

A nemzeti hőszivattyúipar megteremtése a jövő egyik lehetősége

Komlós Ferenc

okl. gépészmérnök, komlosf@pr.hu

Magyarország napenergia, földenergia és hulladékhő potenciálja, magas színvonalú szellemi tőkéje kedvez a megújuló energiát hasznosító innovatív hőszivattyús technológia elterjesztésének, és hatékonyan hozzájárulhatna hazánk ipari fejlődéséhez, nemzetközi kötelezettségei teljesítéséhez. Jelen cikk a nemzetgazdaság szempontjából kiemelkedően fontos, időszzerű témára koncentrálna.

„A természettudomány azt írja le, hogy mi van.

A technika azt is megcsinálja, ami még nincs.”

Kármán Tódor (1881–1963)

Emberhez méltó környezet létrehozása

A villamos hajtású hőszivattyú a jövőbe tekintve is biztonságos megoldás, mert lehetővé teszi az épületek hatékony fűtését, hűtését és HMV-ellátását bármilyen forrásból származó villamos energia. A sokoldalú és tiszta alkalmazhatósága miatt a villamos energia növelésének jelentős szerepe van az életminőség és az életszínvonal alakulásában, és a fogyasztók szeretnék a villamos energiához a lehető legolcsóbban hozzájutni. A hőszivattyús technológia úgy tud megújuló energiahordozót hasznosítani, hogy igényli a nukleáris villamosenergia-termelésből származó olcsóbb áramot is, ezáltal ennek a két területnek a híveit is meggyőzően közelíteni tudja egymáshoz.

Energiatárolás épületekkel – változó fogyasztói tarifa

Az előírt hálózati frekvencia túréstartományon belüli tartása a villamosenergia-szolgáltatásnak egyik legfontosabb minőségi követelménye. Az alaperőműveknél magasabb fajlagos költségen termelő erőművek nevezetesen az ún. menetrendtartó erőművek, a csúcserőművek és tartalékerőművek a fogyasztói teljesítményigényekhez illeszkednek, biztosítják a mindenkori teljesítmény-egyensúlyt. Ezeknek a nagyobb fajlagos költségen termelő erőművek teljesítményét csökkenteni lehet, ha a hőszivattyúk darabszáma és össz-teljesítménye jelentősen megnöve.

A hagyományos energetikai paradigma megváltoztatásához a növekvő fogyasztói igények kiemelkedően hozzájárulnak. Az ún. smart méréskor az energiavételezés alacsonyabb tarifájú időszakban lehetővé teszik a fogyasztói költségcsökkentést. Ezzel egyidejűleg javítható az országos villamosenergia-rendszer teljesítmény- és frekvenciaszabályozás, a rendszer csúcs/völgy aránya is csökkenthetővé válik.

A smart mérőkészülékeknek jelentős szerepük van az energiafogyasztás önkéntes csökkentésében és a fogyasztásbefolyásolásban. Mondható, hogy a hazai energia- és árviszonyok között a villamos fogyasztás völgyidőszakainak a fogyasztó oldali növelése előnyös, mert kellő nagyságú hőtároló kapacitással a csúcsidőszakokat át lehet hidalni (a hőszivattyú külön smart árammérővel, a villamos fűtésű melegvíztárolóhoz hasonlóan). Ismeretes, hogy a hőtárolással kombinált völgyidőszaki ellenállásfűtés (villanybojler)

széleskörűen elfogadott hagyományos módszer a használati meleg víz készítésére, sőt még helyiségfűtésre is (a mai napig is használatosak az „éjszakai árammal” illetve napjainkban a vezérelt árammal működő hőtárolós villanykályhák).

Az előzőek általános elterjedésével az „energiatározás” országos gondjai csökkennének, mivel a téglából épített épületeink is felhasználhatók energiatározásra tekintettel a jelentős hőkapacitásukra. A jelenlegi ún. geotarifáé tarifa előnye statisztikailag kimutatható, és ez által bizonyítható a hőszivattyúkkal elért nemzeti eredmény.

Megfelelő dinamikus tarifák bevezetésével a beruházási támogatás is fokozatosan megszüntethető a javasolt technika széles körű elterjedése esetén.

A téglából épített épületeknél a jelentős nagyságú hőkapacitásuk és a terjedő hőszigetelések miatt a hőkomfort terhére is növelhető a völgyidőszaki fogyasztás, tekintettel arra, hogy a belső környezet hőmérsékleti kategóriákra bontható és ehhez alacsonyabb fogyasztó tarifa is választható lehetne.

A hőszivattyús ártarifáé rendszerrel (villanyárákkal és földgázárákkal) ösztönözni lehet a hőszivattyús csúcstechnika elterjesztését. Az energiatakarékosság a leghatékonyabban pénzügyi eszközökkel szabályozható! Az ilyen árpolitika megvalósítása az energiainportot és a pazarlást is jelentősen csökkentené.

Műszaki és gazdasági elemzés

A hőszivattyús fűtés olcsóbb, mint az olaj²- vagy gázfűtés³, és megtérülési ideje rövid.

LCOE (levelized cost of energy) [Ft/kWh]: különböző technológiák összehasonlítására vonatkozó fajlagos költség (pénzügyi adat) számítási képlete

$$LCOE = \frac{I_t}{E_t \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t}} + \frac{M_t}{E_t} + \frac{F_t}{E_t}$$

ahol

I_t : beruházási költség a t -ik évben;

M_t : karbantartási és üzemeltetési költség a t -ik évben (állandó érték);

F_t : az üzemanyag költség a t -ik évben (állandó érték);

E_t : a megtermelt energia a t -ik évben;

n : élettartam;

r : diszkonttényező.

E képlet felhasználásával készült a következő táblázat, amely összehasonlítást szemléltet családi háznál konkrét fűtési, hűtési és HMV készíttési feladat esetében.

¹ Marx György: A MARSLAKÓK ÉRKEZÉSE (197. old.) Akadémia Kiadó, 2000.

² Magyarországon az olajfűtés drágább a földgázfűtésnél. Akkoriban az ártorzítás gyakorlatilag megszüntette az olajfűtést.

³ Ha egy lakásban gázkonvektoros fűtés van, akkor nem lehet összkomfortos minősítésű, még akkor, sem ha központi HMV-el rendelkezik, ezt hangsúlyozni kell!

1. táblázat. Fűtési módok műszaki-gazdasági összehasonlítása, fajlagos költségek a berendezések teljes élettartamán (LOCE)

	Kondenzációs kombi földgázkazán (fűtés-HMV) + split klíma	Szondás hőszivattyús rendszer fűtés + aktív hűtés + HMV
Bruttó beruházási költség [Ft]	2 650 000	4 853 900
Élettartam [év]	15	25
Diszkonttényező [%]	5	5
Karbantartási költség [Ft]	79 500	48 539
Éves felhasznált energia mennyisége	4160 Nm ³	7627 kW.h
Felhasznált energia egységára	134 Ft/Nm ³	31 Ft/kW.h
Átlagos kazán η , ill. SPF (hőszivattyúzás)	96%	4,5 kW.h/kW.h
Fűtőérték	9,44 kW.h/Nm ³	-
Fűtési átlaghőmérséklet	60 °C	60 °C
Fűtési hőlépcső	70/50 °C	63/57 °C
Hűtési hőlépcső	7/12 °C	7/12 °C
Éves megtermelt energia mennyisége	37 700 kW.h/év	34 322 kW.h/év
A teljes élettartam alatt megtermelt energia egységára: LCOE [Ft/kW.h]	23,67	18,34
Részletezve:		
– beruházási költségre vetítve	6,77 Ft/kW.h	10,03 Ft/kW.h
– üzemeltetési költségre vetítve	2,11 Ft/kW.h	1,41 Ft/kW.h
– felhasznált energiára vetítve	14,79 Ft/kW.h	6,89 Ft/kW.h

A magyar fejlesztésű és gyártmányú geotermikus hőszivattyú alkalmazásával egységnyi felvett hálózati villamos energiából éves átlagban 4–5 egységnyi fűtési energia biztosítható az épület részére! A nyári hűtést biztosító folyadékűtők, split klímák és az ún. „légkondi” berendezésekhez viszonyítva a fenti geotermikus hőszivattyú villamosenergia-felhasználása legfeljebb 50%! Tapasztalatom alapján mondható, hogy napjainkban a geotermikus hőszivattyúzást olyan energiahatékony HMV és fűtési/hűtési rendszer, amely még pályázati pénzek nélkül is elfogadható időn belül megtérül, és a károsanyag-kibocsátást helyileg megszünteti, globálisan és hosszú távon, pedig jelentős csökkenését biztosít.

Vélelmezhető, hogy egyedi családi házak tömeges hőszivattyús fűtőkorszerűsítését sokkal kedvezőbb beruházási költségekkel és lényegesen magasabb hatékonysággal meg lehetne oldani. Úgy, hogy nem szondákat, hanem utcaszinten (akár település rész szinten) egy tápfolyadék párt fektetnének le és 100–200 m mély fűrt kútpárokból egy központi hőcserélőn keresztül adnák át a hőt, a zárt rendszerben keringő tápfolyadék (víz-fagyálló keverék) amelyből 50–100 db épület hőszivattyús táphője biztosítható lehetne. Egy ilyen zárt rendszerű vezetékhalózat kiépítése lehetővé tenné azt is, hogy a településen esetlegesen keletkező hulladékhőt, vagy a település ivóvizének néhány °C-os hűtéséből keletkező hőt egy hőcserélőn keresztül a tápvízhalózatba engedjék, s ezzel csökkentsék a kútvíz tömegáram igényét, valamint javítsák a hőszivattyús rendszerek hatékonyságát.

Energiaimport csökkentése – energiahatékonyság növeléssel

Az energia hatékony használata napjaink alapvető követelményévé vált. Így például a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia tervezetének anyagában is egyik javasolt megoldás a hőszivattyúk alkalmazása, amelyek lehetővé teszik alacsony hőmérsékletű energiaforrások felhasználását is.

A 80%-os import földgáz túl értékes primerenergia-hordozó ahhoz, hogy vízmelegítőkből vagy kazánokban 30–65 °C hőmérsékletre hőtermelés céljából eltüzeljük! Kedvezőbb lenne, ha a földgáz hatékony kapcsolt energiatermelése vagy a vegyiparban kerülne növekvő felhasználásra, mert ez az ágazat jelentős hozzáadott értéket tudna adni, valamint ha üzemanyagként környezetbarát járművek hajtására használnánk, továbbá a kiépített gáztározóink, meglévő gázelosztó hálózatunk és a tervezett országunkon áthaladó, gázt szállító vezetékek lehetővé tehetnek pozitív szaldót hozó eredményt a nemzetközi földgázkereskedésben, ha a következő hosszú távú földgázszervezőseink ezt lehetővé tennék.

A hőszivattyúk használata az épületgépészetben (fűtés–HMV–hűtés) egyre nagyobb szerepet kap például a

- meglévő állami és önkormányzati épületeknél;
- új és meglévő bérlakásoknál (szociális épületeknél);
- kórházak és társasházak energetikai felújításánál;
- passzívházaknál;
- CO₂ semleges épületeknél (EU-direktíva);
- az aktívházaknál (fejlesztési irány);
- a hőkomfort-igény magyarországi fejlődése (az igényes köz- és ipari épületekben általánossá vált a klimatizálás).

Ismeretes, hogy Magyarországon az országos primerenergia-felhasználásból az épületek részaránya mintegy 40%-os, amelybe a fűtés, hűtés és HMV-készítés tartozik (energiafelhasználás megoszlása: épületek 41%, közlekedés 31% és ipar 28%). Magyarországon a lakó- és középületek fűtésére fordított energia mennyisége az országos energiafelhasználás egyharmadára tehető.

Tényadat, hogy olajfogyasztásunk importhányada (90%) megegyezik az EU statisztika adatával, a földgáz azonban sajnálatosan 20%-kal meghaladja az EU statisztikai átlagát (60%), vagyis Magyarországon a 80%-ot. A lényeg az energiafüggettség csökkentése, az export és a GDP növelése. Ami nélkül nincs hatékony minőségi munkahelyteremtés. Ezt elsősorban a gázfelhasználás lakossági szektorban való csökkentésével, és exportképes, tudásalapú technológiák hazai fejlesztésével lehet megalapozni.

Jelenleg hazai villamosenergia-fogyasztásunk importhányada 35–40% (olcsóbb a külföldi)!

Új villamos erőművek szükségesek a versenyképes ellátás biztosításához, ehhez a lakossági gázfelhasználás csökkentése, illetve részleges és folyamatos kiváltása szükséges olcsó villamos energiával, hőszivattyúk alkalmazásával, Kormányzatunk egy kiemelt hőszivattyú-programon keresztül nagy segítséget adhat. Az EU érdekelt az energiahatékonyságban, a hőszivattyús technológia széleskörű növelésében. Megítélésem szerint az EU 2021–2027-ig tartó következő időszakában a V4-ek (www.visegradgroup.eu) összefogásával eredményessé tehetnénk a hőszivattyúipart országunkban. Hőszivattyúiparunk megteremtésével sikeresebbek lehetnénk Európában és akkor örülnék igazán, ha országunk zászlóvivője lehetne a fentiekben bemutatott csúcstechnika világviszonylatú, szélesebb körű elterjesztésének.

Irodalom

Ez a cikk a „Polgári Szemle” című folyóirat (2015/1-2. szám) azonos című tanulmányának szerző általi rövidítése folyóiratunk részére.