

Hőszivattyús rendszerek: kiválasztás, gazdaságosság

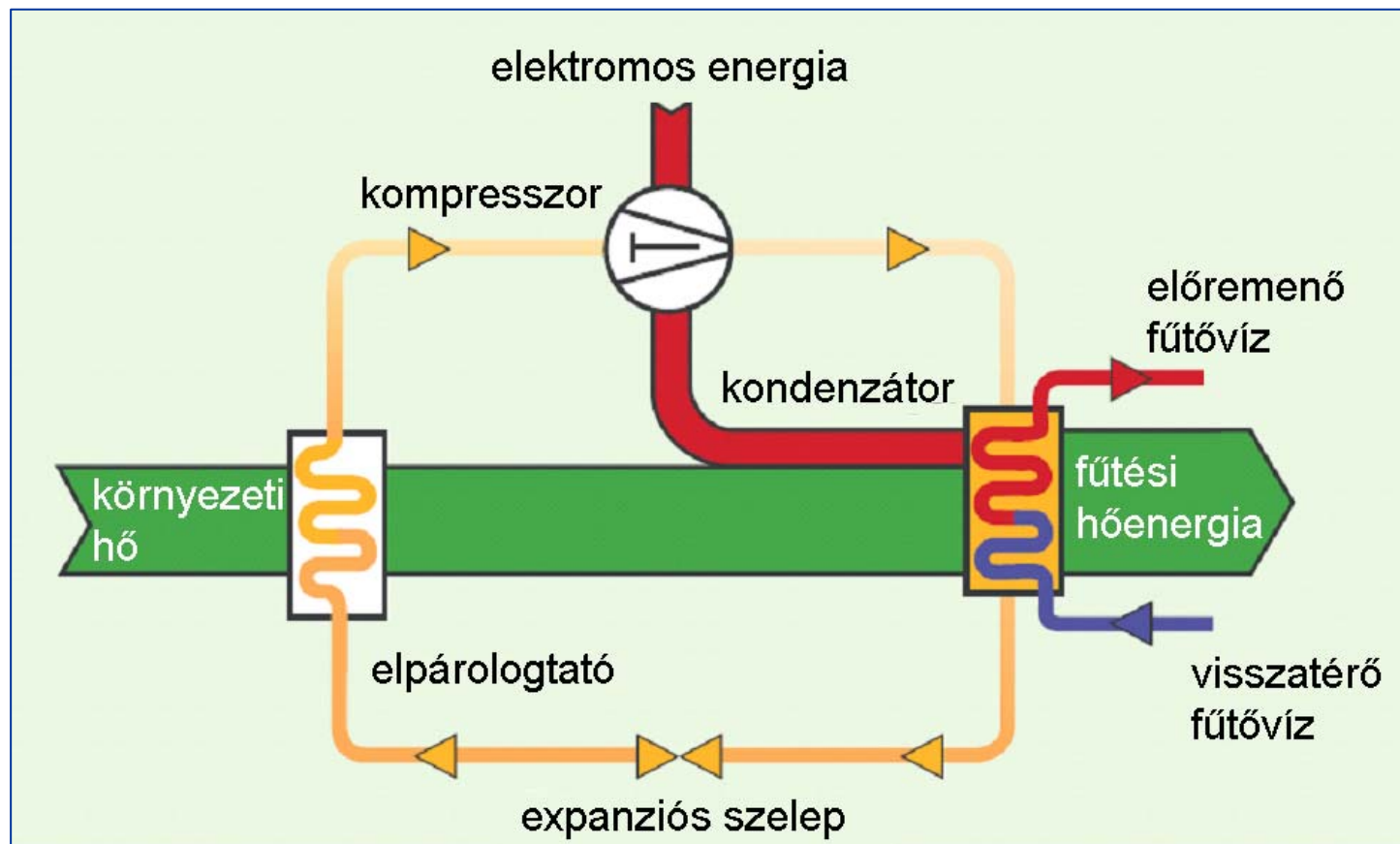


Miért hőszivattyú?

A felhasználónak:

- Olcsó fűtés/hűtés/melegvíz ellátás!
- Függetlenedés a gázáraktól
- Könnyen elhelyezhető az épületben
- Biztonságos, automatikus, esztétikus, tiszta
- Környezetbarát
- Növeli az ingatlan értékét
- Kipróbált: <http://groundreach.fiz-karlsruhe.de/en/bpsearch/>

Hőszivattyú működési elve



Hőszivattyúk jósági foka (COP)

$$\text{COP (jósági fok)} = \frac{\text{Leadott energia}}{\text{A folyamat fenntartásához befektetett energia}}$$

- **Hatékonyabb hőszivattyú:**
amely ugyanazt a hasznos fűtési energiát kevesebb energia-befektetéssel szolgáltatja az adott körülmények között



Hatásfok I.: COP, SFP, SCOP, COP_{átlag}

COP (névleges):

- Víz-víz → W10/W35
- Talaj-víz → W0/W35
- Levegő-víz → A7/W35 (használják a A2/W35)
- Levegő-levegő → A7/A20 (használják a A2/A20)
- Talaj-levegő → G0/A20

Egy berendezésnek számtalan COP értéke van.

Nem mutatja meg a várható átlag hatásfokot.

W → water

A → air

G → ground

COP → Coefficient of Performance

Hatásfok II.: COP, SPF, SCOP, COP_{átlag}

$$SPF = \frac{Q_{hő-mért-idény}}{E_{elekt.-mért-idény}}$$

SPF → Seasonal Performance Factor

Egy adott **hőszivattyú** az egész fűtési szezonban előállított fűtési hőenergiájának, és az ehhez felhasznált elektromos energiának a hányadosa.

Egy már elkészült üzemelő rendszert lehet vele jellemezni.



Hatásfok III.: COP, SPF, SCOP, COP_{átlag}

SCOP → Seasonal Coefficient of Performance (szezonális teljesítmény együttható)

Egy adott hőszivattyú meghatározott feltételek mellett felhasznált fűtési hőenergiájának, és ennek előállítására felhasznált elektromos energiájának hányadosa, amely feltételeket külön szabvány rögzít. (Az ESEER mintájára.)

A feltételek, illetve az erről szóló EU-s szabvány még nem jelent meg. Sokkal alkalmasabb lesz a különböző hőszivattyúk összehasonlítására mint a COP.

Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

Hatásfok IV.: COP, SPF, SCOP, $COP_{\text{átlag}}$

$COP_{\text{átlag}}$ → Adott időjárási területen, a külső hőfokgyakoriság, és a hőszivattyú külső hőmérséklet-COP görbéjének lefutásával figyelembe vett súlyozott átlag.

$$COP_{\text{átlag}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{i.nap} \times COP_{t_{\text{külső}.i}}}{\sum_{i=1}^n T_{i.nap}}$$

Ha $COP = f(t_{\text{külső}})$ függvény lineális akkor a

$COP_{\text{átlag}}$ a $t_{\text{fűtés-idény-átlag}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{külső}.i} \times T_{i.nap}}{\sum_{i=1}^n T_{i.nap}}$ alapján a fűtési idény

átlaghőmérsékleténél mért COP-nak felel meg.



Hőszivattyúk teljesítménye és a hőforrás hőmérséklete

Levegő/víz

Hőforrás: 7C°

Fűtés: 45/40

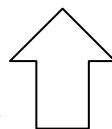
Folyadék/víz

Hőforrás: 0C° és 10C°

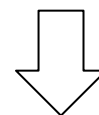
Fűtés: 35/30

Leadott teljesítmény függ:

Hőforrás oldali hőmérséklet



Fűtés oldali előremenő hőmérséklet



A gyártó által előírt térfogatáramokat be kell tartani
(viszonylag magas értékek)



Geotermikus szonda

Előnyök:

- Kedvező adottságok a Kárpát-medencében
- Üzembiztos
- Jól tervezhető

Hátrányok:

- Költséges
- Engedélyköteles
- Bárhol nem kivitelezhető
- Tudásigényes (geológia)

Nyerhető: 40-55 W/m



Talajkollektor

Előnyök:

- Olcsóbb kivitelezés
- Nem szükséges engedély

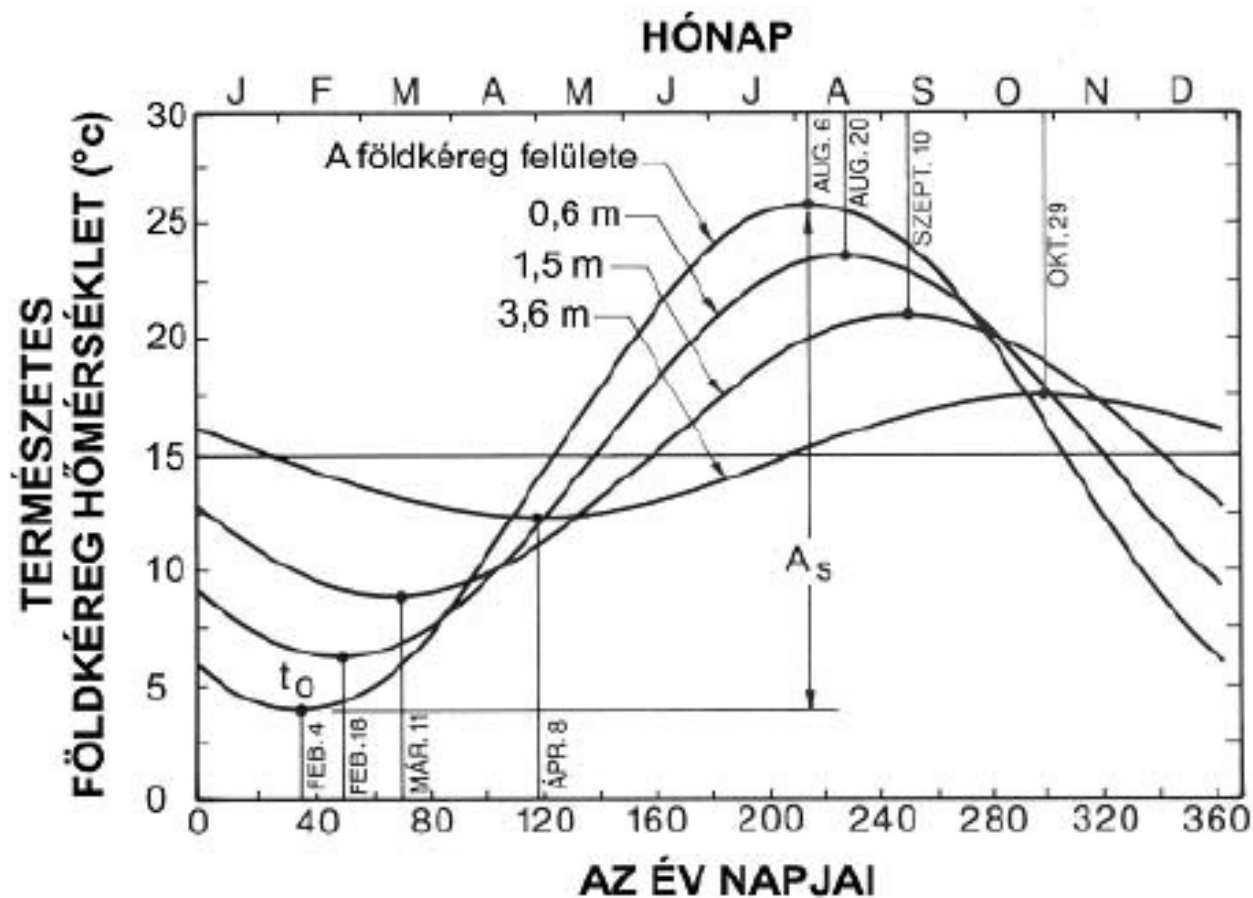
Hátrányok:

- Nagy hely szükséges
- Légtelenítési problémák
- Területendezés, kertészeti kérdések

Nyerhető: 10-35 W/m²



Talajkollektor - talajhőmérséklet



Kútpáras rendszer

Előnyök:

- Egész évben magas, állandó hőmérsékletű hőforrás
- Olcsó kivitelezés

Hátrányok:

- Kút nyelőképessége
- A kútszivattyú leronthatja a rendszer COP értékét
- Vízkémia
- Vízbiztonság
- Bonyolult engedélyeztetés

Nyerhető: kb. 3 kW/m³/h



Levegő mint hőforrás:

Sűrűn hallott ellenérv: rossz COP érték alacsony külső hőmérsékletnél.

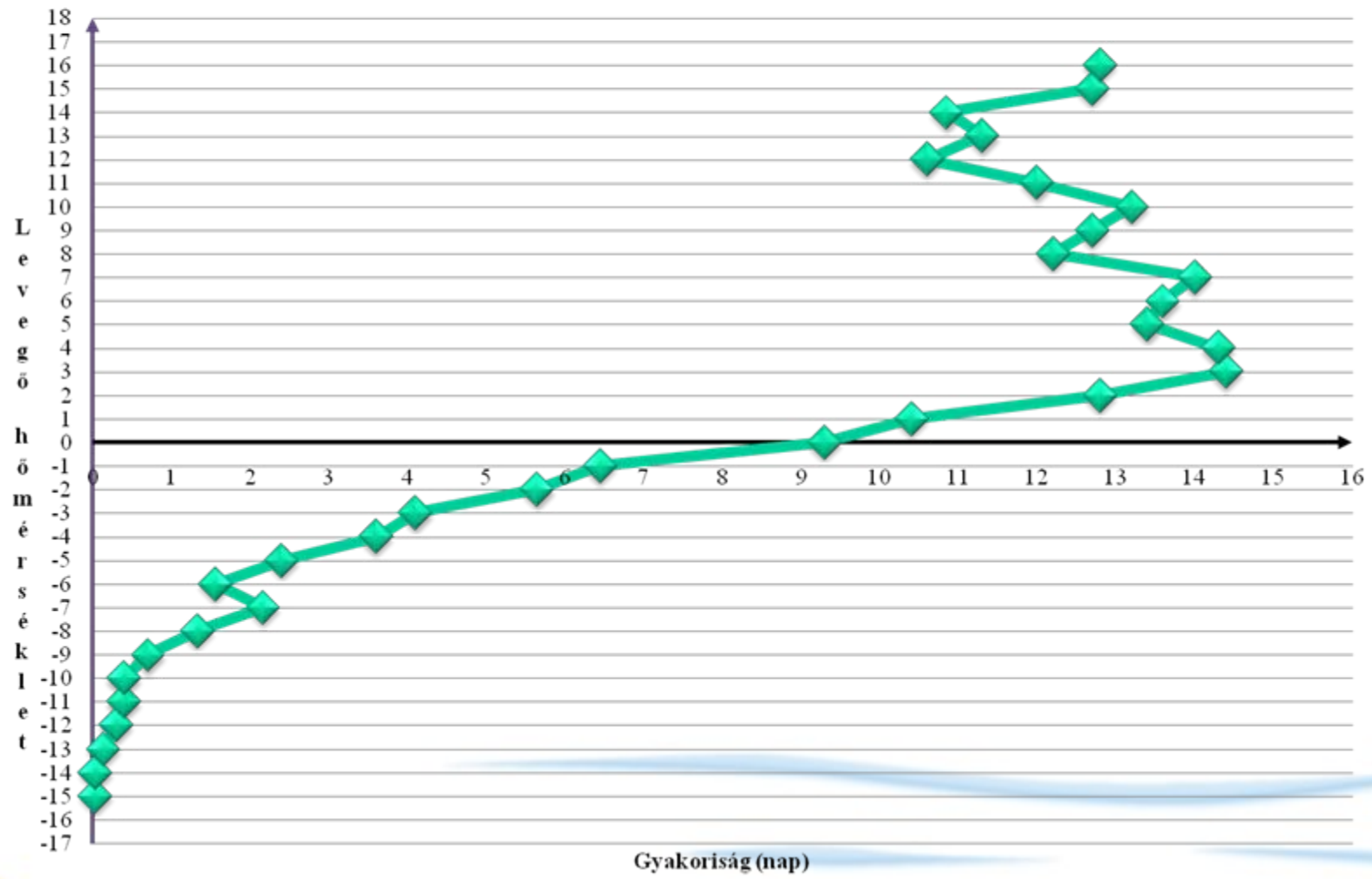
Gondoljunk a hőfokgyakoriságra!

- 3 fok alatti napok száma: 17,22 nap
- 4 fok alatti napok száma: 13,12 nap
- **5 fok alatti napok száma: 9,5 nap**
- ...
- 10 fok alatti napok száma: 1,46 nap



Levegő mint hőforrás:

Napi közepes levegőhőmérséklet gyakorisága Budapesten (forrás: Dr. Menyhárt)



Összefoglalás: hőforrások

Geotermikus: energetikailag kiváló, szondatelepítés miatt drága, engedélyhez kötött

Felső talajréteg: fűtésre energetikailag kiváló, nagy hely szükséges

Víz: energetikailag kiváló, a kúttal kapcsolatos kockázatokat mérlegelni kell, engedélyköteles

Levegő: energetikailag az év nagy részében megfelelő, bárhova telepíthető, zajhatást mérlegelni kell

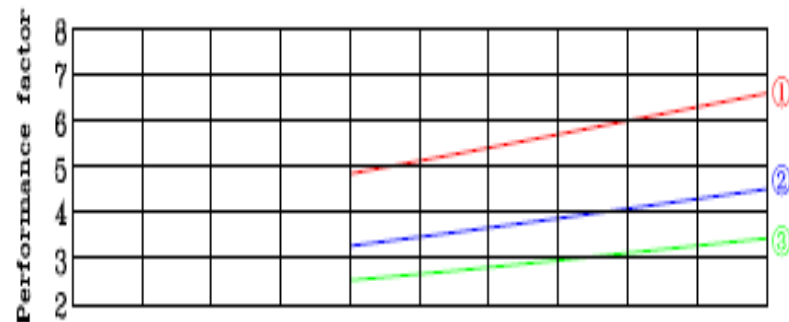
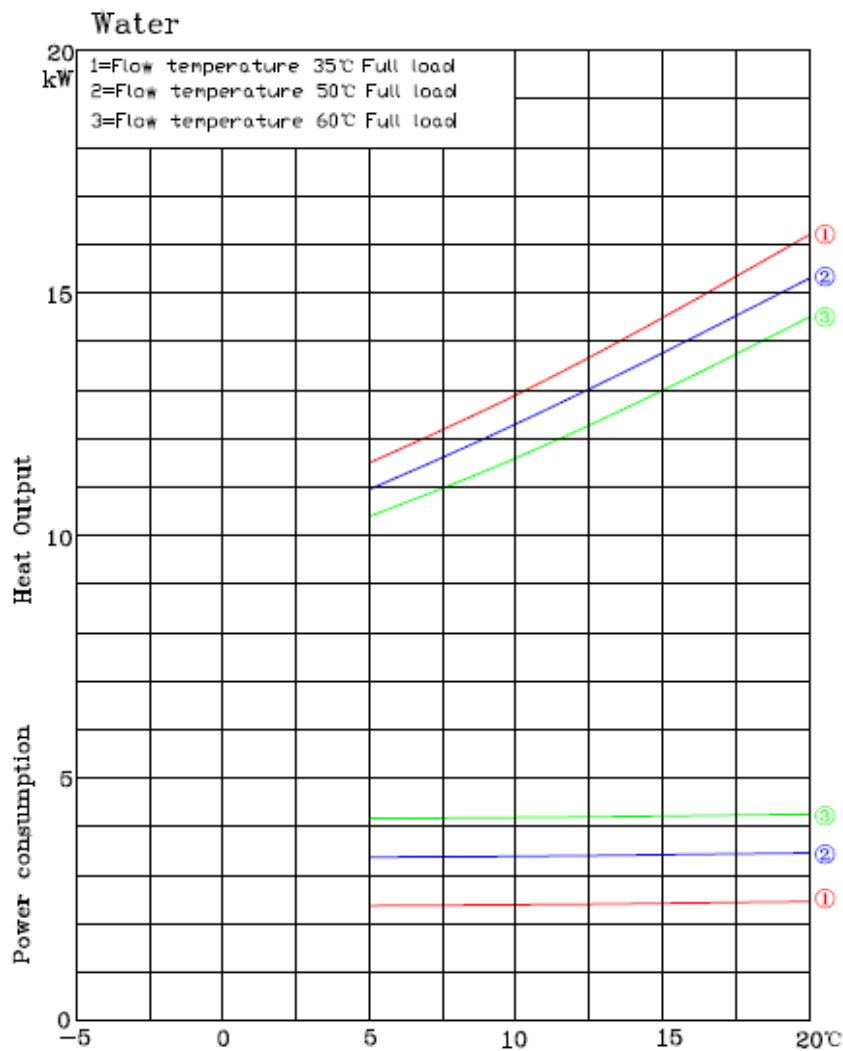


FISHER folyadék-víz hőszivattyú



FISHER hőszivattyú gyári teljesítmény és COP adatai

Model:GSWW10



Mai helyzet a lakossági piacon

Hőszivattyú

A „H” tarifával számolva

1 kWh = kb. 29 Ft

Földgáz:

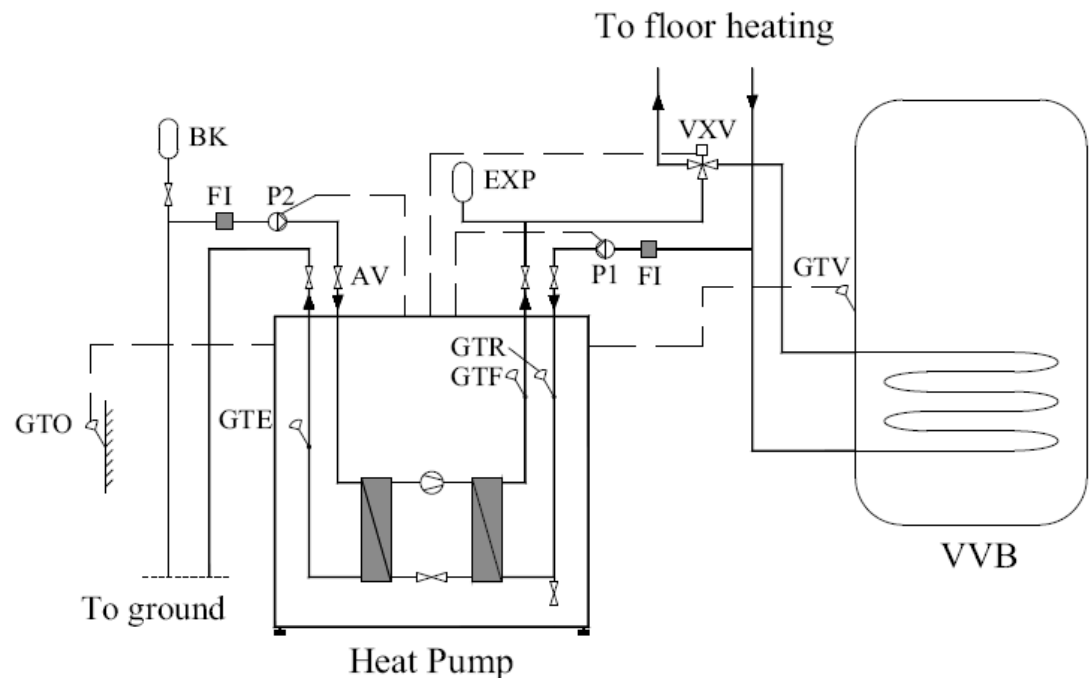
32 MJ feltételezve és 99% kazán hatásfokot feltételezve 1 kWh= 15 Ft

$29/15 = 1,93$ COP fölött az üzemeltetés kifizetődőbb



FISHER hőszivattyú csővezetékeinek bekötése, ábramagyarázat

- P1 - fűtési keringető szivattyú
- P2 - hőforrás körüli szivattyú
- AV - elzáró szerelvények
- BK - hőforrás körüli tágulási tartály
- FI - szűrő
- GTR - fűtési kör visszatérő hőmérséklet-érzékelő
- GTF - fűtési kör előremenő hőmérséklet-érzékelő
- EXP - fűtési kör tágulási tartály
- GTO - külső hőmérséklet-érzékelő
- GTE - hőforrás körüli kilépő hőmérséklet-érzékelő
- VXV - váltószelep melegvíz-készítésre
- VVB - HMV tartály
- GTV - HMV tartály hőmérséklet-érzékelője



Folyadék-víz hőszivattyúk tervezési irányelvei 1.

- Alap koncepció: a ház energetikája (passzív napenergia hasznosítás, A/V arány, hőszigetelés)
ez után a gépészet: mit fűtsek, mit hűtsek, milyen hőleadókkal, milyen hőtermelővel, milyen komfortigényem van, mennyi helyem van mindehhez és mennyit vagyok hajlandó beruházni
- Épületenergetikai tanusítvány (zöld kártya)
- Tervezési irányelvek: a számított hőigénynél kisebb gép, kiegészítő fűtés, primer oldal gondos kiválasztás, szekunder oldal, minimum tömegáramok betartása
- Nem számszerűsíthető tényezők: új ház nedvességtartalma, kivitelezési hibák nem csak gépészetben, eltérések a tervtől



Folyadék-víz hőszivattyúk tervezési irányelvei 2.

- a számított hőigénynél kisebb gép, kiegészítő fűtés, primer oldal gondos kiválasztás, szekunder oldal, minimum tömegáramok betartása
- Max előremenő 40°C
- Melegvíz igény
- Fordított gondolkozás, különösen a vízszintes talaj kollektoroknál: „abból főzök amim van”
- Nem számszerűsíthető tényezők: új ház nedvességtartalma, kivitelezési hibák nem csak gépészetben, eltérések a tervtől



Melegvíz készítés hőszivattyúval

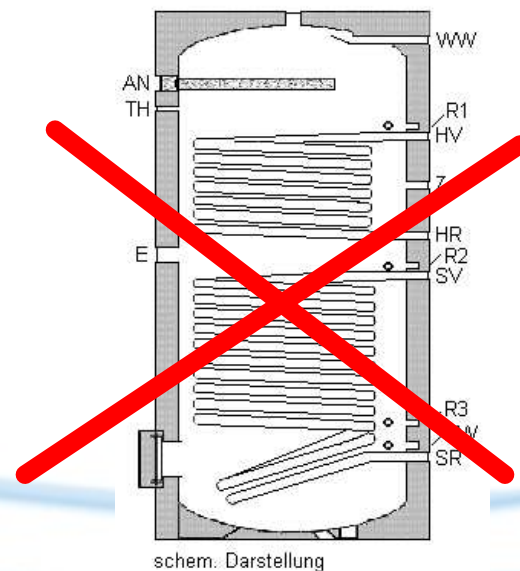
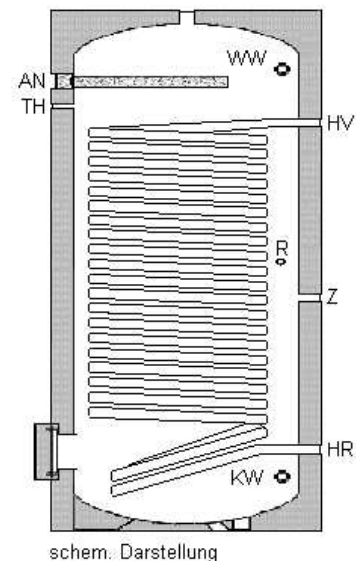
Megnövelt hőcserélő felület!

Pl. Fisher 300-1H MV-HSZ tároló tartály
hőcserélő felülete: 3,4m²

Nem szolár tartály, ahol a két
hőcserélő sorba köthető! Ekkor
csak 1,1m² + 1,3m² = 2,4m² így ez a
megoldás nem alkalmazható!

vagy

külső hőcserélő alkalmazása



Mikor térül meg?

A megtérülési idő kiszámításához ismerni kell:

- Hőszivattyús beruházás költsége
- Földgáz-üzemű kazán /rendszer beruházási költsége
- Klimatizálás beruházási költsége (split klímák)
- Beruházást csökkentő tényezők: pályázatok, vagy valamire nem kell költeni (pl.kémény)
- Működési költségek (áramtarifa, földgáz tarifa)
- Karbantartási költségek
- ... és a tőkeköltségek



A költségek vizsgálata

Hőszivattyú gép, primer oldal, engedélyeztetés, többlet áramigény

Nem szükséges kémény (kéményseprő), és a földgáz bevezetése, gázkészülék és annak karbantartása

Karbantartás közel nulla (kivéve levegős)

Gázkazán, füstgáz-elvezetés, földgáz bevezetése, tartalék fűtés, magas üzemeltetési költségek



Folyadék-víz hőszivattyúk tervezési irányelvei 3.

- Melegvíz készítés csak megnövelt felületű hőcserélővel lehetséges
- Problémás (illetve drága) egyéb hőtermelők csatlakoztatása a rendszerhez
- Puffer: kell-nem kell, mekkora kell, a puffer ne legyen hidraulikus váltó (keveredés)
- Élettartam (kompresszor, egyéb rendszerelemek)



Energiaárak

Magyarország: földgáz, földgáz, földgáz

Nemzetközi trendek: emelkedés

Hazai trendek: emelkedés

Villamos energia előállítás szerkezete (35% földgáz és a kőolaj aránya)

A legnagyobb tévhit:

A villamos áram ára a földgáz árával egyenes arányban növekszik

NEM IGAZ!



Energiaárak 2.

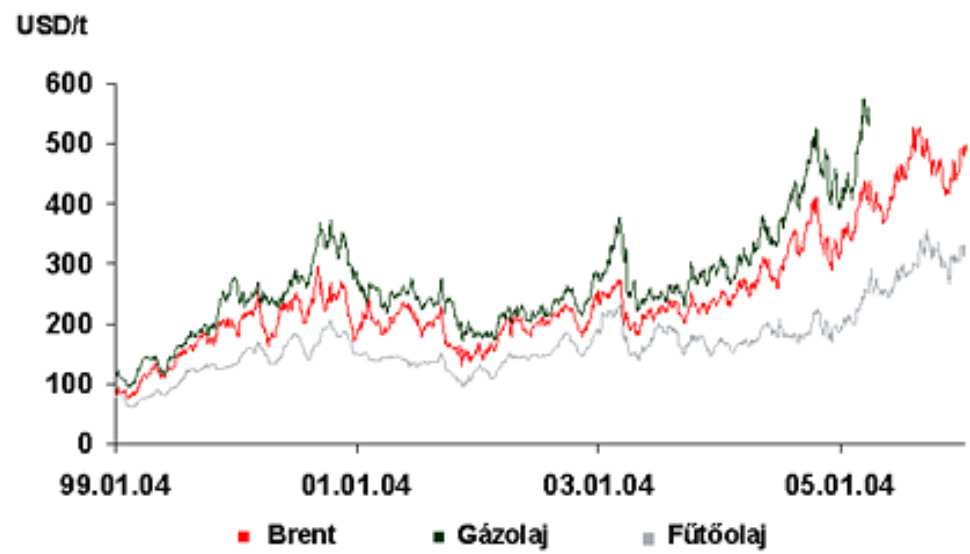
- Nemzetközi összehasonlítás
- Erős nyomás a megújulók felé (EU), irányelvek
- Villamos áramot több módon elő lehet állítani, földgáz az „jön” (nukleáris energia, vízerőművek)
- Az erőművi gázár már piaci (nemzetközi)
- A lakossági gázár még politikai (nyomott)
- Nincs hőszivattyús áramtarifa
- Piacnyitás már megtörtént a villamos szolg.
- Piacnyitás húzódik a gázszolgáltatók piacán



Mitől függ a földgáz ára Magyarországon?

1. 80% orosz forrás, tehát a Gazprom-magyar állam szerződéstől
2. A finomított kőolajtermékek (kőolaj) tőzsdei átlagára, 9 hónapos csúsztatással
3. Dollár / forint árfolyamtól
4. Hazai elosztóhálózat, MOL haszna, karbantartási és szállítási díjak
5. Gázár-támogatás

A finomított termékek ára a kőolaj világpiaci árával együtt mozog

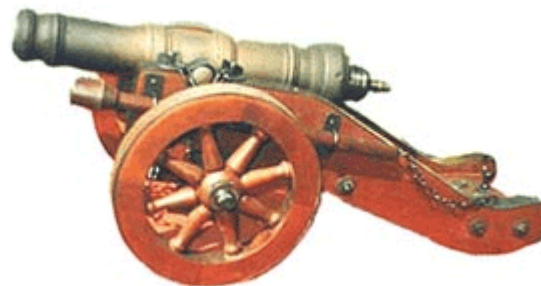


Következtetés, összefoglalás

Nincs egyetlen érv sem a földgáz-használat mellett, ha a gépészeti berendezések élettartamában gondolkozunk.

Egyetlen dilemma marad:

- Beruházás / üzemeltetés aránya
- Mennyibe kerül egészen alacsonyra leszorítani a fűtési igényt?
- Mennyibe kerül megújuló energiákat használni fajlagosan?



Összefoglalás

1. Jórészt ingyenes energiát használ, ezért környezetbarát
2. Biztonságos, és alacsony üzemeltetési költségű
3. Csendes, könnyen elhelyezhető a házban
4. Nincs gáz, és egyéb mérgezés veszély

Mégéri-e alkalmazni?

- Kizárólag alacsony hőmérsékletű fűtéssel
- Lehetőleg hűtéssel
- Ha családi ház, akkor közepes vagy nagyobb méretű



Kiváló megoldás hőszivattyúhoz: fan-coil

Afan-coil>>Arad λfan-coil>>λ rad **A huzat- és zajkritériumoknak is megfelel!**

Belépő levegőhőmérséklet °C	<input type="text" value="27"/>	Relatív páratartalom	Belépő levegőhőmérséklet °C	<input type="text" value="20"/>
Nedves levegőhőmérséklet °C	<input type="text" value="19"/>	% <input type="text" value="47"/>	Belépő víz hőmérséklet °C	<input type="text" value="35"/>
Belépő víz hőmérséklet °C	<input type="text" value="7"/>	Vízáram	Kilépő víz hőmérséklet °C	<input type="text" value="30"/>
Kilépő víz hőmérséklet °C	<input type="text" value="12"/>	l/h <input type="text"/>		Vízáram
				l/h <input type="text"/>

DF kiegészítő hőcserélő

Hangnyomás szint

Távolság (mt) Felhaszn. stat. nyomás Pa Modell

Írányfaktor Glykol % Működési sebesség

Legenda	QA	PT	PS	QW (C)	DPW (C)	TA (C)	PH	QW (H)	DPW (H)	TA (H)	LW	LP
Modell	m3/h	W	W	l/h	kPa	°C	W	l/h	kPa	°C	dB(A)	dB(A)
F 1	149	770	590	132	4	14,8	490	85	1	29,7	26	21
F 1 B	149	720	550	124	3	15,5	450	77	1	28,9	26	21
F 2	178	1040	790	179	7	13,3	630	109	3	30,5	33	28
F 2 B	178	900	700	154	6	14,8	470	81	2	27,8	33	28
F 3	211	1260	950	216	8	13,1	760	131	3	30,6	38	33
F 3 B	211	1170	890	201	7	13,9	690	119	3	29,7	38	33
F 4	211	1450	1050	249	7	11,6	790	138	2	31,2	38	33
F 4 B	211	1270	950	218	7	13,1	730	127	2	30,3	38	33
F 5	241	1600	1180	275	8	11,8	920	160	3	31,4	34	29

QA Légáram

PT Totális hűtőteljesítmény

PS Érezhető hűtőteljesítmény

QW (C) Vízáram(Hűtés)

TW2 (C) Kilépő víz hőmérséklet(Hűtés)

DPW (C) Víz nyomásesés(Hűtés)

TA (C) Kilépő levegő hőmérséklet(Hűtés)

PH Fűtőteljesítmény

QW (H) Vízáram(Fűtés)

TW2 (H) Kilépő víz hőmérséklet(Fűtés)

DPW (H) Víz nyomásesés(Fűtés)

TA (H) Kilépő levegő hőmérséklet(Fűtés)

LW Akusztikai teljesítmény

LP Hangnyomás szint

A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatai: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:

Hőszivattyúzás - pályázati előírás:

$$SPF_{prim} = \frac{SPF}{e} = \frac{Q_{fűtés}}{E_{elektr}} = \frac{Q_{fűtő}}{2,6 * E_{elektr}} \geq 1,3 \Rightarrow \frac{COP_{\text{átl. fűű.idény}}}{2,6} \geq 1,3 \Rightarrow COP_{\text{átl. fűű.idény}} \geq 3,38$$

COP → Coefficient of Performance

A leadott fűtőteljesítmény és a felvett elektromos teljesítmény hányadosa

SFP → Seasonal Performance Factor

Egy adott hőszivattyú az egész fűtési szezonban előállított fűtési hőenergiájának, és az ehhez felhasznált elektromos energiának a hányadosa. Egy már elkészült üzemelő rendszert lehet vele jellemezni.

COP_{átlag} → Adott időjárási területen, a külső hőfokgyakoróság, és a hőszivattyú külső hőmérséklet-COP görbéjének lefutásával figyelembe vett súlyozott átlag.

$$COP_{\text{átlag}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{i.nap} \times COP_{t_{\text{külső } i}}}{\sum_{i=1}^n T_{i.nap}}$$

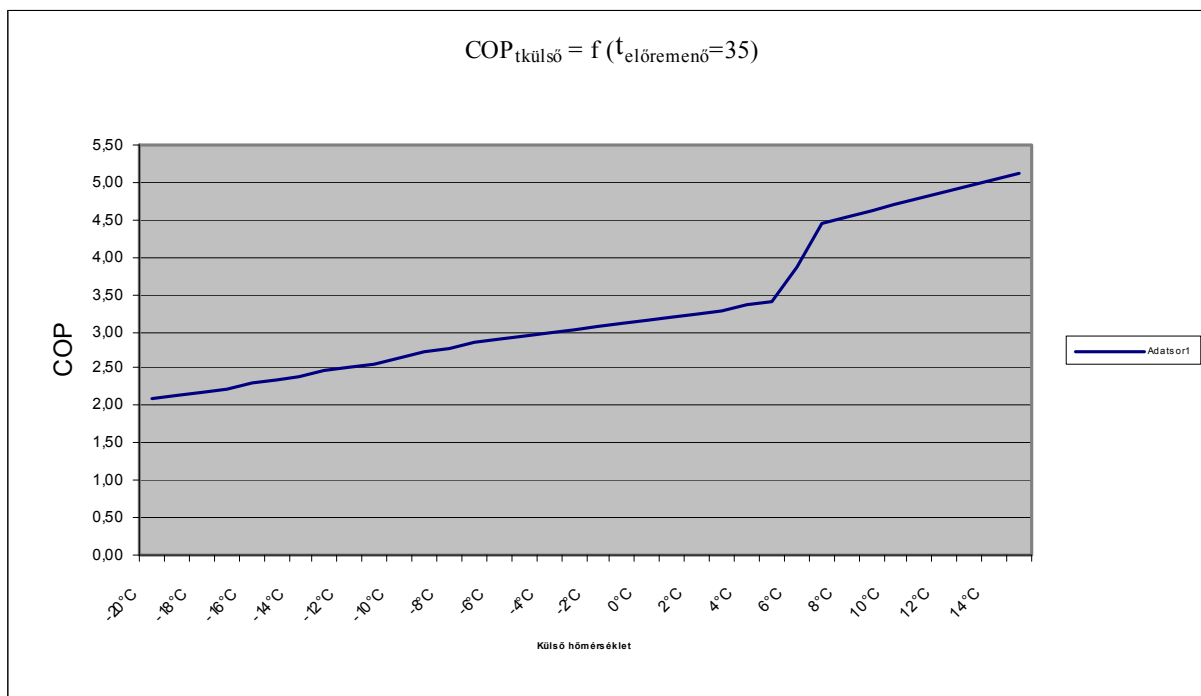
Ha $COP=f(t_{\text{külső}})$ függvény lineális akkor a $COP_{\text{átlag}}$ a fűtési idény átlaghőmérsékleténél mért COP-nak felel meg.



Fujitsu Waterstage levegő-víz hőszivattyúk SPF_{prim} megfelelősége a KEOP pályázatokhoz

I.A levegő-víz hőszivattyúk hatásfoka függ a külső hőmérséklettől:

$$COP_{i.tkülső} = f(t_{külső})$$

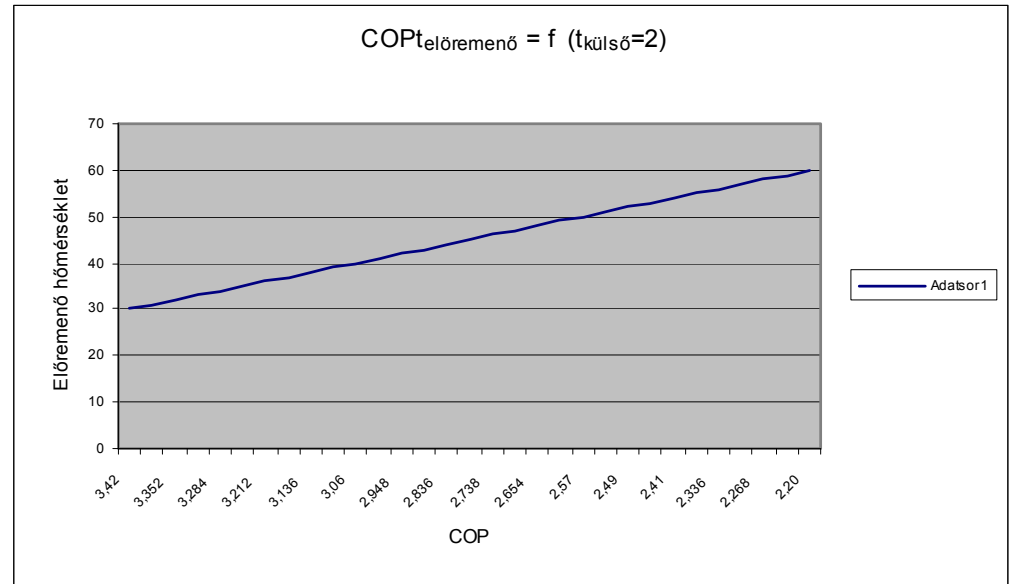


*COP lefutási görbe, Fujitsu WATERSTAGE WOYK 112 LAT / WSYK 160 DA9
(forrás: Fujitsu Waterstage HP Technical and Design manual)*



II. A levegő-víz hőszivattyúk hatásfoka függ az előremenő fűtővíz hőmérsékletétől:

$$\text{COP}_{i, \text{előremenő}} = f(t_{\text{előremenő}})$$



*COP lefutási görbe, Fujitsu WATERSTAGE WOYK 112 LAT / WSYK 160 DA9
(forrás: Fujitsu Waterstage HP Technical and Design manual)*

tehát

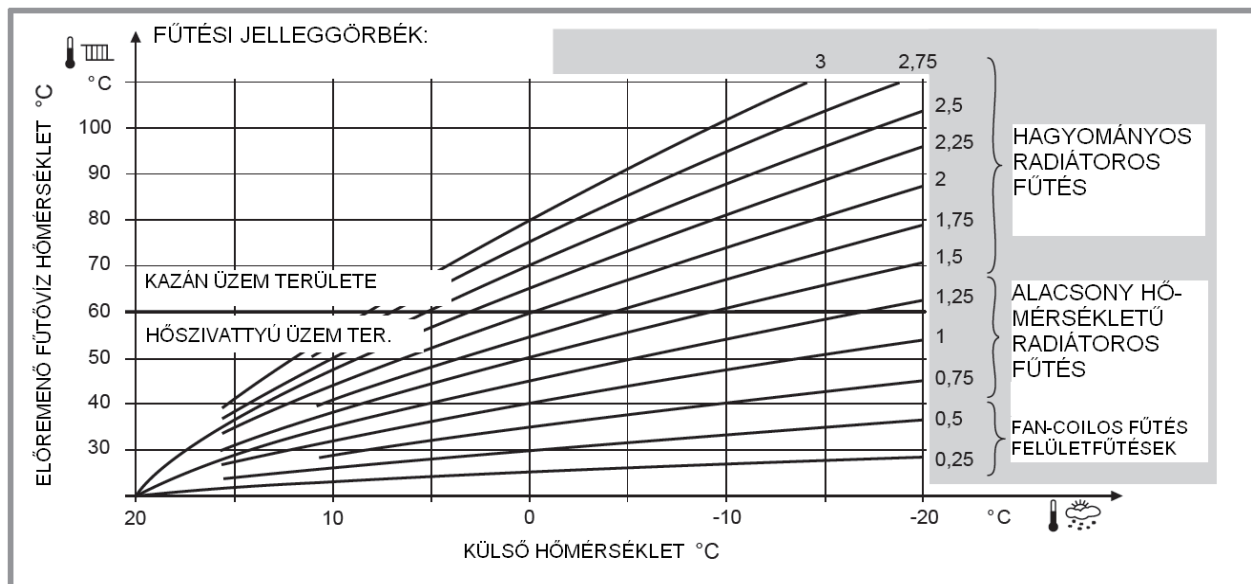
a COP függ a külső hőmérséklettől, és az előremenő víz hőmérsékletétől

$$\text{COP}_i = f(t_{\text{előremenő},i}; t_{\text{külső},i})$$

III. A levegő-víz hőszivattyúk előremenő víz hőmérséklete függ a külső hőmérsékletétől:

$$t_{\text{előremenő}} = f(t_{\text{külső}})$$

FUJITSU WATERSTAGE HIGH POWER OSZTOTT LEVEGŐ-VÍZ HŐSZIVATTYÚK KÜLSŐ HŐMÉRSÉKLET SZABÁLYOZÁSA:

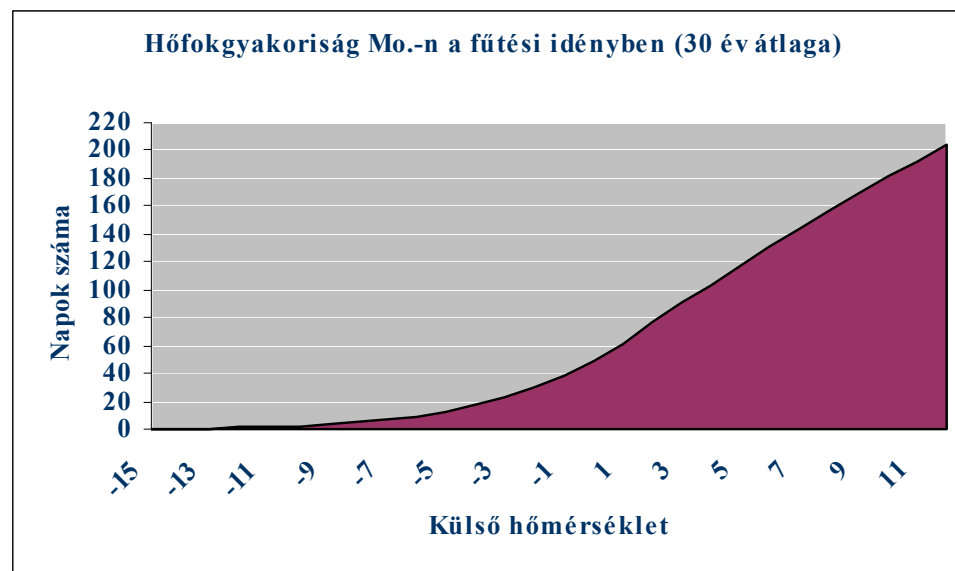


(forrás: Fujitsu Waterstage HP Technical and Design manual)

Azaz

$$COP_i = f[f(t_{\text{külső}}); t_{\text{külső},i}]$$

IV. Mivel a tervezési segédletből tudjuk az összes szóba jöhető külső hőmérséklethez és fűtési előremenő víz hőmérséklethez tartozó COP adatot, illetve a beállított fűtési jelleggörbét, így számítható a fűtési idény átlag COP-ja. A mindenkori külső hőmérsékletet leírja a fűtési idényre vonatkoztatott hőfokgyakoriság:



(forrás: Dr. Menyhárt: Az épületgépészet kézikönyve)

$$COP_{\text{átlag}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{i.\text{nap}} \times COP_i}{\sum_{i=1}^n T_{i.\text{nap}}}$$

Mivel az átlag-COP a bevezetett teljesítmény és a leadott teljesítmény hányadosa, az SPF érték viszont ugyanazon idő alatt befektetett és leadott energia hányadosa, ezért mérőszámuk egy az egyben megfeleltethetők egymásnak.

Így a

$$\text{COP}_{\text{átlag}} \leftrightarrow \text{SPF}$$

Mivel az Új Széchenyi Terv keretében kiírt KEOP pályázatok esetében az elektromos hőszivattyúk primer energiás együttthatója kötelezően: $e = 2,6$, ezért

$$\text{SPF}_{\text{prim}} = \text{SPF} \times 2,6 - 1$$

Azaz

$$\text{SPF}_{\text{prim}} \leftrightarrow \text{COP}_{\text{átlag}} \times 2,6 - 1$$

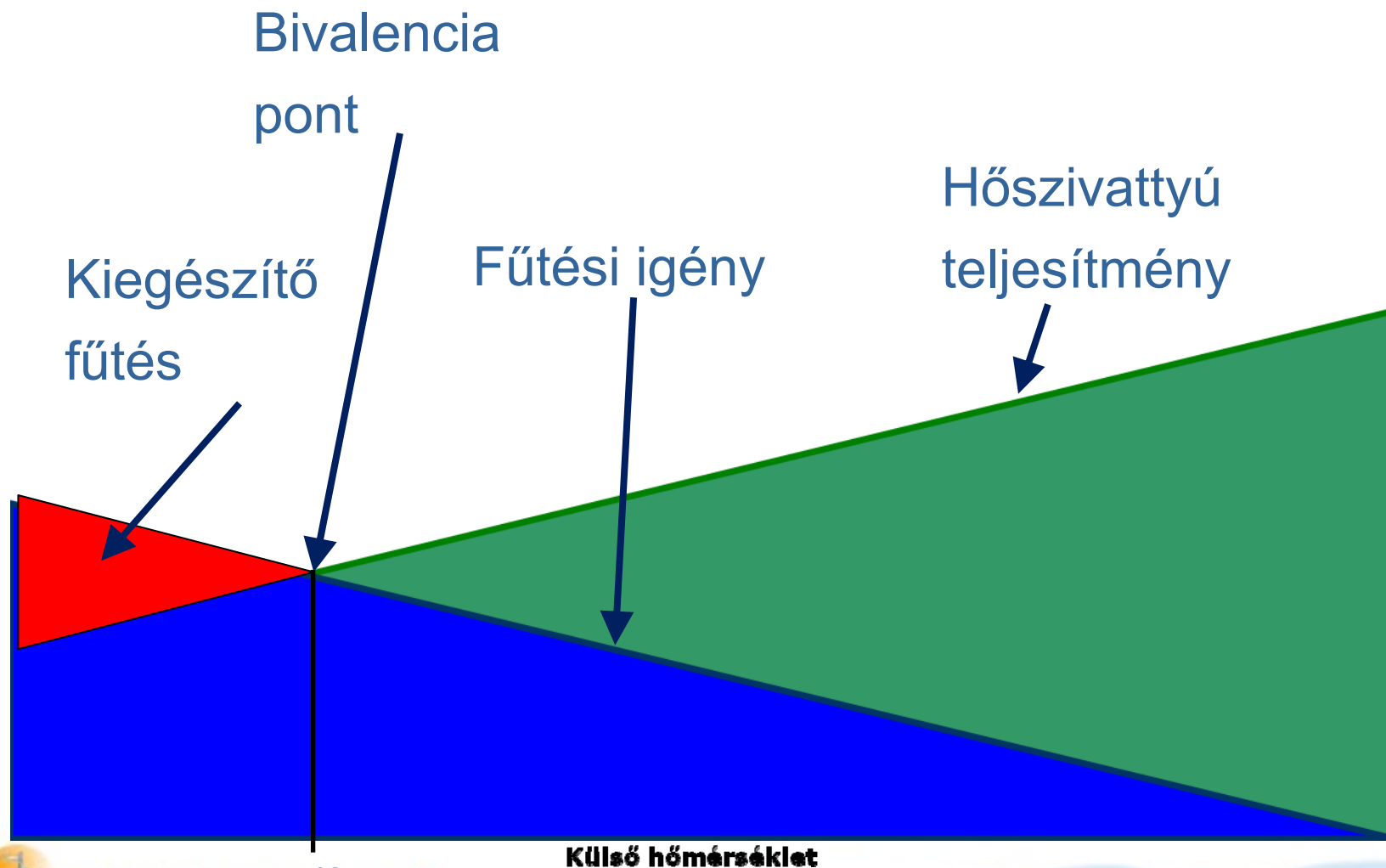


V. Mindezek alapján a különböző vízhőmérsékletekre méretezett hőleadókkal kialakított fűtési rendszerek SPF_{prim} értékei számolhatók. (Emlékeztetőül a követelményből származtatott $COP_{\text{átlag}} \geq 3,38$)
 Néhány példa (nélkülözve a hosszadalmas összegzési, átlagolási számításokat):

Fűtési rendszer, ill. szabályozás	COP _{átl}	SPF _{prim}
A 0,5-ös szabályozási görbe: kombinált fal és padlófűtés. Méretezési állapotban (-15°C), az előremenő vízhőmérséklet: 36°C.	3,993	1,535
A 0,75-ös szabályozási görbe: padlófűtés. Méretezési állapotban (-15°C), az előremenő vízhőmérséklet: 43°C.	3,823	1,47
A 0,75-ös szabályozási görbe 35 foknál megtörve: fan-coil I. Méretezési állapotban (-15°C) az előremenő vízhőmérséklet: 43°C.	3,725	1,433
A 1,0-es szabályozási görbe 35 foknál megtörve: fan-coil II. Méretezési állapotban (-15°C) az előremenő vízhőmérséklet: 51°C.	3,667	1,41
A 1,0-es szabályozási görbe 40 foknál megtörve: túlméretes radiátor. Méretezési állapotban (-15°C) az előremenő vízhőmérséklet: 59°C.	3,325	1,278

A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatait: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:
Hőszivattyúzás - pályázati előírás: a bivalencia pont nem lehet -5°C -nél magasabb



A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatai: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:

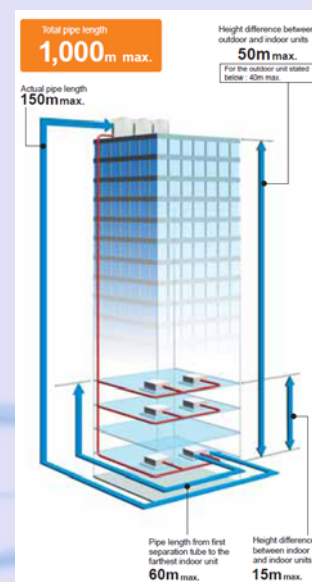
Hőszivattyúzás - pályázati előírás:

Levegő-levegő hőszivattyúk

- Csak változtatható hűtőközeg térfogatáramú rendszer lehet, pl.: inverteres kompresszorú
- Meg kell feleljen a 2007/742/EK direktívának
- -15 és +10°C között dokumentált COP értékek megléte
- Csak az MMK-nál regisztrált jogosult tervező tervezheti a rendszert
- Külső hőmérséklet szabályozás
- Helységenkénti vagy hőleadókénti szabályozhatóság
- Kivitelezőre vonatkozó követelmények: gyártói képzés oklevéllel igazolva
- Monitoring rendszer: almérők a hőszivattyúra és az elektromos fűtésre, kompresszor üzemóra számláló, külső és belső léghőmérséklet mérők. Mindezek értékeit óránként rögzíteni kell.

Fujitsu VRF levegő-levegő hőszivattyúk:

Nagy épületek kiterjedt rendszerei, fűtésre-hűtésre -20°C-ig



A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatai: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:

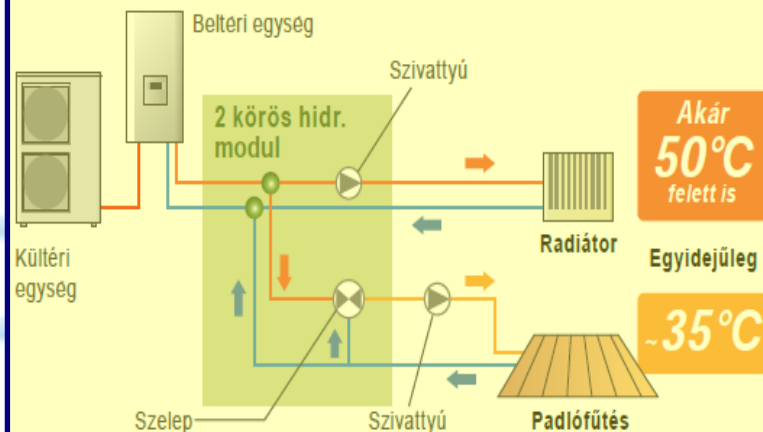
Hőszivattyúzás - pályázati előírás:

Levegő-víz hőszivattyúk

- A hőszivattyú független tanúsító intézet által kiállított tanúsítvánnyal kell rendelkezzen (pl. Eurovent, TÜV).
- Meg kell feleljen a 2007/742/EK direktívának
- **-15 és +10°C között dokumentált COP értékek megléte (A-15-10/W35 és 45)**
- **Alacsony előremenő fűtővíz (max. 45 °C) a méretezési állapotban, (kivéve műemlékek)**
- Kötelezően „A” energiasztályú szivattyúk
- Csak az MMK-nál regisztrált jogosult tervező tervezheti a rendszert
- Külső hőmérséklet szabályozás
- Helységenkénti vagy hőleadókénti szabályozhatóság
- Kivitelezőre vonatkozó követelmények: gyártói képzés oklevéllel igazolva
- Monitoring rendszer: almérők a hőszivattyúra és az elektromos fűtésre, kompresszor üzemóra számláló, külső és belső léghőmérséklet mérők, hőmennyiségmérő. Mindezek értékeit óránként rögzíteni kell.

Fujitsu Waterstage HP levegő-víz hőszivattyúk:

Rendszerek fűtésre-hűtésre, HMV készítésre. -25°C külső hőmérsékletig használható hőszivattyús üzemben, alatta kiegészítő vészfűtés



A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatai: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:

Hőszivattyúzás - pályázati előírás:

Talaj-víz hőszivattyúk (szondás, kollektoros)

- A hőszivattyú független tanúsító intézet által kiállított tanúsítvánnyal kell rendelkezzen (pl. Eurovent, TÜV).
- Meg kell feleljen a 2007/742/EK direktívának
- -10 és +15°C között dokumentált COP értékek megléte (W-10-15/W35 és 45, ha $T_{elő} \leq 45 \text{ °C}$) valamint (W-10-15/W55 és 65, ha $T_{elő} > 45 \text{ °C}$)
- VDI 4640 alapján Geothermal Response Test megléte
- Alacsony előremenő fűtővíz (max. 45 °C, illetve 65 °C) a méretezési állapotban, szonda esetén
- Kollektornál a min. fektetési mélység 1,5 m
- Kötelezően „A” energiasztályú szivattyúk
- Csak az MMK-nál regisztrált jogosult tervezők tervezhetik a rendszert (épületgépészet, geológia)
- Külső hőmérséklet szabályozás
- Helységenkénti vagy hőleadókénti szabályozhatóság
- Kivitelezőre vonatkozó követelmények: gyártói képzés oklevéllel igazolva
- Monitoring rendszer: almérők a hőszivattyúra és az elektromos fűtésre, kompresszor üzemóra számláló, külső és belső léghőmérséklet mérők, hőmennyiségmérő. Mindezek értékeit óránként rögzíteni kell.

Fisher és Galletti víz-víz hőszivattyúk:

Kútpáras,
talajszondás,
talajkollektoros, és
felszíni vizekhez



A Zöldgazd.-fejl. Prog. közvetlen épületenergetikai fejlesztéseinek pályázatai: KEOP-2011-4.9.0, KEOP-2011-4.2.0-A, KEOP-2011-4.2.0-B, KMOP-3.3.3.-11.

Támogatható tevékenységek részletesen, a műszaki tartalom bemutatásával V.:

Hőszivattyúzás - pályázati előírás:

Víz-víz hőszivattyúk (fúrt kutas, termál vagy felszíni vizes)

- A hőszivattyú független tanúsító intézet által kiállított tanúsítvánnyal kell rendelkezzen (pl. Eurovent, TÜV).
- Meg kell feleljen a 2007/742/EK direktívának
- -10 és +15°C között dokumentált COP értékek megléte (W-10-15/W35 és 45, ha $T_{elő} \leq 45 \text{ °C}$) valamint (W-10-15/W55 és 65, ha $T_{elő} > 45 \text{ °C}$)
- Alacsony előremenő fűtővíz (max. 45 °C, illetve 65 °C) a méretezési állapotban, szonda esetén
- Kötelezően „A” energiasztályú szivattyúk
- Csak az MMK-nál regisztrált jogosult tervezők tervezhetik a rendszert (épületgépészet, geológia)
- Külső hőmérséklet szabályozás
- Helységenkénti vagy hőleadókénti szabályozhatóság
- Kivitelezőre vonatkozó követelmények: gyártói képzés oklevéllel igazolva
- Monitoring rendszer: almérők a hőszivattyúra és az elektromos fűtésre, kompresszor üzemóra számláló, külső és belső léghőmérséklet mérők, hőmennyiségmérő. Mindezek értékeit óránként rögzíteni kell.

Fisher és Galletti víz-víz hőszivattyúk:

Kútpáras,
talajszondás,
talajkollektoros, és
felszíni vizekhez



Köszönöm a figyelmet!

Tóth Tamás

műszaki tanácsadó
megújuló energiák

Elérhetőségeim:

tt@ccklima.hu

06-20-9832-995

