

## II. Klíma és Légtechnikai Szakmai Nap



Folyadékhűtők kiegészítő elemei, az extrém körülményeknek való megfelelés és az energiatakarékosság szolgálatában



**REGALE**  
Energy

## Néhány szó a REGALE-ről:

- A vállalkozást 1991-ben Dr. Paár Béla † alapította,
- Országos lefedettségű, 24 órás szervízhálózat kialakítása 1993-ra,
- Az idők folyamán a cég számos kiváló gyártmány hazai márkaképviselője volt: Lennox, EBARA, DECSA, **MAMMOTH**, BINI, Yazaki, **MIDEA**,
- 2006-ban megalakításra került a REGALE Klimatechnika Ro S.R.L. leányvállalat Kolozsváron.
- 2010-től újabb technológiák bevezetése: **Capstone** (USA) mikrogázturbinák, **World Energy** (Dél-Korea), akár füstgáz meghajtású abszorpciós folyadékhűtők, **Jacir** (francia) hűtőtornyok, **Thermocold** (olasz) folyadékhűtők és hőszivattyúk, **ETT** (francia) rooftop-ok, **Gohl** (Németo.) hűtőtornyok.
- Számos kitűnő referencia: TVK, Dunaferr, MTV, MOL, OTP, CIB, MKB, BME, ELTE, SOTE, Raiffeisen, GE, Sanofi-Aventis, Tesco, Auchan, McDonald's,

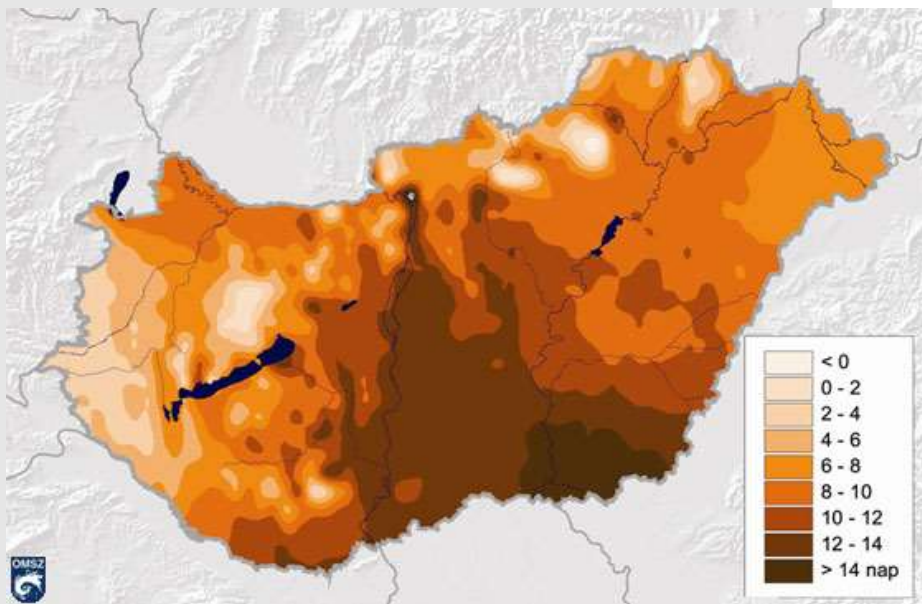
*Minden vonalon magas színvonalon*

# Néhány szó a folyadékűtő és hőszivattyú gyárról:

- A Thermocol gyár újraalapítása 1995-ben venetoi üzletemberek és a Thermocold tulajdonosai által történt,
- Ekkor lett Giovanni Renna az ügyvezető igazgató, aki azóta is betölti ezt a tisztséget,
- A Bari székhelyű cég 9200 m<sup>2</sup>, 7 gyártósoron, LEAN (emberközpontú és veszteségeket minden szinten feltáró, kiiktató gyártás) és KANBAN (fogyási mennyiség alapján irányított gyártás, beszerzés) vállalatirányítási rendszerrel folytatja a gyártást.
- 5 klimatikus tesztkamrában folyik a berendezések teljesítményének az ellenőrzése,
- **EUROVENT** által hivatalosan elismert teszt labor, 1000 kW-ig, az EN14511 szabvány szerint: **Minden egyes berendezést tesztelnek szállítás előtt!**
- Számos neves beszállító: SWEP, Danfoss, Frascold, CAREL, Ebmpapst
- A világ 47 országában rendelkeznek helyi disztribútorral.
- Főbb hazai referenciák: Coca-Cola, T-Com (MATÁV), Beneton, THREEBOND, Laurus, ISCAR, GE, Pólus Center, Fémalk, CD Hungary

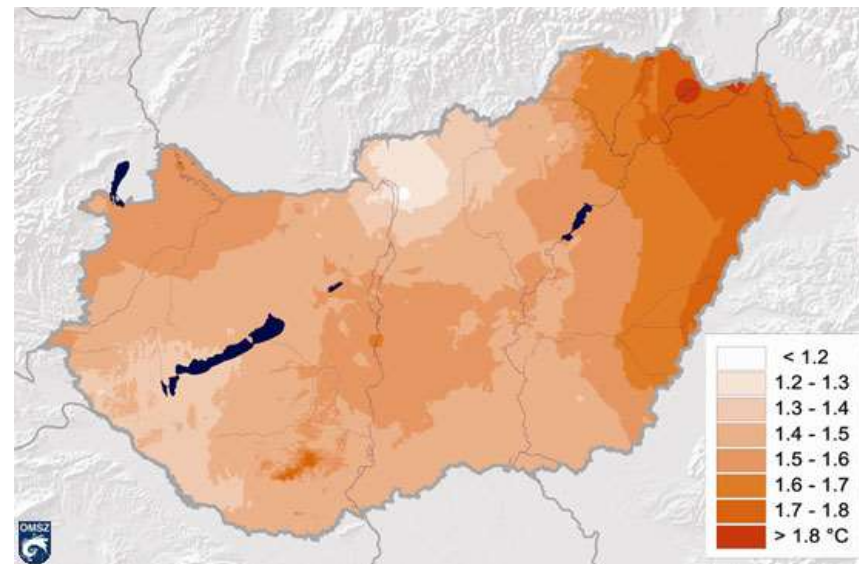
*Thermocold THE AIRVOLUTION*

# Extrém körülmények a nyári időszakban

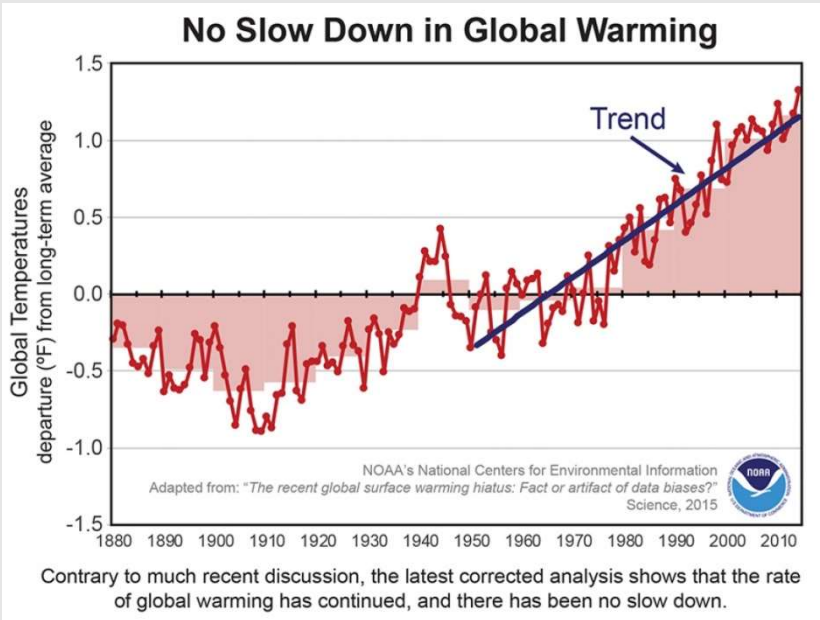


Hőhullámos napok száma (OMSZ):

Éves középhőmérséklet változás, 1980 és 2009 között (OMSZ):



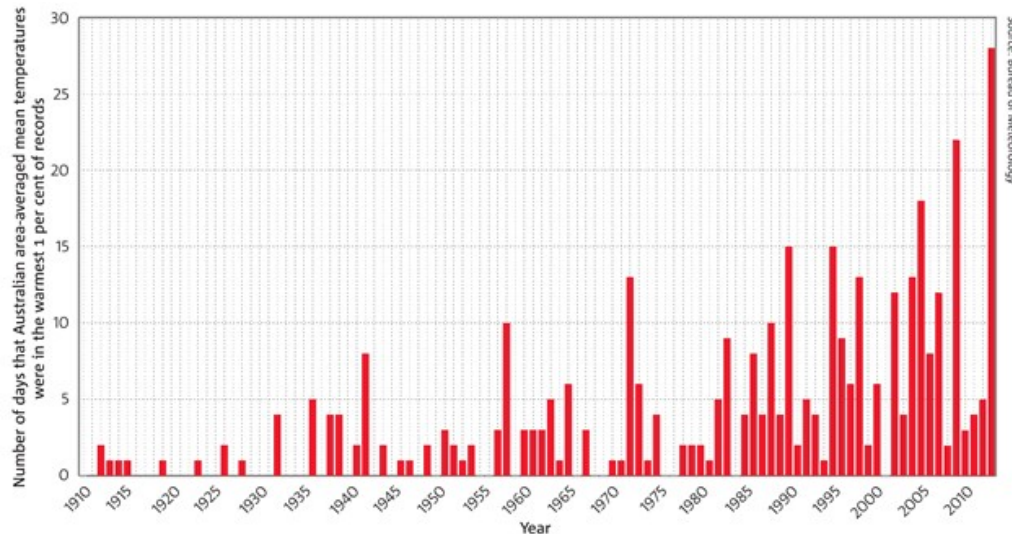
# Extrém körülmények a nyári időszakban



## Globális felmelegedés:

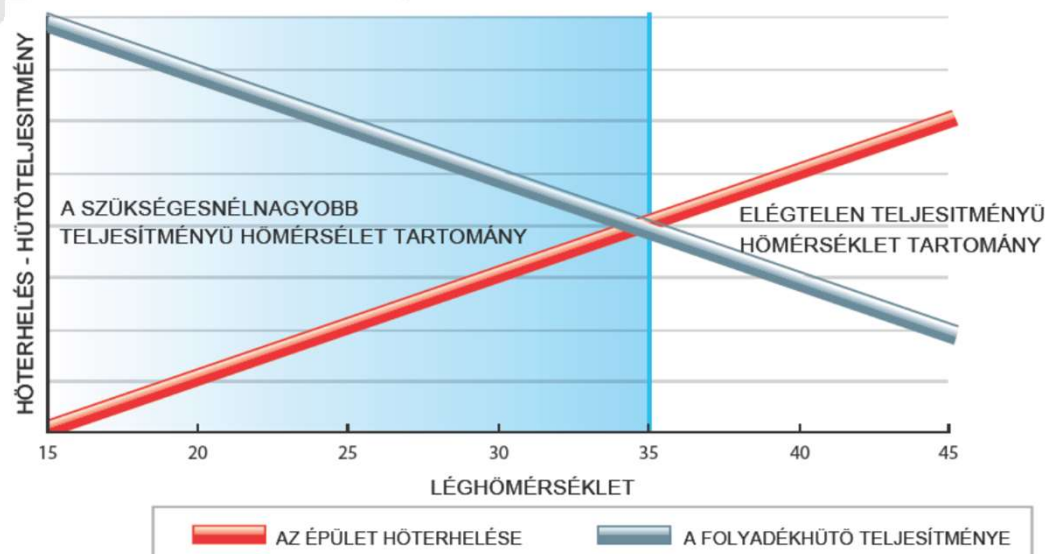


## Extrém hőmérsékleti előfordulások:



# A folyadékűtők teljesítményét befolyásoló tényezők I.: magas üzemi hőmérséklet

Folyadékűtők teljesítménye és az épület hőterhelése a külső hőmérséklet függvényében



Extrém körülmények között a folyadékűtő nem tudja ellátni feladatát.

# Extrém körülmények a nyári időszakban

... akkor küldjünk fel valakit a tetőre és locsolja slaggal a kondenzátort...



## Mi a probléma ezzel?

- nincs kit felküldeni,
- nincs vízvételi lehetőség a tetőn,
- extrém nagy vízfelhasználás,
- lerakódások keletkeznek a lamellázaton,
- **a berendezés meghibásodásának veszélye,**
- **egészségtelen körülmények: napszúrás, fertőzés veszély,**
- **életveszélyes áramütés lehetősége.**

# A folyadékűtők teljesítményét befolyásoló tényezők II: a hőcserélők elpiszkolódása (fouling)

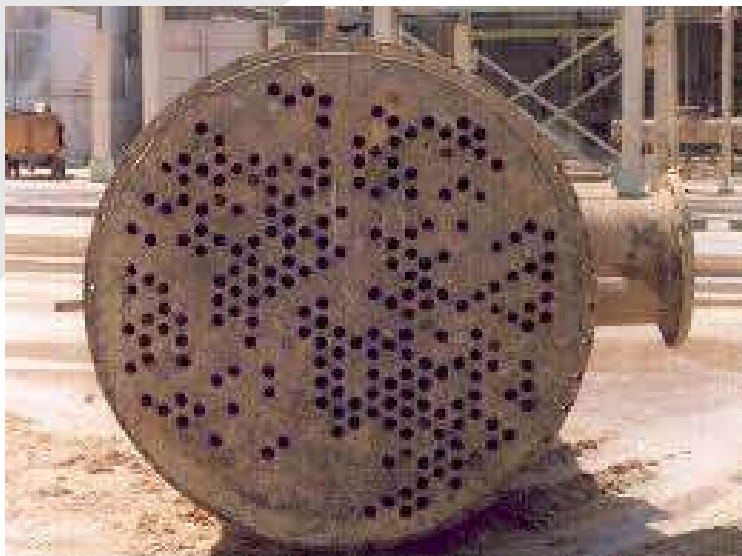
A lemezes hőcserélő elpiszkolódása





# A folyadékűtők teljesítményét befolyásoló tényezők II: elpszkolódás (fouling)

A csőköteges hőcserélő elpszkolódása



**INTERCONDENSER FOULING**



OGJ

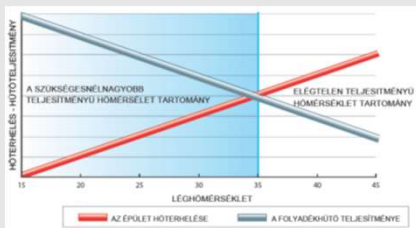
# A folyadékűtők teljesítményét befolyásoló tényezők II: elpszkolódás (fouling)

A kondenzátor hőcserélő elpszkolódása



# Mi a megoldás az extrém magas hőmérsékletekre?

- Válasszuk ki pl. 40°C-ra a folyadékűtőt?

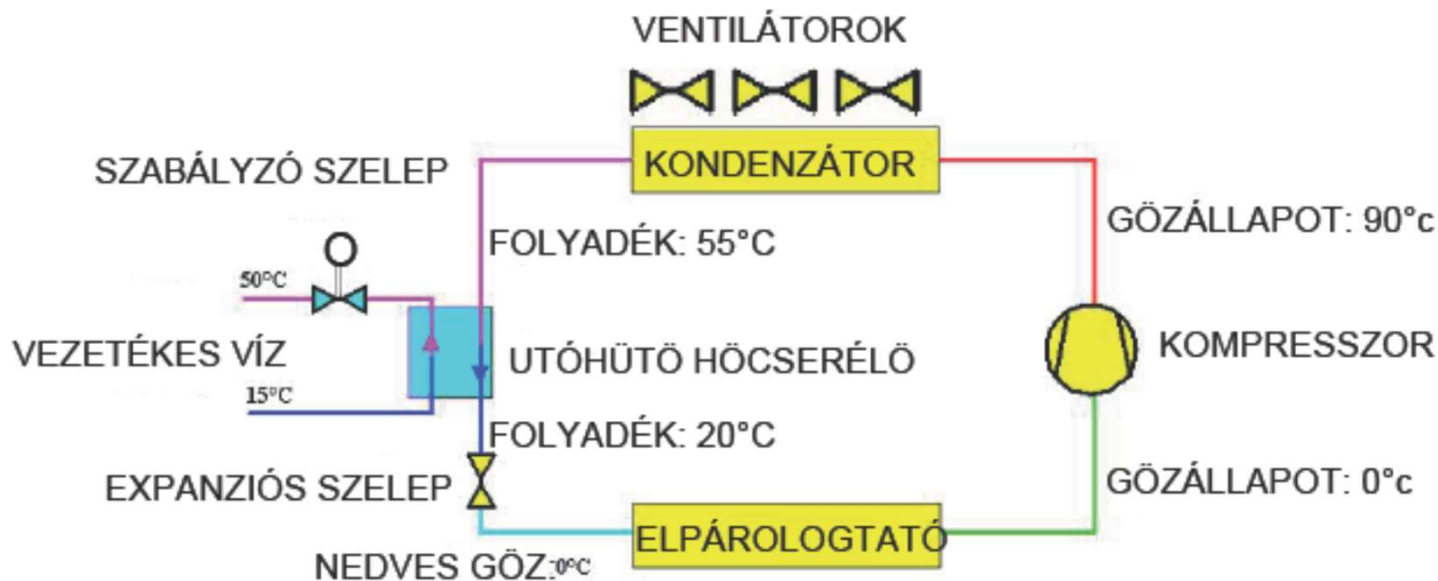


- Nagy kihasználatlan a kapacitás,
- Növekvő elektromos betáp igény,
- Statikai kérdések,
- Beszerzési költségek növekedése

## A megoldás: Hybrid Smart Cooling

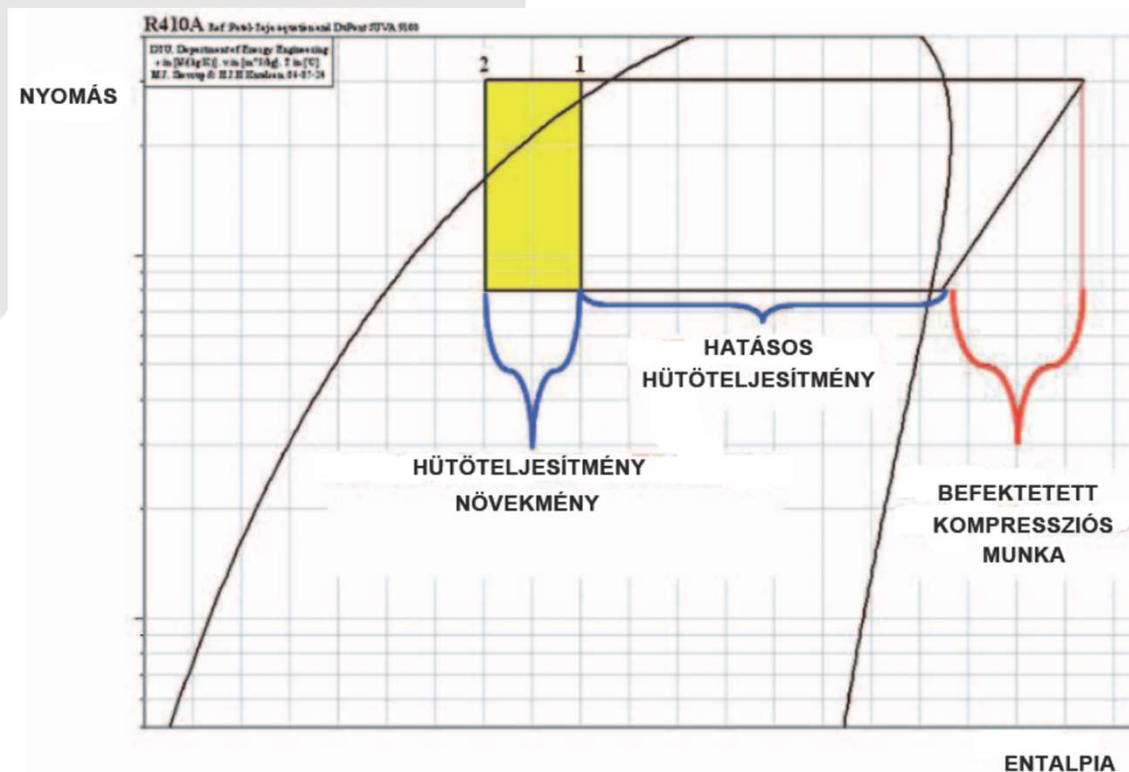
A Thermocold gyár, nemzetközi szabadalom által védett megoldást ajánl a problémára mely, a kondenzátorból kilépő, folyadék halmazállapotú hűtőközeg túlhűtésével (subcooling) növeli a hűtési teljesítményt, a betáplált elektromos teljesítmény növelése nélkül.

A túlhűtés hűtőköri megvalósítása :



# A megoldás: Hybrid Smart Cooling

A túlhűtés ábrázolása log p-h diagramban:



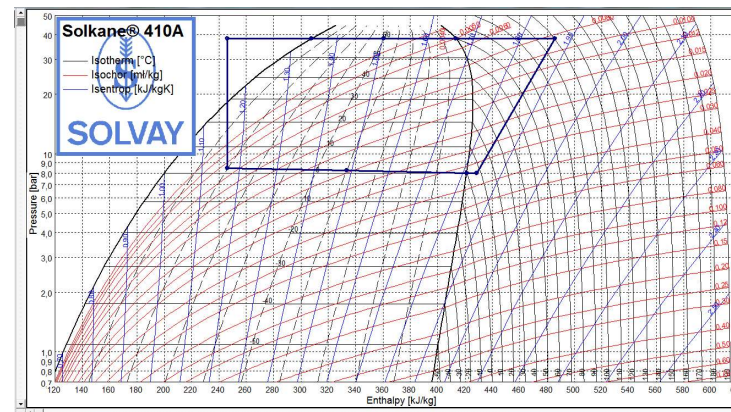
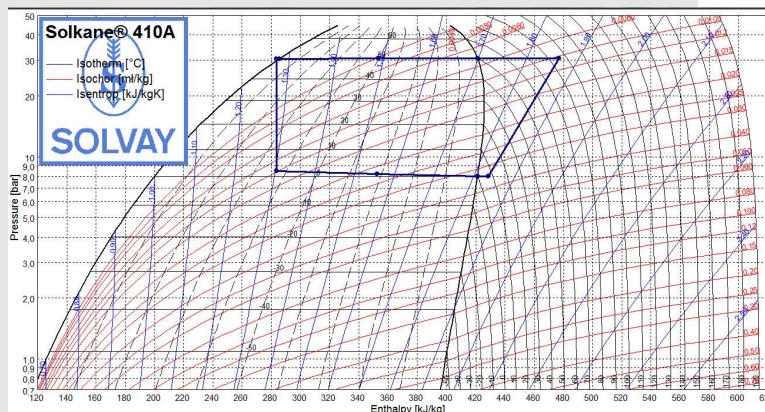
Amint az ábrán is látható, egy adott hűtőkörön minél nagyobb az utóhűtés, annál nagyobb a hűtési teljesítmény úgy, hogy a kompressziós munka változatlan. Ez azért lehetséges, mert az utóhűtés megnöveli az elpárologtatón létrejövő entalpiakülönbséget.

# A túlhűtés hatásai a hűtőkörre

Hűtőteljesítmény	$Q_{\text{hűtő}} = 50.000 \text{ W}$			$Q_{\text{hűtő}} = 50.000 \text{ W}$			$Q_{\text{hűtő}} = 63.200 \text{ W}$			$Q_{\text{hűtő}} = 69.000 \text{ W}$		
	Standard kiválasztás: A35/W7			Standard kiválasztás HSC- vel: A35/W7; 31°C túlhűtéssel			„Trópusi” kiválasztás HSC- vel: A45/W7; 31°C túlhűtéssel			Standard teljesítmény növelés HSC-vel: A35/W7; 31°C túlhűtéssel		
Üzemi paraméterek, elpárolgási, kondenzációs, túlhűtési hőmérsékletek: $T_e/T_k/T_{\text{túlhűt}} \text{ (°C)}$	<b>0/50/1</b>			<b>0/50/31</b>			<b>0/60/31</b>			<b>0/50/31</b>		
	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg
1 – kompresszor belépő	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3
2 – kompresszor kilépő	30,63	85,69	10,36	30,63	85,69	10,36	38,34	100,25	8,42	30,6	85,7	10,36
3 – kondenzátor belépő	30,63	85,69	10,36	30,63	85,69	10,36	38,34	100,25	8,42	30,6	85,7	10,36
4 – kondenzátor kilépő	30,03	18,03	1,1	30,03	18,03	0,92	37,74	28,19	0,96	30	18	0,92
5 – exp. Szelep ki	8,48	1,83	<b>11,9</b>	8,48	1,83	<b>4,34</b>	8,48	1,83	<b>6,64</b>	8,48	1,83	<b>4,34</b>
56" átlag - elpár	8,23	0,93	<b>22,3</b>	8,23	0,91	<b>18,5</b>	8,23	0,92	<b>19,7</b>	8,23	0,91	18,53
6 – elpár kilépő	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3	7,98	7	34,3
COP	2,98			<b>4,12</b>			3,21			<b>4,12</b>		
<b>m (tömegáram g/s)</b>	<b>344,6</b>			<b>249,7</b>			<b>344,69</b>			<b>344,59</b>		
Gőztartalom az elpár előtt (x <sub>s</sub> )	36,8 %			<b>12,2%</b>			19,8%			<b>12,2%</b>		
Hatások:				Ha Q=áll. A COP nő.			Ha T nő, Q és a COP is nő, m=áll.			Ha m és T áll. Q és a COP is nőhet.		

Azonos paraméterek esetén a fajtérfogat-érték drasztikus csökkenése (gőztartalom csökkenés) az elpárologtatón, határozza meg a kompressziós munkát

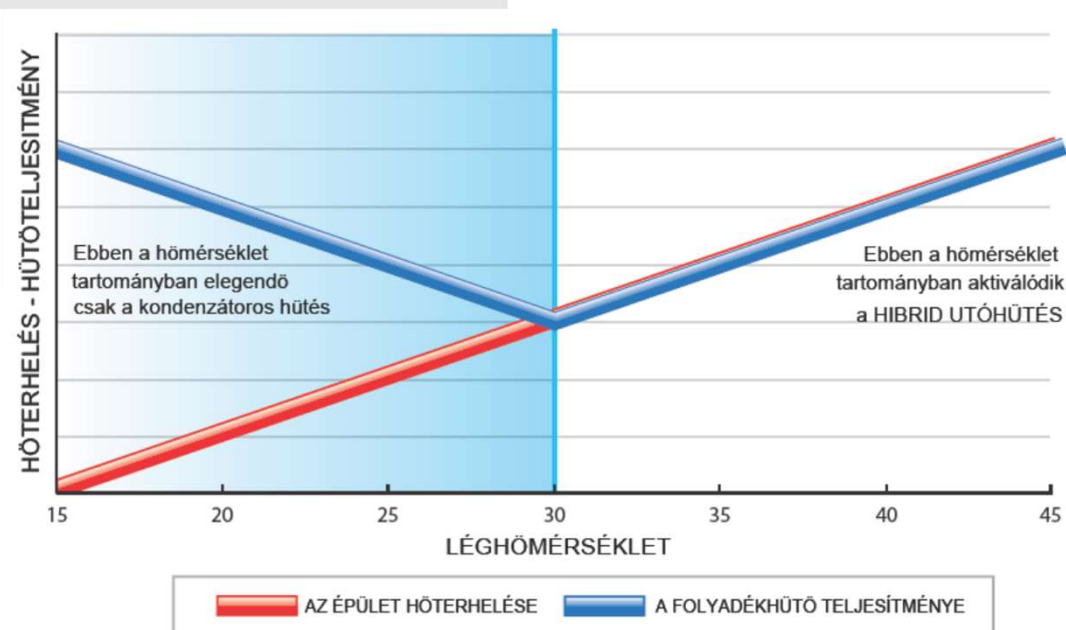
# A túlhűtés hatásai a hűtőkörrre II.



Kondenzációs hőmérséklet °C	TS2 = 15°C		TS2 = 20°C	
	R134a	R410A	R134a	R410A
60	61%	65%	55%	58%
55	39%	50%	34%	44%
50	31%	38%	26%	33%
45	25%	29%	20%	24%
40	19%	21%	14%	16%
35	13%	15%	9%	10%
30	8%	9%	4%	5%

A hűtőteljesítmény növekedése a kondenzációs és az utóhűtési hőmérséklettől függően  
(elpárolgási hőmérséklet= 0°C)

# Folyadékhűtők teljesítménye és az épület hőterhelése a külső hőmérséklet függvényében Hibrid Utóhűtéssel



A kiválasztást lehet alacsonyabb hőmérsékletre is megejteni, például 30°C-ra. Ennél magasabb hőmérsékleten a HSC utóhűtés aktiválódik és a hűtőegység pontosan képes biztosítani a rendszer által megkövetelt teljesítményt, a hűtővíz pontos adagolásával.



## A Hibrid Utóhűtéssel előnyei



kisebb



csendesebb



könnyebb



kevesebb  
víztartalom



kisebb elektro-  
mos energia  
fogyasztás

**A HIBRID UTÓHŰTÉS az egyetlen rendszer a világon, amely képes csökkenteni energia-fogyasztást és a kezdeti beruházási költségeket egyszerre.**

# Egy fontos kérdés: a vízfogyasztás



A vízfogyasztás a HSC rendszerhez: **~7 l/kWh** – amely nem több mint a hűtőtornyok vízfogyasztása



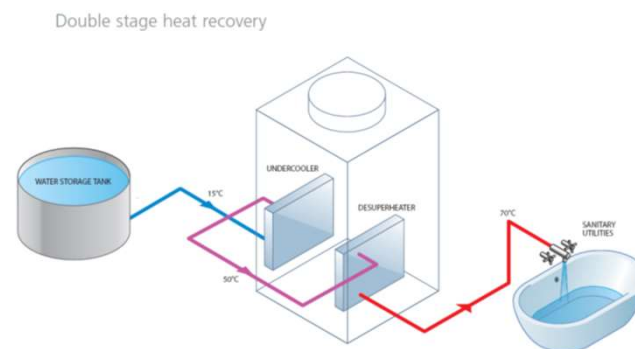
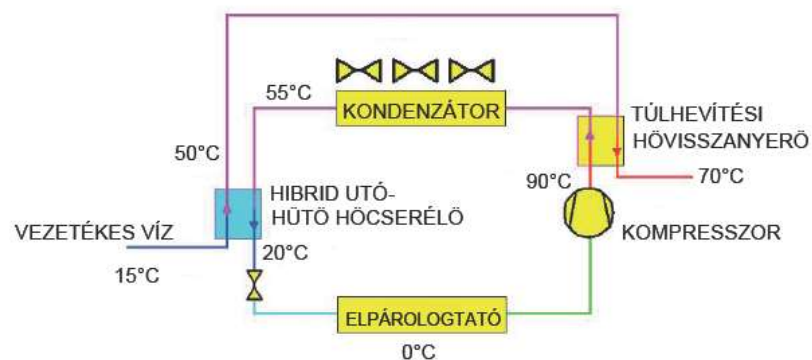
Alternatív lehetőség I.: a tűzvíz tartályok vizének, felhasználása mint hűtővíz, ahol van ilyen.

Alternatív lehetőség II.: kis v. közepes v vízhozamú kutak felhasználása HSC-re.

# Egy fontos kérdés: a vízfogyasztás



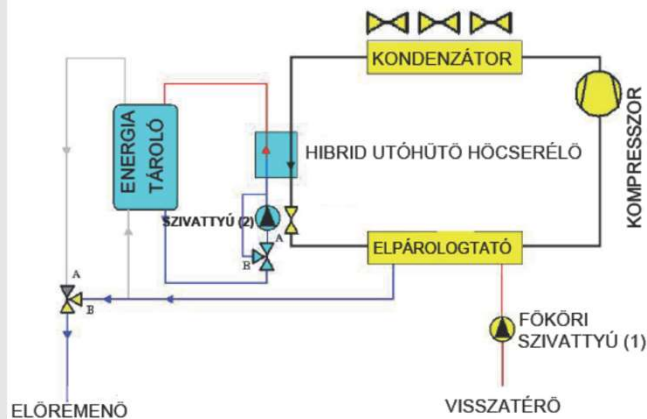
## Alternatív lehetőség III.: Hibrid Utóhűtés túlhevítési hővisszanyerővel



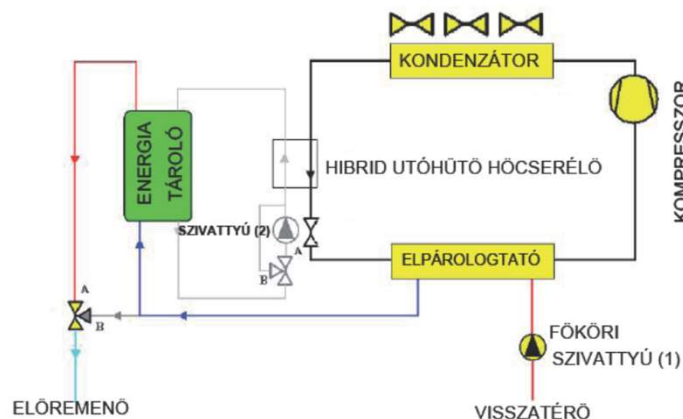
A HSC-t fel lehet használni mint hővisszanyerőt, így 40-50°C-os vízhez jutunk, vagy túlhevítési hővisszanyerővel sorba kötve, amikor a véghőmérséklet akár 65-70°C-is lehet.

# Ha nincs elegendő hűtővíz, akkor is van megoldás

HIBRID UTÓHÜTÉS: MŰKÖDIK



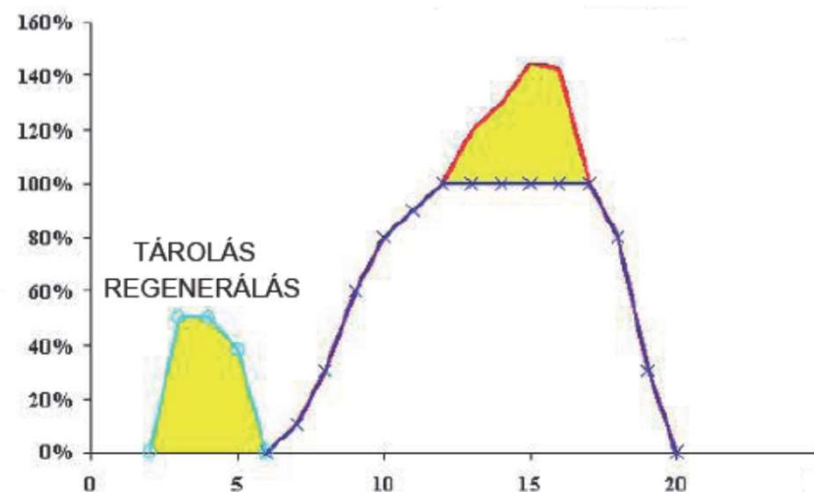
HIBRID UTÓHÜTÉS: NEM MŰKÖDIK



## A csúcenergia tároló rendszer működése:

- Kis terhelésnél: regenerálás, tárolás,
- a folyadék hűtő teljesítményénél nagyobb terhelés esetén a tároló kisütése,  $Q_{max} = 150\%$ ,
- 1000 l víz 50 kWh energiát képes tárolni
- jól használhatók az alacsony áramtarifák,
- a regenerálás jobb hatásfokú mert éjjel, alacsonyabb hőmérsékleten történik,
- sokkal jobb hatásfokú mint a jégakkus rendszer és nem szükséges hozzá glikol.

HIBRID UTÓHÜTÉS

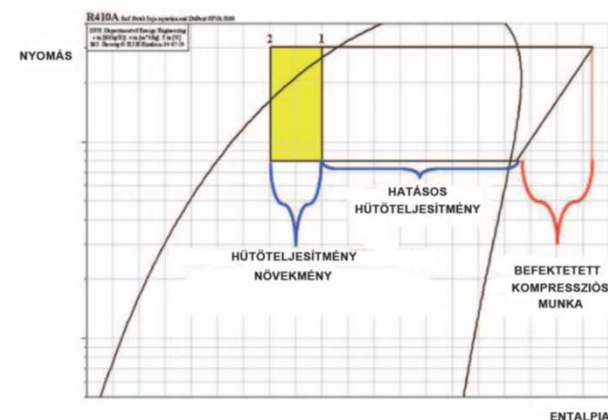
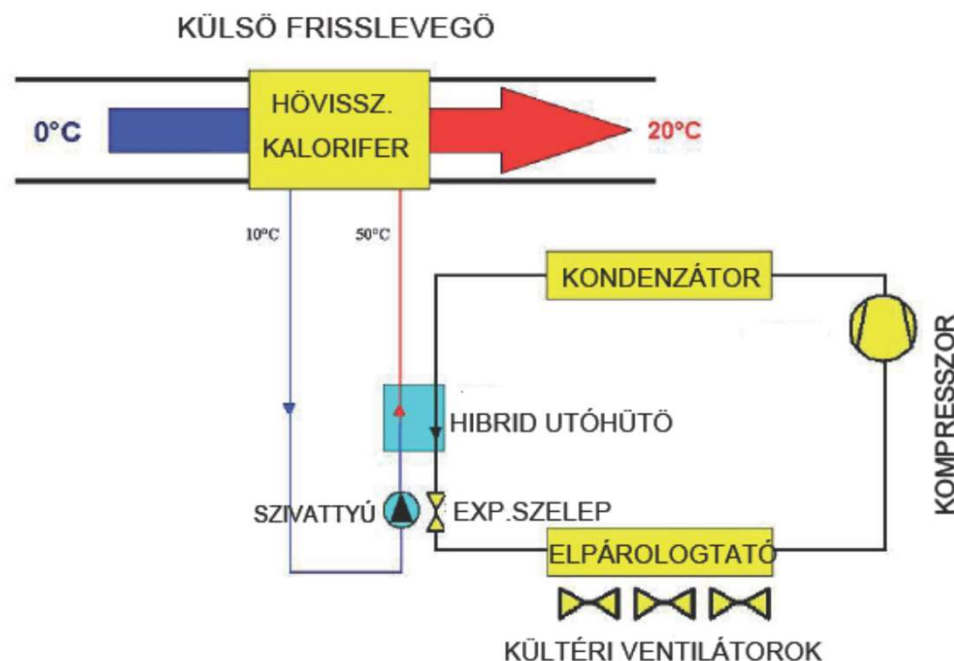


— SZÜKS.TELJ.CSÚCS — PILL.TELJ — TÁROLT.TELJ.

# Hővisszanyerés Hibrid Utóhűtővel

Frisslevegő előmelegítése:

- A HSC rendszer télen is használható hőszivattyús üzemben
- Olyan entalpiakülönbséget használ – a kondenzátor után – amely máshogy nem lenne felhasználható,
- Nincs plusz energiafogyasztása a kompresszornak,
- Akkor is van hővisszanyerés ha az elszívás nem központi hanem különállóan van megoldva: WC-k, konyha, irodák
- Alacsony telepítési költségek.



# Thermocold Domino

- Moduláris folyadékűtők 40 kW-tól 3 MW-ig
- ECO-PROFILE ventilátor kialakítás
- „A” energiasztály
- Hybrid Smart Cooling
- A HSC plusz beruházás a berendezés 5-10%
- 100 kW-ig árlista a REGALE honlapján



[www.regale.hu](http://www.regale.hu)

[www.thermocold.it](http://www.thermocold.it)

# Köszönöm a figyelmet !



**REGALE Klimatechnika RO S.R.L.**  
Romania, Cluj-Napoca  
Romul Ladea Nr.3.  
Tel.: 0040 728 856 573  
e-mail: [service@regale.ro](mailto:service@regale.ro)  
[www.regale.ro](http://www.regale.ro)

**REGALE Energy Zrt.**  
1016 Budapest, Krisztina krt. 99.  
Tel.: +36 1 214 4444  
Fax: +36 1 255 1972  
e-mail: [regale@regale.hu](mailto:regale@regale.hu)  
[www.regale.hu](http://www.regale.hu)