

انرژی حرارتی زمین (۱)

قسمت اول - معرفی موضوع

نوشته:

زین العابدین نجات Ph.D.

سرپرست کارگاههای تعلیماتی - رئیس آزمایشگاه ماشینهای حرارتی

دانشکده فنی - دانشگاه تهران

چکیده:

در قسمت اول مقاله منحصراً آشنائی با انرژی حرارتی زمین بعمل آمده است. در مقالات بعدی روشهای مختلف اکتشاف و بهره برداری از جنبه های علوم و مهندسی مورد بحث قرار خواهد گرفت. لازم بتذکر است که مطالب ذکر شده از منابعی خلاصه شده که در مسافرت یازده هفته ای نویسنده بعنوان مأموریت مطالعاتی از طرف دانشگاه تهران در ژاپن بدست آمده است.

پژوهشهای اندکی در جهت شناسائی شرایط داخل زمین حتی در اعماق کم یک یا دو کیلومتری تا زمان حال انجام گرفته است در صورتیکه بشر برای شناسائی شرایط موجود در خارج از جو زمین تا میلیونها کیلومتر وسایل علمی و تحقیقاتی را ارسال داشته است. مدتها پیش که دانشمندان تغییرات درجه حرارت در قشر جامد زمین را در امتداد شعاع زمین اندازه گرفتند ملاحظه شد که به ازای هر ۳ متر یک درجه سانتیگراد بدرجه حرارت زمین اضافه میگردد. سالها دانشمندان برای استفاده از انرژی حرارتی زمین در فکر حفر چاههایی بودند که درجه حرارت در اعماق آنها به ۶۰۰ درجه سانتیگراد برسد تا بتوان استفاده صنعتی در زمین تولید برق بعمل آورد. طبق برآورد دانشمند انگلیسی بنام چارلز پارسنز^(۲) در سال ۱۹۰۴ عمق چنین چاهی در حدود ۲ کیلومتر بوده و مدت ۸۰ سال حفر چنین چاهی بطول می انجامد. در بعضی از نقاط دنیا مشاهدات علمی نشان میدهد که تغییرات درجه حرارت در قشر جامد زمین از مقدار ذکر شده در بالا بیشتر

بوده و گاهی نیز ممکن است حتی بصد برابر آن برسد. این منبع انرژی را بنام انرژی حرارتی زمین میخوانیم. از مدت‌ها پیش آثار انرژی حرارتی زمین بصورت چشمه‌های آبگرم معدنی - استخرهای جوشان گل - آشفشان‌ها و بخارهاییکه از شکاف صخره‌ها خارج میشوند از عجایب روی زمین بحساب می‌آیندند. تنها بهره‌وری از این آثار بصورت استحمام و یا آشامیدن جهت بهبودی بخشیدن به بعضی امراض بود و گاهی برای گرفتن مواد شیمیائی از بخار طبیعی استفاده میکردند. نقاطی که انرژی حرارتی زمین در آنها وجود دارد در حدود کمربندهای زلزله خیز دنیا^(۱) قرار گرفته‌اند. این نقاط لازم نیست که حتماً چسبیده به آشفشان‌ها باشند. در بعضی نقاط دنیا مثلاً در کنیا و مجارستان و قسمتهائی از روسیه این نقاط خارج مناطق زلزله خیز قرار دارند. معمولاً این نقاط در حدود کمربند زلزله بوده و این مناطق جهت مطالعه برای بهره‌برداری از انرژی حرارتی مناسب هستند.

در ژانین در سال ۱۹۱۹ چند عدد چاه در منطقه بیو^(۲) حفر گردید تا بتوان از بخار طبیعی زمین استفاده نمود. سپس در سال ۱۹۲۴ دکتر تاجیکوا^(۳) موفق شد از بخار طبیعی این چاه‌ها حدود یک کیلووات برق تولید نماید. تا قبل از این تاریخ انرژی حرارتی زمین از نوع انرژی پست تلقی میشد و از این تاریخ به بعد مطالعات بیشماری در این زمینه آغاز گردید.

تئوری‌های متفاوتی در مورد کیفیت تولید و رسیدن این انرژی به سطح زمین پیشنهاد شده است. در حال حاضر فکر میشود که منبع اصلی این انرژی اعمال رادیواکتیویته در صخره‌های قشر جامد زمین است. از طرف دیگر لغزش قاره‌ای^(۴) باعث میشود که قشر جامد زمین در بعضی نقاط ضعیفتر شده و بنابراین گرمای حاصل از مواد مذاب که بسطح زمین نزدیک شده‌اند انرژی حرارتی زمین را تولید خواهد کرد. آب باران دریاها و رودخانه‌ها که به اعماق زمین نفوذ پیدا میکنند در مجاورت این منبع انرژی گرم شده و بصورت چشمه‌های آبگرم معدنی - بخار طبیعی - آشفشانها و استخرهای گل ظاهر خواهد شد.

پس از اقدامات ایتالیائی و ژاپنی‌ها که بنیان گزاران استفاده صنعتی از انرژی حرارتی زمین بودند در حال حاضر ۷۰۰ مگاوات برق در دنیا از این انرژی تولید میگردد و برنامه‌هایی هست که تا ۹۰۰ مگاوات افزایش یابد. جدول شماره (۱) تولید برق از این منبع انرژی را نشان میدهد. با توجه بآنکه گفته شد بنظر می‌آید که تولید نیروی برق مهمترین کاربرد انرژی حرارتی زمین است.

معمولاً این نقاط در فواصل دوری نسبت به نقاط مصرف انرژی و تراکم صنعتی قرار دارند. لذا مسئله انتقال انرژی هم خود موضوعی است که باید بدقت رسیدگی و بررسی شود. بدلیل اینکه تولید نیروی برق

۱ - Earthquake Belt .

۲ - Beppu

۳ - Tachikawa

۴ - Continental Drift

باین طریقه ارتباطی به فصول مختلف سال و میزان بارندگی و غیره ندارد نسبت به مراکز تولید نیروی آبی که رقیب مستقیم این طرح است برتری خاصی دارد .

جدول شماره (۱)

ردیف	کشور	محل	تا سال ۱۹۷۱	در دست اجرا
۱	ایتالیا	لاردرلو ^(۱)	۳۹۰ مگاوات	—
۲	زلاند نو	ویراکی ^(۲)	» ۱۹۲	—
۳	ایالات متحده آمریکا	گیزرز ^(۳)	» ۸۲	۱۱۰ مگاوات
۴	ژاپن	اوتاکه ^(۴)	» ۱۳	—
۵	»	ماتسوکاوا ^(۵)	» ۲۰	—
۶	ایسلاند	نامافیال ^(۶)	» ۳	—
۷	روسیه	پوژتکا ^(۷)	» ۵	—
۸	مکزیک	مکزیکالی ^(۸)	—	۷۵ مگاوات
جمع			۷۰۵ مگاوات	۱۸۵ مگاوات

کاربرد دیگر این انرژی در گرم کردن محیط‌های بسته کشاورزی (گرمخانه‌ها) است مخصوصاً در نقاطی که شرایط بیرون خیلی شدید بوده و امکان کشاورزی نیست و همچنین در کشور ایسلاند بمنظور گرمایش منطقه‌ای از آب داغ استفاده میگردد. در زلاند نو بمنظور تهیه مطبوع از آن استفاده شده و همچنین در کارخانجات کاغذ سازی به عنوان منبع انرژی حرارتی مورد استفاده است. شاید روزی بعنوان منابع آب مصرفی نیز بتوان از این مراکز استفاده نمود. آب داغی که از زمین خارج میگردد اکثراً مقداری از فلزات و شبه فلزات قیمتی را همراه دارد و امید است که در آینده بتوان با استخراج آنها نیز دست زد.

با توجه بمطالب بالا میتوان دید که بعضی از امکانات بهره برداری از این انرژی را اگر توأمآ مطالعه کنیم بیشتر مقرون بصرفه خواهد بود. یعنی با تولید انرژی برق مسئله گرم کردن گرمخانه‌ها یا گرمایش مرکزی و یا تولید آب مشروب را میتوان توأمآ بررسی کرد.

سرمایه‌گذاری برای اکتشاف منابع حرارتی زمینی از مسائلی است که باعث توجه فراوان باین

۱ — Lardarello

۲ — Wairakei

۳ — The Geysors

۴ — Otake

۵ — Matsukawa

۶ — Namafjall

۷ — Pauzhetka

۸ — Mexicali

نوع انرژی شده است. زیرا اگر اکتشافات نتیجه ندهد سرمایه‌ای از بین رفته و یا صرفاً صرف مطالعات شده است علاوه بر آن هزینه اکتشافات به اندازه هزینه‌های اکتشافات نفت است با این تفاوت که نفت را میتوان صادر کرد و یا بنقاط دو دور دست جهت استفاده ارسال داشت در حالیکه شعاع عملیات بهره برداری این نوع منابع محدود است .

در ایران با در نظر گرفتن اینکه نفت سهم بزرگی در تولید انرژی دارد مطالعاتی در مورد استفاده از نیروی هسته‌ای در حال انجام است . چشمه‌های آبگرم سرعین اردبیل و چشمه‌های گوگردی رامسر آثار بسیار مشخصی از منابع نیروی حرارتی زمین در ایران بوده و امید است که مسئله بررسی امکان بهره برداری از این انرژی در کشور عزیزمان نیز مد نظر باشد .

منابع مراجعه

1—GEOTHERMAL ENERGY :

Review of Research and Development, Unesco, Paris 1973.

2 --GEOTHERMAL ENERGY IN JAPAN :

Japan Geothermal Energy Association, 1969.