

## «دستاوردهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر»

بخش انرژی علاوه بر فرآیند استخراج، انتقال، توزیع و ارائه خدمات مرتبط، اثر دومی (موجی) بر دیگر بخش‌های اقتصاد دارد، چرا که تقریباً هر نوع فعالیت تولیدی و خدماتی نیازمند انرژی است. در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر نیز مطالعات نشان داده با دو برابر شدن سهم آن‌ها در سبد انرژی جهانی تا سال ۲۰۳۰، تولید ناخالص داخلی دنیا بین ۰,۶ تا ۱,۱ درصد (۷۰۶ میلیارد تا ۱,۳ تریلیون دلار) نسبت به حالت عادی افزایش خواهد یافت. اگر بخواهیم از منظر هزینه تولید برق نیز تحلیلی داشته باشیم، شاخص LCOE (Levelized Cost of Electricit) یا هزینه تراز شده‌ی انرژی نشان می‌دهد در صورت محاسبه هزینه سوخت، هزینه‌های اجتماعی و سایر هزینه‌ها، همچنین واقعی شدن قیمت سوخت نیروگاه‌های فسیلی، هزینه تمام شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر بادی، زمین‌گرایی، زیست‌توده و حرارتی خورشیدی کمتر از نیروگاه‌های فسیلی خواهد بود و حتی نیروگاه‌های فتوولتائیک به این لحاظ با نیروگاه‌های گازی برابری خواهند کرد.

از منظر دیگر، توسعه نیروگاه‌های پراکنده‌ی تجدیدپذیر، علاوه بر ارتقای سطح امنیت انرژی و پدافند غیرعامل، هزینه‌های مربوط به برق‌رسانی و تلفات شبکه را نیز کاهش می‌دهد.

آمارهای فعلی نشان می‌دهد تولید برق کشور از منابع تجدیدپذیر (۸۳۶ مگاوات نصب شده و ۲۲۸ مگاوات در حال نصب) علاوه بر جذب ۱۵۰ هزار میلیارد ریال سرمایه‌ی بخش غیردولتی و فعال شدن بیش از ۱۶۰ شرکت خصوصی در این زمینه، تاکنون منجر به صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی معادل ۱ میلیارد و ۵۱۷ میلیون مترمکعب گاز طبیعی شده است.

از دستاوردهای مهم اجتماعی گسترش تجدیدپذیرها، می‌توان به ایجاد اشتغال بیشتر نسبت به منابع سنتی انرژی اشاره نمود. بر همین اساس طی سال‌های اخیر، اشتغال‌زایی یکی از اصلی‌ترین مزایای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است. مشاغل ایجاد شده به سه دسته شغل‌های مستقیم، غیرمستقیم و وابسته، تقسیم می‌شوند. البته برای لحاظ کردن دائم یا موقت بودن شغل (job) بخصوص در مرحله‌ی ساخت نیروگاه‌ها، باید به تعریف دیگری برای اشتغال (employment) برحسب مدت زمان (نفر-سال، نفر-ماه یا نفر-روز) توجه داشت که در مراجع معتبر نیز اشتغال‌زایی بخصوص در حوزه‌ی ساخت و توسعه، با این معیار ارزیابی شده است. بر اساس مطالعات بین‌المللی و داخلی انجام شده در خصوص اشتغال و بررسی ظرفیت منصوبه و در حال نصب نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور تا پایان تابستان ۱۳۹۹ (۸۳۶ مگاوات نصب شده و ۲۲۸ مگاوات در حال نصب)، می‌توان انتظار داشت در حال حاضر بیش از ۳۱۰۰۰ نفر (مستقیم، غیرمستقیم و وابسته) در این حوزه مشغول فعالیت باشند که حدود یک‌سوم این آمار مربوط به نیروگاه‌های در حال بهره‌برداری است و به عنوان مشاغل پایدار تلقی می‌شود. نتایج برآورد ایجاد اشتغال در این حوزه نیز عددی

نزدیک به ۶۵۰۰۰ نفر-سال را نشان می‌دهد که بیش از ۵۴۰۰۰ نفر-سال آن مربوط به نیروگاه‌های بهره‌برداری شده است. البته بدیهی است با افزایش سهم ساخت داخل این نیروگاه‌ها، آمار اشتغال و مشاغل ایجاد شده در این حوزه افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت.

البته مزیت مهم دیگر نیروگاه‌های تجدیدپذیر این است که بخش قابل توجهی از آن‌ها در مناطق کمتر توسعه‌یافته و روستایی احداث شده و به صورت پراکنده هستند و کمک شایانی به توسعه مناطق محروم و ایجاد درآمد پایدار برای ساکنین آن‌ها (با توجه به کمبود منابع آب) و بهره‌مندی دولت از مزایای اجتماعی و اقتصادی آن دارند. دیگر دستاورد اجتماعی توسعه تجدیدپذیرها کاهش هزینه‌های اجتماعی مربوط به عدم انتشار آلاینده‌های ناشی از تولید برق (۱۵۰۰ ریال به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق - سال ۱۳۹۵) است. لذا صرفه‌جویی در هزینه‌های اجتماعی ناشی از بکارگیری ۸۳۶ مگاوات ظرفیت نیروگاهی تجدیدپذیر و تولید تجمعی ۵۳۴۱ گیگاوات ساعت انرژی برق از منابع پاک، بیش از ۸۰۰۰ میلیارد ریال برآورد می‌شود.

بر اساس مطالعات انجام شده توسط تغییرات اقلیم سازمان ملل متحد (UNFCCC)، در صورت افزایش ۲ تا ۴ درجه‌ای دمای کره زمین تا سال ۲۰۶۰، سطح آب اقیانوس‌ها تا ۳۰ متر بالا خواهد آمد. ادامه این روند گرمایش، منجر به کاهش میزان بارش در مناطق نزدیک استوا (مانند جنوب ایران) خواهد شد. از آنجا که کشاورزی ما در برابر تغییر آب و هوایی بسیار آسیب‌پذیر است و در حال حاضر نیز در شرایط خشکسالی هستیم، لذا با بحران جدی‌تر آب مواجه خواهیم بود. یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان آب، نیروگاه‌های برق هستند، لذا افزایش سهم تجدیدپذیرها بخصوص بادی و خورشیدی یکی از راهکارهای کاهش مصرف آب و کمک به امنیت آینده‌ی ماست.

اما مهم‌ترین مزیت انرژی‌های تجدیدپذیر، تأثیر آن‌ها بر سلامت و بهبود کیفیت زندگی است. طبق آمار سازمان بهداشت جهانی، ۱۲٪ از کل نرخ مرگ و میر، مرتبط با بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا است. بجز آن، مرگ تدریجی فضاهای سبز و جنگل‌ها یا آسیب به آثار تاریخی، اشیاء و نمای ساختمان‌ها در اثر مواجهه با آلاینده‌هایی مانند  $\text{NO}_x$  و ازن ( $\text{O}_3$ ) و ذرات معلق و ... را نیز باید به اثرات آلودگی هوا اضافه کرد. در ایران بیشترین میزان انتشار  $\text{CO}_2$  (حدود یک سوم) مربوط به تولید برق از منابع فسیلی است. لذا اگر بخواهیم تخمینی از سهم منابع تجدیدپذیر کشور (۸۳۶ مگاوات نصب شده و ۲۲۸ مگاوات در حال نصب) را در حوزه‌ی عدم انتشار آلاینده‌ها بررسی کنیم، به نتایج ذیل می‌رسیم:

✓ جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای ( $\text{CO}_2$ ): ۳ میلیون و ۶۰۹ هزار تن

✓ جلوگیری از انتشار آلاینده‌های  $\text{NO}_x$ ،  $\text{SO}_x$ ، SPM و ... : ۲۲ هزار و ۶۰۰ تن

✓ صرفه‌جویی در مصرف آب: ۱ میلیون و ۱۷۵ هزار مترمکعب

تهیه و تنظیم: مهدی رفیعی - دفتر ارزیابی اقتصادی، فنی و زیست محیطی ساتبا