

خبرنامه طرح توسعه فناوری های انرژی زمین گرمایی

(با همکاری انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران)



Iranian Geothermal Energy Association
IGEA
انجمن انرژی زمین گرمایی ایران



مقدمه:

با یاری خداوند متعال، تا پایان تابستان ۱۴۰۰ مجموعاً ۱۶ شماره خبرنامه مشترک طرح توسعه فناوری های انرژی زمین گرمایی (مستقر در پژوهشگاه نیرو) و انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران منتشر شده است. خوشبختانه، در دوره زمانی انتشار خبرنامه، بازخوردهای مثبت زیادی از سوی دانشجویان، محققین و کارشناسان فعال در حوزه انرژی کشور مشاهده شد. البته، وبینارهای متعددی که در سال ۱۳۹۹ توسط برخی از کارشناسان با تجربه حوزه انرژی زمین گرمایی کشور برگزار شد نیز نقش بسیار موثری در شناساندن این حوزه از انرژی به مخاطبان خود داشت. جالب آنکه، حتی برخی از ایرانیان مقیم خارج از کشور نیز مایل به همکاری با پژوهشگاه نیرو و همچنین، انجمن شدند. اینک، پس از گذشت چهار سال از انتشار نخستین شماره خبرنامه، بر آن شدیم تا شکل و قالب آنرا تغییر دهیم. بنابراین، علاوه بر بخش های قبلی شامل ارائه آخرین اخبار وقایع رخ داده در سه ماه گذشته طرح انرژی زمین گرمایی و انجمن انرژی زمین گرمایی، ارائه جدیدترین خبرها در خصوص فعالیت های انجام شده در حوزه انرژی زمین گرمایی در سایر مؤسسات، سازمان ها، شرکت ها و دانشگاه ها، ارائه اطلاعات در خصوص برگزاری کنفرانس ها و سمینارهای داخلی و خارجی در حوزه انرژی های تجدید پذیر، ارائه آخرین اخبار خارجی در حوزه انرژی زمین گرمایی

در شماره های آتی خبرنامه، بخش های زیر نیز به آن اضافه خواهند شد:

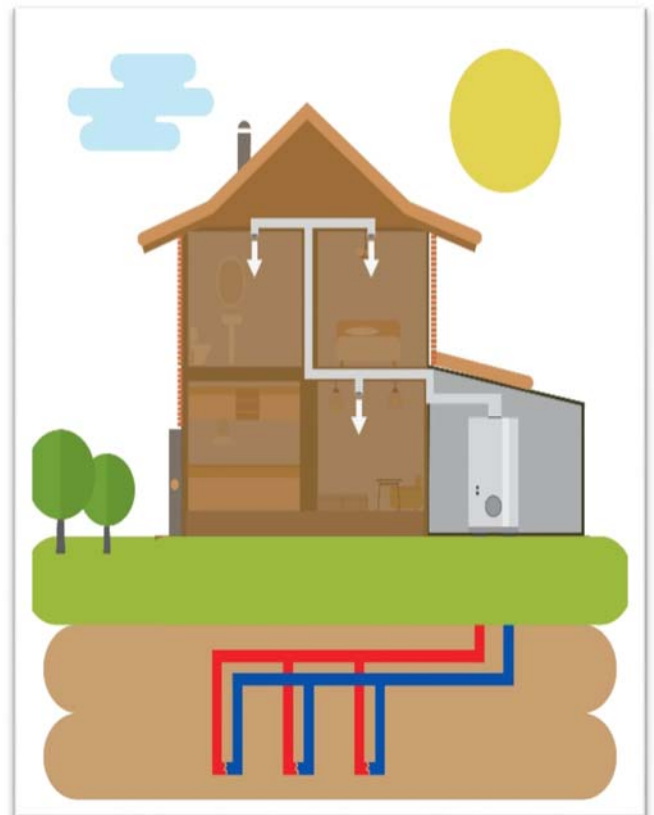
- معرفی کتاب های فارسی در حوزه انرژی زمین گرمایی
- معرفی کتاب های لاتین در حوزه انرژی زمین گرمایی
- معرفی کشورهای پیشرو در حوزه بهره برداری از انرژی زمین گرمایی
- معرفی نیروگاه های زمین گرمایی فعال جهان
- معرفی پروژه های برجسته کاربرد مستقیم انرژی زمین گرمایی در جهان

در ادامه، از کلیه اساتید، دانشجویان، کارشناسان و محققین محترم فعال در حوزه انرژی زمین گرمایی درخواست می نمایم که در صورت تمایل، اطلاعات مربوط به پروژه ها، چاپ مقاله در نشریات معتبر داخلی و خارجی، چاپ کتاب و را از طریق ایمیل های زیر برای دفتر طرح توسعه فناوری های انرژی زمین گرمایی (مستقر در پژوهشگاه نیرو) یا دبیرخانه انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران ارسال فرمایند تا در شماره های آتی خبرنامه به اطلاع علاقه مندان حوزه انرژی های تجدیدپذیر رسانده شوند. علاوه بر این، چنانچه، علاقه مند به برگزاری وبینارهای تخصصی هستید لطفاً عنوان و سرفصل های وبینار و همچنین، رزومه خود را برای ما ارسال فرمایید. جهت برقراری ارتباط با پژوهشگاه نیرو و یا دبیرخانه انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران می توانید از اطلاعات زیر استفاده فرمایید:

اخبار طرح انرژی زمین گرمایی

برگزاری جلسه کمیسیون فنی مرحله سوم پروژه مرتبط با حوزه سیستم های پمپ حرارتی زمین گرمایی - آذر ماه ۱۴۰۰

پس از پایان فعالیت ها و اقدامات اجرایی مرحله سوم پروژه "تدوین استانداردهای طراحی و عملیات نصب سیستم های پمپ حرارتی زمین گرمایی بسته"، جلسه کمیسیون فنی پروژه یادشده، از ساعت ۱۴/۰۰ الی ۱۶/۰۰ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۰/۹/۱۷ در فضای مجازی و با حضور مدیر پروژه، مجری طرح استانداردهای حوزه انرژی، ناظر پروژه و کارشناس کنترل پروژه، برگزار شد. این مرحله از پروژه مربوط به استانداردهای مرتبط با نصب تجهیزات و تأسیسات مختلف سیستم های پمپ حرارتی زمین گرمایی بسته بود. در جلسه مذکور، کارشناس پروژه با ارائه یک فایل سخنرانی، نتایج بدست آمده از مرحله سوم پروژه را برای حضار در جلسه، تشریح نمود.



برگزاری جلسه کمیسیون فنی مرحله اول و دوم پروژه "بازنگری سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری های مرتبط با انرژی زمین گرمایی در کشور" - آبان ماه ۱۴۰۰

در سال ۱۳۹۴، گروه انرژی های تجدیدپذیر پژوهشگاه نیرو، برای نخستین بار در کشور، سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری های مرتبط با انرژی زمین گرمایی را تهیه و تدوین نمود. بلافاصله پس از تدوین سند، به منظور اجرای بهتر مفاد آن، طرحی تحت عنوان "طرح توسعه فناوری های انرژی زمین گرمایی" در پژوهشگاه نیرو تأسیس شد. در واقع، طرح مذکور متولی اصلی اجرای پروژه ها و فعالیت های مندرج در سند مذکور محسوب می شود. در همین راستا و طی سال های گذشته، اقدامات زیادی جهت اجرای پروژه ها و فعالیت های مذکور و بالطبع توسعه انرژی زمین گرمایی در کشور انجام شد. با این وجود، علیرغم تلاش های فراوان بعمل آمده کماکان بسیاری از بخش های سند نامبرده، به مرحله اجرایی نرسیده اند. اکنون پس از گذشت ۵ سال از زمان تهیه و تدوین سند یادشده، پژوهشگاه نیرو در خصوص به روزرسانی سند فوق الذکر اقدام نموده است. به همین منظور جلسات متعددی جهت آسیب شناسی علل عدم تحقق مفاد سند برگزار شد. در جلسات مذکور، عوامل متعددی به عنوان موانع اجرایی شدن سند مطرح شدند. نهایتاً پس از رایزنی های بسیار، شرح خدمات مناسبی به منظور برطرف کردن موانع اجرای مفاد سند و همچنین به روزرسانی آن تهیه شد. در فاز اول این پروژه، ابتدا ابعاد موضوع و محدوده مطالعات سند، مورد بازبینی قرار گرفت و سپس، ضرورت توسعه و دلایل توجیه پذیری آن نیز به روز رسانی شد. در فاز دوم، مطالعات هوشمندی فناوری و مطالعات بازار انجام شد. برای این منظور ابتدا شناسایی حوزه های فناورانه و آینده پژوهی فناوری های مرتبط با انرژی زمین گرمایی به روز شد و در ادامه، تحقیقات بازار فناوری های زمین گرمایی نیز صورت پذیرفت. این پروژه، توسط کارشناسان طرح توسعه فناوری های انرژی زمین گرمایی پژوهشگاه نیرو تعریف شده است. یادآور می شود مدیر پروژه، آقای دکتر داور ابراهیمی و مجری آن نیز آقای دکتر شهریار بزرگمهری هستند.

اخبار انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران



فصلنامه سیستمهای انرژی پایدار
Journal of Sustainable Energy Systems



فصلنامه سیستم های انرژی پایدار در دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران با همکاری انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران و آزمایشگاه تحقیقاتی مدلسازی انرژی و توسعه سیستمهای انرژی پایدار (متساپ) منتشر می شود. این نشریه در زمینه پتانسیل سنجی و ارزیابی منابع انرژی، انرژیهای تجدیدپذیر، روش های مدل سازی و پیش بینی عرضه و تقاضای انرژی، تبدیل و نگهداری انرژی، استفاده بهینه از منابع انرژی، افزایش ضریب نفوذ انرژیهای تجدیدپذیر، استراتژی های ذخیره سازی انرژی، انرژی و محیط زیست، تحلیل و کاهش آلودگی محیط زیست و برنامه ریزی سیستم های انرژی پایدار فعالیت می نماید. نگارندگان این خبرنامه از زحمات آقای دکتر نوراللهی، ریاست محترم انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران جهت دریافت مجوز این فصلنامه علمی، تشکر و قدردانی می نمایند.

صاحب امتیاز: انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران و
آزمایشگاه تحقیقاتی مدلسازی انرژی و توسعه سیستمهای
انرژی پایدار (متساپ) دانشگاه تهران

مدیر مسئول: دکتر یونس نوراللهی

سر دبیر: دکتر بهنام محمدی ایواتلو

آدرس وب سایت: <https://ses.ut.ac.ir>

آدرس ایمیل: ses@ut.ac.ir

آدرس نشریه: تهران: خیابان کارگر شمالی، بالاتر از جلال آل

احمد، دانشکده علوم و فنون نوین، اتاق ۲۲۶

برگزاری کنگره جهانی زمین گرمایی در ایسلند

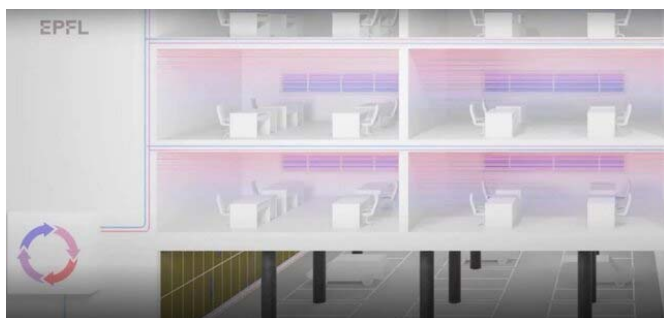
کنگره جهانی زمین گرمایی "World Geothermal Congress" مهمترین گردهمایی متخصصین، سیاستگذاران، دانشمندان و کلیه افراد علاقه مند به این حوزه از انرژی های تجدیدپذیر است که ۵ سال یکبار در یکی از کشورهای پیشرو در حوزه انرژی زمین گرمایی برگزار می شود.

البته، طبق برنامه قرار بود که آخرین کنگره در سال ۲۰۲۰ و در ایسلند برگزار شود که به دلیل شیوع گسترده بیماری کرونا در جهان، برگزاری آن به سال ۲۰۲۱ موکول شد. کنگره یادشده همزمان به دو صورت حضوری (از ۲۴ تا ۲۷ اکتبر سال ۲۰۲۱ مصادف با ۲ تا ۵ آبان ماه سال ۱۴۰۰) و مجازی برگزار شد. خوشبختانه متخصصین ایرانی حضور بسیار موثری در این کنگره داشتند و مجموعاً تعداد ۳۰ مقاله در این گردهمایی مهم ارائه نمودند.

**WORLD
GEOTHERMAL
CONGRESS
2020**

24 - 27 October 2021
Reykjavik, Iceland

نصب سیستم‌های ترکیبی برای استفاده از انواع مختلف انرژی و کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در منازل خود هستند.



صرفه‌جویی با سیستم گرمایش کف خانه

هدف از ابداع این فناوری، استفاده حداکثری از هدر رفت منابع طبیعی است. ابعاد این صفحات فلزی ۱,۳ در ۰,۷ متر بوده و ضخامت آنها در حدود ضخامت یک بوم نقاشی است. هر ۱۰ صفحه‌ی سفید و آبی به عنوان یک مبدل گرما عمل می‌کنند و انرژی زمین گرمایی و محیطی را جذب می‌کنند. یک پمپ حرارتی این گرمای جذب شده را در محیط ساختمان به گردش در آورده و بدین ترتیب در تمام طول سال منبع ثابتی از گرما فراهم می‌شود.

"مارگو پلتیه (Margaux Peltier)"، مدیرعامل شرکت "Enerdrape" می‌گوید: "دمای فضای زیر زمین تغییر زیادی نمی‌کند و این بدان معناست که انرژی تولید شده توسط این صفحات وابسته به شرایط آب و هوایی و زمان نیست. به لطف طراحی زیبای این صفحات، چهره پارکینگ‌ها نیز بهتر خواهد شد. "آلبرتو سیموناتو (Alberto Simonato)" مدیر شرکت "ریل استون (Realstone)" می‌گوید: به طور معمول ما از استارت‌آپ‌هایی که فناوری‌های نو برای کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را خلق می‌کنند حمایت می‌کنیم. اگر صفحات گرمایشی موثر واقع شوند می‌توان آنها را به دیوارهای یک پارکینگ حتی با ظرفیت ۲۷۵ خودرو نیز نصب کرد. طی چند سال آینده می‌توان این صفحات را در ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های موجود نصب کرد. از این فناوری می‌توان در پارکینگ‌های زیرزمینی، تونل‌ها و ایستگاه‌های مترو نیز استفاده کرد.

انتخاب آقای دکتر یونس نوراللهی در فهرست یک درصد برتر دانشمندان و نخبگان علمی جهان

بنا به اعلام مؤسسه استنادی علوم (ISC) و پیش علم و فناوری کشور، پژوهشگران پر استناد یک درصد برتر ایرانی در حوزه‌های مختلف علوم بر اساس پردازش‌ها بر روی داده‌های مستخرج از دو پایگاه ESI و WOS، آقای دکتر یونس نوراللهی، ریاست محترم انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران و از اعضای هیات علمی دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران، در فهرست یک درصد برتر دانشمندان و نخبگان علمی جهان قرار گرفت. گفتنی است اطلاعات مؤسسه کلاریویوت آنالیتیکس هر دو ماه یک‌بار به‌روزرسانی می‌شود و در اعلام رتبه‌بندی‌ها آمار فعالیت‌های افراد در بازه ۱۰ سال اخیر مد نظر قرار می‌گیرد. برای قرار گرفتن بین محققان و دانشگاه‌های برتر، افراد یا مؤسسات باید جزو یک‌درصد اول فهرست از لحاظ تعداد ارجاعات باشند و در خصوص کشورها و مجلات در ۵۰ درصد اول قرار گیرند. ضمن تبریک، از خداوند منان موفقیت‌های بیشتری را برای آقای دکتر نوراللهی خواستاریم.

اخبار خارجی

استفاده از گرمای پارکینگ برای گرم کردن آپارتمان‌ها

محققان سوئیسی فناوری جدیدی توسعه داده‌اند که به وسیله آن می‌توان گرمای پارکینگ ساختمان‌ها را بازیابی و به طبقات بالاتر منتقل کرد. به گزارش همشهری آنلاین، اکنون این فناوری جدید می‌تواند وابستگی کشورها به سوخت فسیلی را کاهش دهد. فناوری جدیدی که توسط شرکت "Enerdrape"، زیرمجموعه دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال لوزان (EPFL) توسعه یافته است می‌تواند گرمای پارکینگ‌ها را بازیابی کرده و از آن برای گرم کردن آپارتمان‌های واقع در طبقات بالاتر استفاده کند. در این فناوری از صفحه‌های گرمایشی استفاده می‌شود که باید در سازه‌های زیرزمینی نصب شوند. این صفحات گرمای موجود در خاک را بازیابی می‌کنند. اکثر مالکان ساختمان‌ها به دنبال

قابل توجهی انرژی الکتریکی و انرژی حرارتی از چاه های نفت و گاز تولید نمود.



شرکت یکی از کارشناسان ایرانی در دوره آموزشی پیشرفته انرژی زمین گرمایی در ایسلند

از سال ۱۹۷۹ میلادی، دوره آموزشی پیشرفته انرژی زمین گرمایی مشترکاً توسط دولت ایسلند و سازمان ملل متحد در کشور ایسلند برگزار می شود. مدت زمان اجرای دوره شش ماه بوده و معمولاً از اردیبهشت ماه تا آبان ماه هر سال برگزار می شود. متقاضیان دوره مذکور می بایست در یک مصاحبه حضوری با یکی از کارشناسان ایسلندی شرکت نمایند. پس از پذیرفته شدن فرد متقاضی، وی به مدت ششماه از بورس تحصیلی دانشگاه سازمان ملل بهره مند شده و در دوره یادشده شرکت می نماید. هدف اصلی از اجرای دوره، توسعه بهره برداری از انرژی زمین گرمایی در کشورهای در حال توسعه است. این دوره شامل سه مرحله مختلف می شود. مراحل مذکور شامل دروس مقدماتی، دروس تخصصی و اجرای پروژه تحقیقاتی منحصر بفرد برای هر دانشجو می شوند.

در سال ۲۰۲۱ میلادی نیز، دوره فوق الذکر برگزار شد. از ایران، آقای مهندس محمد حسن جوادی به عنوان دانشجوی منتخب موفق شدند بورسیه مربوطه را دریافت نموده و در بازه زمانی "ابتدای خرداد ماه تا انتهای آذر ماه سال ۱۴۰۰" در دوره یادشده شرکت نمایند. البته لازم ذکر آنکه با توجه به شرایط همه گیری ویروس کرونا، دوره پیش بینی شده در سال ۲۰۲۰ برگزار نشد و به سال ۲۰۲۱ موکول شد.

در حین برگزاری دوره، دانشجویان با مباحث مختلفی در حوزه انرژی زمین گرمایی نظیر مطالعات زمین شناسی، ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی، مسائل زیست محیطی، عملیات حفاری چاه های زمین گرمایی و مدیریت بهره برداری از مخازن زمین گرمایی آشنا می شوند. علاوه بر این، دانشجویان پس از گذراندن دوره های مقدماتی و تخصصی، از نیروگاه ها و طرح های کاربرد مستقیم انرژی زمین گرمایی (مانند گلخانه ها، استخرهای پرورش ماهی، گرمایش منازل، خشک کن های صنعتی و...) نیز بازدید می نمایند. با توجه به پیشینه مطالعاتی و تحصیلی آقای مهندس جوادی، وی در دوره تخصصی مهندسی بهره برداری از منابع انرژی زمین گرمایی شرکت نمود. لازم ذکر آنکه، ایشان به راهنمایی متخصصین دانشگاه سازمان ملل، پروژه تحقیقاتی خود را در خصوص استحصال انرژی زمین گرمایی از میداین نفت گاز تعریف و اجرا نمود. نهایتاً پس از اجرای پروژه پژوهشی مذکور، مشخص شد که با طراحی و احداث نیروگاه های ترکیبی و همچنین، با استفاده از فرآیند بازیابی حرارت، می توان به طور همزمان مقادیر

معرفی کتاب

نام کتاب: انرژی زمین گرمایی

نویسندگان: هارش.کی گوپتا و سوکانتا روی

مترجم: مهدی ملک پور

تعداد صفحات: ۳۱۲

سال چاپ: ۱۳۹۸

ناشر: انتشارات یزدا

قیمت: ۶۵۰/۰۰۰ ریال

فصول کتاب:

- فصل اول: چشم اندازی از انرژی

- فصل دوم: مفاهیم اساسی

- فصل سوم: انتقال حرارت

- فصل چهارم: سیستم ها و منابع زمین گرمایی

- فصل پنجم: شیوه های اکتشاف

- فصل ششم: ارزیابی و استخراج

- فصل هفتم: میدان زمین گرمایی سروپریتو

- فصل هشتم: وضعیت جهانی بهره برداری از انرژی

زمین گرمایی

- فصل نهم: انرژی حرارتی اقیانوس ها

- **Book name:** Geothermal Energy Systems

- **Authors:** Ibrahim Dincer and Murat Ozturk

- **Publisher:** Elsevier

- **Publication year:** 2021

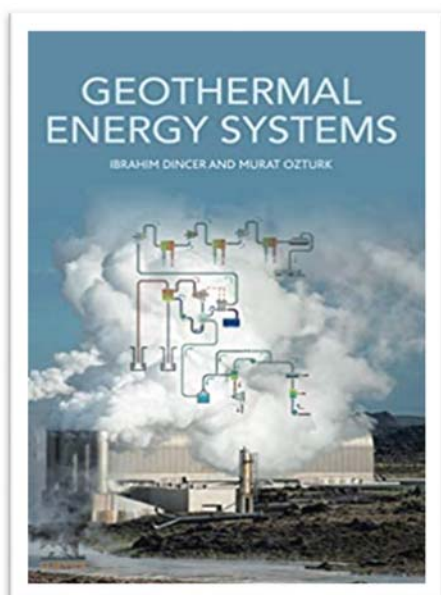
- **Number of pages:** 513

- **Key Features:**

- Explains the ability of geothermal energy power systems to decrease global warming
- Discusses sustainable development strategies for using geothermal energy sources
- Provides new design conditions for geothermal energy sources-based district energy systems

- **Main Chapters:**

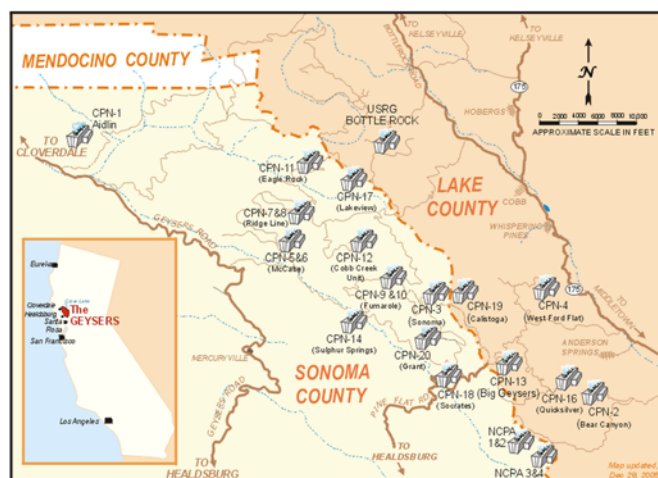
- Chapter 1 - Thermodynamic fundamentals
- Chapter 2 - Energy, environment, and sustainable development
- Chapter 3 - Geothermal energy sources
- Chapter 4 - Geothermal energy utilization
- Chapter 5 - Basic geothermal energy systems
- Chapter 6 - Advanced geothermal energy systems
- Chapter 7 - Multigenerational geothermal energy systems
- Chapter 8 - Geothermal district energy systems
- Chapter 9 - Future directions



معرفی نیروگاه

نیروگاه زمین گرمایی گیزرز (۱۵۱۷ مگاوات)

منطقه زمین گرمایی گیزرز در ۱۲۱ کیلومتری شمال شهر سان فرانسیسکو در ایالت کالیفرنیا (آمریکا) قرار داشته و شامل ۱۹ نیروگاه زمین گرمایی می شود. نیروگاه های مذکور، بزرگ ترین تأسیسات زمین گرمایی احداث شده در دنیا هستند. مجموع ظرفیت کل نیروگاه های این منطقه، معادل ۱۵۱۷ مگاوات است، [1]. در شکل (۱) موقعیت منطقه زمین گرمایی گیزرز در ایالت کالیفرنیا نمایش داده شده است. در شکل مذکور، موقعیت نیروگاه های زمین گرمایی نیز نشان داده شده است.



شکل (۱) - موقعیت منطقه زمین گرمایی گیزرز در ایالت کالیفرنیا

مساحت منطقه ای که نیروگاه ها در آن احداث شده اند معادل ۷۸ کیلومترمربع است. تولید برق از منطقه گیزرز از سال ۱۹۶۰ آغاز شد و در سال ۱۹۸۰ به اوج خود رسید. شرکت های توشیبا و میتسوبیشی دو سازنده اصلی توربین های مورد نیاز نیروگاه های فوق الذکر هستند. نیروگاه های منطقه گیزرز جزو قدیمی ترین نیروگاه های جهان هستند. آنها برای ۶۰ سال به طور پیوسته، برق تولید کرده اند. در جهان، فقط دو منطقه زمین گرمایی دیگر هستند که قدمت تولید برق آنها از منطقه گیزرز بیشتر است. منطقه لاردلو (ایتالیا) که از سال ۱۹۴۸ به ظرفیت کامل خود رسیده است و منطقه ویراکی که در نیوزیلند قرار داشته و از سال ۱۹۵۸ تاکنون برق تولید می کند، [3]. مخزن زمین گرمایی گیزرز در سنگ های گری واکای دارای شکستگی قرار دارد که سنگ های مذکور توسط گسل های رانده، احاطه شده اند، [4] و [5]. با توجه به درجه حرارت بالای مخزن، احتمال می رود که در اعماق منطقه، فعالیت های ماگمایی جوان، رخ داده باشد. بهر حال، نشانه های زیر حاکی از وجود فعالیت های یاد شده هستند:

- در این منطقه، میزان جریان حرارتی بیش از ۱۲ HFU است حال آنکه در مناطق مجاور یا اطراف گیزرز، این عدد معادل ۲ HFU می باشد، [6].
- در مجاورت منطقه گیزرز، میدان آتش فشانی کلیر لیک^۱ قرار دارد که سن آنها جوان تر از ۳۰۰/۰۰۰ هزار سال است. [7].
- مطالعات لرزه نگاری در این منطقه نشان می دهد که در اعماق منطقه، یک توده ماگمایی نیمه مذاب وجود دارد، [8] و [9] و [10].

مخزن زمین گرمایی گیزرز از نوع بخار غالب^۱ بوده و از چاه های زمین گرمایی آن صرفاً بخار خارج می شود. درجه حرارت مخزن مذکور معادل ۲۶۰ الی ۳۱۵ °C است، [11] و [12]. در سال ۲۰۱۵، تعداد ۴۲۴ چاه، ۶۲/۵ میلیون تن بخار در سال تولید کرده اند. در این سال، تعداد ۲۱ نیروگاه زمین گرمایی مستقل در حال فعالیت بوده اند. میزان برق تولیدی نیروگاه های منطقه گیزرز در این سال معادل ۹۵۵ مگاوات الکتریکی و یا ۸/۴ میلیون مگاوات ساعت انرژی الکتریکی بوده است. در جدول (۱) نیز پاره ای از اطلاعات کلی در خصوص منطقه زمین گرمایی گیزرز ارائه شده است.

جدول (۱) - اطلاعات کلی در خصوص منطقه زمین گرمایی گیزرز

[13]

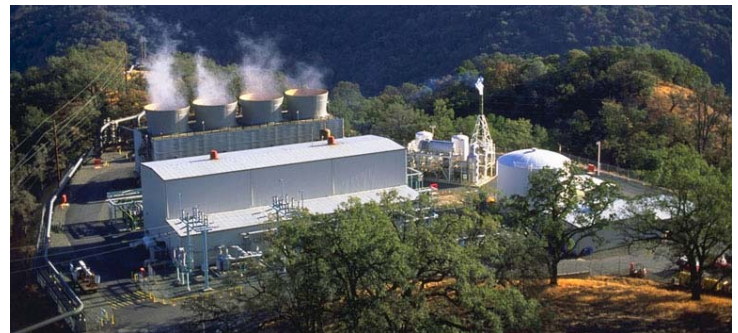
سال ۱۹۲۰	نخستین چاه اکتشافی حفر شده
سال ۱۹۵۵	نخستین چاه مدرن حفر شده
۳۶۰۳۶ Ib/hr	میانگین تولید بخار هر چاه
۱۹۰ °C	درجه حرارت میانگین بخار تولید شده در چاهها
۵/۵۶ bar	فشار میانگین بخار خروجی از چاه ها

البته، در حال حاضر این ظرفیت به ۱۵۱۷ مگاوات افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۵، برق تولیدی در نیروگاه های منطقه گیزرز توسط ۱/۲ میلیون نفر از ساکنین ایالت کالیفرنیا مصرف شده است. مخزن زمین گرمایی گیزرز تقریباً در عمق ۱۸۰۰ متری زمین قرار دارد. فعالیت های تجاری تولید برق در منطقه گیزرز از سال ۱۹۶۰ و توسط شرکت های خصوصی آغاز شد. حد فاصل سال های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ به منظور تولید برق بیشتر، چاه های تولیدی بسیاری در این منطقه، حفر گردیده و نیروگاه های بیشتری نیز ساخته شدند. در سال ۱۹۸۷ تولید برق از منطقه گیزرز به اوج خود رسید.

References:

- [1]. <https://www.statista.com/statistics/525206/geothermal-complexes-worldwide-by-size/>
- [2]. https://www.thinkgeoenergy.com/pge-signes-extension-to-ppa-with-geysers-power-company-calpine/geysersfield_map_geysersgeothermalassociation/
- [3]. Sanyal, S.K., and Enedy, S.L., "Fifty Years of Power Generation at the Geysers Geothermal Field, California- The Lessons Learned", Proceedings Thirty-Sixth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, California, 2011.
- [4]. McLaughlin, R. J. "Tectonic setting of pre-Tertiary rocks and its relation to geothermal resources in The Geysers-Clear Lake area, Northern California", U.S. Geological Survey Prof. Paper 1141, 1981, pp. 3-23.
- [5]. Thompson, R. C. "Structural stratigraphy and intrusive rocks at The Geysers geothermal field" *GRC Trans.* 13, 1989, 481-485.
- [6]. Waiters, M. A. and Combs, J., "Heat flow regime in The Geysers-Clear Lake area of Northern California", *GRC Trans.* 13, 1989, 491-502.
- [7]. Donnelly-Nolan, J. M., Hearn, B. C. Jr, Curtis, G. H. and Drake, R. E., "Geochronology and evolution of the Clear Lake volcanics", U.S. Geological Survey Prof. Paper 1141, 1981, pp. 47-60.
- [8]. Chapman, R. H. "Geophysical study of the Clear Lake region, California", Calif. Div. Mines and Geology Spec. Report 116, 1975, pp. 1-23.
- [9]. Isherwood, W. F., "Geophysical overview of The Geysers", U.S. Geological Survey Prof. Paper 1141, 1981, pp. 83-95.
- [10]. Iyer, H. M., Oppenheimer, D. H., Hitchcock, T., Poloff, J. N. and Cloakley, J. M., "Large teleseismic P-wave delays in The Geysers-Clear Lake geothermal area", U.S. Geological Survey Prof. Paper 1141, 1981, pp. 97-116.
- [11]. Kennedy, B.M., and Truesdell, A.H., "The Northwest Geysers High Temperature Reservoir :Evidence for Active Magmatic Degassing and Implications for the Origin of the Geysers Geothermal Field, *Geothermics*, Vol. 25, No. 3, 1996, pp. 365-387.
- [12]. "The Geysers and Salton Sea Geothermal Fields", California State Lands Commission, June 2015.
- [13]. <http://geysers.com/The-Geysers/Geysers-By-The-Numbers>
<https://www.calpine.com/operations/power-operations/our-fleet/california/aidlin>.

به دنبال برداشت بی رویه سیال از مخزن زمین گرمایی، کاهش تولید بخار از چاه ها و افت فشار آنها رخ داد. محققین و کارشناسان مخزن، به این نتیجه رسیدند که شرایط مخزن به وضعیتی رسیده است که قادر به بازسازی خود نیست. به عبارت دیگر، در آن مقطع زمانی، حجم سیال خروجی از مخزن، بیشتر از حجم سیال طبیعی ورودی به آن شده بود. در واقع، این مشکل ناشی از کاهش سیال مخزن بود و نه حرارت آن. پس از بروز این مشکل، تعدادی از نیروگاه ها فعالیت خود را متوقف نمودند و شرکت های بهره بردار، متحمل ضرر و زیان های قابل توجهی شدند. در دهه ۱۹۹۰ و پس از افزایش جمعیت ساکنین اطراف منطقه گیزرز، بتدریج نحوه دفع فاضلاب شهرها، به یک مشکل زیست محیطی تبدیل شد. یکی از راه های رفع این مشکل، تزریق فاضلاب تصفیه شده شهرها به مخزن زمین گرمایی گیزرز بود. در سال ۲۰۱۵، ۴۸ میلیون تن فاضلاب تصفیه شده از طریق ۸۸ حلقه چاه تزریقی به درون مخزن گیزرز تزریق شد. بدین ترتیب، آب تزریق شده به اعماق زمین، منتقل می شود. عمق انتقال فاضلاب تصفیه شده به حدی است که به مراتب، پایین تر از سفره های آب زیرزمینی واقع شده است. به عبارت دیگر، سنگ پوشش مخزن زمین گرمایی گیزرز، مانع از نفوذ فاضلاب تصفیه شده به بخش های کم عمق تر گردیده و از آمیخته شدن فاضلاب تزریق شده با سفره های آب زیرزمینی جلوگیری می نماید، [12].



شکل (۲)- نیروگاه Aidline در منطقه زمین گرمایی گیزرز به ظرفیت تولید ۱۸ مگاوات [14]



شکل (۳)- نیروگاه Ridge Line در منطقه زمین گرمایی گیزرز به ظرفیت تولید ۷۶ مگاوات [14]

همایش های داخلی

نهمین کنفرانس انرژی های تجدید پذیر و تولید پراکنده ایران

نهمین کنفرانس انرژی های تجدید پذیر و تولید پراکنده ایران در تاریخ ۴ اسفند ۱۴۰۰ توسط دانشگاه صنعتی سجاد، در شهر مشهد برگزار خواهد شد. با توجه به اهمیت این همایش، کلیه مقالات این کنفرانس در پایگاه سیویلیکا و نیز کنسر سیوم محتوای ملی نمایه خواهند شد.

هفتمین همایش ملی مهندسی معدن و علوم زمین

هفتمین همایش ملی مهندسی معدن و علوم زمین در تاریخ ۲۰ اسفند ۱۴۰۰ توسط، اندیشکده مطالعات علوم و فناوری اشراق در شهر قم برگزار خواهد شد. یادآور می شود که کلیه مقالات این کنفرانس در پایگاه سیویلیکا و نیز کنسر سیوم محتوای ملی نمایه خواهند شد.

هفتمین همایش ملی مهندسی معدن و علوم زمین
2022-03-14 ۱۴۰۰/۱۲/۲۰
7th National Conference on Mining Engineering and Earth Sciences

محورهای اصلی همایش

- مهندسی فرآوری و مکانیک سنگ
- زمین شناسی
- مهندسی اکتشاف
- مهندسی استخراج
- علوم زمین کاربردی و اقتصاد چالش ها، کاربردها و عملکردها
- سایر موضوعات مرتبط

تلفن: ۰۲۱-۲۸۴۲۱۸۰۱
کدپستی: ۳۷۱۹۷۱۳۴۳۳
رایانامه: info@geoc.ir
نشانی اینترنتی: http://geoc.ir/
همزگان، جزیره گیش

The 9th Iranian Conference on Renewable Energy & Distributed Generation
نهمین کنفرانس انرژی های تجدید پذیر
و تولید پراکنده ایران

مشهد - دانشگاه سجاد، ۴ و ۵ اسفند ۱۴۰۰

- انرژی بادی
- انرژی خورشیدی
- سایر انرژی های تجدید پذیر
- سیاست گذاری انرژی های تجدید پذیر و توسعه پایدار
- اقتصاد و برنامه ریزی انرژی های تجدید پذیر
- انرژی های تجدید پذیر در معماری و برنامه ریزی شهری
- انرژی های تجدید پذیر و محیط زیست
- اثرات متقابل منابع تولید پراکنده با شبکه های توزیع برق
- سیستم های انرژی تجدید پذیر، شبکه های هوشمند و شهر هوشمند
- کنترل، حفاظت و مانیتورینگ واحدهای تولید پراکنده
- سیستم های ذخیره سازی انرژی و خودروهای برقی

آخرین مهلت ارسال مقالات: ۳۰ آذر ۱۴۰۰
اعلام نتایج دوری مقالات: ۳۰ دی ۱۴۰۰
لیت نام و ارسال نسخه نهایی مقالات: ۵ بهمن ۱۴۰۰

نشانی: مشهد - جلال آل احمد ۴۴ - دانشگاه سجاد
آدرس وبسایت: http://icredg2022.sadjad.ac.ir
تلفن دبیرخانه: ۰۲۱-۲۸۴۲۱۸۰۱

کدپستی: ۹۱۸۸۱۴۸۸۴۸
فکس: ۰۲۱-۲۸۴۲۱۸۰۵
ایمیل: icredg2022@gmail.com

International conferences:



International
Partnership for
Geothermal
Technology



GEOHERMAL
**THE NEXT
GENERATION**



IEA Geothermal

IPGT, GNG and IEA Geothermal are running a symposium series with presentations by subject matter experts in ultra hot – supercritical geothermal modelling, geochemistry, laboratory experimentation, development activities and community engagement.

This is a three sessions series being run in February 2022 – to join the symposiums and hear the presentations you need to register for each session separately.

2022 Geothermal Rising Conference (GRC)



Abstract Submissions Due: Monday, January 31, 2022

Geothermal Rising invites you to submit your abstract for your latest technical work in geothermal research, exploration, policy, development and utilization. Accepted abstract authors will be invited to submit their full technical paper or poster for presentation at the 2022 Geothermal Rising Conference, August 28 - 31, in Reno, Nevada.

The geothermal community spans the globe and international participation is a critical component to the sharing of knowledge and expertise. We encourage geothermal researchers and experts from around the world to submit their work for consideration.

SPE Aberdeen's Geothermal Seminar will feature a combination of case histories, panel sessions and techbytes and is relevant to everyone; from energy professionals, thought leaders, those looking to transition and those just eager to learn.

Join us on 25th January where we will explore:

- The size of the opportunity, an overview and market assessment of what geothermal looks like now and a vision for the future
- The skills required to transition from your current role into the new 'Net Zero' world
- How to build geothermal projects with UK case studies, challenges and the geothermal value chain
- What's hot in the geothermal technology innovation and industry enablers

Organised by SPE Aberdeen Section

GEOHERMAL SEMINAR 2022

CONFERENCE PROGRAMME

An opportunity to explore the role of geothermal in the energy transition...and beyond!

VIRTUAL EVENT
25TH JANUARY 2022

1 of 4

Sponsors: GEOLOG, SILVIA, Galia, TechviewPAC, ResFrac, HUNTING