

انرژی زمین‌گرمایی



نیروگاه زمین‌گرمایی وایدراکی در نیوزیلند



انرژی زمین‌گرمایی (به انگلیسی: Geothermal energy) به انرژی حرارتی که در پوسته جامد زمین وجود دارد، گفته می‌شود. این‌گونه انرژی اغلب در جهت تولید الکتریسته زمین‌گرمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که به چرخه تولید انرژی الکتریکی از انرژی زمین‌گرمایی اطلاق می‌گردد. فناوری مورد استفاده در طرح‌های تولید برق از انرژی زمین‌گرمایی شامل نیروگاه‌های بخار خشک، نیروگاه‌های تبدیل بخار سیال و نیروگاه چرخه دوگانه است.

انرژی زمین‌گرمایی^[۱] بر خلاف سایر انرژیهای تجدید پذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده بدون وقفه قابل بهره‌برداری می‌باشد. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاه‌های زمین‌گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاه‌های متعارف (فسیلی) قابل

رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی‌های نو به مراتب ارزانتر است.

تاریخچه

مرکز زمین (به عمق تقریبی ۶۴۰۰ کیلومتر) که در حدود ۴۰۰۰ درجه سانتیگراد حرارت دارد، به‌عنوان یک منبع حرارتی عمل نموده و موجب تشکیل و پیدایش مواد مذاب با درجه حرارت ۶۵۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد در اعماق ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین می‌گردد. به‌طور میانگین، میزان انتشار این حرارت از سطح زمین، که فرایندی مستمر است، معادل ۸۲ میلی‌وات در واحد سطح است که با در نظر گرفتن مساحت کل سطح زمین، مجموع کل اتلاف حرارت از سطح آن برابر با ۴۲ میلیون مگاوات است. در واقع این میزان حرارت غیرعادی، عامل اصلی پدیده‌های زمین‌شناسی از جمله فعالیت‌های آتشفشانی، ایجاد

زمین لرزه‌ها، پیدایش رشته‌کوه‌ها (فعالیت‌های کوه‌زایی) و همچنین جابجایی صفحات تکتونیکی می‌باشد که کرهٔ زمین را به یک سیستم دینامیک تبدیل نموده و پیوسته آن را تحت تغییرات گوناگون قرار می‌دهد. به‌وسیلهٔ یک سیال مانند بخار یا آب داغ یا هر دو می‌توان این حرارت را به سطح زمین انتقال داد. از این انرژی گرمایی در سطح زمین می‌توان در کاربردهای متفاوت از جمله تولید برق استفاده کرد. امروزه ۸۵ تا ۹۰ درصد منازل ایسلند برای تأمین گرما و آب گرم مورد نیاز خود، از انرژی زمین‌گرمایی استفاده می‌کنند. [۲][۳]

تاریخچه در ایران

- در ایران از سال ۱۳۵۴ مطالعات گسترده‌ای برای شناسایی پتانسیل‌های منبع انرژی زمین‌گرمایی توسط وزارت نیرو با همکاری مهندسین مشاور

ایتالیایی ENEL در نواحی شمال و شمال غرب ایران در محدوده‌ای به وسعت ۲۶۰ هزار کیلومتر مربع آغاز گردید. نتیجه این تحقیقات مشخص نمود که مناطق ساوالان (سبلان)، مشگین‌شهر، دماوند، خوی، ماکو و سهند با مساحتی بالغ بر ۳۱ هزار کیلومتر مربع جهت انجام مطالعات تکمیلی و بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی مناسب هستند. در همین راستا برنامه اکتشاف، مشتمل بر بررسی‌های زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمیایی برنامه‌ریزی شد.

انرژی زمین‌گرمایی در جهان

وجود کوه‌های آتشفشان باید نیاکان ما را از این حقیقت آگاه ساخته باشد که برخی نقاط درونی زمین داغ هستند. اوج این آگاهی بین قرن‌های ۱۶ و ۱۷ بود، یعنی زمانی که اولین معادن تا عمق چند صد متری سطح زمین حفر گردیدند و بشر بر اساس

ادراکات فیزیکی ساده‌ای استنباط نمود که دمای زمین با افزایش عمق آن زیاد می‌شود.^[۴] احتمالاً نخستین اندازه‌گیری‌های دمای زمین به وسیله دماسنج در سال ۱۷۴۰ در معدنی نزدیک به ناحیه بلفورت در کشور فرانسه انجام شد. در سال ۱۸۷۰ با روش‌های پیشرفته علمی نوع رفتار حرارتی زمین مورد مطالعه قرار گرفت.^[۵] در سال ۱۹۰۴، نخستین بار در شهر لاردرلوی ایتالیا از انرژی زمین گرمایی برای تولید برق استفاده شد. تا سال ۱۹۵۰ بهره‌گیری از انرژی زمین گرمایی رشد چندانی نداشت، اما حد فاصل سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۳ به دلیل گران شدن بی‌سابقه و ناگهانی نفت، همه کشورها به فکر استفاده از انرژی‌های جایگزین افتادند.^[۶]

استفاده از انرژی زمین گرمایی برای
تولید برق

منابع انرژی زمین گرمایی برای تولید بار پایه استفاده می‌شوند و تنها در شرایطی خاص برای تولید بار پیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. بزرگترین تولیدکنندگان برق از انرژی زمین گرمایی در حال حاضر در سطح جهان آمریکا، فیلیپین، مکزیک، ایتالیا و ژاپن هستند.

منابع انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی به پنج صورت در طبیعت یافت می‌شود.

منابع آب داغ

منابع آب داغ (آب گرمایی یا هیدروترمال) منابع آبی هستند که در زیر زمین داغ شده، سپس به سطح زمین انتقال پیدا می‌کنند که در میان انواع منابع زمین گرمایی این منابع امروزه دارای بیشترین کاربرد

هستند. این نوع منابع زمین گرمایی خود به سه گروه تقسیم می‌شوند:

- مخازن دما بالا با دمای بالاتر از 150°C که مناسب برای تولید برق با تکنیک‌های معمولی
- مخازن با دمای بین ۱۰۰ الی 150°C که مناسب برای تولید برق با تکنیک‌های پیشرفته‌تر باینری
- مخازن دما پائین با دمای کمتر از 100°C و مناسب برای کاربردهای مستقیم

منابع بخار خشک

منابعی با درجه حرارت بسیار بالا که از آنها بخار خشک یا آمیزه‌ای از بخار و آب با درجه حرارت بسیار بالا به دست می‌آید که برای تولید برق این منابع دارای بهترین شرایط هستند، اما این منابع در مناطق محدودی یافت می‌شوند

منابع تحت فشار زمین

منابع عظیمی هستند که از آب شور تشکیل یافته‌اند و از نظر شرایط کلی به درجه اشباع رسیده‌اند و در لایه‌های میان صخره‌های اعماق زمین به صورت محبوس وجود دارند. این منابع عمدتاً حاوی گاز متان محلول هستند و در عمق ۳ تا ۶ کیلومتری از سطح زمین یافت می‌شوند و درجه حرارت آن‌ها بین ۹۰ تا ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد تخمین زده می‌شوند.

تخته سنگ‌های خشکِ داغ

تخته سنگ‌های بسیار عظیم با منبع آتشفشانی هستند که در اعماق زمین وجود داشته و درجه حرارت بسیار بالا و بافت سخت دارند. به سیستم‌های بهره‌برداری از این منابع سامانه‌های زمین‌گرمایی پیشرفته (Enhanced Geothermal Systems) می‌گویند.

و به اختصار EGS گفته می‌شود. از آنجا که در همه جای کره زمین در اعماق گرما با شدت‌های مختلف وجود دارد و تنها محدودیت موجود نبود منابع آب می‌باشد لذا با کمک این سیستم می‌توان رشد چشمگیری را در گسترش و پیشرفت انرژی زمین گرمایی رقم زد. سیستم بهره‌برداری به این صورت می‌باشد که با حفر چاه‌های بسیار عمیق (با عمق ۴ تا ۶ هزار متر) به لایه‌های داغ زمین دسترسی پیدا کرده، سپس آب با فشار بالا به چاه تزریق شده که در اثر این فشار هیدرولیکی در سنگ شکاف ایجاد می‌شود. همین کار برای چاه تولیدی نیز انجام می‌شود و بین دو چاه ارتباط برقرار می‌گردد. بدین صورت آب هنگام عبور از شکاف‌های ایجاد شده، حرارت را از سنگ‌های داغ دریافت و از چاه تولیدی خارج و وارد چرخه نیروگاه می‌شود. درجه حرارت آب حاصل از این منابع بین ۱۳۵ تا ۱۸۰ درجه

سانتیگراد بوده و در این حالت امکان افزایش بازده نیروگاه تا ۱۵ درصد وجود دارد.

منابع ماگمایی

این منابع که آن‌ها را اغلب به نام گدازه‌ها می‌شناسیم، در واقع ایده‌آل‌ترین حالت ممکن برای منابع زمین گرمایی بوده که درجه حرارت آن بین ۷۰۰ تا ۲ هزار درجه سانتی‌گراد است. با توجه به درجه حرارت بالای این مخازن و محدودیت‌های فنی موجود، امروزه از این منابع عظیم بهره‌برده نمی‌شود؛ که با توجه به فناوری امروزه فقط از منابع آب گرمایی (هیدروترمال) جهت مصارف مستقیم و غیر مستقیم استفاده می‌شود.^[۷]

انرژی زمین‌گرمایی در ایران و قابلیت بهره‌برداری آن

مناطقى از ايران كه داراى ذخاير انرژى زمين گرمائى هستند:

منطقه مشگين شهر

- منطقه تفتان و بزمان
- منطقه طبس
- منطقه شيراز
- منطقه مركزى ايران
- منطقه غرب
- منطقه مشهد، نيشابور، سبزوار، قوچان، بجنورد و گرگان به خاطر كانونهاى زلزله و وجود گسلهاى رباط و قره بيل و ميامى و...
- منطقه جنوب
- منطقه شرق شامل: زابل، خاش، سيرجان و زاهدان

استفاده مستقیم از انرژی زمین گرمایی در ایران

در ایران با وجود ذخایر مناسب کاربردهای مستقیم از این انرژی به استفاده‌هایی نظیر استخرهای شنا و حمام منحصر شده است. نیروگاه زمین گرمایی مشگین شهر نخستین نیروگاه بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی در ایران است که در ناحیه‌ای به وسعت ۵ کیلومتر مربع در مجاورت روستای موئیل در دامنه‌های کوه آتشفشانی ساوالان (سبلان) مشرف به جنوب شهرستان مشگین شهر واقع در استان اردبیل قرار دارد.

ویژگی‌ها

مزیت‌ها

انرژی حاصل از گرمای زمین برای تولید برق، حرارت منزل و مصارف صنعتی قابل استفاده است. اگر چه هزینه ساخت نیروگاه با حرارت زمین زیاد است ولی هزینه انرژی آن خیلی کم است و در حقیقت مجانی است. چنین نیروگاه‌هایی آلودگی کم‌تر و مساحت کمی را اشغال می‌کنند. در ضمن هزینه انرژی مورد نیاز آن‌ها مجانی است. انرژی زمین گرمایی افزون بر تولید انرژی الکتریکی، کاربردهای دیگری از قبیل گرمایش ساختمان‌ها، فعالیت‌های صنعتی و ایجاد مراکز گردشگری برای بهره‌مندی از خواص درمانی آب‌های گرم درون زمین است

معایب

- مناطق مناسب برای استفاده از انرژی حرارتی بسیار محدود است. اگر انرژی حرارتی زمین در یک منطقه به مقدار زیادی مصرف شود، این منبع

انرژی دیگر تجدیدپذیر نخواهد بود و به عبارتی دمای زمین در آن ناحیه کاهش می‌یابد.

- حفاری‌های به عمل آمده برای بیرون کشیدن حرارت زمین عمدتاً با خارج شدن گازهای سمی آمونیوم، بخار جیوه، ارستیک و ایزوتوپ‌های رادیو اکتیو همراه است. ساخت چنین نیروگاه‌هایی گران بوده و در مواردی خاص مقرون به ساخت هستند.
- بخار آب در این منابع بسیار پرسر و صدا و خطرناک است. در ضمن بعضی از لایه‌های زمین از گرانیت بوده و به سختی قابل حفاری هستند، بنابراین هزینه تولید انرژی را بالا خواهند برد.
- اثرات زیست‌محیطی: نیروگاه‌های حرارتی اثرات جانبی بر زیبایی محیط دارند و در بعضی موارد باعث مهاجرت حیوانات و ماهی‌ها شده‌اند.

جستارهای وابسته

در ویکی‌انبار پرونده‌هایی دربارهٔ انرژی زمین‌گرمایی موجود است.

- نیروگاه زمین‌گرمایی مشگین‌شهر
- الکتریسیته زمین‌گرمایی
- تولید انرژی الکتریکی
- آتشفشان
- بمب حرارتی

منابع

۱. «زمین‌گرمایی چیست و انواع زمین‌گرمایی و مزایا و معایب زمین‌گرمایی». بایگانی‌شده از اصلی در ۱۵ فوریه ۲۰۱۷. دریافت‌شده در ۱۵-۰۲-۲۰۱۷.

۲. Aldred, Jessica (22 April 2008). "Iceland's energy answer comes naturally". The Guardian. Retrieved

26 March 2014

۳. UK in talks with Iceland over

'volcanic power link'". BBC.

.Retrieved 26 March 2014

۴. نیکجو، عبدالحسین، راهبرد استفاده از انرژی

زمین گرمایی ژئوترمال و کاهش مصرف

سوختهای فسیلی در کشور، اولین کنفرانس

بین‌المللی مدیریت و برنامه‌ریزی انرژی

۵. از انرژی‌های نو چه می‌دانید، گزارش دوم

نشریه سازمان انرژی‌های نو ایران (پیام سانا)

۶. نظری، زینب، بررسی انرژی ژئوترمال و

پتانسیل‌های آن در ایران

۷. تارنمای انرژی‌های نو ایران، وزارت نیرو

<http://www.suna.org.ir/fa/geotherm>

[al/resource](http://www.suna.org.ir/fa/geotherm) بایگانی‌شده در ۲۳ مارس

۲۰۱۵ توسط Wayback Machine

- مشارکت کنندگان ویکی پدیا. «Geothermal power». در دانشنامه ویکی پدیای، بازبینی شده در ۱۱ اکتبر ۲۰۰۸.
- معاونت برق و انرژی وزارت نیرو
- پایگاه خبری تحلیلی بنا
- NIOPDC
- سازمان انرژی ایالات متحده
- <http://jostar.ir/subject/mechanic/2012>
- [52-20-12-25-06-انرژی-](#)
- [تجدیدپذیر/543/item-انرژی-زمین-گرما-مزایا-و-](#)
- معایب

• <http://www.iranenergy.news> / اخبار / انرژی -

زمین-گرمایی

• http://www.iranecs.com/articles_det.p

hp?id=9

برگرفته از «<https://fa.wikipedia.org/w/index.php?>

[title=زمین_گرمایی&oldid=27347351](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=زمین_گرمایی&oldid=27347351)»

آخرین ویرایش ۲ ماه پیش توسط InternetArchiveBot انجام شده

محتوا تحت CC BY-SA 3.0 در دسترس است
مگر خلافتش ذکر شده باشد.