



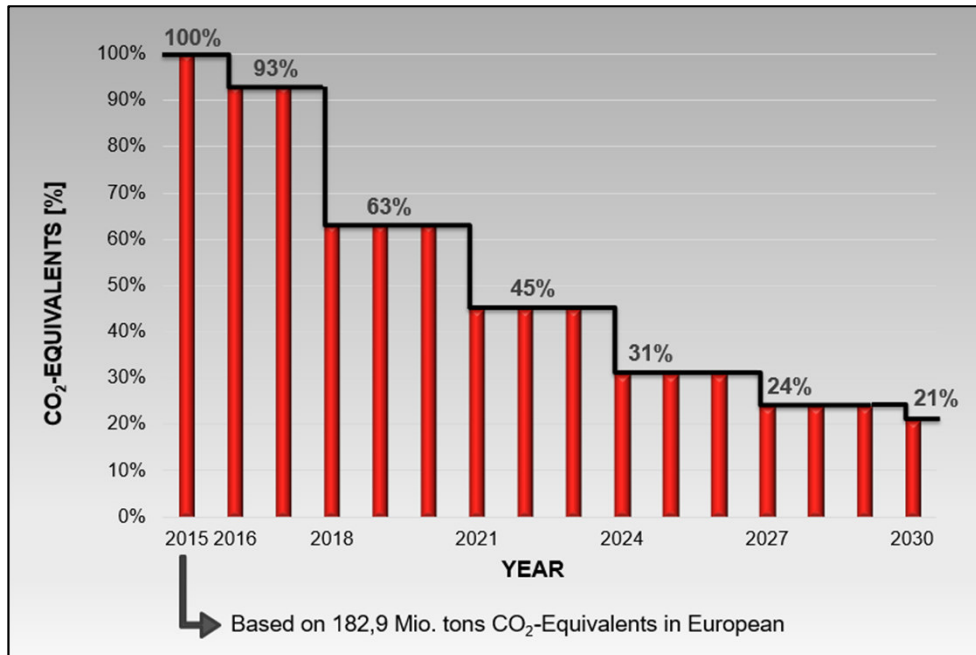
Monitorovanie úniku propánu z chladiaceho a odvetranie z vodného okruhu

Ing. Peter Kuliacek
vedúci oddelenia obnoviteľných zdrojov
+421903221641
peter.kuliacek@carrier.com



F-plyny, ich regulácia a vplyv na trh s tepelnými čerpadlami

Aký ma vplyv GWP na vývoj trhu tep.čerpadiel?



Vplyv postupného znižovania CO₂:

Obmedzenie ekvivalentu CO₂ uvádzaného na trh vedie k prudkému nárastu cien chladiva.

100 % zodpovedá priemernej hodnote GWP približne 2088

21 % zodpovedá priemernej hodnote GWP približne 440

Cieľom pre nás ako výrobcu musí byť ponúknuť portfólio, ktoré má priemernú hodnotu GWP < 440.

→ R410A = 2088

→ R32 = 675 (771)

→ R290 = 3



Smerovanie GWP od roku 2025-2028 pod 750

Prehľad komerčne dostupných chladív

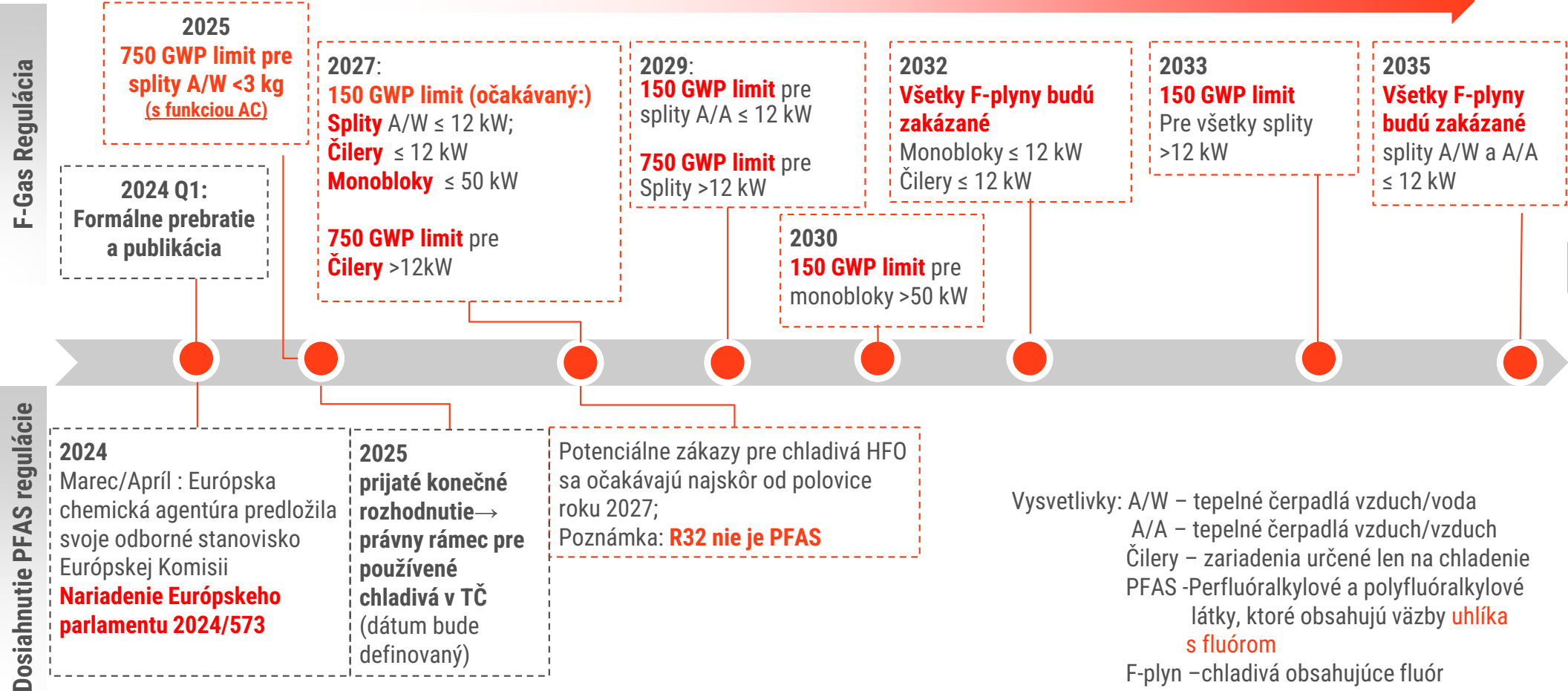
Chladivo	GWP	Bezpečnostná trieda
R134a	1.430	A1
R407C	1.774	A1
R410A	2.088	A1
R404A	3.922	A1
R32	675	A2L
R290 (Propan)	3	A3
R454B	460	A2L
R454C	148	A2L
R717 (Amoniak)	0	B2
R744 (CO2)	1	A1
R-1234ze	7	A2L

Horľavosť	Toxicivita	
	Nízka toxicivita (A)	Vyššia toxicivita (B)
Nehorľavé	A1	B1
Nízka horľavosť	A2L	B2L
Horľavé	A2	B2
Vysoká horľavosť	A3	B3



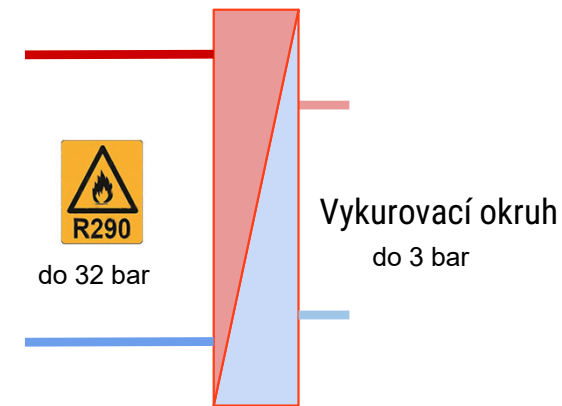
EU regulácia F-plyny a PFAS - chladivá

Zníženie stropu celkovej hodnory GWP → **Zvýšenie cien F-plynov**



Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Popis problému

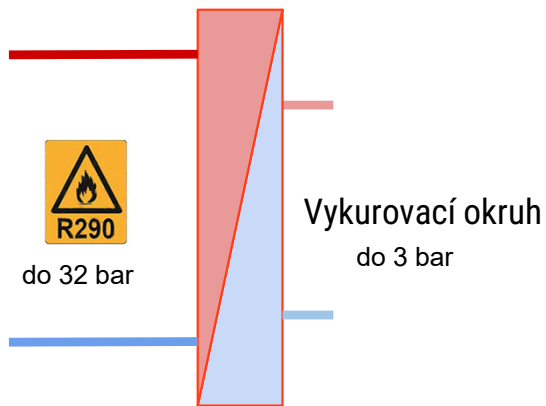


V nových tepelných čerpadlách v monoblokovom prevedení sa počíta s použitím horľavého chladiva (R290 - propán). Základom toho je nahradenie chladív poškodzujúcich klímu chladivami s najnižším možným „potenciálom globálneho otepľovania“ (Low-GWP).

Zaradenie chladiva R290 do bezpečnostnej skupiny A3 si vyžaduje vylepšenú koncepciu bezpečnosti v porovnaní s minulosťou. Požiadavky na takéto zariadenia so sekundárnym okruhom sú popísané v STN EN 60335-2-40. (Informácie o miere úniku v prílohe GG.6)

Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Popis problému



Rozlišujú sa dve udalosti ako základné potenciály nebezpečenstva:

1. Mikrotrhliny v doskovom výmenníku tepla v dôsledku vibrácií alebo čiastočného zamrznutia medzi chladivovým a vykurovacím/chladiacim okruhom. To má za následok postupný vstup chladiva do vykurovacej/chladiacej vody.
2. Doskový výmenník tepla praskne v dôsledku zamrznutia napríklad v dôsledku výpadku prúdu alebo poruchy. To má za následok náhly vstup chladiva do vykurovacej/chladiacej vody a tým aj do objektu.

Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Norma STN EN 60335-2-40 špecifikuje 3 koncepty ochrany pre prípad poškodenia výmenníka :

1) Separátor chladiva / vzduchu



2) Bezpečnostný software



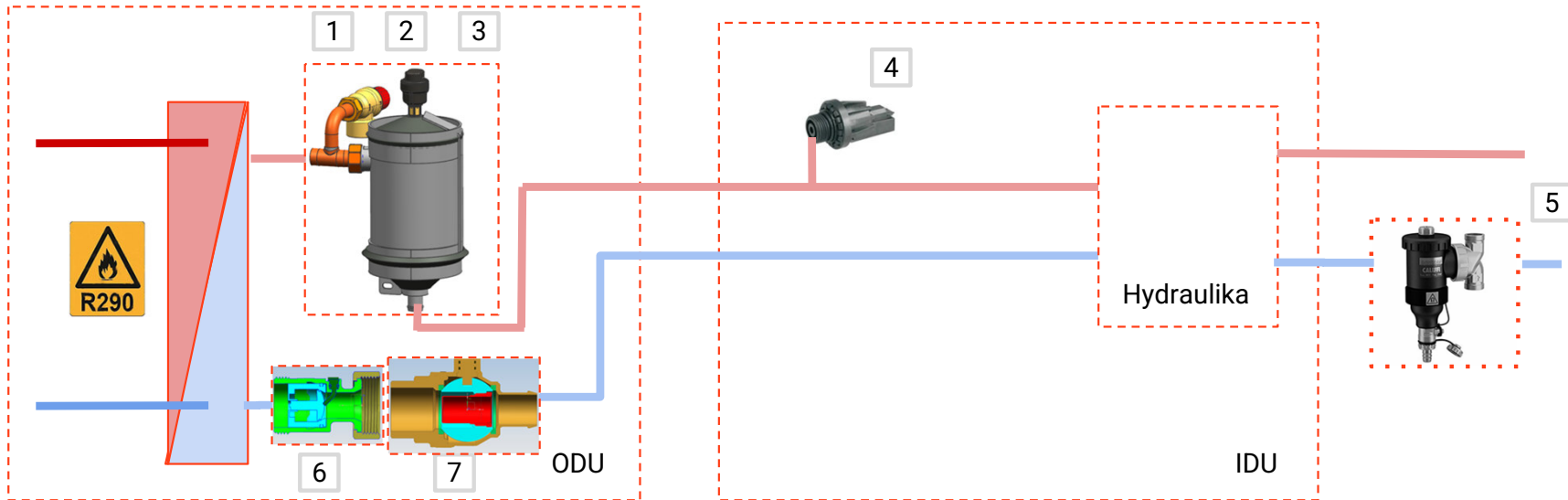
3) Oddelenie systému



Norma STN EN 60335-2-24 + 89 tiež špecifikuje maximálne povolené množstvo chladiva, ktoré sa môže dostať do budovy cez systém:

- 150 g v rodinných domoch
- 1,5 kg vo verejných budovách
- 2,5 kg v komerčných budovách

Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

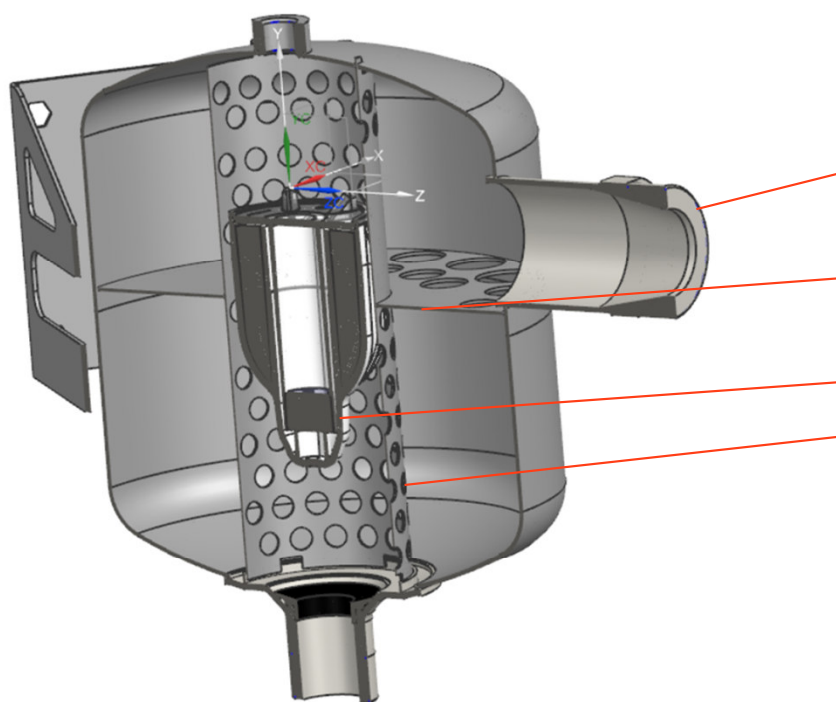


Komponenty:

- 1. Plavákový ventil (Patentová inovácia)
- 2. Poistný ventil
- 3. Automatický separátor propán/vzduch
- 4. Snímač tlaku
- 5. Magnetický odkalovač (voliteľný)
- 6. Spätná klapka
- 7. Filter

Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Plavákový ventil



Odvzdušnenie

Vstup média

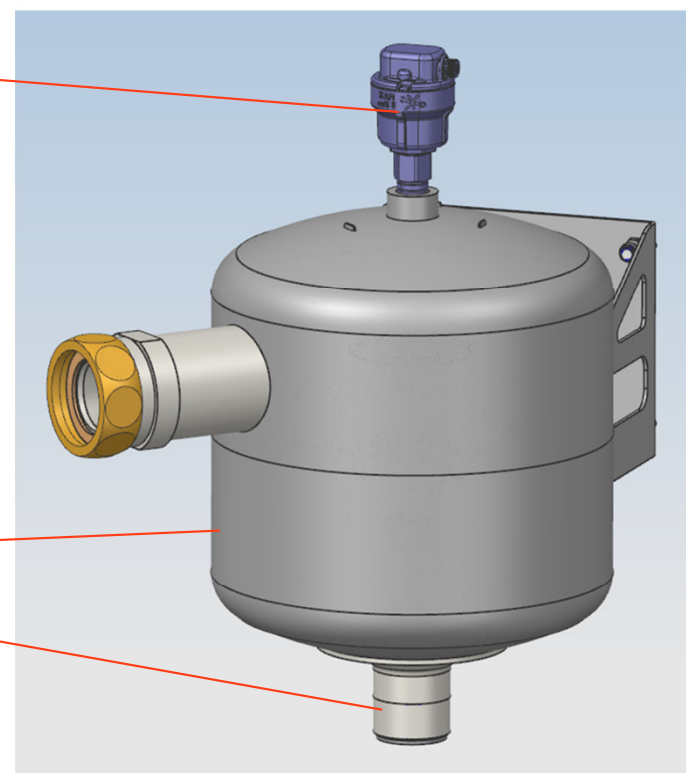
Horizontálna platňa

Plavák

Prepážka

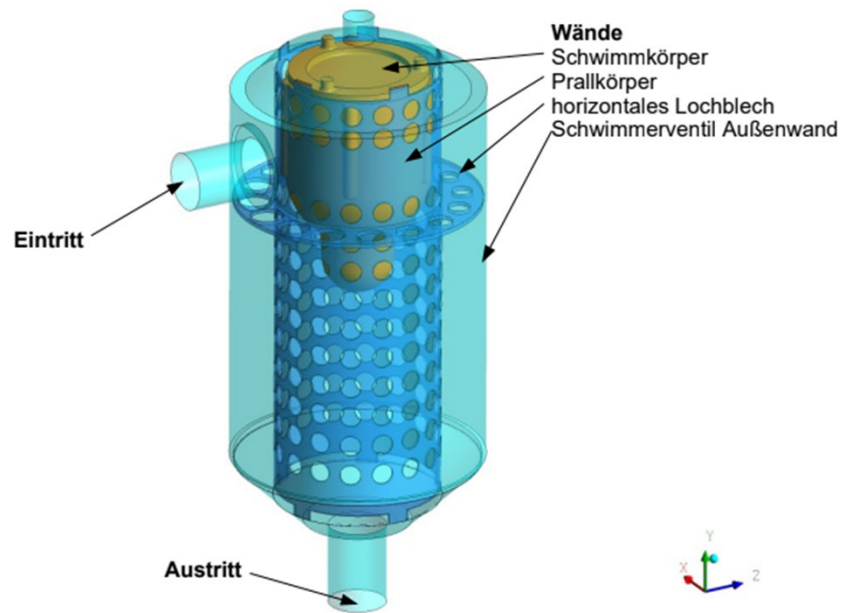
Vonkajšia stena

Výstup média



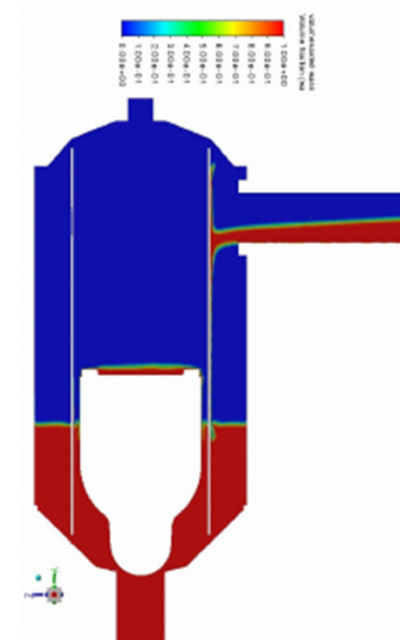
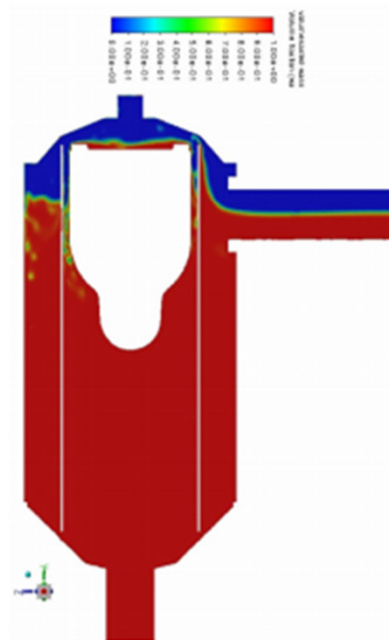
Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Plavákový ventil



Poškodenie chladiaceho okruhu, propán (modrý)
vo vykurovacej/chladiacej vode (červená)

Ventil zabraňuje prenikaniu propánu (modrý) do
budovy cez vykurovaciu/chladiacu vodu (červená)



Bezpečnostný koncept pri propáne R290 (STN EN 60335-2-40)

Plavákový ventil sa stáva štandardom



Únik chladiva do jednotky tep.čerpadla / exteriéru

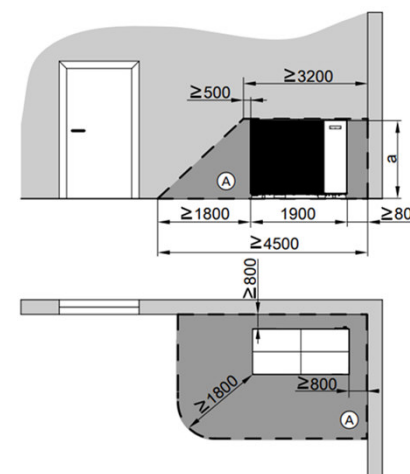
Čo je to ochranné pásmo?

Chladiaci okruh obsahuje chladivo bezpečnostnej triedy A3, preto sa v blízkosti jednotky definuje **ochranné pásmo**.

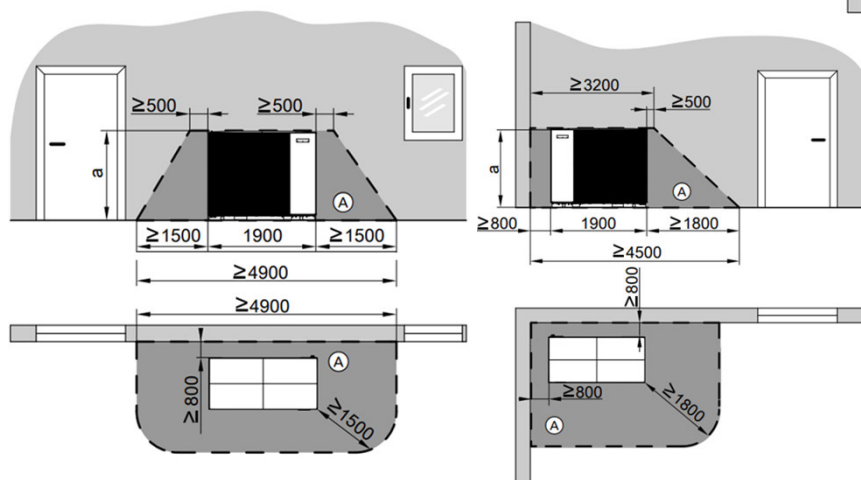
Vo vnútri ochranného pásma **nesmú byť**:

- Stavebné otvory (okná, dvere, šachty...)
- Otvory VZT zariadení
- Šachty a vstupy do verejnej kanalizácie
- Žľaby, kanáliky, strešné vpusty
- Hranice pozemkov, susedné nehnuteľnosti, chodníky a príjazdové cesty
- Elektrické domové prípojky
- Elektrické zariadenia, zásuvky, lampy, vypínače svetiel
- Zariadenia ktoré môžu iskriť
- Predmety s teplotou nad 360 °C

Ochranné pásmo pri osadení v rohu



Ochranné pásmo – osadenie pri fasáde



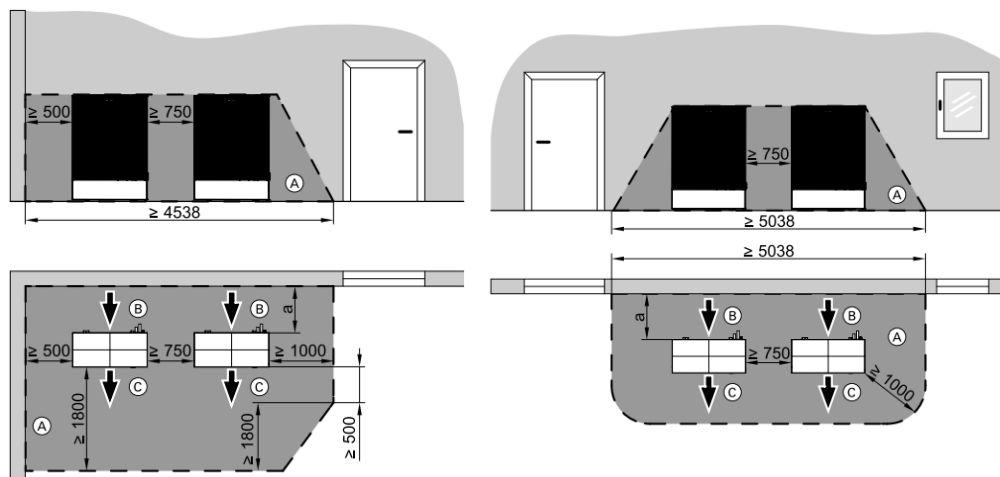
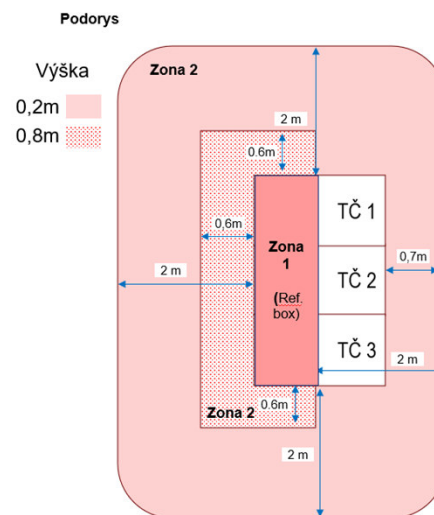
Únik chladiva do jednotky tep.čerpadla / exteriéru

Ochranné pásmo pri inštalácii viacerých jednotiek

Ak sa inštaluje viac zariadení a ochrannom pásme platia nasledovné pravidlá:

- V ochrannom pásme môžu byť inštalované zariadenia rovnakého typu s rovnakým typom chladiva a bezpečnostnej skupiny
- Celkové ochranné pásmo je výsledkom prekrytia všetkých ochranných pásiem

Ochranné pásmo pri osadení viacerých jednotiek

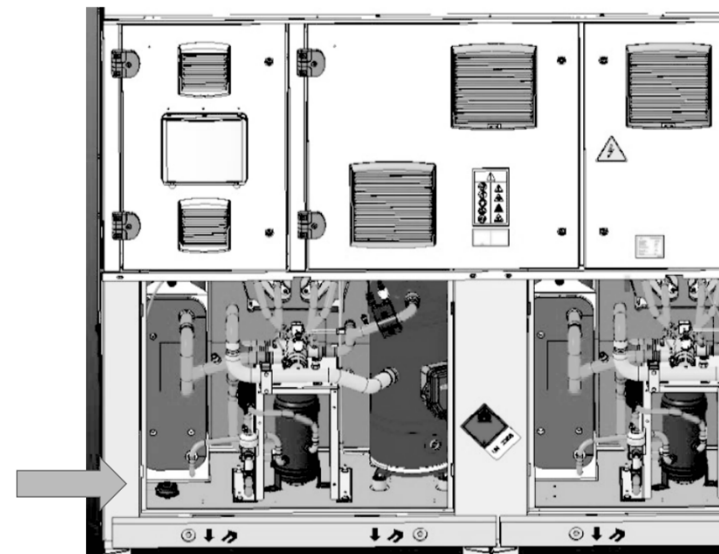


Únik chladiva do jednotky tep.čerpadla / exteriéru

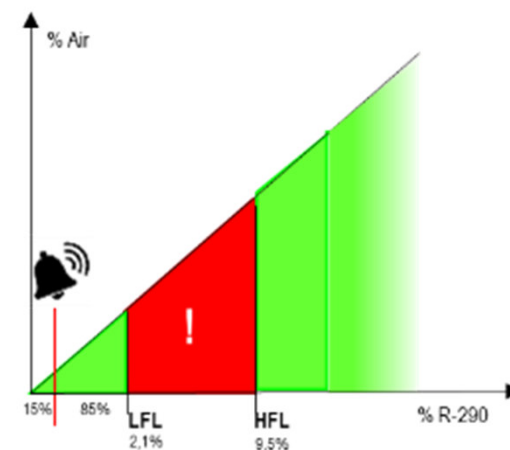
Snímač úniku chladiva

Detektor úniku chladiva s infračervenou technologií :

- Nieje potrebná kalibrácia
- Veľmi rýchla odozva
- Dlhá životnosť (až 15 rokov)



- Aktivácia = Meranie pomeru chladiva v atmosfére nad 20 % dolnej medze horľavosti (LFL) 3360 ppm počas 12 sekúnd
- Toto zodpovedá detekcii úniku 14 g R-290.
- V prípade detekcie úniku - > aktivácia kontaktu alarmu + vypnutie jednotky + maximálne otáčky ventilátorov



Únik chladiva do jednotky tep.čerpadla / exteriéru

Pravidelná kontrola tesnosti



Systém bez detekcie úniku chladiva		Bez kontroly	12 mesiacov	6 mesiacov	3 mesiace
Systém s detekciou úniku chladiva		Bez kontroly	24 mesiacov	12 mesiacov	6 mesiacov
Množstvo chladiva / chlad.okruh (CO ₂ ekvivalent)		< 5 tony	5 ≤ náplň < 50 tons	50 ≤ náplň < 500 tons	náplň > 500 tons*
Náplň chladiva / chladivový okruh (kg)	R32 (GWP 675)	Náplň < 7.4 kg	7.4 ≤ náplň < 74.1 kg	74.1 ≤ náplň < 740.7 kg	náplň > 740.7 kg
	R410A (GWP 2088)	Náplň < 2.4 kg	2.4 ≤ náplň < 23.9 kg	23.9 ≤ náplň < 239.5 kg	náplň > 239.5 kg
	R290 (GWP 0,02)	Žiadne požiadavky na kontrolu tesnosti			





Ďakujem za pozornosť

Ing. Peter Kuliacek
vedúci oddelenia obnoviteľných zdrojov
+421903221641
peter.kuliacek@carrier.com