

Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE)
"Villamosság és Energia a Mezőgazdaságban" Munkabizottság (MUBI) ülése
2013. szeptember 24-én, kedden 14:00 órakor
Budapest, VII. kerület, Madách Imre út 5. III. emelet, a MEE székhelyén

Levezetőelnök: *dr. Sibalszky Zoltán* a MUBI vezetője

Az előadás címe:

A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Előadó:

Komlós Ferenc

ny. minisztériumi vezető-főtanácsos
a Magyar Napenergia Társaság (ISES Hungary)
Szoláris hőszivattyúk munkacsoport vezető

E-mail: komlosf@pr.hu

Honlap: www.komlosferenc.info

Tartalom

- A legegyszerűbb hőszivattyú vázlata és működése
- Első növényházak és a növényház fogalma
- Műszaki-gazdasági követelmények
- Vázlatrajzok növényházak fűtésére
- Geotermikus energia – hőszivattyúzás
- Energiahatékonyság – energia-megtakarítás
- Tévhit – tényadat
- Külföldi példák
- Kapcsolási rajz hőszivattyúval való fűtésre – hűtésre
- Váltószelepes fűtés – hűtés vázlatrajzai
- Vidékfejlesztési koncepció
- Szemelvény (javaslat)

Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Mindenekelőtt őszinte örömmel szeretném megköszönni
Sibalszky Zoltán professzor Urnak,
hogy hőszivattyús témakörben
Önöknek ismét előadást tarthatok.

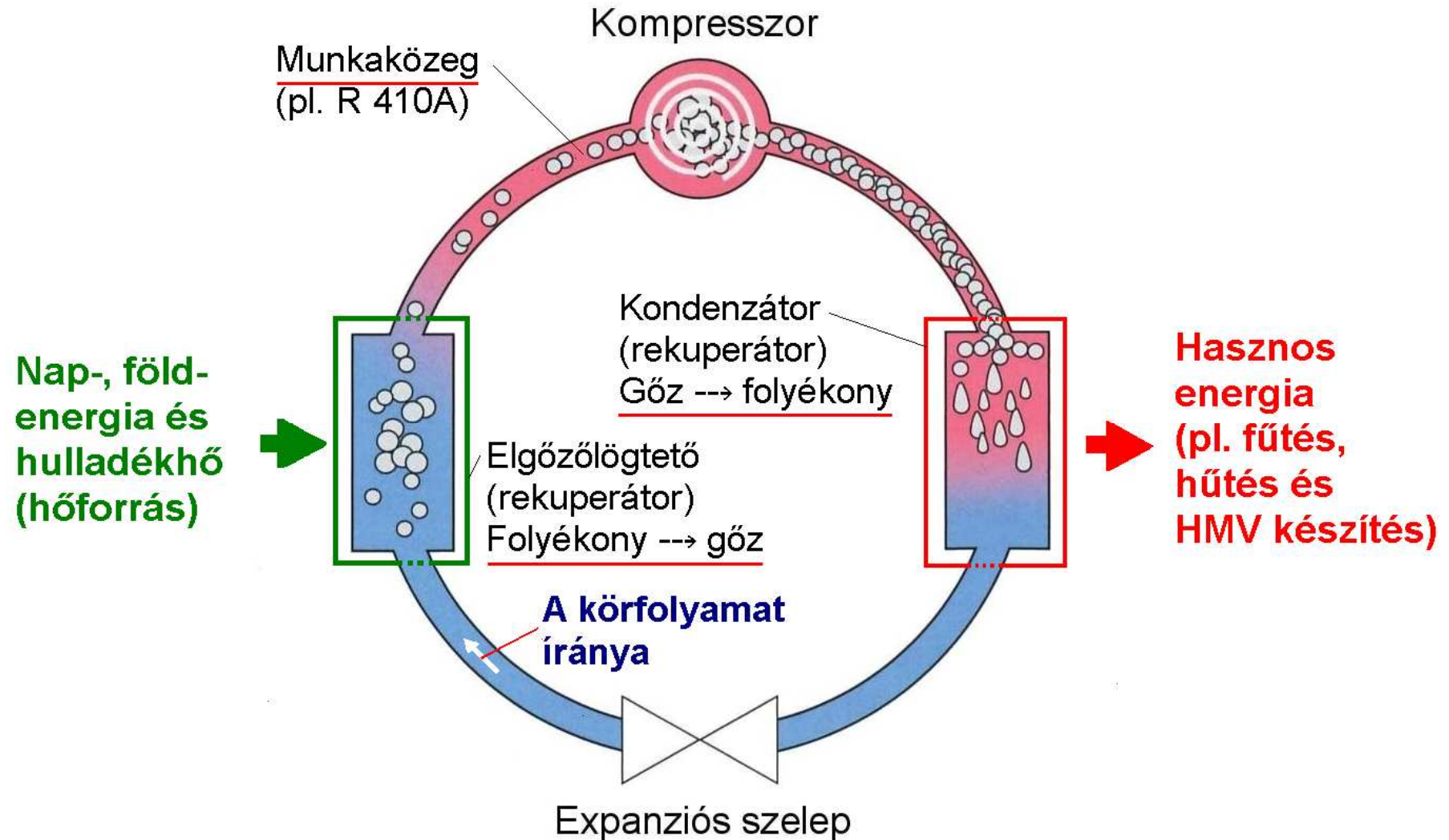
Mottó

Forrás: *Marx György: A MARSLAKÓK ÉRKEZÉSE* (392. oldal). Akadémiai Kiadó, Budapest, 2000.

„A jövőt nem lehet megjósolni, de a jövőket föl lehet találni.
Az ember feltaláló képessége hozta létre az emberi társadalmat.
A feltaláló először elképzeli valamit, ami eddig nem létezett, de
aminek létrehozása kívánatosnak tűnik számára.
Ezután racionálisan kezd gondolkodni előre és hátra,
amíg a meglévő valóságtól eljut találmánya megalkotásához.”

Gábor Dénes (1900–1979)

A legegyszerűbb hőszivattyú vázlata és működése



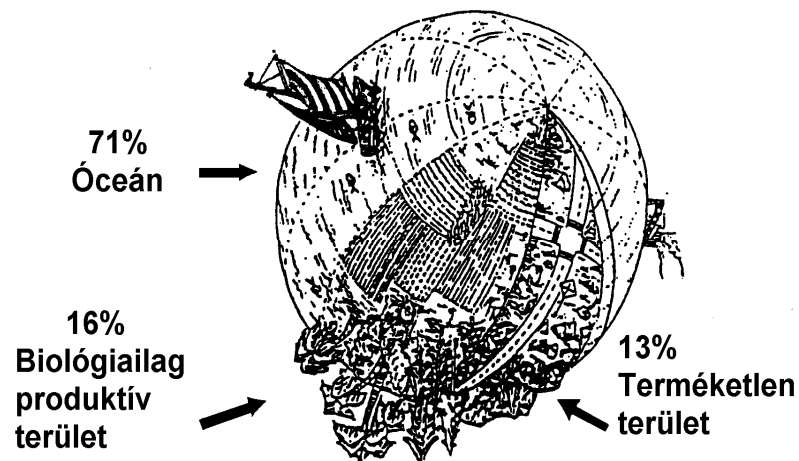
Előadásommal is szeretnék hozzájárulni alábbi két publikációm („*A hőszivattyú hangsúlya a kertgazdaságban*” és „*Hőszivattyúk a kertészetben*”) megvalósításához

...A hőszivattyúval ellátott növényházi termesztés az agráriumban megvalósuló közfoglalkoztatási programhoz is illeszthető. Ezt a munkát, az ország minden szántóterületén lehet végezni. Nem kell hozzá pince, geotermikus adottságú terület és egész évben sokak által végezhető betanított munkát igényel...

- ***Komlós Ferenc: A hőszivattyú hangsúlya a kertgazdaságban. Mezőgazdasági Technika, LIV. évfolyam, 2013. április (16–17. oldal).***
- ***Komlós Ferenc: Hőszivattyúk a kertészetben. Kertészet és szőlészet, 62. évfolyam, 2013. július 3. (22–23. oldal).***

Első növényházak és a növényház fogalma

- A római birodalomban Tiberius császár az év minden napján szeretett uborkát enni, ezen okból kifejlesztették a vékony csillám lap illetve áttetsző térlefedésből álló üvegházat. Szakirodalom szerint az első üvegház így jött létre.
- Már 1869-ben Selmecebányán a Botanikus Kertben növényház épült.



- „A növényházak azok a létesítmények, amelyekben a növények számára szükséges életfeltételeket mesterségesen befolyásoljuk, vagy megteremtjük.”

Karai János: Épületgépészet a természettelepeken (15. oldal). Akadémiai Kiadó, Budapest 1979.

Ezek az életfeltételek a földrajzi elhelyezkedés (pl. hazánk mérsékelt égövön fekszik) szerint változnak.

- Az üvegházi dísnövények a legdrágább mezőgazdasági áruk közé tartoznak, igénylik a kondicionált környezetet.

Műszaki-gazdasági követelmények (1)

- A hőszivattyú kertészeti alkalmazása olyan növényházakban nevezetesen fóliasátrokban és főleg üvegházakban indokolt, amelyekben a teljes naptári évben termelnek zöldséget, dísznövényt vagy gombát, vagyis ahol előírt technológiai igény a fűtés és hűtés.
- Kedvező a multifunkciós hőszivattyú üzemeltetése ha fűtés és hűtés mellett használati melegvíz ellátás is a feladat. Növényházak fűtési illetve a hűtési hőigényén kívül pl. öntözővíz melegítés, a telepen lévő kommunális épület hőellátására is igény.
- A termesztési technológia szerint megkülönböztetünk szaporító-, hajtató-, termesztő- és teleltető házakat. A különböző kultúrák más-más növényház külső-, belső kialakítást és épületgépészeti rendszereket igényelnek, az optimális kultúrnövény komfort megteremtése komplex feladat.

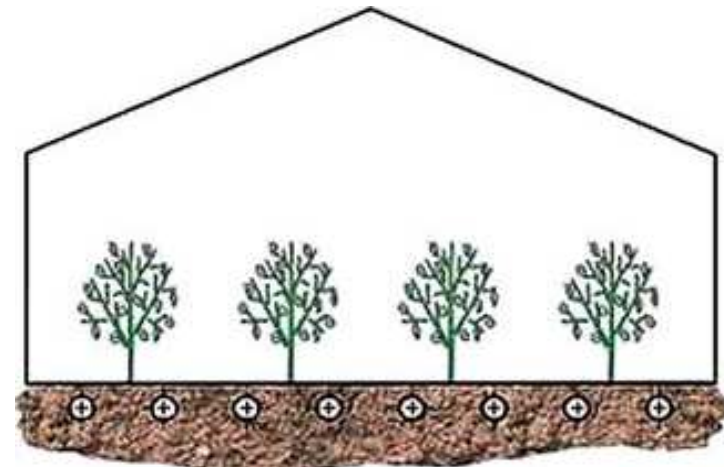
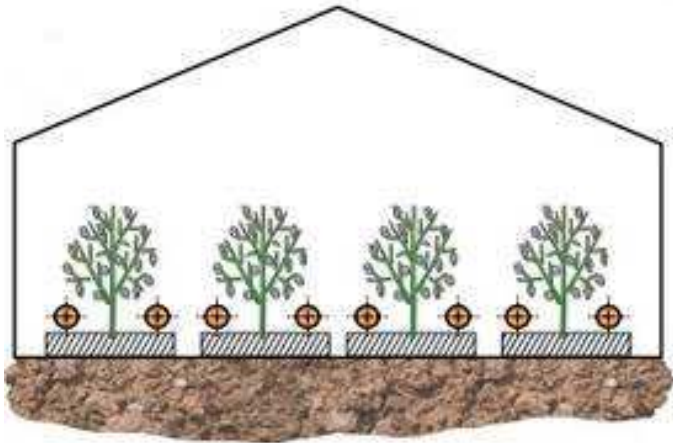
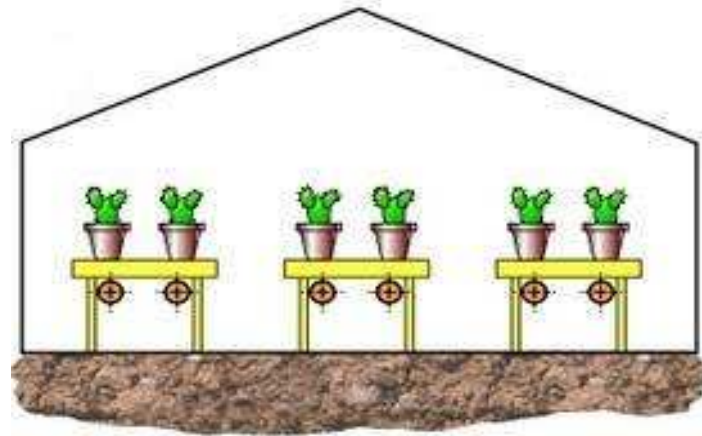
Műszaki-gazdasági követelmények (2)

- Fontos a növényélettani folyamatok betartása, az egész hőleadó illetve hőfelvevő rendszer(ek) és a szellőztető rendszer átgondolása, hőmérsékletszint szerinti csoportosítása. Kiemelendő, hogy a gyökérzet hőmérsékletének megváltoztatásával befolyásolható a léghőmérséklet és a növény fejlődésének időtartama.
- Az agrárgazdasági termények folyamatos piaci elhelyezésének a feltételeit létre kellene hozni. Drágább dísznövényeket és gombákat kellene termesztetni, amelyeket exportálni is lehetne. Gombatermesztésünk a háború előtt a világ élvonalába tartozott. A gomba iránti érdeklődés világszerte emelkedik.

Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Növényházak vegetációs (növényközeli) és talajfűtése

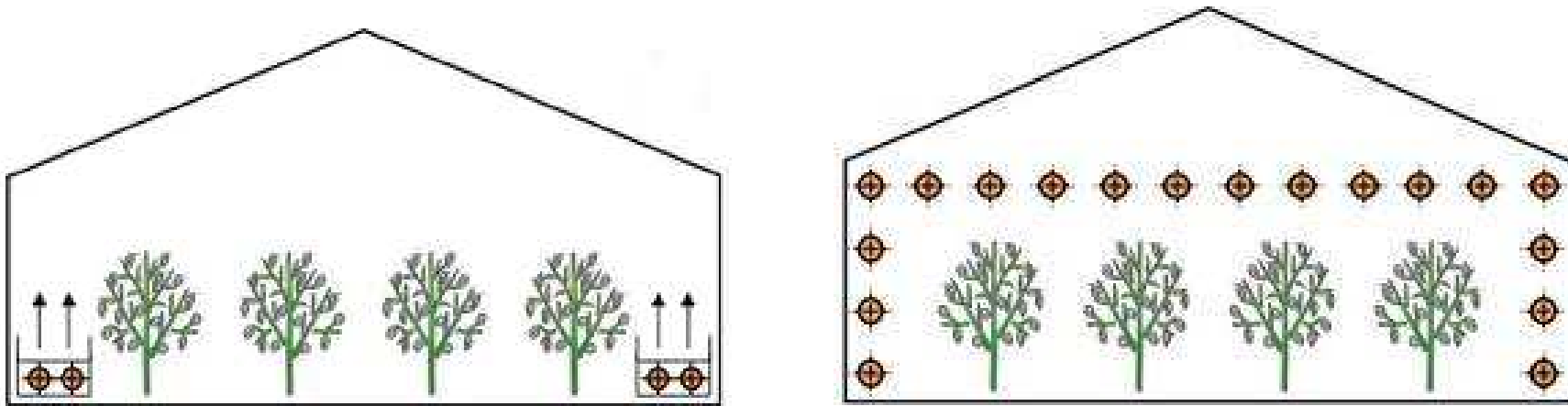
Forrás: Mary H. Dickson and Mario Fanelli: What is Geothermal Energy?



Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Bordás fűtővezetékekkel és sima csőfűtéssel kialakított növényházak

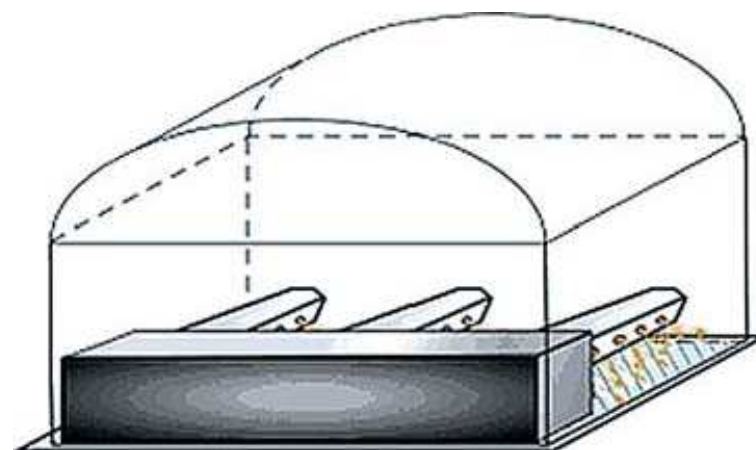
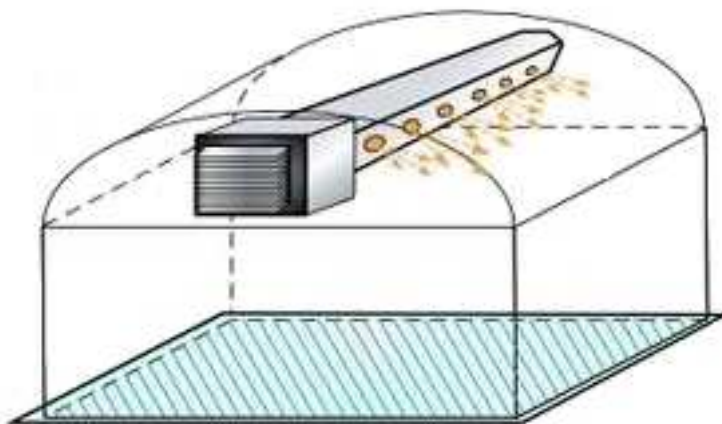
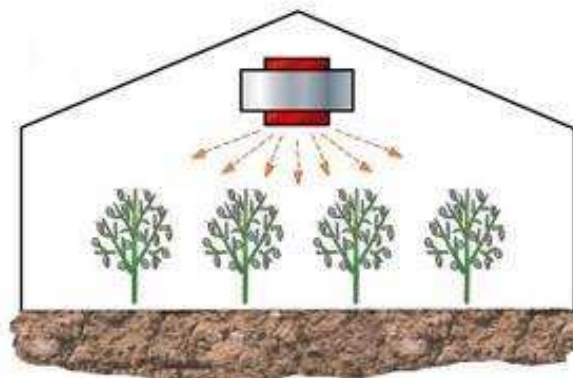
Forrás: *Mary H. Dickson and Mario Fanelli: What is Geothermal Energy?*



Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Növényházak fan-coilos fűtése és kaloriferes fűtése légcsatornával

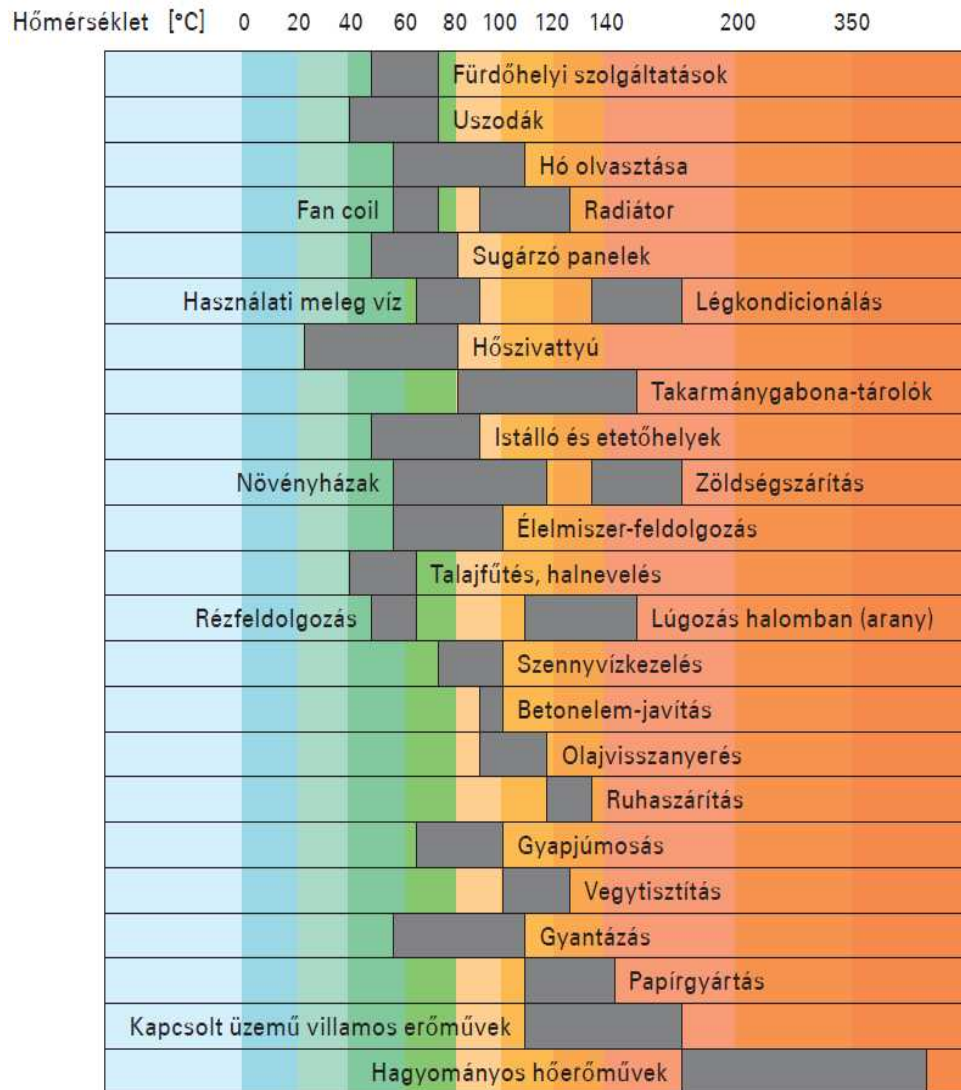
Forrás: *Mary H. Dickson and Mario Fanelli: What is Geothermal Energy?*



Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

A geotermikus energia piaci lehetőségei

Forrás: Lindal, 1973



- A baloldalon szemléltetett ún. Lindal-diagram a geotermikus fluidumok különböző hőmérséklet tartományaihoz közvetlen hasznosítást rendel.

- Két fontos szempontra hívja fel a figyelmet:

- a kombinált hasznosítás gyorsítja a geotermikus projektek megtérülését, ugyanakkor

- a készlethőmérséklet korlátozza a lehetséges hasznosítások számát.

Energiahatékonyság növelés

- A hőszivattyú jellemzője: az üzemeltetésére, ill. a működésére bevezetett villamos energiát – természeti közvetlen energiaforrás felhasználásával – megtöbbszörözi, napjainkban 3,0–7,0-szeresére.
- Napjaink leghatékonyabb műszaki eszköze annak, hogy energiát takarítsunk meg. *„A hőszivattyú egyike azon alternatív technológiáknak, amelyek jelentősége nem elsősorban a hagyományos megújuló energia kategóriák keretei közé szorított értékelésével, hanem a technológia sokszínűségével, hatékonyságával és a benne rejlő lehetőségek alapján értelmezhető.”*^[1]

^[1] Írja dr. Farkas István egyetemi tanár a „Hőszivattyús rendszerek. Heller László születésének centenáriuma” egy szakkönyv 8. oldalán (ISBN 978-963-06-7574-1, English version: ISBN 978-963-06-8297-8).

Hőszivattyúzás előnyei

- A különböző fűtési megoldások között a hőszivattyús technika kiemelkedő minőségi előnyei:
 - nincs helyi károsanyag-kibocsátása,
 - megújuló energiát hasznosít és
 - használata az energiahatékonyság növekedését jelenti.
- A hőszivattyús fűtés olcsóbb*, mint az olaj**- vagy gázfűtés, és megtérülési ideje rövid.

* *Fodor Zoltán, Komlós Ferenc: Érvek, adatok, számítások a hőszivattyúk alkalmazásához. Gondolatok jelenünkről és jövőnkről. Mérnök Újság 2013. június–július digitális változata, + PLUSZ, (62–64. oldal).*

* * Magyarországon az olajfűtés drágább a földgázfűtésnél egy helytelen politikai döntés miatt. Akkoriban az ártorzítás gyakorlatilag megszüntette az olajfűtést. A rossz döntés mielőbbi megszüntetését javaslom!

Tévhit – tényadat

„A hőszivattyúval elméletileg 1 kWh villamos energia befektetése árán a veszteségeket is figyelembe véve 2,5 kWh hőenergiát lehet nyerni.”

- **A hazai villamosenergia-rendszer átlagos hatásfoka, amivel helyileg a hőszivattyúknál számolni lehet: $\eta = \eta_{\text{erőmű}} \times \eta_{\text{hálózat}}$**

ahol:

$\eta_{\text{erőmű}}$ – a magyarországi összes erőműi technológiák hatásfokaiból és részarányából számítható, értéke a kezdettől fogva növekedik – ma is és előre várhatóan a jövőben is határozottan nő;

$\eta_{\text{hálózat}}$ – hálózati hatásfok illetve szállítási és elosztási hatásfok, ez csak hosszabb távon növekvő érték.

- **A fenti képlet számértékekkel behelyettesítve:**

$$\eta = 0,35 \times 0,90 = 0,315, \text{ illetve } 31,5\% *$$

Hőszivattyúval elméletileg 1 kWh villamosenergia befektetése árán a veszteségeket is figyelembe véve, kerekítve energetikai szempontból legalább 3,2 kWh (1/0,315) hőenergiát szükséges nyerni!

*Forrás: Dr. Stróbl Alajos „A hőszivattyú használatának műszaki és gazdasági lehetőségei, feltételei” című vetítettképes előadása. MTA Budapest, 2009. november 25.

Példa: talajvizes fűtés geotermikus hőszivattyúval

Forrás: Geowatt Kft.

Műszaki adatok

- Hőszigetelt üveggel rendelkező 1 hektár (10 000 m²) alapterületű növényházzal készült ajánlat főbb adatai paprika termesztésre.
- Az 500 kW-os hőleadó rendszert 40/33 – 63/57 °C hőfokszintekre, illetve hőlépcsőre kell méretezni feltételezve, hogy talajfűtés is lesz.

Költség adatok

- A hőszivattyús bekerülési költség (nettó):
54 millió Ft.
- Földgázkazán fogyasztásához viszonyított **üzemeltetési** költségmegtakarítás évenként (nettó):
6 millió Ft.

Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Növényház fűtése és hűtése talajvizes hőszivattyúval (1)

Műszaki adatok

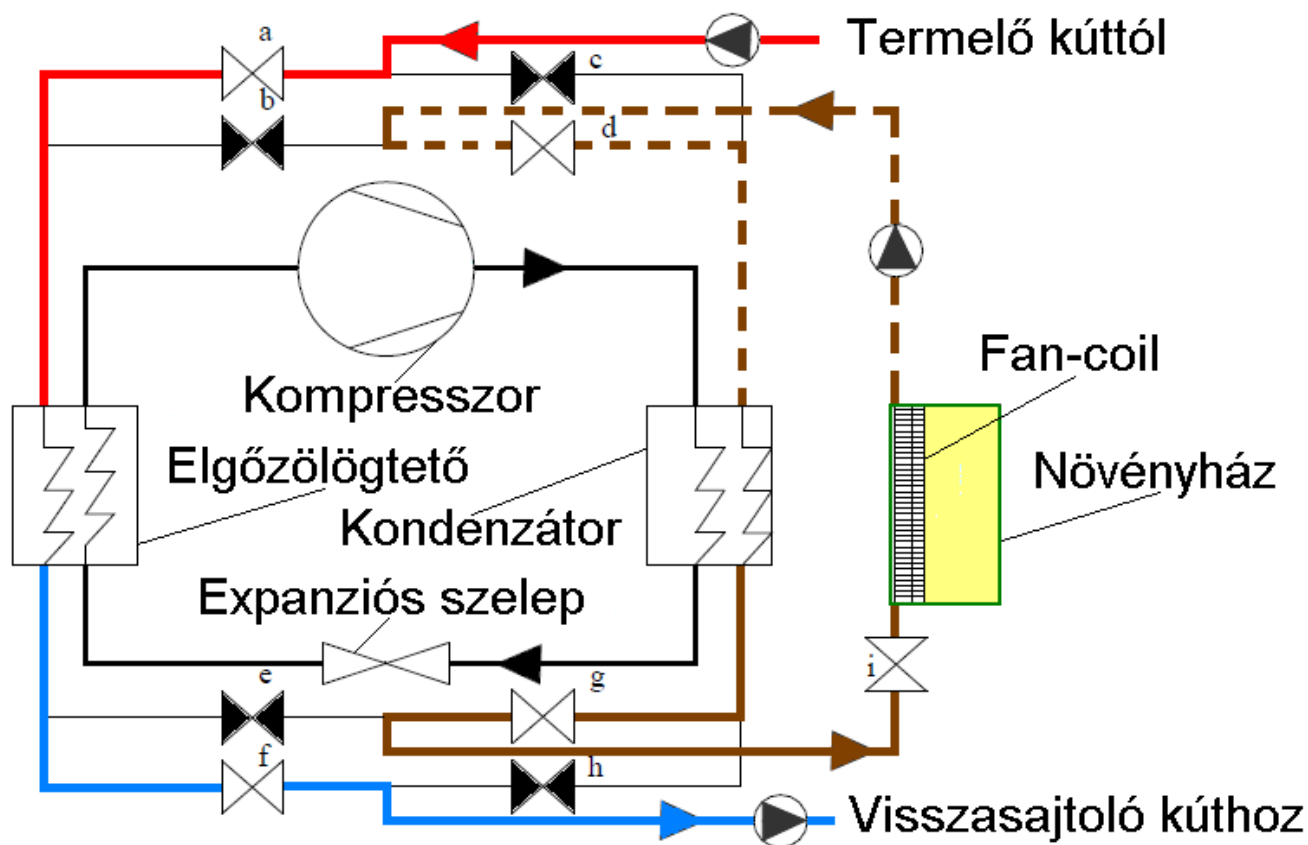
tájolás: hossz tengely kelet-nyugat; hosszúság: 6 m; szélesség: 8 m;
gerincmagasság: 3,5 m; 6 db fan-coil 2 m magasságban az északi falon



Növényház fűtése és hűtése talajvizes hőszivattyúval (2)

Forrás: *Liong Chai Chengwei*: STUDY ON A GROUNDWATER SOURCE HEAT PUMP COOLING SYSTEM IN SOLAR GREENHOUSE. CIGR - International Conference of Agricultural Engineering XXXVII. Congresso Brasileiro de Engenharia Agricola Brazil, August 31 to September 4, 2008.

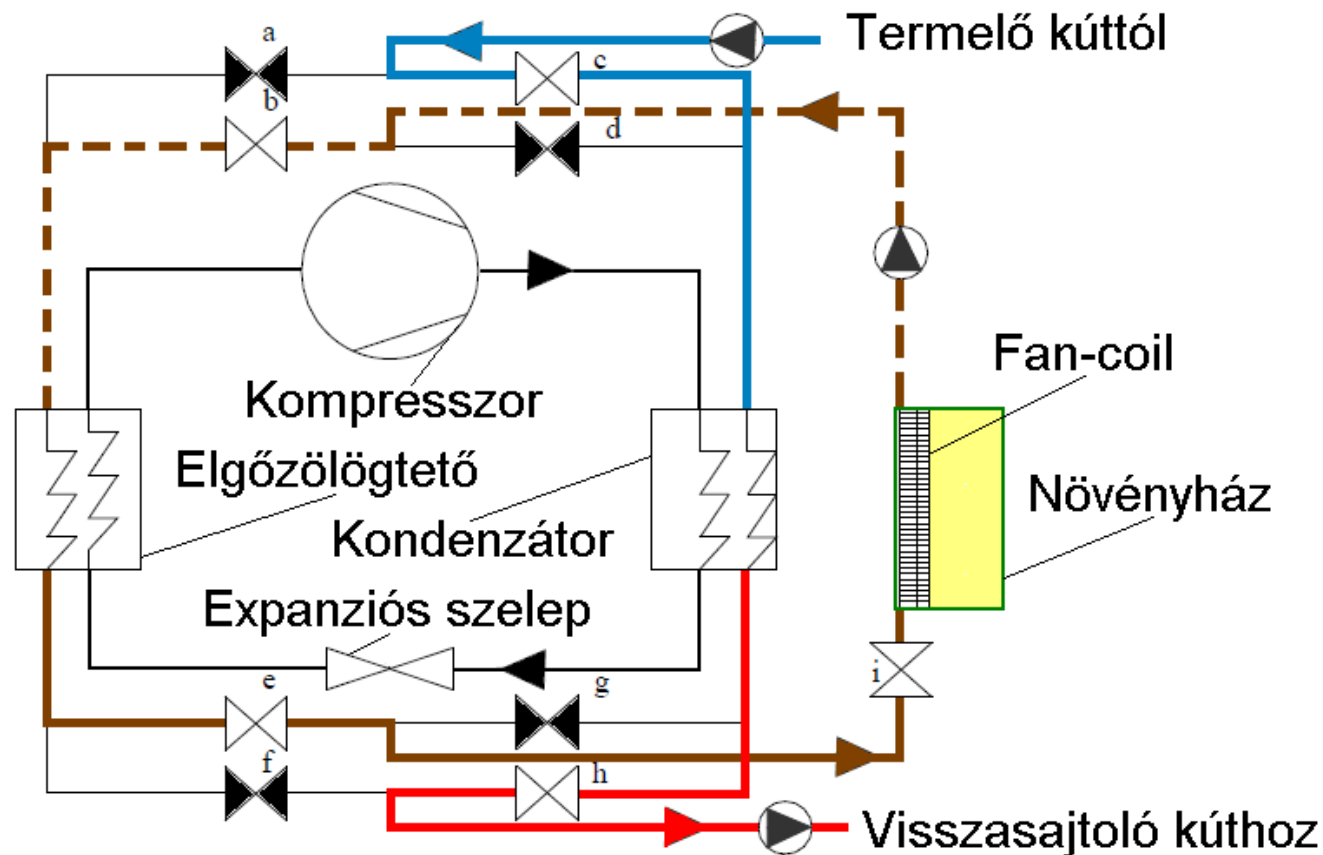
- Fűtési üzemmód elvi kapcsolási rajza (nincs váltószelep)



Növényház fűtése és hűtése talajvizes hőszivattyúval (3)

Forrás: *Liong Chai Chengwei*: STUDY ON A GROUNDWATER SOURCE HEAT PUMP COOLING SYSTEM IN SOLAR GREENHOUSE. CIGR - International Conference of Agricultural Engineering XXXVII. Congresso Brasileiro de Engenharia Agricola Brazil, August 31 to September 4, 2008.

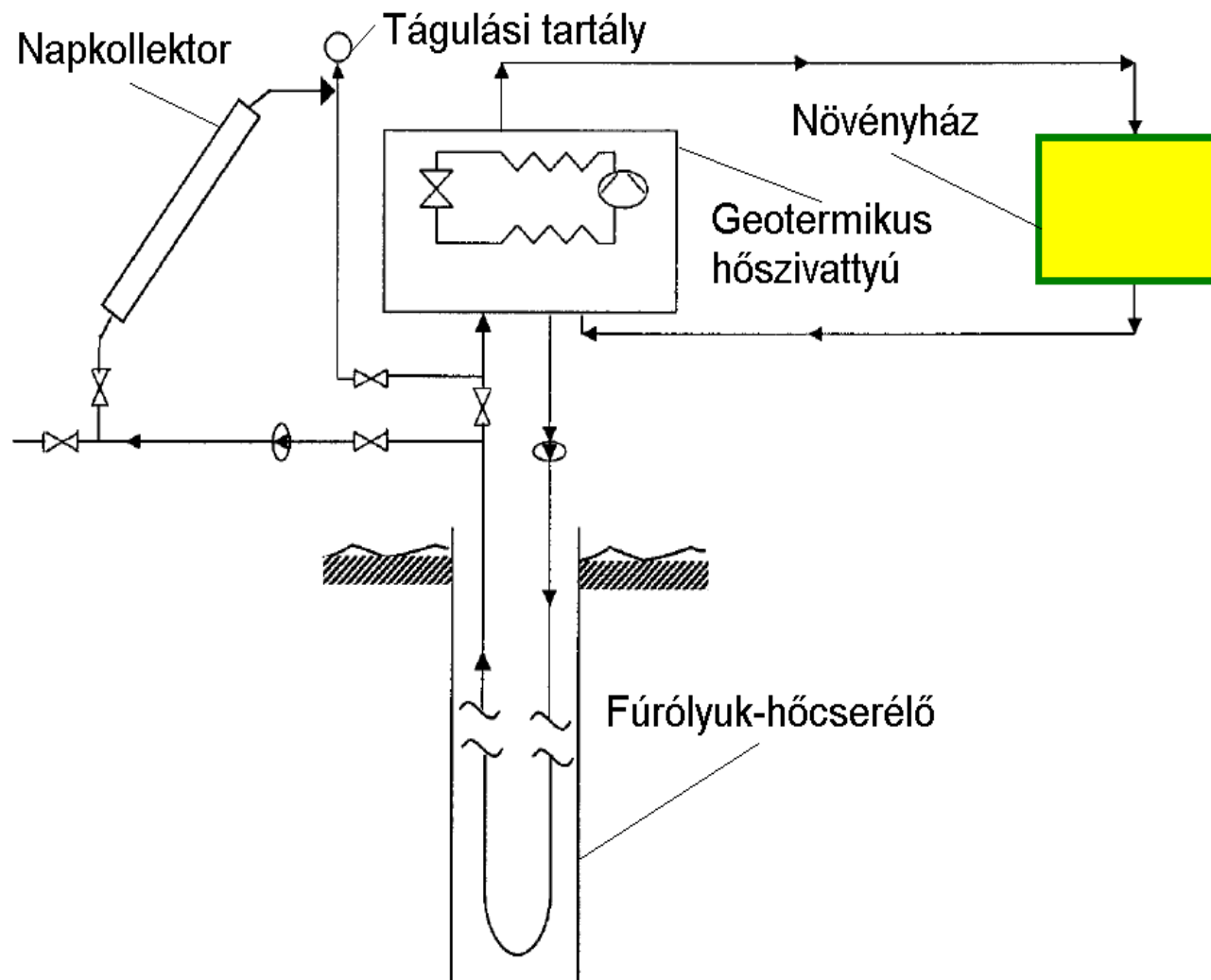
• Hűtési üzemmód elvi kapcsolási rajza (nincs váltószelep)



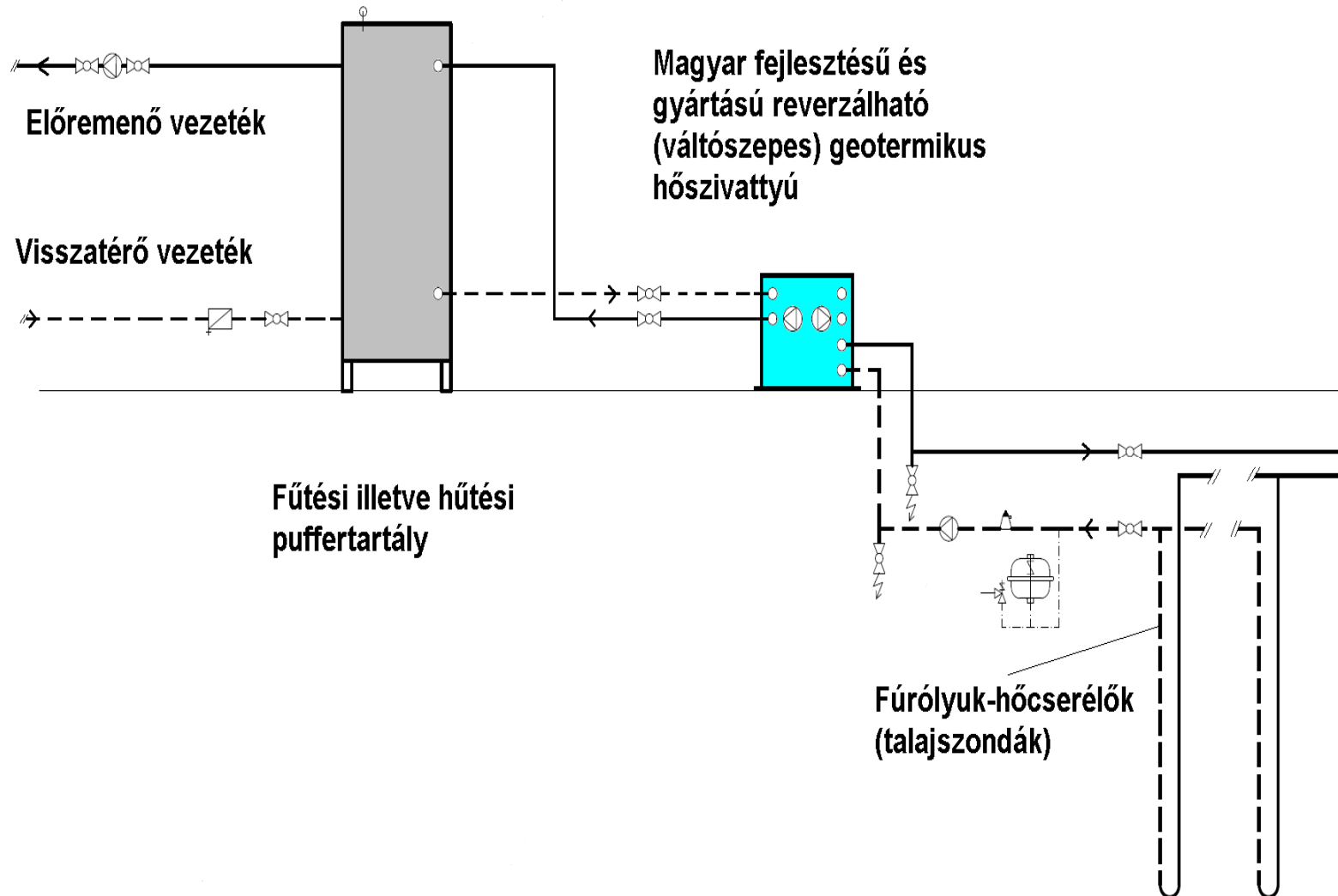
Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Fűtés napkollektor–hőszivattyú megoldással

Forrás: Onder Ozgener, Arif Hepbasli: An Economical Analysis on a Solar Greenhouse Integrated Solar Assisted Geothermal Heat Pump System (JOURNAL OF ENERGY RESOURCES TECHNOLOGY. Manuscript received June 9, 2004; final manuscript received July 27, 2005. Assoc. Editor: Srinivas Garimella)

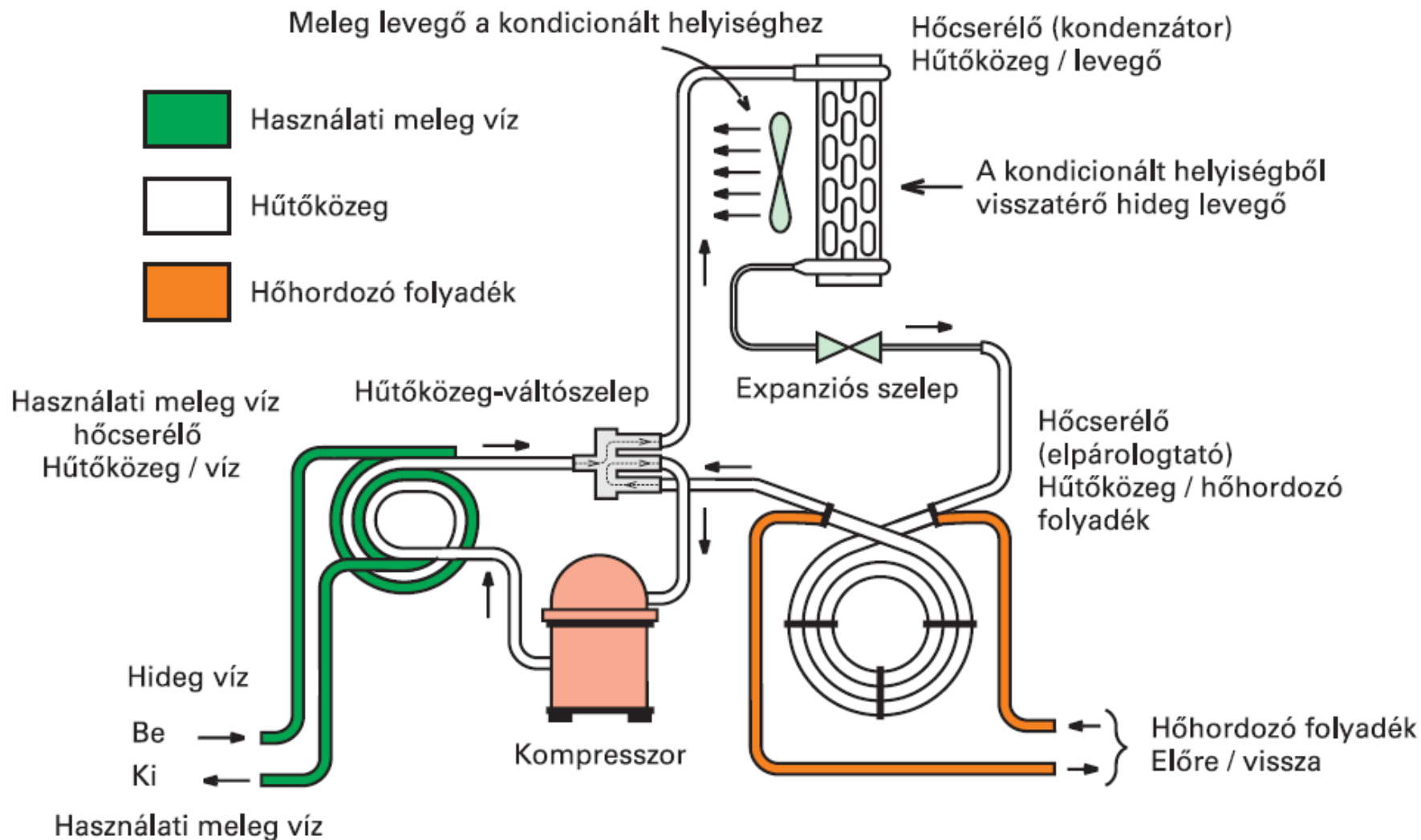


Geotermikus hőszivattyúval való fűtés és hűtés elvi kapcsolási rajza



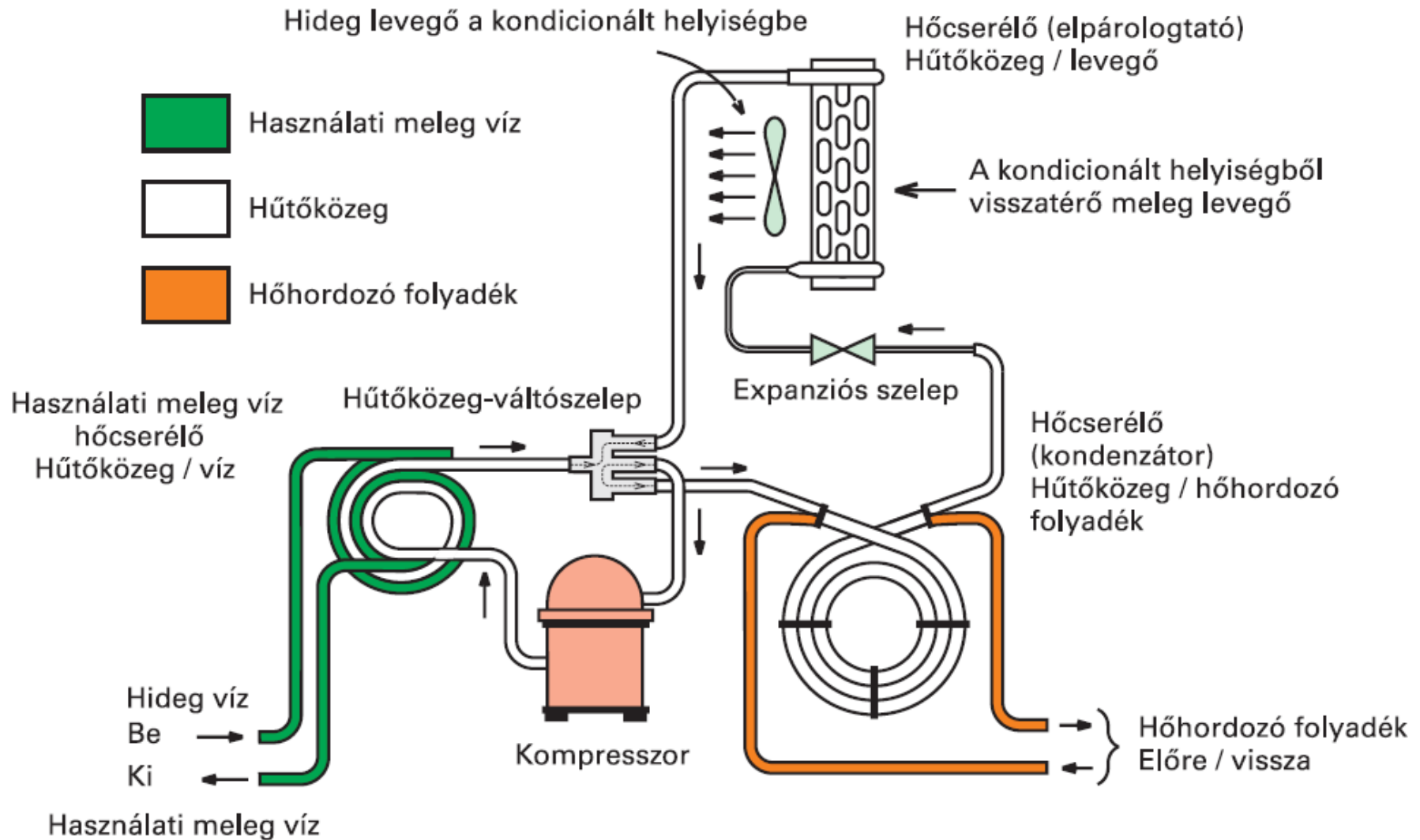
Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Reverzáló (fűtő, hűtő és hmv előállító) hőszivattyú fűtési üzemmódjában



Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Reverzáló (fűtő, hűtő és hmv előállító) hőszivattyú hűtési üzemmódjában



A Vidékfejlesztési Programban alapkövetelmény lesz a környezetvédelem

- A 2007-2014-es időszakban a megújuló energiaforrások elterjesztésének ösztönzése a legtöbb ÚMVP konstrukcióban önálló célterületként jelenik meg, ez a pályázati pontozás során eddig is előnyt jelentett – mondta V. Németh Zsolt vidékfejlesztésért felelős államtitkár az „*Energianövények termelési és felhasználási lehetőségei 2020-ig*” című szakmai tanácskozás megnyitóján Gödöllőn (2013. szeptember 11.).
- A kertészet korszerűsítését a tárca biomassza kazánok, nap- és geotermikus energiahasznosító berendezések beszerzésének támogatásával, valamint a termálkutak létesítésének megkönnyítésével támogatta.
(<https://www.mvh.gov.hu>: **Gépkatalógus** link: Vaporline® hőszivattyúk)

Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

A Geowatt Kft. magyar fejlesztésű és gyártású Vaporline® márkanevű hőszivattyúk kitüntetése

- Magyar Termék Nagydíj®-jal kitüntetett hőszivattyúcsalád ünnepélyes díjátadása 2012. szeptember 4-én volt a Parlament Felsőházi Terméében. A trófeát és az oklevelet *Bencsik János*, az Országgyűlés Gazdasági és Informatikai bizottságának tagja, az Energetikai Albizottság elnöke adta át *Fodor Zoltán* (Geowatt Kft.) fejlesztőmérnöknek (hollóházi porcelánváza a kezében).

Szerző: *Lakos Gábor*



Iparfejlesztési javaslat

Idézet forrása: Lovas Rezső *akadémikus* (szerk.): Köztestületi Stratégiai Programok 1. Áttekintés Magyarország energiastratégiájáról (61–62. oldal). MTA Bp. 2012.

„6.2.3. Teendők

...A hőszivattyúk alkalmazása beindult. A vállalkozói lendületet érdemes kihasználni és használatukat megsokszorozni.” ...

... „A villamosenergia-szolgáltatóknak – a szolgáltató és a fogyasztó közös érdekében – a hőszivattyúk csúcsidőszaki használatát kizáró csökkentett tarifát kellene rendszerbe állítaniuk. A hőszivattyús rendszerek tervezéséhez szükséges energetikai és épületgépészeti ismeretek oktatásában főleg az állami felsőoktatásnak kell szerepet vállalnia. A magyar ipar képes hőszivattyúkat és a földhő hasznosítását szolgáló egyéb berendezéseket gyártani és ezek ösztönzése ugyancsak állami feladat.

A hasznosítás állami támogatása a földgáz-megtakarítás arányában indokolt. A támogatás itt is elsősorban a létesítésre adható, és a hőhasznosítót illeti meg. A környezeti hő hasznosításához szükséges berendezések gyártásának meghonosítása is állami támogatást érdemel.”

Komlós Ferenc: A hőszivattyúk alkalmazásának lehetőségei a kertészetben

Ajánlott irodalom

Komlós Ferenc – Fodor Zoltán – Kapros Zoltán – Dr. Vajda József – Vaszil Lajos:

Hőszivattyús rendszerek. Heller László születésének centenáriumára.

Magánkiadás: Komlós F., Dunaharaszti, 2009. www.komlosferenc.info

(Magyar és angol nyelven megjelent szakkönyv a BME OMIKK-ban is megtalálható.)

A lektorált, 215 oldalas, A4 formátumú szakkönyv 27 táblázatot és 152 ábrát tartalmaz.

A mű a szakembereken kívül a témakör iránt érdeklődőknek is szól. A kiadvány közérthető nyelven írt hiányt pótló szellemi alkotás, amely gyakorlati ismereteket, ötleteket nyújt a szakterület művelők, valamint az energetikában fejleszteni kívánó intézmények, önkormányzatok, cégek és magánszemélyek számára. A szerzők a mondani valót, a szerkezetet ennek szolgálatában, illusztrációkban gazdagon alakították ki.

