

# Porovnanie využitia geotermálnej energie v Nemecku a na Slovensku



Neustály dopyt po ropе a zvýšené nároky na jej ťažbu nútia vlády ekonomicky silných krajín využívať ekologické palivá. EÚ je najväčší svetový vývozca energie, spoliehajúci sa na vývoz 50 % potrebnej energie. So zvyšujúcou sa spotrebou elektrickej energie o 1 – 2 % ročne sa odhaduje, že o 20 až 30 rokov toto číslo vzrastie až na 70 %. Terajšia spotreba energie Európy rastie relatívne pomaly vzhľadom na ostatné časti sveta, takže je väčšia konkurencia medzi energetickými zdrojmi. Klimatické zmeny pootvorili agendu obnoviteľných zdrojov a Európa investuje hlavne do solárnej a veternej energie a tiež do energie biopáliv. Geotermálna energia je nevyčerpatelným zdrojom energie. Zásoby ukryté na našej planéte môžu pokryť celosvetovú spotrebu energie. Geotermálne alebo zemské teplo je uložené vo vrchnej, dostupnej časti zemskej kôry. Tá obsahuje energiu uloženú v zemi, ktorá môže byť vyťažená a využitá a zaraduje sa do obnoviteľnej energie. Táto energia môže byť využitá priamo na kúrenie a chladenie, priamo na trhu s teplom a na produkciu elektrického prúdu alebo v tlakových tepelných zariadeniach. Výroba tepla využitím geotermálnej energie pozostáva z dvoch metód. Prvá je založená na priamom využití teploty hladiny podzemných vôd, pričom teplotný rozsah je 30 až 150 °C (tzv. stredne a nízko teplotné aplikácie). Druhá je založená na využití geotermálnych tepelných čerpadiel, ktoré spadajú pod takzvané nízko teplotné aplikácie. Tento článok opisuje stav využitia geotermálnej energie Slovenskej republiky a Nemecka.

## Geotermálna energia v Nemecku

### Neustadt-Glewe

V Neustadt-Glewe existuje 2 400 m hlboký vrt, kde začala v r. 1994 pracovať stanica na prívod geotermálneho tepla a doteraz pracuje bez väčších technických problémov veľmi dobre. Do diaľkovej siete dodáva 96 °C horúcu vodu; tá má vo vzdialenosti 1 500 m od vrtu teplotu 60 °C, až kým sa naspäť nevráti do tej istej hĺbky, z ktorej je čerpaná. Pri trhlinách a namáhaní na tlak prúdi pomaly naspäť do prvého vrtu a opäť sa zohrieva. Na konci cyklu zásobuje teplom cca 1 400 zariadení. V Nemecku prebieha výroba geotermálnej energie pomocou binárnej cyklickej technológie. Od novembra 2003 je v Neustadt-Glewe v procese využívania pilotná elektrárňa s výkonom 0,2 MWe, v južnom Bavorsku sú naplánované ďalšie (4 alebo 5 elektrární) s výkonom 20 MWe.

### Unterhaching

Najväčším projektom je Unterhaching. Toto malé mesto juhozápadne od Mníchova uschováva 122 °C horúcu vodu s priemernou rýchlosťou výtoku 150 l/s. Systém pozostáva zo 41 MWt kombinovaného tepla, energetické zariadenia (CHP) sú schopné vyvinúť elektrickú energiu 3,5 MWe.

### Nemecko

V súčasnosti je v Nemecku nainštalovaných 140 geotermálnych vrtov. Inštalovaný výkon z týchto elektrární vyrobí približne 177 MWt

(v r. 2004 to bolo len 106,4 MWt). Inštalácia zahrnuje centralizované výhrevné jednotky (diaľkové vykurovanie) a priestorové vykurovanie, v niektorých prípadoch so skleníkmi a termálnymi kúpeľmi. Najviac z centrálnych zariadení je umiestnených v severnom Nemecku, v okolí Molasse v južnom Nemecku alebo pozdĺž horného Rýna. Podľa štatistik (BWP 2007) bolo v r. 2006 nainštalovaných 28 600 malých centralizovaných spojení, čo je dvojnásobok v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Mnohé zariadenia sú v rozsahu od 8 – 15 kWt, ostatné s rozsahom 10 – 12 kWt.

## Geotermálna energia na Slovensku

Pokrytie energetických potrieb Slovenska závisí od odberu energií zo zahraničia. Preto sa štát prikláňa k využitiu obnoviteľných zdrojov energie, ktoré sú zároveň aj ekologické. Energetický potenciál z týchto zdrojov predstavuje asi 4 % z primárnych energetických zdrojov využitelných v r. 2005 až 2010, t. j. okolo 40 000 TJ/ročne. Doterajšie využitie geotermálnej energie je veľmi nízke, ale sú vytvorené podmienky na využitie viac ako 180 MW spotrebovaných pred r. 1999. Geotermálna energia predstavuje 18 % z týchto netradičných zdrojov energie. Energetická koncepcia Slovenskej republiky predpokladá využitie 5 200 MWt celkového potenciálu využiteľných geotermálnych zdrojov energie. Súčasný stav znalosti o geotermálnej energii je zhrnutý v Atlase geotermálnej energie Slovenska, kde využiteľné energetické zdroje predstavujú 5 553 MWt.

### Podhájska – skleníkové vykurovanie

Podhájska leží 90 km východne od Bratislavy v SV časti dunajskej kotliny. V žriedle Po-1 sa tu v r. 1973 vyťažil neobyčajný Na-Cl typ geotermálnej vody s 19 g/l TDS. Od r. 1973 sa tento vrt využíva pre skleníky a na rekreačné účely. Sezónny voľný prúd žriedla Po-1 je 45 l/s 82 °C horúcej vody, ale priemerná ročná rýchlosť prúdenia žriedla je 20 l/s. Získaná energia je 102,9 TJ/ročne a získané teplo žriedla je 12 MW. Predpokladaný potenciál tepelnej energie geotermálnych vôd v levickom bloku je 126,14 MWt. Projekt v Podhájskej je zameraný na vykurovanie skleníkov na ploche 2 ha prostredníctvom tepelných výmenníkov.

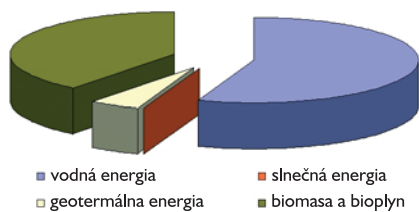
### Galanta – oblasť vykurovanie

Mesto Galanta je situované v južnej časti Slovenska, v gabčíkovskom geotermálnom systéme, ktorý je centrom dunajskej oblasti. Geotermálna voda v čiernohorských a panónskych pieskoch sa nachádza v hĺbke 900 – 3 000 m. Teplota geotermálnej vody je v rozsahu 40 – 90 °C, prúd žriedla je 7 – 20 l/s. Geotermálne vody tejto oblasti sú využívané pre kúpaliská a v agrokultúre (vykurovanie skleníkov), menej však na energetické účely. Na báze dvoch geotermálnych vrtov FGG2 a FGG3 bolo v Galante naprojektované geotermálne vykurovanie. Celkový prúd žriedla je 50 l/s, jeho teplota je 78 °C. Žriedla sa využívajú sezónne a pri používaní strieda jeden prúd druhý. V roku 1996 bola skonštruovaná a začala pôsobiť geotermálna stanica pri Galantatere

s podporou Slovenskej plynárenskej spoločnosti, mesta Galanta, Sloveo-geotermu, NEFCO Helsinky a Hitaveita Reykjavik. Geotermálna energia poskytuje teplo pre 1 236 bytov v mestskej časti Sever, v komplexe budov regionálnej nemocnice a v domove pre mentálne postihnutých.

### Košice-okolie

V súčasnosti je najväčší geotermálny projekt v strednej Európe s inštalovaným tepelným výkonom 110 MW situovaný v oblasti Košice-okolie. Geotermálne energetické zdroje z okolia Košíc majú dobrú pozíciu na využitie na centrálne vykurovanie Košíc. Geotermálna energia je ekonomickou náhradou zastaranej továrne TEKO. Podľa výsledkov skúšok žriedla má jeho teplota v Ďurkove a jeho geotermálnom centre okolo 125 °C, tok prúdu je 60 – 65 kg/s, teplota vystrekovanej vody je maximálne 55 – 60 °C, jeden vrt je schopný dodať tepelný výkon 16 MW. Ďurkovská lokálna geotermálna štruktúra leží v neogénom podklade a je situovaná 15 km východne od Košíc. Výsledky troch geotermálnych výskumných vrtov v r. 1998 – 1999 potvrdili prítomnosť geotermálneho jazera s teplotným potenciálom najmenej 100 MWt. Oblasť bola preskúmaná v troch prieskumných ropných vrtov Ďurkov 1, 2, 3, vrtaných v r. 1968 – 1972. Hlavný prítok prichádza z trhlín a krasovej priepustnej zóny v hĺbke 2 100 – 2 600 m.



Obr.1 Využitie obnoviteľných zdrojov energie v SR

### Porovnanie

V 25 členských štátoch únie bolo koncom r. 2004 zaznamenané využitie 2 058,9 MWth stredne a nízko teplotnej geotermálnej energie, v roku 2000 sa využilo len 717,8 MWth (tab. 2). Maďarsko je najväčším spotrebiteľom stredne a nízko teplotnej geotermálnej energie s inštalovanou kapacitou 690,2 MWth. Slovenská republika sa zaraďuje so 186 MWth pred Nemecko so 104 MWth. Inštalovaná kapacita tepelných čerpadiel v Nemecku je 48 662 zariadení s kapacitou 632,6 MWth, pričom na Slovensku len je ich 10 s kapacitou 1,614 MWth.

### Záver

Závislosť týchto dvoch krajín od dovozu zdrojov energií, akými sú zemný plyn a ropa, je porovnateľný. Preto je výroba elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov v oboch týchto krajinách možná bez produkcie prípadných emisií. Geotermálna energia je jednou z možností pokrytia potrieb energie bez emisií a začiatkových nákladov. Slovenská republika už dlhý čas využíva geotermálny potenciál na vykurovanie. V Nemecku sa tento energetický zdroj dlho zanedbával, čo bolo spôsobené chýbajúcim hospodárskym využitím. So stúpajúcimi cenami energií a zvyšujúcimi sa problémami s emisiami sa zvolila táto alternatíva a neskôr aj použila. V priebehu 5 rokov, odkedy bola objavená výroba prúdu s nízkymi teplotami, vyrába sa tepelná a elektrická energia z geotermálnych zdrojov. Prvé skúšobné projekty prinášajú výsledky. Potrebné sú ešte investície do výskumu a vývoja s cieľom využívania geotermálnej energie pre množstvo zariadení v rádových hodnotách a ekonomicky využiteľnom rozsahu. V Slovenskej republike sú v súčasnosti obrovské skúsenosti s termálnym využitím zemského tepla. V Nemecku to bolo podnietené výrobou elektrickej energie. Výsledkom spolupráce vo vývoji a výskume by mala byť synergie a nové využitia tejto energie.

### Literatúra

- [1] BÖSZÖRMÉNYI, L.: Vývoj predstáv o geotermálnej projekte. Košice: Štörfek 2001.
- [2] PINKA, J., DOBRE, E.: Najnovšie poznatky o výsledkoch geotermálneho prieskumu v južnej časti Košickej kotliny. Slovgas, 2, 1999.
- [3] [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org)

**Ing. Branislav Petráš**  
**doc. Ing. Peter Horbaj, PhD.**

Technická univerzita Košice  
Strojnícka fakulta  
Katedra energetickej techniky  
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice  
Tel.: 055/602 43 56  
e-mail: [branislav.petras@tuke.sk](mailto:branislav.petras@tuke.sk)  
[peter.horbaj@tuke.sk](mailto:peter.horbaj@tuke.sk)