

A GEOTERMIKUS ENERGIA SZEREPE A MAGYAR HŐELLÁTÁSBAN

THE ROLE OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE HUNGARIAN HEAT SUPPLY

Nyikos Attila¹, Tóth Anikó Nóra²

¹nemzetközi kapcsolatokért felelős elnökhelyettes, Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, Budapest
nkeht@mekh.hu

²PhD, egyetemi docens, Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet Gázmérnöki Tanszék,
a Környezettudományi Elnöki Bizottság (KÖTEB) Energetika és Környezet Albizottságának tagja

ÖSSZEFOGLALÁS

A geotermikus energia alkalmazása mellett számos nyomós érv szól. Ezek között első helyen kell hogy szerepeljenek Magyarország kedvező természeti adottságai, amelyek jelentősen meghaladják az európai átlagot, s nemcsak a jelenben, de a távolabbi jövőben is adottak a hatékony geotermikusenergia-termelés feltételei. A rezervoárok nem csupán megfelelő hőmérsékletűek s a felszínhez viszonylag közeliek, hanem a bennük tárolt óriási energiamennyiség hosszú időre fedezheti az energiaspektrumnak a geotermikus forrásból kielégíthető hányadát.

Magyarország szinte valamennyi fosszilis energiahordozóból nagymértékű behozatalra szorul. Energiaimportunk meghaladja a 70%-ot. A geotermikus energia viszont teljes egészében hazai, és a 435 PJ-os fűtési-hűtési energiaigények kielégítésére hosszú távon át alkalmas lehet. Így az energiaimport csökkentésének, a független magyar energiaellátás kialakításának hatékony eszközévé válhat.

A geotermikus energia alkalmazásának további előnye, hogy független a fosszilis energiahordozók gyakran spekulációs céllal gerjesztett áringadozásaitól és általában az externális költségváltozástól. Ezzel a magyar energiapiac stabilitásának kialakításában fontos szerepet kaphat.

ABSTRACT

There are many compelling arguments for using geothermal energy. Paramount of them is that it exploits Hungary's rich geothermal reservoirs, which are considerably warmer, closer to the surface and therefore can be more easily exploited than the European average. Both now and in the foreseeable future, Hungary's geothermal resources can satisfy the conditions required for efficient energy production. In the long term, the tremendous amount of energy stored in our geothermal reservoirs could potentially meet a major part of the country's energy demand.

Another very important consideration is Hungary's current dependence on fossil energy, more than 70% of which is imported. By contrast, geothermal energy is completely home-grown and can satisfy up to 435 PJ of our heating and cooling needs well into the future. To that extent, geothermal energy is a powerful tool for reducing energy imports and achieving the national goal of energy independence.

In the long term, geothermal energy would be more affordable and less likely to undergo major price fluctuations. Unlike oil and gas imports, the market price for geothermal energy produced in Hungary cannot be easily manipulated by external factors. This can play a major role in establishing the stability of the Hungarian energy market.

Kulcsszavak: nemzeti energiastratégia, cselekvési terv, energiaigény

Keywords: national energy strategy, action plan, energy demand

A GEOTERMIKUS ENERGIA TERMELÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSA MAGYARORSZÁGON

Magyarországon a geotermikus energia termelése a hévizek energiatartalmának hasznosításán alapul. Ehhez járul a felszín alatti sekély, 200 méternél nem mélyebb rétegek energiatartalmának felszínre hozatala víztermelés nélküli talajszondák és hőszivattyúk révén. Itt jegyezzük meg a megújuló energia hasznosításával kapcsolatban, hogy például az Amerikai Egyesült Államokban ma már a hőszivattyús fűtés a legelterjedtebb fűtési technológia az új lakóépületekben, olcsósága, egyszerűsége és szinte igénytelen karbantartási szükséglete miatt.

A hévízkutak száma hazánkban közel 1700. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal adatközlése alapján 2015-ben a kitermelt hévíz mennyisége 24,608 millió m³ volt. A termelt hőmennyiség 2509 TJ. Termálkútjaink 40%-a, mintegy 600 kút, balneológiai célú. A balneológiai célú kutak elméleti termálkapacitása 352 MW_t, ami 3912 TJ/év mennyiséget jelent. Igen sajnálatos, hogy ez a hőkapacitás csupán elméleti, mivel fürdőink nagy része energetikai célra csak igen kis mértékben, vagy egyáltalán nem hasznosítja a termálvíz hőtartalmát (Tóth, 2016).

Másik hagyományos és igen jelentős ága a geotermikus energia hazai felhasználásának az üvegházak és fóliasátrak fűtése termálvízzel. Mintegy ötszáz kútból közel 11 millió m³ vizet termelünk ki, amellyel több mint 70 hektár üvegház és 260 hektár talajfűtésű fóliasátor hőellátása biztosított. Több mint ötven helyen termálvíz fűt horgásztavakat, halastavakat, csirke-, pulyka-, sertés-, sőt csigafarmokat, mezőgazdasági hasznosításként. A mezőgazdasági célra kitermelt hévizeink becsült kapacitása 3413 TJ.

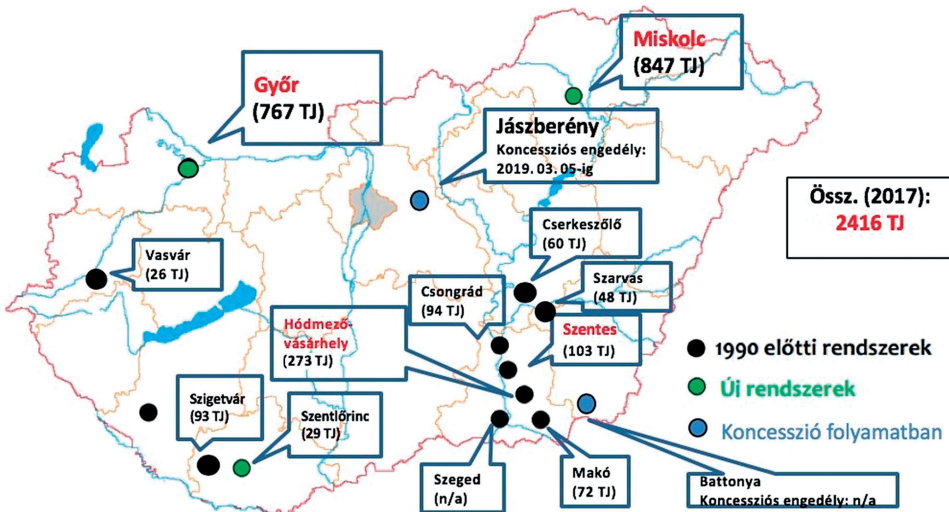
GEOTERMIKUS ENERGIAELLÁTÁSRA ALKALMAS CÉL- ÉS HŐPIACOK AZONOSÍTÁSA

Magyarországon 2017-ben indult kísérleti jelleggel geotermikus alapú áramtermelés Tura térségében, amelyről egyelőre nincs számottevő információ. Termálvizeinket gyakorlatilag közvetlen módon, azaz hőenergiaként hasznosítjuk. Magyarországon kilencvennégy települést látnak el távhőszolgáltatással a társa-

ságok, ez 656 ezer lakossági fogyasztót és mintegy húsz ezer ipari és egyéb fogyasztót jelent.

A KSH 2016-os adatai szerint hazánkban 2809 település van. A települések népsűrűsége tájegységenként igen nagy szórást mutat. Egyértelműen a legnagyobb piacot a főváros jelenti, ahol több távfűtőrendszer is üzemel. A városi agglomerátumok jelentik az intenzív piacot, és a hőigények egyenesen arányosak a népesség mértékével.

Az összes hazai településből csak huszonhét helységben – Barcs, Bóly, Budapest, Cserkeszölő, Csongrád, Debrecen, Gárdony, Győr, Hódmezővásárhely, Jászkisér, Kistelek, Makó, Mezőberény, Miskolc, Mórahalom, Mosonmagyaróvár, Nagyatád, Szarvas, Szeged, Szentes, Szentlőrinc, Szigetvár, Szolnok, Tamási, Törökszentmiklós, Vasvár, Veresegyház – hasznosítják a termálvizet fűtési célra. Távfűtésre pedig huszonegy település (Barcs, Bóly, Cserkeszölő, Csongrád, Gárdony, Győr, Hódmezővásárhely, Kistelek, Makó, Miskolc, Mórahalom, Nagyatád, Orosháza, Szarvas, Szeged, Szentes, Szentlőrinc, Szigetvár, Szolnok, Vasvár, Veresegyház) hasznosítja a termálhőt (1. ábra).



1. ábra. Geotermikus távfűtési rendszerek Magyarországon. Zárójelben a geotermikus rendszerből a tárgyévben kinyert hasznosítható hőmennyiség 2017-ben (TJ). A legtöbb távhőrendszer a lakossági ellátást szolgálja, a győri távhőrendszer azonban ipari fogyasztót is ellát

(saját szerkesztés)

2015-ben a távhőcélra kiadható teljes 6740 MW hőteljesítményből csak mintegy 186 MW kapacitást biztosított geotermikus hőforrás, a többit hagyományos (túlnyomórészt földgáz, kisebb részben biomasszát, szenet és egyéb energiahordozót

hasznosító) távhőerőmű biztosította. A teljes 6500 MW piaci potenciál becslésünk szerint mintegy 50–70%-ában reális alternatíva lehet a hagyományos hőerőművek kiváltása geotermikus hőtermeléssel.

LEGJELENTŐSEBB KIHÍVÁSOK A GEOTERMIKUS ENERGIA HASZNOSÍTÁSÁNAK JÖVŐBELI FEJLŐDÉSÉBEN

A geotermikus energia jövője erősen függ attól, hogy milyen mértékben lehet a geotermikus erőművek telepítését felgyorsítani, mivel világviszonylatban is megfigyelhető a más megújuló energiaforrások hasznosításának gyors fejlődése. Így a szélenergia hasznosítása 25 GW_e, a napenergia 6 GW_e kapacitással nő évente. Mindeközben a geotermikus áramtermelés növekedése 2 GW_e/év alatt marad, de egyesek szerint az egyre nagyobb geotermikus kapacitásfaktor szükségességévé teszi a geotermikus áramtermelés felgyorsulását.

A 103/2011. (VI. 29.) kormányrendelet az ásványi nyersanyag és a geotermikus energia természetes előfordulási területek komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatáról jogszabály alapján a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) társintézmények és közigazgatási szervek közreműködésével elkészítette a geotermikus koncesszióra javasolt tizenhat terület érzékenység–terhelhetőség vizsgálati tanulmányát.

A különböző villamosenergia-előállítási módok, köztük a geotermia összehasonlításához érdemes felhasználni a Levelized Cost of Electricity (LCOE; a projekt teljes élettartamára vetített kiegyenlített, fajlagos termelési egységköltség) valamint a Levelized Avoided Cost of Electricity (LACE; a projekt teljes élettartamára vetített kiegyenlített, fajlagos elkerült egységköltség) fogalmakat. Az LCOE-mérőszám azt mutatja meg, hogy az erőmű teljes élettartamát tekintve mennyibe kerül 1 kWh villamos energia előállítása, és ebbe beszámítanak minden építési, fenntartási, üzemeltetési és leszerelési költséget, a beruházáshoz szükséges tőkét és költségeit, az üzemanyag árát, valamint az erőmű kihasználtsági fokát (Tester et al., 2006).

NEMZETI ENERGIASZTRATÉGIA

A LACE-mérőszám azt mutatja meg, hogy mekkora a hálózatban annak a villamos energiának az előállítási költsége (egy már meglévő vagy másik új infrastruktúrával), amelynek a megtermelésére az adott villamos energia infrastruktúrára beruházást terveztek. Ha az adott beruházásra vonatkozó LACE nagyobb, mint az LCOE, akkor a beruházás gazdaságilag kedvezőnek számít. E téren – akár referencia árképzés céljából is – érdemes folyamatosan követni a U.S. Energy

Information Administration éves előrejelző kiadványait, amely a világ legtermészetesebben fejlődő energiapiacának LCOE- és LACE-adatait mutatja be (URL1).

A geotermikus energiára alkalmazva ezt a számítási módszert, igen kedvező értékeket kaphatunk a beruházás gazdaságosságát tekintve. Ennek alapján, illetve Magyarország kedvező geotermikus tulajdonságainak köszönhetően is kap fontos szerepet a geotermia a 2050-ig kitekintő Nemzeti Energiastratégiában. Geotermikus potenciálunk nemzeti kincs, stratégiai készletként kezelhetjük. Hazai körülmények között elsősorban közvetlen hőtermelési célra éri meg kihasználni a geotermikus energiát, azonban távlati cél, hogy ne kizárólag erre legyen felhasználva. A legjobb megoldás energiahatékonysági szempontból a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés, illetve szintén egyre nagyobb számban megjelenhetnek a geotermikus távhőrendszerek. Fontos, hogy az egyes esetekben jelenleg még magas költségek a technológiák fejlődésével gyors ütemben csökkenhetnek.

A Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv (NCsT 2010–2020) szintén számol a geotermikus energiával. Az egy évtizeddel ezelőtt megfogalmazott célkitűzések szerint 2020-ra több mint háromszorosára nőhet a geotermikus energia fűtési célú hasznosítása a 2010-es szinthez viszonyítva, és 2020-ig várhatóan megjelenik a geotermikus potenciál villamosenergia-termelésre történő hasznosítása is, ez utóbbi mintegy 57 MW_e tervezett felső műszaki technikai korlátú beépített teljesítménnyel (e cikk lezárásakor, 2019 őszén, bruttó 2,3 MW villamos teljesítménnyel működik a turai geotermikus hő- és villamos erőmű, egyedülként az országban). Ezekén túl 2020-ra a villamos energia, hűtés-fűtés, közlekedés szektorokban felhasznált megújuló energiahordozók 14%-át teheti ki a geotermikus energia, összesen 16,43 PJ mennyiséggel. A tíz évvel ezelőtt megfogalmazott geotermikus energetikai célkitűzésekről ma azt lehet elmondani, hogy az előzetes adatok szerint 2018-ban primer belföldi felhasználásunk 0,5%-a, összességében 5,56 PJ hasznosult ebből az energiaforrásból.

A 2011 és 2020 közti időszakra vonatkozó Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia is tartalmaz javaslatokat a geotermiához kapcsolódó innováció területén. Érdemes gondolkodni a geotermikus kútpárok fejlesztési, műszaki kérdéseinek megoldására irányuló mintaprojekteken. Szóba jöhetnek még az energiahatékonyságot növelő, a hulladékhőt is kihasználó integrált (kaskád) hőhasznosítási rendszerek, valamint a hévíz-visszasajtolás bizonyos technológiai és hidraulikai kérdései sem megoldottak.

A jelenlegi hazai helyzetről megállapítható, hogy a villamosenergia-termelésen kívül több módszert is alkalmazunk a geotermia hasznosítására. Alkalmazzuk távhőtermelésre, kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésre, használati meleg víz készítésére, a geotermikus hőszivattyúk is terjednek, amelyeket akár fűtésre, akár hűtésre felhasználhatunk. Jelenleg még 10 PJ alatti a geotermikus energia hazai felhasználása, ami a felhasznált összes megújuló energián belül alacsony érték, de a 2020-as célok alapján ez változni fog.

Érdemes megemlíteni az MBFSZ vezetésével megvalósuló Danube Region Leading Geothermal Energy (DARLINGE) pályázatot a Duna régió geotermikus erőforrásainak fenntartható hasznosításáról. A projektben tizenöt partner vesz részt hat országból, a cél a geotermikus energia felhasználásának előmozdítása a fűtési szektorban a Pannon-medence déli részén, a határon átnyúló geotermikus rezervoárok komplex vizsgálata által.

ÖSSZEGZÉS

A geotermikus energia szempontjából a természeti adottságaink kedvezőek, s nemcsak a jelenben, de a távolabbi jövőben is adottak a hatékony geotermikus-energia-termelés feltételei. A tárolók nem csupán megfelelő hőmérsékletűek, s a felszínhez viszonylag közeli, hanem a bennük tárolt óriási energiamennyiség hosszú időre fedezheti az energiaspektrum geotermikus forrásból kielégíthető hányadát. Természetesen nem eshetünk az egyoldalú és megalapozatlan optimizmus hibájába. Ugyanakkor a geotermikus energia hasznosításának szélesebb körű elterjedését akadályozó tényezőkkel is számolnunk kell egy realisabb kép kialakításához.

A geotermikus energia hasznosításának terjedése természeti adottságokban gazdag, de gazdaságilag hátrányos régiók fejlődését is magával hozhatja. A geotermikus energia kiaknázásának foglalkoztatást növelő szerepe van, az új szakmák és új munkahelyek az oktatás, a szakképzés, a mérnökképzés és mérnökto-vábbképzés számára is feladatok sorát generálja. A geotermikus energia fokozott mértékű hasznosítása nem érhető el pusztán műszaki kutatási, fejlesztési eszközökkel, átgondolt, előrelátó politikai döntések is szükségesek e cél eléréséhez.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a geotermikus energia mint új, környezetbarát és gazdaságos energiaforrás alkalmas arra, hogy a magyar gazdaság egyik húzótevékenysége legyen.

IRODALOM

- Tester, J. W. et al. (2006): *The Future of Geothermal Energy*. Cambridge, MA, USA: Massachusetts Institute of Technology
- Tóth A. (2016): *Magyarország geotermikus felmérése 2016*. Budapest: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

URL1: *Annual Energy Outlook*: <https://www.ica.org/>