



# Levegő-levegő hőszivattyúk



# Levegő-levegő hőszivattyúk

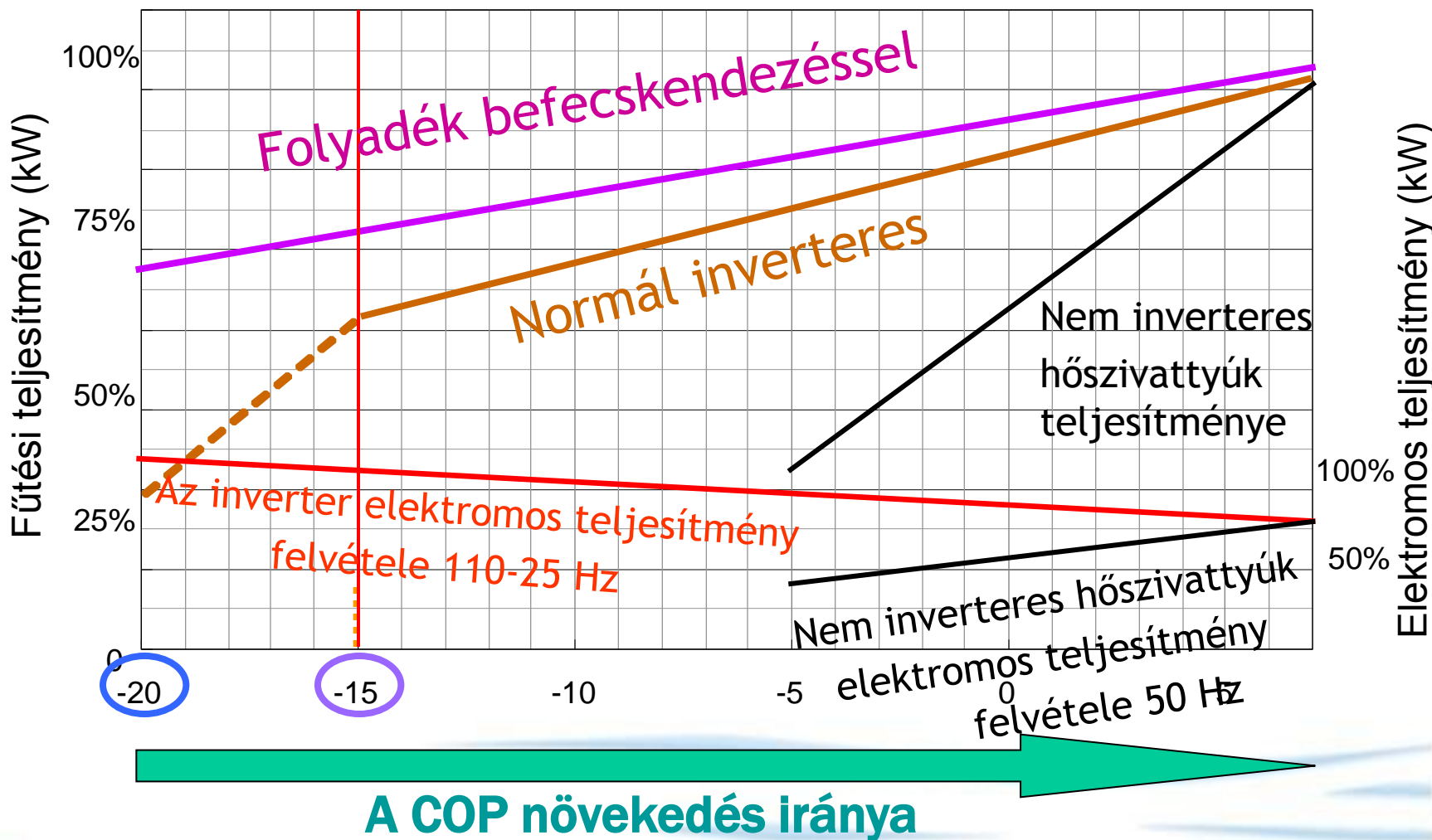
- Inverteres és két pont szabályozású hőszivattyúk összehasonlítása
- Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben
- H-tarifa: műszaki követelmények, költségek
- Egyszerűsített és szabvány szerinti hőszükséglet számítás
- A levegő-levegő hőszivattyúk kiválasztása
- Gazdasági kérdések: beruházási és üzemeltetési költségek, megtérülés



# INVERTER TECHNIKA:

## A fűtési teljesítmény alakulása a külső hőmérséklet függvényében

A hőnyerő közeg: levegő



## Hatásfok I.: COP, SFP, SCOP, COP<sub>átlag</sub>

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 III.: COP, SFP, SCOP, COP<sub>átlag</sub>

**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.)

Sokkal alkalmasabb a különböző hőszivattyúk összehasonlítására mint a COP.

## Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

### Hatásfok IV.: COP, SFP, SCOP, COP<sub>átlag</sub>

**COP<sub>átlag</sub>** → 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<sub>átlag</sub>** 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.

# Hatásfok V.: COP<sub>átlag</sub> HŐFOKGYAKORISÁG

MAGYARORSZÁGON:

$$t_{\text{fűtés-idény-átlag-Mo}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{külső.i}} \times T_{i.nap}}{\sum_{i=1}^n T_{i.nap}} = 4,01^{\circ}C$$

Külső lev. hőmérséklet	Évi napok száma	Évi órák száma	Fűtési teljesítmény kw
-15	0,10	2,40	65,00
-14	0,13	3,22	63,24
-13	0,30	7,20	61,49
-12	0,40	9,60	59,73
-11	0,40	9,60	57,97
-10	0,70	16,80	56,22
-9	1,33	31,92	54,46
-8	2,16	51,84	52,70
-7	1,56	37,44	50,95
-6	2,40	57,60	49,19
-5	3,60	86,40	47,43
-4	4,10	98,40	45,68
-3	5,65	135,60	43,92
-2	6,45	154,80	42,16
-1	9,30	223,20	40,41
0	10,40	249,60	38,65
1	12,80	307,20	36,89
2	14,40	345,60	35,14
3	14,30	343,20	33,38
4	13,40	321,60	31,62
5	13,60	326,40	29,86
6	14,00	336,00	28,11
7	12,20	292,80	26,35
8	12,70	304,80	24,59
9	13,20	316,80	22,84
10	12,00	288,00	21,08
11	10,60	254,40	19,32
12	11,30	271,20	16,62
	203,48	4 883,62	

## Hatásfok VI.: COP<sub>átlag</sub> HŐFOKGYAKORISÁG

### BUDAPESTEN:

$$t_{\text{fűtés-idény-átlag-BP}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{külső},i} \times T_{i,\text{nap}}}{\sum_{i=1}^n T_{i,\text{nap}}} = 4,615^{\circ}\text{C}$$

A LEVEGŐ HŐMÉRSÉKLETE

3-9. táblázat. A napi közepes levegő-hőmérséklet évi gyakorisága Budapesten (30 évi átlag, 1900–1930)

Hőfokközök, °C	$t_{\text{köz}}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$t_{\text{köz}}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $t_{\text{köz}}$ , °C
-20...-19,01	0,0333	0,033	-19
-19...-18,01	0,0333	0,067	-18
-18...-17,01	0,067	0,134	-17
-17...-16,01	0,067	0,201	-16
-16...-15,01	0,0333	0,234	-15
-15...-14,01	—	0,234	-14
-14...-13,01	0,134	0,368	-13
-13...-12,01	0,300	0,668	-12
-12...-11,01	0,400	1,068	-11
-11...-10,01	0,400	1,468	-10
-10...-9,01	0,700	2,168	-9
-9...-8,01	1,330	3,499	-8
-8...-7,01	2,160	5,599	-7
-7...-6,01	1,560	7,119	-6
-6...-5,01	2,400	9,52	-5
-5...-4,01	3,600	13,12	-4
-4...-3,01	4,100	17,22	-3
-3...-2,01	5,650	22,87	-2
-2...-1,01	6,450	29,32	-1
-1...-0,01	9,300	38,62	±0
±0,0...+0,99	10,400	49,02	+1
+1...+1,99	12,800	61,82	+2
+2...+2,99	14,400	76,22	+3
+3...+3,99	14,300	90,52	+4
+4...+4,99	13,400	103,92	+5
+5...+5,99	13,600	117,52	+6
+6...+6,99	14,000	131,52	+7
+7...+7,99	12,200	144,72	+8
+8...+8,99	12,700	157,42	+9
+9...+9,99	13,200	170,62	+10
+10...+10,99	12,000	182,62	+11
+11...+11,99	10,600	193,22	+12
+12...+12,99	11,300	204,52	+13
+13...+13,99	10,850	215,37	+14
+14...+14,99	12,700	228,07	+15
+15...+15,99	12,800	240,87	+16
+16...+16,99	14,400	255,27	+17
+17...+17,99	14,400	269,67	+18
+18...+18,99	15,000	284,67	+19
+19...+19,99	14,350	299,02	+20

3-9. táblázat folytatása

Hőfokközök, °C	$t_{\text{köz}}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$t_{\text{köz}}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $t_{\text{köz}}$ , °C
+20...+20,99	14,500	313,52	+21
+21...+21,99	13,600	327,12	+22
+22...+22,99	12,750	339,87	+23
+23...+23,99	10,000	349,87	+24
+24...+24,99	7,100	356,97	+25
+25...+25,99	3,600	360,57	+26
+26...+26,99	1,980	362,55	+27
+27...+27,99	1,710	364,26	+28
+28...+28,99	0,500	364,76	+29
+29...+29,99	0,230	364,99	+30
+30...+30,99	0,067	365,06	+31

3-10. táblázat. Néhány külföldi nagyváros hőmérsékletadatai

Helység	Évi közepes hőmérséklet, °C	Maximális hőmérsékletek évi közepes értéke, °C	Minimális hőmérsékletek évi közepes értéke, °C
Bécs	9,2	33,0	-15,0
Berlin	8,4	30,6	-12,6
Djakarta	25,9	33,7	20,0
Havanna	25,2	35,3	12,8
Kairó	21,1	43,0	2,0
London	9,9	31,0	-8,0
Los Angeles	16,7	38,7	1,0
Madrid	13,4	40,0	-8,0
Moszkva	3,6	31,0	-31,0
New York	11,1	35,0	-17,0
Párizs	10,3	34,0	-11,0
Rio de Janeiro	22,7	36,0	-13,0
Róma	15,4	35,0	-3,0
San Francisco	12,8	32,6	2,8
Santiago (Chile)	13,9	34,8	-2,7
Sidney	17,3	38,0	4,0
Varsó	7,3	32,0	-19,2



COLUMBUS KLÍMA



# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok VII.: $COP_{Mo.átlag}$ (4,01°C-nál) Fujitsu ASYG09LTCA levegő-levegő hőszivattyúra:

Type		WALL MOUNTED INVERTER HEAT PUMP	
Model name		AS*G09LTCA	AS*G12LTCA
Power source		230V~ 50Hz	
Available voltage range		198-264V~ 50Hz	
European energy label		Cooling A	A
		Heating A	A
Capacity	Cooling	Rated	
		kW	2.50 / 3.50
		BTU/h	8,500 / 11,900
		Min-Max	0.9-3.5 / 1.1-4.0
	Heating	Rated	
		kW	3.20 / 4.00
		BTU/h	10,900 / 13,600
		Min-Max	0.9-5.4 / 0.9-6.5
		BTU/h	3,100-18,400 / 3,100-22,100
Input power	Cooling	Rated	0.505 / 0.850
		Min-Max	0.25-1.26 / 0.20-1.70
	Heating	Rated	0.660 / 0.910
		Min-Max	0.25-1.92 / 0.20-2.60
Current	Cooling	Rated	2.6 / 4.0
		Max	6.5 / 9.0
	Heating	Rated	3.3 / 4.3
		Max	9.0 / 10.5
EER	Cooling	4.95 / 4.12	
COP	Heating	4.85 / 4.40	

### 6-2. HEATING CAPACITY

#### MODEL: AS\*G09LT

AFR 13.3

Outdoor temperature			Indoor temperature									
			16		18		20		22		24	
	(°CDB)	(°CWB)	TC	IP	TC	IP	TC	IP	TC	IP	TC	IP
-15	-16	3.36	1.31	3.28	1.34	3.20	1.37	3.12	1.39	3.04	1.42	
-10	-11	3.89	1.40	3.79	1.43	3.70	1.46	3.61	1.49	3.52	1.51	
-5	-7	4.25	1.45	4.15	1.48	4.04	1.51	3.94	1.54	3.84	1.57	
0	-2	4.36	1.44	4.26	1.47	4.16	1.50	4.05	1.53	3.95	1.56	
5	3	5.17	1.50	5.04	1.53	4.92	1.56	4.80	1.59	4.67	1.62	
7	6	5.67	1.54	5.54	1.57	5.40	1.61	5.27	1.64	5.13	1.67	
10	8	6.27	1.51	6.12	1.54	5.97	1.57	5.82	1.60	5.67	1.63	
15	10	6.49	1.41	6.34	1.44	6.18	1.47	6.03	1.50	5.88	1.53	

$$COP_{arány} = \frac{COP_{A7/A20, COP \text{ normálford}}}{COP_{A7/A20, max. ford}} = \frac{4,85}{3,354} = 1,446$$

$$5^{\circ}C - ra \text{ _vonatkozó_ } COP_{különbség} = COP_{A5/A20, max. ford} - COP_{A0/A20, max. ford} = 3,157 - 2,773 = 0,381$$

$$1^{\circ}C - ra \text{ _vonatkozó_ } COP_{különbség} = \frac{0,381}{5} = 0,0762$$

$$+ 4^{\circ}C - ra \text{ _von_ } max \text{ imális_ } ford \text{ _COP} = COP_{A4/A20, max. ford} = 3,15 - (0,0762) = 3,001$$

$$+ 4^{\circ}C - ra \text{ _von_ } normál \text{ _ford_ } COP = COP_{A4/A20, normford} = COP_{A4/A20, max ford} * COP_{arány} = 3,0 * 1,446 = 4,34$$

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok VIII.: COP<sub>átlag</sub>

# Hőszivattyúk átlag hatásfoka

Szempont	Geotermikus (talajszondás) hőszivattyú	Levegő-víz HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C Telőre=7°C	Levegő-levegő HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=35°C	Megjegyzés:
Hatásfok fűtés W3/W35°C (átlag COP)	FISHER GHP10/B: <b>4,8</b> <b>Rendszer COP=4,4</b>	Fujitsu Waterstage HP11: <b>3,35</b>	ASYG09LTCA <b>4,34</b> ASYG09LMCA <b>3,92</b> FSIFHQ-121A <b>3,98</b>	A rendszer-COP a megadottnál kedvezőtlenebb, <b>a geotermikus hőszivattyúnál.</b>
Hatásfok hűtés W35/W7°C (átlag EER)	FISHER GHP10/B: <b>4,82</b>	Fujitsu Waterstage HP11: <b>2,93</b>	ASYG09LTCA : <b>4,95</b> FSIFHQ-121A <b>4,19</b>	A rendszer-EER a megadottnál kedvezőtlenebb, <b>a geotermikus hőszivattyúnál.</b>



# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok IX.:

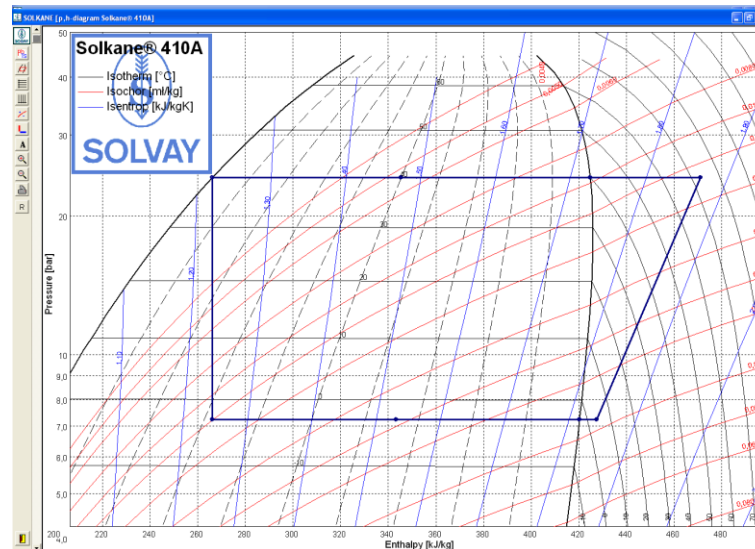
Levegő-levegő hőszivattyú:

$$T_{\text{külső}} = 2^{\circ}\text{C},$$

$$T_{\text{elpár}} = -3^{\circ}\text{C},$$

$$T_{\text{befűjt}} = 35^{\circ}\text{C},$$

$$T_{\text{kond}} = 40^{\circ}\text{C}$$



Solkane 6.0.1 - [SOLKANE® 410A]

File Refrigerants Calculation Options Windows Help www Disclaimer

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407C R409A R410A R507 SES36 R11 R12 R502 R13B1 ?

**Solkane® 410A**

$t_c$  °C 71,36  
 $R_c$  bar 49,03  
 $v_c$  dm<sup>3</sup>/kg 2,176

**Evaporator**  
 Temperature -3,00 °C  
 Superheating 7,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar  
 Refrigerating cap. 3,50 kW

**Condenser**  
 Temperature 40,00 °C  
 Subcooling 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

**Compressor**  
 Isentr. efficiency 0,800  Auto

**Suction line**  
 Superheat 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

**Discharge line**  
 Temperature loss 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

---

Cycle (F2) Output parameters (F3) COP, Mass flow, etc. (F4) Pipe sizing (F5)

**Power** Single-stage process

Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,34
Condenser	4,44 kW	Pressure difference	16,94 bar
Compressor	0,94 kW	Mass flow	21,684 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,95 m <sup>3</sup> /h
		Volum. capacity	4273 kJ/m <sup>3</sup>
Suction line	0,000 kW	COP	3,71
Discharge line	0,000 kW		

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok X.:

Levegő-víz hőszivattyú:

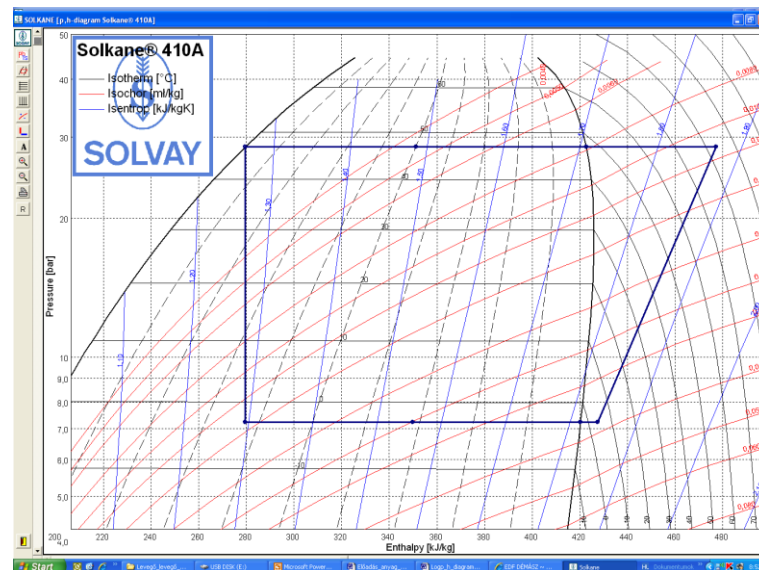
$T_{\text{külső}} = 2^{\circ}\text{C},$

$T_{\text{elpár}} = -3^{\circ}\text{C},$

$T_{\text{befűjt}} = 38^{\circ}\text{C},$

$T_{\text{előremenő}} = 42^{\circ}\text{C},$

$T_{\text{kond}} = 47^{\circ}\text{C}$



Solkane 6.0.1 - [SOLKANE® 410A]

File Refrigerants Calculation Options Windows Help www Disclaimer

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407C R409A R410A R507 SES36 R11 R12 R502 R13B1 ?

Solkane® 410A

$t_c$  °C 71,36  
 $R_c$  bar 49,03  
 $v_c$  dm<sup>3</sup>/kg 2,176

Properties

**Evaporator**  
 Temperature -3,00 °C  
 Superheating 7,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar  
 Refrigerating cap. 3,50 kW

**Condenser**  
 Temperature 47,00 °C  
 Subcooling 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

**Compressor**  
 Isentr. efficiency 0,800 Auto

**Suction line**  
 Superheat 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

**Discharge line**  
 Temperature loss 0,00 K  
 Pressure drop 0,00 bar

Calculation

Cycle (F2) Output parameters (F3) COP, Mass flow, etc. (F4) Pipe sizing (F5)

**Power** Single-stage process

Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,94
Condenser	4,68 kW	Pressure difference	21,33 bar
Compressor	1,18 kW	Mass flow	23,678 g/s
		Volume flow (Suction line)	3,22 m <sup>3</sup> /h
		Volum. capacity	3914 kJ/m <sup>3</sup>
Suction line	0,000 kW	COP	2,97
Discharge line	0,000 kW		

MINDEN ÚJAT FÉLFEDEZNI, MINDEN JÓT HASZNOSítani.

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok XI.:

Talaj-víz hőszivattyú (Szondás):

$T_{\text{talaj}} = 12^{\circ}\text{C}$ ,

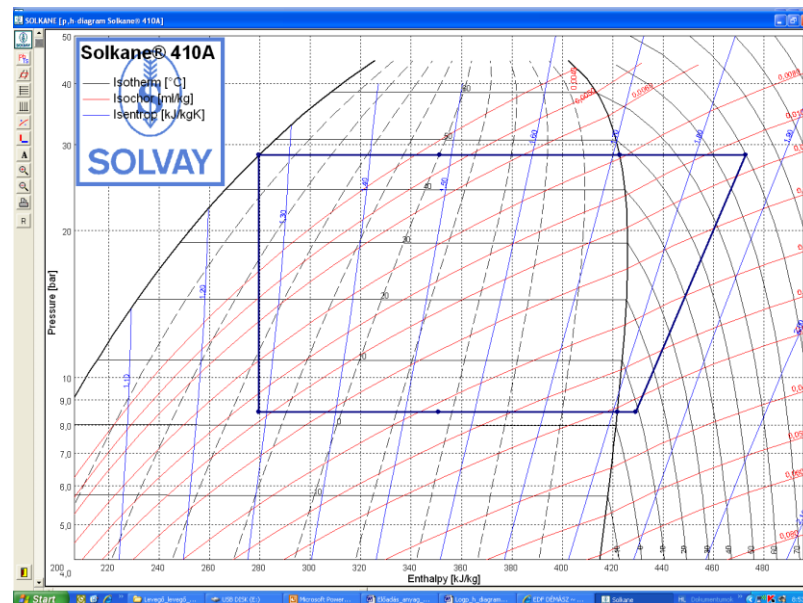
$T_{\text{prim.víz}} = 7^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{elpár}} = 2^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{befűjt}} = 38^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{előremenő}} = 42^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{kond}} = 47^{\circ}\text{C}$



Solkane 6.0.1 - [SOLKANE® 410A]

File Refrigerants Calculation Options Windows Help www Disclaimer

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407C R409A R410A R507 SES36 R11 R12 R502 R13B1 ?

**Solkane® 410A**

$t_c$  °C 71,36  
 $R_c$  bar 49,03  
 $v_c$  dm³/kg 2,176

Properties

<b>Evaporator</b>	<b>Condenser</b>	<b>Compressor</b>	<b>Suction line</b>
Temperature 2,00 °C	Temperature 47,00 °C	Isentr. efficiency 0,800 Auto	Superheat 0,00 K
Superheating 7,00 K	Subcooling 0,00 K		Pressure drop 0,00 bar
Pressure drop 0,00 bar	Pressure drop 0,00 bar		<b>Discharge line</b>
Refrigerating cap. 3,50 kW	Calculation		Temperature loss 0,00 K
			Pressure drop 0,00 bar

Cycle (F2) Output parameters (F3) COP, Mass flow, etc. (F4) Pipe sizing (F5)

**Power** Single-stage process

Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,36
Condenser	4,52 kW	Pressure difference	20,07 bar
Compressor	1,02 kW	Mass flow	23,402 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,71 m³/h
		Volum. capacity	4646 kJ/m³
Suction line	0,000 kW	COP	3,43
Discharge line	0,000 kW		

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok XII.:

Víz-víz hőszivattyú (kutas):

$T_{\text{talaj}} = 12^{\circ}\text{C}$ ,

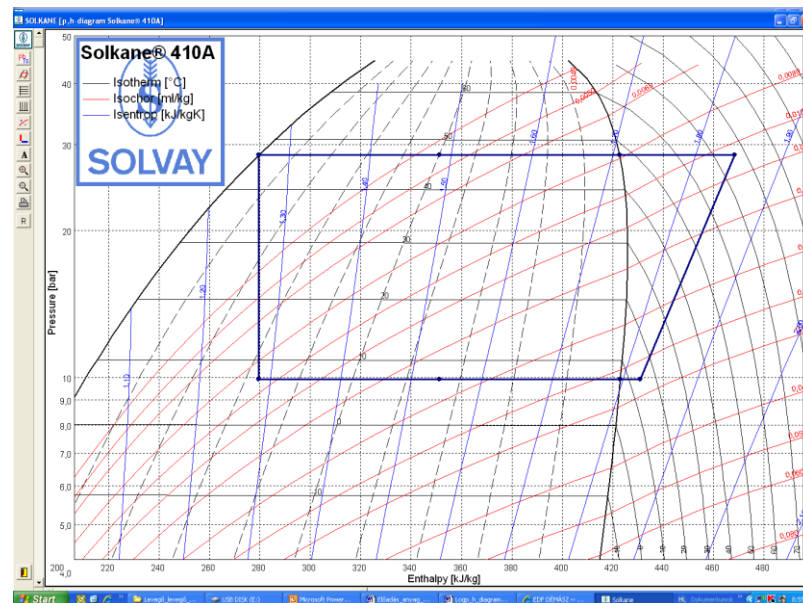
$T_{\text{prim.víz}} = 7^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{elpár}} = 2^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{befűjt}} = 38^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{előremenő}} = 42^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{kond}} = 47^{\circ}\text{C}$



Solkane 6.0.1 - [SOLKANE® 410A]

File Refrigerants Calculation Options Windows Help www Disclaimer

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407C R409A R410A R507 SES36 R11 R12 R502 R13B1 ?

**Solkane® 410A**

$t_c$	$^{\circ}\text{C}$	71,36
$R_c$	bar	49,03
$v_c$	dm <sup>3</sup> /kg	2,176

Properties

<b>Evaporator</b>	<b>Condenser</b>	<b>Compressor</b>	<b>Suction line</b>
Temperature 7,00 $^{\circ}\text{C}$	Temperature 47,00 $^{\circ}\text{C}$	Isentr. efficiency 0,800 <input type="checkbox"/> Auto	Superheat 0,00 K
Superheating 7,00 K	Subcooling 0,00 K		Pressure drop 0,00 bar
Pressure drop 0,00 bar	Pressure drop 0,00 bar		<b>Discharge line</b>
Refrigerating cap. 3,50 kW	Calculation		Temperature loss 0,00 K
			Pressure drop 0,00 bar

Cycle (F2) Output parameters (F3) COP, Mass flow, etc. (F4) Pipe sizing (F5)

<b>Power</b>	Single-stage process		
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	2,88
Condenser	4,37 kW	Pressure difference	18,65 bar
Compressor	0,87 kW	Mass flow	23,155 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,30 m <sup>3</sup> /h
		Volum. capacity	5486 kJ/m <sup>3</sup>
Suction line	0,000 kW	COP	4,02
Discharge line	0,000 kW		

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok XIII.:

Víz-víz hőszivattyú (kutas):

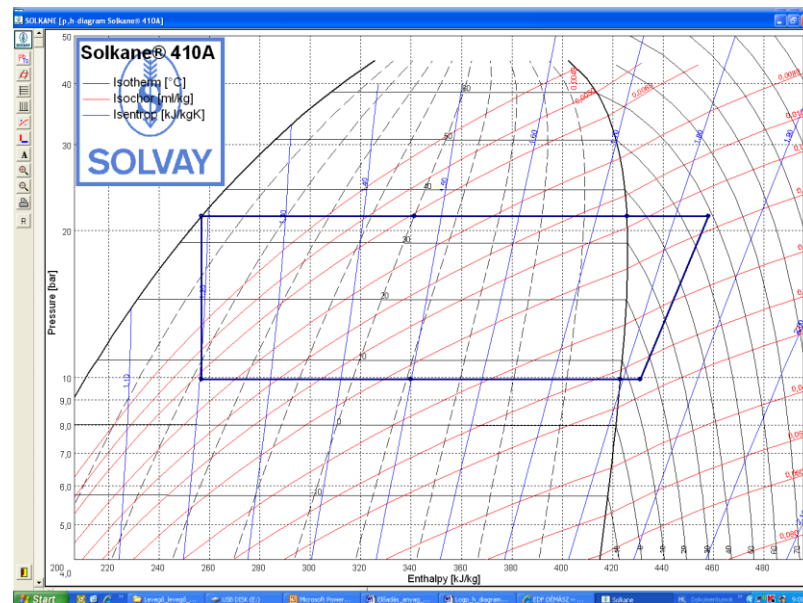
$T_{kút} = 12^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{prim.víz}} = 12^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{elpár}} = 7^{\circ}\text{C}$ ,

$T_{\text{előremenő}} = 30^{\circ}\text{C}$ , (padló vagy falfűtés)

$T_{\text{kond}} = 35^{\circ}\text{C}$



Solkane 6.0.1 - [SOLKANE® 410A]

File Refrigerants Calculation Options Windows Help www Disclaimer

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407C R409A R410A R507 SES36 R11 R12 R502 R13B1 ?

**Solkane® 410A**  $t_c$  °C 71,36  $R_c$  bar 49,03  $v_c$  dm<sup>3</sup>/kg 2,176 Properties

<b>Evaporator</b>	<b>Condenser</b>	<b>Compressor</b>	<b>Suction line</b>
Temperature 7,00 °C	Temperature 35,00 °C	Isentr. efficiency 0,800 Auto	Superheat 0,00 K
Superheating 7,00 K	Subcooling 0,00 K		Pressure drop 0,00 bar
Pressure drop 0,00 bar	Pressure drop 0,00 bar		<b>Discharge line</b>
Refrigerating cap. 3,50 kW	Calculation		Temperature loss 0,00 K
			Pressure drop 0,00 bar

Cycle (F2) Output parameters (F3) COP, Mass flow, etc. (F4) Pipe sizing (F5)

<b>Power</b>	Single-stage process		
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	2,16
Condenser	4,04 kW	Pressure difference	11,47 bar
Compressor	0,54 kW	Mass flow	20,124 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,00 m <sup>3</sup> /h
		Volum. capacity	6312 kJ/m <sup>3</sup>
Suction line	0,000 kW	COP	6,43
Discharge line	0,000 kW		

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Hatásfok XIV.:

### Hőszivattyús rendszerek jóságfoka:

Hőszivattyús rendszer fajtája	Elpárolgási hőmérséklet	Kondenzációs hőmérséklet	Nyomáskülönbség a kompresszorban Bar	Jóságfok (nem COP)
Víz-víz I.	7	35	11,47	6,43
Víz-víz II.	7	47	18,66	4,02
Talaj-víz	2	47	20,07	3,43
Levegő-víz	-3	47	21,33	2,97
Levegő-levegő	-3	40	16,94	3,71





# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## A fűtés egyéb szempontjai:

Szempont	Geotermikus (talajszondás) hőszivattyú	Levegő-víz HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C Telőre=7°C	Levegő-levegő HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C	Megjegyzés:
Funkciók fűtés	igen	igen	igen	
Funkciók Hűtés	igen	igen	igen	
Funkciók HMV	igen	igen	nem	Egyes levegő-levegő HSZ típusoknál megoldott a HMV.
Funkciók medence fűtés	Igen, hővisszanyeréssel is	igen	nem	Egyes levegő-levegő HSZ típusoknál megoldott a HMV.
Használhatóság fűtés	nem függ a külső hőmérséklettől	-20°C-35°C	-20°C-24°C	<b>Magyarországi átlagban a -10°C alatti napok száma éves szinten: 2 nap!!!!</b>
A fűtés típusa lehet	Konv. és sugárzó	Konv. és sugárzó	Konvekciós	<b>Hőérzeti kérdések!!</b> (Magasabb léghőmérsékletet kell tartani.)
Használhatóság vizes helységekben	Használható	Használható	Nem használható, kivéve ha légcsatornázható a beltéri	<b>Hőérzeti kérdések!!!</b> (Jelenlét érzékelővel a huzathatás kizárható.)

# Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

## Az összehasonlítás egyéb szempontjai:

Szempont	Geotermikus (talajszondás) hőszivattyú	Levegő-víz HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C Telőre=7°C	Levegő-levegő HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C	Megjegyzés:
GEO tarifa	igen	igen	<b>2014.01.01-től igen!</b>	<u>20%-al nagyobb teljesítmény és puffer szükséges!</u>
H-tarifa	igen	igen	igen	
Kell-e tervezni?	Igen. Hőszükséglet, <u>hőnyerő oldal</u> , hőleadók, nyomvonal, (töltés. ürítés, légtelenítés), hidraulikai számítás, berendezések, szerelvények kiválasztása, biztonsági szerelvények betervezése, beszabályozási terv, stb.	Igen. Hőszükséglet, hőleadók, nyomvonal, (töltés. ürítés, légtelenítés), hidraulikai számítás, berendezések, szerelvények kiválasztása, biztonsági szerelvények betervezése, beszabályozási terv, stb.	Nem. Csak a hőszükségletet kell kiszámolni, és a telepítési utasítást betartani.	
Telepítés	bonyolult	bonyolult	nagyon egyszerű	



# H-tarifa: műszaki követelmények

## 1. H-tarifára jogosultak köre:

H-tarifa az egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználóknak nyújtható. Az egyetemes szolgáltatásra jogosultak körét a 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról 50. §-a részletezi. Ilyet vételezhetnek:

- a lakossági fogyasztók,
- a maximálisan 3x63A csatlakozási teljesítményű cégek,
- és a költségvetési szervek és közfeladatot ellátó intézmények.

## H-tarifa: műszaki követelmények

### 2. A beépítendő hőszivattyúnak legalább CE minősítése legyen:

A CE minősítésről a hazai forgalmazó ad ki megfelelőségi nyilatkozatot. A

Fisher és a Fujitsu esetében a Columbus Értékesítő Kft.

### 3. A H-tarifa ellátási határa:

H-tarifával a hőszivattyú szekunder oldaláig látható el a rendszer (hőszivattyú és 1 db keringtető szivattyú). Az igényelt áramerősség nem lehet magasabb mint amennyi a rendszer üzemeltetéséhez szükséges. Ezeket az adatokat közölni kell amit a szolgáltató felülvizsgál.



### 4. A villamos csatlakozás:

Feleljen meg az MSZ 447 szabványnak, azaz 1~ esetén  $P_{\max.\text{névl}} \leq 1,5 \text{ kW}$ , és  $I_{\max.\text{start}} \leq 25 \text{ A}$ , kivéve inverteres indításnál. A villamos bekötést a 44/2008. (XII. 31.) KHEM rendelet 3. § (9) szerint: külön mért, szerszám nélkül nem leválasztható módon nem dugaszolhatóan csatlakoztatott.

### 5. A COP minimális értéke:

Szintén a 44/2008. (XII. 31.) KHEM rendelet 3. § (9) szerint: „legalább 3 jósági fokú (levegő-víz hőszivattyú esetén +2 °C levegő-, és +35 °C előremenő víz hőmérsékletnél mérve)” azaz A2/W35-nél. Az EON a levegő-levegő hőszivattyúkra is a +2°C külső- és 20°C belső levegő hőmérséklet melletti COP legyen minimum 3, az EN 14511 szabvány alapján.

**A „B GEO” tarifához már a berendezés SCOP értékét kell megadni!**



### 6. A kiegészítő villamos fűtés csatlakozása:

Amennyiben a kiegészítő villamos fűtés csatlakozás szempontjából különválasztható, akkor az nem látható el H-tarifával. Amennyiben a kiegészítő villamos fűtés nem választható külön, akkor ellátható H-tarifával, de fogyasztásának számított részaránya a teljes hőszivattyús rendszer éves villamosenergia-fogyasztásához viszonyítva nem lehet magasabb 10 %-nál.

### 7. Nem hőszivattyús rendszerek:

Napkollektoros rendszernél a kollektorköri keringető szivattyú és a vezérlés látható el H-tarifával.

## H-tarifa: műszaki követelmények

### 8. Költségek az áramszolgáltató felé:

32 A csatlakozási áramerősségig, (pl. 1x32A vagy 3x10A) nincs semmilyen költség. Akkor sincs külön költség ha a H tarifára igényelt csatlakozási áramerősség már be van vezetve az adott épületbe. Amennyiben ezen felül kell csatlakozni akkor 3600 Ft/A összeget kell fizetni de csak a plusz amperekért. A mérőt az áramszolgáltató ingyen teszi fel és kiszállási díjat sem kell fizetni (EON).

### 9. Beadandó igénylőlapok (EON):

- Villamosenergia rendszerhasználati Igénybejelentő,
- H-tarifás műszaki betétlap, + CE és COP igazolás
- Villamosenergia vásárlás, egyetemes szolgáltatói igénybejelentő.

### 10. Regisztrált szerelők:

EON honlapján kereshető:

[http://www.eon-energiaszolgáltato.com/index\\_eiroda\\_online.php?menu=111040701](http://www.eon-energiaszolgáltato.com/index_eiroda_online.php?menu=111040701)

ELMŰ, ÉMÁSZ, DÉDÁSZ: a csatolt listákban

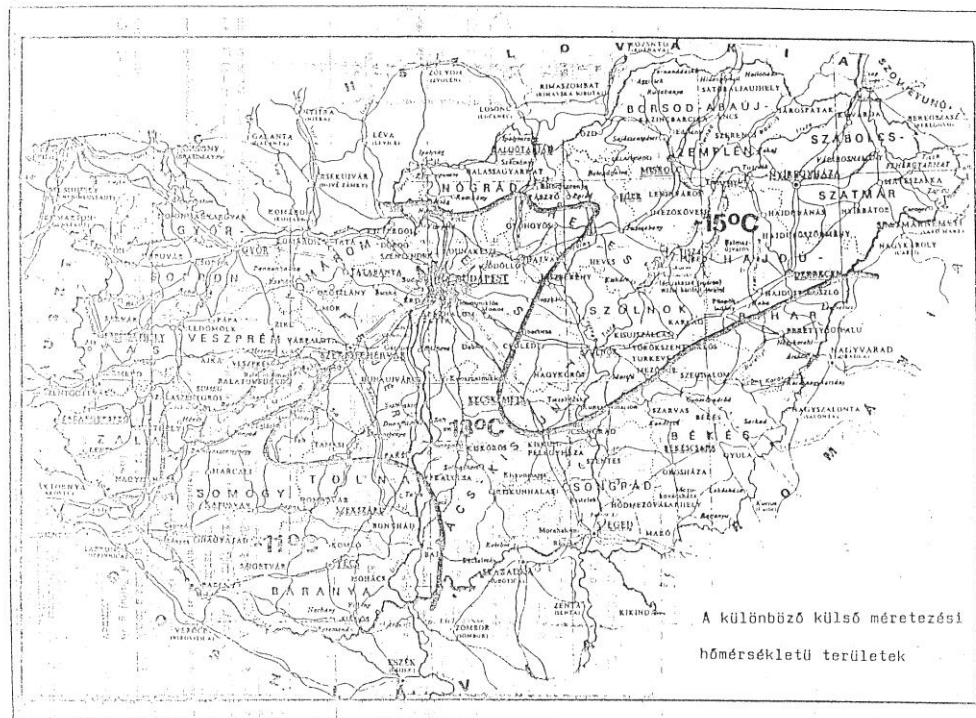
# Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

1. Az MSZ-04-140/3-87 szabvány szerint:

A fűtési hőszükséglet a külső a belső transzmissziós hőáramokból, a filtrációs hőszükségletből és a napsugárzási hőnyereségből adódik azaz

$$Q = Q_k + Q_b + Q_f - Q_s$$

2/a. Transzmissziós hőáramok:  
Tisztázni kell:  
méretezési külső hőmérséklet,  $t_k$  [°C] értékét





## 2/b. Transzmissziós hőáramok:

Tisztázni kell:

- egyes helyiségek belső hőmérséklete,  $t_b$  [ $^{\circ}\text{C}$  vagy  $\text{K}$ ]
- lehűlő felületek szerkezeteinek hőátbocsátási tényezői,  $k$ , újabban  $U$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]
- illetve hővezetési ellenállásai  $R$ ,
- hőhidak vonalmenti hőátbocsátási tényezői,  $k_{\text{von}}$  [ $\text{W}/\text{mK}$ ]
- lehűlő felületek nagysága,  $A$  [ $\text{m}^2$ ]

A transzmissziós energiaáram számítása:

$$\dot{Q} = \sum k_i * A_i * (t_b - t_k)$$

## 3. Filtrációs hőszükséglet:

Alapadatok:

- a létrejövő légcserre nagysága,  $L$  [m<sup>3</sup>/h]
- vagy az adott helyiségre kötelezően előírt légcsereszám alapján számolt légcserre nagysága,  $n$  [1/h]
- az adott helyiség térfogata,  $V$  [m<sup>3</sup>]
- a belépő levegő sűrűsége,  $\rho_{be}$  [-13°C-on 1,358 kg/m<sup>3</sup>]
- a levegő fajhője,  $c$  [1 kJ/kg K]
- a levegő belépési hőmérséklete, [K]

A filtrációs hőszükséglet számítása:

$$\dot{Q}_f = L * \rho_{be} * c * (t_b - t_k) \text{ vagy } \dot{Q}_f = n * V * \rho_{be} * c * (t_b - t_k)$$

4. A napsugárzásból származó energiaáramot az épület fűtési energia igény számításánál nem, de a fűtési teljesítmény igény számításánál elhanyagolhatjuk.

# Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás egy helyiségre:

Példa:														
Megnevezés	Méret mxm		Felület m <sup>2</sup>	Méret mxm		Levonandó m <sup>2</sup>	Tényl. m <sup>2</sup>	t külső celsius	t bel.	t b-t k	k (W/m <sup>2</sup> K)	Hossz m	k vona lmW/mK	Qf
	a	b	A	a	b	A lev								
Külső fal	3,17	3,2	10,144	2,39	2,2	5,258	4,886	-15	22	37	1,26			227,78 53
Ablak	2,39	2,2	5,258			0	5,258	-15	22	37	1,2			233,45 52
Belső főfal	4,65	3,2	14,88			0	14,88	16	22	6	1,15			102,67 2
Belső válaszfal			0			0	0	16	22	6				0
Födém felső	3,17	4,65	14,740 5			0	14,740	16	22	6	1,1			97,287
Födém alsó	3,17	4,65	14,740			0	14,740	3	22	19	0,98			274,46
Áthidaló+Káva			0			0	0	-15	22	37		9,2	0,15	51,06
Födémcsatlakozás			0			0	0	-15	22	37		3,17	0,3	35,187
Falcsatlakozás			0			0	0	-15	22	37		4,2	0,12	18,648
Összesen:														1040,5 63
Filtráció	Méret a x b x c méter			Térfogat m <sup>3</sup>	n	Térfogatáram m <sup>3</sup> /h	Sűrűség kg/m <sup>3</sup>	Tömegáram kg/s	h küls.	H bels.	h b - h k	Q fill W		
	3,17	4,65	3,2	47,16	3	141,5088	1,3	0,05110	-12,5	25	37,5	1916,3		
Összesen	COLUMBUS KLÍMA											2956,8	W	(3 kW)

MINDEN ÚJAT FÉLFEDEZNI, MINDEN JÓT HASZNOSítani.

# Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

## Fajlagos értékek I.

60-80 éves ház	Falazat W/m <sup>2</sup> K	Nyílászáró W/m <sup>2</sup> K	Közbenső födém W/m <sup>2</sup> K	Padlásfödém W/m <sup>2</sup> K	Fajlagos hőszükséglet W/m <sup>3</sup>
Szerkezet megnevezése	25 cm vtg. KM téglafalazat	Kapcsolt gerébtokú ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	1,82	4	1,2	0,43	50-55
60-80 éves ház					
Szerkezet megnevezése	38 cm vtg. KM téglafalazat	Kapcsolt gerébtokos ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	1,4	4	1,2	0,43	40-50
60-80 éves ház korszerűsítve					
Szerkezet megnevezése	38 cm vtg. KM téglafalazat+ 5 cm hőszigetelés	Kapcsolt gerébtokú ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,51	4	1,2	0,43	30-40
30-40 éves ház					
Szerkezet megnevezése	30 cm vtg. B30 téglafalazat	Egyesített szárnyú (Teschauer) ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	1,44	4,6	1,2	0,43	40-50

# Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

## Fajlagos értékek II.

	Falazat W/m <sup>2</sup> K	Nyílászáró W/m <sup>2</sup> K	Közbenső födém W/m <sup>2</sup> K	Padlásfödém W/m <sup>2</sup> K	Fajlagos hőszükséglet W/m <sup>3</sup>
30-40 é. ház korszerűsítve					
Szerkezet megnevezése	30 cm vtg. B30 téglafalazat 3 5 cm hőszigetelés	Egyesített szárnyú (Teschauer) ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,51	4,6	1,2	0,43	30-40
20-30 éves ház					
Szerkezet megnevezése	38 cm vtg. Porotherm téglafalazat	Thermopan üvegezésű ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,52	3	1,2	0,43	30-35
20-30 éves ház korszerűsítve					
Szerkezet megnevezése	38 cm vtg. Porotherm téglafalazat + 5 cm hőszigetelés	Thermopan üvegezésű ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 10 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,32	3	1,2	0,3	28-33

# Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

## Fajlagos értékek III.

	Falazat W/m <sup>2</sup> K	Nyílászáró W/m <sup>2</sup> K	Közbenső födém W/m <sup>2</sup> K	Padlásfödém W/m <sup>2</sup> K	Fajlagos hőszükséglet W/m <sup>3</sup>
10-20 éves ház					
Szerkezet megnevezése	44 cm vtg. Porotherm NF téglafalazat	Műanyag hőszigetelt ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 15 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,38	1,8	1,2	0,3	22-27
kb 2-8 éves jól hőszigetelt ház					
Szerkezet megnevezése	44 cm Porotherm NF falazat + 10 cm hőszigetelés	Műanyag hőszigetelt ablak	VB vagy téglabetétes közbenső födém	VB vagy téglabetétes padlásfödém 15 cm hőszigeteléssel	
Hőátbocsátási tényező	0,19	1,1	1,2	0,3	18-23
kb 2-4 éves jól hőszigetelt könnyűszerkezetes ház					
Szerkezet megnevezése	45 cm vtg. Könnyűsz.fal 20 cm poliszt. OSB faváz 15 cm ásványgyap. Gipszkart.	Fa hőszigetelt ablak 3 rétegű LOW-E üveg, argon töltet	Faváz 15 cm vtg. Hősz. közbenső födém OSB gipszkarton	Faváz 30 cm vtg. hőszigetelt padlás födém OSB-vel és gipszkartonnal	
Hőátbocsátási tényező	0,11	0,6	0,32	0,17	12-16
Passzívház					3-8

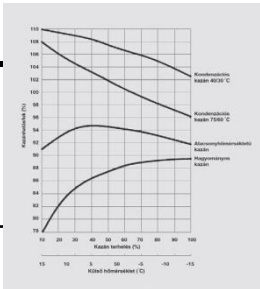
# A levegő-levegő hőszivattyúk kiválasztása, és egyéb tervezési szempontok

A kiválasztás menete:

- Az adott helyiség(ek) hőszükségletének meghatározása
- A hőszivattyú előzetes teljesítményének meghatározása, attól függően, hogy van-e más fűtés az épületben.
- A határ COP és a határ hőmérséklet meghatározása ha kell (bivalencia pont)
- A hőszükséglet meghatározása a határhőmérsékleten
- Vezeték hosszából eredő teljesítmény csökkenés figyelembe vétele
- A hőszivattyú kiválasztása a tervezési segédlet alapján
- A cseppvíz elvezetés és a fagyvédelem megtervezése (Prodigy F2000 termosztát, fűtőkábel, HL136N golyós szifon)



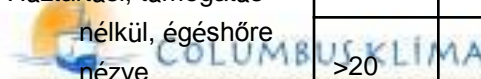
# A határ COP és a határ hőmérséklet meghatározása I.



## Energia árak 2014. január 01.-től

					Gáztüzelő berendezések átlag hatásfoka az égéshőre (felső fűtőértékre) vonatkoztatva (±2)%:		Gázkészülékek átlag hatásfoka az (alsó) fűtőértékre vonatkoztatva (±2)%:	
Elektromos áram	bruttó				Gázkonvektor	0,59		0,65
lakossági, általános (A1 normál árszabás)	39,84	Ft/kWh	1320 kWh éves fogyasztás felett		Héra	0,61		0,7
lakossági, vezérelt (B árszabás)	24,6	Ft/kWh			Magas hőmérs. Kétpont sz. kazán	0,75		0,87
GEO Tarifa, napi 20 óra*	25,82	Ft/kWh	*: ELMŰ-ÉMÁSZ területén elérhető (Budapest és Pest, Heves, Nógrád és BAZ megye)		Magas hőmérs. Lángmod. kazán	0,81		0,9
"H" Tarifa, csak fűtési szezonban, non stop	24,6	Ft/kWh	Országosan elérhető		Alacsony hőmérs. lángmodulációs kazán	0,89		0,95
"H" Tarifa, fűtési szezonon kívül	39,84	Ft/kWh			Kondenzációs kazán 75/60°C	0,97		1,03
Gáz fűtőértéke, égéshőre nézve, www.eh.gov.hu	34	MJ/m3			Kondenzációs kazán 40/30°C	0,99		1,08
<b>Üzemi vagy átlag hatásfok</b>	<b>0,59</b>	bruttó	bruttó	bruttó	<b>COP egyenérték vagy határ</b>			
	m3/h	Ft/MJ	Ft/m3	Ft/kWh	<b>"H" tarifa</b>	<b>GEO</b>		
Háztartási, támogatás nélkül, égéshőre nézve	<20	2,87	97,9	17,51	<b>1,41</b>	<b>1,47</b>		
	>20	2,59	88,4	15,8	<b>1,56</b>	<b>1,63</b>		

MINDEN JÁTÉK FÉLFEDEZNI, MINDEN JÓT HASZNOSítani.





## A határ COP és a határ hőmérséklet meghatározása II.

A határ hőmérséklet ismeretében vagy ha pl. kisebb hőszivattyút választunk, a hőmérséklet különbség arányában meg lehet állapítani a hőszükségletet eltérő külső hőmérsékletekre is. Mint azt láttuk egy helyiség vagy épület hőszükségletének számítása az egyes hűlő felületek ill. a filtrációból adódó hőáramok összessége. Jellemzőjük, hogy mindegyik egyenesen arányos a megvalósítandó hőfok különbséggel, ami általános esetben  $\Delta t = 20 - (-15) = 35^\circ\text{C}$ . Így a hőszükséglet kiszámítása után képezhetünk egy az adott épületre vonatkozó hozzávetőleges hőveszteségi állandót, (K).

$$\dot{Q} = K * (t_{\text{belső}} - t_{\text{külső}}) = K * \Delta t \Rightarrow K = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{3,0\text{kW}}{35\text{K}} = 0,086\text{kW}/\text{K}$$

Ez alapján nézzük

meg, hogy mekkora

teljesítményre van

szükség  $-7^\circ\text{C}$ -ban az

előbbi példánál:

$$\dot{Q} = K * (t_{\text{belső}} - t_{\text{küls.újó}}) = 0,086 * [20 - (-7)] = 2,31\text{kW}$$

Vezetékhozból eredő teljesítmény csökkenés figyelembe vétele,  
és a hőszivattyú kiválasztása a tervezési segédlet alapján:

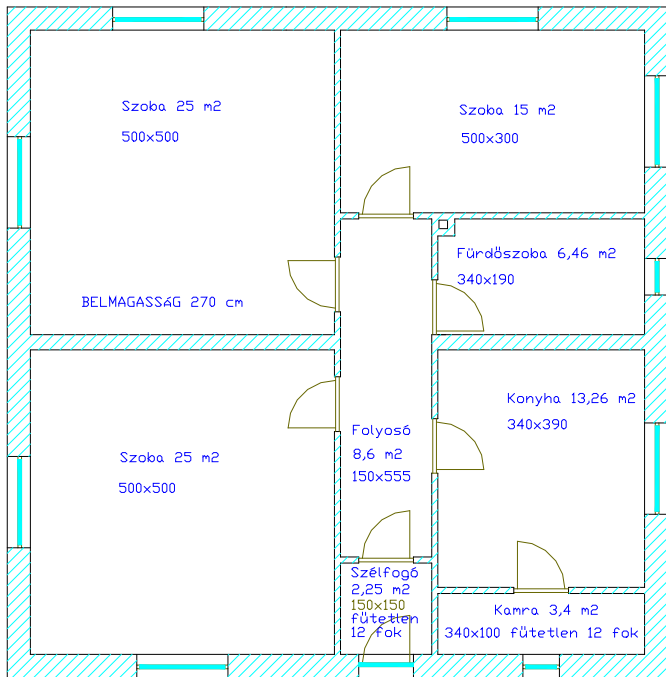
## 5. CAPACITY COMPENSATION RATE FOR PIPE LENGTH AND HEIGHT DIFFERENCE

### ■ MODEL: AO\*G09LT

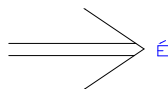
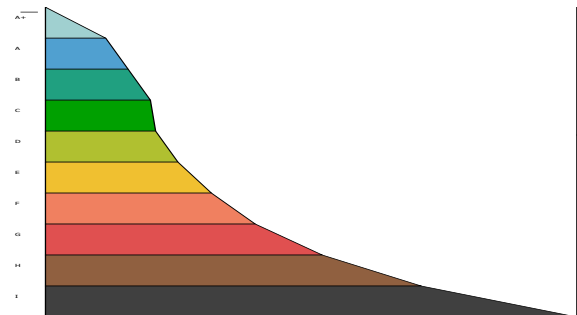
HEATING			Pipe length (m)				
			5	7.5	10	15	20
Height difference H (m)	*1 Indoor unit is upper than outdoor unit.	15	-	-	0.968	0.896	0.879
		10	-	-	0.968	0.890	0.879
		7.5	-	0.994	0.968	0.896	0.879
		5	1.000	0.994	0.968	0.896	0.879
	0	1.000	0.994	0.968	0.896	0.879	
	*2 Indoor unit is under than outdoor unit	-5	0.995	0.989	0.963	0.891	0.875
		-7.5	-	0.987	0.961	0.889	0.873
		-10	-	-	0.959	0.887	0.871
		-15	-	-	-	0.878	0.862

$$COP_{-7^{\circ}C} = \dot{Q}_{-7^{\circ}C} \times F = 2,31 \times 0,968 = 2,236 kW$$

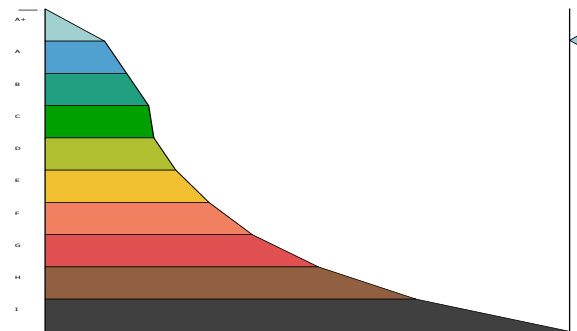
# Gazdasági kérdések: beruházási és üzemeltetési költségek, megtérülés, egy példán keresztül:



Energetikai minőség  
szerinti besorolás: D  
(követelményt megközelítő)



Energetikai minőség  
szerinti besorolás: A+  
(fokozottan energiatakarékos)



## Szerkezetek

Épület: Családi ház  
Tervező: Tóth Tamás 01-11747  
Dátum: 2010.11.26.

Szerkezet megnevezés	típus	x [m]	y [m]	U [W/m²K]	Ψ [W/mK]	v	ε	m [kg/m²]	m <sub>g</sub> [kg/m²]	b [kJ/m²Ks <sup>1/2</sup> ]
Ablak	ablak (küls)	1,5	1,5	3,00	-	-	-	-	0	-
Bejárati ajtó	ajtó (külső)	1	2,1	4,00	-	-	-	-	0	-
Belső ajtó	ajtó (belső)	0,9	2,1	2,90	-	-	-	-	0	-
Külső fal 38 Porotherm	külső fal	0	0	0,43	-	148,93	15,6	343	41	-
Padlásfödém	padlásfödém	0	0	0,34	-	167,04	11,2	379	168 / 24	-
Padló	padló (talaj)	0	0	-	0,95	187,3	14,4	616	95	0,727
Válaszfal	belső fal (f)	0	0	2,06	-	5,34	4,2	179	90 / 90	-

# Gazdasági kérdések: beruházási és üzemeltetési költségek, megtérülés, egy példán keresztül:

							Levegő-levegő hőszivattyú és hőszugárzó a fürdőszobában, nappali áramos villanybojler					
Kombi cirkós gázfűtés:			Energiahordozó ára Ft/kWh		Össze n Ft				Telj. Arány	Energiahordozó ára Ft/kWh	Össze n Ft	
Fűtött alapterület nettó	85,65	m2				Fűtött alapterület nettó	85,65	m2				
Fűtött alapterület bruttó	99,90	m2				Fűtött alapterület bruttó	99,90	m2				
Fűtés éves nettó hőenergia igénye	12130,00	kWh/év				Fűtés éves nettó hőenergia igénye	12130,00	kWh/év				
Fűtés fajlagos éves nettó hőenergia igénye	122,53	kWh/m2 év				Fűtés fajlagos éves nettó hőenergia igénye	122,53	kWh/m2 év				
Szabályzási veszteség	3,30	kWh/m2 év				Szabályzási veszteség	2,50	kWh/m2 év				
Egyéb hőveszteség	2,90	kWh/m2 év				Egyéb hőveszteség	0,00	kWh/m2 év				
Kazán telj tényezője	1,30					Hőszivattyú telj tényezője COP <sub>átl.</sub> =4	0,24		0,93			
Fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	167,34	kWh/m2 év				Hőszivattyús fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	29,07	kWh/m2 év				
						Meglévő fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	8,63	kWh/m2 év	0,07			
						Meglévő fűtés éves bruttó hőenergia igénye	853,95	kWh/év		13,765	11755	
						Hőszivattyús fűtés éves bruttó hőenergia igénye	2877,7	kWh/év		24,6	70793	
Fűtés éves bruttó hőenergia igénye	16566,94	kWh/év		13,76	228050	Fűtés éves bruttó hőenergia igénye	117571,55	kWh/év				
Elektromos segédenergia fajlagos igénye	3,01	kWh/m2 év				Elektromos segédenergia fajlagos igénye	0,00	kWh/m2 év				
Elektromos segédenergia igény	297,99	kWh/év		39,84	11872	Elektromos segédenergia igény	20,86	kWh/év		39,84	831	
Fűtés primer energia igénye	17311,92	kWh/év				Fűtés primer energia igénye	291995,02	kWh/év				
				Összesen	239922					Összesen	83378	

MINDEN ÚJAT FÉLFEDEZNI, MINDEN JÓT HASZNOSÍTANI.

# Gazdasági kérdések: beruházási és üzemeltetési költségek, megtérülés, egy példán keresztül:

Egyéb hőveszteség	3,00	kWh/ m2év					Egyéb hőveszteség	3,00	kWh/ m2év				
Kazán telj tényezője	1,80						Kazán telj tényezője	1,80					
HMV fajlagos éves buttó hőenergia igénye	59,4 0	kWh/ m2év					HMV fajlagos éves buttó hőenergia igénye	59,40	kWh/ m2év				
HMV éves buttó hőenergia igénye	588 0,60	kWh/é v			13,76 5	80949	HMV éves buttó hőenergia igénye	5880, 60	kWh/é v			13,765	80949
Elektromos segédenergia fajlagos igénye	0,30	kWh/ m2év					Elektromos segédenergia fajlagos igénye	0,30	kWh/ m2év				
Elektromos segédenergia igény	29,7 0	kWh/é v			39,84 7	1183	Elektromos segédenergia igény	29,70	kWh/é v			39,847	1183
HMV primer energia igénye	595 4,85	kWh/é v					HMV primer energia igénye	5954, 85	kWh/é v				
				Össze sen		82132					Össze sen		82132
			Energiaköltség mindösszesen			322055				Energiaköltség mindösszesen			165511

Beruházási költség 5 fűtött helyiségre vonatkoztatva 10 kW fűtőtéljesítménnyel, HMV-vel, berendezések

Fujitsu ASYG07LMC+12LMC, 2-2 db 1074 e

Fagyvédelem: 40 e

H-tarifás mérőhely és betáp kiépítése 100 e

Egyéb anyagszükséglet

Cső, szig, tartó: 128 e

Munkadíj+tervezés:

160 e

Beruházási költség összesen

**1502000**

Éves energiaköltség megtakarítás

**165511**

Megtérülés év

9,07

MINDEN ÚJAT FÉLFEDEZNI, MINDEN JÓT HASZNOSítani.

# Köszönöm a figyelmet!

Tóth Tamás  
Műszaki tanácsadó  
Megújuló energiák  
Mobil: 06-20/9832-995  
E-mail: [tt@cklima.hu](mailto:tt@cklima.hu)

