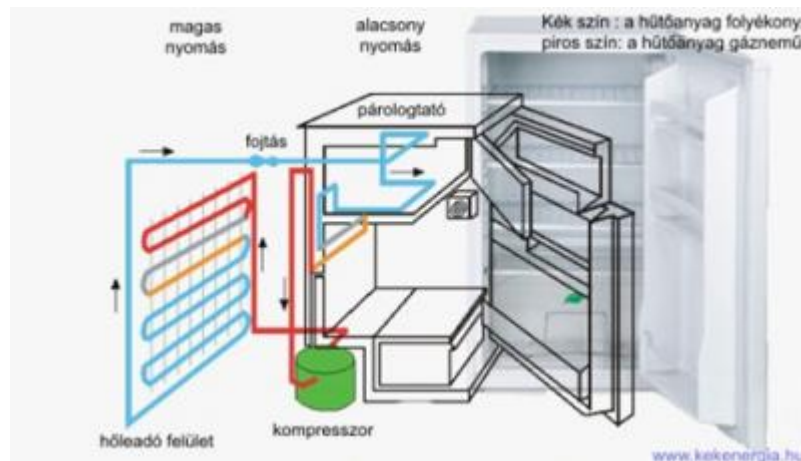


# MI AZ A HŐSZIVATTYÚ?

Írta: Darabos Balázs okl. építészmérnök

Forrás: [www.bio-solar-haz.hu](http://www.bio-solar-haz.hu)

Sokszor hallani róla, hogy ez a jövő energetikai megoldása, de vajon igaz-e?



A hőszivattyú valójában egy fantáziánév.

Egy olyan hőcserélő berendezésről van szó, amely egy bizonyos folyékony, vagy légnemű, vagy szilárd közeg hőjének elvonásával, átadásával, hőcserélős rendszer, vagy rendszereken keresztül bejuttatjuk abba a központi fűtési rendszerbe, amely a lakás fűtőellátását végzi.

A hőcserélő is némi magyarázatra szorul: ez egy olyan berendezés, ahol két közeg - ami lehet folyadék-folyadék, folyadék-levegő, vagy levegő-levegő, egy jó hővezetésű fém elválasztó berendezés-falon keresztül, az egyik közeg átadja a hőjét a másiknak.

Valójában a hagyományos fűtőtestek, radiátorok is egyfajta hőcserélők, hiszen a melegvíz, vagy forró gőz hőjét adják át a levegőnek, amit utána melegként érzékelünk.

Azonos fajtájú közegek esetén eredményesebb a hőátadás. pl. a folyadék-folyadék közti hőátadás, egy jó hővezető réz-anyagú felületen át sokkal hatékonyabb, mivel a folyadékoknak nagyobb a hőkapacitása, nagyobb az energiatároló, energiaszállító képessége és ezáltal a felvevő képessége is.

Amikor folyadék adja át a hőjét a levegőnek sokkal nagyobb hőátadó felületre van szükség, mint amikor folyadék folyadéknak.

A ma reklámozott hőszivattyúknál a hőforrás elsődleges közege általában a talaj, a föld geotermikus hője. Ezt vagy vízszintes talajkolektorral, azaz vízszintes csőhálózattal próbálják kinyerni, vagy függőlegesen lefúrt kutakba helyezett szondákkal.

A vízszintes elhelyezésnél legalább 1,5-2 méteres mélységbe kell elhelyezni a csöveket azért, hogy a külső változó hőmérséklet minél kisebb hatással legyen a hőcserélő rendszerre, azaz ne rontsa le a hatásfokát, az energiatermelő minőségét.

A hőszivattyút szokták egy fordított elven működő hűtőgépnek is tekinteni, hiszen a lejátszódó folyamat hasonló. Két csőhálózati kört kell elképzelni, melyek egymásba vannak "fonódva". Miközben valamekkora energiabevittel az egyik csőhálózat közegét egy hőcserélőn át mozgatjuk, ez - miközben lehűl - átadja a hőjét a másik csőhálózat közegének, miközben az felmelegszik.

A nyereség mindenképpen előáll, csak az a kérdés, hogy milyen áron?

Tekintettel arra, hogy a folyamat működtetéséhez szükséges villanyáramot kb. 98 %-ban szénerőművekben és atomerőművekben állítják elő, ezért közvetett környezetszennyezést hajtunk végre. Továbbá a rendszernek és az elemeinek az előállításához szükséges energiafelhasználásról se feledkezzünk meg. Beszélünk kell a jósági tényezőről (COP-érték) is, ami a rendszerek működési elvétől és működtetési módjától függően többféle lehet.

A jósági tényező megmutatja, hogy 1 energia-egység elektromos áram felhasználásával hány energia-egység hőenergiát lehet nyerni a berendezéssel.

A jósági tényező értéke nemcsak a rendszer fajtájától, hanem a nyerni kívánt közeghőmérséklettől is függ. Ha alacsonyabb hőmérsékletű közeg elérése a cél, akkor hatékonyabban tud működni a rendszer, azaz a jósági tényező magasabb.

Magyarázat konkrét példával: ha valaki egy meglévő radiátoros rendszert szeretne ellátni egy hőszivattyúval, akkor kb. 60-70 °C-os (vagy magasabb) előremenő vízhőmérsékletet kellene előállítania a hőszivattyúval. A hőszivattyú pl. a talajközeg hőmérsékletét, mondjuk 15 °C-ról 13°C-ra hűti le, amely nagyon kis hőmérséklet különbség, azaz nagyon kis energiapotenciál különbséget is jelent. Ebből a kismennyiségű energiából, 60-70 °C-os közeget, nagyon nehezen, vagy nagyon nagy elektromos energiabefektetéssel tud csak a hőszivattyú előállítani. (Egyébként ez szinte a működési határunk is!)

Sokkal gazdaságosabb egy alacsony hőmérsékletű fűtési rendszert megtáplálni, pl. egy padlófűtést vagy egy légfűtést, mivel ott kb. 30-35 °C-os előremenő vízhőmérséklettel lehet már fűteni. Az alacsonyabb hőmérsékletű közeget a hőszivattyú könnyebben tudja előállítani, mint a magasabbat, ezért gazdaságosabban működtethető.

Sajnos a radiátoros klasszikus központi fűtési rendszerek úgy lettek méretezve, hogy 60-90 °C-os előremenő vízhőmérséklet esetén lesznek

képesek fűteni, ezekbe a 30-35 °C-os vízhőmérséklettel valószínűleg nem érnék el a célt, a rendszer átalakítása nélkül. (Esetleg csak egy drasztikus hőszigetelés javítással!)

### Néhány szót a hatékonyságról:

#### 1. típusú rendszer

Levegő-víz hőcserélő (hőszivattyú), de van aki "levegőkazán" fantáziánévvel látta el. Ez a kültéri levegő néhány fokos lehűtéséből nyeri ki a hőenergiát és melegvizet állít elő. Nagyon sok léghőméretet kell átmozgatni a hőcserélőn, hogy érdemi meleggel tudjon szolgálni lakásunk fűtéséhez. A jóság tényezője a külső levegőhőmérséklet függvényében változó, 0°C fölötti külső levegőhőmérséklet esetén jobb, akár 2-3 a jóság tényező, míg -5°C alatt 1-2 közé esik, ami majdnem elektromos energiával való fűtést jelent.

#### 2. típusú rendszer

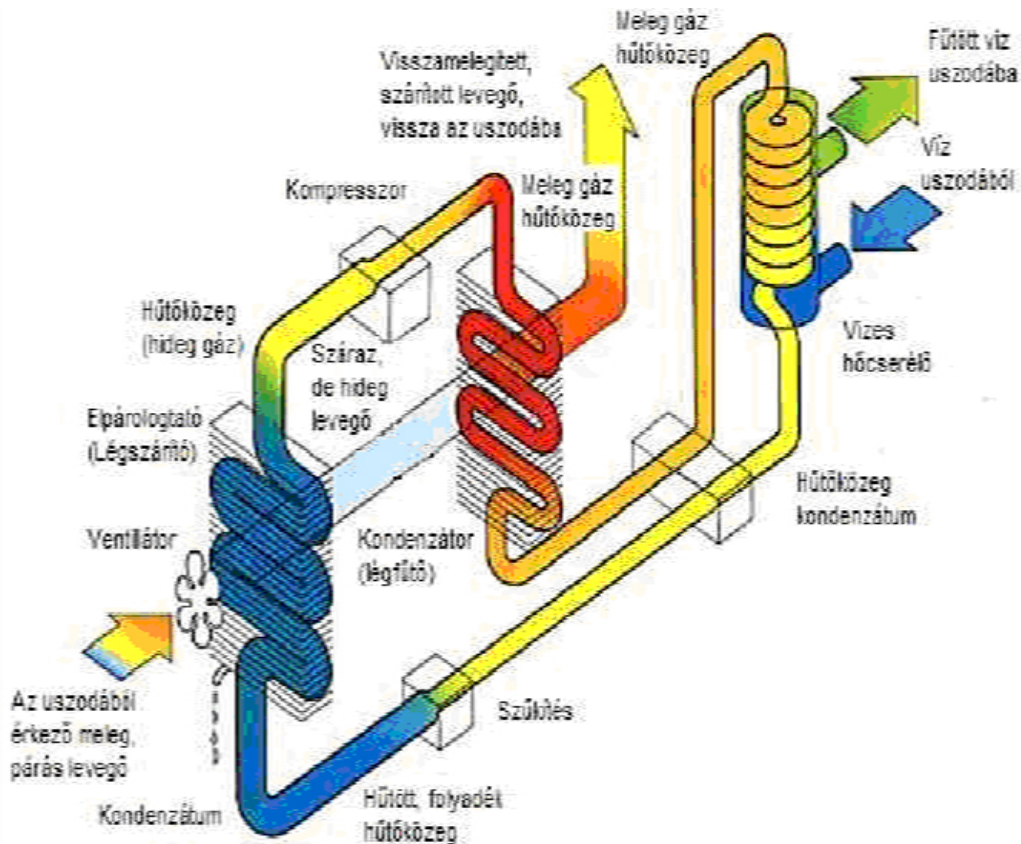
Víz-víz hőcserélő, azaz víz lehűtésével nyerhető ki belőle melegvíz. Tehát valahonnan nyerem az állandó hőmérsékletű vizet, amit lehűtök és kinyerem belőle a hőenergiát. De honnan nyerhetem az állandó hőmérsékletű vizet? Pl. talajvízben (talajban) álló talajszondákból, vagy nagyobb víztömegű tóból, patakból, folyóból. Valójában a természetes vízközeg hőátadása közben egy hőcserélődés játszódik le, de ebben az esetben egy passzív hőátadásról van szó, azaz a közeg keringtetésén kívül nem avatkozunk be semmivel. Tekintettel arra, hogy a talajban a hőmérséklet - nagyobb mélységben - szinte állandónak tekinthető, ezért a kültéri léghőmérséklet nem befolyásolja a jóság tényezőt tehát jól számítható az energianyereség az előre méretezett rendszerrel. Egy tónál már más a helyzet. Csak nagyobb mélységben, fagyásszint alatt működtethető és természetes vízi adottság csak kevés helyen létezik. A talajszondás rendszereknél két hőcsere folyik, egy talaj-víz és egy víz-víz hőcsere, ezért kicsit kedvezőtlenebb. (COP=3-5), mint a víz-víz hőcsere esetén (COP=4-6).

(A talajszondás rendszerek terjednek inkább.)

#### 3. típusú rendszer

Levegő-levegő hőcserélő

Levegőből nyeri és közvetlenül levegőt melegít fel, egyfajta légfűtés. Kisebb teljesítményű, a kültéri léghőmérséklettől függő működtetési-gazdaságossági korlátokkal (COP=1-3). (Tudtommal Ausztriában népszerű berendezések.)



### Néhány szót a költségekről:

Senkinek se legyenek illúziói. Beruházásilag drága szinte minden olyan rendszer, ami teljesen kiválthatja a megszokott földgáz alapú fűtési rendszereket (sajnos). Ezért gondolom, hogy állami beavatkozás nélkül széles körben nem fognak elterjedni. Az árakról. Egy kisebb családi ház - amit az átlagosnál jobban hőszigeteltek - 80-150 m<sup>2</sup>-rel, talajszondás (geotermikus) hőszivattyús fűtéssel való ellátása kb. 5-6 millió Ft-nál kezdődik. Ez függ a tényleges hőveszteség, azaz a hőenergia pótlás mértékétől, a talaj keménységétől a fúrás körülményektől. Ebből kb. 2 MFt a fúrás költség és 3-4 MFt a rendszer és a gép költsége. Ahhoz, hogy hatékonyan tudjuk működtetni, még lehet, hogy a fűtési rendszert is át kell alakítani alacsony hőmérsékletűre, ami további kiadást jelenthet.

Több minta projektnél bemutatnak tökéletes eredményeket produkáló mintarendszereket, passzív házakat, de a beruházási költségről vagy nem szólnak, vagy nagyot "hazudnak", megtévesztve ezáltal a hallgatóságot. Így csak félinformációkat kap a gyanútlan tervezető felhasználó és illúziókban ringatja magát.

Ökológia értelemben ha a hőszivattyúk által elfogyasztott villamos energiát megújuló energiaforrásból tudjuk előállítani, akkor lehetünk 100 %-ban környezetbarátok. Addig is csökkentjük a környezetszennyezést vele, de nem

hiszem, hogy ez az elsődleges lehetőség arra, hogy valaki energiát takarítson meg a beruházási költségeket is tekintve. Ha majd a hőszivattyús rendszerek megtérülése 5-10 év közötti lesz, és az elektromos áramtól való kiszolgáltatottságot lehet csökkenteni, akkor lehet hosszú távú biztonságos alternatívaként emlegetni, de ez állami beavatkozás, szabályozás nélkül a közel jövőben valószínűleg nem történik meg.

Véleményem szerint ma a legfontosabb olyan passzív szerkezetek beépítése, mint a vastag hőszigetelés, jobb légzárású és hőszigetelő üvegezésű nyílászárók (nem elfelejtve egyidejűleg a szellőzés megoldását sem!), valamint olyan [tervezési irányelvek](#) érvényesítése, amelyekkel aktív működési energia befektetés nélkül is energia megtakarítás érhető el.