

Geotermální energie



Pohled na zemní projev geotermální energie - gejzír.

Geotermální energie je projevem tepelné energie zemského jádra, která vzniká rozpadem radioaktivních látek a působením slapových sil. Jejími projevy jsou erupce sopek a gejzírů, horké prameny či parní výrony. Využívá se ve formě tepelné energie (pro vytápění), či pro výrobu elektrické energie v geotermálních elektrárnách. Obvykle se řadí mezi obnovitelné zdroje energie, nemusí to však platit vždy — některé zdroje geotermální energie jsou vyčerpitelné v horizontu desítek let.

Charakteristika

Geotermální energie je vlastně nejstarší energií na naší planetě Zemi, protože je to energie, kterou získala Země při svém vzniku z mateřské mlhoviny, následnými srážkami kosmických těles a v poslední době je energie částečně generovaná radioaktivním rozpadem některých prvků v zemském tělese.

Využití geotermální energie

Tuto energii lze v příznivých podmínkách využívat k vytápění nebo výrobě elektřiny v geotermálních elektrárnách. Takové využití je ale většinou technologicky náročné, protože horká voda z vrtů je obvykle silně mineralizovaná a zanáší technologická zařízení, což má za následek nutnost časté výměny potrubí a čištění systému. Navíc je dostatečný tepelný spád obvykle zároveň spojen s geologickou nestabilitou oblasti, v níž se nachází, což klade vysoké nároky na kvalitní stavbu schopnou odolávat zemětřesením.

V rozsáhlejším měřítku se tato energie využívá např. na Islandu, kde se využívá pro vyhřívání obytných domů, skleníků, veřejných budov, bazénů, pro vyhřívání chodníků, aby se v zimě nemusely příliš upravovat a dokonce i pro pěstování banánů či jiného jižního ovoce. Další země, které geotermální energii ve větším využívají, jsou USA, Velká Británie, Francie, Švýcarsko, Německo a Nový Zéland. Nové studie předpokládají velký rozmach geotermální energie v Austrálii, kde se plánuje stavba soustavy elektráren v tektonicky aktivní oblasti. Pokud se projekt osvědčí, počítá se s podobnými stavbami i na dalších místech Země.

První geotermální elektrárna byla otevřena v Larderello, Itálie už v roce 1904. Celosvětově se produkce pohybovala okolo 8000 megawattů a na Spojené státy připadalo 2700 megawattů.

Dnes se využívají tři druhy elektráren - na suchou páru, na mokrou páru a horkovodní (binární). Systém suché páry používá přímo páru získanou ze země na pohon turbíny. Systém mokré páry nechá nejprve horkou vodu přeměnit v páru a ta pak slouží k pohonu turbíny. Horkovodní (binární) systém použije vodu s nízkou teplotou, která předá ve výměníku teplo organické kapalině (např. propan, isobutan a freon) s nižším bodem varu, a teprve její pára pak pohání turbínu.

Geotermální pumpy je možno využít k ohřívání i chlazení individuálních domků. Jedná se o využití zemního tepla (či v létě chladna), které se nachází v hloubce 2-3 metrů a zůstává stabilní během roku.

Využití v Česku

V Česku využívá geotermální energii např. město Ústí nad Labem, kde slouží k vytápění plaveckých bazénů a od května 2006 také k vytápění zoologické zahrady v Ústí nad Labem.

Ojedinelý projekt využití geotermální energie pro výrobu tepla je v Děčíně. Od roku 2002 je zde v provozu výtopna na Benešovské ulici, která jako jediná v České republice využívá geotermální energii pro zásobování poloviny města teplem.

V Litoměřicích se od listopadu 2006 hloubí zkušební vrt pro geotermální elektrárnu, který by měl skončit v hloubce 2500 m. Pokud budou výsledky měření příznivé, začnou se hloubit další dva vrty - tentokrát již produkční. Tyto vrty mají dosáhnout hloubky až 5000 m. Elektrárna bude založena na metodě HDR, která ještě nebyla ve střední ani východní Evropě použita. Tato metoda spočívá v tom, že se do jednoho vrtu vhání voda, a ze druhém se čerpá, přičemž se voda v hloubce ohřívá. Jedná se o uzavřený oběh média - vody. Tepelná energie se může přeměnit na energii elektrickou. V zimě se bude energie využívat především pro vytápění, v létě naopak pro vytváření elektrické energie. Náklady na vybudování vrtů a geotermální elektrárny mají být kolem 1,11 miliardy Kč, na jejich krytí se bude podílet i EU.

Historie výzkumu a využití geotermální energie

Tak, jak je nejasné datování prvních zpráv o starých měřeních teploty pod zemským povrchem, jsou i rozporuplné současné údaje o počátcích vědeckého výzkumu zemského tepla. Víme, že již starověcí přírodovědci a filozofové psali o podzemním ohni. Ze středověkých kronik lze vyčíst, že např. v kutnohorských stříbrných dolech několik set metrů pod povrchem byly teploty mnohem vyšší než na povrchu. Další údaj z českého území napovídá, že v příbramském dole Vojtěch, kde se poprvé na světě v roce 1873 prorubali hlouběji než 1000 m pod povrch, byly teploty padesátistupňové. Často se uvádí, že první známou zmínkou o vědeckém měření teploty pod povrchem je pojednání J. J. D. Maurama, který se snažil přesně zaznamenat teploty v anglických dolech v roce

1733. Ojedinělá je zmínka W. Arnolda (1973) o tom, že první vědecká měření teplot v dolech pocházejí z Báňské Štiavnice.

Sledujeme-li využití geotermální energie, vracíme se až do starého Říma, kde vytápěli své termální lázně přírodní teplou vodou, a to nejen v Itálii, ale i v dnešním Německu, Francii, Španělsku, Řecku, Turecku a dokonce i Anglii. I některé civilizace na Blízkém východě (Jihozápadní Asii) využívaly termální prameny, zprávy jsou i z Dálného východu, jak z Číny, tak z Japonska. Od roku 1888 používali lidé na Islandu teplou vodu k vytápění skleníků, od roku 1928 bylo hlavní město Rejkjavík postupně zásobováno teplem z geotermálních zdrojů. V roce 1827 navrhl Ital Francesco Larderello využití přehřáté páry z fumarol v Toskáně na výrobu kyseliny borité, což zřejmě bylo první průmyslové využití geotermální energie. V roce 1904 na stejném místě Ital Pierro Ginori Conti rozsvítil přírodní tepelnou energií 5 žárovek. O několik let později, v roce 1912 byl již v provozu generátor o kapacitě 250 kW elektrické energie.

Příklady využití potenciálu geotermální energie

Z hlediska produkce tepla je důležité zdůraznit, že ochlazení 1 km³ hornin ze zemské kůry o 100 °C může dodat energii pro elektrárnu o výkonu 30 MW po dobu 30 let. Můžeme rozlišit tři hlavní systémy. První dva jsou klasické a jsou využívány již dávno, a to systém s horkou parou a systém s horkou vodou. Jako třetí je systém suchého tepla – HDR, Hot Dry Rock. Geotermální energie se nevyužívá jen pro výrobu elektřiny, využití je dalekosáhlé a závisí na tom, zda jde o páru, či horkou vodu, a na tom, jak horká voda je.

Geotermální systémy s **horkou parou** jsou považovány za nejefektivnější, nejsou však tak časté. Jejich příklady jsou zejména Larderello v Itálii a The Geysers v údolí Napa v severní Kalifornii.

Podrobné údaje jsou o Japonsku. První geotermální elektrárna tam byla postavena v roce 1966 u města Matsukawa. V současné době je v této zemi osm geotermálních energetických centrál o výkonu 1 až 50 MW. Jsou tam využívány jak hydrotermální, tak vulkanické systémy. V posledních letech se uplatňují i systémy HDR.

V Německu je větší využití geotermální energie hlubších zvodní vázáno jen na některé městské lokality. Ve východní části země je to oblast Braniborska. Výhodné podmínky jsou i v rýnském prolomu, kde např. u města Bruchsal severně od Karlsruhe je ověřena zvodeň s teplotou 120 °C. Zařízení pro vytápění objektů jsou dnes instalována i u měst Gaetze, Erding, Schirding, Unterhaching i dalších. Projekt na využití geotermální energie probíhá v Brandenburku na lokalitě Gross Schönebeck.

Zkušenosti s využíváním teplých vod ve Francii jsou podobné jako v Německu. Velmi zajímavou je pařížská pánev s mocnou výplní jurských a křídových uloženin. Tisíce sídel je tam zásobeno a vyhříváno teplou vodou, přičemž většina zařízení pochází již z doby mezi roky 1981 a 1986. Dnes je ve Francii 66 geotermálních výtopen, z nichž je 54 v okolí Paříže. Tato zařízení dodávají teplou vodu do více než 200 000 bytů, což znamená úsporu více než 200 000 t topného oleje za rok.

Využití termálních vod ze sedimentů pánví je v Evropě známé také z Británie, Maďarska, Rakouska, Polska, Bulharska a Ruska.

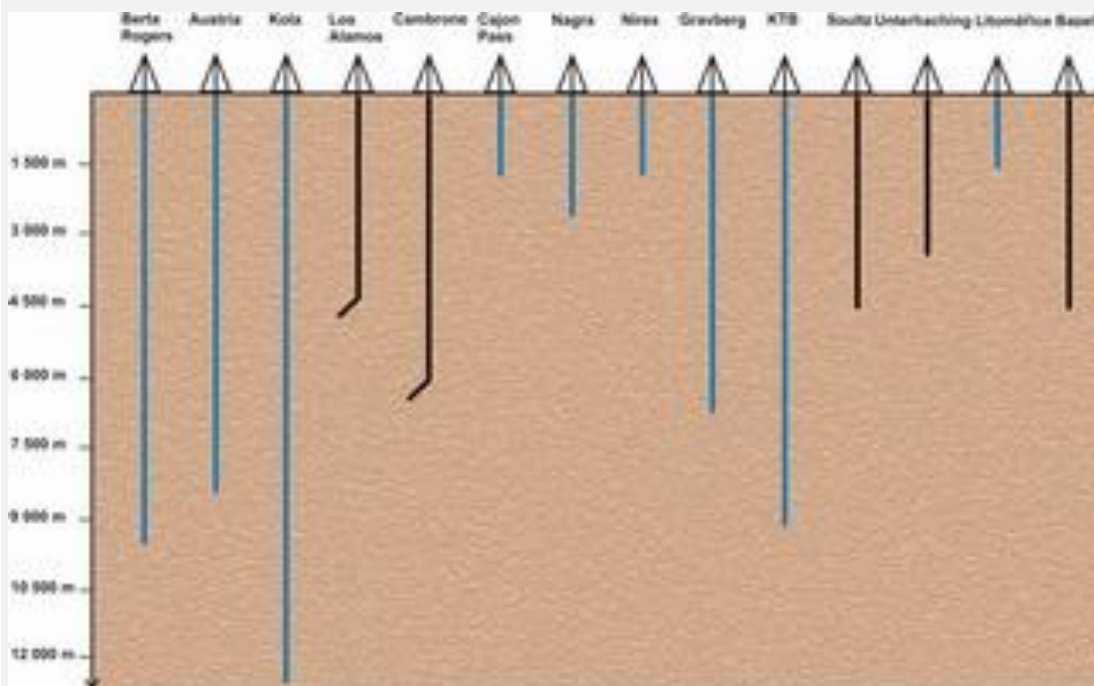
Geotermální **elektrickou energii** nevyrabí mnoho zemí, je to ovšem omezeno typem systémů a přítomností vysokoteplotních zdrojů s parou. Jsou to země s tradičním a klasickým využitím, jako USA, Itálie, Japonsko a Nový Zéland, k nimž přibývají Filipíny, Mexiko, El Salvador a Indonésie, dokonce i Nikaragua a Turecko. Zajímavý je růst produkce i v Keni a Číně.

Geotermální energii pro **přímé použití**, tedy pro vytápění, průmyslové a jiné účely používá ovšem mnoho dalších zemí. Z našich sousedů mají slušné

postavení Maďarsko a Německo, daleko za nimi je Polsko a Rakousko. Slovensko má mezi nimi střední pozici. Přímé použití využívá jak vysokoteplotních tak nízkoteplotních zdrojů, a proto je na světě daleko rozšířenější než výroba elektřiny z geotermálních zdrojů. Má ovšem svá specifika z hlediska oblastí, prostředí a trhu, neboť páru a horkou vodu můžeme dopravovat na větší vzdálenosti od zdroje jen s obtížemi.

Pravidlem je, že v zemích s teplejším podnebím se při využívání geotermální energie uvažuje spíše o výrobě elektřiny, naopak v zemích s chladnějším klimatem se klade do popředí vytápění obydlí, průmyslových podniků a skleníků. O použití pro rekreační, lékařské a sportovní účely se usiluje ve všech zemích.

V rámci Evropského Hot – Dry – Rock programu byl v roce 1976 zahájen projekt v Anglii, v Cornwallu, zaměřený na kaledonské granity za spoluúčasti Britské geologické služby a společnosti RTZ i jiných. Bylo vrtáno do hloubky cca 3 km s očekávanou teplotou 80 °C. Z téhož programu pak ve Francii v Alsasku v roce 1987 začal projekt Soultz-sous-Forêts.



Hloubky vrtů

