

# Hőszivattyúval a korszerű kertészetben

A különböző kertészetek növényházaiban a növények számára szükséges életfeltételeket mesterségesen befolyásoljuk, avagy megteremtjük azokat. E feltételek földrajzi elhelyezkedés szerint változnak, hazánk például a mérsékelt égövön fekszik. A különböző kultúrák a növényházak más-más külső és belső kialakítását igénylik, illetve különböző épületgépészeti rendszereket tesznek szükségessé. A kultúrnövény optimális komfortjának megteremtése mindig komplex feladatot jelent.

A növényélettani folyamatok betartásához fontos az egész hőleadó és hőfelvevő rendszert, valamint a szellőztetőrendszert átgondolni, ezeket hőmérsékletszint szerint csoportosítani. Külön kiemelendő, hogy a gyökérzet hőmérsékletének megváltoztatásával befolyásolható a léghőmérséklet és a növény fejlődésének időtartama.

Előfordulnak olyan növényházak, amelyekben az előírt technológiai igény szerint nemcsak fűtés, hanem hűtés is szükséges. Légkondicionált környezetet igényelnek például az üvegházi dísznövények és a gomba-termesztés.

A légkondicionálás fűtési és hűtési teljesítményigénye leghatékonyabb módon hőszivattyúval biztosítható. A hőszivattyú gazdaságos fűtési hőenergia biztosításának alátámasztására, valamint további lehetőségek bizonyítására a következőkben ismertetett tervezet, illetve megvalósult berendezés adatai szolgálnak.

## 1. Talajvíz hőforrású hőszivattyús rendszer

A talajvíz az első vízzáró réteg felett elhelyezkedő vízvezető réteg vize. (A nyomás atmoszférikus.)

### Műszaki adatok:

hőszigetelt üvegezéssel rendelkező, 1 hektár (10 000 m<sup>2</sup>) alapterületű növényházról készült ajánlat, melynek főbb adatai (paprikatermesztésre): az 500 kW-os hőleadó rendszer, 40/33–65/59 °C hőfokszintekre, il-

letve hőlépcsőkre méretezett, talajfűtéssel kiegészítve.

### Költségadatok:

a hőszivattyús bekerülési költség (nettó): 61 millió forint.

Földgázkazán fogyasztásához viszonyított üzemeltetési költség-megtakarítás évenként (nettó): 12,3 millió forint.

### Megtérülés:

5 év, növelt hőmérsékletű (65 °C), magyar geotermikus hőszivattyúkkal.

## 2. Termálvízfűtés hőszivattyúval

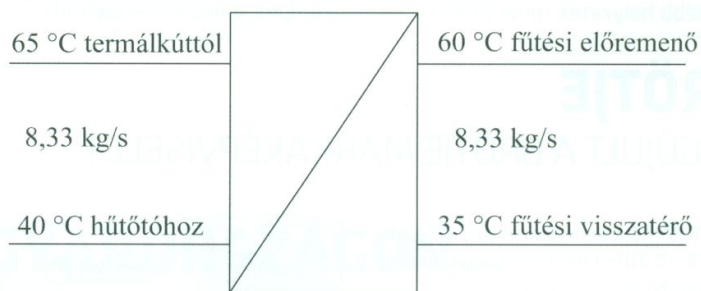
A termálvíz (vagy hévíz) az a rétegvíz, amelynek hőmérséklete meghaladja a 30 °C-ot. (Hazánk termálvízkészlete kiemelkedő Európában, az ország területének kb. 40%-án tárható fel termálvíz.)

2013-ban Szentesen egy 1450 m mély kút létesült, amelyből 500 l/min térfogatáramú, 65 °C-os hőmérsékletű termálvizet termelt egy vállalkozó. Ezzel a vízmennyiséggel, ún. elsődleges hőhasznosítással 4 db 1600 m<sup>2</sup>-es fóliasátrat fűtenek, majd a 40 °C-ra lehűlt termálvíz hűtőtóba ömlik (1. ábra).

költség a beruházási költség 3%-a élettartamra vetítve, vízkészletjárulékot és bányajáradékot évenként fizetni kell, és hőszennyezési bírság is várható. Ezek alapján az évi üzem-költség:

- évi karbantartási költség **3,9 millió forint**
  - vízkészletjárulék (33,75 Ft/m<sup>3</sup>) **1,22 millió forint**
  - becsült bányajáradék **0,80 millió forint**
  - engedélyezési költség (10 évre vetítve) **0,50 millió forint**
  - évenkénti hőszennyezési bírság **0,30 millió forint**
- évi üzemköltség összesen: **6,72 millió forint**

Környezetvédelmi szempontból, de különösen termálkincsünk védelme érdekében célszerű, ha a termálvízzel fűtött növényházaknál elsődlegesen alkalmazott elfolyó 30–50 °C-os termálvízből hőszivattyúkkal további hőelvonás történne. A környezetbe tehát javasolt olyan termálvizet elvezetni, amelynek jelentősen alacsony a hőfokszintje. (A hatékony, és fajlagos költségeket tekintve kedvező hőszivattyús berendezés alkalmazásához jogszabályi előírás is



1. ábra – Hőcserélő elvi vázlat, főbb adatok

Fentiekből számolva, a fóliasátrak (6400 m<sup>2</sup>) fűtésére 871 kW fűtési teljesítmény adódik az elsődleges hőhasznosításnál.

A termálkút beruházási költsége (nettó) 130 millió forint, ebből az engedélyezési eljárás költsége 5,0 millió forint, az évi karbantartási

kellene! Fontossága miatt kijelenthető, hogy az országunkban jelentős mennyiségű ún. csurgalékhévíz mint hőforrás hőszivattyús rendszerekkel hasznosítható!

Amennyiben a fenti tömegáramú (8,33 kg/s) elfolyó termálvizet az energiahatékonyság szem előtt tar-



tásával 12 °C-ra hűtjük, akkor további 975 kW fűtési teljesítmény kinyerésére számíthatunk.

Összesen tehát  $871 + 975 = 1746$  kW a kinyerhető hőteljesítmény.

A számítás alapján látható, ha csak az elsődleges termálvíz hőhasznosítását választjuk, a rendelkezésre álló hőenergiának valamivel kevesebb, mint 50%-át használjuk fel, a másik (nagyobb) hasznosítható részét kihalasztás nélkül a hűtőtöbba engedjük.

### 3. Termálvizek hőszivattyús utóhasznosítása

A hulladékhő, illetve a felszín alatti termálvíz hőhasznosítására (melynek max. 50 °C lehet a hőmérséklete) az R134a munkaközegű hőszivattyús berendezés kiválóan alkalmazható. (A magyar fejlesztésű hőszivattyúnál az elérhető fűtési előremenő vízhőmérséklet 80 °C is lehet.)

Jelen példában a 40 °C-os elfolyó termálvíz 10 °C-ra hűl le, a méretezési fűtési hőlépcső 60/55 °C-os. A max. 855 kW-os fűtési teljesítményt 4 db primer (elpárolgató) oldalon sorba kötött hőszivattyú biztosítja (2. ábra).

A fóliasátor fűtőberendezését a külső hőmérséklet függvényében

áram áratól függően 5,5–7,0 millió forint évi üzemeltetési költséget jelent. Ezt a költséget összehasonlítva, az előbbieken bemutatott termálrendszerrel (6,72 millió forint) megállapítható, hogy üzemeltetési költségben nincs különösebb előnye a termálrendszernek. Kiemelhető az utóhasznosításnál, hogy szélsőséges időjárási körülmények esetében az alkalmazott hőszivattyús rendszer rendkívül rugalmas (mert az előremenő fűtővíz hőmérséklete akár 80 °C-ig is növelhető).

A bemutatott termálvízre telepített hőszivattyús hőközpont komplett beruházási költsége elektromos szereléssel együtt (nettó) 80 millió forint. Ezt összevetve a termálkút beruházási költségével (130 és 80 millió forint) megállapítható, hogy a beruházási költség megtakarítása 50 millió forint.

### 4. Termálvizek közvetlen hőszivattyús utóhasznosítása

Amennyiben egy adott növényházas kertészeti területen csak 30–40 °C hőmérsékletű termálvíz áll rendelkezésre, akkor általában nem az elfolyó termálvíz hasznosítása a cél,

és. Ebben az esetben az üzemeltetési költség-megtakarítást földgázkazános rendszerhez viszonyítva célszerű számítani:

- az évi földgázfogyasztás (a hőszivattyús rendszert alapul véve: 1 026 528 kWh, a kazán  $\eta = 80\%$ , a földgáz fűtőértéke: 9,44 kW/Nm<sup>3</sup>): 135 928 Nm<sup>3</sup>,

- az évi várható üzemeltetési költség (134 Ft/Nm<sup>3</sup>): 18 214 ezer forint,

- az energiaköltség-megtakarítás ebben az esetben 12 714 és 11 214 ezer forint közötti, az áram áratól függően.

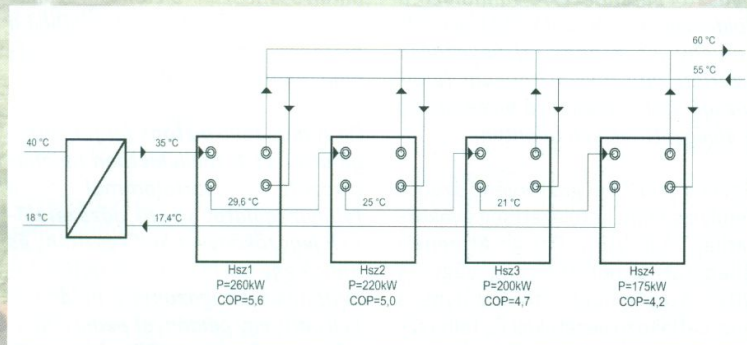
Egy jól szabályozható pelletkazán üzemi költsége a földgázkazánhoz hasonló. A többi fűtési megoldás (szenes és fahasább kazánok stb.) rosszul szabályozhatók, nem megbízható fűtési megoldások, és az üzemi költségek drágábbak a bemutatott hőszivattyús rendszerhez képest.

### Összefoglalás

Energia- és költség-hatékonyságot célból célszerű a 30 °C feletti elfolyó termálvizet speciális hőszivattyúkkal hasznosítani, ezek beépítése sokkal kedvezőbb megvilágításba helyezi a villamos hőszivattyúk alkalmazhatóságát. Napjainkban már cél lehet a magyar hőszivattyúk beépítése, amelyek kiváló műszaki paraméterekkel rendelkeznek, és állandó fejlesztésük biztosítja a piaci versenyképességet.

#### Komlós Ferenc

okl. gépészmérnök  
a Magyar Napenergia Társaság (ISES Hungary)  
Szoláris hőszivattyúk munkacsoportjának vezetője



2. ábra – Fóliasátor hőtermelőinek kapcsolási rajza (forrás: Fodor Zoltán, Geowatt Kft.)

50–60 °C között szabályozva a várható átlagos fűtési tényező értéke: 5,8 (SCOP = 5,8 [kWh/kWh]).

Jelen példában évi 1 026 528 kWh fűtési energiát továbbítunk a fóliasátorba, amelynek évi villamosenergia-bevétele 176 988 kWh. Ez az

hanem a rendelkezésre álló termálvízzel hőszivattyús növényházfűtést valósítunk meg. A gyakorlatban a rendszer kialakításában, az üzemeltetési költségek alakulásában és az energiakapcsoltságban az előzőekben bemutatottakhoz képest nincs eltér-

#### A szerkesztő megjegyzése

Felhívom olvasóink szíves figyelmét a cikk témájához kapcsolódó pályázatra: Kertészet korszerűsítése, üveg- és fóliaházak létesítése, energiakapcsoltságának növelése geotermikus energia felhasználásának lehetőségével (a felhívás kódszáma: VP-2-4.1.3.1.-16).