

[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

Pořadové číslo látky v IRZ/E-PRTR	15
Další názvy	<p>„tvrdé freony“ nejvýz-namnější zástupci skupiny:</p> <p>Freon 13; chlortrifluormethan; R-13; CFC-13</p> <p>Freon 12; dichlordifluormethan; CFC-12; R-12</p> <p>Freon 11; trichlorfluormethan; CFC-11; R-11</p> <p>Freon 112; 1,1,2,2-tetrachlor-1,2-difluor-ethan; R-112; CFC – 112</p> <p>Freon 112a; 1,1,1,2-tetrachlor-2,2-difluor-ethan; R-122a; CFC – 112a</p> <p>Freon 113; 1,1,2-trichlor-1,2,2-trifluorethan; CFC – 113</p> <p>Freon 113a; 1,1,1-trichlor-2,2,2-trifluorethan; CFC – 113a; freon ft</p> <p>Freon 114; 1,2-dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan; CFC – 114</p> <p>Freon 114a; 1,1-dichlor-1,2,2,2-tetrafluor-ethan; CFC – 114a</p>

	Freon 115; chlorpentafluorethan; CFC – 115; R-115
Číslo CAS	EDF-079 (chlorofluorouhlovodíky) 75–72–9 (Freon-13) 75–71–8 (Freon 12) 75–69–4 (Freon 11) 76–12–0 (Freon 112) 76–11–9 (Freon 112a) 28605–74–5 (tetrachlordifluorethan bez rozlišení polohy substituentů) 76–13–1 (Freon 113) 354–58–5 (Freon – 113a) 26523–64–8 (trichlortrifluorethan bez rozlišení polohy substituentů) 76–14–2 (Freon 114) 374–07–2 (Freon 114a) 1320–37–2 (dichlortetrafluorethan bez rozlišení polohy substituentů) 76–15–3 (Freon 115)
Chemický vzorec	molekuly obsahují atomy C, Cl a F

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 75-72-9 (Freon-13); 75-71-8 (Freon 12); 76-11-9 (Freon 112a); 76-14-2 (Freon 114); 76-13-1 (Freon 113); 354-58-5 (Freon - 113a); 76-15-3 (Freon 115)*	
Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
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.

* 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.

Číslo CAS 75-69-4 (Freon 11)*	
Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
H319 Způsobuje vážné podráždění očí	P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít. P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny, a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. P337+P313 Přetrvává-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
H315 Dráždí kůži	P332+P313 Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření. P362+P364 Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím vyperte.
H335 Může způsobit poškození orgánů	P261 Zamezte vdechování prachu/dýmu/plynu/mlhy/par/aerosolů. P271 Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách. P304+P340 PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste osobu na čerstvý vzduch a ponechte ji v poloze usnadňující dýchání. P312 Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO /lékaře/...

* 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

Chlorofluorouhlovodíky (CFC) jsou skupina látek vyznačující se tím, že obsahují uhlík, chlor a fluor. Odvozují se nahrazením atomů vodíku v molekule uhlovodíku atomy chloru či fluoru. Jako „freony“ jsou označovány především sloučeniny odvozené od methanu a ethanu (tzn. s obsahem 1 až 2 atomů uhlíku). Za normálních podmínek se jedná o plynné nebo nízkovroucí kapalné inertní látky bez barvy a buď bez zápachu, nebo jen s mírným éterickým zápachem. Pokud jsou kapalné, jejich hustota je asi 1,3 – 1,5 x vyšší než hustota vody. V plynném stavu mají hustotu jen o málo vyšší než vzduch. Jsou velmi málo rozpustné ve vodě (maximálně stovky mg.l⁻¹). Vžil se pro ně název „tvrdé freony“.

Jedná se o umělé látky, které nikde v přírodě nevznikají. Jejich vlastnosti z nich činí vhodné látky pro využití v chladicích zařízeních. Byly vyvinuty ve 30. letech 20. století jako náhrada za amoniak a oxid siřičitý, což byla v této době běžně využívaná chladiva. V současné době jsou nahrazeny tzv. „měkkými freony“ (hydrochlorofluorouhlovodíky), které však také budou vyloučeny a nahradí je fluorované uhlovodíky (HFC).

Použití

Chlorofluorouhlovodíky se v minulosti používaly jako hnací plyny v aerosolových sprejích a jako náplně v chladících zařízeních a klimatizacích. Využívaly byly i jako nadouvadla při vyfukování pěnových hmot (izolace, pružné pěny, čalounění) a jako rozpouštědla pro čištění mikroprocesorů a dalších elektronických součástek. V současné době jsou výroba a používání chlorofluorouhlovodíků zakázány.

Zdroje úniků

Výroba a používání CFC jsou zakázány. Zdrojem emisí však může být využívání a zneškodňování stávajících výrobků, ve kterých jsou obsaženy. Emise mohou pocházet například ze zpracování vyřazených starých chladících zařízení, sprejů apod.

Lze předpokládat, že se takové výrobky zejména v minulosti ocitly i na skládkách odpadů, které proto mohou rovněž představovat potenciální zdroj emisí.

Dopady na životní prostředí

Chlorofluorouhlovodíky vykazují v atmosféře vlastnosti skleníkových plynů i látek poškozujících ozónovou vrstvu Země. Potenciál chlorofluorouhlovodíků přispívat k intenzifikaci skleníkového efektu (tedy schopnost molekul absorbovat unikající infračervené záření zemského povrchu) je ve srovnání s nejvíce diskutovaným oxidem uhličitým zhruba 5 000 – 10 000 x vyšší (údaje pro CFC-11 a CFC-12). Jejich celkové emitované množství však nebylo a není z tohoto pohledu významné.

Mnohem závažnější je schopnost CFC rozkládat stratosférický ozon. Odhadovaná doba setrvání CFC v atmosféře je velmi dlouhá a je uvedena v tabulce 1. To umožňuje těmto látkám dospět až do stratosféry, kde se chlor přítomný v jejich molekule účastní reakcí rozkládajících stratosférický ozon s velmi vážnými důsledky v podobě zvýšených dávek škodlivého UV záření dopadajícího na zemský povrch. Z uvedených dlouhých životností v atmosféře dále plyne, že emitované CFC, ačkoli jsou již jejich další emise minimalizovány, budou poškozovat ozónovou vrstvu Země ještě velmi dlouhou dobu.

Tabulka 1: Odhadovaná životnost chlorofluorouhlovodíků v atmosféře

Chlorofluorouhlovodík	Životnost v atmosféře [roky]
CFC-11	60
CFC-12	195
CFC-113	101
CFC-114	236
CFC-115	522

Na rozkladu stratosférické ozónové vrstvy Země se CFC podílejí daleko největším dílem ze všech látek s touto vlastností.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Chlorofluorouhlovodíky nepatří mezi zvláště toxické látky. Některé z nich mohou při vdechování nebo potřísnění dráždit dýchací orgány, oči a kůži. Při expozicích vysokým koncentracím CFC může docházet k ovlivnění centrální nervové soustavy a srdeční činnosti. V extrémních případech může dojít i ke smrti zástavou srdce, což však již vyžaduje v podstatě úmyslnou inhalaci. Některé CFC jsou podezřelé z mutagenního působení.

V České republice platí pro koncentrace chlorofluorouhlovodíků následující limity v ovzduší pracovišť:

- pro chlortrifluormethan: PEL – 4 000 mg.m⁻³, NPK – P – 6 000 mg.m⁻³;
- pro dichlordifluormethan: PEL – 3 000 mg.m⁻³, NPK – P – 5 000 mg.m⁻³;
- pro trichlorfluormethan : PEL – 3 000 mg.m⁻³, NPK – P – 4 500 mg.m⁻³;
- pro 1,2-dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan: PEL – 3 000 mg.m⁻³, NPK – P – 5 000 mg.m⁻³.

Při požáru mohou vznikat dráždivé a toxické plyny.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Chlorofluorované uhlovodíky jsou látky, které se nejvyšší mírou podílejí na poškozování ozonové vrstvy Země.

Způsoby zjišťování a měření

Vzhledem k tomu, že se již CFC nesmí používat, lze o emisích uvažovat především při zneškodnění stávajících zařízení. Stanovení emisí ve vzduchu proto zřejmě nebude ve většině případů odůvodněným krokem. Spíše lze vyjít například z náplně zařízení, se kterým je manipulováno.

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

Chlorofluorouhlovodíky jsou látky těžší než vzduch (plyny) či voda (kapaliny). V případě kapalných CFC je hustota přibližně mezi 1 300 a 1 500 kg.m⁻³. Ohlašovacímu prahu proto odpovídá přibližně množství 0,67 l odpařených kapalných CFC.

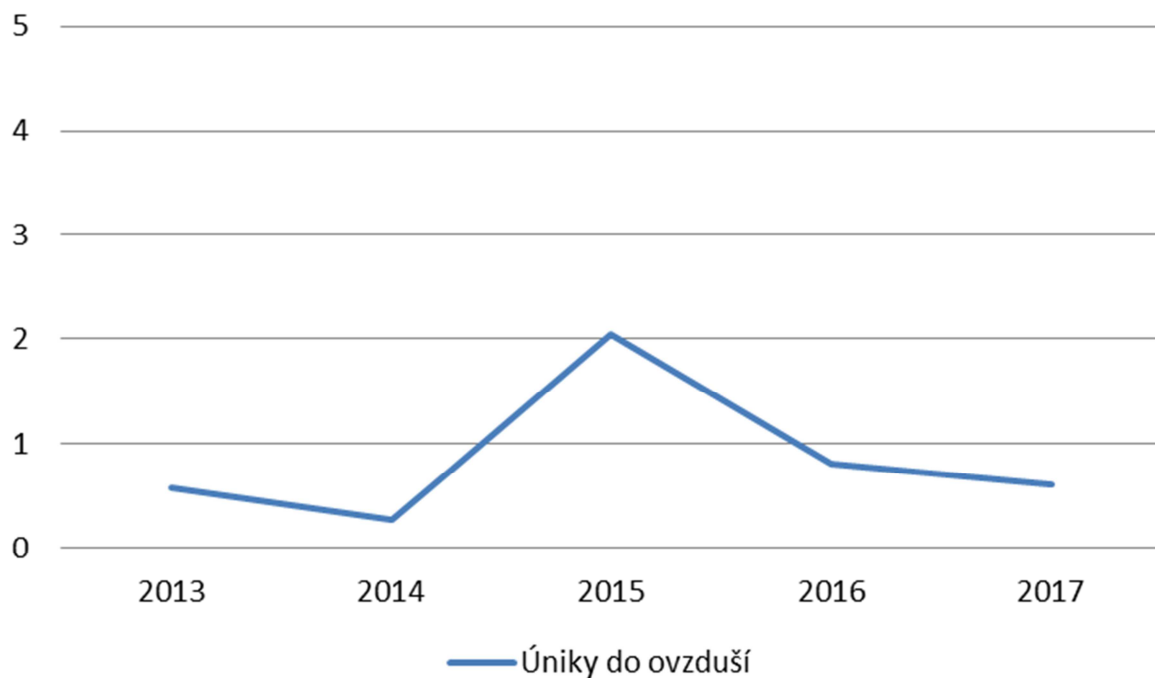
Informační zdroje

- VanLoon G. W., Duffy S. J.: Environmental Chemistry a Global Perspective, Oxford University Press, 2005
- EPA, <https://www.epa.gov/ozone-layer-protection>
- Environment Agency, <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110313212110/http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/304.aspx>

- Encyklopedie Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/CFC>;
https://cs.wikipedia.org/wiki/Chlor-fluorovan%C3%A9_uhlovod%C3%ADky
- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991
- Encyklopedie Britannica, <https://www.britannica.com/science/chlorofluorocarbon>



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



Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

