

ENERGIATAKARÉKOS KOMFORTHŰTÉS

Rendszerméretezés a veszteségek minimalizálásával



TERVEZÉS VAGY KIVÁLASZTÁS?



ENERGIA MEGTAKARÍTÁSI LEHETŐSÉGEK I.:

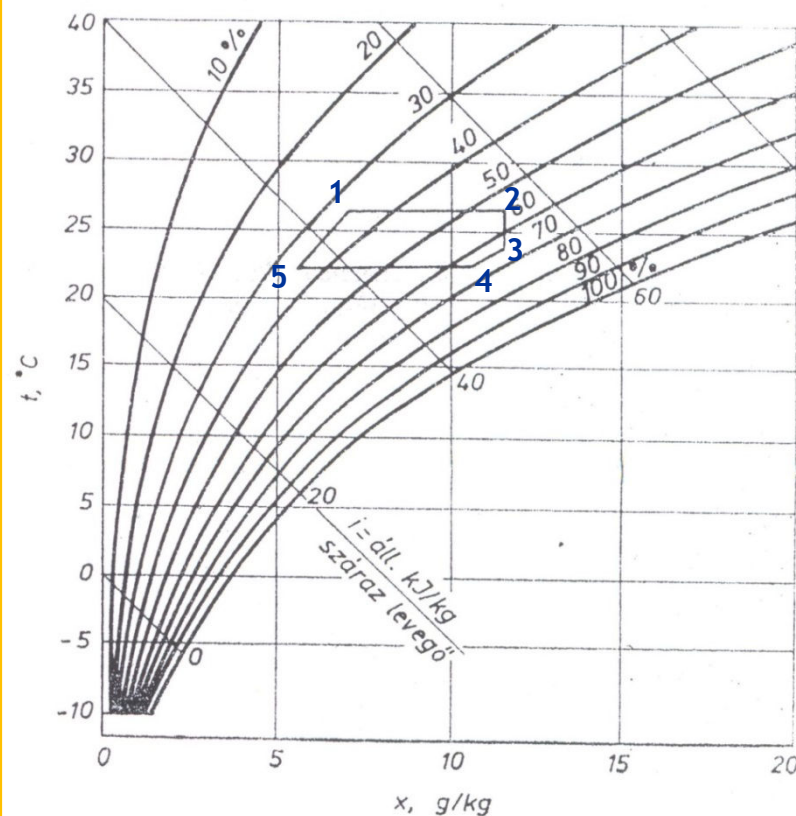
Klímaberendezések kiválasztása a tervezett hűtőtéljesítményre



A komfort zóna nyáron:



3.2.11. A komfortzóna az $i-x$ diagramban
(Spegele és Steimle nyomán)



A komfort zóna „sarkpontjai”:

1. $t=27^{\circ}\text{C}$; $\varphi=33\%$ - átlagos komfort szintű, kis nedvesség terhelésű terek
2. $t=27^{\circ}\text{C}$; $\varphi=55\%$ - átlagos komfort szintű, nagy nedvesség terhelésű terek
3. $t=24^{\circ}\text{C}$; $\varphi=65\%$ - emelt komfort szintű, nagy nedvesség terhelésű terek
4. $t=22^{\circ}\text{C}$; $\varphi=64\%$ - extra komfort v. technológiai igényű, nagy nedvesség terhelésű terek
5. $t=22^{\circ}\text{C}$; $\varphi=33\%$ - extra komfort v. technológiai igényű, kis nedvesség terhelésű terek



Az érezhető hűtőteljesítmény számítása - gyors áttekintés

(MSZ 04.140/4-78)

A hőterhelés a belső és külső hőterhelések összege:

$$\dot{Q}_l = \dot{Q}_i + \dot{Q}_e = (\dot{Q}_E + \dot{Q}_V + \dot{Q}_M + \dot{Q}_A + \dot{Q}_B) + (\dot{Q}_F + \dot{Q}_{\ddot{U}})$$

Ahol:

\dot{Q}_E - az emberi hőleadás

\dot{Q}_V - a világítás hőleadása

\dot{Q}_M - a gépek és berendezések hőleadása

\dot{Q}_i - az anyag, ill. áru ki- és betárolásából származó hő

\dot{Q}_B - az egyéb hőforrások

\dot{Q}_F - a külső tömör határoló szerkezeteken a napsugárzás és a külső léghőmérséklet hatására behatoló energiaáramok

$\dot{Q}_{\ddot{U}}$ - az üvegezett felületeken a napsugárzás és a külső léghőmérséklet hatására behatoló energiaáramok

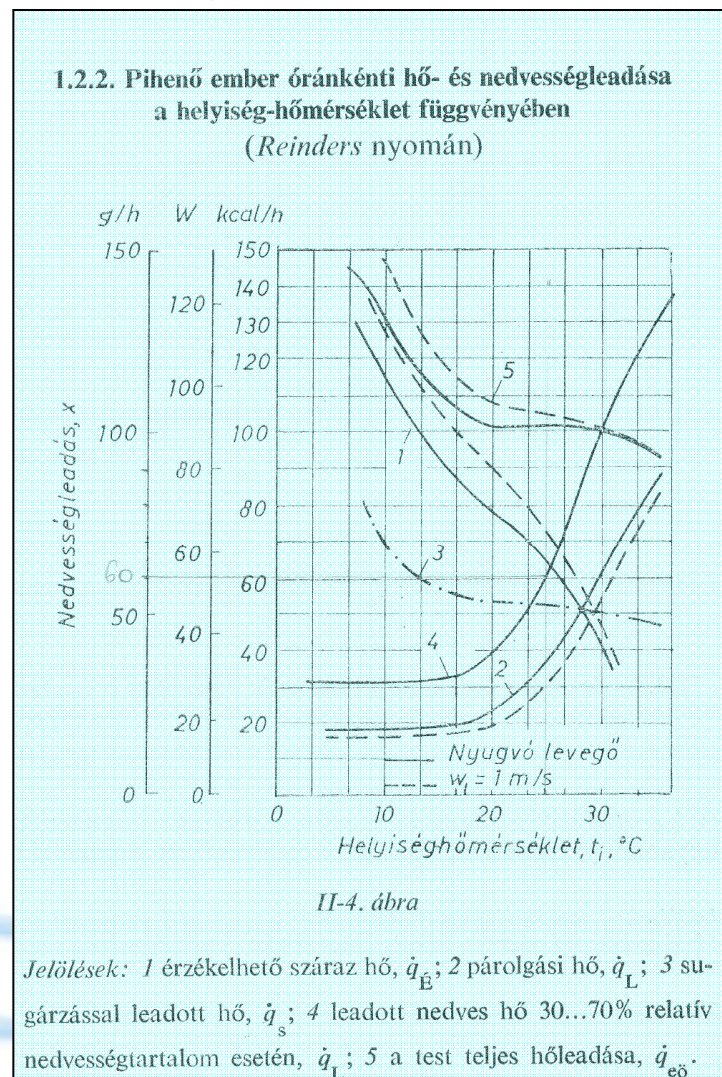
A fenti összefüggésben semmilyen nedvességterhelés nem szerepel ha az emberek hőleadásánál a száraz hőleadást vesszük figyelembe. (M.1. melléklet: T.1. táblázat)

Illetve: „A külső levegő bevezetésével (a légcserével), illetve a levegő kezelésével kapcsolatos hűtési teljesítmény-igényt az e szabvány szerinti számítás nem tartalmazza.”



Komfort terek állandó nedvességterhelése

- Filtráció
- Emberek nedvességleadása
- (Nem állandó vagy elhanyagolható. nedvességterhelés pl.: főzés, mosás, vasalás, takarítás, növények, stb.)



Látens hűtőteljesítmény számítása h-x diagram segítségével

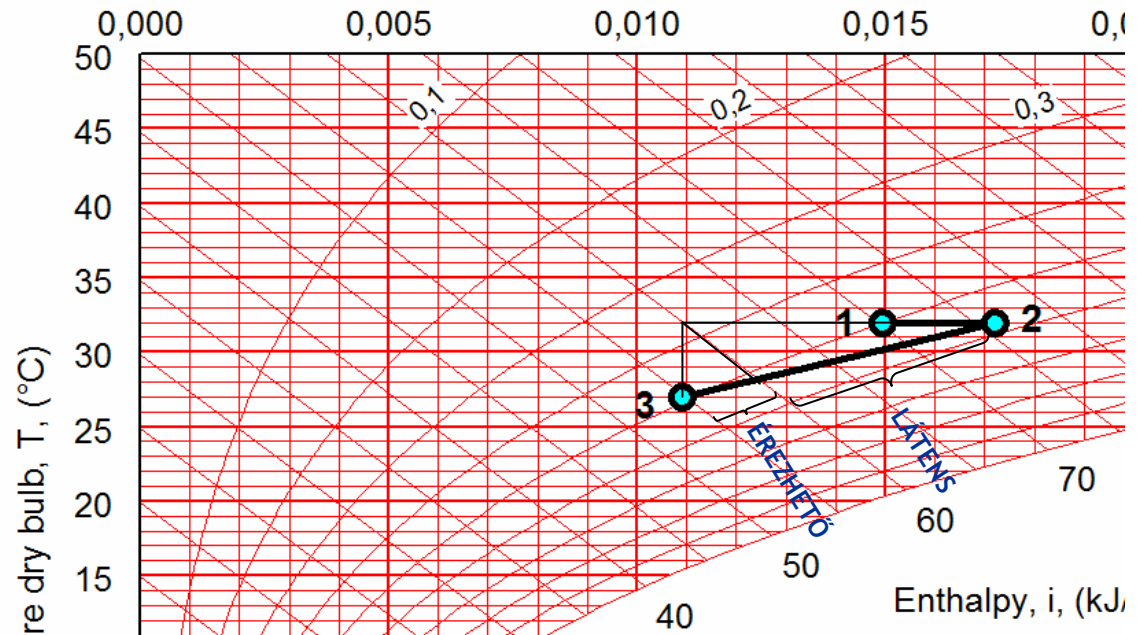
A frisslevegőre és a bepárolgásra vonatkozó állapotváltozás:

Actual	Temperature	20	°C
Update	Atm. pressure	1013	mbar
	Density	1,20	kg/m³

1. Külső levegő	
Temperature	32 °C
Relative humidity	50 %
Specific humidity	14,9 g/kg
Enthalpy	70,4 kJ/kg
Power	0,1 kW
Sensible power	0,0 kW
Water	0,0 l/min

2. Emberi nedvességleadás	
Temperature	32 °C
Relative humidity	57,3 %
Specific humidity	17,2 g/kg
Enthalpy	76,2 kJ/kg
Power	-0,3 kW
Sensible power	-0,1 kW
Water	0,0 l/min

3. Belső terv.légállapot	
Temperature	27 °C
Relative humidity	49 %
Specific humidity	10,9 g/kg
Enthalpy	55,0 kJ/kg



..és ugyan „papíron”:

$$V_{\text{helys}} = 5 \times 4 \times 2,7 = 54 \text{ m}^3; n = 0,8/h \rightarrow V_{\text{frisslevegő}} = 43,2 \text{ m}^3/h = 0,012 \text{ m}^3/s \rightarrow$$

$$\rightarrow m_{\text{frisslevegő}} = 0,0144 \text{ kg/s} \rightarrow \Delta h = 70 - 50 = 20 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_{\text{h.frisslevegő}} = 15 \text{ kJ/kg} \times 0,0144 \text{ kg/s} = 0,216 \text{ kW};$$

$$\Delta x_{\text{frisslevegő}} = 14,9 \text{ g/kg} - 11,1 \text{ g/kg} = 3,8 \text{ g/kg} = 0,0038 \text{ kg/kg};$$

$$m_{\text{vízgöz.friss}} = 0,0038 \text{ kg/kg} \times 0,0144 \text{ kg/s} = 0,00005472 \text{ kg/s}$$

$$\text{Létszám: } 2 \text{ fő} \rightarrow m_{\text{vízgöz.emb.}} = 2 \times 60 \text{ g/h/fő} = 0,0000333 \text{ kg/s}$$

$$\Delta x_{\text{vízgöz.emb.}} = m_{\text{vízgöz}} / m_{\text{frisslevegő}} = 0,0000333 \text{ kg/s} / 0,0144 \text{ kg/s} = 0,0023 \text{ kg/kg} \rightarrow$$

$$\rightarrow \Delta h = 6 \text{ kJ/kg}; Q_{\text{nedv.embek}} = \Delta h \times m_{\text{frisslev.}} = 6 \text{ kJ/kg} \times 0,0144 \text{ kg/s} = 0,086 \text{ kW}$$

$$\Sigma Q_{\text{látens}} = Q_{\text{h.frisslev}} + Q_{\text{nedv.embek}} = 0,216 \text{ kW} + 0,086 \text{ kW} = \underline{0,302 \text{ kW}};$$



Az univerzális klímaberendezés és konvekciós hőleadó: a fan-coil

Elemei:

- Hőcserélők
- Ventilátor: 3, 6 fokozatú és fokozat mentes szabályozhatósággal
- Szűrő
- Szelepek
- Szabályzás

Előnyök:

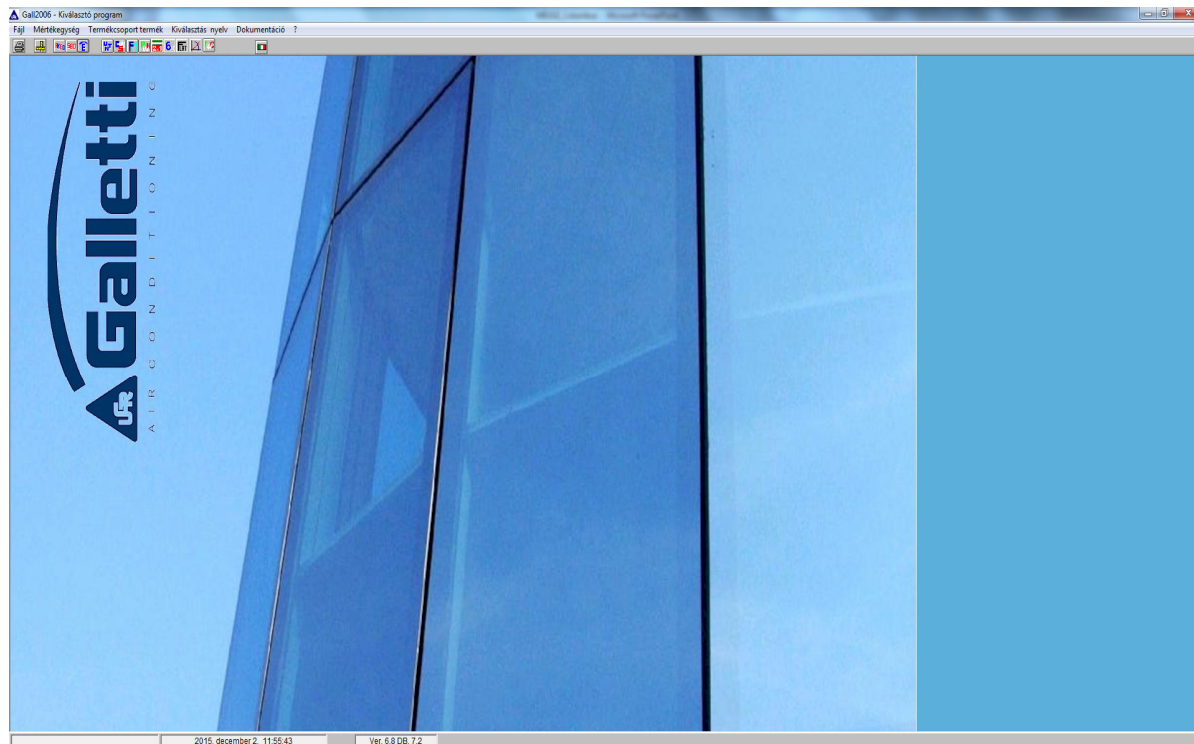
- Nagy hőátadó felület
- Hűt/fűt/szárít egy berendezés
- Szűri a levegőt
- „Bárhová” rakható

„Hátrányok”:

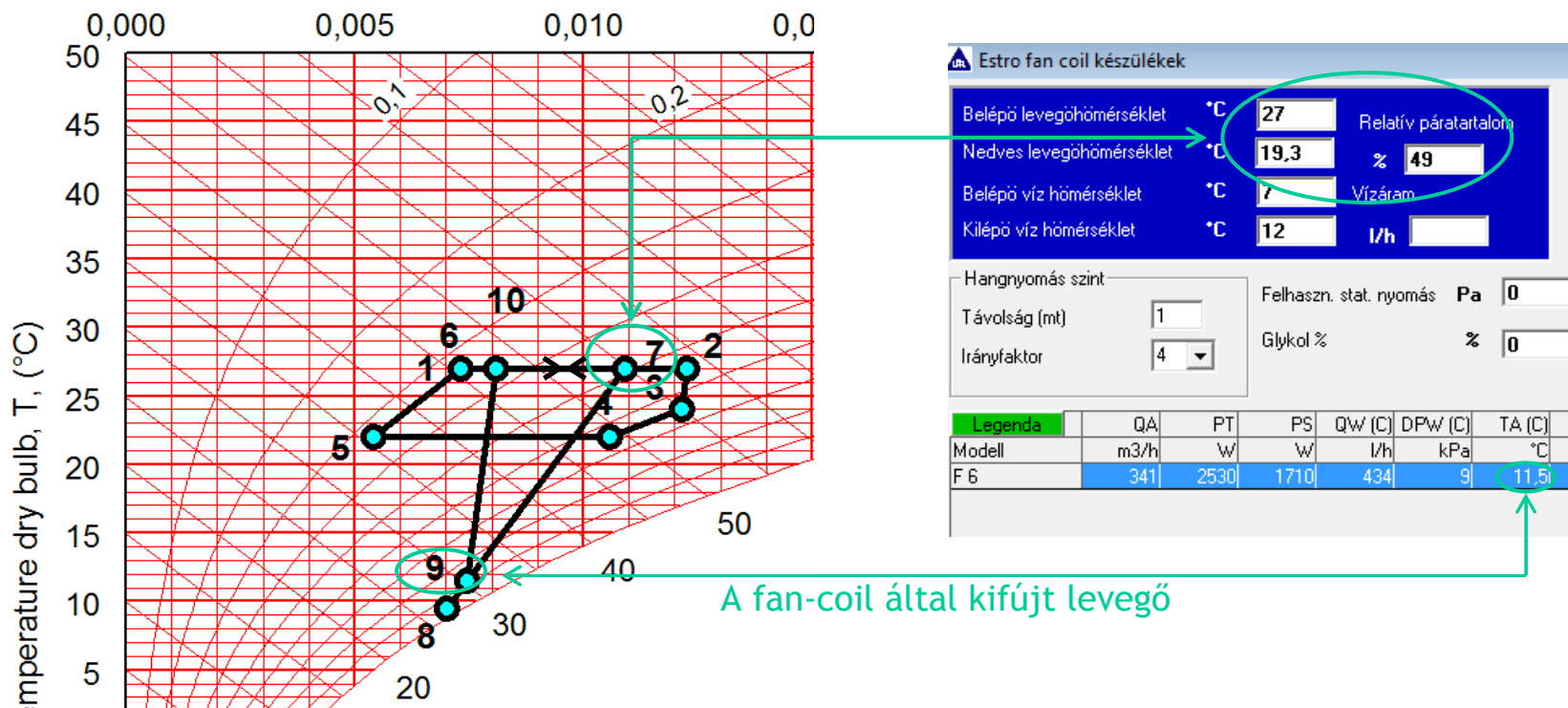
- Légmozgás
- Zaj
- Magasabb léghőmérséklet fűtésnél
- 98% konvekciós hőátadás
- Elektromos áram fogyasztás



A Galletti magyar nyelvű, klímaberendezés és hőleadó kiválasztó, méretező program



Fan-coil méretezése érezhető és látens hányadra I. a szokásos „rutin” szerint ($Q_{\text{érezhető}}=1650\text{W}$):

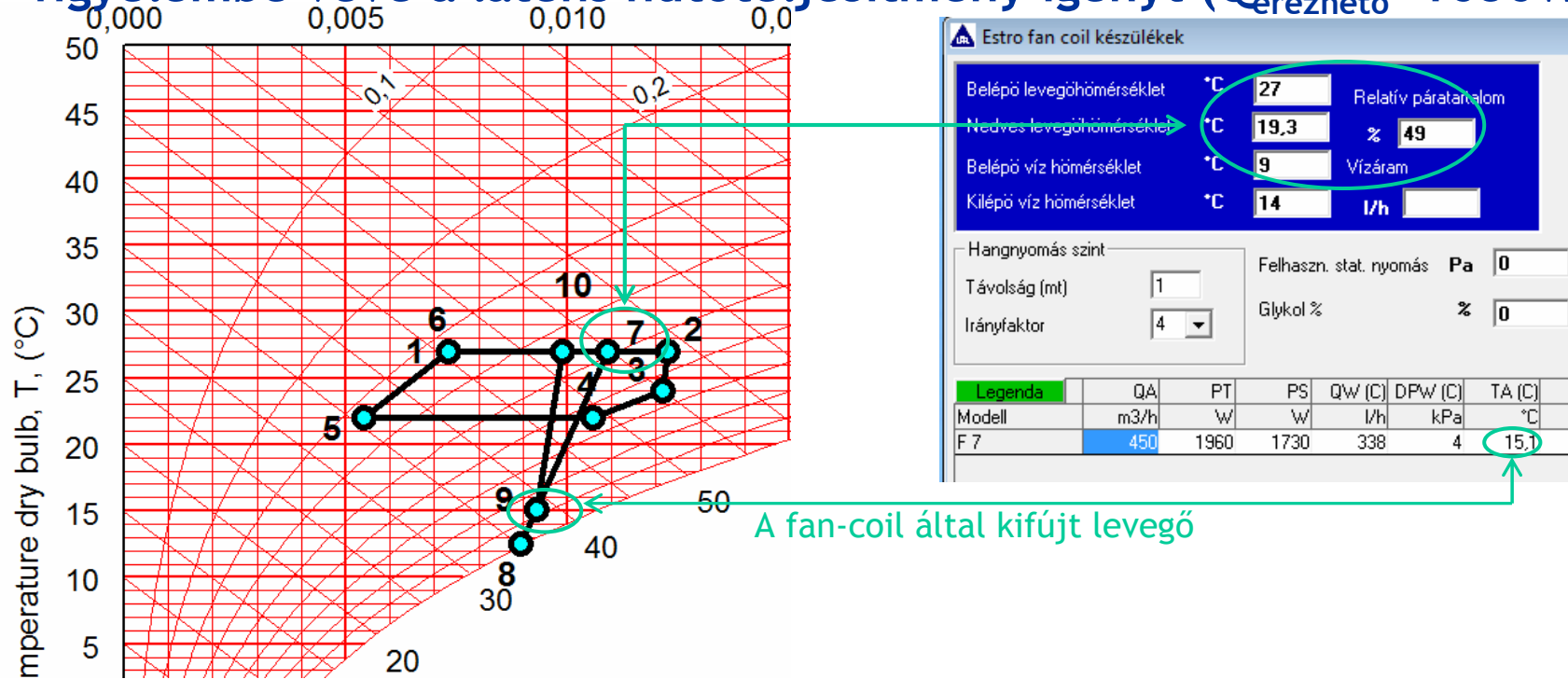


- Az elméleti végpont (10. pont): 27°C; 36,5%. A fan-coil látens hűtőteljesítménye nagyobb a szükségesnél. Tényleges esetben kb.: 43%-ra áll be a relatív páratartalom, ami jelentős látens hűtőteljesítmény többletet, azaz felesleges energiabefektetést jelent. ($Q_{\text{látens}}=820\text{W}$)



Fan-coil méretezése érezhető és látens hányadra II.

figyelembe véve a látens hűtőteljesítmény igényt ($Q_{\text{érezhető}} = 1650\text{W}$):



- Az elméleti végpont (10. pont): 27°C; 45%. Teljesítménye a szükségesnek megfelelő. Tényleges esetben kb.: 48%-ra áll be a relatív páratartalom, ami jelentős látens hűtőteljesítmény megtakarítást jelent, azaz energiatakarékos és a komfort szempontoknak is megfelel. ($Q_{\text{látens}} = 230\text{W}$ kb. a negyede mint az előző esetben volt. Az energia megtakarítás ebben az esetben 30%.)

Különböző komfortterek fajlagos nedvességterhelése

Alapadatok: $T_{\text{külső}}=32\text{ °C}$; 50 %; $T_{\text{belső}}=27\text{ °C}$; 47%; 30m³/h/fő;

Helység típus	Alapter [m ²]	Fő	MSZ04.140/4-78 szerinti hőterhelés [W]	Ebből MSZ04.140/4-78 szerinti emberek általi hőterhelés: [W]	Tevékenység	Emberi nedvességterhelés [g/h]	Filtrációból eredő nedvességterhelés [g/h]	Össz. nedvességterhelés [g/h]	Rejtett hűtőte. igény [W]	Teljes hűtőte. igény [W]	Q _{Rej} /Q _{tot} arány %
Lakószoba	25 m ²	1	1650	70	Pihenés	65	137	202	166	1816	9,14
Lakószoba	25 m ²	2	1650	140	Pihenés	130	274	404	332	1982	16,75
Apartman szoba	25 m ²	3	1650	210	Pihenés	195	411	606	498	2148	23,18
Iroda	25 m ²	3	2610	240	Ülőmunk	195	411	606	498	3108	16,02
Iroda, nyomtatóval	25 m ²	3	3080	240	Ülőmunk	195	411	606	498	3578	13,92
Tárgyaló	25 m ²	8	2730	720	Ülőmunk	520	1096	1616	1328	4058	32,73
Kiselőadó	25 m ²	15	3305	1200	Ülőmunk	975	2055	3030	2490	5795	42,97



Klímaberendezés választás „rutinból”, érezhető hűtőteljesítményre

Alapadatok: $T_{\text{külső}}=32^{\circ}\text{C}$; 50 %; $T_{\text{belső}}=27^{\circ}\text{C}$; 47%; $V_{\text{friss}}=30\text{m}^3/\text{h}/\text{fő}$;						Hűtővíz: 7/12 °C; közepes fordulatszám					Példa		
Helység típus	Alapt. [m ²]	Fő	MSZ04.140/4-78 szerinti hőterhelés [W]	Rejtett hűtőtelj. igény [W]	Teljes hűtőtelj. igény [W]	Választott fan-coil típus; ventilátor fokozat	dB(A)	Érezhető hűtőteljesítmény [W]	Rejt. hűtőteljesítmény [W]	Totális hűtőteljesítmény [W]	Helys. típus db	Össz. Érezhető hűtőteljesítmény [W]	Össz. totális hűtőteljesítmény [W]
Lakószoba	25 m ²	1	1650	166	1816	Galletti F6/med	37	1700	680	2380	10	16500	23800
Lakószoba	25 m ²	2	1650	332	1982	Galletti F6/med	37	1700	680	2380	15	24750	35700
Apartman szoba	25 m ²	3	1650	498	2148	Galletti F6/med	37	1700	680	2380	5	8250	11900
Iroda	25 m ²	3	2610	498	3108	Galletti F8M/med	39	2590	1110	3700	10	26100	37000
Iroda, nyomtatóval	25 m ²	3	3080	498	3578	Galletti F9M/med	45	3070	1300	4370	10	30800	43700
Tárgyaló	25 m ²	8	2730	1328	4058	Galletti F9M/med	45	3070	1300	4370	1	2730	4370
Kiselőadó	25 m ²	15	3305	2490	5795	Galletti F11/med	55	4630	1610	6240	1	3305	6240
Összesen:			16675		22485			18460		25820		112435	162710



Klímaberendezés kiválasztás, érezhető és látens hűtőteljesítményre

Alapadatok: $T_{\text{külső}}=32^{\circ}\text{C}$; 50 %; $T_{\text{belső}}=27^{\circ}\text{C}$; 47%; $V_{\text{friss}}=30\text{m}^3/\text{h}/\text{fő}$;							Hűtővíz: 9/14 °C				Példa		
Helység típus	Alapt. [m ²]	Fő	MSZ04.140/4-78 szerinti hőterhelés [W]	Rejtett hűtőtelj. igény [W]	Teljes hűtőte. igény [W]	Választott fan-coil típus; ventilátor fokozat	dB(A)	Érezhető hűtőteljesítmény [W]	Rejte. hűtőteljesítmény [W]	Totális hűtőteljesítmény [W]	Helység típus db	Össz. érezhető hűtőteljesítmény [W]	Össz. totális hűtőteljesítmény [W]
Lakószoba	25 m ²	1	1650	166	1816	Galletti F6B/max	42	1670	250	1920	10	16700	19200
Lakószoba	25 m ²	2	1650	332	1982	Galletti F6PM/3	38	1580	440	2020	15	23700	30300
Apartman szoba	25 m ²	3	1650	498	2148	Galletti F9PM/1	35	1770	460	2230	5	8850	11150
Iroda	25 m ²	3	2610	498	3108	Galletti F95/med	46	2580	550	3130	10	25800	31300
Iroda, nyomtatóval	25 m ²	3	3080	498	3578	Galletti F9PM/4	49	3030	760	3790	10	30300	37900
Tárgyaló	25 m ²	8	2730	1328	4058	3 x Galletti F5PM/1; 9/13 °C	22	3270	1230	4500	1	3270	4500
Kiselőadó	25 m ²	15	3305	2490	5795	3 x Galletti F7P/1; 9/12 °C	30	4530	1890	6420	1	4530	6420
Összesen:			16675		22485			18430		24010		113150	140770

A megtakarítás kvázi-azonos érezhető hűtőteljesítmény és különböző fajlagos nedvességterhelés mellett: **13,48%**



Fan-coilos folyadékhűtős rendszer összehasonlítása VRF rendszerrel, azonos érezhető hűtőteljesítménynél

MODEL : AS*E07GACH

$$Q_{tot}/Q_e = 2,2/1,8 = 1,22$$

Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature									
	20°CDB / 15°CWB		23°CDB / 16°CWB		24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB	
	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
10	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
15	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
21	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
23	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
25	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
27	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
30	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	1.6	2.0	1.8	2.2	1.8
							2.0	1.8	2.2	1.8
							2.0	1.8	2.2	1.8
							2.0	1.8	2.2	1.8
							2.0	1.8	2.2	1.8

Fan coil készülékek Estro EC

Belépő levegőhőmérséklet °C: Relatív páratartalom

Nedves levegőhőmérséklet °C: %:

Belépő víz hőmérséklet °C: Vízáram

Kilépő víz hőmérséklet °C: l/h:

Belépő levegőhőmérséklet °C: Vízáram

Belépő víz hőmérséklet °C: l/h:

Kilépő víz hőmérséklet °C: l/h:

DF kiegészítő hőcserélő

Hangnyomás szint: Légáram m3/h: Modell: Számol

Távolság (mt): Felhaszn. stat. nyomás Pa: Nyomtatás

Irányfaktor: Glykol %: Vége

Legenda	SPEED	Vin	PT	PS	QW (C)	DPW (C)	TA (C)	PH	QW (H)	DPW (H)	TA (H)	LW	LP	Pin
Modell	RPM	m³/h	W	W	l/h	kPa	°C	W	l/h	kPa	°C	dB(A)	dB(A)	W
F 7 EC	850	5,4	1960	1730	337	4	15,1	6340	556	8	61,8	42,0	37,1	11,8

$$Q_{tot}/Q_e = 1,96/1,73 = 1,13$$

Energia megtakarítási lehetőségek II.: a klímaberendezések kiválasztása a felvett elektromos teljesítmény alapján



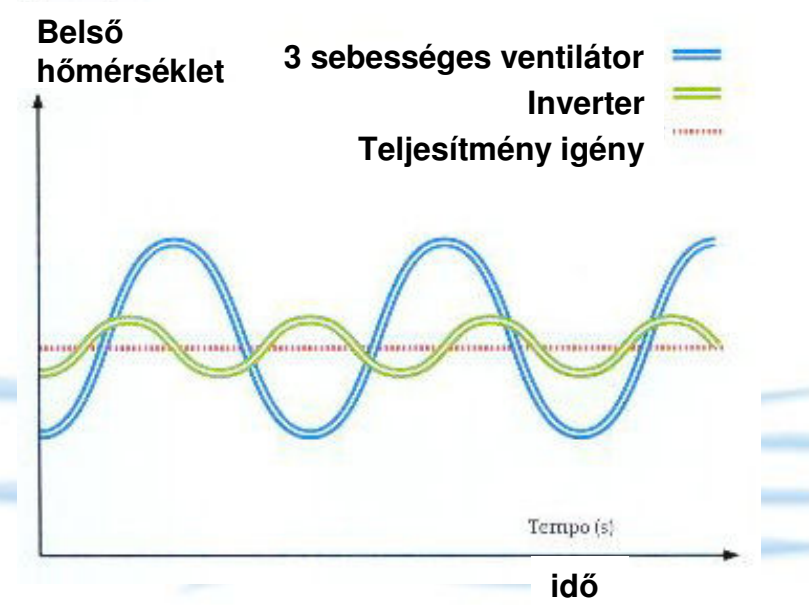
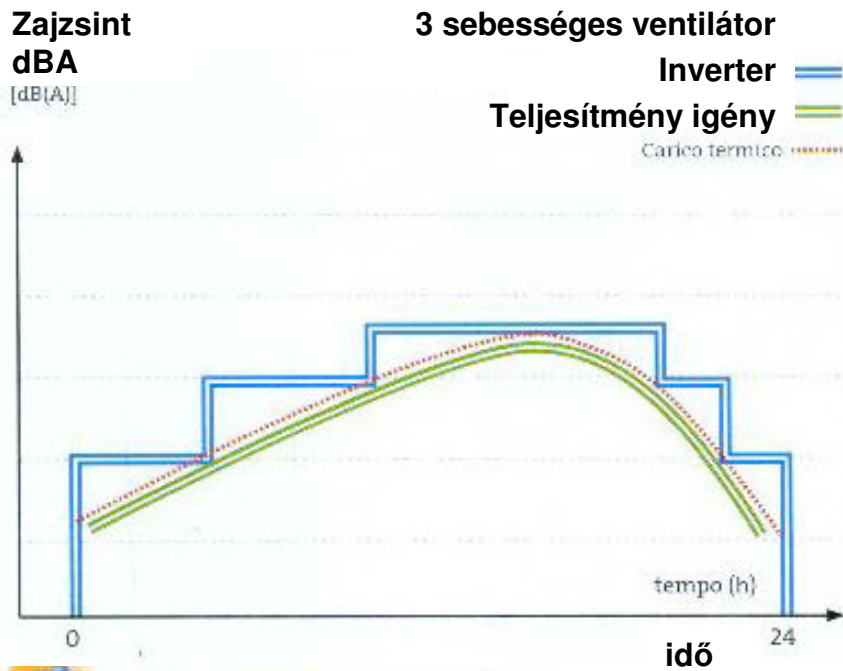
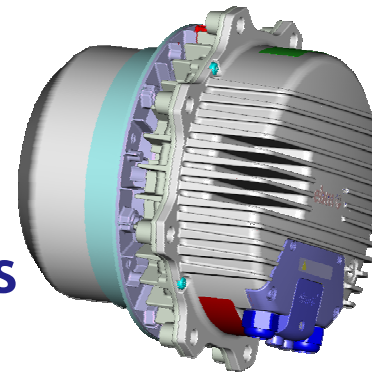
FAN-COILOK INVERTERREL

KEFENÉLKÜLI TECHNOLOGIA



Elektronikusan szabályozott motorok a fan-coilokban

- Jóval kisebb áramfelvétel
- Magasabb komfort
- Extrém alacsony zajszint
- Nagyobb légszállítás, ill. stat.nyomás



Fix fokozatú és inverteres fan-coilok elektromos teljesítmény felvétele

GALLETTI FAN COILOK
ESTRO 1.2



RÉSZLETES MŰSZAKI ADATOK

ESTRO 1.2		6						6M						7						
Motor / sebesség	3x		min	köz.	max				min	köz.	max				min	köz.	max			
	6x	n°	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Totális hűtőteljesítmény (1)	kW	1,53	1,76	2,38	2,93	3,37	3,61	1,70	1,93	2,64	3,29	3,82	4,11	1,98	2,63	3,51	3,97	4,15	4,40	
Totális hűtőteljesítmény (1)	kW	1,10	1,26	1,70	2,11	2,39	2,55	1,17	1,33	1,83	2,30	2,68	2,90	1,45	2,04	2,75	3,22	3,39	3,63	
Vízáram (1)	l/h	263	302	408	503	579	619	292	331	453	565	655	706	340	451	602	681	712	755	
Nyomásesés a hőcserélőn (1)	kPa	4	5	8	11	15	16	5	7	12	17	23	26	4	7	12	15	16	18	
Fűtőteljesítmény (2)	kW	2,0	2,3	3,1	3,8	4,4	4,7	2,1	2,3	3,2	4,0	4,7	5,1	2,8	3,7	4,8	5,5	5,8	6,1	
Nyomásesés a hőcserélőn (2)	kPa	3	4,00	6,00	9	12	13	4	6	10	14	18	21	4	6	10	12	13	15	
Fűtőteljesítmény (3)	kW	3,4	3,9	5,2	6,5	7,4	8,0	3,5	3,9	5,4	6,8	7,9	8,6	4,8	6,3	8,2	9,5	10,0	10,6	
Vízáram (3)	l/h	299	339	458	567	651	697	302	343	473	595	694	750	424	556	720	837	876	929	
Nyomásesés a hőcserélőn (3)	kPa	3	4	7	11	14	15	4	6	10	14	19	22	5	8	13	16	18	20	
Légáram	m³/h	211	241	341	442	528	579	211	241	341	442	528	579	320	450	640	798	855	938	
Teljesítményfelvétel	3x	W	29	43	56				29	43	56			37	61	98				
	6x	W	24	33	45	62	69	82	24	33	45	62	69	82	39	49	64	84	89	100
	INV.	W	5	6	8	15	24	29	5	6	8	15	24	29	8	12	18	35	42	52
Beállított max. inverter fordulót	1/min	950						950						1150						



Fan-coilok áramfogyasztása a hűtési idényben

- 910 éves hűtési üzemórával számolva a nem inverteres F6-os fan-coil 39,13 kWh áramot fogyaszt el hűtő üzemben.

- Az F7-es inverteres csak 10,92 kWh-t fogyaszt.

72 % energia megtakarítás!



A LEVEGŐ HŐMÉRSÉKLETE 61

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

Hőfokközök, °C	$f_{köz}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$f_{köz}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $f_{köz}$, °C
...

3-9. táblázat folytatása

Hőfokközök, °C	$f_{köz}$ hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	$f_{köz}$ -nél alacsonyabb hőmérsékletű napok évi előfordulási száma, nap/év	Napi közepes levegő-hőmérséklet, $f_{köz}$, °C
...

Estro fan coil készülékek

Belépő levegőhőmérséklet °C: **27** Relatív páratartalom: **49**
 Nedves levegőhőmérséklet °C: **19,3**
 Belépő víz hőmérséklet °C: **7** Vízáram: **Vízáram**
 Kilépő víz hőmérséklet °C: **12** I/h: **I/h**

Hangnyomás szint: **1** Felhaszn. stat. nyomás Pa: **0** Modell: **F 6** Számol
 Távolság (mt): **4** Glykol %: **0** Működési sebesség: **Med** Nyomatás
 Irányfaktor: **4**

Legenda	QA	PT	PS	QW (C)	DPW (C)	TA (C)	PH	QW (H)	DPW (H)	TA (H)	LW	LP	Pin
Modell	m3/h	W	W	l/h	kPa	°C	W	l/h	kPa	°C	dB(A)	dB(A)	W
F 6	341	2530	1710	434	9	11,5	5220	458	7	65,4	42	37	43

Fan coil készülékek Estro EC

Belépő levegőhőmérséklet °C: **27** Relatív páratartalom: **49**
 Nedves levegőhőmérséklet °C: **19,3**
 Belépő víz hőmérséklet °C: **9** Vízáram: **Vízáram**
 Kilépő víz hőmérséklet °C: **14** I/h: **I/h**

Hangnyomás szint: **1** Légáram m3/h: **450** Modell: **F 7 EC** Számol
 Távolság (mt): **4** Felhaszn. stat. nyomás Pa: **0** Működési sebesség: **Med** Nyomatás
 Irányfaktor: **4** Glykol %: **0**

Legenda	SPEED	Vin	PT	PS	QW (C)	DPW (C)	TA (C)	PH	QW (H)	DPW (H)	TA (H)	LW	LP	Pin
Modell	RPM	V	W	W	l/h	kPa	°C	W	l/h	kPa	°C	dB(A)	dB(A)	W
F 7 EC	850	5,4	1960	1730	337	4	15,1	6340	556	8	61,8	42,0	37,1	11,8

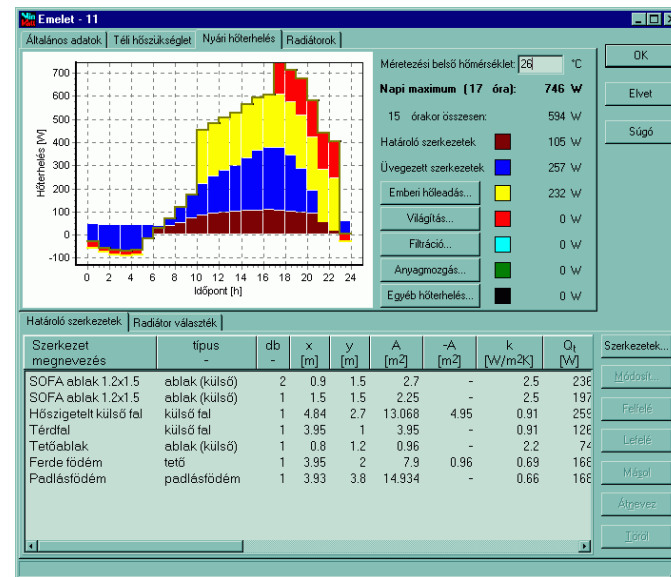
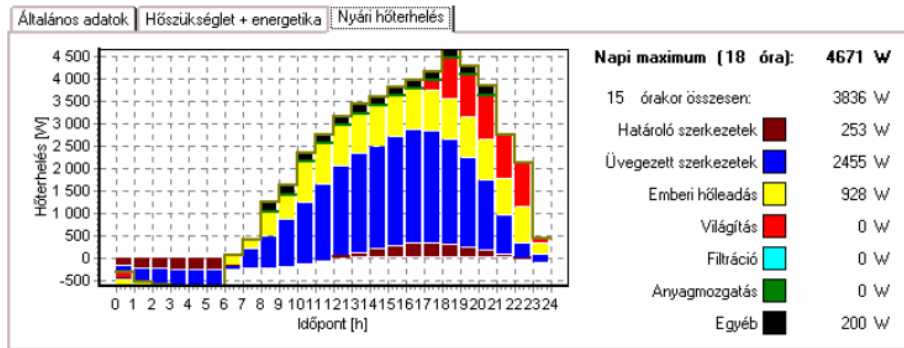
Energia megtakarítási lehetőségek III.: a hűtőberendezés (folyadékhűtő) kiválasztása



A hosszú távra tervezett komfort



A FOLYADÉKHŰTŐ TELJESÍTMÉNYE



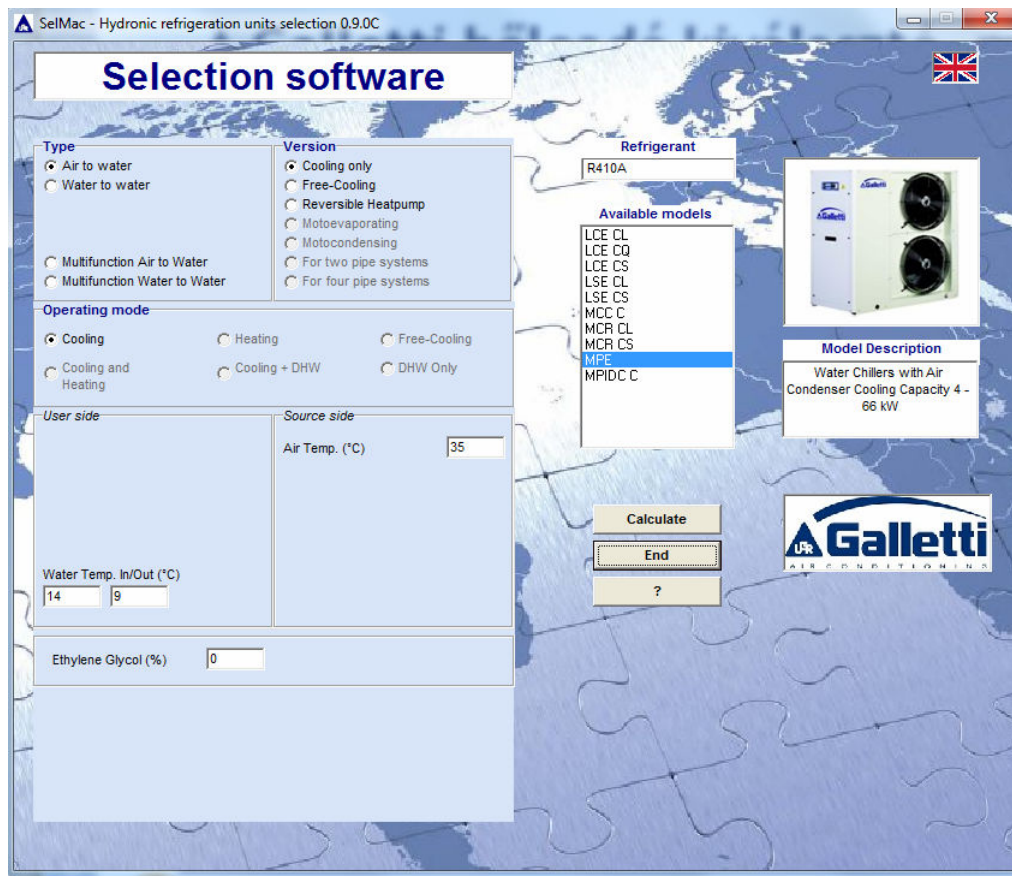
Egyidejűségi tényező:

$$e = \frac{Q_{é-max-ép}}{\sum Q_{é-helys}}$$

Megj.: ha $e \leq 0,95$ szabályzó szelep kell a fan-coilokhoz (vízoldali szabályozás)!!

$$Q_{fn} = \sum Q_{tot-helys} \times e$$

A Galletti folyadékűtő, hőszivattyú kiválasztó, méretező program



Energia megtakarítási lehetőségek III.:

Selected model		LCX174CS
Cooling capacity	kW	162,1
Water Flow user side	l/h	27841
Water Pressure drops user side	kPa	37
Compressor power input	kW	51,2
Compressor absorbed current	A	82,09
Total Power input	kW	57,5
Total Absorbed Current	A	97,09
EER		2,82
Available pressure head - LP Pumps (option) User side	kPa	171
Available pressure head - HP Pumps (option) User side	kPa	203
Available pressure head - LP Pumps (AND logic) (option) User side	kPa	149
Available pressure head - HP Pumps (AND logic) (option) User side	kPa	213
Max. absorbed current (FLA) [without options]	A	136
Start up current (LRA) [without options]	A	252
Start up current with Soft Starter kit [without options]	A	164
Sound power level Lw (base unit)	db(A)	85
Sound pressure level Lp (base unit) @ 10 m	db(A)	67
Air Flow	m3/h	67672
Number of Fans		6
Fan power input	kW	6,3
Fan absorbed current	A	15,0
Compressors/Circuits		4/2
Buffer tank volume (option)	l	600
Power Supply		400 / 3-N / 50
Refrigerant		R410A
Dimensions [LxDxH]	mm	3540 x 1654 x 1830
Weight without options	kg	1440

A rutin választás:

$$Q_{\text{hűtő}} = \Sigma Q_{\text{tot.FC}} \times e =$$

$$= 162,71 \times 1 = 162,71 \text{ kW} \rightarrow 162,1 \text{ kW}$$

$$P_{\text{el}} = P_{\text{tot}} + P_{\text{sziv}} = 57,5 + 2,93 = 60,43 \text{ kW}$$

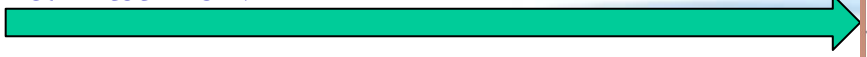


A „speckó” választás:

$$Q_{\text{hűtő}} = \Sigma Q_{\text{tot.FC}} \times e =$$

$$= 140,77 \times 1 = 140,77 \text{ kW} \rightarrow 143,7 \text{ kW}$$

$$P_{\text{el}} = P_{\text{tot}} + P_{\text{sziv}} = 51,4 + 1,82 = 53,22 \text{ kW}$$



Selected model		SCX142CS
Cooling capacity	kW	143,4
Water Flow user side	l/h	24640
Water Pressure drops user side	kPa	35
Compressor power input	kW	48,3
Compressor absorbed current	A	77,48
Total Power input	kW	51,4
Total Absorbed Current	A	84,14
EER		2,79
ESER		3,41
Available pressure head - LP Pumps (option) User side	kPa	150
Available pressure head - HP Pumps (option) User side	kPa	175
Max. absorbed current (FLA) [without options]	A	101
Start up current (LRA) [without options]	A	329
Start up current with Soft Starter kit [without options]	A	246
Sound power level Lw (base unit)	db(A)	86
Sound pressure level Lp (base unit) @ 10 m	db(A)	68
Air Flow	m3/h	42885
Number of Fans		2
Fan power input	kW	6,7
Fan absorbed current	A	6,7
Compressors/Circuits		2/1
Buffer tank volume (option)	l	340
Power Supply		400 / 3-N / 50
Refrigerant		R410A
Dimensions [LxDxH]	mm	3503 x 1286 x 2168
Weight without options	kg	1060

12%-al kisebb folyadékűtő teljesítmény igény!

40 kW-os VRF rendszer összehasonlítása fan-coilos folyadékűtős rendszerrel, alacsony látens hűtőteljesítmény igényeknél

VRF:

$$Q_{tot}/Q_{é} =$$

$$2,2/1,8 = 1,22$$

$e = 1$ (itt)

$$EER_{ér} = 3,47/1,22 = 2,84$$

Nominal system capacity		HP	14	16
Model name			AJ*126LALH	AJ*144LALH
Power source			3 Phase ~ 400 V, 50Hz	
Available voltage range			342 to 456V	
Capacity	Cooling	kW	40.0	45.0
	Heating		45.0	50.0
Input power	Cooling	kW	11.53	14.17
	Heating		11.45	12.60
EER	Cooling	W/W	3.47	3.18

Selected model		MPE040-C
Cooling capacity	kW	42,2
Water Flow user side	l/h	7257
Water Pressure drops user side	kPa	48
Compressor power input	kW	12,3
Compressor absorbed current	A	19,66
Total Power input	kW	12,9
Total Absorbed Current	A	25,16
EER		3,27
ESEER		3,68
Available pressure head - LP Pumps (option) User side	kPa	107
Max. absorbed current (FLA) [without options]	A	40
Start up current (LRA) [without options]	A	164
Sound power level Lw (base unit)	db(A)	75
Sound pressure level Lp (base unit) @ 10 m	db(A)	47
Air Flow	m3/h	15776
Number of Fans		2
Fan power input	kW	0,6
Fan absorbed current	A	3,5
Compressors/Circuits		1/1
Buffer tank volume (option)	l	1
Power Supply		400 / 3 / 50
Refrigerant		R410A
Dimensions [LxBxH]	mm	1990 x 950 x 1485
Weight without options	kg	390

Nincs 3% a különbség!

MPE		032	035	040
Maximum power input	kW	18,9	21,8	22,4
Maximum current absorption	A	32,4	35,2	36,4
Starting absorbed current	A	166	161	163
Fan motor rated power	kW	0,320	0,320	0,320
Fan motor rated current	A	1,75	1,75	1,75
Pump motor rated power	kW	0,55	0,55	0,55

Folyadékűtő:

$$Q_{tot}/Q_{é} = 1,96 \text{ kW} / 1,73 \text{ kW} = 1,13$$

$$EER_{szivattyúval} = 42,2 / 12,9 + 0,55 = 3,13$$

$$EER_{ér} = 3,13 / 1,13 = 2,77$$

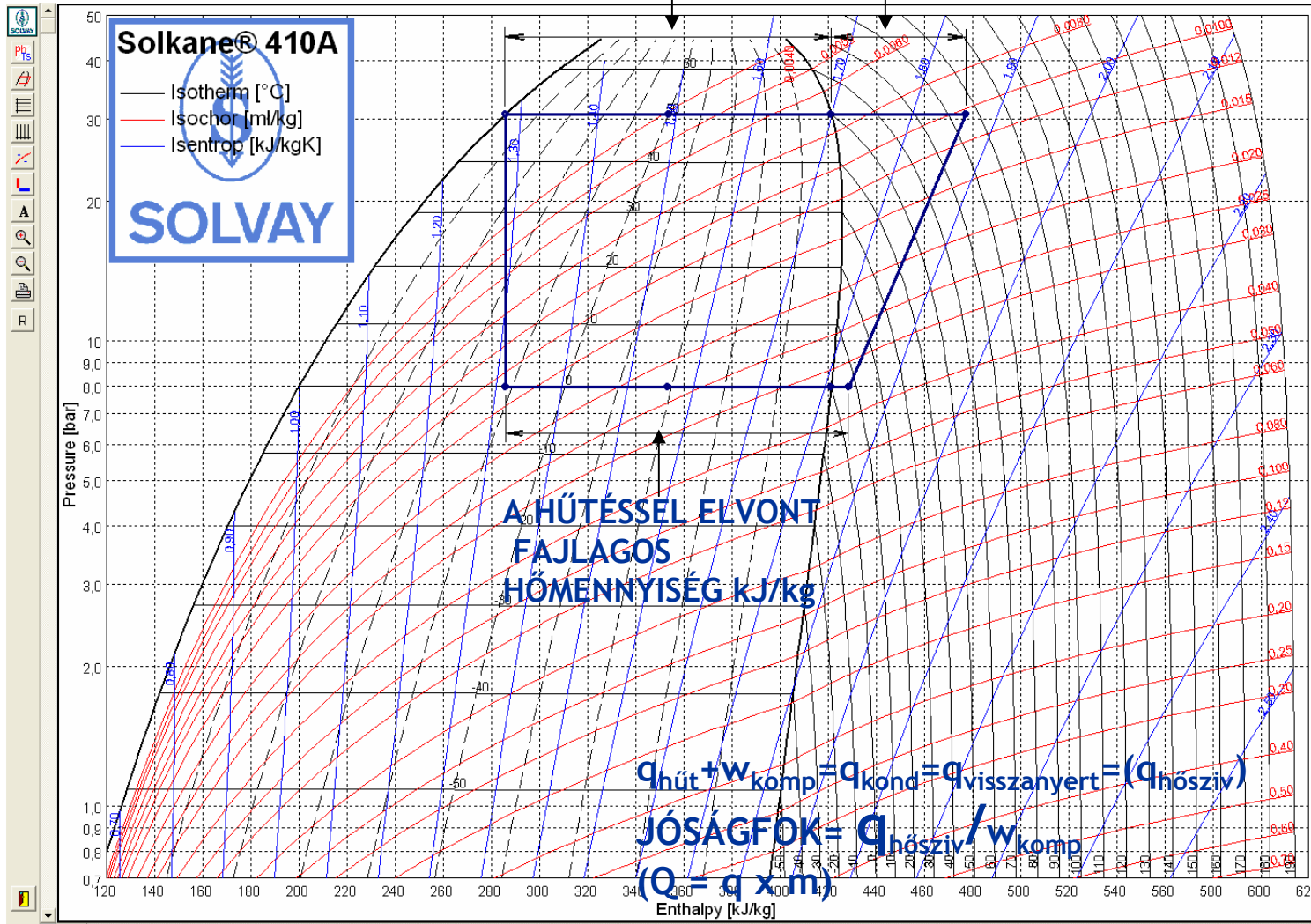


Energia megtakarítási lehetőségek IV.: hűtőtechnikai hulladékhő hasznosítás



A TELJES VISSZANYERHETŐ
HŐMENNYISÉG=KONDEZÁCIÓS+TÚLHEVÍTÉSI kJ/kg

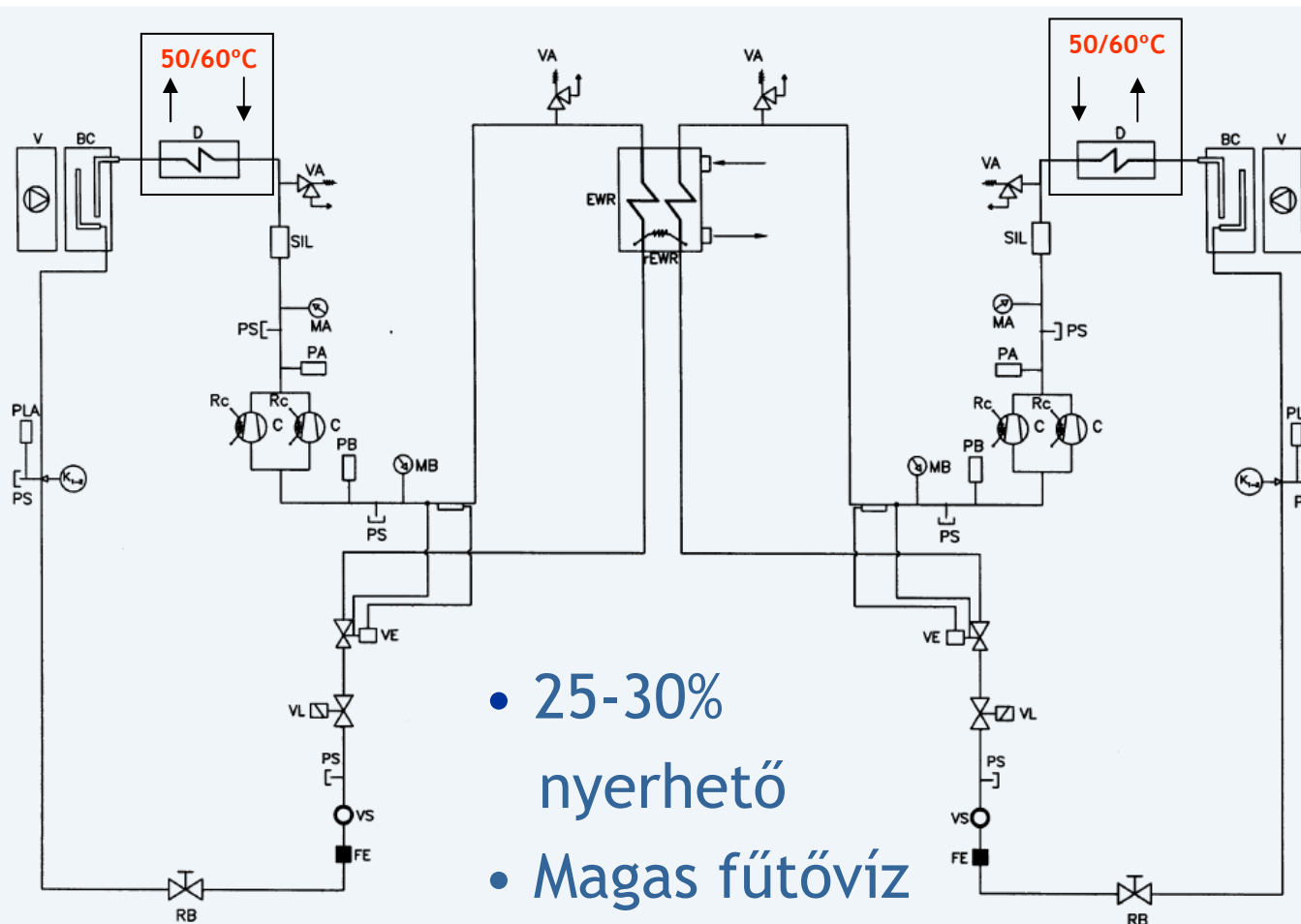
A KONDEZÁCIÓS HŐMENNYISÉG kJ/kg A TÚLHEVÍTÉS MIATT VISSZANYERHETŐ
FAJLAGOS HŐMENNYISÉG kJ/kg



EGY KIS TERMODINAMIKA



TÚLHEVÍTÉSI HŐVISSZANYERÉS



- 25-30% nyerhető
- Magas fűtővíz hőmérséklet



KONKLÚZIÓ

- Az érezhető és látens hűtőteljesítményt is figyelembe vevő fan-coil kiválasztás 10-25% hőenergia megtakarítást eredményez a folyadékűtőnél.
- Az inverteres fan-coil motorok alkalmazásával 65-75% elektromos energia megtakarítható.
- A kisebb folyadékűtővel 10-25% szivattyúzási munkát is megtakarítunk.
- A túlhevítési hővisszanyerővel a hőenergia 25-30%-a visszanyerhető, pl. szállodákban, lakóházakban. Teljes hővisszanyeréssel a hőenergia 100%-a visszanyerhető de csak ha van hűtési és fűtési igény egyszerre.

... és ami most nem fért bele: a részterhelésnél megtakarítható energia mennyisége, és egyéb előnyök a VRF rendszerekkel szemben

- Szivattyúzási munka, primer-szekunder körös hidraulikai kialakítással
- Több hűtőkörös, multiscroll illetve inverteres folyadékűtők magas szezonális hűtési hatásfokai, stb. stb.





Köszönöm a figyelmet!

Tóth Tamás

Műszaki tanácsadó

06-20/98-32-995

totht@columbus-klima.hu

www.columbus-klima.hu



COLUMBUS KLÍMA KFT.