

انرژی زمین گرمایی یا ژئوترمال در آذربایجان

علی محمدی

انرژی زمین گرمایی در راکتورهای هسته‌ای طبیعی در داخل زمین بر اثر تجزیه رادیو ایزوتوپها (عناصر ناپایدار مانند اورانیوم، توریوم، پتاسیم و...) بوجود می‌آید. درجه حرارت داخل زمین به ازای هر 100 متر عمق حدود 3 درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. استفاده از این گرما به صورت مستقیم امکان‌پذیر نیست و انسان تا کنون از گرمایی توانسته استفاده کند که در آب‌های زیر زمینی وجود دارد و در حال حاضر بهره‌برداري از انرژی گرمایی درون زمین تنها به صورت آب گرم و بخار آب امکان‌پذیر است.

از گرمای درون زمین تنها در مکان‌هایی می‌توان استفاده کرد که شرایط زمین شناسی ژئوترمال را داشته‌باشند (مناطق که در کمربند آتشفشانی و زلزله قرار دارند). در کل، کشورهای می‌توانند از انرژی گرمایی درون زمین استفاده کنند که چشمه‌های آب گرم و آب‌های معدنی فراوان دارند.

هم اکنون از گرمای درون زمین کشورهای آمریکا، روسیه، ایتالیا، فرانسه، ژاپن، ایسلند، نیوزلند، مجارستان، مکزیک، فیلیپین، السالوادور و... استفاده می‌کنند و از این میان بزرگ‌ترین تولیدکنندگان برق از انرژی زمین، کشورهای آمریکا، فیلیپین، مکزیک، ژاپن و ایتالیا هستند. ایتالیا نخستین کشوری است که برای شبکه راه آهن برقی خود از انرژی ژئوترمال استفاده کرده است. ایتالیا در نزدیک شهر پیزا حدود 600 kw (کیلو وات) برق از این طریق تولید می‌کند. فرانسه از سال 1971 استفاده از انرژی زمین گرمایی را شروع کرده است. 660 واحد زمین گرمایی، آب گرم و گرمای مورد نیاز 200 هزار واحد مسکونی رادر این کشور تامین می‌کنند. نروژ اولین کشوری است که از

انرژی زمین گرمایی برای گرم کردن باند فرودگاه‌ها و جلوگیری از یخزدگی آنها استفاده کرده است. ایسلند 85 درصد انرژی مورد نیاز خود را از منابع زمین گرمایی تامین می‌کند.

در خصوص ظرفیت‌های نصب شده جهان برای استفاده از انرژی‌های زمین گرمایی، نظریه‌های مختلفی وجود دارد. یک تحقیقی محافظه‌کارانه صحبت از تولید 9000 تا 11000 mw (مگاوات) برق در 40 کشور جهان می‌کند.

در نیروگاه‌های زمین گرمایی از آب‌های داغ و نیز بخارهای داغ طبیعی که از چاه‌های حفر شده از اعماق زمین بالا آورده شده است برای به حرکت در آوردن توربین‌های بخار و تولید برق استفاده می‌شود.

روش‌های به کار رفته در این مورد به قرار زیر است:

1- نیروگاه‌های برق سیکل بخار خشک 2- نیروگاه‌های برق زمین گرمایی تبخیر آبی یک مرحله‌ای آب داغ 3- نیروگاه‌های برق زمین گرمایی تبخیر آبی دو مرحله‌ای آب داغ 4- نیروگاه‌های برق زمین گرمایی دو مداره 5- نیروگاه‌های برق زمین گرمایی ترکیبی (زمین گرمایی- فسیلی)

در کنفرانس جهانی زمین گرمایی در سال 1992 هشدار داده شده است که استفاده بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی باعث صدمات جبران ناپذیری بر محیط زیست می‌شود و برآورد شده است که به ازاء هر کیلووات ساعت برق تولید شده از سوخت ذغال سنگ حدود 1/2 کیلو گرم گاز دی‌اکسید کربن (CO₂) ایجاد و به اتمسفر راه می‌یابد. این مقدار گاز دی‌اکسید کربن با جایگزین کردن ذغال سنگ توسط نفت به 0/9 ، توسط گاز طبیعی به 0/4 و توسط انرژی ژئوترمال به 0/13 کیلوگرم تقلیل می‌یابد.

کمیسون Public Service of Nevada هزینه‌های جانبی سوخت‌های فسیلی را برآورد کرده است. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های رفع آلودگی‌های مختلف ناشی از

سوخت‌های فسیلی از جمله گازهای CO₂، CO، CH₄، NO₂، SO₂ و ... است. اگر این هزینه‌ها به هزینه تولید الکتریسته از سوخت‌های فسیلی اضافه شود در این صورت تولید برق از ژئوترمال مقرون به صرفه خواهد بود.

در کل هزینه سرمایه‌گذاری اولیه نیروگاه‌های ژئوترمال در حدود هزینه نیروگاه‌های فسیلی می‌باشد. هزینه تولید الکتریسته (G/KWH) ژئوترمال کمتر از هزینه تولید الکتریسته از انرژی‌های فسیلی است. این هزینه در حدود 4 تا 6 سنت برای هر کیلو وات ساعت برق تولیدی است. حدود 40 درصد کل هزینه سرمایه‌گذاری به عملیات شناسایی و اکتشاف مخزن، حفاری اکتشافی و توسعه‌ای مربوط می‌شود. 50 درصد مربوط به هزینه تهیه دستگاه‌ها و لوله‌کشی در نیروگاه و 10 درصد به سایر فعالیت‌ها مربوط می‌شود.

منطقه آذربایجان به دلیل قرار گرفتن در کمربند آتشفشانی جهانی (آتشفشان‌های سربه فلک کشیده ساوالان، آتشفشان‌های جزیره شاهی و زنبیل داغی، مجموعه آتشفشانی سهند، آغری داغی، نک‌های آتشفشانی کچی قالا، موغیتی، کامتال و ...) و وجود چشمه‌های آب گرم و معدنی فراوان مانند سرعین و ... شرایط زمین‌شناسی وجود انرژی ژئوترمال را داراست. طبق مطالعات اولیه، انرژی ژئوترمال آذربایجان (ژول) 1018x100 ج بر آورد شده است

بررسی گزارشات قدیمی و تلفیق آن با نتایج جدید مبین وجود دو پتانسیل عمده در آذربایجان است:

1- ناحیه خوی - ماکو با وسعت تقریبی 6500 کیلومتر مربع

2- ناحیه کوه ساوالان

وجود اندیس‌های امید بخش و نیز فاکتورهای بهره‌برداري موثرتر موجب تمرکز عمده فعالیت‌ها بر روی نواحی آتشفشان ساوالان و نیز میدان ژئوترمال خوی - ماکو گشته است.

محور خوي - ماكو

بررسی های اخیر در این میدان با وسعتی در حدود 100 کیلومتر مربع مبین دمای میانگین 90-120 (حداکثر 145) درجه سانتی گراد برای مخزن میباشد. در سال 1997 تیمی متشکل از کارشناسان ایرانی و فیلیپینی مبادرت به برداشت های تفصیلی زمین شناسی، هیدروژئوشیمیایی و ژئوفیزیک در ناحیه دره قطور نمودند و وجود پتانسیل ژئوترمال در این ناحیه را اثبات کردند.

محور آتشفشان ساوالان

اوائل سال 1998 همگام با تشکیل تیمی متشکل از کارشناسان نیوزیلندی و ایرانی بنا بر آن شد تا مطالعاتی تفصیلی بر روی آتشفشان ساوالان و پیرامون آن مشتمل بر منطقه سرعین صورت پذیرد. در حین اجرای این پروژه مطالعات تفصیلی زمین شناسی نمونه برداری ژئوشیمیایی و رزیستیویتی در 212 ایستگاه و در وسعتی بالغ بر 860 کیلومتر مربع صورت پذیرفت که منجر به ارائه مدل هیرولولژئولوژیکی جدیدی در این محدوده گردید. اگرچه مدل ارائه شده مذکور منجر به معرفی پنج آنومالی در نواحی پیرامون آتشفشان ساوالان گشته است. ظاهراً مشارکت شرکت نیوزیلندی در قالب مشارکت فنی برای حفاری و چاه پیمایی کماکان در محدوده مورد نظر ادامه دارد. عمده فعالیت های مرکز انرژی های نو وزارت نیرو در سالیان اخیر در آذربایجان عبارتند از:

1- تهیه نقشه زمین شناسی و آنومالیهای ناحیه خوي 2- برداشت های ژئوفیزیکی در ناحیه ساوالان به روش گراویمتری و آنرو ماگنتیک 3- حفاری 7 حلقه گمانه عمیق در نواحی آتشفشان ساوالان و پیرامون

علي رغم پتانسیل‌های بسیار مناسب به منظور کاربرد انرژی ژئوترمال، بواسطه سه دلیل:

- 1) نبود سیاست‌گذار یهائی کلان در زمینه به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
 - 2) فقدان تکنولوژی مناسب در خصوص حفاری عمیق، مهندسی مخازن، ساخت و نیز بهره برداری از نیروگاه‌های ژئوترمال
 - 3) وجود رقیب سرسخت منابع ارزان سوخت‌های فسیلی
- بهره برداری از پتانسیل‌های مزبور کماکان جدی گرفته نشده است. بهره برداری از انرژی‌های تجدید پذیر به منظور تغییر در سبد انرژی اجتناب ناپذیر می‌باشد و لذا به کارگیری انرژی ژئوترمال در آذربایجان می‌تواند به عنوان گزینه‌ای به منظور تغییر کاربری سوخت‌های فسیلی مطرح گردد. با توجه به تجدید پذیر بودن انرژی ژئوترمال، عدم آلودگی محیط زیست در نتیجه استفاده از این انرژی، وجود منابع عظیم و فراوان این انرژی در اکثر نقاط آذربایجان و هزینه‌های پایین تولید برق از ژئوترمال در مقایسه با سوخت‌های فسیلی باعث خواهد شد که در آینده‌ای نزدیک ژئوترمال به عنوان مهمترین منبع تامین کننده انرژی و برق در آذربایجان مطرح شود.

منابع:

- 1- پرخیال، سهیل و کهربانیان، احمد. بررسی فنی و اقتصادی نیروگاه‌های زمین گرمائی. این مقاله در پنجمین کنفرانس سالانه انجمن مهندسين مکانیک ایران ارائه شده است. تبریز 1376
- 2- دکتر محمود تقی، انرژی های تجدید پذیر نوین (چاپ دوم، بهار 1382)، انتشارات دانشگاه تهران، 389 صفحه
- 3- and Pigott, J(1994), The impact of Geothermal Energy Development&Meidav, T-3 .Employment in Geothermal Resources concil Bulletin, Vol. 23, No.10, P.339-344