

# A megújuló energetikai potenciál kihasználásának növelhetősége hőszivattyú alkalmazásával\*

**Komlós Ferenc**

*Épületgépészeti vezető tervező*

*2330 Dunaharaszti, Klapka György utca 41/1., e-mail: [komlosf@pr.hu](mailto:komlosf@pr.hu)*

**Összefoglalás:** *Figyelemmel a megújuló energiahordozók elterjesztésének hatékonyabbá tételére, az energiatakarékosságra és az energiahatékonyság növelésére, az EU energiapolitikájában és energiastratégiájában foglaltakra, a klimatizálás (légkondicionálás, hűtés) elháríthatatlan igényére, a munkahelyteremtésre, az energiafüggetlenségünk növelésére és a fenntartható fejlődésre gyakorolt hatásra, kormányunk részére a következőkben felsorolt intézkedések végrehajtását javaslom.*

---

Tárgyszavak: hőszivattyú; geotermikus energia; hőforrás.

---

1. Készítse el a geotermikus energiáról szóló törvény tervezetét, kiemelt hangsúlyt helyezve a hőszivattyús hőtermelésre (fűtés, hűtés), valamint figyelemmel a természeti adottságainkra, a hőfogyasztás dominanciájára, energiainport-függőségünk csökkentésére, a környezetvédelem és a munkanélküliség gondjaira;
2. Készítse el a földgázzal párhuzamosan versenyző, majd a földgáztüzelésű kazánokat és az energiapazarló klimatizáló gépeket fokozatosan felváltó hőszivattyús rendszerek nemzeti célprogramját, a „Heller László tervet”, építse be az Országos Fejlesztéspolitikai Konceptióba, majd a II. Európa Tervbe. Ezzel egyidőben vizsgálja meg, hogy Magyarország mely feltételekkel lehet a hőszivattyús (fűtő, hűtő) rendszerek elterjesztésének egyik központja, valamint a mikro-, kis- és középvállalkozások mely feltételekkel kapcsolhatók be a programba, enyhítve ezzel a munkanélküliség mértékét;
3. Készítsen előterjesztést arra vonatkozóan, hogy a geotermikus energia hasznosítása mely költségvetési forrásokból finanszírozható;
4. Készítsen megvalósíthatósági tervet a közintézmények (különösen a minisztériumok és országos hatáskörű szervek részére) kör-

nyezetbarát és energiatakarékos hőszivattyús (fűtő, hűtő) rendszerrel összekapcsolt hő- és villamosenergia-ellátásáról;

5. Dolgozza ki az önkormányzatok, a kistérségek, a régiók geotermikus energiahasznosításával kapcsolatos feladatait (beleértve a hőszivattyú-telepítéssel kapcsolatos engedélyezési és ellenőrzési feladatokat);
6. Vizsgálja meg annak feltételeit, hogy a távfűtéses övezetekben hogyan valósítható meg a hőszivattyús (fűtő, hűtő) rendszerrel összekapcsolt hatékonyabb hő- és villamosenergia-termelés, és hogyan csökkenthető a környezetszennyező egyedi lakásfűtések száma országos viszonylatban;
7. Vizsgálja meg annak feltételeit, hogy a bevásárlóközpontokhoz, nagy irodaházakhoz, nagy állattartó épületekhez hogyan lehet ösztönözni a hőszivattyús (fűtő, hűtő) rendszerrel összekapcsolt hő- és villamosenergia-ellátás létesítését;
8. Készítsen előterjesztést arra vonatkozóan, hogy legalább a középiskolai szintű oktatástól kezdődően kötelező tantárgyként oktasák az energiatakarékosságot és az energiahatékonyságot a környezet védelme érdekében;
9. Készítsen megvalósíthatósági tervet annak érdekében, hogy a közcélú rádió- és televíziócsatornákon, főműsoridőben az energiatakarékosságot és az energiahatékonyság-növelést rendszeresen hirdessék a jó példák bemutatásával.

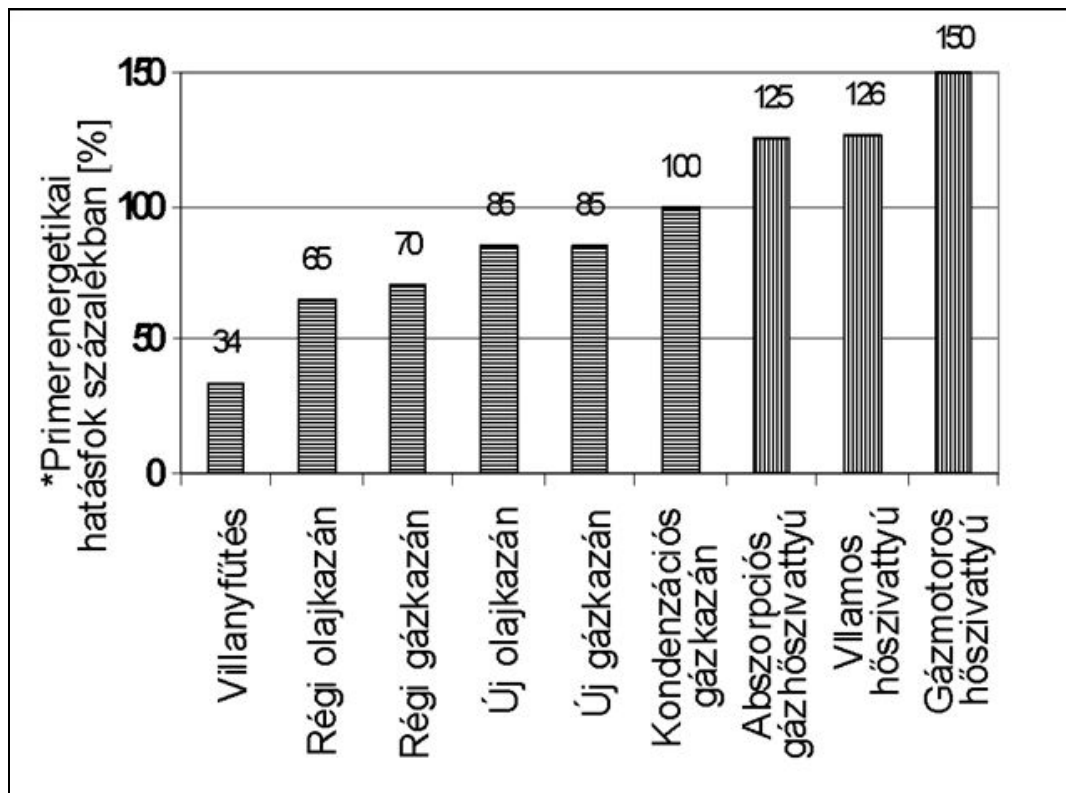
### **Mottó**

*„Ha azt kérdezik, hogy nem késtünk-e el, hogy visszafordítható-e még az a rombolás, amit az emberiség ejtett a természetben, a válaszom az, hogy nem késtünk el. Amíg él az akarat, addig sosincs késő. Ha pedig az emberek közösen akarnak valamit, akkor azt meg is teszik, ezáltal érvén el céljukat, bármi is legyen az.”*

(Teller Ede)

### **A hőtermelés hagyományos megoldásainak és különböző típusú hőszivattyús rendszerek energetikai értékelése**

A fűtőkészülékekre vonatkozó németországi adatokat mutatja az *1. ábra*, amely hazánkban is elfogadható a hőtermelés megoldásainak energetikai szempontú összehasonlítására, az üzemeltetéshez szükséges (primer) energiára vonatkoztatott hasznosított hőáram szemléltetésére. Az ábra nem tartalmaz minden ismert megoldást (pl. az egyedi fűtési rendszereket, az Ausztriában is használt ún. biokazánokat, faelgázosító és pellettüzelésű kazánokat) csak a jellemző, gyakori megoldásokat. Az oszlopdiaagramból egyértelműen kiolvasható a különféle hőszivattyúk (a jobb oldali három oszlop) használatának energetikai előnyei mellett az elavult hőtermelő eszközök cseréjének szükségessége is! A fűtőkorszerűsítés a lakások komfortosítása mellett az elhanyagolt földgázüzelésű készülékek, ill. berendezések és a szintén elhanyagolt állapotú, korszerűtlen téglakémények miatt élet- és vagyónvédelmi szempontok alapján is kiemelt feladatunk.

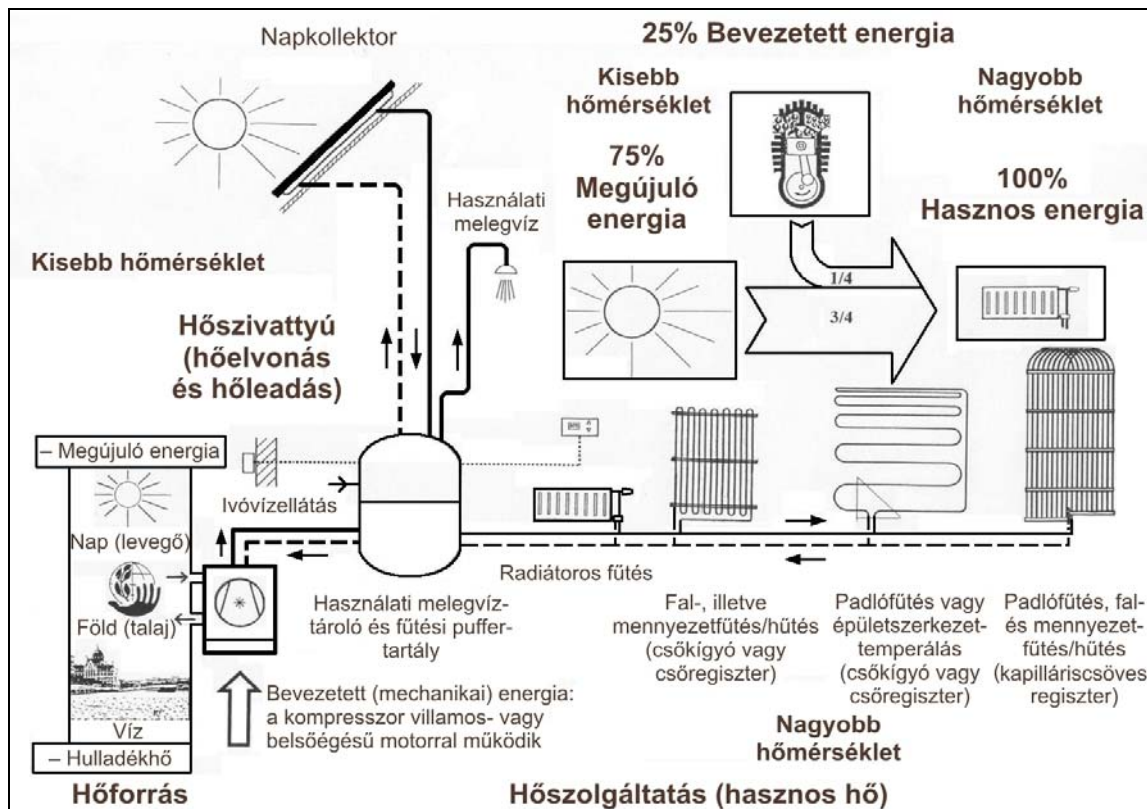


1. ábra Különböző hőtermelések primerenergetikai hatásfoka  
(Elsődleges, „primer” energia: a rendelkezésre álló és az energiaátalakításra felhasználható elsődleges energiaforrások gyűjtőneve)

Az ábra kapcsán azt is jelezni kell, hogy a földgáz árát a világpiacon a kőolaj ára határozza meg, ezért Németországban az olajkazan, hasonlóan a gázkazánhoz, még mindig elterjedten használatos, hiszen az üzemeltetési költségük közel azonos. Az EU belső piacán van olajtüzelésű kondenzációs kazán is, mert a kondenzációs technika alkalmazása a gyakorlatban végrehajtott környezetvédelem egyik eleme. A hőszivattyús bivalens, alternatív üzemű berendezéshez és kis hőmérsékletű fűtésekhez jól illeszthető a gáz- vagy olajtüzelésű kondenzációs kazán.

A különféle hőszivattyúk közé sorolható a villamos hőszivattyú mellett a Magyarországon jelenleg még elterjesztésre váró gázmotoros hőszivattyú, és a gázzal működő abszorpciós hőszivattyú, különös tekintettel a nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedően kiépült országos gázvezeték-hálózatunkra.

A 2. ábrát elemezve, kiolvasható a hőszivattyúk fő jellemzője: üzemeltetése során a bevezetett (pl.) mechanikai munkát megtöbbszörözve adja le a hőt!



2. ábra Kompresszoros hőszivattyús rendszer napkollektorral társítva

## A Heller László terv, egy munkahelyteremtő kezdeményezés

A javaslat egy kormány szinten indítható új program, a Heller László terv a „Hőszivattyús rendszerek nemzeti célprogramja”. Ez fokozatosan növekvő számban munkahelyeket teremt, jelentős energiaköltséget takarít meg, csökkenti a gázár iránti érzékenységet, és enyhíti az ipar, a szolgáltatás, az energetika illetve a környezetvédelem gondjait. Ezért kiemelten fontos lenne, hogy az elkövetkező időszakot meghatározó Országos Fejlesztéspolitikai Koncepció (OFK), majd a II. Európa Terv a Heller László tervet is tartalmazza.

Jelenünk és jövőnk választ vár energiahordozóink ésszerű felhasználására. A rendszerelvű elemzés csak rendszerszemléletű intézkedésekkel valósítható meg, amelyek nem akadályozzák meg az ember komfortigényének egyre színvonalasabb kielégítését. A magyarországi energiapolitika meghatározásában a „szennyező fizet” elv látszólag felbukkan, de az energiapolitikai programok, törvények és jogszabályok (sok más átalakuló országhoz hasonlóan) ezt gyengén tükrözik vissza. A magyarországi programok legfőbb elemét sajnos csak a különféle támogatások jelentik, amelyek leginkább állami költségvetésből, külföldi támogatásból, esetleg segélyekből

származnak, és csak kis mértékben támaszkodnak a szennyezésre kivetett adók, díjak bevételeire. A környezeti megfontolásokat csak az energiamegtakarítás és az energiahatékonyság mértékéig veszik figyelembe. Ezek fontos tényezők, de az energiafogyasztás abszolút szintjének problémája és az energiahordozókhöz való hozzáférés kérdése egyaránt figyelmen kívül marad. Fontos feladat a helyi szinten felmerülő energiaügyekre való nagyobb összpontosítás, az energiarendszer decentralizálásának előmozdítása minél több komplex megoldással.

EU-s és világtendencia a megújuló energia hőhordozóihoz való visszatérés. A nem áramfejlesztési célú felhasználások közül napjainkban a leggyakoribb csúcstechnológia az ún. geotermikus hőszivattyús energiahasznosítás. Mára a világ egészét tekintve elérte a közvetlen geotermikus fűtési célú energiafelhasználásnak az  $\frac{1}{3}$  részét. Ez a korszerű technika a kelet-európai országokban is gyorsabban terjedhetne.

A Heller László terv komplex módon az oktatástól, a lakossági elfogadtatástól kezdve a létesítést is beleértve, „gyártástól a szervizig” szólna. A program lényege, hogy telepíteni kell egy a csúcstechnológiával már rendelkező hőszivattyúgyártót hazai beszállítóval, szerelésanyag-gyártóval, amely a létesítéseknel, szervizelésnél, és a kutatás és fejlesztéseknél is

fokozatosan mindenütt magyar munkaerővel dolgoztatna.

A hőszivattyús technika és technológia fő célja, a kisebb hőmérsékletű, közvetlenül nem hasznosítható hőfokszintű hőenergia nagyobb hőmérsékletű, hasznosítható hővé való alakítása (jelenleg Magyarországon, kb. 50% a fűtési célú energiafelhasználás aránya). A hőszivattyúk megújuló energiahordozókat hasznosítanak, segítve ezzel a klímavédelmet. A hőszivattyús rendszerek jól alkalmazhatók lakó- vagy más szállásépületekhez, középületekhez, ipari és mezőgazdasági épületekhez: növényházakhoz, állattartási épületekhez; öntözővíz-temperálásához; szárításhoz, élelmiszeripari célokra, távfűtésre és távhűtésre egyaránt. A hőszivattyú hűtésre is alkalmazható. A hűtés korunkban már elengedhetetlen. De egyre inkább problémát okoz a nyári villamos áram csúcsfogyasztásunk.

Az új technikai eszközök megvalósítása a műszaki fejlődés kezdeti színvonalán a mai árviszonyok mellett nagyobb egyszeri ráfordítást (beruházási költséget) igényel, mint a már meghonosodott eljárások. A hosszú élettartam (30–40 év) és a kisebb üzemeltetési költség miatt a beruházási többletköltség a berendezés működési ideje alatt többszörösen megtérül (szakszerű tervezés-kivitelezés és üzemeltetés esetén)! A gazdaságilag vezető nyugat-európai országok hőszivattyús rendszerű fűtéssel szer-

zett eddigi tapasztalatai, legtöbb esetben hátrányosabb természeti adottságok melletti eredményei bátorítást jelentenek számunkra ahhoz, hogy a várható siker tudatában elindíthassuk a hőszivattyú komplex hasznosításának programját. (Nem kell félelmetes gázkészülék és égéstermék-elvezetés, illetve környezetszennyező (füst, égéstermék), drága kémény. Nincs szükség helyfoglaló, további árnövelő tüzelőanyag-tárolóra, nem kell gázvezeték, és biztonságos, nincs szén-monoxid-mérgezési és robbanásveszély, különös tekintettel a balesetek minden évben növekvő számára, higiénikus stb. Biztonságos, mert a hűtőszekrénytől (hőszivattyútól) még nem halt meg senki! Ezenkívül a meleg vízzel fogyasztott hőmennyiség egyszerűbben és pontosabban mérhető, mint az elfogyasztott gáz hőmennyisége. A hőszivattyú elterjedésével nőhet a korszerű, távfűtéses lakások száma. Tudomásul kell venni, hogy a földgáz értékeesebb, véges mennyiségű energiahordozó, az olaj- és a vegyipar nélkülözhetetlen alapanyaga, ezért hatékonyabb megoldás a jelenlegi gyakorlathoz képest, ha alternatív, a környezetet nem szennyező energiahordozók előállításához használjuk elsősorban.

Ne legyen a beruházási döntések meghozatalánál a berendezések pillanatnyi, rövid távú gazdaságossága az egyedüli, döntő tényező. Gondoljunk a nemzetgazdasági rövid- és hosszú távú előnyökre! A létesítésekhez nyújtott kezdeti beruházási támogatás ösztönző lenne.

A Heller László terv megindításával élére állhatunk a gyors ütemű, széles körű elterjesztésnek, elősegítve ezzel a nemzetközi és EU-s előírások, vállalások és elvárások teljesítését, továbbá segítve a közösségi energiapolitika, érdekeltiségünk befolyásolását.

Javasolom elkészíteni a geotermikus energiáról szóló törvényt, kiemelt hangsúlyt helyezve a hőszivattyús hőtermelésre (fűtés, hűtés). A hőszivattyú egy olyan gép, amely fűteni és hűteni is tud, valamint figyelemmel a természeti adottságainkra, a hőfogyasztás dominanciájára, energiainport-függőségünk csökkentésére, a környezetvédelem és a munkanélküliség gondjaira adhat kedvező megoldást.

Napjaink – és a jövő – technikájával kapcsolatban azt is fontos jelezni, hogy nemcsak a hőforrás, hanem a hőszivattyú működtetése, vagyis a bevezetett energia is származhat megújuló (kifogyhatatlanul rendelkezésre álló) energiahordozótól, amit a *1. táblázat* szemléletesen mutat be. Erre példaként lásd a *3. ábra* fotóit.

Nagy fejlődés indult meg ezen a területen. A kutatások és fejlesztések intenzívek, de a versenyképességhez támogatás is szükséges. A közeljövő várható térségbeli áttörésére szakmailag is fel kell készülnünk.

A hőszivattyúk főbb hőforrásai és a kompresszormotor hajtásának megoldásai (Kömlös F. – 2005.)

MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ÉS -HORDOZÓK	A KOMPRESSZOR HAJTÁSA
<b>Nap</b> beleértve a felmelegített földi légkör és a földfelszín (környezeti levegő, talaj, felszíni víz, talajvíz) hőtartalmának, valamint a sugárzási energia közvetlen és naperőművi felhasználását	<b>Villamos motor</b>
<b>Szél</b> beleértve a szélerőművi (mozgási energia átalakítás) felhasználását	
<b>Víz</b> beleértve a vízerőművi (helyzeti és/vagy mozgási energia átalakítás) felhasználását	
<b>Biomassza</b> (szilárd, folyékony és gázfázisú tüzelőanyag) beleértve a villamos erőművi felhasználását	
<b>Földhő</b> (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	<b>Belső égésű motor</b>
<b>Biomassza</b> beleértve az előállított folyékony vagy gáz halmazállapotú üzemanyag (bioetanol, biodízel, biogáz, biometanol, bio-dimetil-éter, bio-ETBE*, bio-MTBE**, szintetikus bioüzemanyagok, biohidrogén, tiszta növényi olaj) felhasználását	

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

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



### 3. ábra Növényház hőszivattyús rendszere

A bal oldali kép közelről mutatja a hőszivattyú elpárologtatóját és a gépházat.

A középső képen látható a növényház és mögötte a szélerőmű (szélcsend esetén a hőszivattyú kompresszorát a hálózati áram hajtja).

A jobb oldali képen a 600 m<sup>2</sup>-es növényház levegő-víz hőszivattyús hőellátása látható. Írország, 1986.

A statisztikai közlésekből egyértelműen kiolvasható, hogy a megújuló energiahordozók szerepe folyamatosan növekszik, és részarányuk az összes energiaigény kielégítésében egyre nagyobb. Az ilyen megoldású kutatás-

fejlesztést és beruházást az EU-pályázatokban kiemelt támogatással kezelik (a 2002-ben indított EU 6. Keretprogram, az „Intelligens Energia Európának”, a CONCERTO 2 projekt, az EU 7. Keretprogram stb.).

## **A hőszivattyú elterjesztésével foglalkozó ember mai, szubjektív gondolatai**

Tézis: a megújuló energiahordozóknak az üzemanyag-ellátó rendszerben a villamos-energia-ellátó rendszerben és a hőellátó rendszerekben egyaránt, piaci alapon, rövid idő alatt jelentős szerephez kell jutniuk.

1. A Heller László terv, egy **munkahelyteremtő** kezdeményezés (a lényeg a kiemelt rész).
2. Jelenleg Magyarországon **50% felett** van a hőtechnikai célú energiafelhasználás aránya („egy szelet a tortából” – jelentős szelet, a torta pedig óriási!).
3. A hőszivattyú „hatásfokára” a jelen írásomban részletezett oszlopdiagrammal válaszolok emlékeztetőül: (lásd az 1. ábrát) **„Különböző hőtermelések primer-energetikai hatásfoka”**
4. „Az osztrák és a svájci nagyfokú hőszivattyús elterjedés a **megfelelő árviszonyoknak** köszönhető”, vagy: „az **olcsó svéd villamos energia** miatt van sok hőszivattyús rendszer a svédeknél”. Ezek mind sajnálatos módon tévhitek, mert csak a nemzetgazdaság érdeke a lényeges szempont! Véleményem szerint az ár- és tarifarendszer megváltoztatását valakinek, elsősorban nekünk kell **kezdeményezni**, nem várható a „sült galamb” és nem lehet

már a vasfüggönyre hivatkozni. A piacgazdaságnak kellene a 25–30% hatásfokú erőművekkel valamit tennie, és nem az adófizetőkkel (vagyis velünk) kell az élet-tartamuk meghosszabbítását kifizettetni. A környezetszennyezőt konzerválni tilos, és ha egy erőmű (vezetése) a verseny során nem tud „megújulni” és az erőművállalat tönkremegy, akkor azt tudomásul kell venni!

5. **Kezdődjön el** a környezetbarát **hőszivattyús rendszerrel összekapcsolt energiatermelés decentralizálása** az életképes nagy erőművek árnyékában (mellettük) fejlőd-hessen, mert újabb munkahelyeket teremt. – A **Heller László tervben** e két cél egyesül! A **munkahelyteremtés** a lényege a **biomasszaprogramnak** is, társulva a települések, kistérségek önállósulásával, erősödésével, gazdasági összefonódásával (EU-s kifejezéssel: a szubszidiaritással). Ismerjék meg az energia jelentőségét minél többen, hogy ez nemcsak a „multik” kizárólagos kiváltsága lehet! Az EU is erre ösztönöz az irányelveivel, energiastratégijával és támogatási rendszerével. Már másfél éve tagok vagyunk, nagyon il-lő lenne EU-s szemléletre váltani! Már 75% felett van az energiainportunk! Ha nem váltunk rövidesen, 80% fölé kerülünk, ami nem rossz hatásfoknak, de ki-mondottan rossz energiainport-aránynak!



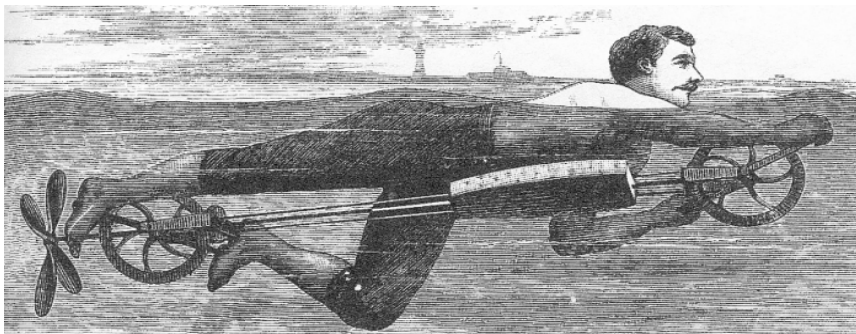
6. A környezetvédelmi és energetikai törvényeinkbe burkoltan a szénhidrogénlobbi védelme van beépítve, és az a minimális támogatás, ami névleg a megújulókra van, az nem annyira a fejlődést, hanem a szűk érdekcsoportok érdekeit szolgálja!
7. Le kell törni a nagy hőerőművek erőszakosságát, és versenyeztetni kell őket! Igen, „**pl. a Dunával...**” – úgy gondolom, ezt nem kell tovább írnom.
8. Támogatni kell a piaci alapon indított, **megújuló energiahordozót is** felhasználó, haladó szellemű vezetők által irányított távfűtő rendszerek fejlődését (mert vannak ilyenek), meg kell akadályozni a szakmailag hátrahúzó lobbierdekek érvényesülését! Ha szükséges, meg kell támadni pl. a 25 évre szóló szerződéseket, szükség esetén az Alkotmánybíróság bevonásával! Erre EU-s pályázati lehetőség is van, gyereünk, kezdjük újra, van új támogatónk!
9. **Kell jogszabály! Kell a II. NFT-be a Heller László terv, egy munkahelyteremtő kezdeményezés.** Nem tartok zűrzavartól emiatt. Az energetikában, a környezetvédelmi iparban, az épületgépészetben... fejlődést jelent, és fokozatosan energiahatékonyabb, környezetbarát **fűtést és hűtést!** Máskülönbem nem propagálnám széles körben. További alátámasztásul egy német honlap anyagára is hivatkozom:
- <http://www.germanrenewableenergy.com/downloads/pdf/geothermaltrends.pdf>
10. **Igaz az, hogy „a magyar energiaárustuktúra ezt nem teszi lehetővé.” Ezért ezt kell megváltoztatni** mielőbb! Ezt kell kieroszakolni nekünk, szakembereknek, mert ezt nem lehet tovább elodázni, fel kell vállalni az ezzel járó ütközéseket! Ki kell jelölni az irányt, máskülönbem elcsúszunk sok pénztől és sok minden mástól!
11. Végül két gondolatot írok. Az egyik Bánhidi László professzor úrtól származik: „**az emberek közérzete a hőérzetük (fűtés-hűtés) alapján alakul ki**”. A másik gondolat egy Macskásy Árpád és Heller László tanítványtól származik, nevezetesen Jászai Tamás professzor úrtól: „**Az embereknek nem kilowattórákra, fára, szénre, olajra vagy gázra van szüksége, hanem fűtésre, hűtésre, higiéniára!**”
12. Befejezésül egy „matematikai” képletben megfogalmazott „tézist” rögzítetek: **JÓLÉT  $\approx$  kellemes KÖZÉRZET + környezetkímélő KOMFORT**

### Javasolt lépések

1. „Megújuló” energiahordozók fogalom meghatározásának bővítése (a hőszivattyúk energiahordozóinak besorolása, javaslat az EU felé).

2. Föld, víz, levegő és hulladék hű hazai potenciálok meghatározása.
3. Az „externáliák” meghatározása érdekében kutatás indítása, majd javaslat az EU, később az ENSZ felé.
4. A **Heller László terv, egy munkahelyteremtő kezdeményezés** című javaslatról az MTA véleményalkotása, majd javaslata a Kormány felé.

\* Jelen írás a debreceni, 2005. november 28-án megtartott EUREGA – RES konferenciára benyújtott és elfogadott dolgozatnak két fejezettel bővített, azonos című változata.



Az értékteremtő emberi gazdálkodás

## HUMÁNERŐFORRÁS-MENEDZSMENT

- ♣ bér- és jövedelempolitika
- ♣ foglalkoztatáspolitikai
- ♣ munkaerőpiac, munkanélküliség
- ♣ munkaerő-tervezés

- ♣ munkaidő, munkaidő-rendszerek
- ♣ személyzetfejlesztés, oktatás
- ♣ szociálpolitika és érdekvédelem
- ♣ vállalati munkaszervezés

*Havonta a legértékesebb tőkérő!*

**mgksz@info.omikk.bme.hu 06-1/45-75-322**