

# Budoucí vývoj v oblasti chladičů

- Regulace, zákazy a phase-down povedou k tomu, že doposud běžně používaná chladičiv budou nahrazována jinými s nižším GWP.
- Chladičiv s GWP vyšším než 2500 velice rychle zmizí z nabídky prodejců chladičiv.
- Výrobci a dodavatelé zařízení budou hledat řešení s co nejlepším efektem pro zákazníka (GWP, bezpečnost, efektivnost)

# Budoucí vývoj v oblasti chladičů

- S koncem R22 a blížícím se koncem R404A bude stoupat počet tzv. retrofitů – výměny chladičů za jiné, které lépe splňují požadavky aktuální legislativy
- Vzroste počet instalací s obsahem neregulovaných chladičů
- Cena F-plynů poroste díky phase-down, zákazům a možným poplatkům

# Přírodní / neregulovaná chladiva

- Přírodní chladiva mají velmi malý přímý vliv na změnu klimatu, všeobecně tisícinásobně nižší než F-plyny.
- Proto se na ně výše zmíněná regulace nevztahuje
- Přírodní chladiva zahrnují:
- Uhlovodíky (HC látky) - jako propan (R290), propylen (R1270) a isobutan (R600a)
- Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) R744
- Čpavek (NH<sub>3</sub>) R717

# Základní rozdělení chladiv

## Základní rozdělení chladiv podle jejich původu

### • Chladiva přírodní

#### • Anorganická

- - voda (R718)
- - čpavek (R717)
- **HFC)**
- - kysličník uhličitý (R744)

-

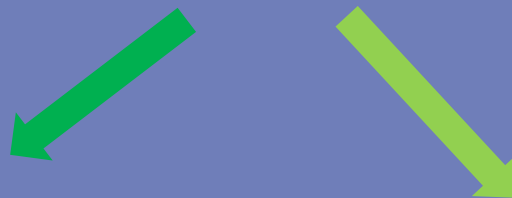
#### • Organické uhlovodíky

Propan (R290)

Propylen (Propene) (R1270)

Isobutan (R600a)

Isopentan (R601a)



### Chladiva syntetická

- chlorované uhlovodíky (CFC)
- fluorované uhlovodíky (HCFC, HFC)
- jiná syntetická chladiva (HFO)  
(HFO = Fluoro-oleofin)



# Bezpečnostní třídy chladiv dle ISO 817 (ASHRAE 34)

	Rychlost hoření	Nízká toxicita	Vysoká toxicita
Nehořlavé		A1	B1
Málo hořlavé	< 10 cm/s	A2L	B2L
Hořlavé	≥ 10 cm/s	A2	B2
Vysoce hořlavé		A3	B3

## Chladiva a jejich rychlost hoření:

A2L R32 – 6,32cm/s, R1234yf – 1,5cm/s

A2 R152a – 23cm/s

A3 R290(propan) – 43cm/s

B2L R 717 (amoniak) – 7,7cm/s



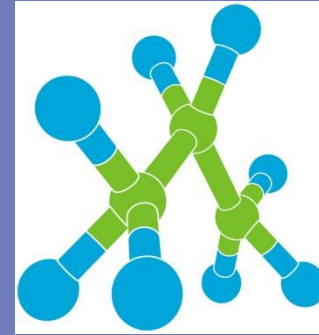
# Zařazení chladiv do bezpečnostních tříd

	1	2L	2	3
A	11, 12, 13, 13B, 22,23,134a, 401A-B-C, 402A-B, 404a,407A,407B,407C,407F 410A-B, 417A,422A-D,437A 500,501,502,503,504,507A, 507B, ..... 744	32 1234yf 1234ze 143a	142b, 152a,406A, 415A,415A,439A, 439A,512A	50,170,290,1150, 1270,600a,601a,429A 430A,431A,432A 433A-C, 435A,436A,441A, 510A,511a E170
B	30,123, 245fa	717		



# Uhlovodíky – HC látky

- Uhlovodíky
- Použití:
- Začaly být používány v devadesátých letech 20. Století
- Domácí chladničky
- Kompaktní komerční systémy jako zmrzlinovače, chladničky lahví a cateringové chladničky
- kompaktní chladiče
- Problémy:
- jsou hořlavé, takže jsou všeobecně limitovány na systémy s malou náplní nebo hermetická zařízení



# Uhlovodíky – HC látky

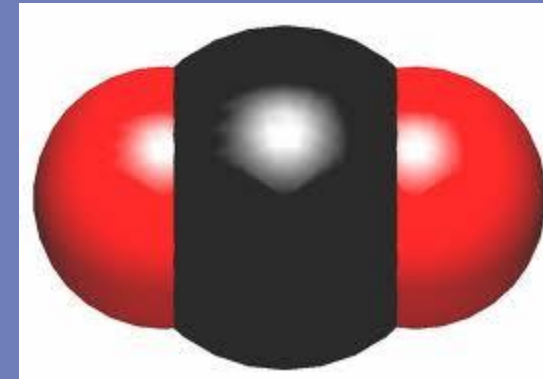
- Uhlovodíková chladiva: R 600 – butan, R 600a – izobutan, R 290 – Propan
- **Bezpečnostní třída A3 – vysoce hořlavé a výbušné !!!**
- Jako alternativy k R12 a R134a v domácím chlazení, R22 nebo R404A v komerčním chlazení.
- Náplň v zařízení limitována normou ČSN EN 378





# Oxid uhličitý – CO<sub>2</sub>

- Oxid uhličitý – R 744
- Použití: v západní Evropě začal být používán v roce 2005
- Alternativa k: R22, R404A, R407, R410
- průmyslové systémy, např. distribuční sklady
- retailové centrální systémy
- chlazení datových center
- tepelná čerpadla
- splitové a VRV / VRF klimatizační systémy
- Integrované systémy jako chladiče lahví a výdejní automaty (ve vývoji)

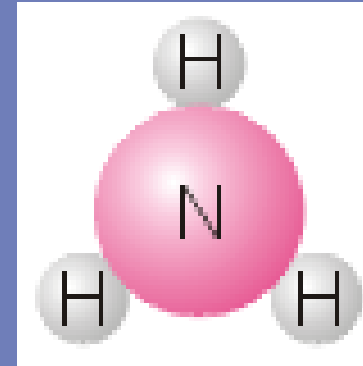


# Oxid uhličitý

- Problémy:
- Bezpečnostní třída A1 = OK
- Vysoké tlaky – až 120 bar
- Při úniku vysoce toxický (při překročení kritického množství)
- Složitý systém návrhu zařízení
- Zvýšené nároky na znalosti návrhářů a mechaniků

# Čpavek – NH<sub>3</sub>

- Čpavek – R 717
- Použití:
- Používá se již 150 let
- Průmyslové chlazení, v poslední době systémy nepřímého čpavkového chlazení
- Alternativa k: R22, R404A



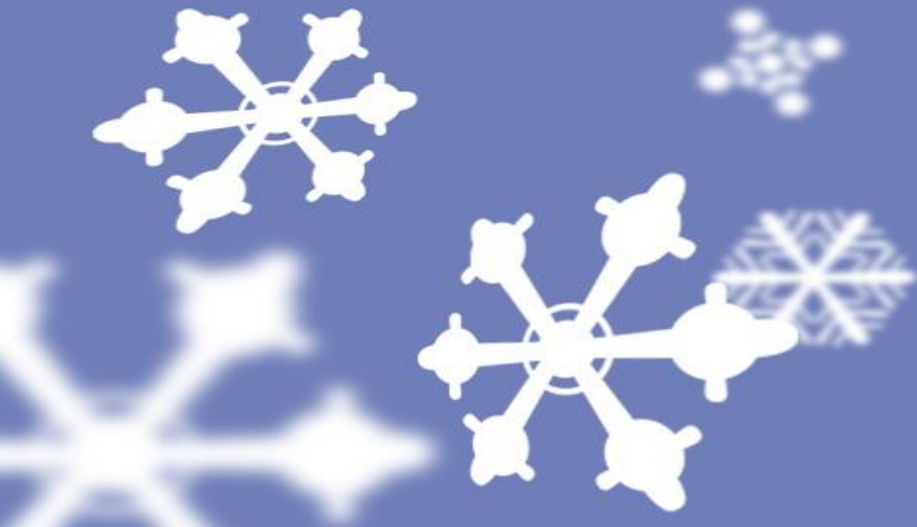
# Čpavek $\text{NH}_3$

- Problémy:
- **Bezpečnostní třída B2 – toxický!!!**
- Specifické nároky na materiál (ne hliník)
- Při úniku silný zápach, plyn má zabarvení

# Chladiva typu HFO

- Nová třída chladiv (po 2010) vznikla zejména jako náhrada R134a pro autoklimatizace.
- Vznikají nové směsi – dnes používané R1234yf a R1234ze
- R1234yf jako alternativa k R134a do klimatizací
- R1234ze jako alternativa k R410 do chillerů

- U R 1234yf je náplň chladiva asi o 5% menší než R134a
- Hodnota GWP = 4 (R134a = 1300), hodnoty tlaků jsou prakticky stejné s R134a
- **Zařazení A2L těžce vznětlivý, ale mírně hořlavý**



# Chladivo R32

- Toto chladivo nepatří do neregulovaných chladiv
- GWP = 675
- Výrobci domácích klimatizací ho nabízejí jako alternativu k R22 a R410. Výhodou je menší náplň v zařízení.
- **Bezpečnostní třída - A2L**

