

ENERGIAHATÉKONYSÁG NÖVELÉSE

HŐSZIVATTYÚVAL*

Komlós Ferenc

ny. vezető-főtanácsos
okl. gépészmérnök
épületgépész

Mottó:

„A fenntartható építés: egészséges épített környezet létrehozása és felelősségteljes működtetése, ökológiai alapelvekre támaszkodva, és az energiaforrások hatékony felhasználására törekedve.”

(Charles J. Kibert)

Az épületek jelentős befolyást gyakorolnak a hosszú távú energiafogyasztásra. Jelenleg a lakások és az ún. terciér ágazat fogyasztása, amelynek meghatározó részét az épületek jelentik, a végső energiafelhasználás 40 %-át teszi ki az EU-ban, és hazánkban is hasonló ez az arány. Az országos energiamérleg javítása és a környezet kímélése egyaránt szükségessé teszi az épületek energiafogyasztásának mérsékelését.

Napjainkban különös tekintettel kell lennünk az EU direktíváira, amelyek hatálya ill. bevezetésének szükségessége belépésünkkel, azaz 2004. május 1-től kötelezővé vált. A Magyar Köztársaság EU-hoz történő csatlakozása minden szakembertől megköveteli műszaki-gazdasági gondolkodásának áttekintését, ezen belül annak vizsgálatát, hogy milyen módon változik szerepköre a csatlakozás után, és miként érinti személyét.

Úgy gondolom, hogy az európai „Nap Napja” (SunDay) gödöllői rendezvényén is időszerű idézni az európai alkotmánytervezet energiafejezetének egyik fő célját: „c) Az energiahatékonyság és az energiatakarékosság, valamint az új és megújuló energiaforrások kifejlesztésének előmozdítása.”

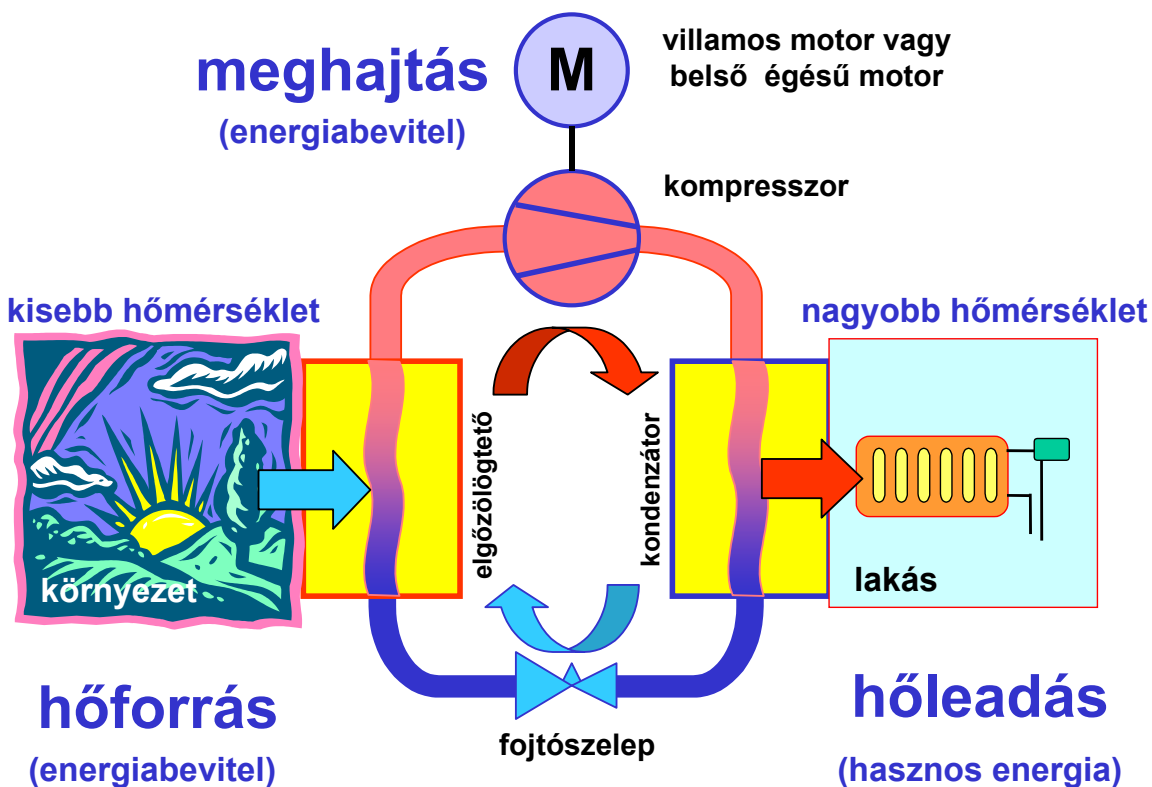
A legnagyobb energia-megtakarítást az energiatermelés és -felhasználás ésszerűsítésével, az építmények hőveszteségének csökkentésével, valamint a fűtőberendezések optimális, európai értékrend alapján történő kiválasztásával és üzemeltetésével érhetjük el.

Szakterületünkön jelenleg az értékrend átalakul: csökken a rövidtávú, és növekszik a hosszú távú érdek érvényesítésének szerepe, de napjainkban, sajnos, még csak a rövidtávú érdekek érvényesülnek. Bizonyára jelen rendezvény előadásai is hozzájárulnak a legnehezebb feladat megoldásához: gondolkodásunk megváltoztatásához, ezáltal az energiatudatos, környezetbarát magatartáshoz, a fenntartható építés útjára, való átállásra.

Az energiahatékonyságot javító, megújuló energiaforrásokat hasznosító eszközök közül a hőszivattyúkra országunk szakmai köreiből is fokozott figyelem hárul. Az energetikával foglalkozó szakemberek figyelmébe most ráirányult az Európai Parlament és Tanács 2002/91/EK (2002. XII. 16.) irányelve, amely az épületek energiafelhasználásával foglalkozik. Ez az irányelv több, szakmailag kiemelt jelentőségű feladat mellett rögzíti a hőszivattyú fogalmi meghatározását, és a hőszivattyús rendszerek létesítésének feltételeit meglévő és új épületeknél. Új törvény és/vagy új kormányrendelet és/vagy új miniszteri rendelet és/vagy új szabványok alkotása és helyes alkalmazása szükséges az előbbieken megnevezett, energetikai szempontból kiemelten jelentős EU-direktíva jogharmonizációja érdekében.

A hőszivattyú a következő energetikai feladatot végzi: az alacsony hőmérsékletű környezetből (*levegőből, vízből vagy földből*) hőt von el és azt egy nagyobb hőmérsékleten vezeti be az épületbe.

A hőszivattyú elvi működési ábrája



Így mondhatjuk: környezetből a hőt - külső energia befektetése árán - „szivattyúzza” a hasznosítható hőmérsékletre. Sok helyen - szinte mindenütt - van alkalmas környezeti hőforrás, amelyet csak hőszivattyúval lehet energetikailag kedvezően hasznosítani, ráadásul nem kell megvásárolni.

A hőszivattyúk a megújuló és a hulladékenergiák hasznosításával elősegítik a fosszilis tüzelőanyagok gazdaságosabb felhasználását, így jelentősen mérsékelik az építmények energiaellátásának üzemeltetési költségeit.

Energetikai szempontból kedvező, hogy a hőszivattyúk alkalmazhatók épületek fűtésére, hűtésére, de akár szellőzésére és használati melegvíz előállítására is. Napjaink leghatékonyabb műszaki eszköze annak, hogy energiát takarítsunk meg, és a szén-dioxid-kibocsátást csökkentsünk.

Új módszerek kifejlesztésén kell gondolkoznunk. A környezetvédelem növekvő szerepe, az energiaárak állandósult emelkedése, a hőerőművi berendezések átlagos hatásfokának emelkedése, a motorgyártás és a hűtéstechnika (*ezen belül különösen a kompresszorok, a munkaközegek és a szabályozás-vezérlés*) fejlődése, az épületek fokozott hőszigetelése következtében a technika mai szintjét képviselő hőszivattyúk az épületgépészetben új fejlődési korszak előtt állnak. Rövidtávon már a kazán mellett is be lehet tervezni a hőszivattyúkat. Elsősorban a környezeti levegő, mint hőforrás hasznosításra, bivalens, trivalens vagy multivalens rendszerként, alternatív üzemmódban működtetve. A bivalens, trivalens vagy multivalens rendszer két, három és háromnál több különböző energiára alapozott fűtési rendszer összekapcsolását jelenti. Ez különösen előnyös távfűtéseknél, mivel a tüzelőanyag átváltozásához rugalmasan tud illeszkedni, mégpedig úgy, hogy a távfűtés üzemeltetési költsége minél kisebb legyen, így a piaci árváltozások miatti rezsiköltség-növekedés elkerülhető, vagy csökkenthető.

A kishőmérsékletű fűtésekhöz (*max. 55 °C*) pedig monovalens hőszivattyús rendszerként, hálózati villamos energiához csatlakozva, ún. földszondás hőforrást felhasználva már megkezdődött az alkalmazásuk országunkban az új társasházi lakásoknál, nemcsak családi házaknál.

Energiagazdálkodási szempontból hangsúlyozom, hogy a hazai gyakorlatban leginkább elterjedt villamos hőszivattyúk alkalmazásakor a meglévő fűtőberendezéseknél a bivalens, trivalens, vagy multivalens rendszert és az alternatív üzemmódu működtetést célszerű választani, mert ekkor nincs szükség az erőművek teljesítményének növelésére. Ebben az esetekben a fűtési energiaigény jelentősen nagyobb részét a hőszivattyú fedezi, és csak a téli hidegebb időben van szükség kazánra. A korszerű hőszivattyús rendszer elvileg szinte minden meglévő melegvíz üzemű központi fűtőberendezéshez csatlakoztatható.

A hazai energia- és árviszonyok között a villamos fogyasztás völgyidőszakának a fogyasztó oldali növelése előnyös. Kellő úrtartalmú melegvíz-puffertárolóval a csúcsidőszakokat át lehet hidalni (*külön mérővel, a villamos fűtésű melegvítárolóhoz hasonlóan*). A hőtárolással kombinált völgyidőszaki ellenállásfűtés széleskörűen elfogadott módszer a használati melegvíz készítésére, sőt még helyiségfűtésre is. A mai napig jelenleg is használatosak az „éjszakai árammal” működő hőtárolós kályhák.

A különféle hőszivattyúk közé sorolható a széles körben ismert villamos kompresszoros hőszivattyú mellett a Magyarországon jelenleg még elterjesztésre váró földgázmotoros hőszivattyú és a szintén gázzal működő, abszorpciós sűrítésű hőszivattyú.

A különféle hőszivattyúk hajtására és a szokványos hőtermelő készülékeknél különböző energiahordozókat alkalmazunk. Energetikai összehasonlításukkor különböző tényezőket kell figyelembe vennünk, és az energiaátadás egész láncát meg kell megvizsgálnunk, a primerenergia-termeléstől az energiaszállítás utolsó fázisát biztosító berendezésig, a fogyasztók által felhasznált hőig.

A jövő technikájával kapcsolatban azt is fontos kiemelten hangsúlyozni, hogy a hőszivattyú működtetése, ill. a bevezetett energia is származhat megújuló energiaforrásból, vagy hulladékhőből. Az előbbire példaként szolgálnak a szél-erőmű, a napelemes erőmű, a víz-erőmű, és a biomassza tüzelőanyagú villamos erőmű, valamint a bioüzemanyaggal ill. biodízzel vagy biogázzal működő belsőégésű motor, amelyek a hőszivattyúk kompresszorát hajtják. Utóbbira példa az abszorpciós sűrítésű hőszivattyú, ahol a bevezetett energia lehet hulladékhő is nevezetesen: pl. sarjűgőz.

A múltban az energiaárak országunkban alacsonyok voltak, nem tükrözték az energia valós értékét, az energia hatékony felhasználására kevés volt az ösztönzésük. Ezután a beruházási költség és az éves üzemköltség mérlegelésénél a környezetterhelés szempontjának meghatározónak kell lennie a gazdaságossági számításnál, mert a jövőt érintő döntéseinknél növekvő mértékben kell figyelembe venni a távlati kihatásokat. A fejlett országokban a hőszivattyús rendszerek nem csak a rövid- és hosszú távon növekvő energia árak miatt, hanem a környezetvédelem növekvő népszerűsége következtében is redkivüli mértékben terjednek. Pl. Svédországban az értékesítés 2000-ben 24 000 db és 2002-ben 39 602 db, Norvégiában pedig 2001-ben 6 500 és 2002-ben 15 000 db volt az eladott hőszivattyúk darabszáma (*Scanvac Newsletter 2/2003. 11. old.*).

A fentiekre is tekintettel, világosan kell látnunk, hogy jövőnket hosszú távon csak a fosszilis energiaforrások (*elsősorban a szén, a kőolaj és a földgáz*) teljes körű kiváltásával leszünk képesek megőrizni.

Ismételten hangsúlyozom, hogy a megújuló energiaforrásokkal a fosszilis energiaforrások felhasználását kell csökkenteni, mert ezzel válik lehetővé az éghajlatvédelem, ezen belül az üvegházhatást kiváltó gázok kibocsátásának csökkentése. Továbbá, hogy a megújuló energiaforrások:

- a biomassza (*elégetése során ugyanúgy keletkeznek füstgázok, mint a fosszilis tüzelőanyagok eltüzelésekor, de a keletkező CO₂ a vegetációs-körforgás során újra, mint élő szerves anyag jelenik meg, így nem növeli a légkör üvegház-hatását*),
- a geotermikus energia (*földhő*),

- a napenergia,
- a szélenergia,
- a vízenergia, valamint ide sorolható
- a hulladékból (*a szelektív gyűjtésű szeméthasznosításból*) származó

energia, amelyek alkalmazása az épületgépészet széles területén egyre nagyobb jelentőséget fog kapni. Felsoroltak azok a főbb energiaforrások, amelyek jelenleg az emisszió-csökkentéshez hozzájárulnak. Példaként jelzem, hogy az energetikai növénytermesztéssel összekötött távfűtő hálózat hőellátását, ahol a meglévő kazán mellett vagy helyett a megújuló energiát mind többet felhasználnak, ott a lakossági távhő ára várhatóan csökkenthető. A mindenkori energiaár változása alapján a primertüzelőanyag-váltás lehetővé válik, ha a berendezés már rendelkezésre áll. A távfűtésnél, különösen a lakótelepi panel-lakások használóinál az üzemeltetési költség csökkentése hosszú távon jelentős előnyként jelentkezik. Az egyes fogyasztók, nevezetesen az épületek és lakások hőellátása ill. a fogyasztás külön-külön való mérése (*a hőmennyiségmérés, költségelosztók*) a gyakorlatban megoldott.

Műszaki múltunkra való tekintettel megemlítem, hogy Magyarországon a belsőégésű motorok gyártása gáz- és „petróleummotorokkal” a Ganz- & Társa Vasöntő és Gépgyárban, 1888-ban kezdődött. Bánki Donát (1859-1922) és Csonka János (1852-1939) szabadalma alapján 1893-ban készült az első magyar benzinmotor. Bánki Donát mindenekelőtt a gázmotorok terén fejtett ki külföldön is elismert tevékenységet, vízturbina találmányával (1916) a nevét híressé tette. A Bánki-Csonka motorokat a Ganz-gyár sorozatban gyártotta.

Remélem, hogy a meglévő adottságainkhoz (*a jelenleg kiépített földgázvezeték hálózati-rendszerünk a települések száma tekintetében már 93%-nál tart*) illeszkedő földgázmotorral hajtott hőszivattyú, amely a környezeti levegő hasznosítását végzi, elfoglalja majd méltó helyét az épületgépészet széles területén. Tekintettel arra, hogy a villamos energia nem primer energia, hanem szekunder energia. Így az országos villamos-hálózatra termelt villamos-energiánál nagyobb mértékű veszteségek és környezeti károk keletkeznek (*e probléma hasonlít az elektromos- vagy földgázkazán kérdéshez*). Feltételezésem indoklására – többek között – még felhozható példának a svájci hőszivattyú beépítések is, ahol a környezeti levegőt (*mivel az megújuló energiának tekinthető, hiszen az a napenergia végtelen méretű hőtárolója*) hőforrásként használják a hőszivattyúk 60%-nál.

Talán ezen a rendezvényen viccesen úgy is fogalmazhatok, hogy mi van akkor, ha nem fúj a szél? Ekkor a környezeti levegőből nem lehet elektromos energiát nyerni, de ekkor is lehet hőszivattyúval hőenergiát „termelni”. Nyilván az előzőhöz villamos szél erőműre, az utóbbihoz pedig lehetőleg olyan

hőszivattyúra van szükségünk, amit nem szélgenerátor hajt. *(Jelzem, hogy nem vettem figyelembe a vicces példánál a napelemes villamos-energia rendszereket.)* Ismeretes, hogy megújuló energiák a „híg”, és nem a „sűrű” energiák közé tartoznak, de napjainkban, nem lehet biztonsági okból sem pl. „mikro” nagyságú atomerőművet létesíteni az épületekhez, épületcsoportokhoz, lakótelepekhez, távfűtéshez, településekhez, kistérségekhez. A decentralizált energiatermelést csak az adott helyhez illeszkedően lehet gazdaságosan létrehozni. Ez előnyös energetikailag, mert kedvező az energiatermelési és hálózati hatásfoka. Ezzel összefüggésben a viccet félretéve idézem a Nemzetközi Energia Ügynökség 1999-ben rögzített megfogalmazását:

„A világ most a fenntartható energiarendszerre való elkerülhetetlen áttérés kezdeti időszakában van, az a rendszer pedig nagyrészt a megújuló energiaforrásokra fog támaszkodni.”

A hőszivattyúk egy 1997-es felmérés szerint globálisan 6% CO₂-csökkenést eredményeztek. A felmérést végző hőszivattyús nemzetközi szervezet programjában 2010-ig, várhatóan, 16%-os érték szerepel.

A hőszivattyúk megfelelő alkalmazásának elterjesztésével jelentős javulás érhető el hazánk energiagazdálkodásában és környezeti állapotában. Országunk szakmai hagyománya *(múltunk)*, éghajlata *(a fűtési idény külső hőmérsékletértékei)*, termőföldje *(biomassza-termesztés: energiaerdő, energiafű stb.)*, a Kárpát-medencében lévő viszonylag vékony földkéreg *(a földhő)*, valamint a legfőbb hasznosítható szellemi tőkénk *(az emberi tudás)* kedvező peremfeltételek a hőszivattyús technológiának, a hőszivattyús rendszereknek, amelyek igazi alternatívát jelentenek a tisztább környezetért.

Hőszivattyús rendszerek megvalósítására hazai adottságaink, lehetőségeink műszaki szempontból előnyösek. A vázoltak alapján mondható, hogy a hőszivattyú energiatakarékos és környezetbarát gép, beépítése megteremti az építés és a környezet harmóniáját, és alkalmazásával emberbarát fűtési *(hűtési)* rendszerek valósíthatók meg. Hazánkban a földgázprogramhoz hasonló idő alatt komplex módon *(gyártástól a szervizig)* elterjedhet, és hozzájárulhat a környezetvédelmi iparunk fejlődéséhez. Erre a tisztelt hallgatóim természetesen figyelemre méltó ráhatással lesznek.

**A fenti előadás elhangzott az európai „Nap Napja” (SunDay) XI. gödöllői rendezvényén 2004. június 13-án a Szent István Egyetem (Gödöllő) Földszinti Rektori Dísztermében. A rendezvény helyi szervezője a SZIE Fizika és Folyamatirányítási Tanszéke volt.*

Az előadás nyomtatott formában megjelent:

- Magyar Energetika XII. évf. 5. szám, 2004/5. pp. 41-43
- Építésügyi Szemle XLVI. évf. 2004/4. pp. 101-103
- Mérnök Újság XI. évf. 8-9. szám 2004. augusztus-szeptember pp. 41-43
- Építés-Szerelés® Épületgépészet IV. évf. 12. szám 2004/12. pp. 32-34
- Magyar Jövő XIII. évf. 2005/3. pp. 92-95