



## Hydrochlorofluorouhlovodíky (HCFC)

### [Základní informace](#)

### [Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR](#)

### [H- a P-věty](#)

### [Základní charakteristika](#)

### [Použití](#)

### [Zdroje úniků](#)

### [Dopady na životní prostředí](#)

### [Dopady na zdraví člověka, rizika](#)

### [Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí](#)

### [Způsoby zjišťování a měření](#)

### [Informační zdroje](#)

### [Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let \(kg/rok\)](#)

### [Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let](#)

## Základní informace

<b>Pořadové číslo látky v IRZ/E-PRTR</b>	14
<b>Další názvy</b>	„měkké freony“ Mezi hlavní používané HCFC patří: HCFC-22; chlorodifluor-methan; R-22 HCFC-123; 2,2-dichlor-1,1,1-trifluorethan; R-123 HCFC-124; 1-chlor-1,2,2,2-tetrafluorethan; HCFC-141b; 1,1-dichlor-1-fluorethan HCFC-142b; 1-chlor-1,1-difluorethan
<b>Číslo CAS</b>	75–45–6 (HCFC-22) 306–83–2 (HCFC-123) 2837–89–0 (HCFC-124) 1717–00–6 (HCFC-141b) 75–68–3 (HCFC-142b)
<b>Chemický vzorec</b>	molekuly obsahují H, C, F a C

## Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR

Úniky do ovzduší (kg/rok)	1
Úniky do vody (kg/rok)	-
Úniky do půdy (kg/rok)	-
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	-
Přenosy v odpadech (kg/rok)	-
Rizikové složky životního prostředí	ovzduší

## H- a P-věty\*

Číslo CAS 75-45-6 (HCFC-22)*	
Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
H351 Podezření na vyvolání rakoviny	P201 Před použitím si obstarejte speciální instrukce.
	P202 Nepoužívejte, dokud jste si nepřečetli všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.
	P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.
	P308+P313 PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
Číslo CAS 75-45-6 (HCFC-22), 306-83-2 (HCFC-123), 2837-89-0 (HCFC-124), 1717-00-6 (HCFC-141b), 75-68-3 (HCFC-142b)*	
H420 Poškozuje veřejné zdraví a životní prostředí tím, že ničí ozon ve svrchních vrstvách atmosféry	P502 Informujte se u výrobce nebo dodavatele o regeneraci nebo recyklaci.
Číslo CAS 1717-00-6 (HCFC-141b)*	
H412 Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky	P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
Číslo CAS 75-68-3 (HCFC-142b)*	
H224 Extrémně hořlavá kapalina a páry pokud je bod vzplanutí < 23 °C a počáteční bod varu < 35 °C	P210 Chraňte před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným ohněm a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření. P233 Uchovávejte obal těsně uzavřený. P240 Uzemněte obal a odběrové zařízení.
H225 Vysoce hořlavá kapalina a páry pokud je bod vzplanutí < 23 °C a počáteční bod varu > 35 °C	P241 Používejte elektrické/ventilační/osvětlovací/.../zařízení do výbušného prostředí. P242 Používejte pouze nářadí z nejspíšícího kovu. P243 Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny. P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný

H226 Hořlavá kapalina a páry  
pokud je bod vzplanutí > 23 °C

oděv/ochranné brýle/obličejový štít.  
P303+P361+P353 PŘI STYKU S KŮŽÍ (nebo s vlasy):  
Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě  
svlékněte.  
Opláchněte kůži vodou/osprchujte.  
P403+P235 Skladujte na dobře větraném místě.  
Uchovávejte v chladu.

\* Indexové číslo, harmonizovaná klasifikace dle přílohy VI, nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, ve znění pozdějších předpisů.

## Základní charakteristika

Hydrochlorofluorouhlovodíky (HCFC) jsou skupina látek vyznačující se tím, že obsahují uhlík, vodík, chlor a fluor. Odvozují se nahrazením několika atomů vodíku v molekule uhlovodíku atomy chloru či fluoru. Za normálních podmínek se jedná o plynné (HCFC-22; HCFC-124) nebo nízkovroucí kapalné (HCFC-123; HCFC-141b; HCFC-142b) látky bez barvy, s mírným zápachem podobným etheru, které jsou chemicky jen málo reaktivní a převážně nehořlavé. Jsou to umělé látky, které nikde v přírodě nevznikají. Začaly být používány jako náhrada za chlorofluorouhlovodíky (CFC, podobné látky, avšak bez vodíkových atomů v molekule). Jejich dopady na životní prostředí jsou sice méně závažné než u CFC, avšak jejich použití rovněž ustoupí a budou nahrazeny HFC či PFC (obsahujícími pouze fluor). Látek ze skupiny hydrochlorofluorouhlovodíků lze odvodit celou řadu, avšak prakticky se používají především konkrétní látky uvedené v hlavní tabulce. Pro tuto skupinu látek se rovněž vžil název „měkké freony“.

## Použití

Hlavní oblast použití nacházejí hydrochlorofluorouhlovodíky jako chladicí náplně v chladírenských a klimatizačních zařízeních. Dále jsou používány jako hnací plyny v průmyslových aerosolech (sprejích). Využívány jsou rovněž k vyfukování pěnových hmot, například pro stavební práce nebo balení zboží a potravin a jako složka hasících prostředků. V malé míře jsou využívány i jako speciální rozpouštědla. Konkrétní údaje o nejčastějším použití jednotlivých látek ze skupiny hydrochlorofluorouhlovodíků jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Nejčastější použití jednotlivých látek ze skupiny hydrochlorofluorouhlovodíků

HCFC	Nejčastější použití
HCFC-22	chladicí náplň, pěnicí složka pro výrobu polyuretanových pěn a vytlačovaných polystyrénových pěn
HCFC-123	náplň velkých chladících a mrazících zařízení, hasivo
HCFC-124	chladicí náplň pro speciální účely, hasivo
HCFC-141b	pěnicí složka pro výrobu polyuretanových

	a fenolových pěn, rozpouštědlo
HCFC-142b	pěnící složka pro výrobu polyuretanových pěn a vytlačovaných polystyrénových pěn

### Zdroje úniků

Emise hydrochlorofluorouhlovodíků přímo pocházejí z oblastí jejich použití uvedených v minulé kapitole. Hlavní zdroje emisí fluorovaných uhlovodíků jsou shrnuty v následujícím výčtu:

- Výroba hydrochlorofluorouhlovodíků;
- Plnění a úniky náplní chladících a klimatizačních zařízení;
- Zneškodňování vyřazených chladících a klimatizačních zařízení;
- Používání aerosolů (sprejů) a inhalátorů s hydrochlorofluorouhlovodíky jako hnacími plyny;
- Hašení, využití ve speciálních případech jako rozpouštědla a výroba průmyslových pěn (spíše málo významné zdroje).

### Dopady na životní prostředí

Hydrochlorofluorouhlovodíky vykazují v atmosféře vlastnosti skleníkových plynů i látek poškozujících ozónovou vrstvu Země (díky chloru přítomnému v molekule). Jejich životnost v atmosféře je sice podstatně kratší než u chlorofluorouhlovodíků (CFC), avšak i tak je počítána na nižší desítky let, což je doba dostatečně dlouhá na to, aby dospěly až do stratosféry, kde potom chlor rozkládá ozon v ozonové vrstvě Země.

Potenciál hydrochlorofluorouhlovodíků přispívá k intenzifikaci skleníkového efektu (tedy schopnost molekul absorbovat unikající infračervené záření zemského povrchu) je ve srovnání s nejméně diskutovaným oxidem uhličitým zhruba 700–1 900 x vyšší.

### Dopady na zdraví člověka, rizika

Expozice zvýšeným koncentracím některých hydrochlorofluorouhlovodíků může ovlivnit mozkovou a srdeční činnost. Vyskytovat se mohou rovněž změny na pokožce, potíže se slinivkou břišní a poškození jater a ledvin. Běžné koncentrace v prostředí jsou však natolik nízké, že prakticky žádná zdravotní rizika nepředstavují.

V České republice platí pro koncentrace hydrochlorofluorouhlovodíků následující limity v ovzduší pracovišť: pro chlordifluormethan PEL – 3 600 mg.m<sup>-3</sup>; pro dichlorfluormethan PEL – 40 mg.m<sup>-3</sup>, NPK – P – 80 mg.m<sup>-3</sup>.

### Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Hydrochlorofluorouhlovodíky jsou pro životní prostředí problematické především díky svému příspěvku k intenzifikaci skleníkového efektu a k poškozování ozonové vrstvy Země.

## Způsoby zjišťování a měření

Při výrobě lze ztráty emisemi vypočítat z bilance objemu vstupních surovin a produktu. V rámci jejich využití je možné se opřít o údaje typu množství chladicí náplně v zařízení nebo náplň hnacího plynu a poté odhadnout úbytek.

Ke stanovení koncentrace hydrochlorofluorouhlovodíků je možné využít metody plynové chromatografie s detektorem ECD nebo hmotnostním spektrometrem. Dále je možné využít infračervenou absorpční spektrometrii. Stanovení nepatří mezi nejběžnější analýzy, zejména již odběr vzorku k analýze je poměrně speciální záležitost. Případné měření je třeba konzultovat buď se specializovanými pracovišti, nebo špičkovými komerčními laboratořemi.

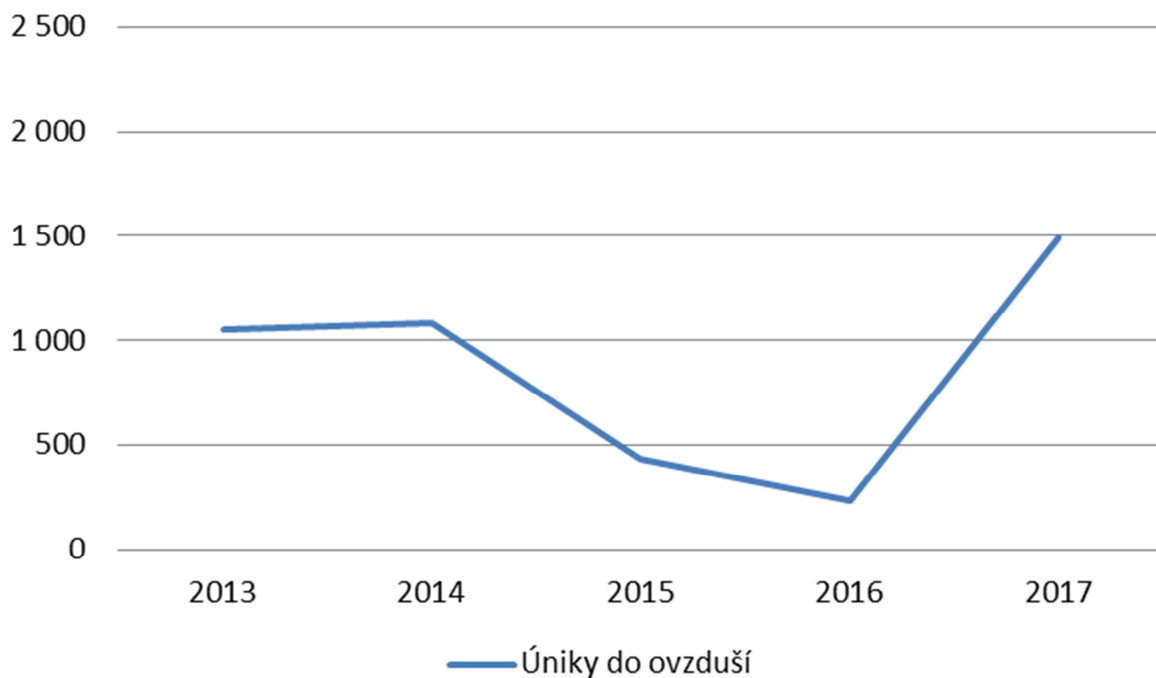
Ohlašovací práh 1 kg za rok si lze představit jako objem kapalných hydrochlorofluorouhlovodíků přibližně 800 ml, protože jejich hustota je větší než  $1\,000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

## Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, [https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9\\_plyny](https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9_plyny); <https://en.wikipedia.org/wiki/Chlorofluorocarbon>
- European Fluorocarbons Technical Committee, <https://www.fluorocarbons.org/>
- Environment Agency, [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110313212220tf\\_/http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/684.aspx](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110313212220tf_/http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/684.aspx)
- VanLoon G.W., Duffy S.J.: Environmental Chemistry a Global Perspective, Oxford University Press, 2005
- Encyklopedie Britannica, <https://www.britannica.com/science/chlorofluorocarbon>



Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let (kg/rok)



Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

