

**R290** az igazán hatékony és  
környezetbarát természetes  
hűtőközeg!



Rác Gábor  
okl. épületgépész mérnök,

Horváth Gábor  
termékfelelős

2021.02.18.

## Újra nagy változás előtt állunk a hűtőközegek tekintetében

### Hűtőközegek ózonréteg károsító hatása miatt:

- ❑ 2001. január 1. óta HCFC közeg nem tölthető új berendezésekbe.
- ❑ 2001. október 1-től CFC hűtőközeg forgalomba hozatala, felhasználása, exportja tilos (R12).
- ❑ 2003. október 1. óta HCFC közeggel működő hűtő- és légkondicionáló berendezések nem hozhatók forgalomba.
- ❑ 2004. május 1. után regenerált CFC hűtőközeg nem használható. A HCFC közeggel működő reverzibilis klímák és hőszivattyúk forgalomba hozatala is tilos. (R22)
- ❑ 2010. január 1-től tiltás alá került a HCFC közegek gyártása, javításra csak lefejtett HCFC használható.

### HFC – Fluorozott szénhidrogének korlátozása – Üvegházhatású gázok

- ❑ 2015. A háztartási hűtőkben tilos a 150-nél nagyobb GWP értékű hűtőközegek használata.
- ❑ 2020. január 1-től a forgalomba hozott hermetikusan zárt hűtő és fagyasztó, valamint a helyhez kötött hűtőberendezések globális felmelegítő hatása nem lehet nagyobb 2500-nál.
- ❑ 2020. január 1-jétől tilos a 2500-as vagy annál nagyobb globális felmelegedési potenciállal rendelkező fluortartalmú üvegházhatású gázokat a legalább 40 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértéknek megfelelő hűtőközeget tartalmazó hűtőberendezések szervizeléséhez vagy karbantartásához használni, kivéve, ha a gáz regenerált, vagy újrahasznosított, akkor 2030. január 1-jéig lehet szervizelési, karbantartási céllal használni.
- ❑ 2022. január 1-től a hermetikusan zárt hűtő és fagyasztó berendezések és a legalább 40 kW-os csoportaggregátoros központi hűtőrendszerek GWP-je 150 alatti kell, hogy legyen.

## MI LESZ A JÖVŐ HŰTŐKÖZEGE A FOLYADÉKHŰTŐKBEN, HŐSZIVATTYÚKBAN?

Különböző gyártók –különböző nézetek:

1. verzió: HFC regenerálással megoldott hűtőközeg ellátás
2. Verzió: R32 (GWP=675)– még egy darabig jó lesz, rövid távú megoldás...
3. Verzió: R1234yf (HFO hűtőközegek) – ez sem megnyugtató...
4. Verzió: Természetes hűtőközegek – ha fontos a környezetvédelem és a hatékonyság!

Mindenki számára előnyös választás a természetes hűtőközeggel  
üzemelő berendezés!

- Tervezőnek
- Kivitelezőnek, karbantartónak
- Üzemeltetőnek



## R32 ?

Fontos, hogy az **R32**-es közegre ugyan úgy érvényesek az **F-Gáz törvény** előírásai mint az R410a közegre. Egy esetlegesen bevezetendő adó esetén, (eddig 9 tagországban van) az R32 után ugyan úgy fizetni kell majd. Az R410A-nál ugyan kedvezőbb a GWP értéke (2088 helyett 675) de attól még nem lesz „környezetbarát”, ezért maximum átmeneti közegnek hívhatjuk.

A Európai Unió Környezetvédelmi Hivatala kizárólag a **TERMÉSZETES** hűtőközegeket tekinti környezetbarátnak (ezért is nincsenek az F-Gáz törvény korlátozásai alatt!)

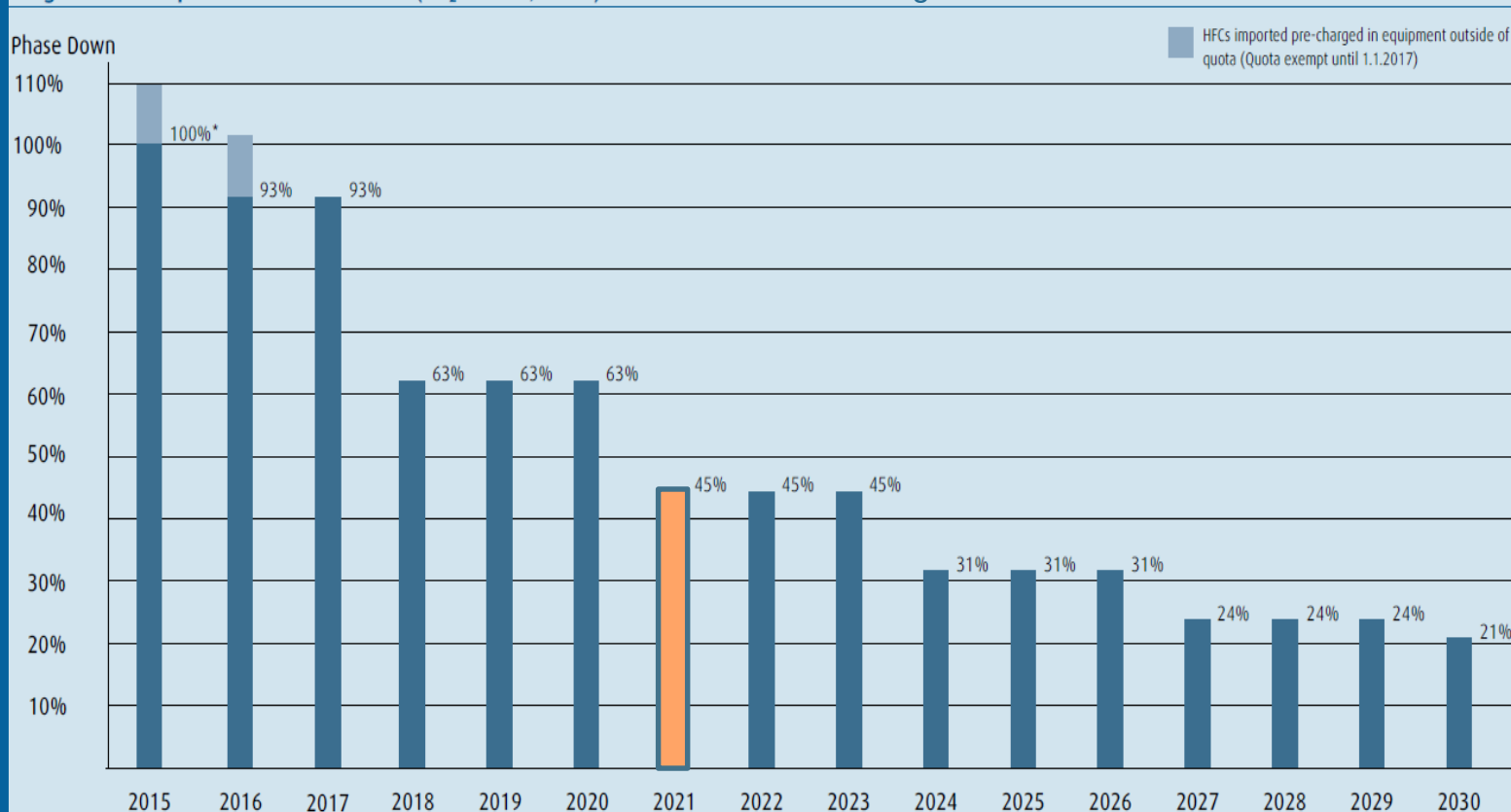
Az R290 (GWP=3) a mellett, hogy természetes hűtőközeg és tényleg nem szennyezi a környezetet (előállítás során sem), a fenti közegeknél termodinamikailag is kedvezőbbek a tulajdonságai, ami a kedvezőbb nyomásviszonyok és gázhőmérsékletek miatt a hűtőkörök hosszabb várható élettartamában és a kedvezőbb üzemeltetési jellemzőkben (pl. sokkal kevesebb és olcsóbb hűtőközeg, alacsonyabb szivárgási ráta) nyilvánul meg!

## A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása

Egyre szigorodó **F-gáz** törvények hatásai Európában és a világban:

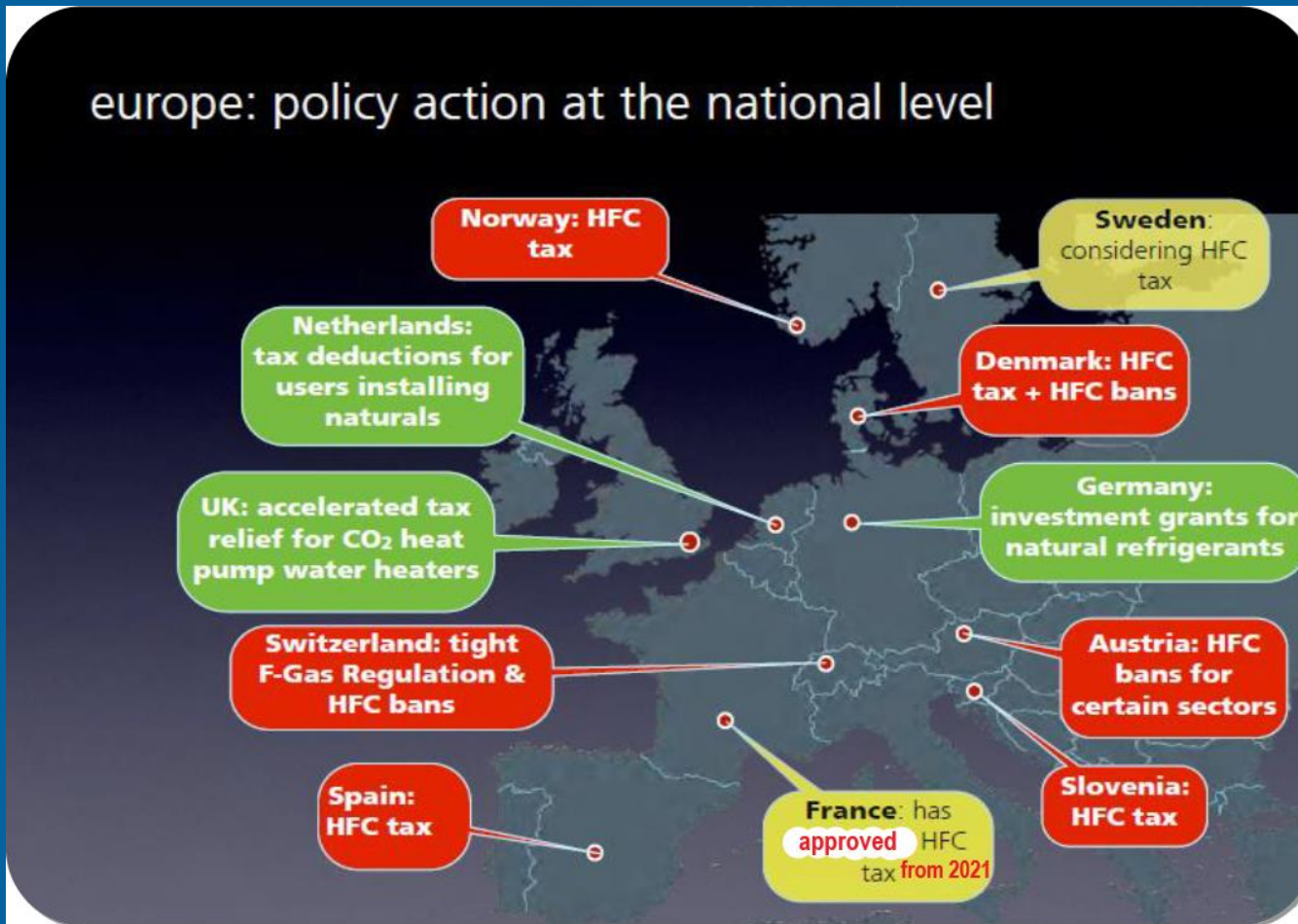
- **55%-os csökkentés**, már 2021-től!
- Nehezebb lesz beszerezni.
- HFC-**árak** emelkedni fognak (pld: R410A, R407C, R134a, **R32**, ...stb.)
- Esetleges **adóztatás bevezetésre kerül** (9 EU tagállam már adóztat CO<sub>2</sub>t egyenérték alapján, 4 ország pedig a természetes hűtőközeggel működő berendezésekhez ad beszerzési támogatást.

Diagram 1: HFC phase down schedule (CO<sub>2</sub>e basis, in %) - Fluorozott szénhidrogének fokozatos kivezetése



## A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása

Fontosabb intézkedések:



2017 végén Franciaország megszavazta a HFC-eket megadóztató törvényt! (2021 jan 1.-én lépett életbe)

### Termodinamikai előnyök:

- Jobbak az EER és COP értékek
- kisebb hűtőközeg töltet, pl. egy 65kW-os folyadékhűtő esetén:  
mindössze **2,8kg** az **R290**-el, **8 kg** az R32 ill. **9kg** a R410A-val.

### Kondenzációs nyomások összehasonlítása 35-40°C külső hőmérséklet (55°C $t_{\text{kond}}$ ) mellett.

<b>R410A</b>	<b>R32</b>	<b>R290</b>
<b>35 Bar</b>	<b>35 Bar</b>	<b>19 Bar</b>

Azonos konstrukciójú hűtőkör közel kétszer akkora terhelés alatt az üzemeltetés során – gyakoribb szivárgás!

A szivárgó HFC hűtőközeg következményei:

1. Csökken a hűtés (fűtés) hatékonysága
2. Növekszik az áramfogyasztás – növekvő CO<sub>2</sub> kibocsátás az erőművi oldalon
3. Magas GWP értékű hűtőközeg veszteség – globális felmelegedés, éghajlatváltozás
4. Szervízköltség: hűtőkör szivárgás keresés, javítás, hűtőközeg beszerzés költsége
5. Állásidő vesztesége

Hűtő berendezések teljes életciklus alatti környezet terhelő hatásának mérőszáma:

( Total Equivalent Warming Impact – TEWI )

A hűtőközeg-kibocsátások közvetlen befolyása a légkörre +

a rendszer üzemeltetéséhez szükséges energia előállításából származó CO<sub>2</sub> közvetett hozzájárulása

# A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása

- Hatékonyság különböző kondenzációs hőmérsékletek mellett:

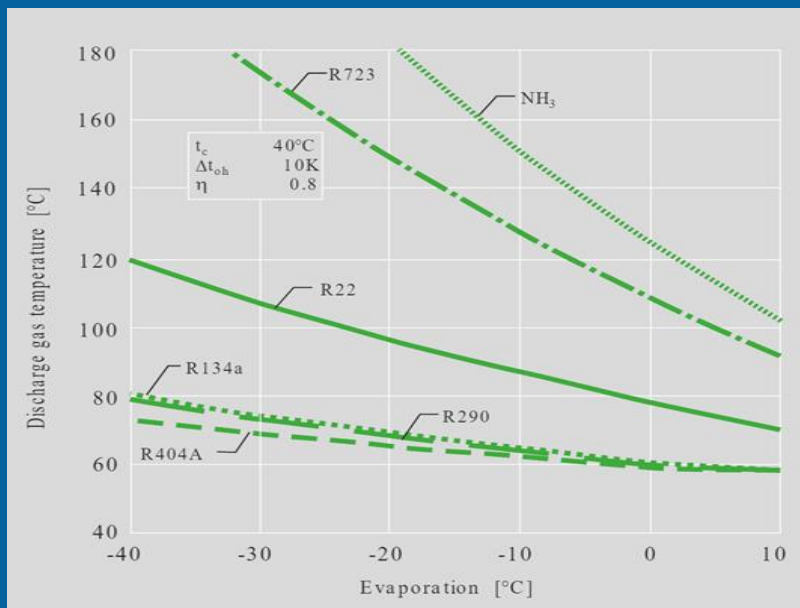
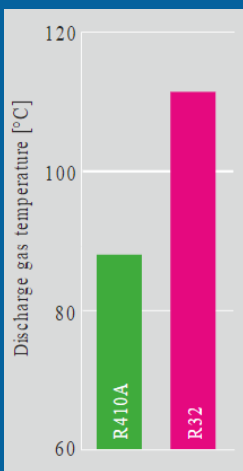
Table 2: Refrigerant efficiencies at various condensing temperatures (COP)

Refrigerant	Condensing temperature °C		
	35°C	60°C	65°C
HCFC-22	5.08	<b>2.64</b>	2.29
HC-290	5.09	<b>2.58</b>	2.23
HFC-32	4.85	<b>2.43</b>	2.09
R410A	4.80	<b>2.32</b>	1.95

Source: Lambert Kuijpers, Roberto Peixeto: XIX/8 Report on HCFC Alternatives for High Ambient Temperature Regions, Presentation at OEWG-30, Geneva, 15-18 June 2010.

## GDT (kompresszorból kilépő gázhőmérsékletek) összehasonlítása ...

$t_o$  5°C  
 $t_c$  50°C  
 $\Delta t_{oh}$  10 K





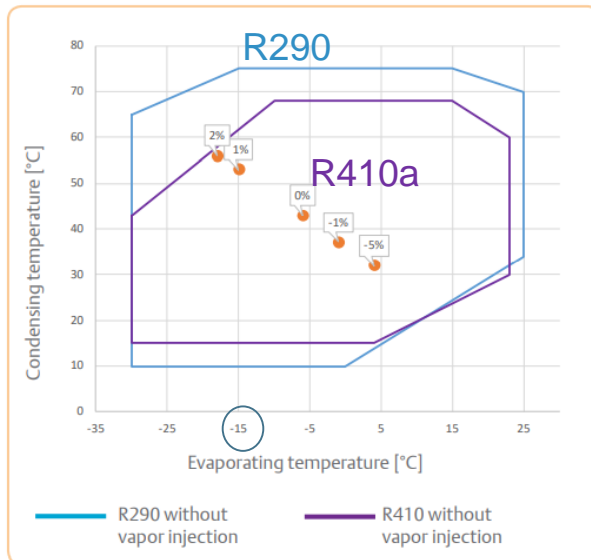
# A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása Azonos méretű és felépítésű hőszivattyúk jelleggörbéinek összehasonlítása R410A vs. R290:

## Comparison of R290 and R410A

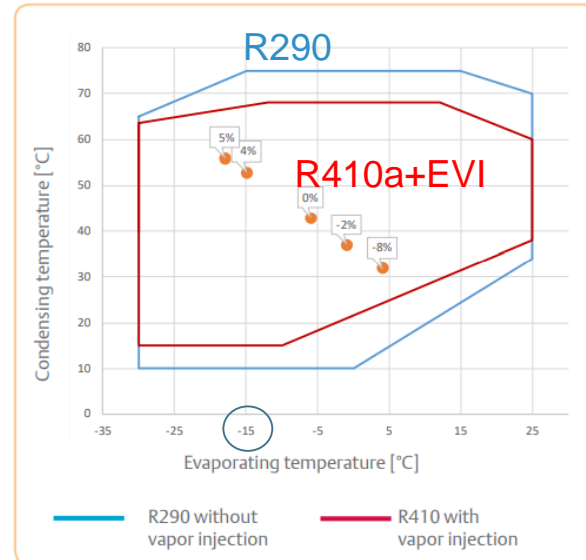
Compressors with R290 show very promising performances versus compressors with R410A, both with EVI and without. Thanks to its properties, R290 demonstrates better performances versus hydrofluorocarbons (HFCs) at higher pressure ratio. At lower pressure ratio, R290 is less efficient compared to standard HFCs. The excellent properties of R290 at high pressure ratio nearly compensate the effect of enhanced vapor injection on COP.

## Heating COP comparison

### Comparison of R290 and R410A envelope



### Comparison of R290 envelope (no injection) and R410A (with injection)



### Az R290 előnyeinek összefoglalása

- Az R290-es hűtőközeggel pl. egy 165kW – hűtési teljesítményű készüléknél (pl. HERA 190) átlagos szivárgási rátát figyelembe véve a **megelőzött CO2 „egyenértékű” kibocsátás kb. 71.000 tonna!**
- A légkörbe kerülve sem bomlik le pl. **savas esőket** okozó tetrafluorsavvá (TFA) vagy hydrofluorsavvá (HF), ami viszont megtalálható az újabb **HFO** (hydrofluoroolefin) átmeneti szintetikus közegek bomlástermékeiben (pl. HFO-1234yf, GWP=6)
- A propán **előnyös termodinamikai** tulajdonságai miatt, a hűtőközeg töltet mennyisége **1/3-a** (R32, R410A) ill. **1/4-e** (R407C, R134a) a szintetikus típusokhoz képest.
- **Ára** jelentősen kedvezőbb a szintetikus hűtőközegeknél!
- Az R290-et **NEM KELL mesterségesen előállítani, és regenerálni sem**, ezért a gyártás (és megsemmisítés) során **sem keletkeznek** további szennyező anyagok és járulékos CO2 kibocsátás sem! (szemben a szintetikus közegekkel)

## EUROKLIMAT S.p.A.

**1963** Milánó: Megalakul a Klimat S.p.A. folyadékhűtők és close controll kímaberendezések gyártására.

**1975.** Interproind megvásárlása, gyártmány portfólió bővítése alacsony hőmérsékletű technológiai gépekkel és szerszám gép temperálókkal.

**1990.** Elsők között vezetik be a freecooling és a hővisszanyerő technológiát a folyadékhűtő sorozatokba.

**1999.** Új név: Euroklimat bevezetése.

**2006.** Euroklimat, CO<sub>2</sub> és Propane (R290) készülékek kifejlesztése. Az első R290-es széria gyártásba vétele (5-300kW). Ettől az évtől kezdve az R290-es technológia piacvezetője Európában.

**2009.** Euroklimat China joint venture cég alapítása, ami azonnali nagy sikert arat a távol-keleti piacokon. (A gyár és az akadémia területe jelenleg már : 750.000m<sup>2</sup>)

**2013.** R290-es hűtőgép sorozatok kiterjesztése és gyártásba vétele MT (-8C) és LT (-25C) tartományokra is (5-900kW-ig)

**2018.** R290-es monovalens hőszivattyú (HERA) sorozat kifejlesztése és gyártásba vétele (35-190kW-ig)

A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása

# EUROKLIMAT HERA

## R290 hőszivattyú lényegi bemutatása....

### ANTI-UV ELECTRICAL CABLE

The electric cables of the fans, which are positioned outside, have a special sheath that protects them from ultraviolet radiation and can withstand even at low temperatures.

### EC FANS

High efficiency EC fans, electronically commutated, usefull to reduce energy power consumption.

### ELECTRICAL BOARD

Switchboard made according to standards IEC 204-1/EN60204-1, complete with main isolator switch, door interlock safety device. Protection index: IP54.

### ADVANCED CONTROL

The most advanced technology available, with proprietary optimized software specifically designed for this application.

### COMPRESSOR WITH INVERTER

Inverter driven compressor, that allows to significantly increase the efficiency of the unit at partial loads and to reduce electrical power consumption.

### SAFETY VALVE

The safety valve is conveyed outside the unit and a special kit is supplied for the final part of the conveying pipe.

### GAS DETECTOR

ATEX certified gas detector installed inside the compressor's box, ensures the activation of the adequate safety measures in case of R290 leakage.

### SOLID AND LIGHT STRUCTURE

Structure specifically designed and built to guarantee total resistance to atmospheric agents and corrosion. Base and panels made of galvanized steel sheet, oven-painted with polyurethane powders. Equipped with sturdy support feet that facilitate the handling of the unit and allow a simple and quick installation.

### ATEX FAN

Ex-rated centrifugal fan, which ensures emergency ventilation inside the compressor's box in case of R290 leakage.



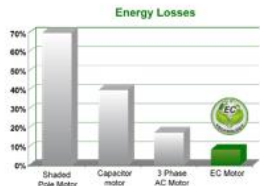


# A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása

**Compressor with inverter**



**Premium EC Axial fan**

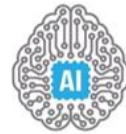


**Electronic Expansion Valve**



**25%**  
Cost savings

**Intelligent defrosting + hydrophil coating**



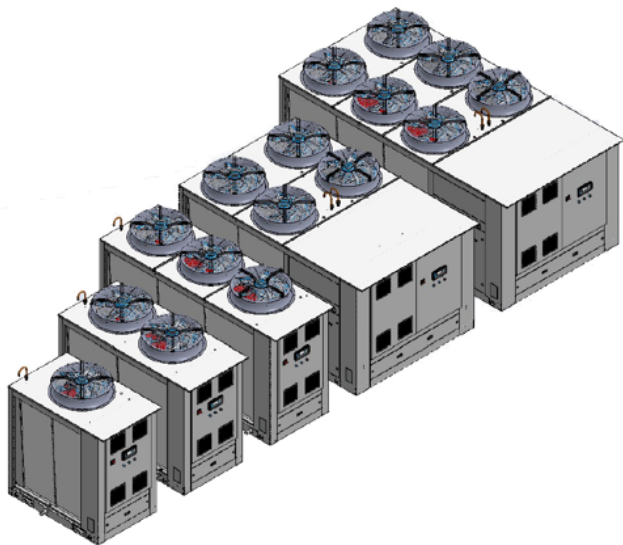
**Defrost Efficiency**

Day : ★★★★★☆  
 Week : ★★★★★★  
 4Week: ★★★★★☆

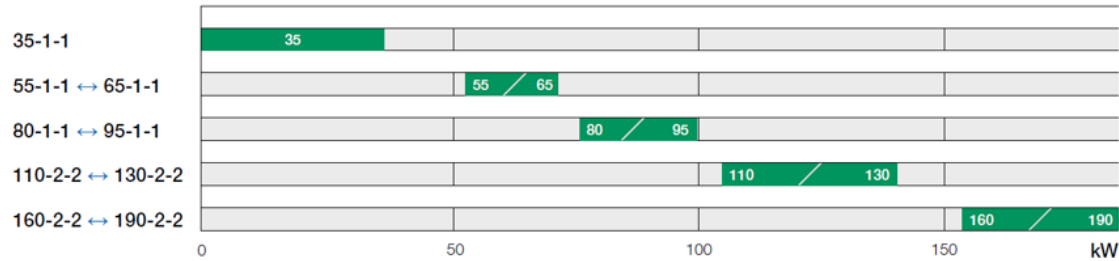
**Advanced Electronic Controller**



**Master & Slave**



## Heating Capacity <sup>(1)</sup>





## SHOEBOX

Logisztikai és adminisztrációs  
központ

Nagytarcsa



## EUROKLIMAT BERENDEZÉSEK - REFERENCIÁINK



# CHRISTEYNS

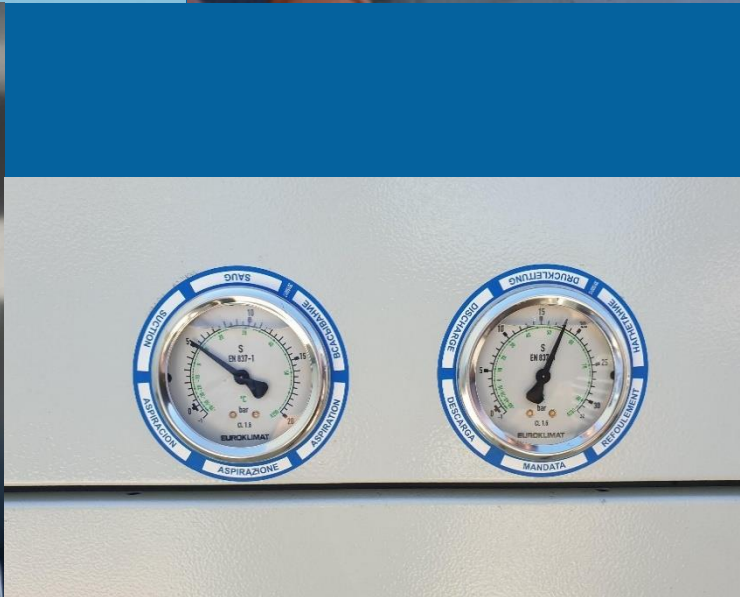
Gyártó csarnok, raktárak és iroda  
területek

ECSER



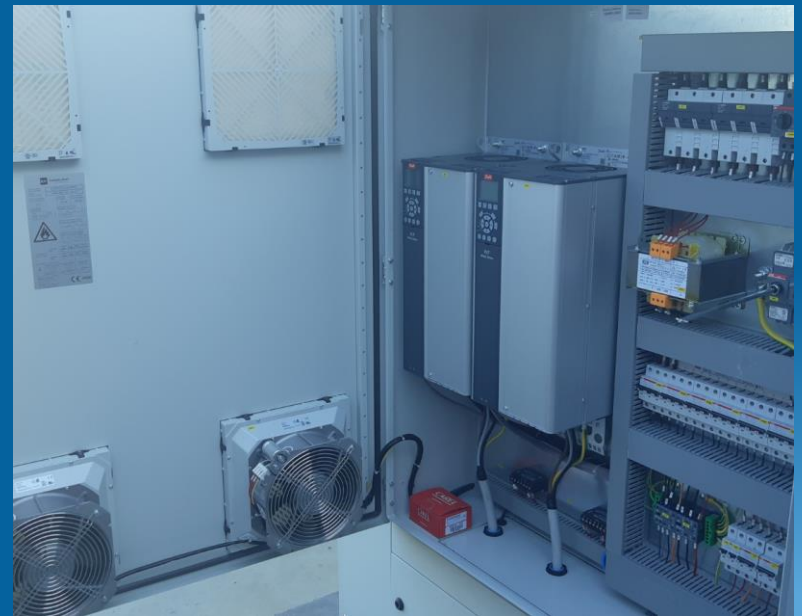
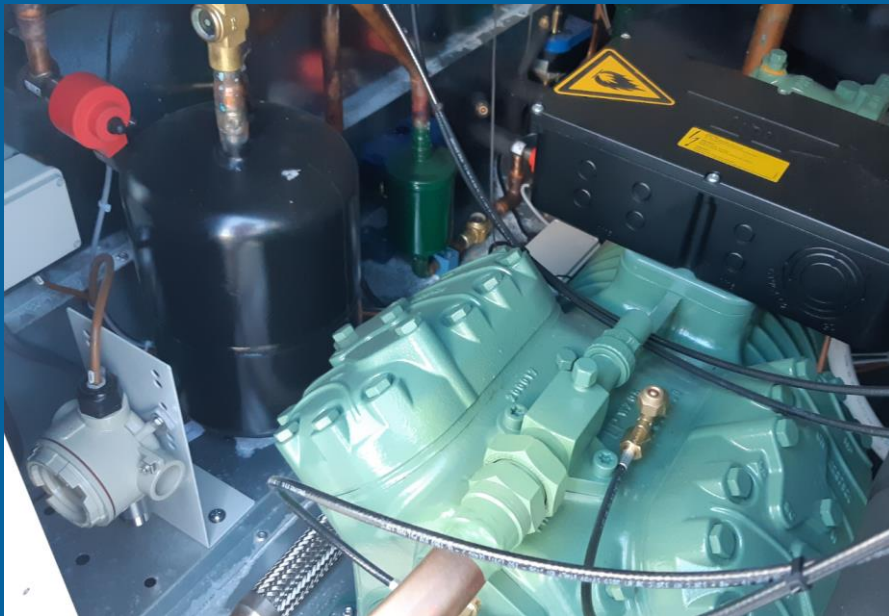


# A propán (R290), mint kiváló hatásfokú hűtőközeg alkalmazása





# EUROKLIMAT BERENDEZÉSEK - REFERENCIÁINK



# EUROKLIMAT BERENDEZÉSEK - REFERENCIÁINK





## EUROKLIMAT BERENDEZÉSEK - REFERENCIÁINK



# COLUMBUS KLÍMAPROJECT KFT.

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

**Kérdéseikkel kapcsolatban forduljanak műszaki tanácsadó kollégáinkhoz!**

**Endrődy Sándor**

Tel.: +36 20/999-5745

E-mail: [es@cklima.hu](mailto:es@cklima.hu)



**Horváth Gábor**

Tel.: +36 20/262-4704

E-mail: [hg@cklima.hu](mailto:hg@cklima.hu)





**Köszönöm a figyelmüket!**

**Viszontlátásra!**