



VAILLANT GROUP

„Vissza a jövőbe” A Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Hartai Mátyás

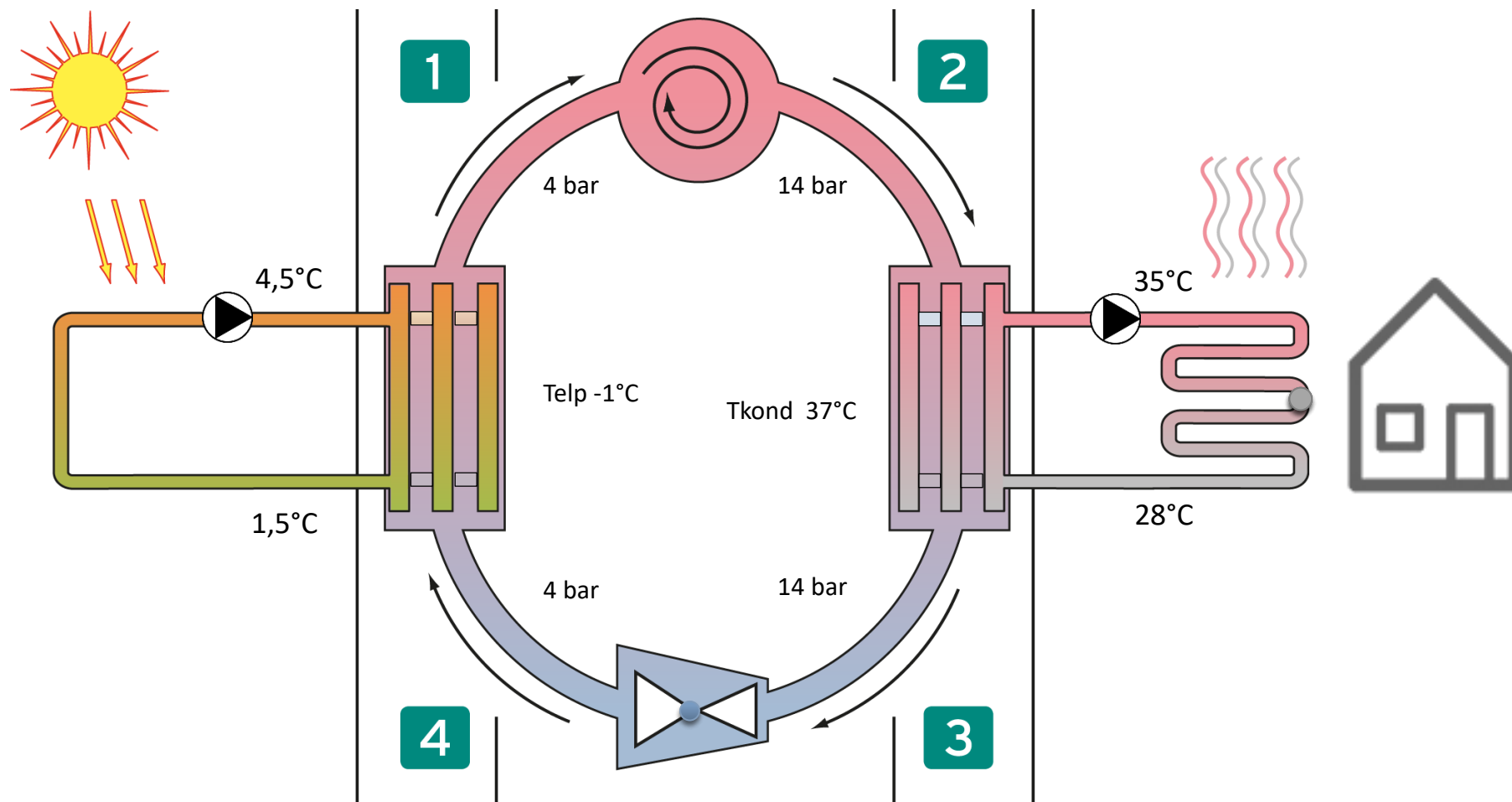
+36302994252

matyas.hartai@vaillant-group.com



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Hűtőkörfolyamat – Talajkollektoros/talajszondás hőszivattyú



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Hűtőközeg tulajdonságok

Termodinamika II. főtétele – „A víz is magától lefolyik a hegyről, de visszafelé már szivattyúzni kell.”

A Hűtőközeg alacsony hőmérsékletről magas hőmérsékletre továbbítja a hőt, alacsony nyomáson elpárologva és nagy nyomáson kondenzálva.

A hőmérsékletek

A felhasználástól függenek:

Funkció	Berendezés	$T_{\text{elpárolgás}}$	$T_{\text{kondenzáció}}$
Hűtés	Hűtőszekrény	5°C – 20K	20°C + 20K
Hűtés	Fagyasztó	-21 to -50°C – 15K	0°C to 45°C + 15K
Fűtés	Levegő/víz hősziv.	-20°to 20°C – 10K	30 to 65°C + 3K
Fűtés	Sóoldat/víz hősziv.	0-10°C – 3K	35°C + 3K
Hűtés	Levegő/víz hősziv.	7-18°C – 3K	25-45°C – 3K

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

GőzkompRESSZIÓS hűtőkörfolyamat – Elpárolgási hőmérséklet

A hűtőközegeknek jóval alacsonyabb az elpárolgási hőmérséklete a víznél (környezeti nyomáson):

- R12: 23°C
- R410A: - 52°C
- R290: - 42°C



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

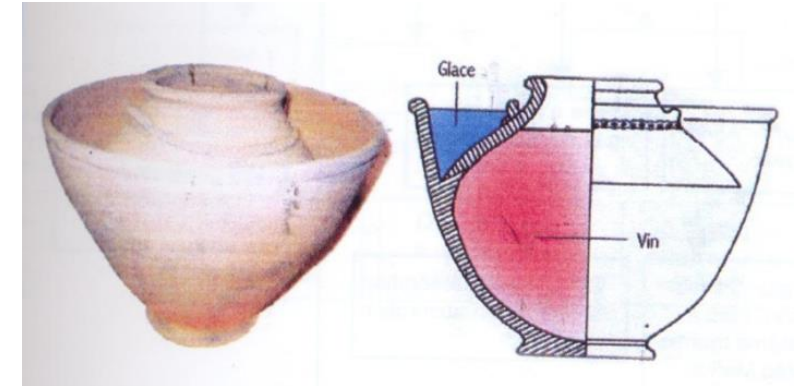
A „nagyon” távoli múlt

Réges-régen

- Víz párologtatása
- Jég használata

Problémák:

- Természetes jégen keresztül a higiénia nem biztosított
- Folyamatos jég utánpótlás



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

A „nem túl távoli” múlt

18 és 19. század – (Cullen, Lenz, Kranklin, Faraday, Carré)

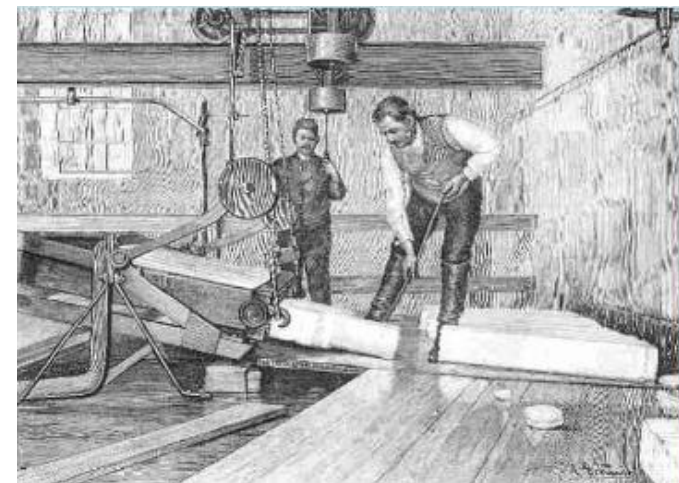
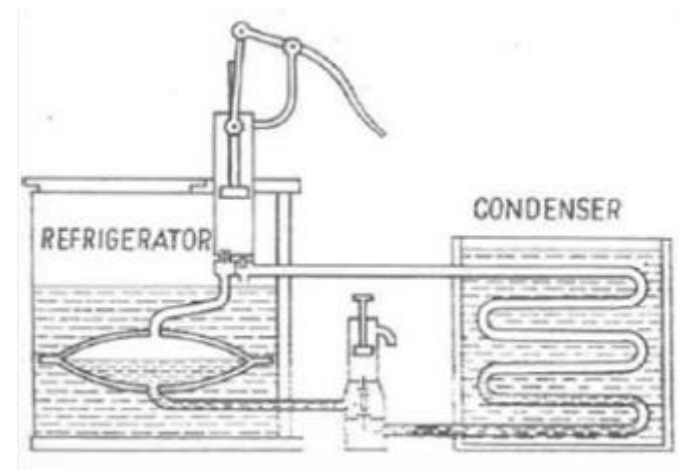
- Kísérletek az abszorpciós és a kompressziós hűtésen alapuló hideg előállításával.
Hűtőközegek:
 - metil-klorid(CH_3Cl),
 - Dietil-éter ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$)
 - Ammónia (NH_3), Széndioxid (CO_2), Kén-dioxid(SO_2)

1834: dimetil-éteres hűtőgép szabadalmaztatása. (J. Perkins)

- Ipari jégtermelés megvalósítása

Ezeknek az anyagoknak azonban komoly biztonsági aggályaik voltak:

- Magas nyomások
- Mérgező
- Tűzveszély



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Biztonságos hűtőközeg utáni igény

Villamos hálózat kialakulása

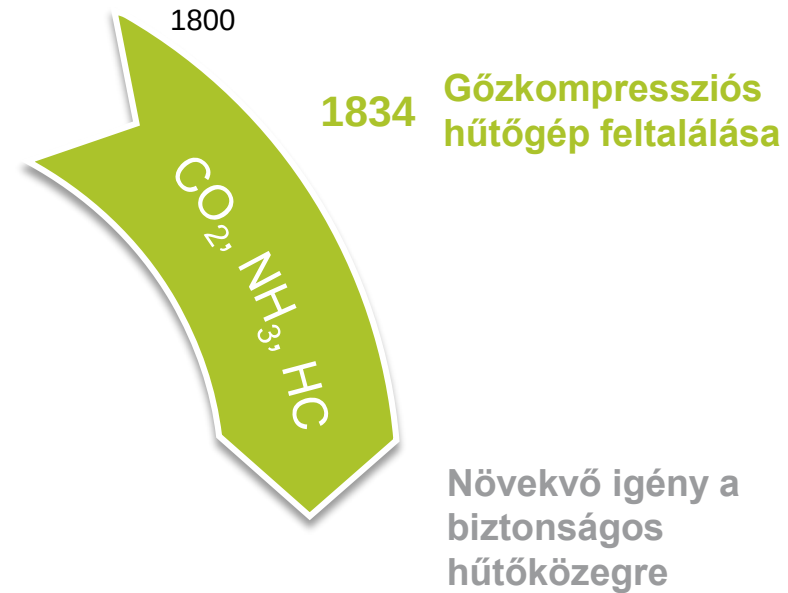
- Első hűtőszekrények elektromos meghajtású kompresszorral
- „Mindenki akar egyet”

Az **1920-as években** azonban sok baleset történt a **metil-kloriddal** működő hűtőszekrényekkel.



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

A hűtőközegek története



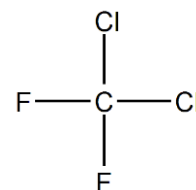
„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Freon® a csodaszer

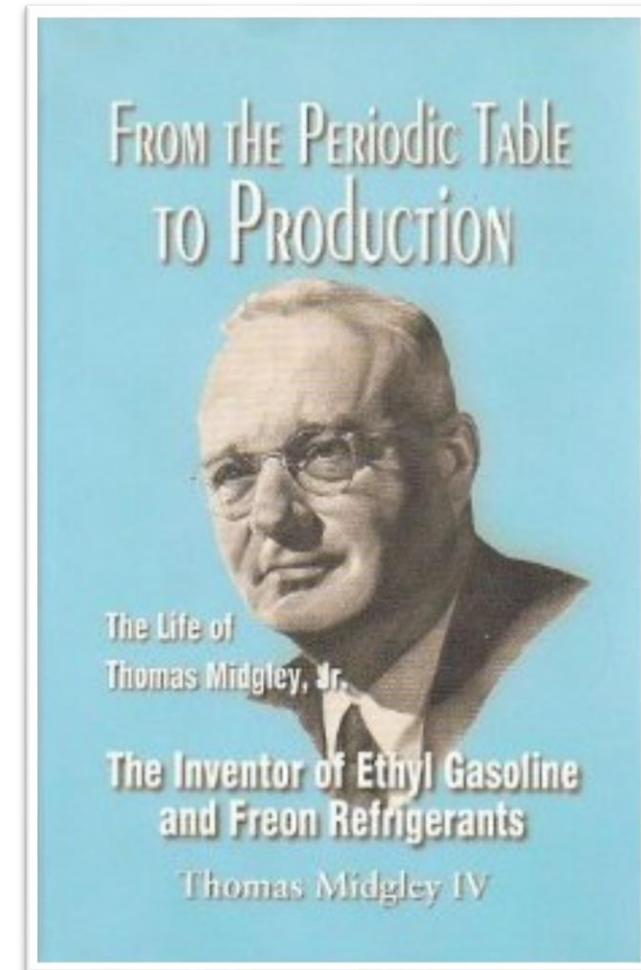
- DuPont, General Electric és Frigidaire – közös fejlesztés
- **1928**, Thomas Midgley Jr. és Charles Franklin Kettering
“Freon”

Halogénezett szénhidrogén megoldotta a problémát

- Nem mérgező
- Nem tűzveszélyes
- Színtelen, szagtalan, nem korrozív



- **1930** - a Kinetic Chemical Company nagy mennyiségben Freon-t állít elő
- 1935 - Frigidaire - **8 millió hűtőszekrény**
- Egyéb felhasználás: **aeroszolos palackok, tűzoltó rendszerek, egyéb habok gyártása**



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

A „klímák” felődése

- **1932 - Willes Carrier** első otthoni léghűtő, az **“Atmospheric Cabinet”**.
- **Irodák, mozik, hotelek**, stb. komfortjának növelése hűtéssel
- 1930-as évek végén már a **köz- és vasúti** közlekedésben is
- **1935 CFC-k** gyártásának megkezdése Japánban => a **Daikin Industries Ltd. Elődjének megszületése (Osaka Kinzoku Kogyo Co., Ltd.)**
- **Amerika messze előttünk...** az európai légkondicionálás csak az 1970-es években kezdett előtérbe kerülni

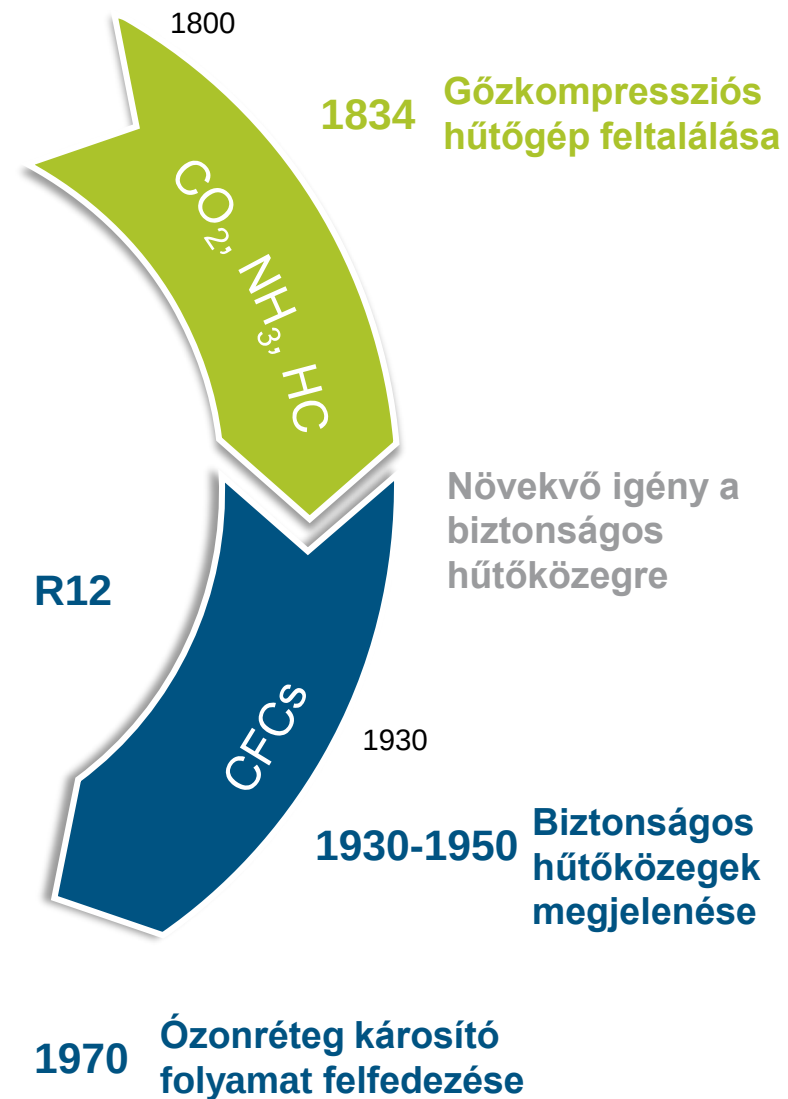


<https://www.daikin.co.th/en/about-history/>



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

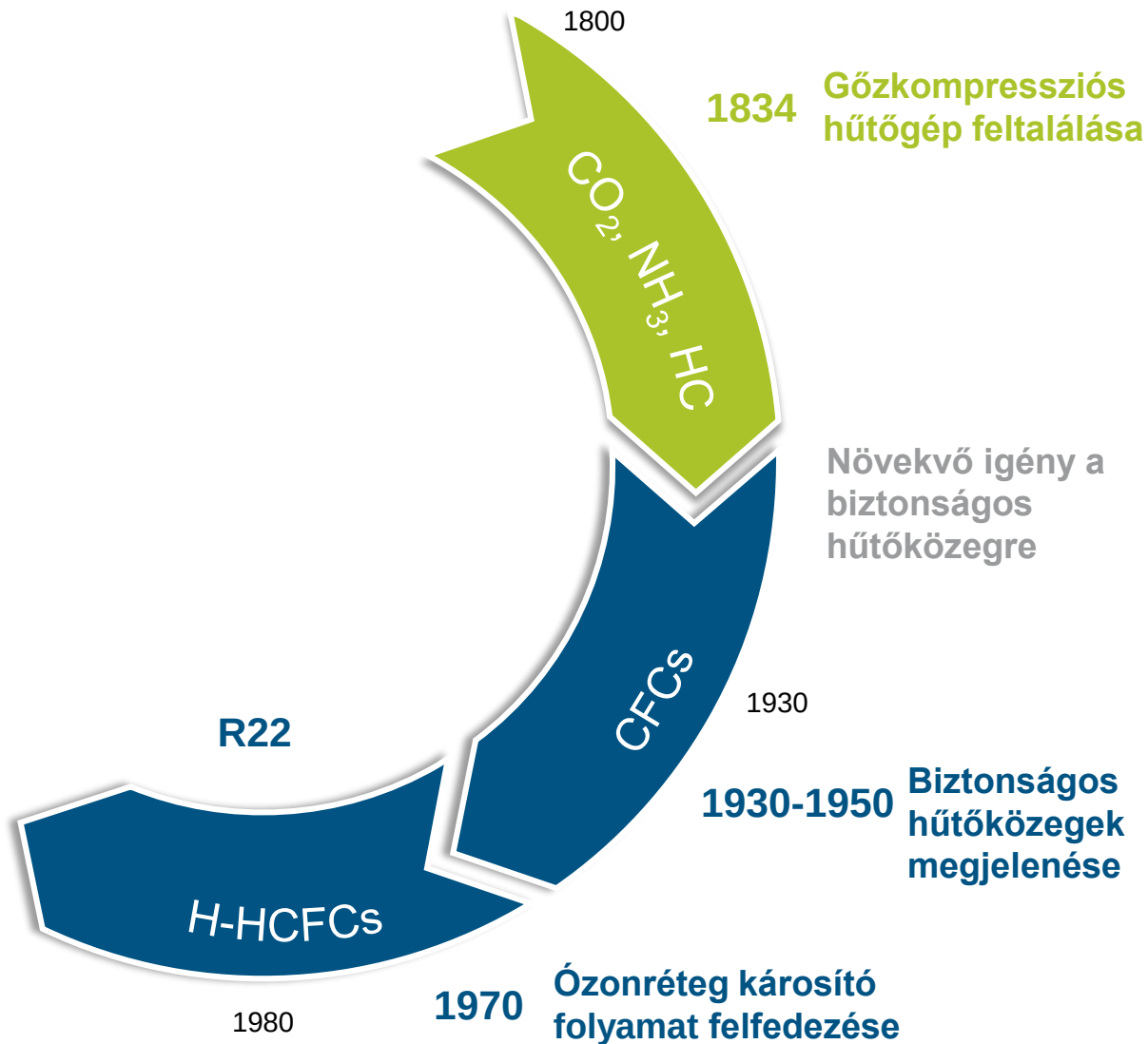
A hűtőközegek története



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

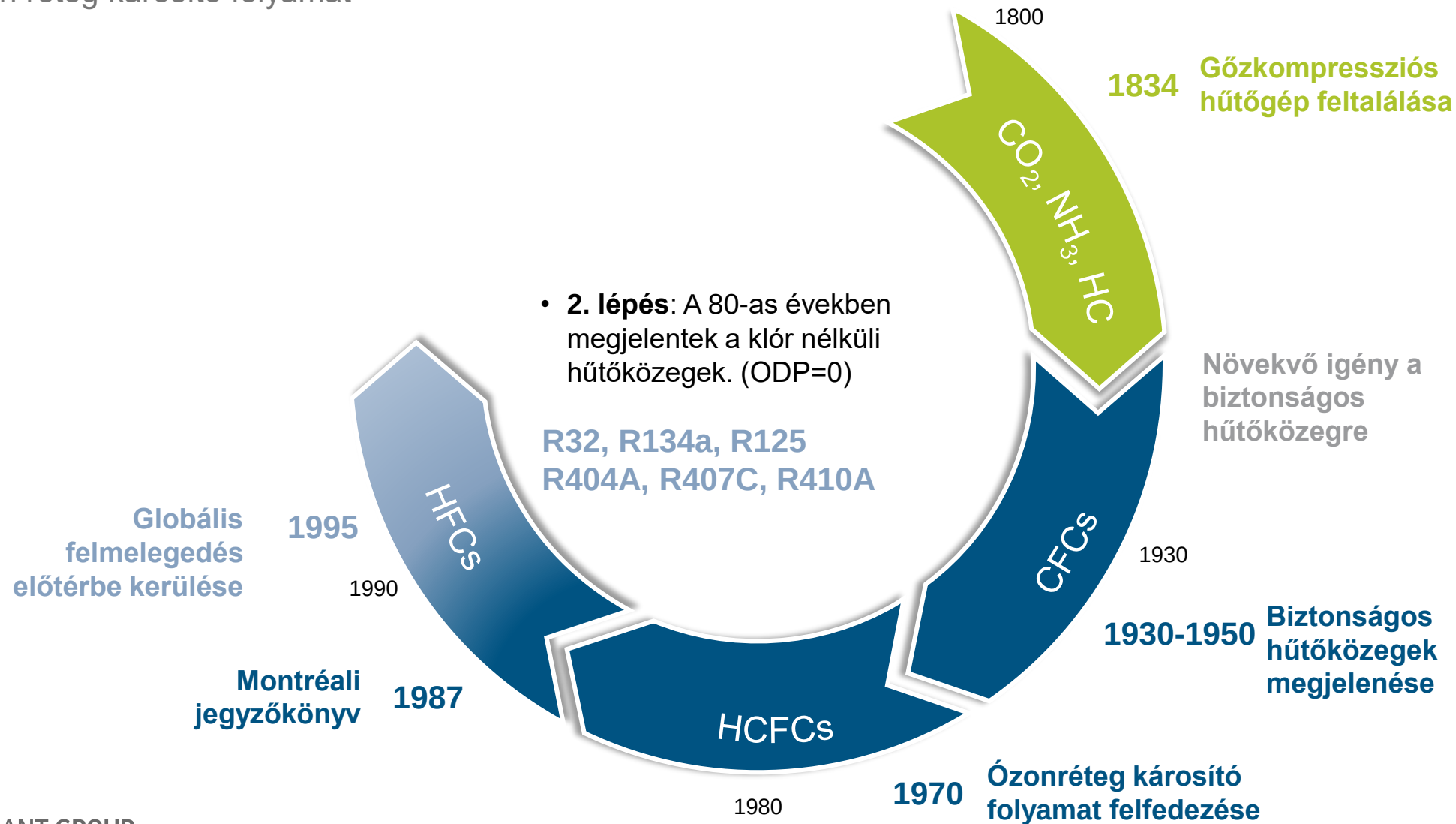
Ózon réteg károsító folyamat

- **1. lépés:** HCFC-k fejlesztése a 70-es években – Ózon bontó képesség
- ODP (R11= 1, R22=0,055)



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Ózon réteg károsító folyamat



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

GWP érték

**Gázok üvegházhatásának
számszerűsítése**

GWP

TEWI

GWP

=

**Global
Warming
Potential**

TEWI

=

**Total
Equivalent
Warming Impact**

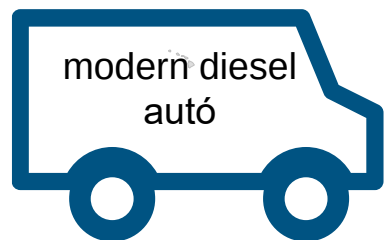
„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

GWP érték

Hűtőközeg	GWP érték - EU 517/2014 rendelet szerint	Típus
R23	14 800	HFC
R404A (R143a/R125/R134a)	3 922	HFC
R410A (R32/R125)	2 088	HFC
R407C / R407F (R32/R125/R134a)	1 774 / 1 825	HFC
R134a	1 430	HFC
R449A (R32/R125/R134a/R1234yf)	1 397	HFC/HFO
R32	675	HFC
R1234yf / R1234ze	4 / 7	HFO
R290 (propán)/R600a (isobután)/R1270 (propene)	3	HCs
R744 (CO ₂)	1	Természetes
R717 (NH ₃)	0	Természetes
R718 (H ₂ O)	0	Természetes

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

GWP érték

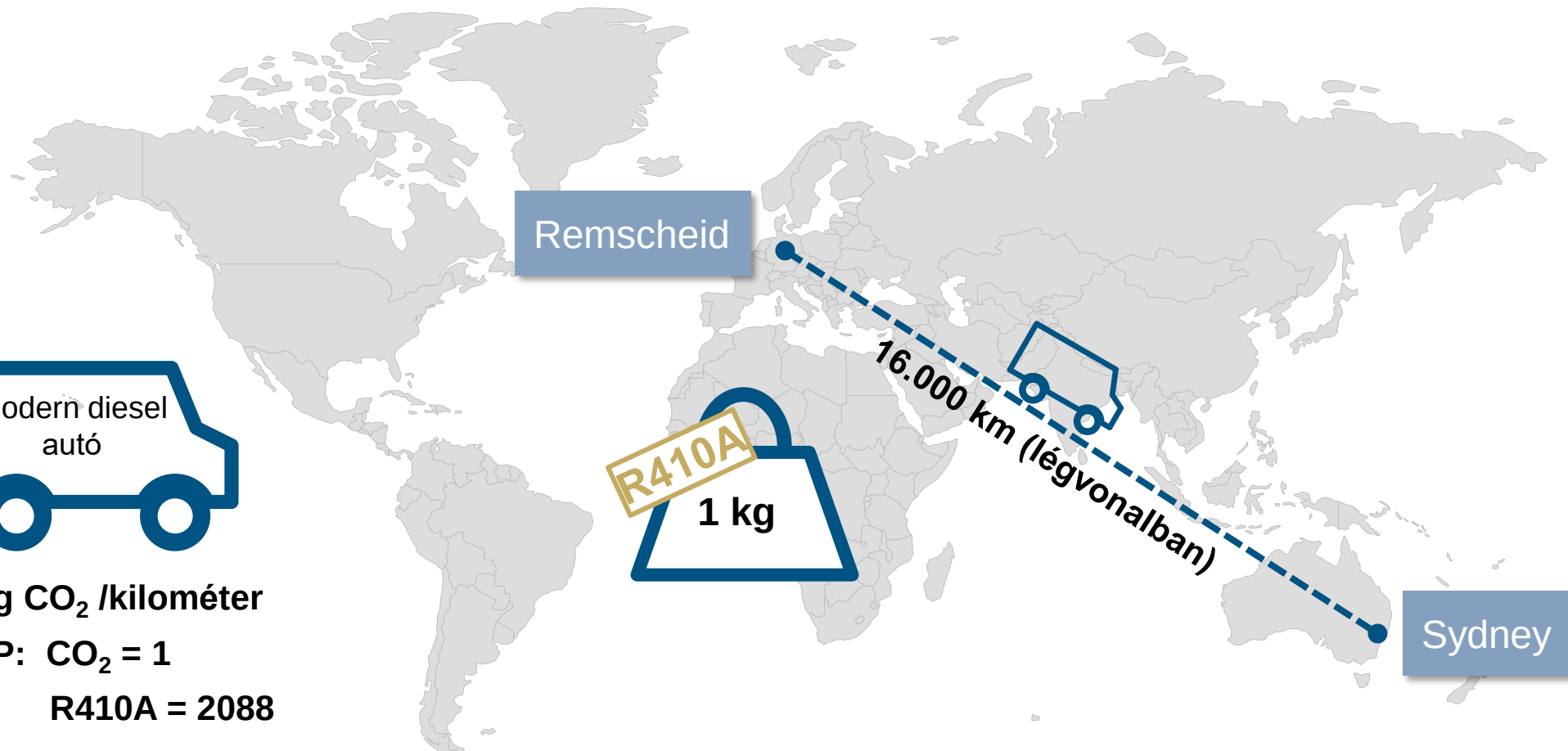


modern diesel
autó

130g CO₂ /kilométer

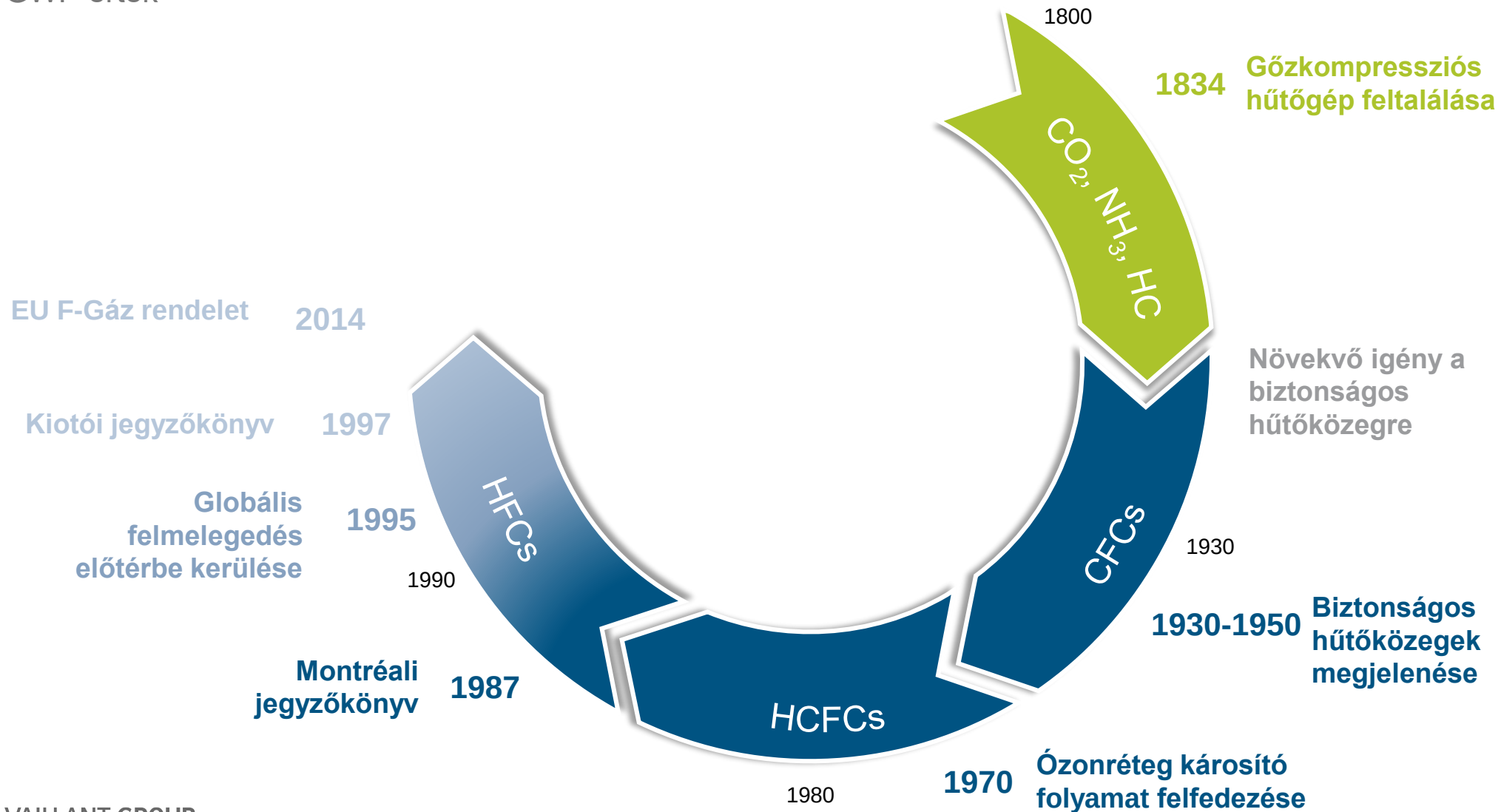
GWP: CO₂ = 1

R410A = 2088



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

GWP érték



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

EU 517/2014 “F-Gas” rendelet



F-Gáz rendelt célja: fluorozott üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, környezet védelem

1. **Összes eladott hűtőközeg GWP értékének fokozatos csökkentése**

– Átlag GWP: 2021: 1000 ; 2024: 700; 2030: 500

2. **Hűtőközegek fokozatos tiltása** bizonyos felhasználási célokra

– Eddig(!) nincs tiltás az R410A, R407C vagy R32 hűtőközegre (Háztartási hőszivattyúk esetén!)

3. **Kötelező karbantartás** GWP érték és töltetmennyiség függvényében

4. **Energia címke, adatlap**

5. **Képesítés** – Technikusok

6. **Tanúsítvány** - Cégek

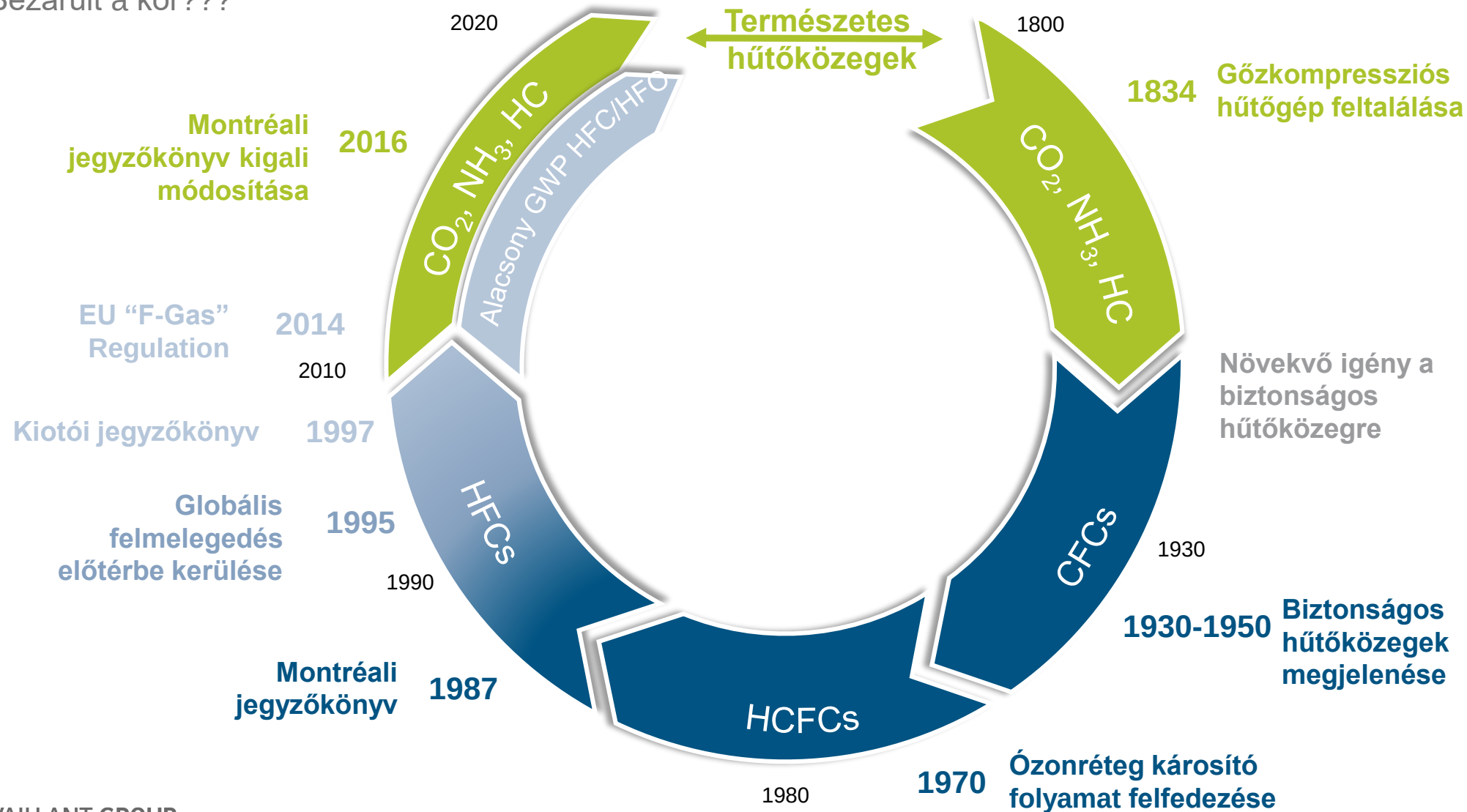
„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Mit is hoz a jövő?

Hűtőközeg	GWP	Típus	Osztály
R410A (R32/R125)	2 088	HFC	A1
R407C (R32/R125/R134a)	1 825	HFC	A1
R134a	1 430	HFC	A1
R449A	1 397	HFC/HFO	A2L
R32	675	HFC	A2L
R454C; R457A; R459B	ca. 145	HFC/HFO	A2L
R1234yf / R1234ze	4 / 7	HFO	A2L
R290 (propán)	3	HCs	A3
R600a (isobután)	3	HCs	A3
R744 (CO ₂)	1	Természetes	A1
R717 (NH ₃)	0	Természetes	B2L
R718 (H ₂ O)	0	Természetes	A1

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Bezárult a kör???



Jövőbeli alternatívák a hőszivattyú területén

Jövőbeli alternatívák a hőszivattyú területén

Hűtőközeg	GWP	Típus	Alkalmas hőszivattyúhoz
R32	675	HFC	alkalmas
R454C; R457A; R459B	ca. 145	HFC/HFO	alkalmas
R1234yf / R1234ze	4 / 7	HFO	Nem: magas ár; yf: alacsony hatásfok; ze: alacsony sűrűség és kis töltetmennyiség
R290 (propán)	3	HCs	alkalmas
R600a (isobután)	3	HCs	Elpárolgási hőmérséklet < 1bar @ -12°C>; kis sűrűség
R744 (CO ₂)	1	Természetes	Csak szuperkritikus nyomásokon; alacsony COP kicsi Δt mellett
R717 (NH ₃)	0	Természetes	Nem: mérgező
R718 (H ₂ O)	0	Természetes	Nem: Csak 0 °C felett alkalmazható

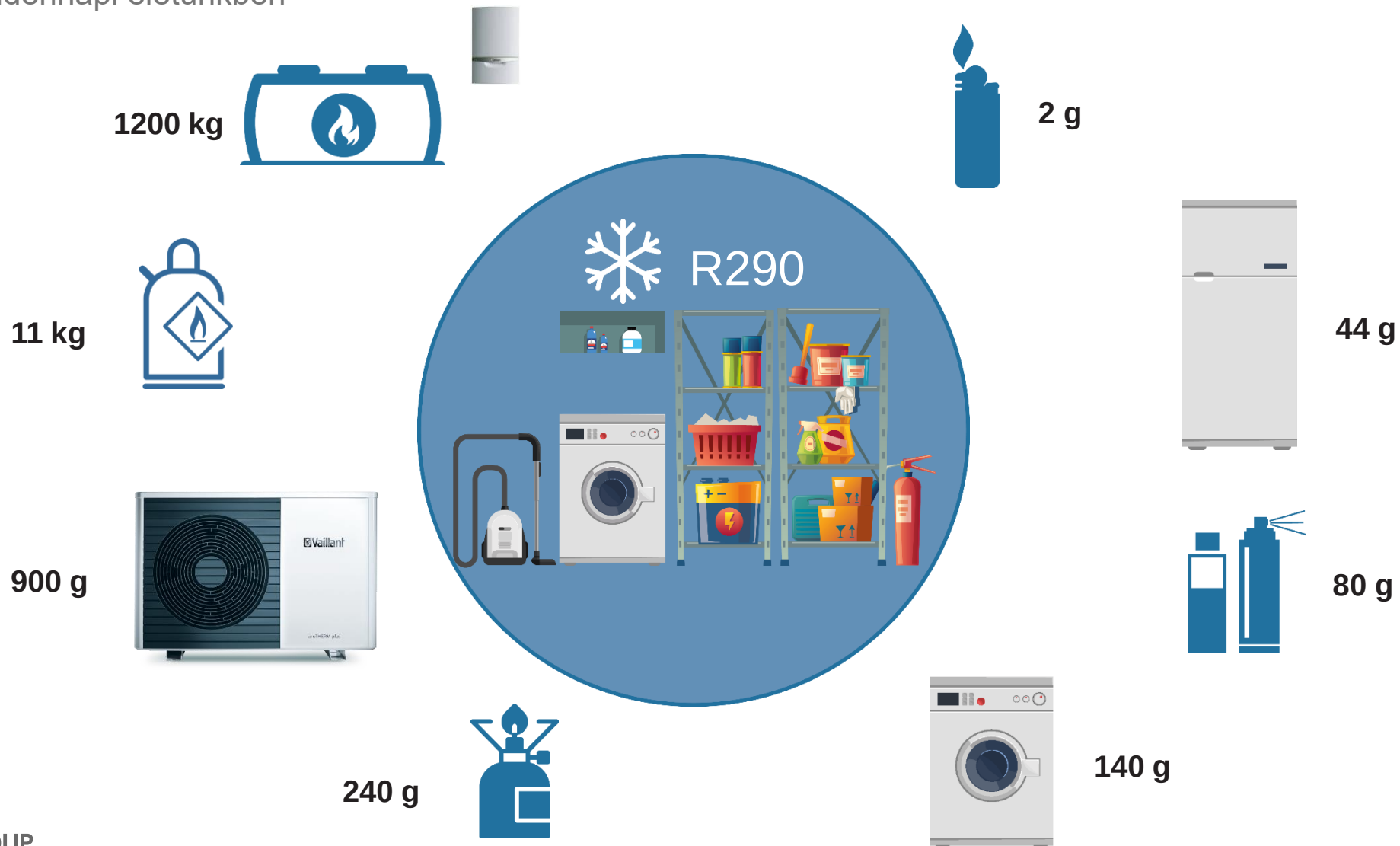
„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

R290 a mindennapi életünkben



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

R290 a mindennapi életünkben



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

R290 – A Vaillant csoport számára a jövő

- Környezetbarát - GWP értéke 3
 - Az F-Gáz szabályozásának nincs hatása
 - Időtálló
- Magas előremenő hőmérséklet lehetősége
- Magas hatásfok
- Kisebb töltet mennyiség
- 1 komponens, nincs hőmérséklet csúszás



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

aroTHERM plus rendszeráttekintés



Teljesítmény
A-7/W35:
3,5,7,10,12 kW



HMV
2-4 fő (uniTOWER)
2-6 fő, . (uniSTOR)



Halk zenéhez
hasonló
hangteljesítmény
50.5 dB(A)



Alacsony
beruházás
/ költségek



„Connectivity”



Aktív hűtés

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

aroTHERM plus rendszeráttekintés



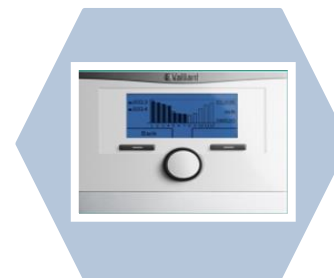
aroTHERM plus
hőszivattyú



Beltéri egység
uniTOWER



Beltéri egység
Hidraulikus állomás



multiMATIC
rendszer szabályozó



sensocomfort
rendszer szabályozó



sensonet Internet
kommunikációs modul



HMV tároló

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Rendszerbemutató



- A hőszivattyús kültéri egységet mindig a külső térben kell telepíteni.
- Ötféle teljesítmény-nagyságban kapható: 5, 7, 10 és 12 kW. A teljesítmény-nagyságok „A-7/W35-ös” üzemállapotra és teljes terhelésű működésre vonatkoznak
- A hőszivattyú fűtésre, hűtésre és használati melegvíz készítésre is alkalmazható (rendszer típus függvényében).
- Hűtés manuálisan vagy automatikusan működhet
- Akár 75°C-os előremenő hőmérséklet*
- Akár 70°C-os melegvíz-hőmérséklet

* Az akár 75°C-os előremenő hőmérséklet elérése csak csökkentett teljesítmény és meghatározott külső léghőmérsékletek mellett lehetséges.

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

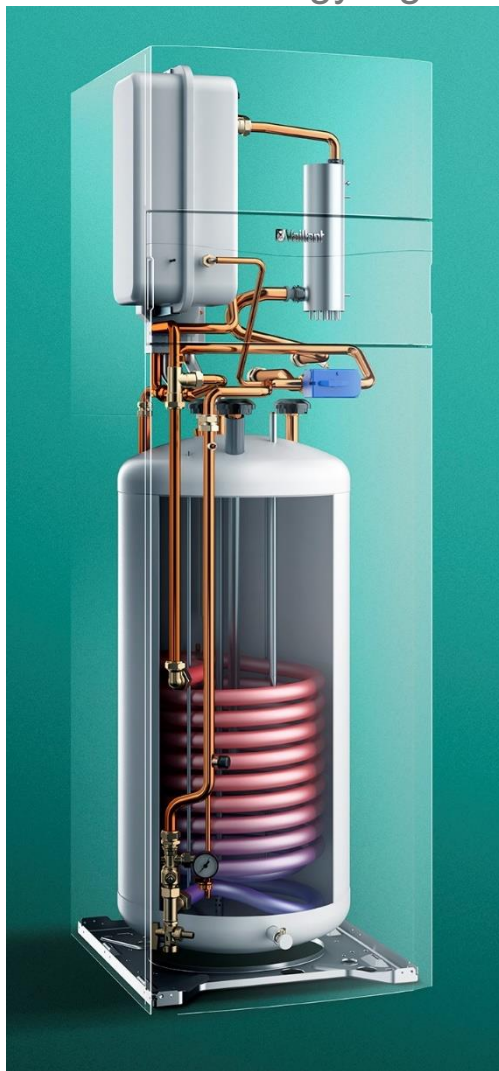
Rendszerbemutató



- COP HMV:
5kW: ≥ 2.8 ; 5/7kW: ≥ 2.9 ; 10/12kW: ≥ 3.1 (A7/W55)
- COP fűtés:
5kW: ≥ 4.8 ; 7kW: ≥ 4.8 ; 12kW: ≥ 5.4 (A7/W35)
- Max. hangteljesítmény:
5kW: 55 dB(A), 7kW: 57 dB(A), 12kW: 61 dB(A)
- Energia hatékonysági osztály - fűtés: A+++ (átlagos éghajlati zóna; 35°C-os előremenő)
- Természetes R290 hűtőközeg, GWP értéke 3

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

uniTOWER beltéri egység

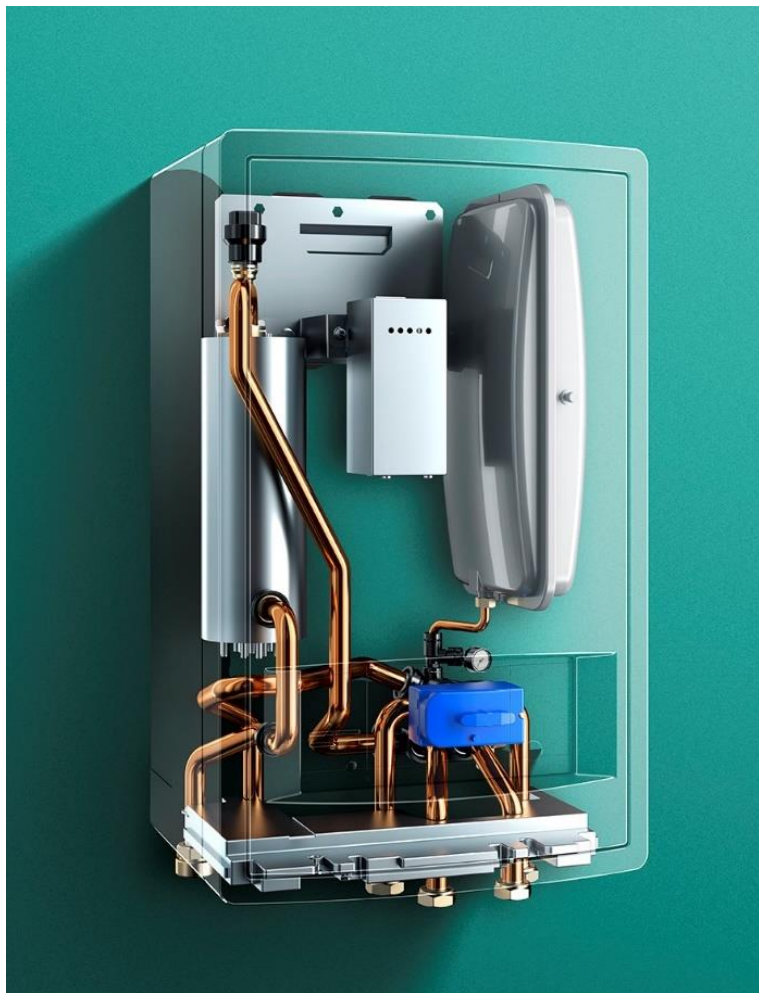


VAILLANT GROUP

- Egyetlen készülék-verzió 9 kW-os elektromos rásegítő fűtéssel (230V esetén (1-fázis) csak maximum 6 kW lehetséges).
- Elektromos rásegítő fűtés nélküli verzióban is kapható.
- A hőszivattyú kezelőegysége és saját elektronikus kapcsolódoboza a VRC 700 rendszer-szabályozó beépítésére is alkalmas.
- eBUS csatlakozó a falra szerelt VRC 720 rendszer-szabályozó bekötésére.
- 9 kW-os elektromos rásegítő fűtés biztonsági hőmérséklet-határolóval és elektromos kötő-dobozzal.
- Automata légtelenítő a kiegészítő fűtés számára.
- 15 literes membrános fűtési tágulási tartáérvényesek
- 3-utas váltószelep fűtésre / melegvíz-készítésre
- Csőkígyós melegvíz-tároló (190 liter)
- Töltő és öblítő szelepek mechanikus manométerrel a fűtési kör számára.
- Átfogó hidraulikus tartozék-kínálat a rendszer bővítéséhez (szivattyú készletek, szaniter tágulási tartály, mini puffer-tároló).

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Beltéri Hidraulikus állomás



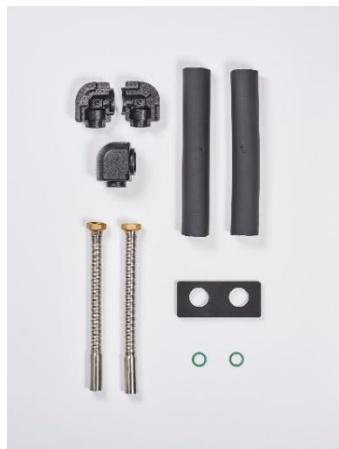
- A hőszivattyú kezelőegysége és saját elektronikus kapcsolódoboza a VRC 700 rendszerszabályozó beépítésére is alkalmas.
- eBUS csatlakozó a falra szerelt VRC 720 rendszerszabályozó bekötésére.
- 9 kW-os elektromos rásegítő fűtés biztonsági hőmérséklet-határolóval és elektromos kötődobozzal.
- Automata légtelenítő a kiegészítő fűtés számára.
- 10 literes membrános fűtési tágulási tartáérvényesek
- 3-utas váltószelep fűtésre / melegvíz-készítésre.

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Külön rendelhető opcionális tartozékok



Új Kiemelő alapkeret



Csatlakozó szett
Hőszivattyú



Csatlakozó szett
Hőszivattyú
– uniTower



Új beépíthető leválasztó
hőcserélő



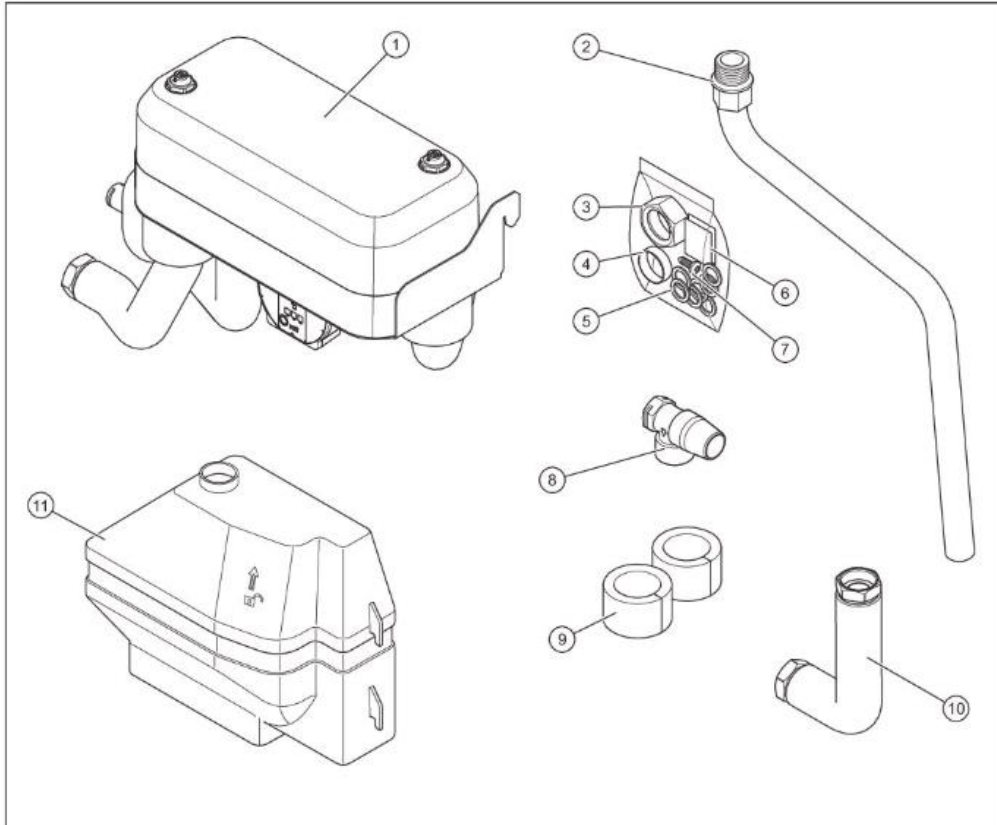
Propilén Glikol



EnEV
Hőszivattyú csatlakozó
szett

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Külön rendelhető opcionális tartozékok



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Külön rendelhető opcionális tartozékok

Beépíthető szaniter tágulási tartály-készlet

Bázis beépítő készlet egy szabályozatlan fűtési kör számára

18 literes puffer-modul a fűtési kör számára



Szivattyús cirkulációs készlet



Bővítő készlet egy szabályozatlan fűtési kör számára



Bővítő készlet egy szabályozott fűtési kör számára

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Külön rendelhető opcionális tartozékok



Ciklációs szivattyú , csatlakozó
készlet (szigetelés nélkül),
beépíthető puffer

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Külön rendelhető opcionális tartozékok



HMV tágulási tartály



Cirkulációs szivattyú, beépített
hidraulikus váltó 1 direkt és 1 kevert
körre

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Rendszer- és távvezérlő



sensoCOMFORT 720

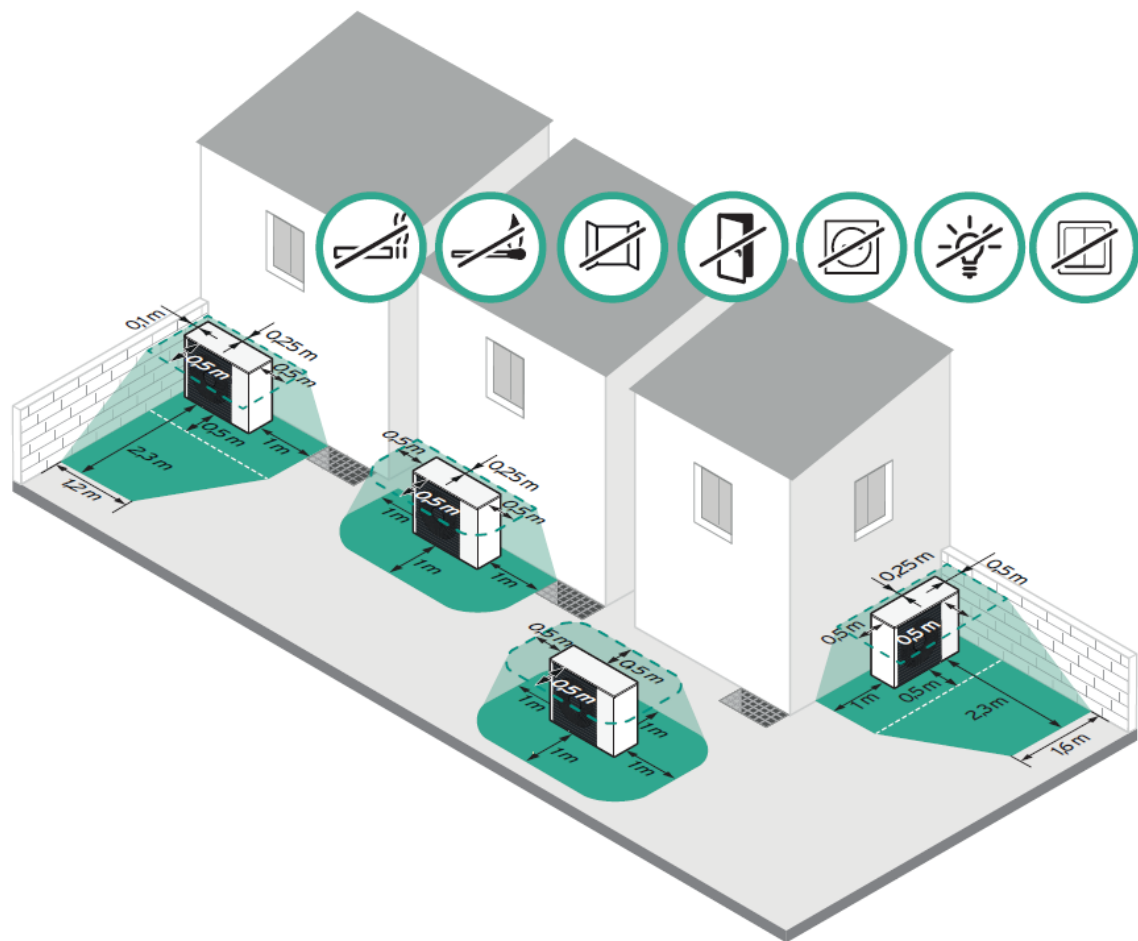
- Időjárás-követő eBUS szabályozó grafikus TFT kijelzővel a hőszivattyú és az ahhoz kapcsolódó rendszer-komponensek hatékony szabályozásához.
- Kizárólag a falra szerelhető
- Páratartalom alapján történő szabályozás

VR 92 távvezérlő csak a VRC 720 rendszerszabályozóhoz

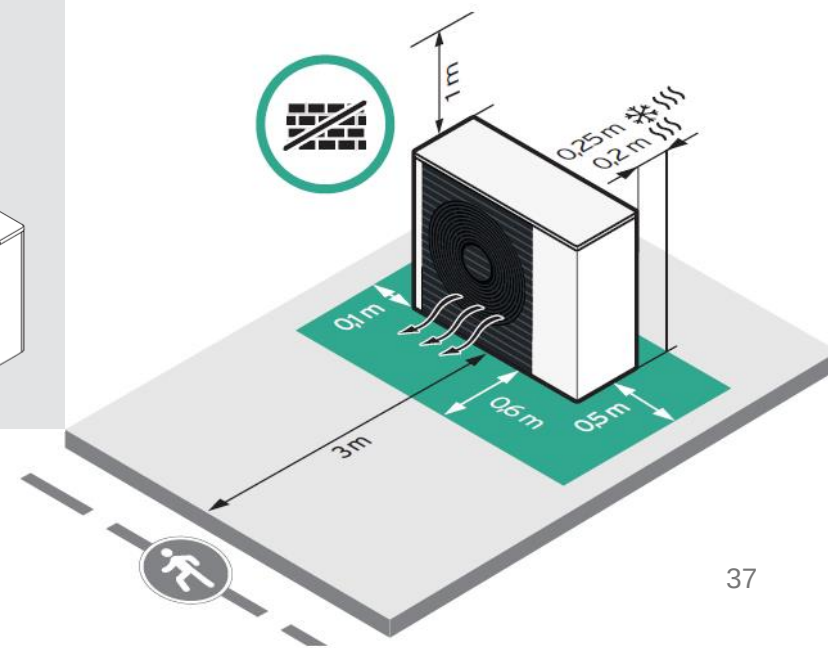
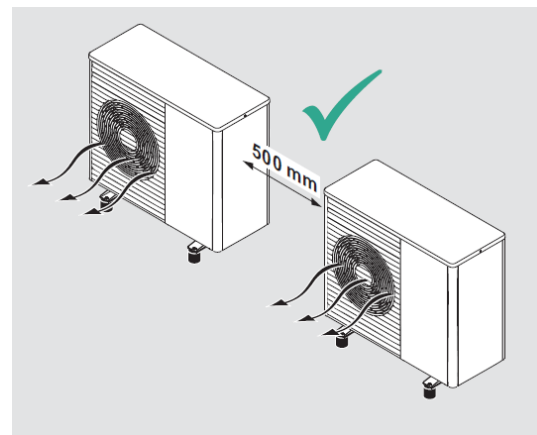
- Távvezérlés helyiség hőmérséklet visszacsatolással
- A kívánt helyiség hőmérséklet beállítása
- Aktív hűtési funkció esetén a helyiség páratartalmának mérése

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Telepítési hely ellenőrzése



1. Nincs nyílászáró az épületbe / csatornába / angolaknába / bármely egyéb üregekbe
2. Nincs szikraforrás (elektromos dugalj, kapcsoló, lámpa.... grill)
3. Minimum távolságok
4. Vízszintes telepítés
5. Biztonságos és fagymentes kondenzátum elvezetést



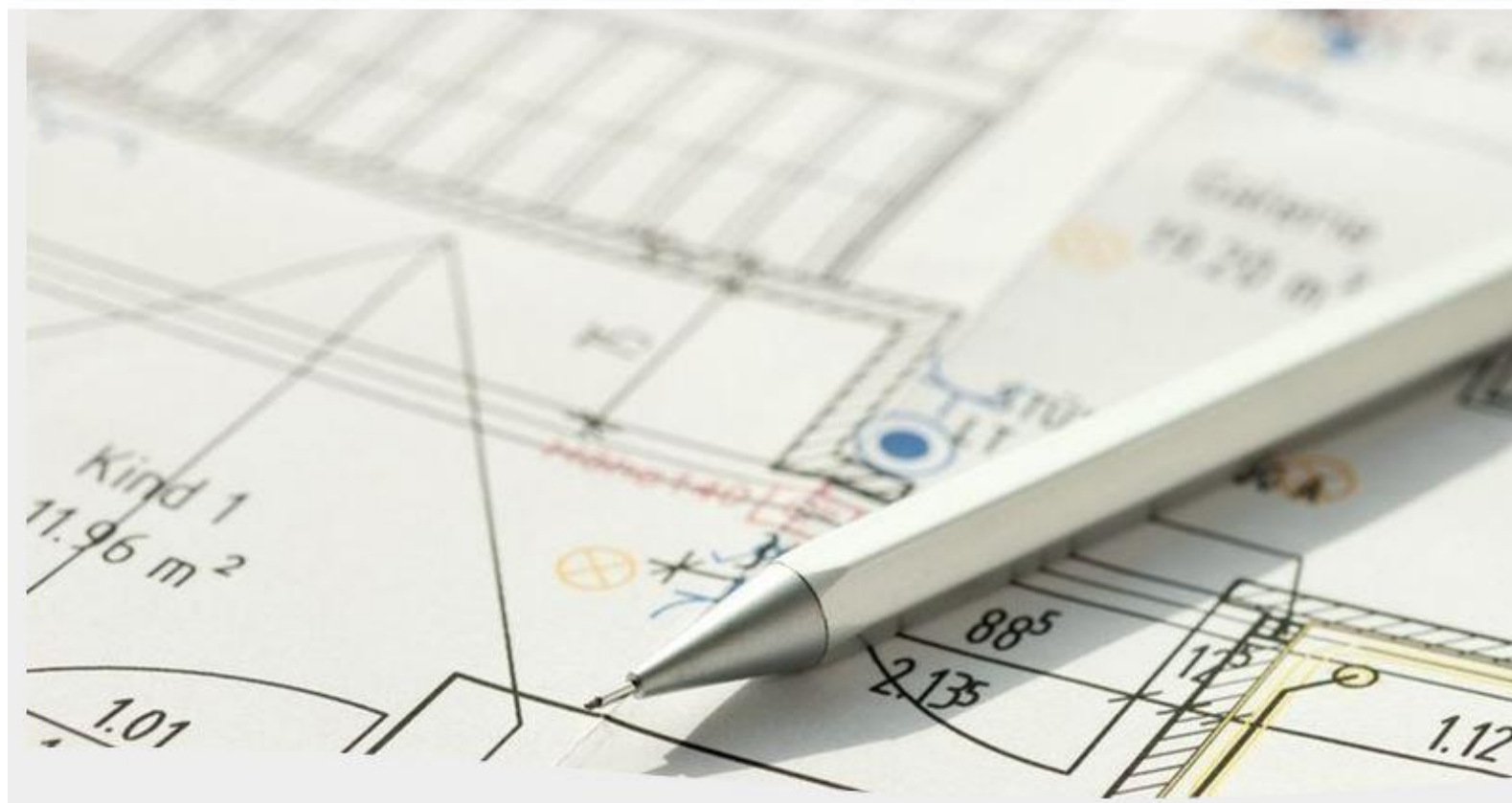
„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Tervező kollégák figyelmébe ajánlom



[Fogyasztók](#) [Szakemberek](#) [Tervezéshez](#) [A Vaillantról](#)

[Tervezői hírek](#) [Rendszersémák](#) [CAD elemtár](#) [ErP](#) [Letölthető anyagok](#) [Kapcsolat](#)



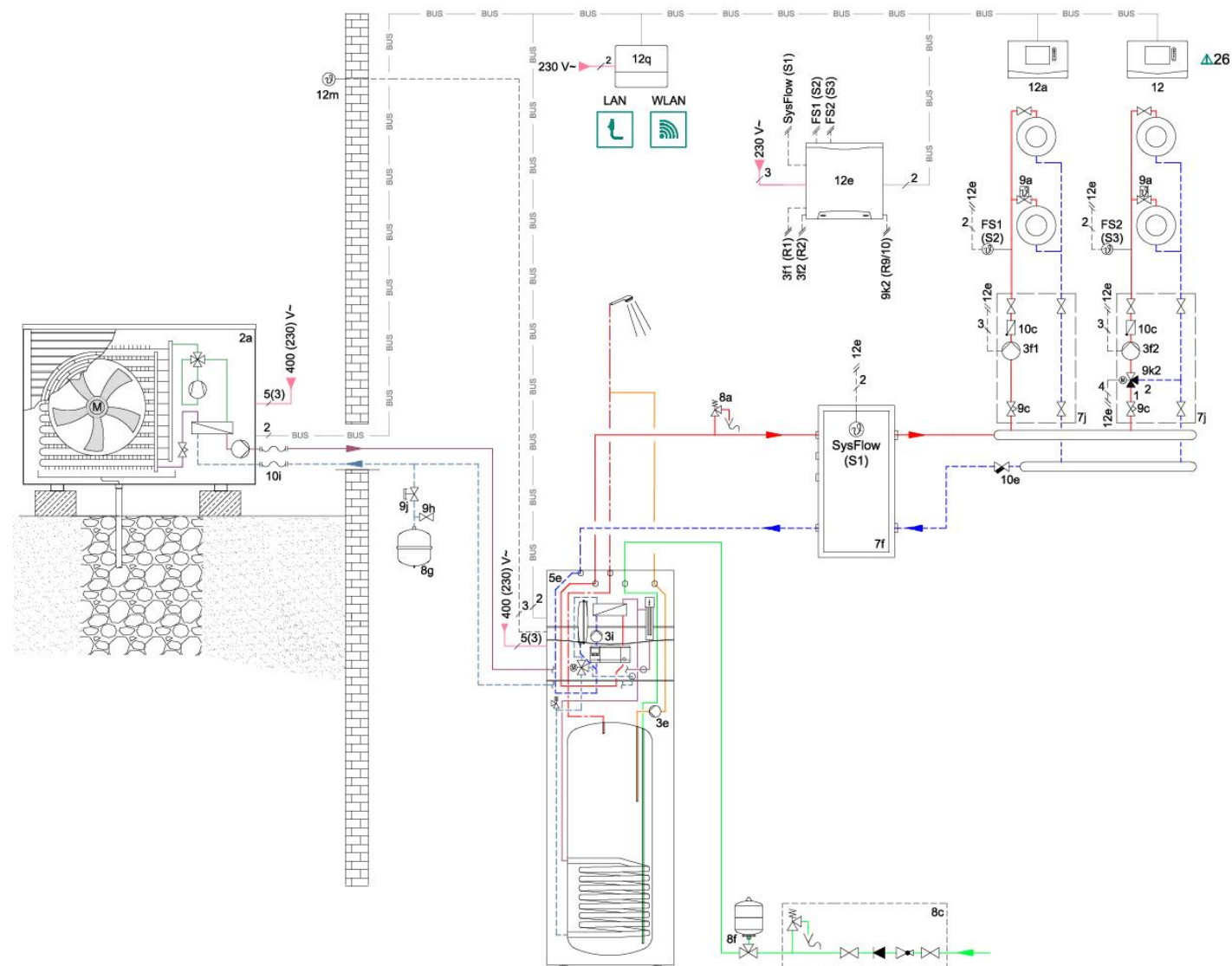
Rendszersémák

Az online adatbázison belül Ön a jóváhagyott rendszerséma minták sokaságához férhet hozzá, amely támogatja a tervezési folyamatot és referenciaként szolgál.

[Tovább a sémákhoz](#)

„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Tervező kollégák figyelmébe ajánlom



Tervező kollégák figyelmébe ajánlom



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Gyors megoldás annak aki „lemarad”

- 2021 július 1-e után megújuló energiaforrások beépítése valamennyi új épületbe
- Jól szigetelt épületben az igények eltolódnak a használati melegvíz termelés felé

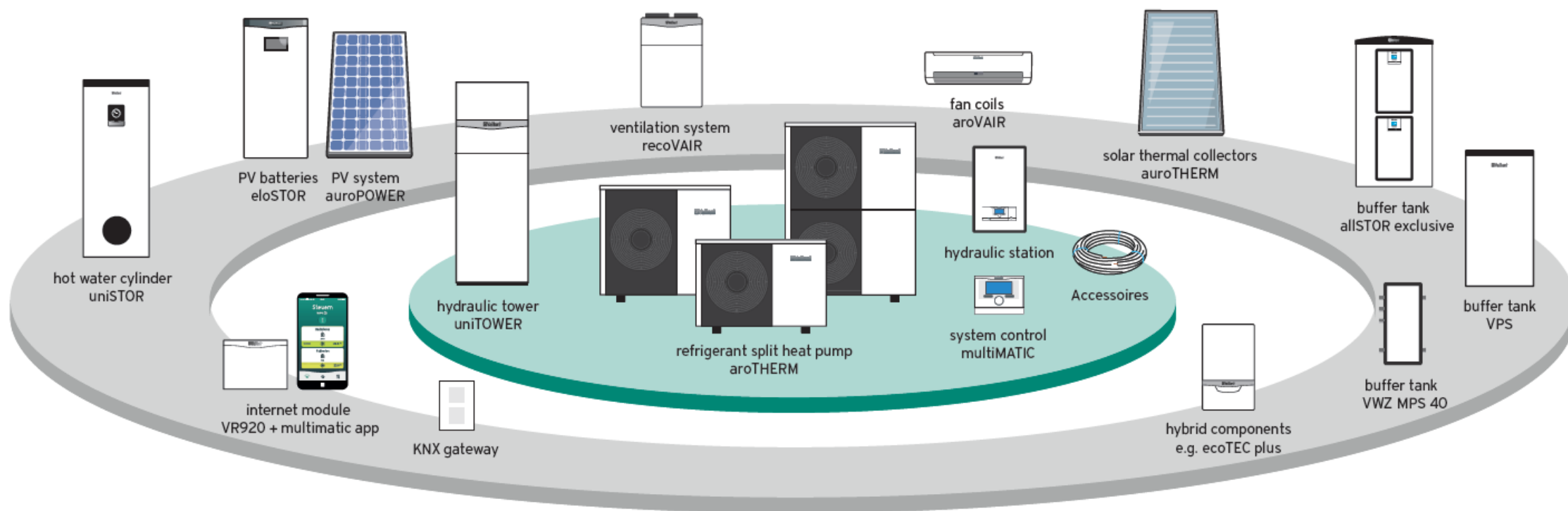
■ Magna Aqua / aroSTOR HMV hőszivattyú

- 200 és 270 literes kivitelben
- Csőspirálos verzióban is
- -7°C-ig hőszivattyús üzem



„Vissza a jövőbe” – a Természetes hűtőközegek (újra)felfedezése

Miért a Vaillant?



Köszönöm szépen a figyelmet!