



## انرژی زمین گرمایی چیست ؟

توجه به انواع انرژی غیر وارداتی و متفاوت از سوخت فسیلی نکته‌ای است که در بسیاری از کشورهای دنیا مبنای برنامه ریزی‌های بلند مدت قرار گرفته است. از سوی دیگر با افزایش بحران آلاینده‌های ناشی از سوخت‌های فسیلی، توجه به فاکتورهای زیست محیطی توسط ارگانها و نهادهای بین المللی و نیز توجه برنامه ریزان به استفاده از انرژی تجدیدپذیر موجب گردیده تا امروزه به این مباحث با جدیت بیشتری پرداخته شود. انرژی زمین گرمایی نیز یکی از منابع انرژیهای تجدیدپذیر میباشد. اصطلاح زمین گرمایی ترجمه واژه Geothermal است که ریشه یونانی داشته و از کلمات Geo به معنای زمین و Therme به معنی حرارت تشکیل شده است. انرژی زمین گرمایی، انرژی موجود در عمق زمین است که از انرژی خورشیدی که در طول هزاران سال در داخل زمین ذخیره شده و همچنین فروپاشی یا زوال ایزوتوپ های اورانیوم رادیو اکتیویته، توریم و پتاسیم در طی سالیان دراز در عمق زمین نشأت گرفته است که عمدتاً در نواحی زلزله خیز و آتشفشانی جوان و صفحات تکتونیکی زمین متمرکز شده است. زمین منبع عظیمی از انرژی است بطوریکه حرارت در هسته آن بیش از ۵۰۰۰ درجه سانتیگراد میرسد حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان - چشمه های ابگرم- آبفشانها- و گلفشانها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخشهایی از زمین به سطح آن هدایت میشوند. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیر خطی زیاد میشود. (با تقریب خطی هر ۱۰۰ متر ۳ درجه سانتی گراد) انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین معادل پنجاه هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. انرژی زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژیهای تجدید پذیر محدود به فصل ، زمان و شرایط خاصی نبوده بدون وقفه قابل بهره برداری می باشد. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاههای زمین گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاههای متعارف (فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژیهای نو بمراتب ارزانتر است.

## تاریخچه انرژی زمین گرمایی در ایران :

در ایران از سال ۱۳۵۴ مطالعات گسترده ای بمنظور شناسایی پتانسیل های منبع انرژی زمین گرمایی توسط وزارت نیرو با همکاری مهندسین مشاور ایتالیایی ENEL در نواحی شمال و شمال غرب ایران در محدوده ای به وسعت ۲۶۰ هزار کیلومتر مربع آغاز گردید. نتیجه این تحقیقات مشخص نمود که مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند با مساحتی بالغ بر ۳۱ هزار کیلومتر مربع جهت انجام مطالعات تکمیلی و بهره برداری از انرژی زمین گرمایی مناسب می باشند. در همین راستا برنامه اکتشاف، مشتمل بر بررسیهای زمین شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمیایی برنامه ریزی شد. در سال ۱۳۶۱ با پایان یافتن مطالعات اکتشاف مقدماتی در هر یک از مناطق ذکر شده، نواحی مستعد با دقت بیشتری شناسایی شده و در نتیجه در منطقه سبلان: نواحی مشکین شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه: نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی: سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچکتر جهت تمرکز فعالیتهای فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند. پس از یک وقفه نسبتاً طولانی و با هدف فعال نمودن مجدد طرح، گزارشهای موجود مجدداً در سال ۱۳۶۹ توسط کارشناسان UNDP بازنگری شده و منطقه زمین گرمایی مشکین شهر بعنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. پیرو مطالعات ذکر شده پروژه انجام حفاری های اکتشافی، تزریقی، توصیفی به منظور شناسایی بیشتر پتانسیل در منطقه سرعین مشکین شهر در سال تعریف ۱۳۸۱ گردید که عملیات حفر اولین چاه زمین گرمایی نیز در همان سال آغاز گردید. فاز اول این پروژه در سال ۱۳۸۳ اتمام یافت که در مجموع سه حلقه چاه اکتشافی و دو حلقه چاه تزریقی در این مرحله حفر گردید و تست دو حلقه از سه حلقه چاه اکتشافی با موفقیت انجام گرفت که مهم ترین دستاورد این فاز از پروژه کسب دانش فنی مربوط به حفر چاههای زمین گرمایی بود. فاز دوم این پروژه در سال ۱۳۸۴ آغاز گردید.

## توانمندی های حاصله در کشور در حوزه انرژی زمین گرمایی:

در پروژه توسعه میدان زمین گرمایی و ساخت نیروگاه مشکین شهر مراحل حفاری چاهها، بهره برداری از چاه ها در دوره تست، ساخت دستگاههای مربوط به تست در کشور کاملاً بومی شده و توسط متخصصان داخلی به انجام رسیده است.

همچنین در زمینه استفاده از پمپ های حرارتی زمین گرمایی تا کنون تکنولوژی نصب کوپل های زمینی به صورت کامل و ۱۰۰٪ در کشورمان ایران بومی شده است.

## تاریخچه انرژی زمین گرمایی در جهان :

وجود کوههای آتش فشانی اولین نشانه وجود گرما در زیر زمین بود.

حفر اولین منابع زمین گرمایی در فاصله زمانی بین قرنهای ۱۶ و ۱۷ میلادی

قرن هجدهم میلادی اولین اندازه گیریها در بلغورت فرانسه

اوایل قرن نوزدهم استخراج سیالات زمین گرمایی با هدف بهره برداری از پتانسیل انرژی حرارتی در ایتالیا صورت گرفت.

۱۸۷۰: استخراج بخارات طبیعی آب با هدف بهره برداری از انرژی مکانیکی آن انجام شد.

۱۹۰۴: تولید برق از این انرژی در لاردلو ایتالیا

۱۹۲۰: نخستین چاهها ژئو ترمال در ژاپن و کالیفرنیا به طور همزمان

۱۹۲۸: استخراج سیال زمین گرمایی برای تامین گرمایش منازل در ایسلند.

پس از جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۵۸ نیوزلند بعنوان دومین کشور فعال در این زمینه اقدام به تولید برق از انرژی زمین گرمایی نمود.

جدول پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی ایران بر حسب کیلو ژول

ردیف	نام استان	تعداد تقریبی چشمه های آب گرم	تعداد مناطق زمین گرمایی احتمالی	انرژی حرارتی (Kj)
۱	آذربایجان شرقی	۱۵	۷	$51,8 \times 10^{16}$
۲	آذربایجان غربی	۴۱	۱۰	$74 \times 10^{16}$
۳	اردبیل	۵۰	۶	$44,4 \times 10^{16}$
۴	اصفهان	۶	۴	$29,6 \times 10^{16}$
۵	ایلام	۲	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۶	بوشهر	۳	۳	$22,2 \times 10^{16}$
۷	تهران	—	—	—
۸	چهارمحال و بختیاری	۱	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۹	خراسان جنوبی	۱	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۱۰	خراسان رضوی	۳	۳	$22,2 \times 10^{16}$
۱۱	خراسان شمالی	۳	۳	$22,2 \times 10^{16}$
۱۲	خوزستان	—	—	—
۱۳	زنجان	۳	۳	$22,2 \times 10^{16}$
۱۴	سمنان	۱	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۱۵	سیستان و بلوچستان	۱۰	۵	$37 \times 10^{16}$
۱۶	فارس	۳	۳	$22,2 \times 10^{16}$
۱۷	قزوین	۴	۴	$29,6 \times 10^{16}$
۱۸	قم	—	—	—
۱۹	کردستان	—	—	—
۲۰	کرمان	۹	۸	$59,2 \times 10^{16}$
۲۱	کرمانشاه	۲	۲	$14,8 \times 10^{16}$
۲۲	کهگیلویه و بویراحمد	۱	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۲۳	گلستان	۱	۱	$7,4 \times 10^{16}$
۲۴	گیلان	۲	۲	$14,8 \times 10^{16}$
۲۵	لرستان	۲	۲	$14,8 \times 10^{16}$

$37 \times 10^{16}$	5	5	مازندران	26
$7,4 \times 10^{16}$	1	6	مرکزی	27
$103,6 \times 10^{16}$	14	16	هرمزگان	28
—	—	—	همدان	29
$7,4 \times 10^{16}$	1	1	یزد	30
—	—	—	البرز	31
$1,087 \times 10^{19}$	147	191	جمع	

منبع: سازمان انرژی های تجدیدپذیر - وزارت نیرو

www.Sadaghianifar.com



[www.sadaghianifar.com](http://www.sadaghianifar.com)



sadaghianifar

• ۹۱۲-۴۹۶۹-۱۱۲