

انرژی زمین گرمایی

زیر پایمان را هم ببینیم

جهان در اعماق زمین در جستجوی انرژی است. از این منبع غافل نشویم.

استخرهای شنا استفاده می‌شد - برمی‌گردد. بهره‌مندی از ذخایر نفتی و گازی در سال‌های گذشته سبب شد که به این نوع انرژی توجه کمتری صورت گیرد که در نهایت با گسترش آلودگی‌های زیست‌محیطی و گزارش‌های مربوط به روند رو به نزول منابع فسیلی و بهره‌برداری از این نوع انرژی در بسیاری از کشورهای جهان، مطالعات احداث اولین نیروگاه زمین گرمایی در کشور توسط سازمان انرژی‌های نو در مشکین شهر صورت پذیرفت که در حال اجرا است. تاکنون ۳ حلقه اکتشافی به عمق‌های ۳ هزار و ۲۰۰، ۳ هزار و ۱۷۰ و ۲ هزار و ۲۰۰ متری جهت برآورد و تخمین پتانسیل انرژی گرمایی در منطقه سبلان حفاری شده است که نتایج اولیه آن، حاکی از وجود پتانسیل بالا جهت احداث نیروگاه در این منطقه است. پروژه پمپ حرارتی تبریز جهت تأمین گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها، علاوه بر پروژه سبلان پروژه دیگری است که در کشورمان در حال انجام است.

نخستین تلاش‌ها برای تولید برق از انرژی زمین گرمایی در لاردلو ایتالیا و در سال ۱۹۰۴ میلادی صورت پذیرفت که البته با ارتقای تحقیق و پژوهش و رشد تکنولوژیکی در مقیاس صنعت، در سال‌های اخیر در زمینه پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی پیشرفت‌های قابل ذکری حاصل شده است. بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی - همانند دیگر انرژی‌های نو - به دو روش نیروگاهی و غیرنیروگاهی صورت می‌پذیرد که روش غیرنیروگاهی آن به دلیل بهره‌مندی برای سیستم گرمایش منازل، ذوب برف و پیشگیری از یخبندان در معابر در کنار تولید برق از اهمیت بیشتری در مقایسه با موارد دیگر استفاده از ژئوترمال برخوردار است.

ژئوترمال در ایران

استفاده از انرژی گرمایی در ایران به سال‌های بسیار دور - زمانی که به صورت سنتی و در قالب حمام‌ها و



صنعت انرژی‌های نو پدید خواهد آمد که بیش از ۱۷ درصد از اشتغال بازار کار ایالات متحد را به خود اختصاص می‌دهد. گفتنی است در حال حاضر، معادل ۹ میلیون نفر در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر ایالات متحد مشغول به کار هستند که رقمی در حدود هزار و ۴۰ میلیارد دلار از محصول ناخالص داخلی این کشور را به خود اختصاص داده‌اند. براساس گزارش دیگری که در این رابطه و از سوی American Solar Energy منتشر شده، پس از تفکیک انرژی‌های نو در مقابل کارایی و بازده کل انرژی در آمریکا، مشخص شد رقمی معادل ۱۹۶ هزار نفر نیروی کار به صورت مستقیم و ۴۵۲ هزار نفر به صورت غیرمستقیم در بخش انرژی‌های نو مشغول به کار هستند.

علیرغم تمام نقاط مثبت این انرژی و پیشرفت‌های قابل توجه سال‌های اخیر، به دلیل بسیاری از مشکلات کوچک و بزرگ، انرژی خورشیدی چه در ایران و چه در جهان مهجور مانده است که عمده این عدم پیشرفت در ایران به پتانسیل‌های نفتی و گازی برمی‌گردد. در حال حاضر، هنوز بسیاری از میادین نفتی و گازی کشورمان به صورت کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند که بالطبع به دلیل تقاضای بیشتر انرژی فسیلی در جهان، جذب سرمایه در کشور - با تمام محدودیت‌هایی که به خاطر تحریم در کشورمان وجود دارد - حول منابع فسیلی چرخش دارد. به دلایل بسیاری از جمله آلاینده‌گی‌های منابع فسیلی، روند رو به رشد مصرف انرژی و ضرورت متنوع‌سازی سبد انرژی برای کاهش وابستگی اقتصاد کشور به منابع نفتی و گازی، لزوم اتخاذ سیاست‌های راهبردی جهت ارتقای سرمایه‌گذاری در این صنعت به دلیل موقعیت‌های کویری لم‌یزرع ایران که پتانسیل بسیار مناسبی برای بهره‌برداری از انرژی نامحدود و بی‌پایان خورشیدی می‌باشند، کاملاً محسوس است. ■

منبع بی‌رنگ و بوی انرژی

در راستای توسعه و بومی‌سازی فن‌آوری هیدروژنی و پیل سوختی، کمیته راهبردی پیل سوختی در سال ۸۱ و در معاونت امور انرژی وزارت نیرو تشکیل گردید که نشان از عزم ایران در دستیابی به تکنولوژی استفاده از این انرژی دارد.

در حال حاضر کشورمان با احداث چندین پایلوت آزمایشگاهی هیدروژن خورشیدی و پیل سوختی، ساخت مولد هیدروژن در پژوهشگاه صنعت نفت و البته تصویب سند راهبردی ملی توسعه فن‌آوری پیل سوختی در کشور که در تیرماه سال ۸۶ به تصویب هیأت دولت رسید، گام‌های مهمی در توسعه این انرژی تأثیرگذار برداشته است.

اما باید اذعان داشت، با توجه به افق ۱۵ ساله‌ای که برای حرکت به سمت عصر اقتصاد هیدروژنی در کشور در نظر گرفته شده، می‌باید فعالیت‌های بسیار بیشتری - البته با تعامل هرچه بیشتر بخش خصوصی - در این حوزه انجام گیرد تا به اهداف متعالی اقتصادی کشور در این زمینه دست یابیم.

معضل جهانی انرژی در کنار وفور هیدروژن در طبیعت و روش‌های مختلف تأمین آن، این عنصر را به عنوان یکی از مهمترین گزینه‌های حامل جدید انرژی معرفی کرده است. علاوه بر موارد فوق، راندمان بالا و احتراق بسیار پاک این انرژی، آن را در رأس سرمایه‌گذاری بسیاری از کشورهای جهان، حتی ایران قرار داده است. در حال حاضر بیشترین مصرف هیدروژن در صنایع نفت و پالایش می‌باشد و سیستم‌های ذخیره‌سازی آن به صورت گاز فشرده در مخازن، مایع در مخازن فوق سرد و ذخیره‌سازی در هیدریدهای فلزی می‌باشد که البته از طریق دریایی، زمینی و خطوط لوله قابل پخش و انتقال است.

اما کشورمان اولین گام خود را در راستای توسعه انرژی هیدروژنی در سال ۷۲ و تحت عنوان پروژه «بررسی‌های فنی - اقتصادی تهیه هیدروژن خورشیدی و تکنولوژی‌های وابسته» برداشت که البته با پروژه «پایلوت فن‌آوری هیدروژن خورشیدی» در سال ۷۵ حرکت کشور به سوی توسعه انرژی هیدروژنی جدی‌تر شد. به دنبال آن

در سال‌های اخیر، بسیاری از کشورهای اروپایی تحقیقات بسیاری در رابطه انرژی زمین‌گرمایی انجام داده‌اند تا با استفاده از روش‌های جدید بتوانند از مخارج سالانه انرژی و در مقیاسی بزرگتر، هزینه‌های مربوط به حساب‌های ملی بکاهند. به عنوان مثال در کشور سوئد، با استفاده از سیستم لوله‌گذاری در زیر معابر، به مقدار قابل توجهی از هزینه‌های پخش شدن و ماسه در زمستان برای جلوگیری از یخ‌زدگی معابر کاسته شده است. همچنین استفاده از این خطوط لوله زیرگذر، به کاهش به نسبت شگرفی در استهلاک آسفالت‌ها - به دلیل عدم استفاده از مواد ساینده نظیر شن و ماسه - منجر شده است. جالب است بدانید کشوری نظیر نروژ هم که از ذخایر و منابع فسیلی زیادی بهره‌مند است از این سیستم خط لوله در زیر معابر بهره می‌برد. البته کاملاً درست است که سرما و برودت سالانه کشورهای اسکاندیناوی قابل مقایسه با ایران و در نتیجه عامل درستی برای تصمیم‌گیری نیست، اما بهره‌مندی از این نوع انرژی بر حسب نیاز روزافزون جهانی و مسایل زیست‌محیطی، بی‌شک باید در دستور کار مدیران و تصمیم‌سازان ارشد کشورمان قرار گیرد.

در حال حاضر، بر اساس گزارش IEA، ۲۴ کشور جهان، رقمی معادل ۵۶ هزار و ۷۸۰ گیگاوات ساعت انرژی زمین‌گرمایی تولید می‌کنند که معادل ۰/۳ درصد کل مصرف انرژی دنیا است. یکی از خصوصیت‌های سبب شده ژئوترمال از سایر انرژی‌های نو متمایز گردد،

منبع مورد نیاز آن است که همیشه و بدون محدودیت زمانی در دسترس است، اما در سایر منابع انرژی‌های نو - و با اندکی چشم‌پوشی در مورد خورشید - منبع اصلی انرژی، تابعی است از شرایط زمانی و مکانی که در فصول مختلف متغیر است. به عنوان مثال، برای برخورداری از انرژی بادی، هیدروالکتریسیته (برق‌آبی)، انرژی حاصل از جزر و مد - که البته در حال حاضر در ایران کاربردی ندارد - و حتی خورشیدی، می‌بایست حتماً از آفتاب، آب، باد و شرایط مناسب جوئی بهره برد که البته همان‌طور که ذکر شد نسبت به زمان متغیر خواهد بود. اما به دلیل حرارت بسیار زیاد هسته زمین - که در اعماق هسته به ۶ هزار درجه نیز می‌رسد - زمان خاصی برای بهره‌برداری از آن وجود ندارد و به همین دلیل بوده است که سرمایه‌گذاری برای بهره‌مندی از این نوع انرژی در سال‌های گذشته رشدی تصاعدی را تجربه نموده است.

بر اساس گزارش وزارت انرژی آمریکا، سرمایه‌گذاری در انرژی زمین‌گرمایی این کشور در سال ۲۰۰۷ معادل ۳ میلیارد دلار بوده و این سرمایه‌گذاری با رشد سالانه ۱۸۳ درصدی در حال افزایش است. ایسلند با سرمایه‌گذاری خود در انرژی زمین‌گرمایی و توسعه آن، در حال حاضر ۵۳ درصد از انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین‌گرمایی تأمین می‌کند که با احتساب سایر انرژی‌های نو، مجموع انرژی تجدیدپذیر مورد استفاده در این کشور، رقمی معادل ۷۳ درصد است و تنها معادل ۲۷ درصد از انرژی مورد نیاز خود را - و آن

هم برای تأمین سوخت هواپیما، کشتی و خودرو - از انرژی فسیلی تأمین می‌کند. جالب آن است که این کشور برای استقلال هرچه بیشتر از منابع فسیلی، طرح استفاده از سوخت هیدروژنی را مطرح نموده است که از این طریق بتواند وابستگی خود را به انرژی فسیلی به صفر برساند. گفتنی است تولید انرژی زمین‌گرمایی در ایسلند معادل ۱۷۰ مگاوات می‌باشد که این رقم معادل ۸۶ درصد از گرمای منازل این کشور را به خود اختصاص می‌دهد.

در حال حاضر در حدود ۷۰ کشور جهان به صورت مستقیم از انرژی گرمایی استفاده می‌کنند که بیش از نیمی از حرارت به دست آمده از آن را برای مصارف گرمایشی و سرمایشی ساختمان‌ها استفاده می‌کنند و مابقی آن را برای مصارف صنعتی و کشاورزی مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند. بر اساس گزارش وزارت انرژی آمریکا، برای هر مگاوات انرژی زمین‌گرمایی، به طور متوسط به ۲ تا ۶/۵ میلیون دلار سرمایه نیاز است. همچنین هزینه ثابت تأسیس نیروگاه زمین‌گرمایی برای هر کیلووات در حدود هزار و ۱۵۰ تا ۳ هزار دلار می‌باشد.

خاصیت خورندگی سیال در نیروگاه‌های زمین‌گرمایی که می‌تواند به فلزات تأسیساتی آسیب برساند، به همراه انتشار گازهای گوگرد و دی‌اکسیدکربن - البته حدود ۵ درصد مواد منتشر شده به وسیله نیروگاه‌های فسیلی است - از دیگر نگرانی‌های مربوط به این منبع انرژی است که تا حدودی مانعی برای توسعه آن به شمار می‌رود. ■

امارات: قطب پاک و ناپاک

آیا امارات مرکز انرژی‌های نو خواهد بود یا محلی برای قطع وابستگی غرب به نفت خاورمیانه؟

حضور یافتند، قرار بر این شد که در نشست ژوئن ۲۰۰۹ مقر اصلی و برنامه‌ریزی اصلی این سازمان تعیین شود. بر این اساس و پس از برگزاری نشست مذکور که ۱۳۶ کشور جهان - متشکل از ۴۵ کشور آفریقایی، ۳۶ کشور اروپایی، ۳۲ کشور آسیایی، ۱۴ کشور آمریکایی و ۹ کشور اقیانوسیه - در آن شرکت داشتند، شهر ابوظبی به عنوان مقر این سازمان انتخاب شد. در این میان، همچنین مقرر شد دفاتر "تکنولوژی و نوآوری" و "هماهنگی و همکاری" به ترتیب در شهرهای بن و وین دایر شوند، اما قرار است مقر اصلی این آژانس در مصدر امارات (Masdar) قرار بگیرد که البته در حال آماده‌سازی است و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۱۶ به صورت کامل مورد بهره‌برداری قرار گیرد.



بر اساس نشست بیست و نهم ژوئن ۲۰۰۹ که در شرم‌الشیخ مصر برگزار شد، ابوظبی که یکی از بزرگترین صادرکنندگان نفت خام در جهان به شمار می‌رود، به عنوان مقر آژانس انرژی‌های تجدیدپذیر (IRENA) برگزیده شد که این مسئله، موفقیت بسیار بزرگی در به نمایش گذاردن چهره شیخ‌نشینان خلیج فارس به عنوان یک قطب تأثیرگذار در انرژی‌های نو در منطقه خواهد بود. در راستای برگزاری این نشست، نخست‌وزیر امارات اعلام نمود که ابوظبی، فقط مقر این آژانس نخواهد بود، بلکه به عنوان عضوی مؤثر در تحقیق و توسعه راهکارهای نوآورانه برای انرژی‌های پاک اقدامات اساسی انجام خواهد داد. خط مشی اصلی این آژانس،

به هر حال یکی از پیام‌های مهم این تصمیم آن است که هم کشورهای تولیدکننده و هم کشورهای مصرف‌کننده نفت خام و به طور کلی انرژی، به دنبال تکمیل و تقویت چرخه انرژی می‌باشند. در کنار تمام موارد فوق و علیرغم آن که ابوظبی آمادگی خود را برای توسعه طرح‌های تجدیدپذیر و پاک اعلام نموده، واقع شدن مقر IRENA در ابوظبی نشان از سیاستی زیرکانه از سوی غرب دارد. بر این اساس با پرداخت امتیاز پیشرفت تکنولوژی به امارات، در عوض کشورهای غربی هم امتیاز استقلال از منابع فسیلی را که همواره رکن اصلی همایش‌ها و نشست‌هایشان بر مبنای طرح "آزادی از نفت خاورمیانه" گردش دارد به دست می‌آورند.

کاهش هرچه بیشتر وابستگی به منابع فسیلی رو به زوال و حل معضل افزایش دمای کره زمین است. گفتنی است حمایت از کشورهای صنعتی در برابر عدم ثبات قیمت نفت در بازارهای جهانی، عامل دیگری برای تأسیس این سازمان بوده است. تاریخچه تأسیس IRENA به دهه ۹۰ میلادی - زمانی که قرار بود آژانس بین‌المللی انرژی به دست آلمان‌ها و برای انرژی خورشیدی، زیر نظر سازمان ملل تأسیس شود - برمی‌گردد، اما زمانی که آلمان‌ها در یافتن پشتیبانی مناسب ناموفق بودند، NGOهای این کشور به دنبال تأسیس سازمانی مجزا برای انرژی‌های تجدیدپذیر رفتند. طی اجلاس بن که در ژانویه ۲۰۰۹ برگزار شد و بیش از ۷۰ کشور جهان در آن