

# Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost



WP 2.A Kontaminace vodního prostředí  
konference  
Životní prostředí – Prostor pro život  
2. – 3. 11. 2023, NTK Praha

T A  
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou  
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního  
prostředí v rámci **Programu Prostor pro život**.

[www.tacr.cz](http://www.tacr.cz)

[www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

# Výskyt látek PFAS v komunálních a průmyslových odpadních vodách

**Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná  
výzkumná instituce**

# Výskyt látek PFAS v komunálních a průmyslových odpadních vodách

1

Ing. Miroslav Váňa, Ing. Tomáš Mičaník, Ing. Alena Kristová, Bc. Martina Plecítá, Ing. František Sýkora, Ing. Tomáš Sezima, Ph.D.

**Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce**

Prof. RNDr. Tomáš Cajthaml, Ph.D., DSc., Mgr. Jana Málková

**Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy**

# VODNÍ SYSTÉMY A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ V ČR V PODMÍNKÁCH ZMĚNY KLIMATU



Dílčí cíl 4.2. Výzkum možného výskytu per- a polyfluorovaných látek (PFAS)  
v průmyslových odpadních vodách v ČR  
pro odhad ohlašovacího prahu do IRZ

## Hlavní cíle řešení:

- Screening průmyslových odpadních vod (cílená analýza) 30 průmyslových subjektů vybraných kategorií dle zákona č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci (IPPC) a 5 zařízení spadajících do kategorie 6.11 tohoto zákona (průmyslové ČOV).
- Vyhodnocení získaných dat, určení relevantních zástupců PFAS a navržení ohlašovacího prahu pro tyto látky do Integrovaného registru znečišťování (IRZ), novely nařízení vlády č. 145/2008 Sb.

# Seznam látek PFAS

Podle Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 o jakosti vody určené k lidské spotřebě bylo vybráno 20 polyfluorovaných alkylových sloučenin považovaných na úrovni EU za znepokojivé (kvůli možné karcinogenitě, reprotoxicitě).

PFBA (perfluorobutanová kyselina)

PFPeA (perfluoropentanová kyselina)

PFHxA (perfluorohexanová kyselina)

PFHpA (perfluoroheptanová kyselina)

PFOA (perfluoroktanová kyselina)

PFNA (perfluorononanová kyselina)

PFDA (perfluorodekanová kyselina)

PFUdA (perfluoroundekanová kyselina)

PFDoA (perfluorododekanová kyselina)

PFTTrDA (perfluorotridekanová kyselina)

PFBS (perfluorobutansulfonová kyselina)

PFPeS (perfluoropentansulfonová kyselina)

PFHxS (perfluorohexansulfonová kyselina)

PFHpS (perfluoroheptansulfonová kyselina)

PFOS (perfluoroktansulfonová kyselina)

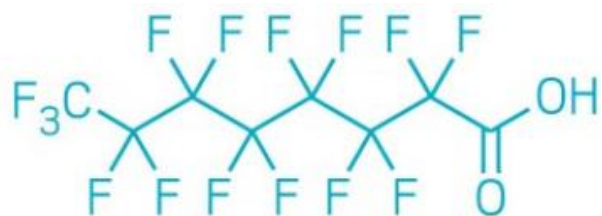
PFNS (perfluorononansulfonová kyselina)

PFDS (perfluorodekansulfonová kyselina)

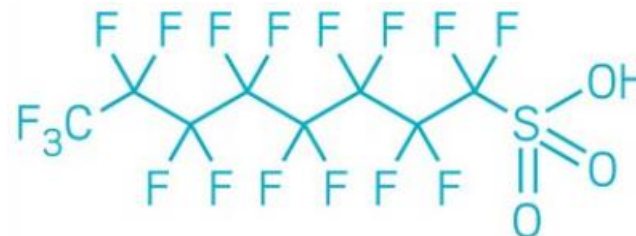
PFUnDS (perfluoroundekansulfonová kyselina)

PFDoS (perfluorododekansulfonová kyselina)

PFTTrDS (perfluorotridekansulfonová kyselina)



PFOA



PFOS

# Relevantní odvětví a produkty s možnou přítomností látek PFAS

Specifické vlastnosti: (A) voděodolnost; (B) nepřipékavost

## Odvětví

Výroba automobilů  
Výroba plastických hmot  
Výroba kosmetických přípravků  
Výroba textilu  
Výroba papíru  
Elektrotechnický průmysl  
Povrchové úpravy  
Výroba barev a laků  
Výroba výbušnin  
Strojírenský průmysl  
Průmyslové ČOV

## Výrobky

Hasební pěny  
Kuchyňské nádobí z teflonu  
Nepromokavé tkaniny (např. Gore-Tex)  
Potravinové obaly  
Kosmetické prostředky  
Nátěrové hmoty  
Nábytek  
Pesticidy



# Ověřované kategorie činností IPPC s možnou přítomností látek PFAS



<b>2.3.a)</b>	Zpracování železných kovů, provoz válcoven za tepla o kapacitě větší než 20 t surové oceli za hodinu.
<b>2.4</b>	Provoz sléváren železných kovů.
<b>2.5.b)</b>	Zpracování neželezných kovů: tavení, včetně slévání slitin, neželezných kovů, včetně přetavovaných produktů a provoz sléváren neželezných kovů.
<b>2.6</b>	Povrchová úprava kovů nebo plastických hmot s použitím elektrolytických nebo chemických postupů.
<b>4.1.b)</b>	Výroba organických chemických látek, jako jsou kyslíkaté deriváty uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice.
<b>4.1.h)</b>	Chemická zařízení na výrobu základních organických chemických látek, jako jsou základní plastické hmoty (syntetická vlákna na bázi polymerů, vlákna na bázi celulózy).
<b>4.5</b>	Výroba farmaceutických produktů, včetně meziproduktů.
<b>5.1.b)</b>	Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů.
<b>5.2.a)</b>	Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu.
<b>6.1.b)</b>	Výroba buničiny, papíru a lepenky.
<b>6.2</b>	Předúprava, operace jako praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií.
<b>6.7</b>	Povrchová úprava látek, předmětů nebo výrobků používající organická rozpouštědla, zejména provádějící apreturu, potiskování, pokovování, odmašťování, nepromokavou úpravu, úpravu rozměrů, barvení, čištění nebo impregnaci.
<b>6.11</b>	Samostatně prováděné čištění odpadních vod, které nejsou městskými odpadními vodami a které jsou vypouštěny zařízením, na které se vztahuje IPPC.

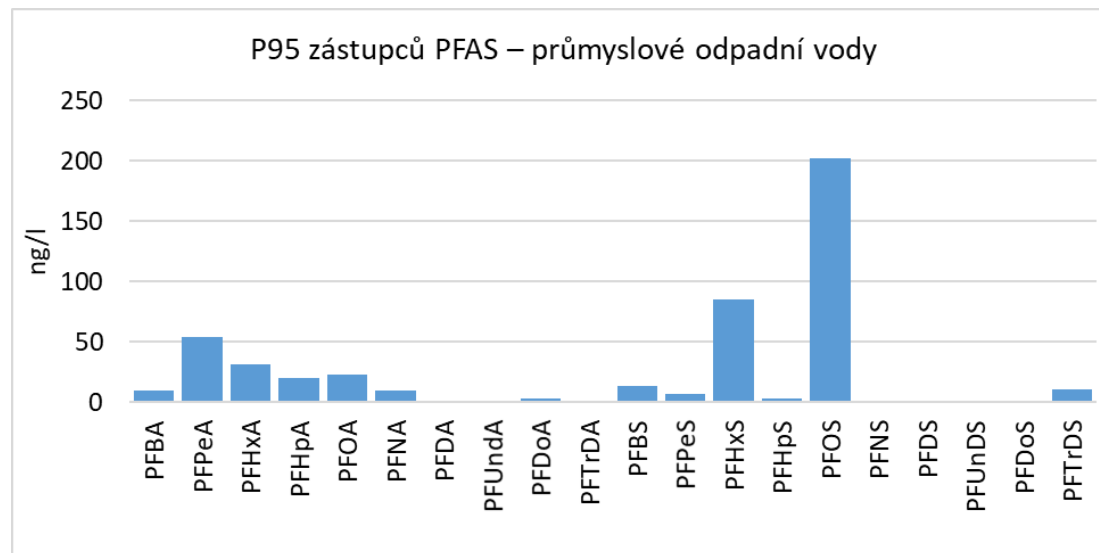




# Relevantní PFAS v průmyslových odpadních vodách

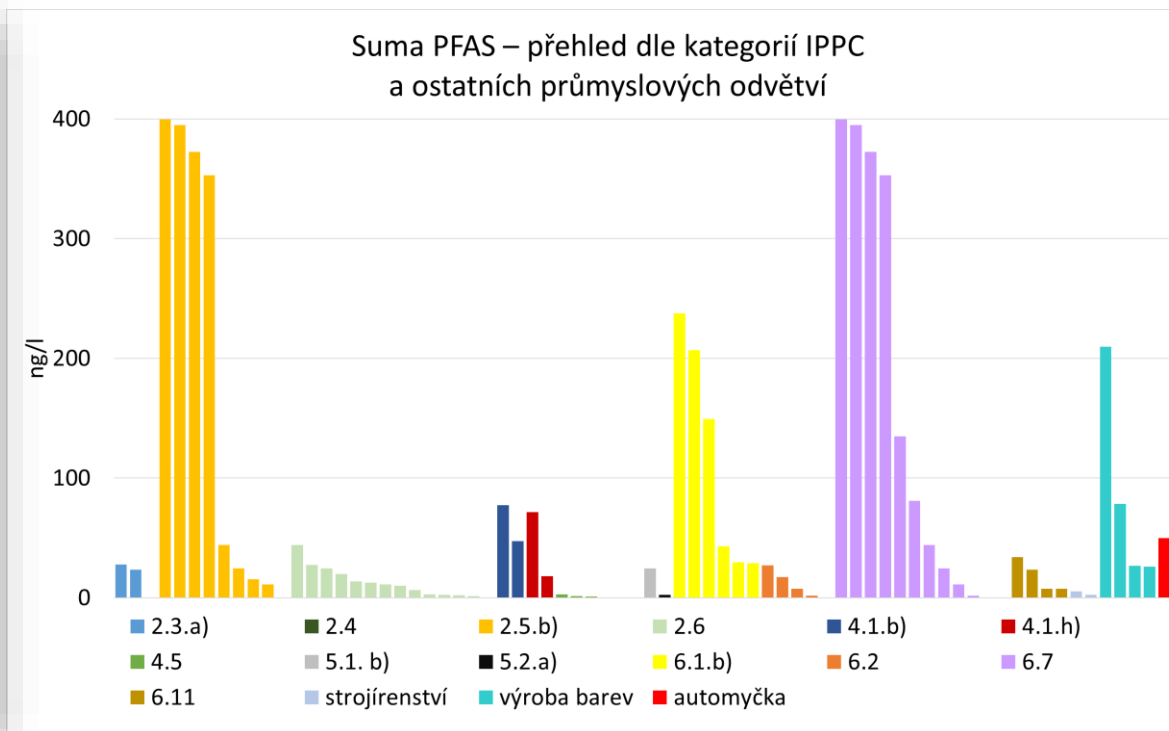


Analýza: VŠCHT Praha, Fakulta potravinářské a biochemické technologie  
Statistické vyhodnocení výskytu látek PFAS z 20 sledovaných zástupců v průmyslových odpadních vodách vyjádřené pomocí koncentrace P95  
(95 % zjištěných koncentrací se nacházelo pod uvedenou hodnotou)



Nejvyšších koncentrací ze sledovaných látek PFAS podle dosavadních výsledků dosahují kyselina perfluoroktansulfonová (PFOS), perfluorohexansulfonová kyselina (PFHxS) a perfluoropentanová (PFPeA).

# Relevantní PFAS v průmyslových odpadních vodách dle kategorií činností



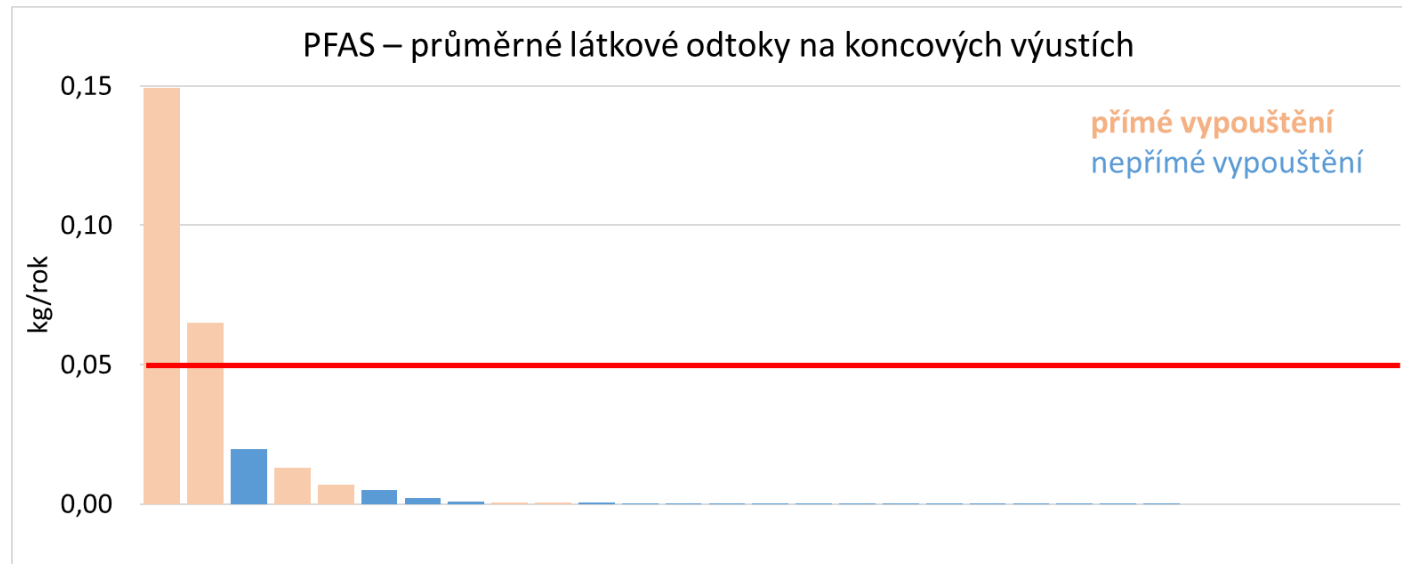
Významné koncentrace:

- 2.5.b) výroba neželezných kovů (pravděpodobně z válcovacích emulzí) a 6.7 povrchová úprava (jedná se o jeden subjekt s více činnostmi IPPC)
- 6.1.b) výroba papíru a lepenky (zpracování sběrového papíru na lepenku)
- výroba rozpouštědlových nátěrových hmot

# Látkový odtok PFAS a návrh ohlašovacího prahu do IRZ



Nařízením vlády č. 137/2023 Sb. (novelizace nařízení vlády č. 145/2008 Sb.) s účinností od 1. 7. 2023 byl stanoven ohlašovací práh pro úniky do vody pro skupinu 20 látek PFAS na **0,05 kg/rok**. Použije se poprvé pro ohlašování do Integrovaného registru znečišťování za rok 2024.



Ohlašovací práh překročily 2 subjekty z 29 ověřených:

- výroba neželezných kovů a povrchová úprava (jeden subjekt, 400 tis. m<sup>3</sup>/rok, 373 ng/l PFAS)
- výroba papíru a lepenky (370 tis. m<sup>3</sup>/rok, 177 ng/l PFAS)

# Koncentrace PFAS v komunálních ČOV



Screening vypouštěných odpadních vod z komunálních ČOV byl řešen v rámci výzkumného centra „Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost“.

Celkem bylo o vzorkováno 23 komunálních ČOV od 30 tis. EO do 500 tis. EO. Odebírány byly 24hodinové slévané vzorky v bezdeštném období.

Velikostní kategorie ČOV (skutečné EO)	Počet
> 500 000	0
> 100 000 a < 500 000	7
> 50 000 a < 100 000	11
> 30 000 a < 50 000	3
< 30 000	2

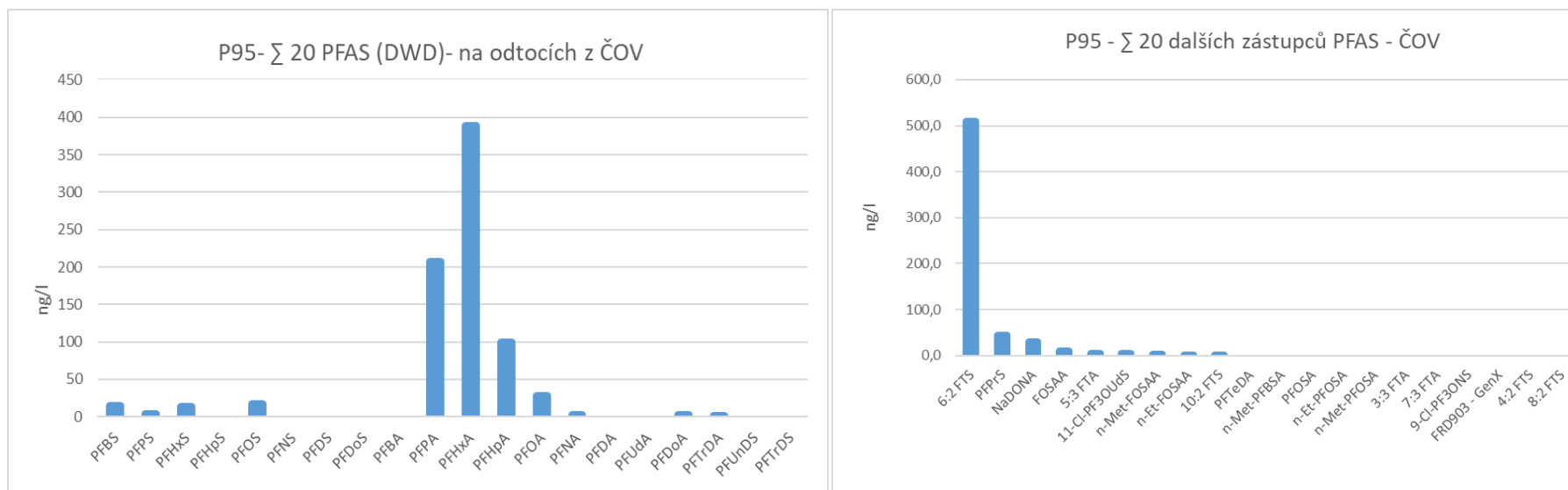


Analytické stanovení: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy; Ústav pro životní prostředí (stanovení 20 PFAS dle DWD + 20 dalších PFAS)

# Koncentrace PFAS v komunálních ČOV

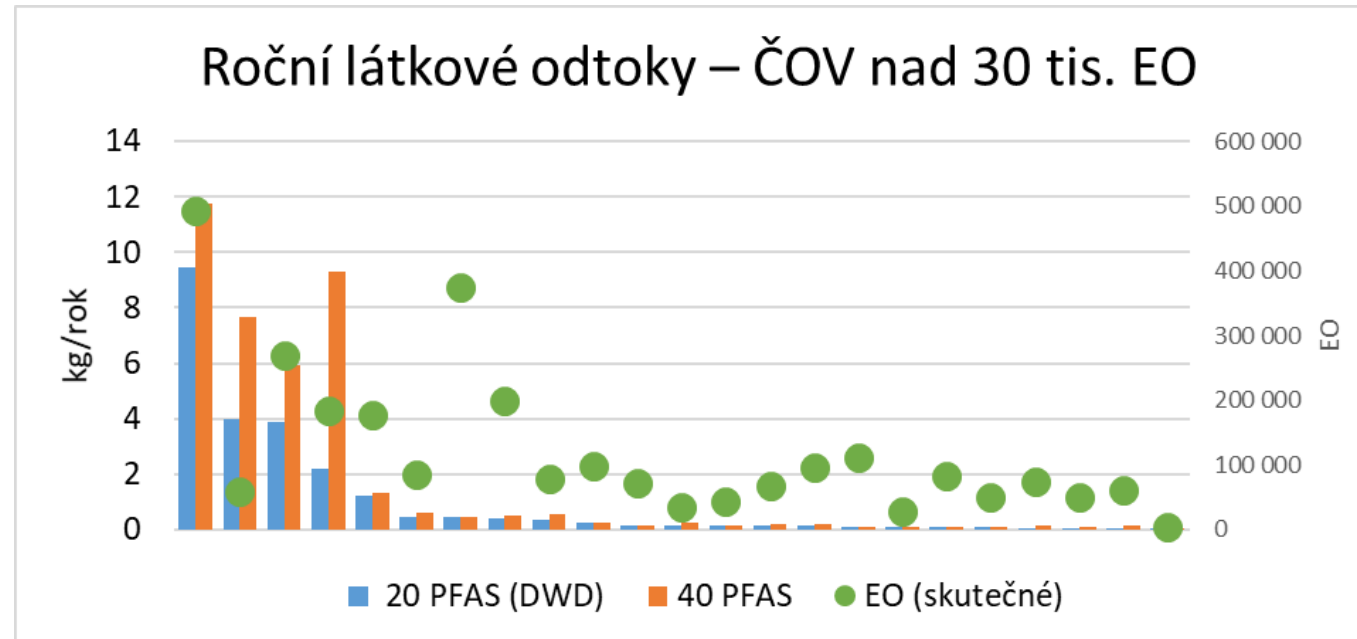


Statistické vyhodnocení výskytu látek PFAS z 40 sledovaných zástupců v odpadních vodách komunálních ČOV vyjádřené pomocí koncentrace P95



Nejvyšších koncentrací ze sledovaných 40 látek PFAS podle dosavadních výsledků dosahují z 20 PFAS (DWD) kyselina perfluorohexanová (PFHxA), perfluoropentanová (PFPeA) a perfluoroheptanová (PFHpA) a u dalších 20 PFAS výrazně převažuje 6:2 fluorotelomer sulfonová kyselina (FTS).

# Koncentrace PFAS v komunálních ČOV



Nejvyšší roční látkové odtoky byly zjištěny u ČOV nad 100 tis. EO (s jednou výjimkou).

Ohlašovací práh stanovený nařízením vlády č. 137/2023 Sb. pro skupinu 20 látek PFAS ve výši **0,05 kg/rok** překračují až na jeden případ všechny sledované ČOV.



# Závěr

- Ze sledovaných provozoven (podniků) – pouze 2 překročily ohlašovací práh ohlašování do IRZ
- Výskyt látek PFAS (DWD + 20 dalších) byl rovněž detekován ve vyčištěných odpadních vodách z komunálních ČOV, ohlašovací práh u komunálních ČOV je v podstatě překročen ve všech případech.
- Překročení ročního látkového odtoku PFAS nad stanovený ohlašovací práh 0,05 kg/rok závisí na:
  - Vypouštěném množství OV
  - Průměrné roční koncentraci PFAS v OV
- Do budoucna lze uvažovat o rozšíření spektra analyzovaných látek PFAS
- Doporučení komise 2022/1431: Rozšíření o látky, které jsou PFAS podobné (s významným výskytem ve vodě, v lidském séru a v potravinách).



Děkuji za pozornost