

ENERGIA UKRYTÁ V ZEMI

2021

Úvod

Geotermálna energia je udržateľný a obnoviteľný zdroj energie, ktorý je stále z veľkej časti nevyužitý. Pochádza z tepla generovaného pri pôvodnom formovaní planéty a z rádioaktívneho rozpadu materiálov. Táto tepelná energia sa ukladá v horninách a tekutinách v strede Zeme. Rozdiel medzi teplotou v zemskom jadre a povrchom poháňa nepretržitý prenos tepelnej energie zo stredu do exteriéru planéty.

Vysoké teploty nad 4 000 ° C spôsobujú, že sa niektoré horniny v strede Zeme topia a vytvárajú horúce roztavené horniny nazývané magma. Tieto horúčavy tiež spôsobujú, že sa plášť chová plasticky a jeho časti konvektujú nahor, pretože je ľahší ako okolitá hornina.

Skaly a voda v zemskej kôre môžu dosiahnuť teploty okolo 370 ° C. Tepelnú energiu obsiahnutú v horninách a tekutinách je možné nájsť v malých hĺbkach až po niekoľko kilometrov pod povrchom Zeme. Ako zdroj šetrný k životnému prostrediu má potenciál uspokojiť v budúcnosti požiadavky na kúrenie, chladenie a elektrinu. Existuje veľa výhod geotermálnej energie, ale aj niektoré výzvy, ktoré je potrebné prekonať, aby sa tento prírodný zdroj mohol plne využívať.

V niektorých krajinách sa používa už tisíce rokov na varenie a vo vykurovacích systémoch. Podzemné geotermálne zásobníky pary a ohriatej vody sa môžu použiť na výrobu elektriny, vykurovanie a prípadne aj chladenie.

Jedným z príkladov vykurovania a chladenia je lokalita, kde časť geotermálneho tepelného čerpadla inštalovaná asi 30 metrov pod zemou. Tieto potrubia sú naplnené vodou alebo nemrznúcim roztokom. Voda sa čerpá okolo uzavretej slučky potrubí. Tieto systémy tepelných čerpadiel so zemným zdrojom pomáhajú v lete ochladzovať budovy a v zime udržiavať teplo. K tomu dochádza absorpciou zemského tepla, keď voda cirkuluje späť do budovy.

Geotermálna voda sa používala na pestovanie rastlín v skleníkoch, na diaľkové vykurovanie v domácnostiach a podnikoch. Môže sa tiež dať potrubím pod cesty, aby sa roztopil sneh.

Ako sa využíva geotermálna energia?

Do podzemných zásobníkov sa vrtajú studne hlboké až viac ako jednu míľu, aby prenikli do geotermálnych zdrojov. Tieto zdroje možno využiť z prirodzene sa vyskytujúcej priepustnosti tepla, hornín a vody alebo prostredníctvom vylepšených geotermálnych systémov, ktoré zvyšujú alebo vytvárajú geotermálne zdroje prostredníctvom procesu nazývaného hydraulická stimulácia. Tieto geotermálne zdroje, či už prírodné alebo vylepšené, poháňajú turbíny spojené s elektrickými generátormi.

Prvý zaznamenaný prípad geotermálneho tepla používaného na výrobu elektriny bol v talianskom Larderello v roku 1904. Na kúpanie sa však geotermálne teplo používalo už od paleolitu. Ukázalo sa tiež, že opice v Japonsku používajú na zahriatie vodu z horúcich prameňov na udržanie tepla v zimných mesiacoch v horských oblastiach.

Ako funguje geotermálna elektráreň?

Sú tri základné typy geotermálnych elektrární ktoré pracujú so suchou parou, horúcou vodou alebo tzv. binárna.

Najstarším typom je elektráreň, ktorá využíva na pohon parnej turbíny suchú paru odoberanú priamo z lomov v zemi.

Elektrárne s horúcou vodou čerpajú vysokotlakovú horúcu vodu z podzemia a miešajú ju s chladnejšou nízkotlakovou vodou. To zase vytvára paru, ktorá sa používa na pohon turbíny.

Binárne elektrárne používajú horúcu vodu prechádzajúcu sekundárnou tekutinou, ktorá má nižší bod varu ako voda. Sekundárna tekutina sa mení na paru, ktorá poháňa turbínu (napr. ORC alebo Kalina turbína). Očakáva sa, že väčšina budúcich geotermálnych elektrární budú binárne.

USA sú najväčšími producentmi využiteľnej geotermálnej energie na svete. Majú tiež najväčší geotermálny rozvoj na svete, ktorý sa nachádza v The Geysers severne od San Franciscu v Kalifornii. Napriek názvu tam nie sú žiadne gejzíry a geotermálna energia je k dispozícii vo forme pary.

Prvá studňa na energetické využitie bola vyhlbená v roku 1924, ďalšie vrty boli realizované v 50. rokoch a od 70. rokov prebiehal intenzívny vývoj v oblasti využívania geotermálnej energie.

Dobré predpoklady na využívanie geotermálnej energie sú na Islande. Venujú sa tomu zhruba od roku 1907. S 25 aktívnymi sopkami a 600 horúcimi prameňmi pochádza 25% energie Islandu z piatich geotermálnych elektrární.

Výhody využívania geotermálnej energie

1. Šetrná k životnému prostrediu

Geotermálna energia je šetrnejšia k životnému prostrediu ako bežné zdroje palív, ako je napr. uhlie, iné fosílné palivá alebo biomasa. Uhlíková stopa geotermálnej elektrárne je navyše nízka. Aj keď s geotermálnou energiou súvisí určité znečistenie, v porovnaní s fosílnymi palivami alebo biomasou je to relatívne minimum.

2. Obnoviteľná

Geotermálna energia je zdroj obnoviteľnej energie, ktorá vydrží, kým Zem nebude zničená slnkom asi za 5 miliárd rokov. Horúce zásobníky na Zemi sú prirodzene doplňované, vďaka čomu sú obnoviteľné a udržateľné.

3. Obrovský potenciál

Celosvetová spotreba energie je v súčasnosti okolo 15 terawattov, čo je ďaleko od celkovej potenciálnej energie dostupnej z geotermálnych zdrojov. Aj keď v súčasnosti nemôžeme použiť väčšinu nádrží, existuje nádej, že počet využiteľných geotermálnych zdrojov sa bude zvyšovať s prebiehajúcim výskumom a vývojom v priemysle. V súčasnosti sa odhaduje, že inštalovaný výkon geotermálnych elektrární by mohol dosiahnuť až 2 TW

4. Udržateľná/ stabilná

Geotermálna energia poskytuje spoľahlivý zdroj energie v porovnaní s inými obnoviteľnými zdrojmi, ako sú veterná a solárna energia. Je to tak preto, lebo na rozdiel od veternej alebo slnečnej energie je zdroj vždy k dispozícii na využitie.

5. Kúrenie a chladenie

Pretože je zem odolnejšia voči sezónnym zmenám tepla ako vzduch, môže pôsobiť ako chladič/ zdroj s geotermálnym tepelným čerpadlom len dva metre pod povrchom.

6. Spoľahlivá

Energiu vyrobenú z tohto zdroja je možné ľahko vypočítať, pretože nekolíše rovnako ako iné zdroje energie, napríklad slnečná a veterná. To znamená, že môžeme predpovedať výstup energie z geotermálnej elektrárne s vysokou mierou presnosti.

7. Nie je potrebné žiadne palivo

Pretože geotermálna energia je prírodne sa vyskytujúci zdroj, nie je potrebné žiadne palivo, napríklad pri fosílnych palivách, ktoré sú obmedzeným zdrojom, ktorý je potrebné ťažiť alebo inak extrahovať zo zeme.

8. Rýchly pokrok

V súčasnosti sa robí veľa prieskumu geotermálnej energie, čo znamená, že sa vytvárajú nové technológie na zlepšenie energetického procesu. Existuje čoraz viac projektov na zlepšenie a rast tejto priemyselnej oblasti. Vďaka tomuto rýchlemu vývoju bude mnoho súčasných nevýhod geotermálnej energie zmierených.

Nevýhody využívania geotermálnej energie

1. Obmedzené umiestnenie

Najväčšou nevýhodou geotermálnej energie je, že je špecifická pre dané miesto - výroba je obmedzená na oblasti blízko hraníc tektonických dosiek. Geotermálne elektrárne je potrebné postaviť na miestach, kde je prístupná energia, čo znamená, že niektoré oblasti nie sú schopné tento zdroj využiť. To samozrejme nie je problém, ak žijete na mieste, kde je ľahko dostupná geotermálna energia, napríklad na Islande.

2. Environmentálne vedľajšie účinky

Aj keď geotermálna energia typicky neuvolňuje skleníkové plyny, existuje veľa týchto plynov uložených pod povrchom Zeme, ktoré sa pri kopaní alebo vŕtaní uvoľňujú do atmosféry. Aj keď sa tieto plyny uvoľňujú do atmosféry prirodzene, rýchlosť sa zvyšuje v blízkosti

geotermálnych elektrární. Tieto emisie plynov sú však stále oveľa nižšie ako emisie spojené s fosílnymi palivami.

3. Zemetrasenia

Geotermálna energia tiež predstavuje riziko vzniku zemetrasení. Je to spôsobené zmenami v štruktúre Zeme v dôsledku kopania alebo vrtania. Tento problém prevláda v prípade vylepšených geotermálnych elektrární, ktoré tlačia vodu do zemskej kôry, čím sa otvárajú väčšie pukliny na využitie zdroja. Pretože však väčšina geotermálnych elektrární nie je v centrách koncentrácie obyvateľstva, sú dôsledky týchto zemetrasení relatívne malé.

4. Vysoké náklady

Geotermálna energia je investične náročné zariadenie, s nákladmi od 2 do 7 miliónov euro za na jednotku inštalovaného výkonu (1 MW). Aj keď sú však počiatočné náklady vysoké, môžu sa výdavky vrátiť v rámci dlhodobej investície.

5. Udržateľnosť

Kvôli udržaniu udržateľnosti geotermálnej energie je potrebné tekutinu prečerpávať späť do podzemných nádrží rýchlejšie ako sa vyčerpá. To znamená, že s geotermálnou energiou je potrebné správne zaobchádzať, aby sa zachovala jej udržateľnosť. Je dôležité, aby priemysel vyhodnotil výhody a nevýhody s cieľom zohľadniť výhody a zmierniť prípadné negatívne dopady.

Napriek ponúkaným možnostiam výroby energie zostáva využívanie geotermálnych zdrojov v porovnaní s konvenčnými zdrojmi naďalej výzvou, často z dôvodu vysokých investícií a prevádzkových nákladov geotermálnych elektrární. Tieto problémy vyplývajú z technicko-ekonomických a environmentálnych dopadov vrtania vrtov na geotermálne nádrže, poruchy komponentov z dôvodu neistoty geotermálnych útvarov vrátane vysokých teplôt nádrže a agresívnej povahy geofluidov.

Záver

Po inšpiráciu, ako využiť energiu spod povrchu, nemusíme chodiť ďaleko. Lídrom v rámci Vyšehradskej štvorky je Maďarsko. Má množstvo geotermálnych vôd v Malej a vo Veľkej dunajskej nížine.

Medzi svetových lídrov pritom patria USA- Pole známe ako „gejzíry“ v Kalifornii sa rozkladá na 117 kilometroch štvorcových a je tvorené 22 elektrárnami s inštalovaným výkonom viac ako 1,5 GW. Čína, Japonsko, Island, Filipíny či Turecko vyrábajú prostredníctvom geotermálnej energie teplo aj elektrinu. Napríklad na Islande je aktívny vulkanizmus. Sú tam preto najlepšie podmienky na výrobu elektrickej energie.

V zahraničí sa aplikuje aj technológia „hot dry rocks.“ Pre túto technológiu sú dostatočné podmienky aj u nás. Najvhodnejšie pre túto technológiu sú krehké horniny, napríklad žuly, vápence, či dolomity v ekonomicky dostupných hĺbkach. Hĺbka geotermálnych vrtov pre únosnú hranicu investičnej návratnosti je okolo 3,5 – 4 kilometrov a dá sa tu uplatniť bežná technológia vrtania.

Koncept získavania užitočného množstva geotermálnej energie z HDR vznikol v Národnom laboratóriu v Los Alamos v roku 1970 a výskumní pracovníci v laboratóriách získali americký patent.

Zoznam použitej literatúry

- <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/geothermal-energy>,
- <https://www.energie-portal.sk/Dokument/geotermalna-energia-vyhodna-cista-ale-aj-nebezpecne-draha-101428.aspx>,
- <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/geothermal-energy/pros-and-cons>,
- https://en.wikipedia.org/wiki/Hot_dry_rock_geothermal_energy,
- <http://skrea.sk/obnovitelne-zdroje-energie/geotermalna-energia/>.