

FUJITSU

Fisher

Levegő-levegő hőszivattyúk



Levegő-levegő hőszivattyúk

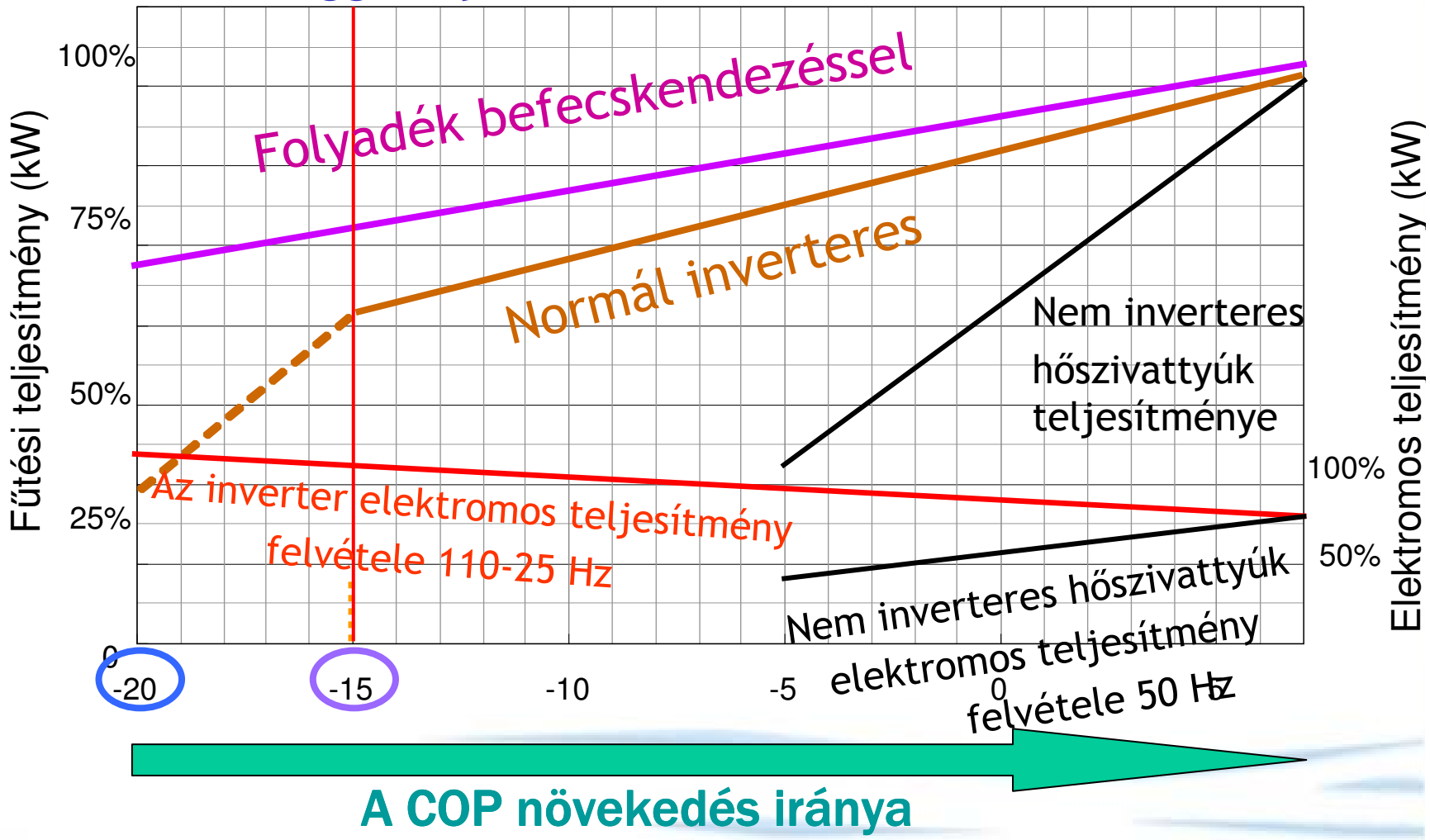
- Inverteres és két pont szabályozású hőszivattyúk összehasonlítása
- Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben
- H-tarifa: műszaki követelmények, költségek
- Egyszerűsített és szabvány szerinti hőszükséglet számítás
- A levegő-levegő hőszivattyúk kiválasztása
- Gazdasági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



INVERTER TECHNIKA:

A fűtési teljesítmény alakulása a külső hőmérséklet függvényében

A hőnyerő közeg: levegő



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

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



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

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

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

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.



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

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

SCOP → Seasonal Coefficient of Performance (szezónális 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, SFP, 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.



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

Hatásfok V.: COP_{átlag} HŐFOKGYAKORISÁG

MAGYARORSZÁGON:

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

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	



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

Hatásfok VI.: COP_{átlag} HŐFOKGYAKORISÁG

BUDAPESTEN:

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



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

Hőfokközök, °C	$f_{k_{0,2}}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$f_{k_{0,2}}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $f_{k_{0,2}}$, °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	$f_{k_{0,2}}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$f_{k_{0,2}}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $f_{k_{0,2}}$, °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 hőmérséklet évi közepes értéke, °C	Minimális hőmérséklet 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

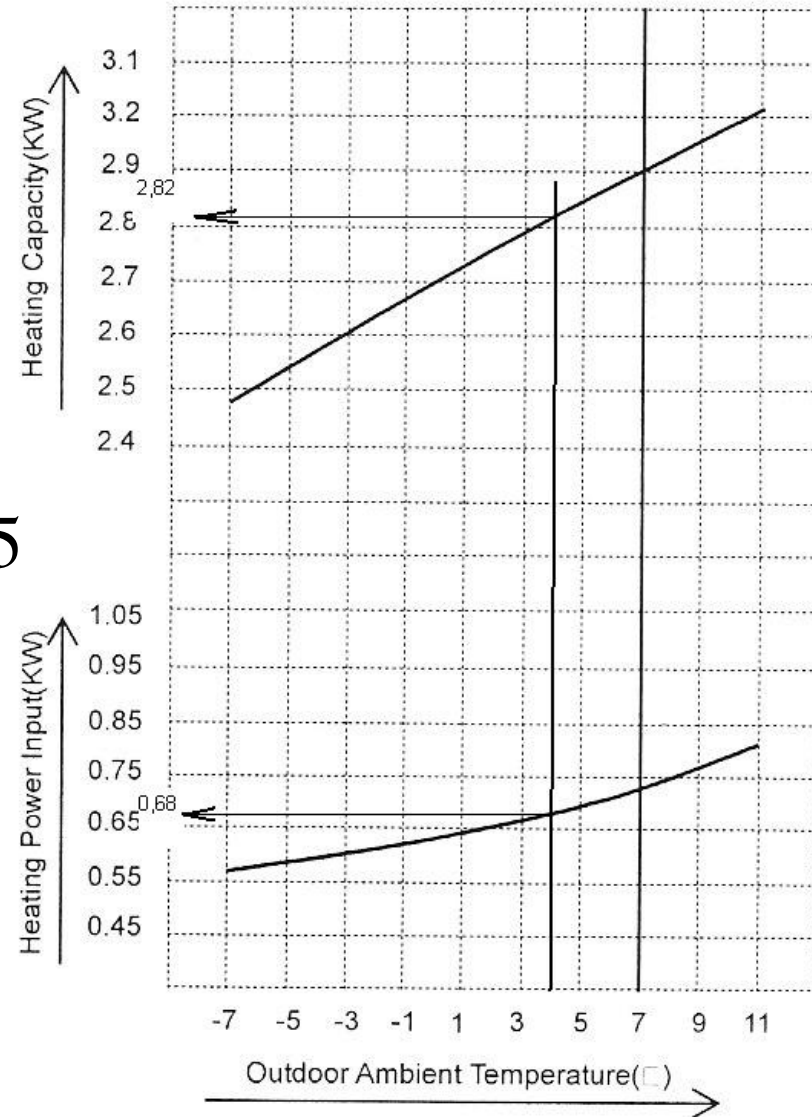
Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben Hatásfok VII.:

$COP_{Mo.átlag}$ (4,01°C-nál)

FISHER FSI-96HFD
levegő-levegő hőszivattyúra:

$$COP_{Mo.átlag} \approx \frac{\dot{Q}_{4^{\circ}C}}{P_{4^{\circ}C}} = \frac{2,82}{0,68} = 4,15$$

Heating Characteristics



Remark: Indoor room temperature: 20°C
Indoor fan speed: High
Pipe length: 5m



Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

Hatásfok VIII.: COP_{átlag}

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=30°C	Megjegyzés:
Hatásfok fűtés W3/W35°C (átlag COP)	FISHER GSWW15/B: 4,6 Rendszer COP=4,1	Fujitsu Waterstage HP14: 3,3	ASYB09LDC: 4,15 ASYB12LDC: 3,72 FSI-96HFD: 4,25 FSI-126HFD: 3,60	A rendszer-COP a megadottnál kedvezőtlenebb, a geotermikus hőszivattyúnál.
Hatásfok hűtés W20/W7°C (átlag EER)	FISHER GSWW15/B: 5,63	Fujitsu Waterstage HP14: 2,93	ASYB09LDC: 5,07 ASYB12LDC: 5,02 FSI-96HFD: 4,38 FSI-126HFD: 3,9	A rendszer-EER a megadottnál kedvezőtlenebb, a geotermikus hőszivattyúnál.

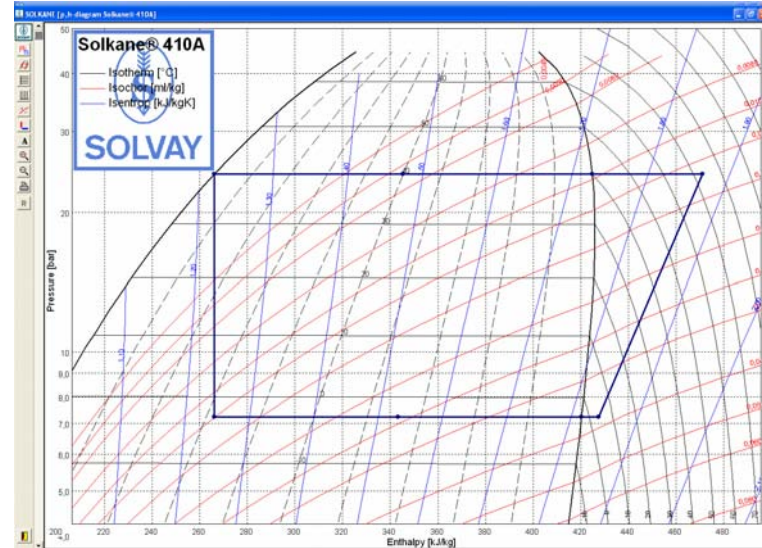


Műszaki előnyök és hátrányok a többi hőszivattyús rendszerrel szemben

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
 P_c bar 49,03
 v_c dm³/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)

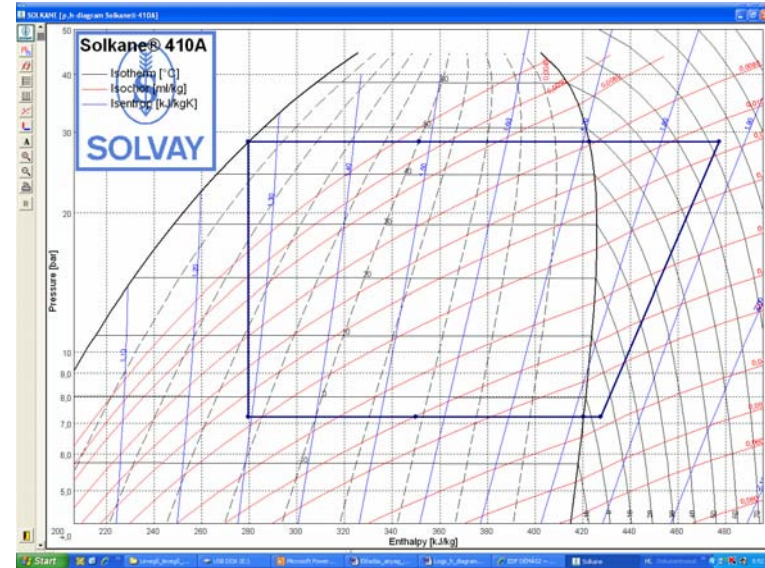
Power		Single-stage process	
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,34
Condenser	4,44 kW	Pressure difference	16,94 bar
Compressor	0,94 kW	Mass flow	21,684 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,95 ml/h
		Volum. capacity	4273 kJ/ml
Suction line	0,000 kW	COP	3,71
Discharge line	0,000 kW		

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 P_c bar 49,03 v_c dm³/kg 2,176 Properties

Evaporator	Condenser	Compressor	Suction line
Temperature: -3,00 °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		Discharge line
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)

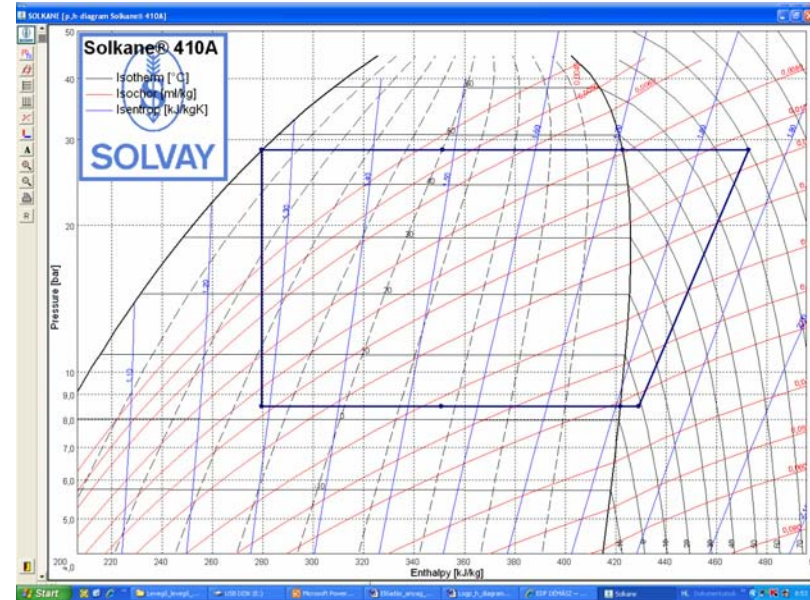
Power Single-stage process			
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,94
Condenser	4,68 kW	Pressure difference	21,33 bar
Compressor	1,18 kW	Mass flow	23,678 g/s
		Volume flow (Suction line)	3,22 m ³ /h
		Volum. capacity	3914 kJ/mit
Suction line	0,000 kW	COP	2,97
Discharge line	0,000 kW		

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 P_c bar 49,03 V_c dm³/kg 2,176 Properties

Evaporator	Condenser	Compressor	Suction line
Temperature 2,00 °C	Temperature 47,00 °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		Discharge line
Refrigerating cap. 3,50 kW	<input type="button" value="Calculation"/>		Temperature loss 0,00 K
			Pressure drop 0,00 bar

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

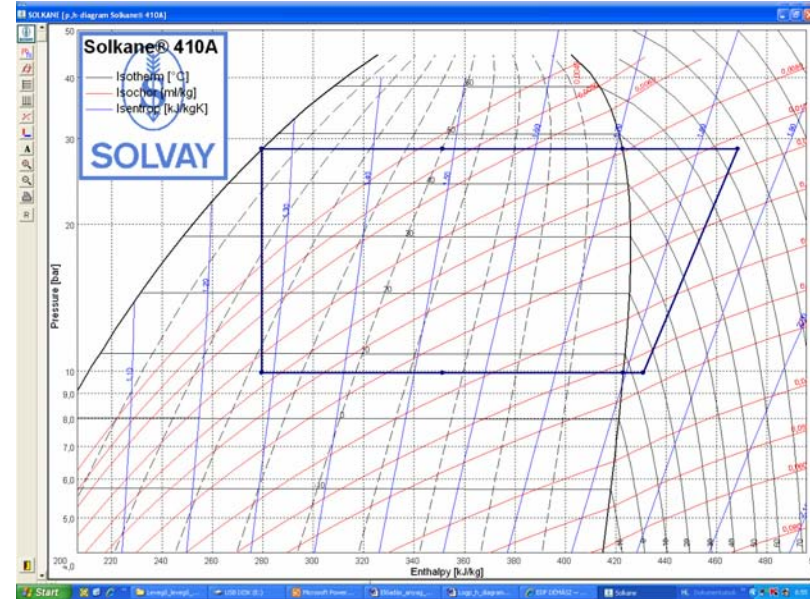
Power	Single-stage process		
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	3,36
Condenser	4,52 kW	Pressure difference	20,07 bar
Compressor	1,02 kW	Mass flow	23,402 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,71 m ³ /h
		Volum. capacity	4646 kJ/m ³
Suction line	0,000 kW	COP	3,43
Discharge line	0,000 kW		

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 °C 71,36 P_c bar 49,03 V_c dm³/kg 2,176 Properties

Evaporator	Condenser	Compressor	Suction line
Temperature 7,00 °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		Discharge line
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)

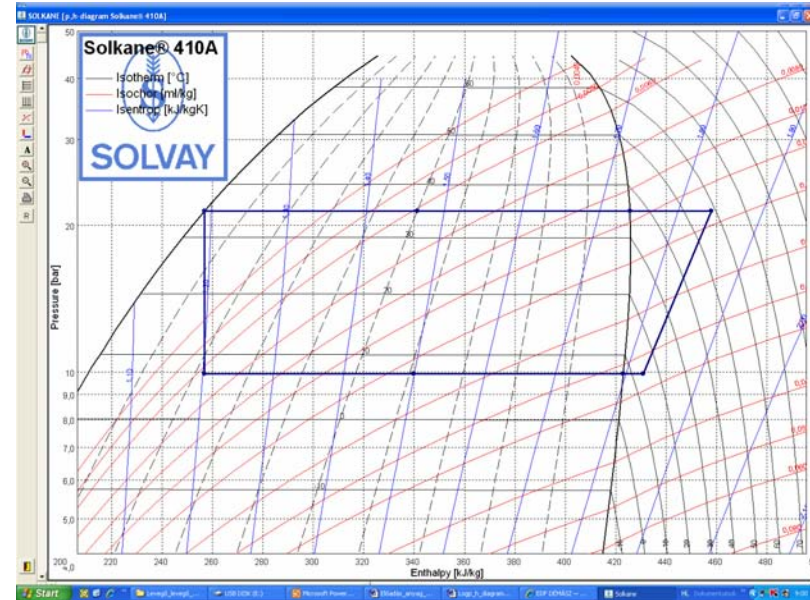
Power			
Single-stage process			
Evaporator	3,50 kW	Pressure ratio	2,88
Condenser	4,37 kW	Pressure difference	18,65 bar
Compressor	0,87 kW	Mass flow	23,155 g/s
		Volume flow (Suction line)	2,30 m ³ /h
		Volum. capacity	5486 kJ/m ³
Suction line	0,000 kW	COP	4,02
Discharge line	0,000 kW		

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 P_c bar 49,03 V_c dm³/kg 2,176 Properties

Evaporator	Condenser	Compressor	Suction line
Temperature 7,00 °C	Temperature 35,00 °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		Discharge line
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	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 ³ /h
		Volum. capacity	6312 kJ/m ³
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 kompresszoron 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
Funkciók medence fűtés	Igen, hővisszanyeréssel is	igen	nem	Egyes levegő-levegő HSZ típusoknál megoldott
Használhatóság fűtés	nem függ a külső hőmérséklettől	-20°C-35°C	-15°C-34°C	Magyarországi átlagban a -10°C alatti napok száma éves szinten: 2 nap!!!!
A fűtés típusa lehet	Konv. és sugárzó	Konv. és sugárzó	Konvekciós	Hőérzeti kérdések!
Használhatóság vizes helyiségekben	Használható	Használható	Nem használható	

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 Telöre=7°C	Levegő-levegő HSZ Fűtés: Tkülső=4°C Hűtés: Tkülső=30°C	Megjegyzés:
GEO tarifa	igen	igen	nem	Mert nincs puffer lehetőség.
H-tarifa	igen	igen	igen	
Kell-e tervezni?	Igen. Hőszükséglet, 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.	
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.



H-tarifa: műszaki követelmények

4. A villamos csatlakozás:

Feleljen meg az MSZ 447 szabványnak, azaz 1~ esetén $P_{\max.névl} \leq 1,5 \text{ kW}$, és $I_{\max.start} \leq 25 \text{ A}$, 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 $+2 \text{ °C}$ levegő-, és $+35 \text{ °C}$ előremenő vízhőmérsékletnél mérve)” azaz A2/W35-nél. Az EON a levegő-levegő hőszivattyúkra is a $+2 \text{ °C}$ külső- és 20 °C belső levegő hőmérséklet melletti COP legyen minimum 3, az EN 14511 szabvány alapján.



H-tarifa: műszaki követelmények

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,
- Villamosenergia vásárlás, egyetemes szolgáltatói igénybejelentő.

10. Regisztrált szerelők:

EON honlapján kereshető:

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:

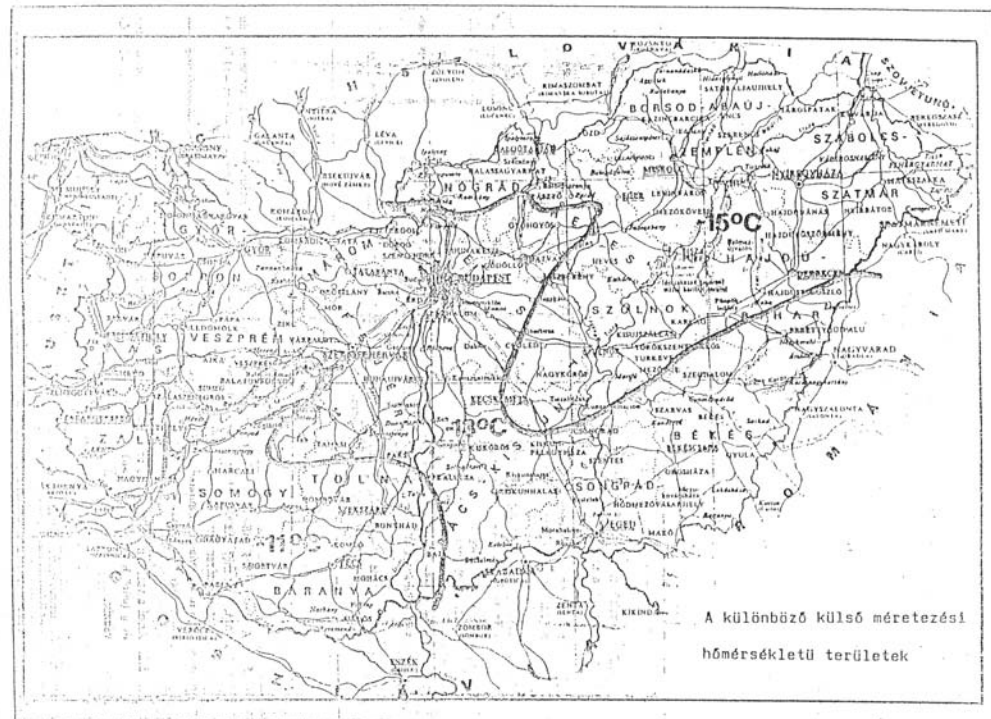
méretezési külső

hőmérséklet, t_k [°C]

értékét



COLUMBUS KLÍMA



Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

2/b. Transzmissziós hőáramok:

Tisztázni kell:

- egyes helyiségek belső hőmérséklete, t_b [°C vagy K]
- lehűlő felületek szerkezeteinek hőátbocsátási tényezői, k , újabban U [W/m²K]
- illetve hővezetési ellenállásai R ,
- hőhidak vonalmenti hőátbocsátási tényezői, k_{von} [W/mK]
- lehűlő felületek nagysága, A [m²]

A transzmissziós energiaáram számítása:

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



Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

3. Filtrációs hőszükséglet:

Alapadatok:

- a létrejövő légcserre nagysága, L [m³/h]
- vagy az adott helyiségre kötelezően előírt légcsereszám alapján számolt légcserre nagysága, n [1/h]
- az adott helyiség térfogata, V [m³]
- a belépő levegő sűrűsége, ρ_{be} [-13°C-on 1,358 kg/m³]
- 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

Példa:														
Megnevezés	Méret mxm		Felület m ²	Méret mxm		Levonandó m ²	Tényl. m ²	t külső celsius	t bel.	t b-t k	k (W/m ² 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 ³	n	Térfogatáram m ³ /h	Sűrűs. kg/m ³	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												2956,8	W	



Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

Fajlagos értékek I.

60-80 éves ház	Falazat W/m ² K	Nyílászáró W/m ² K	Közbenső födém W/m ² K	Padlásfödém W/m ² K	Fajlagos hőszükséglet W/m ³
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.

30-40 é. ház korszerűsítve	Falazat W/m ² K	Nyílászáró W/m ² K	Közbenső födém W/m ² K	Padlásfödém W/m ² K	Fajlagos hőszükséglet W/m ³
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/m2K	Nyílászáró W/m2K	Közbenső födém W/m2K	Padlásfödém W/m2K	Fajlagos hőszükséglet W/m3
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	Favázás 15 cm vtg. Hősz. közbenső födém OSB gipszkarton	Favázás 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

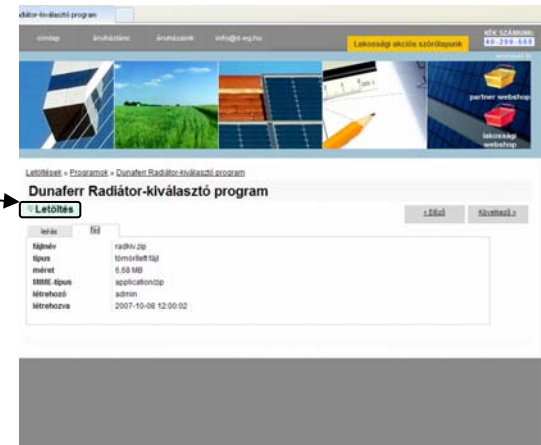
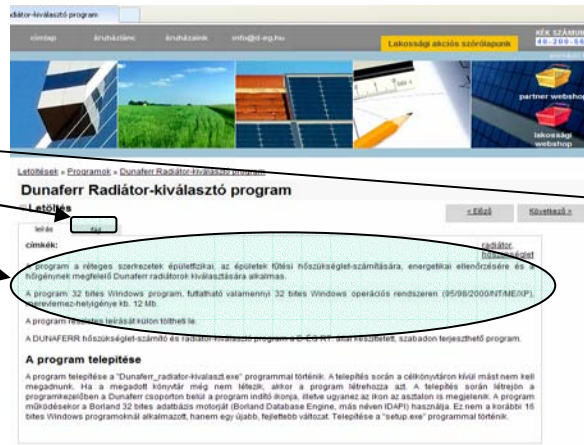


Szabvány szerinti és egyszerűsített hőszükséglet számítás

Egy gyors, pontos méretező szoftvert a szabvány szerinti számításhoz:
A hivatkozott web-hely címe:

http://portal.d-eg.hu/component/option,com_catalogue/Itemid,46/task,viewitem/catitemid,190/

0. lépés:
Egy ingyenes
verzió letöltése

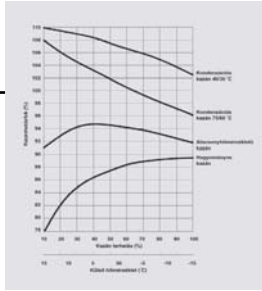


A levegő-levegő hőszivattyúk kiválasztása, és egyéb tervezési szempontok

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)
- A hőszükséglet meghatározása a határhőmérsékleten
- Vezetékhosszból 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 2010 október 01.-től

					Gáztüzelő berendezések átlag hatásfoka az égéshőre (felső fűtőértékre) vonatkoztatva (±2)%:		Gázkészülékek átlaghatásfoka az (alsó) fűtőértékre vonatkoztatva (±2)%:	
Elektromos áram	bruttó				Gázkonvektor	0,59		0,65
lakossági, általános (A1 normál árszabás)	47,07	Ft/kWh	1320 kWh éves fogyasztás felett		Héra	0,61		0,7
lakossági, vezérelt (B árszabás)	28,96	Ft/kWh			Magas hőmérs. Kétpont sz. kazán	0,75		0,87
GEO Tarifa, napi 20 óra*	30,42	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	28,96	Ft/kWh	Országosan elérhető		Alacsony hőmérs. lángmodulációs kazán	0,89		0,95
"H" Tarifa, fűtési szezonon kívül	47,07	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
Üzemi vagy átlag hatásfok	0,59	bruttó	bruttó	bruttó	COP egyenérték vagy határ			
	m3/h	Ft/MJ	Ft/m3	Ft/kWh	"H" tarifa	GEO		
Háztartási, támogatás nélkül, égéshőre nézve	<20	4,1060	139,6040	25,0536	1,1559	1,2142		
	>20	3,84	130,6	23,4	1,24	1,30		

éves alapdíj: 12000.- Ft

éves alapdíj: 19068.- Ft / (m3)

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).

$$\dot{Q} = K * (t_{belső} - t_{külső}) = K * \Delta t \Rightarrow K = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{3,5kW}{35K} = 0,1kW/K$$

Ez alapján nézzük

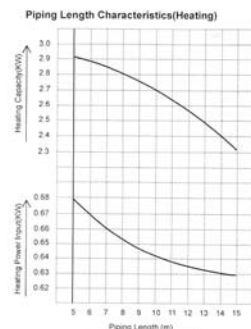
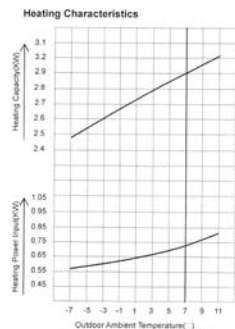
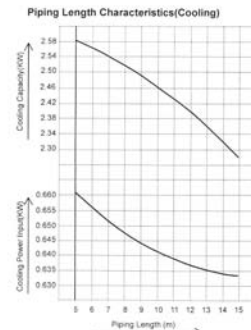
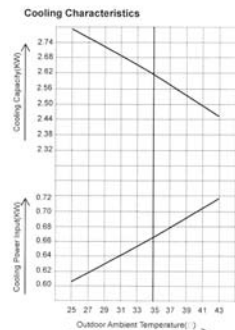
meg, hogy mekkora teljesítményre van szükség -7°C -ban az előbbi példánál:

$$\dot{Q} = K * (t_{belső} - t_{küls.újő}) = 0,1 * [20 - (-7)] = 2,1kW$$



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

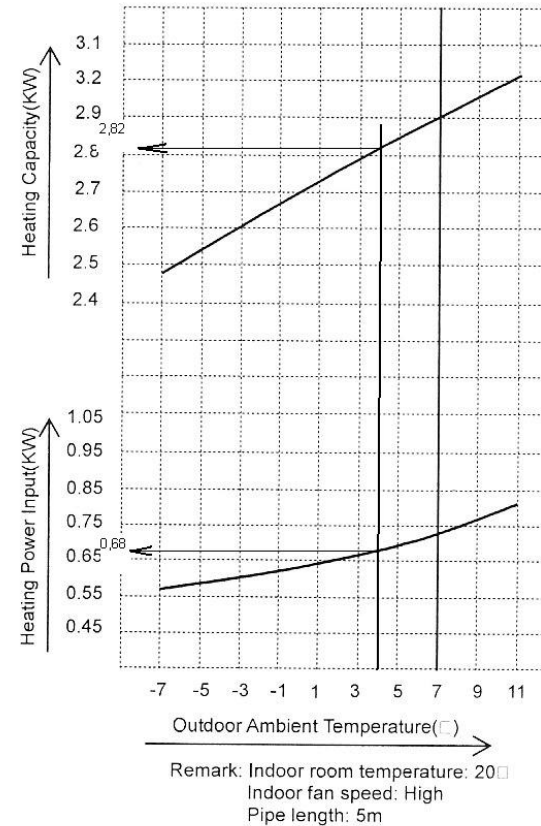
8. Operation characteristics 8.1 FSI-96HFD



Csővezeték hossz

Fűtőteljesítmény
Felvett teljesítmény

Heating Characteristics



Külső hőmérséklet

$$COP_{-7^{\circ}C} = \frac{Q_{-7^{\circ}C}}{P_{-7^{\circ}C}} = \frac{2,82}{0,68} = 4,14$$

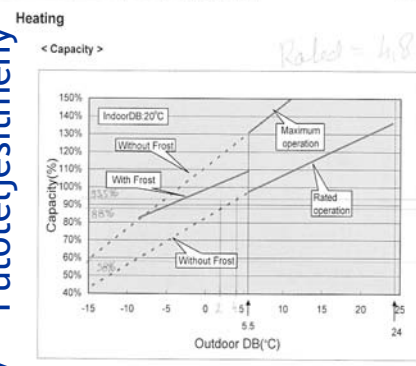


Vezetékhozzból eredő teljesítmény csökkenés figyelembe vétele, és a hőszivattyú kiválasztása a tervezési segédlet alapján:

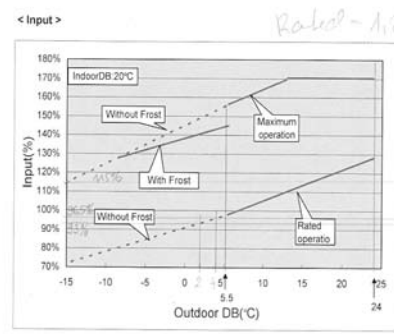
Fűtőteljesítmény

Felvett teljesítmény

ASYB12LDC Capacity/Input data (1/2)



Névleges adatok
51 Hz-nél:



Maximális teljesítmény adatok
99 Hz-nél:

*Defrosting operation is performed when temperature is less than 5.5 degrees C. Frost appears on an outdoor unit heat exchanger at 5.5 or less degrees C.
*Solid line Integral capacity/input containing the defrosting cycle.
*Dotted line Capacity/input which does not contain the defrosting cycle.

$COP_{2^{\circ}C} = \frac{4.464}{1.2903} = 3.459$
 $COP_{2^{\circ}C} = \frac{4.224}{1.08276} = 3.901$
 $COP = 2.984$

Külső hőmérséklet

SPECIFICATIONS

TYPE	(COOL&HEAT INVERTER)	(COOL&HEAT INVERTER)
INDOOR UNIT	ASYB09LDC	ASYB12LDC
OUTDOOR UNIT	AOYS09LDC	AOYS12LDC
COOLING CAPACITY() : Range (kW)	2.6 (0.5~3.7)	3.5 (0.9~4.3)
HEATING CAPACITY() : Range (kW)	3.6 (0.5~6.1)	4.8 (0.9~6.7)

6-2. HEATING CAPACITY

■ MODEL : AS *B09LD

AFR	10.1
-----	------

		Indoor temperature											
		*CDB		16		18		20		22		24	
Outdoor temperature	*CDB	*CWB	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	
	-15	-16	3.41	1.48	3.33	1.51	3.25	1.54	3.17	1.57	3.09	1.60	
	-10	-11	4.05	1.62	3.95	1.65	3.86	1.68	3.76	1.72	3.66	1.75	
	-5	-7	4.56	1.70	4.45	1.74	4.34	1.77	4.23	1.81	4.12	1.84	
	0	-2	5.27	1.82	5.14	1.85	5.02	1.89	4.89	1.93	4.77	1.97	
	5	3	5.99	1.94	5.85	1.98	5.71	2.02	5.56	2.06	5.42	2.10	
	7	6	6.41	1.88	6.25	1.92	6.10	1.96	5.95	2.00	5.80	2.04	
10	8	6.63	1.88	6.48	1.92	6.32	1.96	6.16	2.00	6.00	2.04		
15	10	6.42	1.64	6.27	1.67	6.12	1.71	5.96	1.74	5.81	1.77		

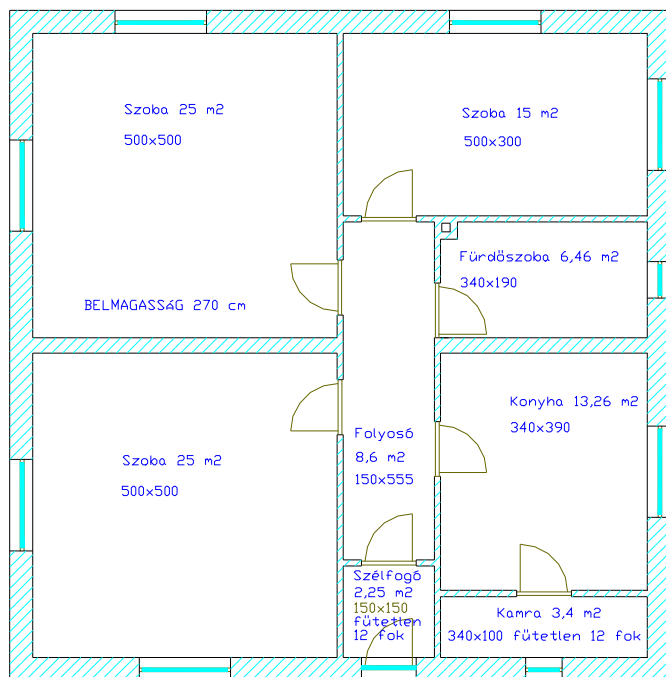
■ MODEL : AS *B12LD

AFR	10.5
-----	------

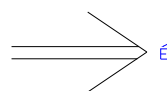
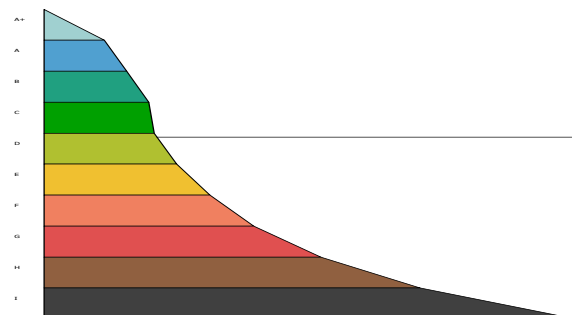
		Indoor temperature											
		*CDB		16		18		20		22		24	
Outdoor temperature	*CDB	*CWB	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	
	-15	-16	3.75	1.73	3.66	1.77	3.57	1.81	3.48	1.84	3.39	1.88	
	-10	-11	4.45	1.90	4.34	1.94	4.24	1.98	4.13	2.02	4.02	2.06	
	-5	-7	5.01	1.99	4.89	2.04	4.77	2.08	4.65	2.12	4.53	2.16	
	0	-2	5.79	2.13	5.65	2.17	5.51	2.22	5.37	2.26	5.23	2.31	
	5	3	6.58	2.27	6.42	2.32	6.27	2.37	6.11	2.42	5.95	2.46	
	7	6	7.04	2.21	6.87	2.25	6.70	2.30	6.53	2.35	6.37	2.39	
10	8	7.29	2.21	7.11	2.26	6.94	2.30	6.77	2.35	6.59	2.39		
15	10	7.06	1.92	6.89	1.96	6.72	2.00	6.55	2.04	6.38	2.08		

$$COP_{2^{\circ}C} = \frac{Q_{2^{\circ}C}}{P_{2^{\circ}C}} = \frac{4,224}{1,1346} = 3,723$$

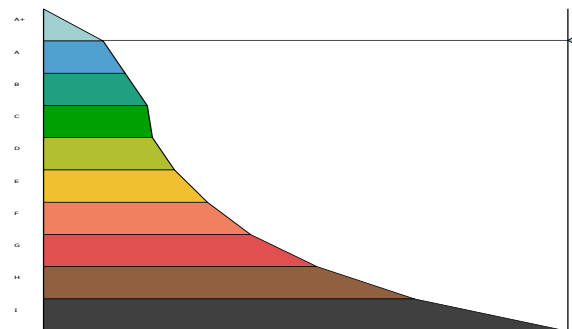
Gazdasági kérdések: beruházási és üzemeltetési költségek, megtérülés, egy példán keresztül:



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	típus	x	y	U	Ψ	v	ε	m	m _p	b
megnevezés	-	[m]	[m]	[W/m²K]	[W/mK]	-	h	[kg/m³]	[kg/m³]	[kJ/m²Ks ^{1/2}]
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:

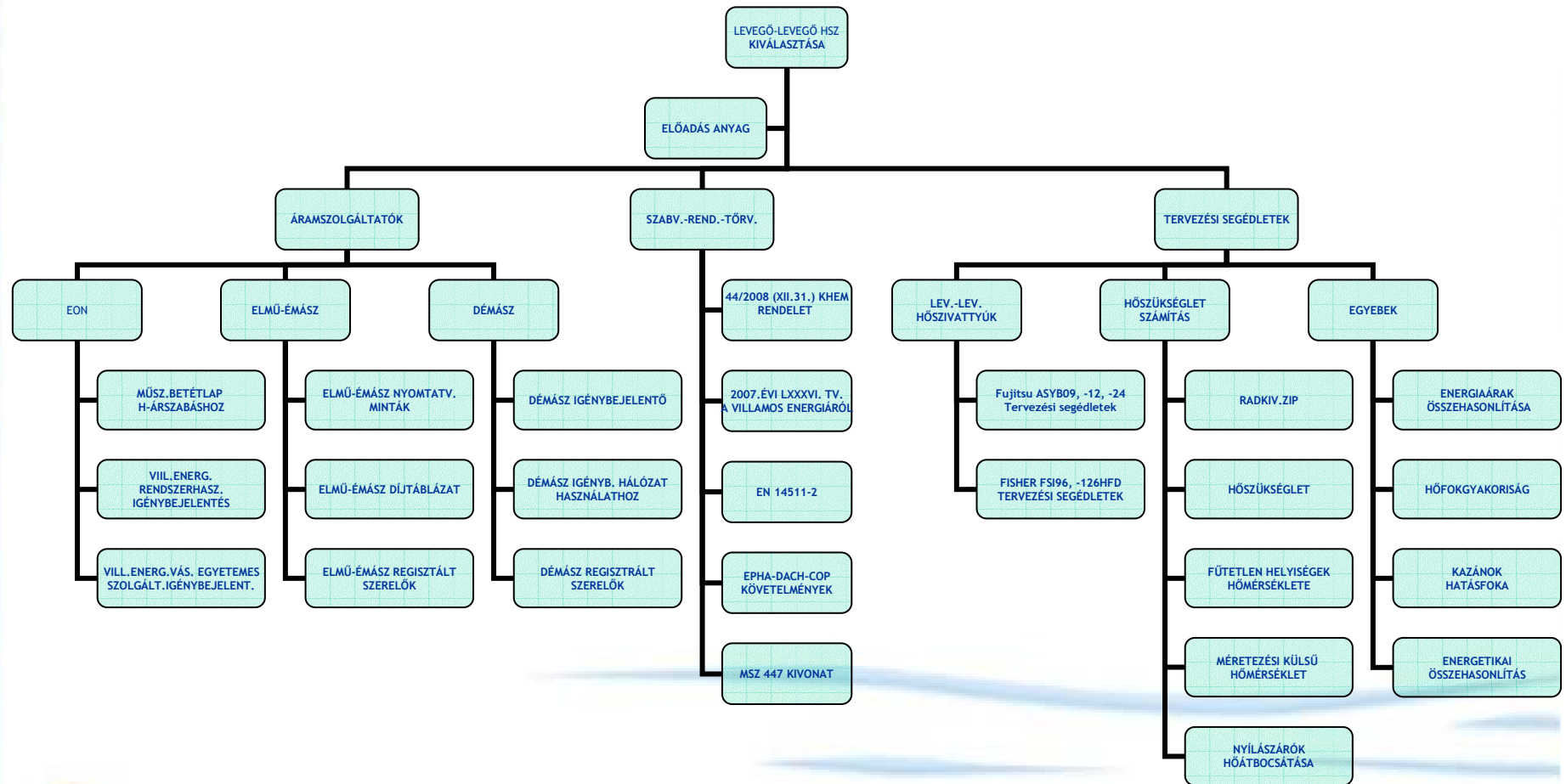
Levegő-levegő hőszivattyú és hősgárhozó a fürdőszobában, nappali áramos villanybojler											
				Energiahordozó ára Ft/kWh	Össze n Ft			Telj. Arány	Energiahordozó ára Ft/kWh	Összes en Ft	
Kombi cirkós gázfűtés:											
Fűtött alapterület nettó	85,65	m2				Fűtött alapterület nettó	85,65	m2			
Fűtött 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 COPátl.=4	0,24		0,93		
Fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	167,34	kWh/m2 év				Hőszivattyús fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	27,91	kWh/m2 év		28,96	
						Meglévő fűtés a fürdőszobában 7% a teljes épülethez képest	1159,69	kWh/m2 év	0,07	14,78	
						Fűtés fajlagos éves bruttó hőenergia igénye	1187,59	kWh/év			
						Elektromos segédenergia igény	20,86	kWh/év		47,07	
Fűtés éves bruttó hőenergia igénye	16566,94	kWh/év		14,78	244859,37	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		47,07	14026,39	Elektromos segédenergia igény	0,00	kWh/év		0,00	
Fűtés primer energia igénye	17311,92	kWh/év				Fűtés primer energia igénye	291995,02	kWh/év			
				Összesen	258885,76				Összesen	97146,73	

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

Egyéb hőveszteség	3,00	kWh/ m2év					Egyéb hőveszteség	3	kWh/ m2év				
Kazán telj tényezője	1,80						Kazán telj tényezője	1,8					
HMV fajlagos éves buttó hőenergia igénye	59,4 0	kWh/ m2év					HMV fajlagos éves buttó hőenergia igénye	59,4	kWh/ m2év				
HMV éves buttó hőenergia igénye	588 0,60	kWh/é v			14 ,7 8	86915, 27	HMV éves buttó hőenergia igénye	5880, 6	kWh/é v			14 ,7 8	86915 ,268
Elektromos segédenergia fajlagos igénye	0,30	kWh/ m2év					Elektromos segédenergia fajlagos igénye	0,3	kWh/ m2év				
Elektromos segédenergia igény	29,7 0	kWh/é v			47 ,0 7	1397,9 8	Elektromos segédenergia igény	29,7	kWh/é v			47 ,0 7	1397, 979
HMV primer energia igénye	595 4,85	kWh/é v					HMV primer energia igénye	5954, 85	kWh/é v				
				Össze sen		88313, 25						Össze sen	86915 ,27
			Energiaköltség mindösszesen			34719 9,01						Energiaköltség mindösszesen	18406 2,00

Beruházási költség 5 fűtött helyiségre vonatkoztatva 10 kW fűtőteljesítménnyel, HMV-vel, berendezések	Fujitsu ASYB09LDC, 4 db 1000 e Fagyvédelem: 40 e H-tarifás mérőhely és betáp kiépítése 100 e
Egyéb anyagszükséglet Munkadíj+tervezés:	Cső,szig,tartó: 128 e 160 e
Beruházási költség összesen	1428000
Éves energiaköltség megtakarítás	163137,01
Megtérülés év	8,75

Az átadott CD tartalma



Köszönöm a figyelmet!

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

