

AKTUÁLIS

A hőszivattyúk gyakorlati alkalmazásának lehetőségei a mezőgazdaságban

Mottó:

„Lehetetlen egy probléma megoldása azokkal a módszerekkel, amelyek magát a problémát hozták létre.”

(Albert Einstein)

ÖSSZEFOGLALÁS

Földünk súlyos problémája a környezetszennyezés. „Mentsük meg a Földet!” Az emberi élet minőségének javítása és a magasabb komfortigények egyre jobb kielégítése a megújuló energiák hasznosításában rejlik. A hőszivattyú energiatakarékos és környezetbarát gép: beépítése megteremti az épített és a természetes környezet harmóniáját, a Föld melegedését és a káros légszennyezést csökkenti, alkalmazásával emberbarát fűtési rendszerek valósíthatók meg. A megújuló energiák hasznosításának eszközei decentralizálhatók, üzemeltetési költségük kevesebb a hagyományosokénál, használatukkal fokozatos lesz az „átmenet” a kimerülő energiaforrások és az új, megújuló energiaforrások hasznosítása között.



1. ábra

A fenntartható fejlődés útja:
az emberhez méltó környezet létrehozása

(Forrás: Ecological Footprints of Nations, How much nature do they use? – How much nature do they have? Centro de Estudios para la Sostenibilidad, Mexico, 1997. 03. 10. p. 5.)

A Föld megmentése (1. ábra) csak úgy lehetséges, ha a globális szennyezőanyag-kibocsátást a jelenleginek a töredékére csökkentjük. Világosan kell látnunk, hogy jövőnket hosszú távon csak a fosszilis energiaforrások kiváltásával leszünk képesek megőrizni, és már napjainkban növelnünk szükséges az energiahatékonyságot a fosszilis energiaforrások ésszerűbb hasznosításával.

A világgazdaság biztonságát egyre nagyobb veszélybe sodorja a fosszilis energiaforrások egyre intenzívebb kimerítése és a veszélyessé vált éghajlatváltozás növekvő károkat okozó hatása. Kevesebb energia és ennek hatékonyabb felhasználása szükséges a megújuló energiaforrások gazdaságába való átmenethez. A szakirodalom szerint (2005 A világ helyzete. Újrágondolt biztonság) a világ jelenlegi, 10-12 billió \$ értékű energia-infrastruktúrájának teljes átalakítása 30-40 évet vesz igénybe, és mintegy 16 billió \$-ba fog kerülni. Vajon a kormányokban és az emberekben lesz-e elég akarat a cselekvéshez? Hiszen a nem megújuló energiák árai jelenleg erősen támogatottak, mert nem tartalmazzák az egészségi és környezeti károk költségeit, illetve a nem megújuló energiaforrásoknak a jövő nemzedékek számlájára történő pazarlásának költségét!

Az energiaforrások kb. háromnegyed részét importáljuk, és emellett a megtermelt összes energiának már több mint a felét helyiségfűtésre és vízmelegítésre (használati és technológiai meleg víz) használjuk. A komfortigények növekedése és a nem hagyományos építési anyagok, építési technológiák miatt újabb tendenciaként emelkedik a nyári hűtési energiafelhasználásunk is. Igen kedvezőtlen a nyári csúcs, ami a klímagépek energiaigénye miatt jelentkezik, túlnyomóan a nagy létesítményeknél: bevásárlóközpontok, irodaházak, közintézmények, állattartó telepek stb. Az épületek üzemeltetésének jelentős a befolyása a hosszú távú energiafelhasználásra.

A nap-, a szél- és a vízenergia hasznosításának lehetősége országunk egyes területein ugyanúgy különböző, mint a biomassza, a geotermikus energia és a kommunális hulladékok hasznosításának lehetősége. Megfelelő közgazdasági feltételek kialakításával ezen energiaforrások előnyösen hasznosíthatók az ott élő emberek javára. Adott területen, térségben ezek közül bármelyik meglévő megújuló energiaforrás hasznosításának lehetőségét meg kell vizsgálni, és hasznosítását el kell bírálni a meglévő körülmények figyelembevételével. Szükséges, hogy e célok megvalósítását az energia-, a környezetvédelmi és a közgazdasági szabályozás, valamint a pénzügyi támogatások elősegítsék.

A magyarországi energiapolitika meghatározásában a „szennyező fizet” elv látszólag felbukkan, de az energiapolitikai programok, törvények és jogszabályok hatástalanul tükrözik ezt vissza. A programok legfőbb elemét a

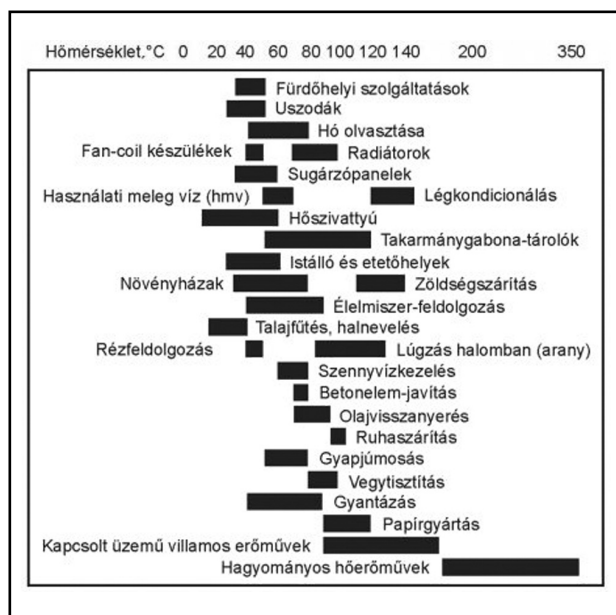
különbéféle támogatások jelentik, amelyek leginkább állami költségvetésből, külföldi támogatásból, esetleg segélyekből származnak, és csak kismértékben támaszkodnak szennyezésre kivetett adó-, illetve díjbevételekre. A környezeti megfontolásokat az energiamegtakarítás és az energiahatékonyság mértékéig veszik figyelembe. Ezek környezeti szempontból ugyan fontos tényezők, de az energiahordozók abszolút szintjének problémája és az energiahordozók hozzáféréseinek kérdése egyaránt figyelmen kívül marad.

A magyar energiapolitika nem biztosít kellő súlyt a megújuló energiaforrásoknak, a hőenergiát „mostohagyereknek” tekinti. Fontos feladat a helyi szinten felmerülő energiaügyekre való nagyobb összpontosítás, az energiarendszer decentralizálásának előmozdítása!

A rossz döntések, például amikor ragaszkodunk a megrogzított dolgokhoz, vagy egyszerűen hagyjuk folyni az eseményeket a maguk útján, vélhetőleg olyan korba vezetnek bennünket, amelyben a jelenlegi energiarendszer gazdasági, polgári és éghajlati traumái csak még tovább súlyosbodnak. (Forrás: 2005 A világ helyzete című könyv. A washingtoni Worldwatch Institute jelentése a fenntartható társadalomhoz vezető folyamatról, Föld Napja Alapítvány.)

Az ember akkor óvja legjobban egészségét, az állatokat és a növényeket, ha az ipar, a mezőgazdaság, a kereskedelem, a szolgáltatás stb. területén a környezetet a lehető legkevésbé terheli. Ezzel szemben áll a hagyományos energiahordozók felhasználása érdekében szorgoskodók azon érvelése, amely minden megújuló energiahordozót hasznosító eszköz elterjesztésével kapcsolatos kezdeményezést a megtérülés és a versenyképesség szempontjából elemez, abban a reményben, hogy nem lehet gyors áttörés ezen a területen, és így a hagyományos hőtermelő eszközök monopolhelyzete sem változhat meg.

A Föld gigantikus mennyiségű hőenergia forrása. Benne hazánk geotermikus energiaforrásai is nagyok, ezért érdekeltek vagyunk a geotermikus energiaforrások minél jobb megismerésében, beleértve a kiaknázására irányuló kutatásokat is. A két világháború között fűrt meddő szénhidrogénkutak közül sokat termálkúttá alakították át. Ezeket elsősorban balneológiai célra hasznosították. De a mezőgazdasági hasznosításban, így pl. az üvegház, a fóliasátor, az állattartó telepek geotermikus hőellátásában is világszerte előreléptünk.



2. ábra

Lindal-diagram (Forrás: Lindal, 1973.)

A 2. ábrán látható Lindal-diagram a termálhő-hasznosítás különböző tartományait foglalja össze. Két fontos szempontra hívja fel a figyelmet, nevezetesen a kombinált hasznosítás elősegíti a geotermikus projektek megvalósíthatóságát, ugyanakkor a készlethőmérséklet korlátozza a lehetséges hasznosítást.

A geotermikus energia vízkiemeléses nyérése mindinkább háttérbe szorul, és a hőszivattyúk térnyerése várható. A hőszivattyúk 5-30 °C hőmérsékletű talajok, illetve sekély (mintegy 300 méter mélységig) víztartók hő-

1. táblázat

A VILÁG GEOTERMIKUS ENERGIÁJÁNAK
KÖZVETLEN FELHASZNÁLÁSA 1995, 2000, ÉS 2005-BEN

Forrás: Gööz L.: <http://www.kvvm.hu/szakmai/klima/>

A technológia megnevezése	1995		2000		2005	
	TJ/év	%	TJ/év	%	TJ/év	%
1. Hőszivattyú	14,617	13,0	23,275	12,2	86,673	33,2
2. Kommunális fűtés	38,23		42,926		52,868	
3. Növénytermesztés	15,742		17,864		19,607	
4. Haltenyésztés	13,493		11,733		10,969	
5. Terményszárítás	1,124		1,038		2,013	
6. Ipari hasznosítás	10,12		10,22		11,068	
7. Fürdők, balneológia	15,742		79,546		75,289	
8. Légkondicionálás	1,124		1,063		1,885	
9. Egyebek	2,249		3,034		1,045	
Összesen:	112,441	100%	190,699	100%	261,418	100%

tartalmát hasznosítják, a Lindal-diagram szerint legfeljebb 60 °C-ig.

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a geotermikus hőszivattyúk elterjedtségének erőteljes növekedése az utóbbi öt év alatt következett be. Világszerte felismerték: a geotermikus hőszivattyú egyre inkább megfelel a következő gazdasági követelménynek; egy új berendezés alkalmazása akkor válik gazdaságossá, akkor terjed ilyen mértékben, ha a technológia éves energiafogyasztása és az egy évre eső beszerzési költsége kisebb, mint a hagyományos megoldás primerenergia-fogyasztása. Az ebből származó energiamegtakarítás eredménye fedezi, esetleg meghaladja az új berendezés, nevezetesen a geotermikus hőszivattyú beruházási költségét.

Teljesen új eljárások ipari megvalósítására került sor, amelyek elsősorban a tüzelőanyagok hatékonyabb felhasználását és a környezetet szennyező anyagok csökkentését segítik elő. Ezek közé tartozik a hőszivattyús technika is, ami nem új, mégis a különböző országok energiaellátási politikájában az első energiaválságig alárendelt szerepet játszott, és számos helyen, hazánkban is jelentéktelennek tekintették. Napjainkban egyre több országban nő a korszerű hőszivattyúkra és hőszivattyús rendszerekre alapozó energiaellátási megoldások száma.

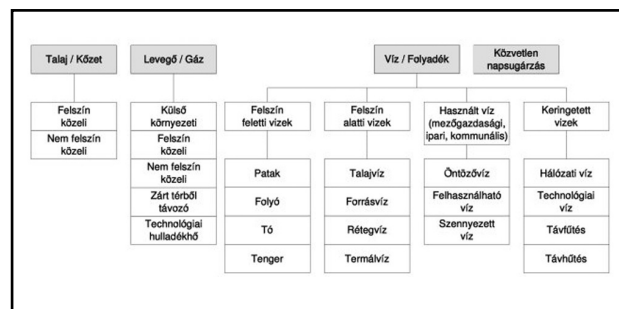
A villamos fűtés mindenki számára ismert, jelentős költsége miatt ma nem tekinthető energiahatékony módszernek. A hőszivattyús fűtéstechnika ezzel szemben a tisztán villamos fűtéshez használható villamos energia töredékét használja fel arra, hogy a többi hőt valamely külső közegből „beemelje”. Ez a jövőben fontos szerepet játszhat országunk energiaellátásában, és lakossági (társadalmi) méretekben segítheti a Kiotói Egyezményben és a magyar országgyűlés által elfogadott EU-alkotmány energiafejezetében foglaltak megvalósítását.

Sürgeti e feladat végrehajtását a kőolajár gyakorlatilag állandó növekedése, és a klimatizálás (légkondicionálás), hűtés elháríthatatlan igénye! Mi, szakmailag felkészült értelmiségiek segítsük ezt, ahol csak tudjuk, és ne engedjük meg az elmaradottságunkra hivatkozó hibás hazai gyakorlatot, a tétovázást, az elindult fejlesztő munka lassítását, elodázását!

A hőszivattyú a megújuló energiát hasznosítani képes eszközök egyike. A hőszivattyú az alacsony hőmérsékletű környezetből (levegőből, vízből vagy földből) hőt von el, és azt egy nagyobb hőmérsékleten teszi felhasználhatóvá, pl. egy építményben. Így mondhatjuk: a környezetből a hőt – külső energia befektetése árán – „szivattyúzza” a hasznosítható hőmérsékletre. Szinte mindenütt van alkalmas környezeti hőforrás, amelyet csak hőszivattyúval lehet energetikailag kedvezően hasznosítani, ráadásul a hőforrás hőhordozóját sem kell megvásárolni. Igény szerint télen fűteni, nyáron pedig hűteni lehet az építményt hőszivattyúval, továbbá a használati vagy egyéb technológiai célú meleg víz az egész év során előállítható vele. Az építmények fűtési költségének radikális csökkentése – tekintettel a tartós használatra – gazdaságilag kiemelten előnyös a gazda vagy a lakók számára. A hőszivattyú a mezőgazdaságban hasznosítható pl. a víz temperálására, talajfűtéshez vagy az állattenyésztés hőigényeihez.

A 7. ábrán az is látható, hogy hőszivattyús rendszeren a bevezetett hőt, a kompresszor energiaellátását, a hőforrásokhoz kapcsolódó berendezéseket (elpárolgatót oldal), valamint a hő hasznosításához kapcsolódó berendezéseket (kondenzátoroldal) együttesen értjük.

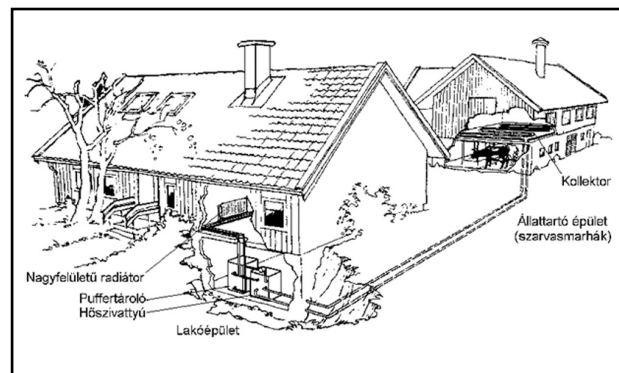
A hőszivattyú elvi felépítése a hűtőberendezéssel azonos részekből áll (két hőcserélőből, az elpárolgatóból és a kondenzátorból, a kompresszorból és expanziós szelepből), a hűtőközeg (munkaközeg) körfolyamata is megegyezik, de a hőszivattyú itt célszerűen nem az elpárolgatóval elvont, hanem a kondenzátorban leadott hőmennyiséget hasznosítja.



3. ábra

A hőszivattyúk lehetséges hőhordozóinak, illetve hőforrásainak csoportosítása

A 3. ábra a többféle hőhordozót, illetve hőforrást csoportosítva mutatja. Az adott alkalmazási helyen mindig részletesen vizsgáljuk meg, hogy melyik hőforrást választjuk ki a helyi lehetőségek közül. Pl. a Genfi-tó vizével hőszivattyú segítségével szállodákat és egyéb épületeket



4. ábra

Családi ház fűtése hőszivattyúval (Forrás: LODAM cég)

fűtenek. Felhívom a figyelmet a csoportosításban szereplő jelentős mennyiségű hulladékhőre, amelyek hagyományosan a léghő melegítik, pedig hasznosításuk sok esetben hőszivattyúval megoldható. Például a hévizek, illetve a hasznosított temálvizek csurgalékvizei, szennyvíztelepeken a hulladékenergia felhasználása. Példaként említem, hogy Stockholmban a városi szennyvíztisztító megtisztí-

tott, elfolyó vízének hőjét hasznosítják hőszivattyúkkal egy 150 MW hőteljesítményű távfűtésben. Jelzem, hogy a távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvényünk a fogalom-meghatározásoknál felsorolja a hőszivattyút is, mint távhőtermelő létesítményt.

A 4. ábrán egy családi házat fűtő, hulladékhőt hasznosító hőszivattyú elrendezése látható. Itt az állattartó épület fűdém szerkezetéhez erősített kollektor az állatok által leadott hőt hasznosítja. A folyamatosan keletkező értékes hulladékhő a villamos hőszivattyú hőforrása. Ezzel az istálló közelében lévő lakóépület kis hőmérsékletű, radiátoros központi fűtése gazdaságosan megvalósítható.

Szintén példamutató alkalmazást szemléltet az 5. ábra. Ezen decentralizált villamosáram-termelésű növényház hőszivattyús rendszerének néhány fotója látható.

Az 5. ábra bal oldali fényképe közelről mutatja a hőszivattyú elpárologtatóját és a gépházat. A középső képen látható a növényház és mögötte a szélérőmű (szélcsend esetén a hőszivattyú kompresszorát a hálózati árammal üzemeltetik, vagy működtetik). A jobb oldali képen a 600 m²-es növényház levegő-víz hőszivattyús hőellátása látható (Írország, 1986).

Napjaink – és a jövő – technikájával kapcsolatban arra is fontos felhívni a figyelmet, hogy nemcsak a hőforrás, hanem a hőszivattyút működtető energia is származhat megújuló (kifogyhatatlanul rendelkezésre álló) energiahordozótól, amit a 2. táblázat szemléletesen mutat be.

A 2. táblázatból látható, hogy a hőszivattyú villanymotorjának hajtásához használt villamos áram forrása többféle megújuló energiaforrás (Nap, szél, víz, biomassza, földhő) is lehet. Hasonlóan szintén többféle megújuló energiaforrásból, illetve biomasszából (biogázból) is származhat a belső égésű motor hajtóanyaga, lásd a 6. ábrát.



5. ábra

Növényház hőszivattyús rendszere (Forrás: No 81. European Community Demonstration projects for energy saving and alternative energy sources)

2. táblázat

A HŐSZIVATTYÚK FŐBB HŐFORRÁSAI ÉS A KOMPRESSZORMOTOR HAJTÁSA

Megújuló energiaforrások és -hordozók

Nap

beleértve a felmelegített földi léghő és a földfelszín (környezeti levegő, talaj, felszíni víz, talajvíz) hőtartalmának, valamint a sugárzási energia közvetlen és naperőművi felhasználását

Szél

beleértve a szélérőművi (mozgási energia átalakítás) felhasználását

Víz

beleértve a vízerőművi (helyzeti és/vagy mozgási energia átalakítás) felhasználását

Biomassza

(szilárd, folyékony és gáz halmazállapotú tüzelőanyag) beleértve a villamos erőművi felhasználását

Földhő

(geotermikus energia: a Föld belsejének hőtartaléka, amely túlnyomórészt a földkéreg és a köpeny hosszú felezési idejű radioaktív elemeinek bomlási hőjéből származik) beleértve a hévízben (felszín alatti víz) és a kőzetben tárolt hő, valamint a geotermikus erőművi felhasználását

a kompresszor motor hajtása

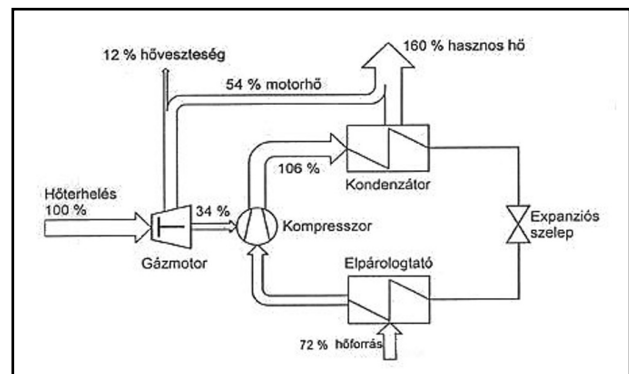
Villamos motor

Belső égésű motor

beleértve az előállított folyékony vagy gáz-halmazállapotú üzemanyag (bioetanol, biodízel, biogáz, biometanol, bio-dimetil-éter, bio-ETBE*, bio-MTBE**, szintetikus bioüzemanyagok, bihidrogén, tiszta növényi olaj) felhasználását

*bio-ETBE (etil-tercier-butil-éter): bioetanol alapon előállított etil-tercier-butil-éter, amelynek térfogat-százalékos bioüzemanyag-hányada 47%

**bio-MTBE (metil-tercier-butil-éter): biometanol alapon előállított üzemanyag, amelynek térfogat-százalékos bioüzemanyag-hányada 36%



6. ábra

A gázmotorhajtású hőszivattyú energiahasznosítása (Forrás: Ruhrgas AG)

3. táblázat

**A SÓLÉ/VÍZ ÉS VÍZ/VÍZ HŐSZIVATTYÚK MÉRÉSI ADATAI
KÜLÖNBÖZŐ PRIMER OLDALI BE- ÉS SZEKUNDER OLDALI
KIMENŐ HŐMÉRSÉKLETEK ESETÉN**

Típus	B5/W35	B0/W35	W10/W35	W10/W50
Thermalia 8P	COP = 5,1	COP = 4,5	COP = 5,8	COP = 3,9
Thermalia 15HP	COP = 5,4	COP = 4,7	COP = 6,0	COP = 4,2

4. táblázat

**A LEVEGŐ/VÍZ HŐSZIVATTYÚK MÉRÉSI ADATAI
KÜLÖNBÖZŐ PRIMER OLDALI BE- ÉS SZEKUNDER OLDALI
KIMENŐ HŐMÉRSÉKLETEK ESETÉN**

Típus	A2/W35	A-7/W35	A2/W50	A-7/W50
Genius 08	COP = 3,5	COP = 2,6	COP = 2,5	COP = 1,9
Genius 12	COP = 3,5	COP = 3,0	COP = 2,5	COP = 2,2

A fenti 3. és 4. táblázat Hoval Herzog AG gyártmányú néhány villamos hőszivattyú típusvizsgálatának eredményét rögzíti. A közeget jelölő betűjel utáni számok °C-ban értendők (forrás: WPZ Wärmepumpen – Testzentrum).

A földfelszín közeli levegő, mint hőforrás mindenütt és korlátlan mennyiségben rendelkezésre áll. Viszont a hőmérséklete akkor a legkisebb, amikor a fűtési igény a legnagyobb. A hőszivattyús üzem akkor gazdaságos, ha az energiamegtakarítás nagyobb a hőszivattyús beruházás költség-többleténél. A levegő-víz hőszivattyú az a típus, amely a fűtési igény jelentős időtartamában a fűtést gazdaságosan biztosítja, pl. Németországban elterjedten használják. Egy másik példa, hogy az előbbieken említett svájci cég eladott hőszivattyúinak 60%-a levegő-víz hőszivattyú.

Meleg vizes központi fűtőberendezés esetén pl. minél nagyobb fűtőfelületet méretezünk, annál kisebb lehet az előremenő fűtővíz-hőmérséklet és annál nagyobb a hőszivattyú elérhető COP- (coefficient of performance), illetve teljesítménytényezője (ϵ), amelynek meghatározására a következő összefüggés érvényes:

ϵ [kW/kW] = fűtésre hasznosítható hőáram / működtesítéshez bevezetett teljesítmény (= COP)

Az ϵ , illetve a COP a $T_c/(T_c - T_0)$ törttel is arányos, így értékét a hőforrás ($\sim T_0$) és a fűtési hőmérséklet ($\sim T_c$), és e két tényező időbeli alakulása határozza meg. A hőszivattyú, mivel a hűtőgépből „származtatható”, a kivitelétől függően alkalmazható hűtésre is. A fűtésre és hűtésre egyaránt alkalmas hőszivattyút „többcélú” berendezésnek nevezzük. Az egyidejű fűtés és hűtés megoldású hőszivattyús rendszereket kiemelten ösztönözni kell, mivel különösen gazdaságosak.

A melegvízüzemű központi fűtőberendezésekhez energiamegtakarítási célból lehet hőszivattyút kapcsolni.

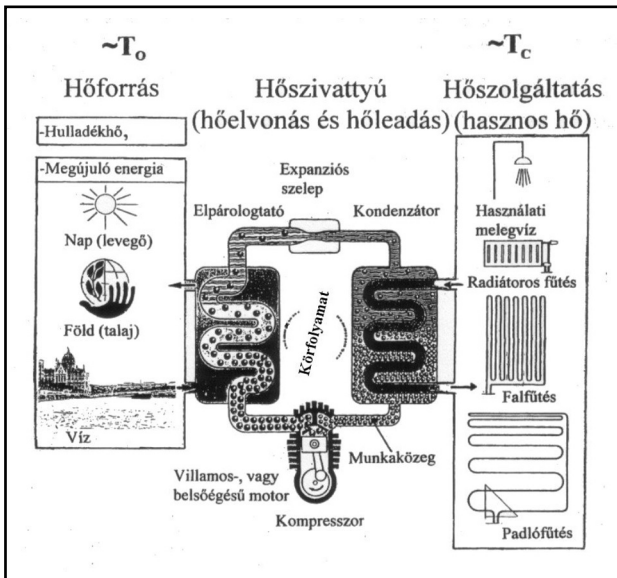
Ugyanakkor a CARNOT-hatásfok képletére, illetve a hőfok-határookra gondolva kiemelten hangsúlyozni szükséges, hogy a nagy COP-, illetve teljesítménytényező elérését a kis hőmérséklet-különbség hozza létre! Így pl. arra kell törekedni, hogy a hőszivattyú hőforrása minél nagyobb hőmérsékletű, a fűtési előremenő hőmérséklet pedig minél kisebb legyen! Kitörést hozhat országunk fejlődésében értékes energiahordozóink ésszerű felhasználásának eszköze: a hőszivattyú. Az energiamegtakarításon túl olyan energiahordozót használ fel, amivel elkerülhető a szén-dioxid (CO₂) kibocsátás növekedése! Sőt, globálisan CO₂ – és légszennyezés-csökkenést jelent a használata! Megítélésem szerint, ha a gépészetben a XIX. század a gőzgép, a

XX. század az elektromosság korszaka volt, akkor a XXI. század leginkább a hőszivattyú korszakává válik!

A jelenlegi villamos- és földgázenergia-árak régóta nem reálisak, a piaci versenyt eltorzítják, és a már több évtizeden keresztül tartó fokozatos áremelkedés, a megszokások miatt nem ösztönöz kellően az energiatakarékoságra. Vélhetőleg nem lesz már több éven keresztül hasonló ár- és tarifapolitika az elektromos áram és hőenergia pénzügyi szabályozásában, mert a jelenlegi rendszer a korrupciót és a konfliktusokat táplálja és határozottan gátolja fejlődésünket is.

A legnagyobb energiamegtakarítást az energiatermelés és az energiafelhasználás ésszerűsítésével, az építmények hővesztésének csökkentésével, valamint a fűtőberendezések optimális, európai értékrend szerinti kiválasztásával és üzemeltetésével érhetjük el. Így a környezet terhelésének mérsékelésével javulhat a társadalom egészsége, életminősége.

A 7. ábrán kishőmérsékletű hőenergia hasznosítása látható hőszivattyús rendszerrel. Az elvi ábrán felismerhető, hogy a megújuló energiák közül a vízenergiát, mint kisebb hőmérsékletű hőenergia hőhordozót a Dunával ábrázoltam. Ennek az is az oka, hogy a műszaki életünk világhíressége, Dr. Heller László (1907–1980) műegyetemi professzor, akadémikus 1948-ban, amikor a doktori disszertációját védte meg Zürichben, annak témájával a hőszivattyúk alkalmazásának technikai-gazdasági feltételeit választotta. Kő Pál – jeles szobrászunk – 2003-ban felavatott alkotásán (Bp. XIII., Váci út 1–3.) Heller László neve is szerepel. A hőenergetikával foglalkozó iskolateremtő professzor elképzelései között szerepelt az Országához és a Műegyetem fűtése is Európa második legnagyobb folyójával. A hőszivattyúk világméretű terjedésével gondolatai napjainkban igazolódnak. Példa erre az új berlini



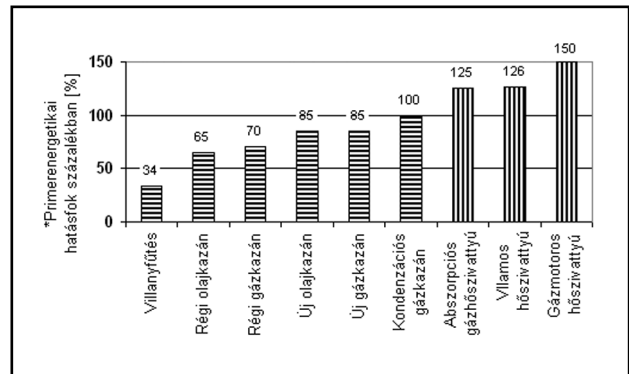
7. ábra

A legegyszerűbb kompresszoros hőszivattyús rendszer vázlata
(Forrás: EVN Energie-Versorgung, Niederösterreich Aktiengesellschaft 1994. p. 4.)

Bundestag épületének fűtése és hűtése. Itt a hőszivattyús berendezést úgy alakították ki, hogy megfelelő átkapcsolással télen fűtő-, nyáron pedig hűtőberendezésként üzemeljen.

A hőszivattyús rendszerek kiemelkedően jó „hatásfokáról” a 8. ábra oszlopdiagramja ad meggyőző tájékoztatást.

Az önkormányzatok szerepe nemcsak a riói dokumentumokban (a *Feladatok a XXI. századra* c. kötet) növekszik, hanem a valóságban is. Az önkormányzat energetikai feladatai nyilván településenként változhatnak. Az önkormányzatok eddig sajnálatosan elenyésző arányú energetikai tulajdonnal rendelkeznek, holott e téren sokkal komolyabb szerepük kellene, hogy legyen. Szükség van arra, hogy az energiával foglalkozó civil szervezetek, az oktatási intézmények az energetika terén is együttműködjenek az önkormányzatokkal, a kistérségekkel, a régiókkal és



8. ábra

Különböző hőtermelések primerenergetikai hatásfoka
(Forrás: Joós Lajos: Energiamegtakarítás a háztartások földgázfelhasználásában.
Magyar Épületgépészet, XLI. évfolyam, 2002/4. szám)

egyéb államigazgatási szervekkel. Úgy gondolom, hogy a figyelmet a települések energiagazdálkodásának mielőbbi jelentős segítésére kell irányítani.

A vázoltak alapján javaslok elkészíteni a geotermikus energiáról szóló törvényt (a biomassza program mellett), kiemelt hangsúlyt helyezve a hőszivattyús hőtermelésre (fűtés, hűtés). Ebben tekintettel kell lenni arra; a hőszivattyú olyan gép, amely fűteni és hűteni is tud (figyelemmel az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V.24.) TNM rendeletre). Külön figyelmet kellene szentelni a természeti adottságainkra, a hőfogyasztás dominanciájára, az energiatermelés decentralizálására, energiafüggetlenségünk növelésére, a munkahelyteremtésre és a fenntartható fejlődésre gyakorolt hatására.

ME SOROZAT (AGRÁRINNOVÁCIÓS SZÖVETSÉG)

KOMLÓS FERENC

OKL. ÉPÜLETGÉPÉSZ-MÉRNÖK, NY. VEZETŐ-FÓTANÁCSOS

KOMLOSF@PR.HU



Vasdiploma előtt

Antal József professzor úrral az idén is – mintahogy az utóbbi években az megszokott – a Gödöllői Gazdanapokon, június 21-én találkoztunk Gödöllő-Szarítópusztán. Két nappal később, június 23-án a Szent István Egyetem évzáró ünnepségén vehette át vasdiplomáját, első mezőgazdasági mérnöki oklevele után hatvanöt évvel.

A jeles jubileumhoz, a vasdiplomához szívből gratulálunk, jó egészséget kívánunk Antal professzor úrnak!

A SZERK.

Lapunkat rendszeresen szemlézi
Magyarország legnagyobb
médiafigyelője az

»OBSERVER«
BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1084 Budapest, VIII. ker. Auróra u. 11.
Telefon: 303-4738, Fax: 303-4744
<http://www.observer.hu>