک به ۷۷/۸ تومان تعیین شده است. اگر این قیمت، به عنوان قیمت‌های واقعی برق تولیدی در نظر گرفته شود، سهم افزایشی یارانه دولت نزدیک به ۱۵-۱۰ تومان است که سهم بالایی نیز نیست. البته باید در کنار قیمت تمام شده برق تولیدی از نیروگاه‌های گازی و زغال سنگ، هزینه‌های اجتماعی را نیز با توجه به نوع نیروگاه لحاظ کرد که قیمت تمام شده برق تولیدی این نیروگاه‌ها را افزایش داده و به