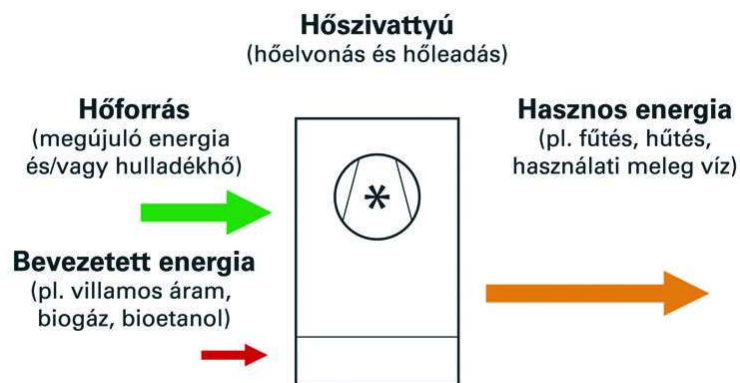


Természeti állandó energiaforrás hasznosítása hőszivattyúval*

A hőszivattyúzás nem kizárólag gazdaságossági kérdés. Figyelembe kell venni a kedvezőbb hőkomfortot, az energetikai hatékonyságot, a fenntarthatósági, környezetvédelmi szempontokat is.

Energiafüggőségünket csökkenthetjük, ha idejében széleskörűen megismerjük a hőszivattyús technológiát. E korszerű fűtéstechnika alkalmazása a magyar gazdaság versenyképességét, exportképességét, munkahelyteremtő és –megőrző képességét hosszú távon elősegíti.

A hőszivattyús rendszerek (**1. ábra**) hatékonyságára, összehasonlítására illetve értékelésére szolgáló mutatószám az *SPF*.



1. ábra. A hőszivattyús rendszer elvi vázlata

Angol nyelvű rövidítésből származik (seasonal performance factor), magyar fordítása: szezonálisteljesítmény-tényező. *Dr. Büki Gergely* nyomán *átlagos fűtési tényezőnek* is nevezzük. Az egy fűtési szezonban a hőszivattyú által a fűtési rendszerbe bevitt energiamennyiség [kWh] osztva a hőszivattyú és az ún. primeroldali szivattyú (vagy ventilátor) által felvett villamosáram-fogyasztás összegével [kWh]. Az *SPF* valós értékét mérések alapján lehet meghatározni: a hőszivattyú által felvett villamosáram-fogyasztás [kWh] és a hőszivattyú által leadott hőmennyiség mérésével [kWh]. Egy teljes évben (időszakban) mérni kell a hőszivattyú által felvett villamosáram-fogyasztást [kWh] és a hőszivattyú által leadott hőmennyiséget [kWh].

Az *SPF* várható értéke számítással is meghatározható. Az *SPF* várható értéke számos adottságtól és körülménytől függ. Pl. az adott épület funkciójától, használatától, a hőforrás és a hőleadás mindenkor hőmérséklet szintjétől, a hőlépcsőktől, a fűtési időszaktól, a külső és a helyiségek belső hőmérsékletétől, a vezérléstől, a szabályozástól, a hőszivattyús rendszer tervezésének, kivitelezésének, üzememeltetésének (pl. szellőzés, helyiség túlfűtés) és karbantartásának szakszerűségétől, a társadalmi szokásoktól, a fogyasztói magatartástól.

A tervezett hőszivattyú működési üzemóraszámának az ellenőrzése a rendszerbe vagy a hőszivattyúba beépített üzemóra-számlálóval, a szekunderoldali energia mérése hőmennyiség-mérővel történhet. Ezekkel az eszközökkel ellenőrizhetővé válik a hőszivattyús rendszerek (berendezések) minőségét jellemző *SPF* érték.

Villamos hőszivattyúk szerepe (példa)

Vegyünk például amikor a működtető energia nem 100%-ban természeti állandó energiaforrásból illetve „tisztá”, megújuló energiaforrásból származik:

- ha a villamosenergia-termelés 7%-ban (kerekítve ennyi volt Magyarországon 2010-ben) természeti állandó energiaforrásból (*Reményi Károly akadémikus* nyomán) illetve „tisztá”, megújuló energiaforrásból származik, és
- a példabeli villamos hőszivattyú átlagos fűtési tényezője (*SPF*) = 4,0 (illetve 25%-ban villamos energiát és 75%-ban környezeti energiát használ), akkor az említett hőszivattyú

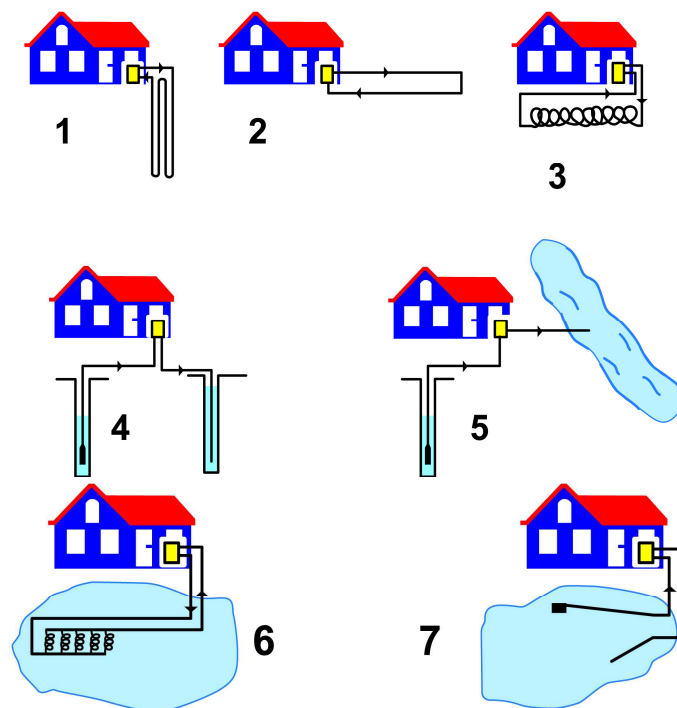
$25 \times 0,07 + 75 = 1,75 + 75 \approx 77\%$ -ban természeti közvetlen energiaforrást illetve „tisztá”, megújuló energiaforrást hasznosít.

Még két feltételezett számadattal javasolható a fenti számítást elvégezni és az eredményt értékelni:

- ha a villamosenergia-termelés 20%-a megújuló energiaforrásból származik,
- és ha a villamos hőszivattyú átlagos fűtési tényezője (*SPF*) = 5,0

Hőszivattyús rendszerek és jellemző üzemmódjai

Geotermikus és hidrotermikus hőforrású hőszivattyúk elvi vázlatait szemlélteti a **2. ábra**.

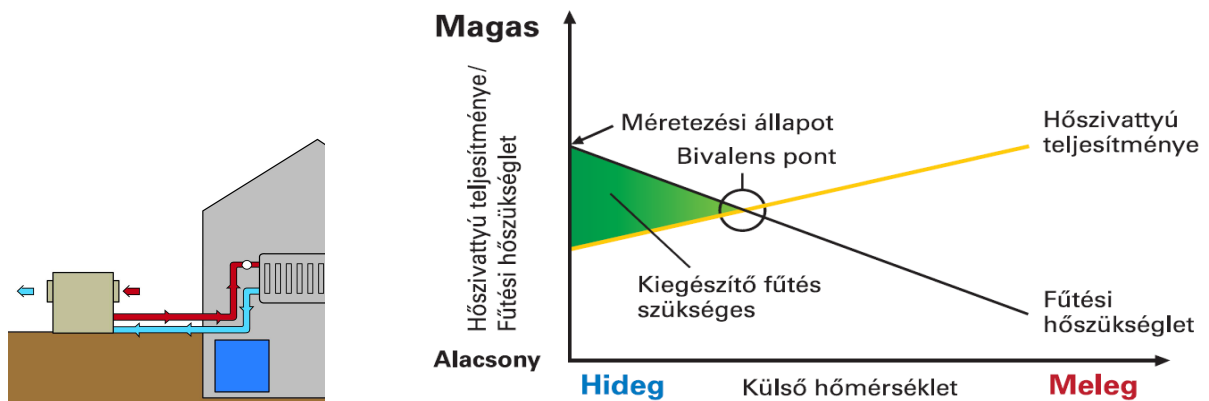


2. ábra. Földhő (geotermikus) hőforrású zárt (1, 2, 3) és nyitott rendszerű (4, 5), valamint hidrotermikus hőforrású zárt (6) és nyitott (7) rendszerű hőszivattyúk elvi vázlatai

[1, 2, 3: GCHP (Ground Coupled Heat Pumps); 4, 5: GWHP (Groundwater Heat Pumps);
6, 7: SWHP (Surface Water Heat Pumps)]

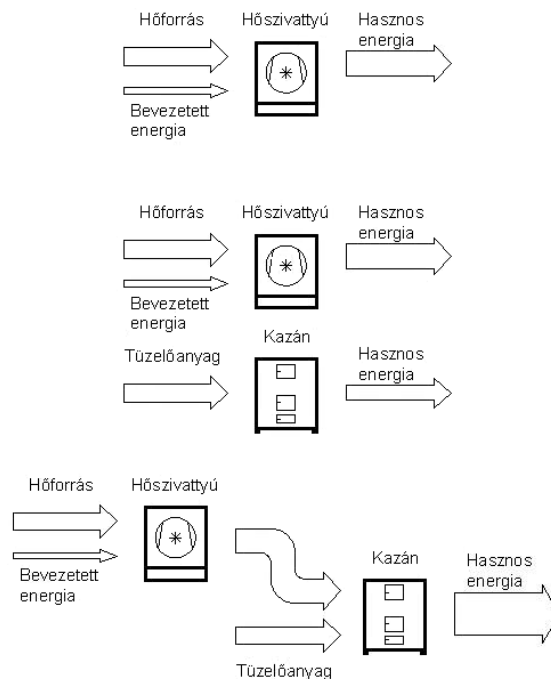
Forrás: Dr. Mádlné Szőnyi Judit: A geotermikus energia. Készletek, kutatás, hasznosítás. Grafon Kiadó. Nagykovács, 2006.

Hőszivattyús rendszerek üzemmodjai elsősorban a hőelosztó rendszer által támasztott követelményektől és a hőforrástól függ (3. és 4. ábra).



3. ábra. Levegő/víz hőszivattyú elhelyezések és üzemmodváltása a bivalens pontnál illetve az átkapcsolási hőmérsékletnél (ún. alternatív-bivalens üzemmod).

Forrás: DAIKIN cég.



4. ábra. Hőszivattyús rendszerek jellemző üzemmodjai.

Felső ábrarész: monovalens üzemmod

Középső ábrarész: bivalens–alternatív üzemmod

Alsó ábrarész: bivalens–parallel üzemmod

Speciális hőszivattyúk Magyarországon

Földgázmotoros- és földgáztüzelésű abszorpciós hőszivattyúk és az ún. légtermikus hőszivattyú (– 5 °C külső hőmérsékletig központi fűtés és hmv készítés hőtermelésére alkalmazható, 5. ábra).



5. ábra. Légtermikus hőszivattyú (DX-rendszerű villamos hőszivattyú)

Forrás: Greentech Hungary Kft.

Új termék a hazai piacon: magyar hőszivattyúcsalád

Az elmúlt évben (2011-ben) megjelent kb. 40 darab ún. növelt hőmérsékletű, meglévő, hagyományos radiátoros fűtési rendszerekhez és hulladékhő hasznosítására is felhasználható, magyar fejlesztésű és gyártású, kitűnő minőségű, használati mintaoltalommal védett Vaporline® fantázianevű hőszivattyú. A hőszivattyú körfolyamatába épített váltószeleppel rendelkezik így nemcsak fűtéskor hanem hűtéskor is hatékonyan üzemeltethető. Ezek a villamos hőszivattyúk a legújabb fejlesztésű, magas hőfokszintre optimalizált kompresszorok alkalmazásával, geotermikus és hulladékhő hőforrással maximum 63 °C-os előremenő fűtővíz-hőmérsékleten, 63/57 °C-os hőlépcsővel is gazdaságosan működnek. 2011-ben például Pitvaros községben radiátoros fűtéssel rendelkező intézmények voltak korszerűsítve ezekkel a hőszivattyúkkal.

A korszerű hőszivattyús rendszer szinte minden meglévő melegvízüzemű központi fűtéshez csatlakozható. Különösen előnyös alacsony hőmérsékletű fűtések és magas hőmérsékletű hűtések illetve kis exenergiájú rendszereknél. Alkalmazásával emberbarát fűtési és hűtési rendszerek valósíthatók meg. Ennél előnyösebb megoldás fűtésre és hűtésre jelenleg nem áll rendelkezésünkre.

Ajánlás

Fontos célunk, hogy energiahatékonyságunkat mielőbb jelentősen növeljük, és ezáltal minőségi hőszivattyús rendszerek épüljenek a magyarországi energiafogyasztók érdekében. Ezért az átlagos fűtési tényező minimumértékét a jogszabályba foglalt „H” tarifánál emeljük fel a jelenlegiről 0,5-tel, így $SPF_{\text{minimum}} = 3,5$ lesz, és terjesszük ki hűtésre is, vagyis ne csak a fűtési időszakban legyen érvényes. Az SPF értéke alapján utólagos évenkénti elszámolással, három tarifa bevezetése lenne kívánatos (hűtésre is kiterjesztve): pl. 3,5–4,5 (jelenleginél nagyobb); 4,5 felett–5,5 (jelenlegi tarifa) és 5,5 felett (jelenleginél kisebb).

„A 8 milliós Svédországban kb. 1 millió hőszivattyú üzemel, míg a 10 milliós Magyarországon csak egy pár ezer van belőle. Ki merné állítani, hogy a svédek, akik létrehozták az SKF-et, az Ericssont, a Volvot, a Saabot, a Scaniat, az Ikeat és pl. a TetraPak-

ot, buták lennének, vagy nem volna hajlamuk gazdaságosan gondolkozni?” (Prof. em. Török Vilmos)

Ismeretes, hogy a világpiaci kőolajár folyamatos növekedése minden energiahordozóra kihat, így egyre nagyobb szerepet kap az energiatakarékosság és ugyanakkor egyre gazdaságosabbá válik a hőszivattyús rendszerű megújuló energia-felhasználás.

A szakmai műhelyekben ma már széles körben ismert az ún. *Heller-terv* (2005-től). A projekt lényege, hogy hosszú távon a gázkonvektorokat, a kazánokat és gázbojlereket, valamint a villanybojlereket, továbbá az ún. „energiafaló légkondikat” váltsa fel a tömegigényeket kielégítő, különböző kivitelű és üzemmódú, és elsősorban geotermikus, hidrotermikus, légtermikus és hulladék (pl. csurgalékhévíz, távozólevegő) hőforrást hasznosító hőszivattyúk.

Ezeket Magyarországon kell gyártani, magyar munkaerővel kell az adott helyszínekre betervezni, telepíteni, szervizelni, és a terméket, a szolgáltatást, valamint a technológiát exportálni elsősorban Közép-Kelet Európában. Kitűnő műszaki tulajdonságokkal rendelkező termékek alkalmazásával – a hazai fejlesztésnek és gyártásnak köszönhetően – kedvező áron tehetők energiahatékonyabbá az épületeink. A magyar mérnökök egyik kiemelkedő apostolának, *Heller Lászlónak* mintegy hatvanöt éves tudományos műve, amely hungarikumnak számít, a hőszivattyúipar megteremtésével tárgyasodhatna az egész Kárpát-medencére kiterjedő *Wekerle-tervben* (kis- és középvállalkozások fejlesztését támogató magyarországi terv neve).

Dennis Meadows szerint van három fontos tudnivalónk (angolból fordította: ifj. dr. Zlinszky János):

„— *nem a technológián, hanem a társadalmon fog múlni, hogy elkerüljük-e az összeomlást;*
— *olyan gyors fordulatra van szükség, hogy egyszerűen nincs idő új tudás feltalálására várni;*
— *a meglévő tudást hosszú távon, tervezetten folyamatosan kell alkalmazni.*”

Ajánlott irodalom

Komlós F. – Fodor Z. – Kapros Z. – Dr. Vajda J. – Vaszil L.: Hőszivattyús rendszerek. Heller László születésének centenáriuma. Magánkiadás: Komlós F., Dunaharaszti, 2009.
www.komlosferenc.info

Komlós F. – Fodor Z.: Nem szívás! Érvek, számítások a hőszivattyús rendszer mellett. Mérnök Újság XVIII. évf., 2. szám, 2011. február (24 – 26. oldal).

<http://www.epitesztovabbkepzo.hu/tavoktatas/anyagok/>:
Hőszivattyús rendszerekről általában (19.) és a Hőszivattyús rendszerek rövid gyakorlati útmutatója (20.)

* Jelen írás első közlésben megjelent a www.tervlap.hu weblapon.