

Projekt SS02030027 – Vodní systémy a vodní hospodářství ČR v podmínkách změny klimatu



VODA A PRŮMYSL

Miroslav Váňa, Tomáš Mičaník, Alena Kristová,
Anna Kólová - VÚV TGM, v. v. i.

Jan Bindzar, Jiří Wanner - VŠCHT Praha

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



Česká zemědělská univerzita v Praze



VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE



WP4

Dílčí cíl 4.1. Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu - redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu.

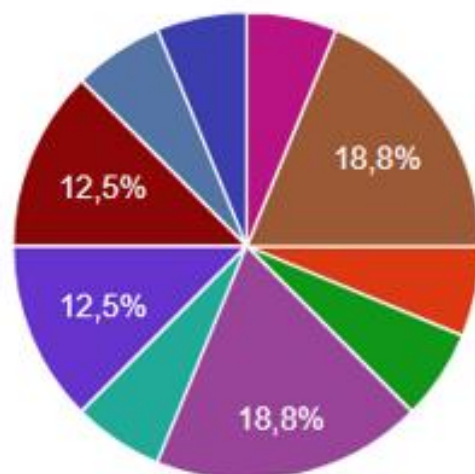
Dílčí cíl 4.2. Vyhodnocení kvality vypouštěných průmyslových odpadních vod a v nich obsažených polutantů v kontextu využívání BAT u nepřímého vypouštění průmyslových odpadních vod do kanalizace.

WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

Jaký je hlavní předmět výroby Vaší provozovny podle CZ-NACE?

 Kopirovat

16 odpovědí



- 10 Výroba potravinářských výrobků
- 11 Výroba nápojů
- 12 Výroba tabákových výrobků
- 13 Výroba textilií
- 14 Výroba oděvů
- 15 Výroba usní a souvisejících výrobků
- 16 Zpracování dřeva, výroba dřevěný...
- 17 Výroba papíru a výrobků z papíru

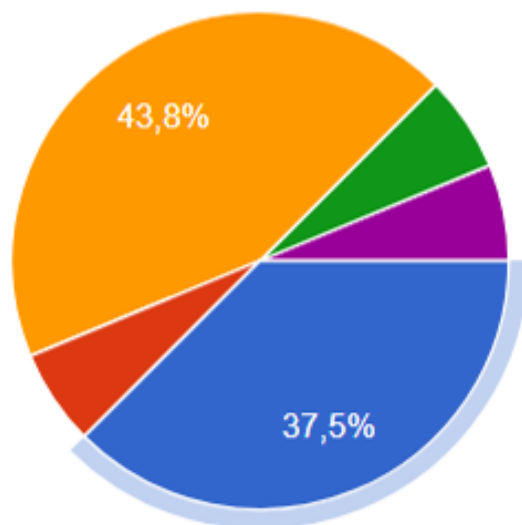
▲ 1/4 ▼






WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

Nastala nějaká změna v celkovém objemu výroby ve Vaší provozovně v porovnání období před a po roce 2019 (před a po pandemii COVID-19)?

 Kopírovat

16 odpovědí



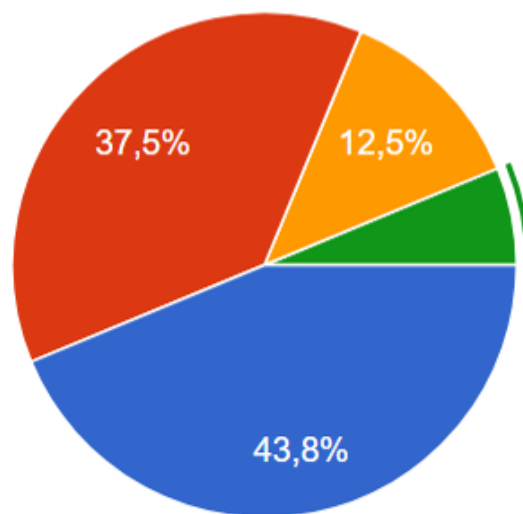
-  objem výroby klesl
-  objem výroby stoupl
-  pandemie na objem výroby neměla vliv
-  Lokální pokles výrobě během prvních dvou vln pandemie. Následný návrat k normálu.
-  Pokles výroby byl na omezenou dobu

WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

Jak se vyvíjela spotřeba vody ve Vaší provozovně za posledních 10 let?

 Kopírovat

16 odpovědí



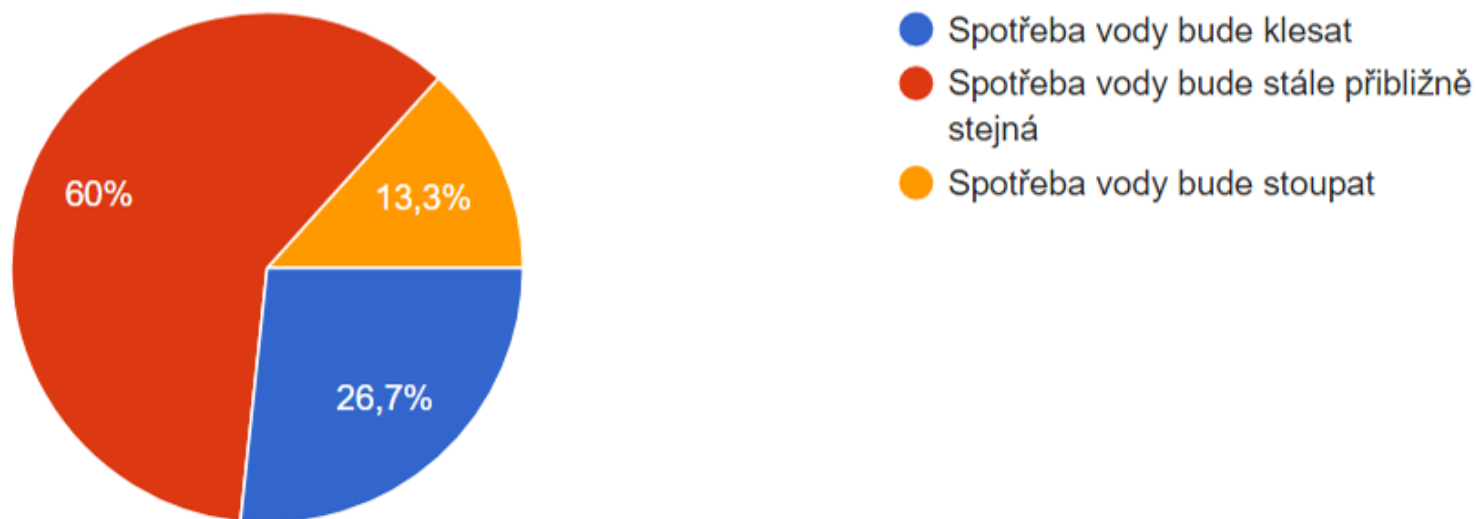
- Spotřeba vody klesala
- Spotřeba vody je stále přibližně stejná
- Spotřeba vody stoupala
- v průběhu 10 let proběhla významná změna technologie (ukončení amalgámové elektrolýzy a nájezd membránové elektrolýzy), od nájezdu ME přibližně stejná

WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

S ohledem na rozvoj Vaší provozovny a případné změny v počtu zaměstnanců a další faktory lze očekávat, že spotřeba vody bude v následujících 10 letech:

 Kopírovat

15 odpovědí

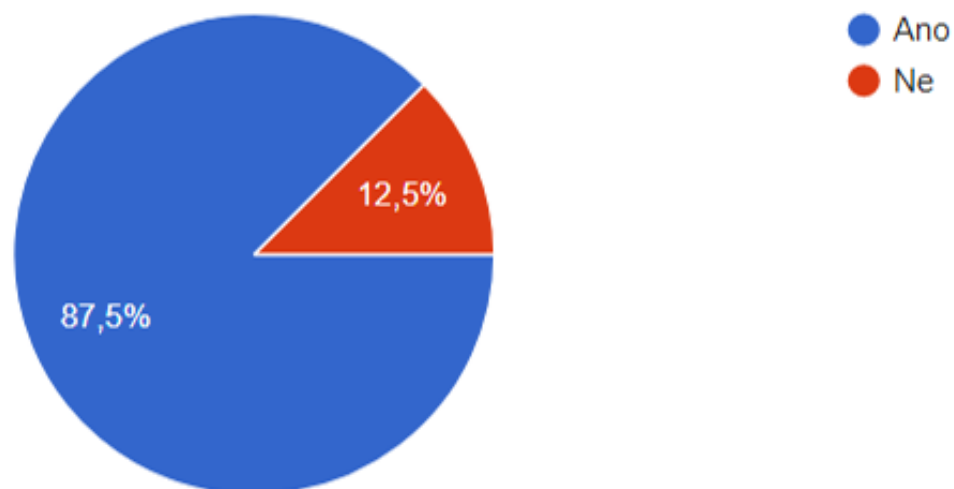


WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

Upravujete nějakým způsobem odebranou vodu před jejím použitím?

 Kopírovat

16 odpovědí

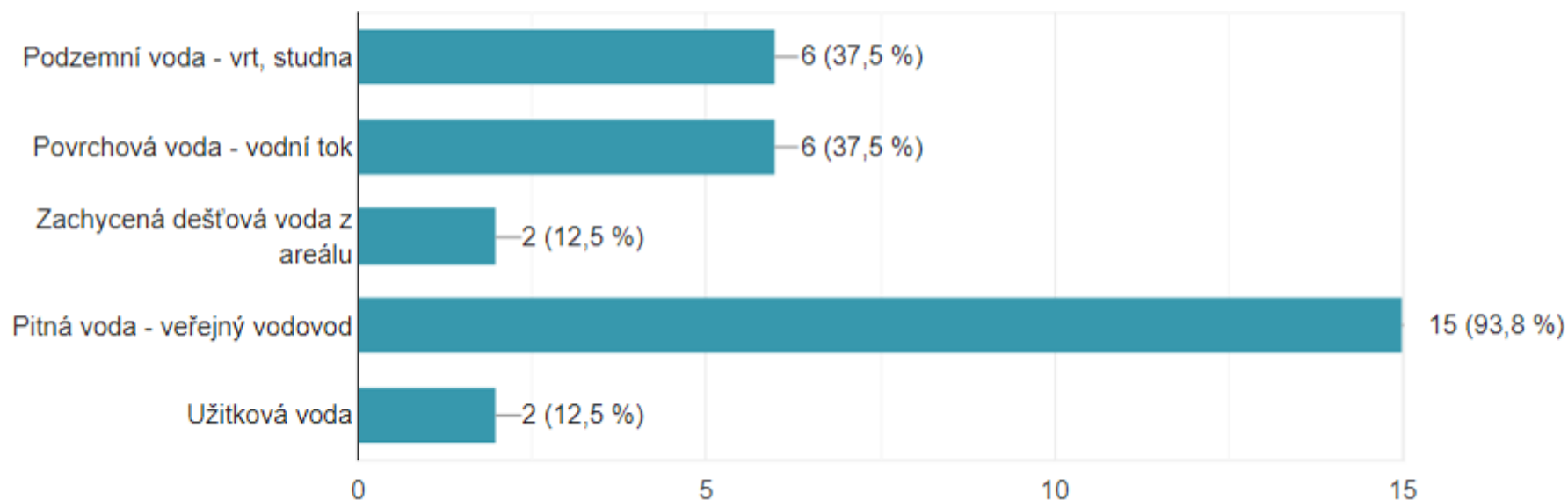


WP4 – vyhodnocení dotazníků u podniků

Z jakých všech zdrojů odebíráte vodu pro Vaši provozovnu?

 Kopírovat

16 odpovědí



WP4.2

Hlavním cílem tohoto dílčího cíle je zvýšení úrovně poznání o vypouštění nebezpečných látek nepřímým vypouštěním z vytipovaných provozů využívajících BAT.

I. etapa

Screening odpadních vod (cílená analýza) vybraných průmyslových subjektů dle kategorií IPPC pro ověření emisí nepřímého vypouštění prioritních látek podle NV č. 401/2015 Sb., v platném znění.

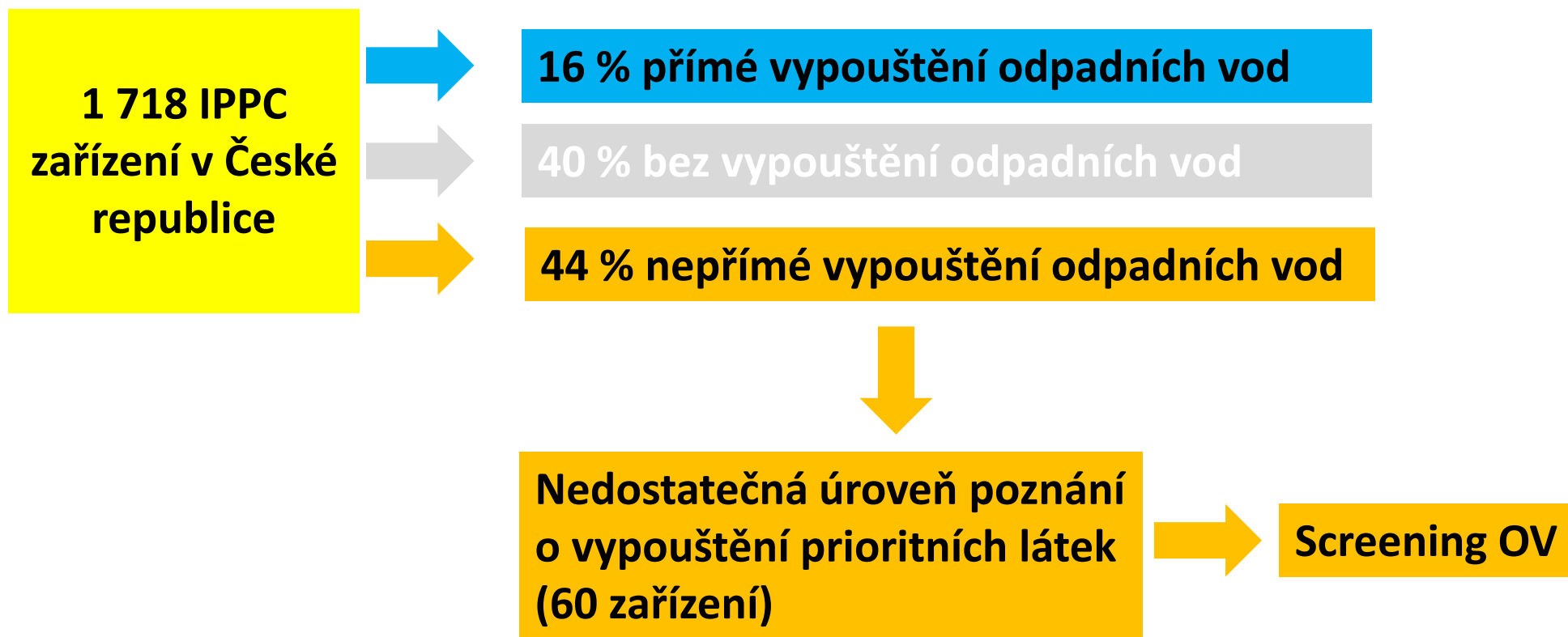
II. etapa

Screening odpadních vod (necílená analýza) vybraných průmyslových subjektů zaměřený na nepřímé vypouštění emergentních polutantů z vybraných průmyslových činností včetně screeningu PFAS.

WP4.2

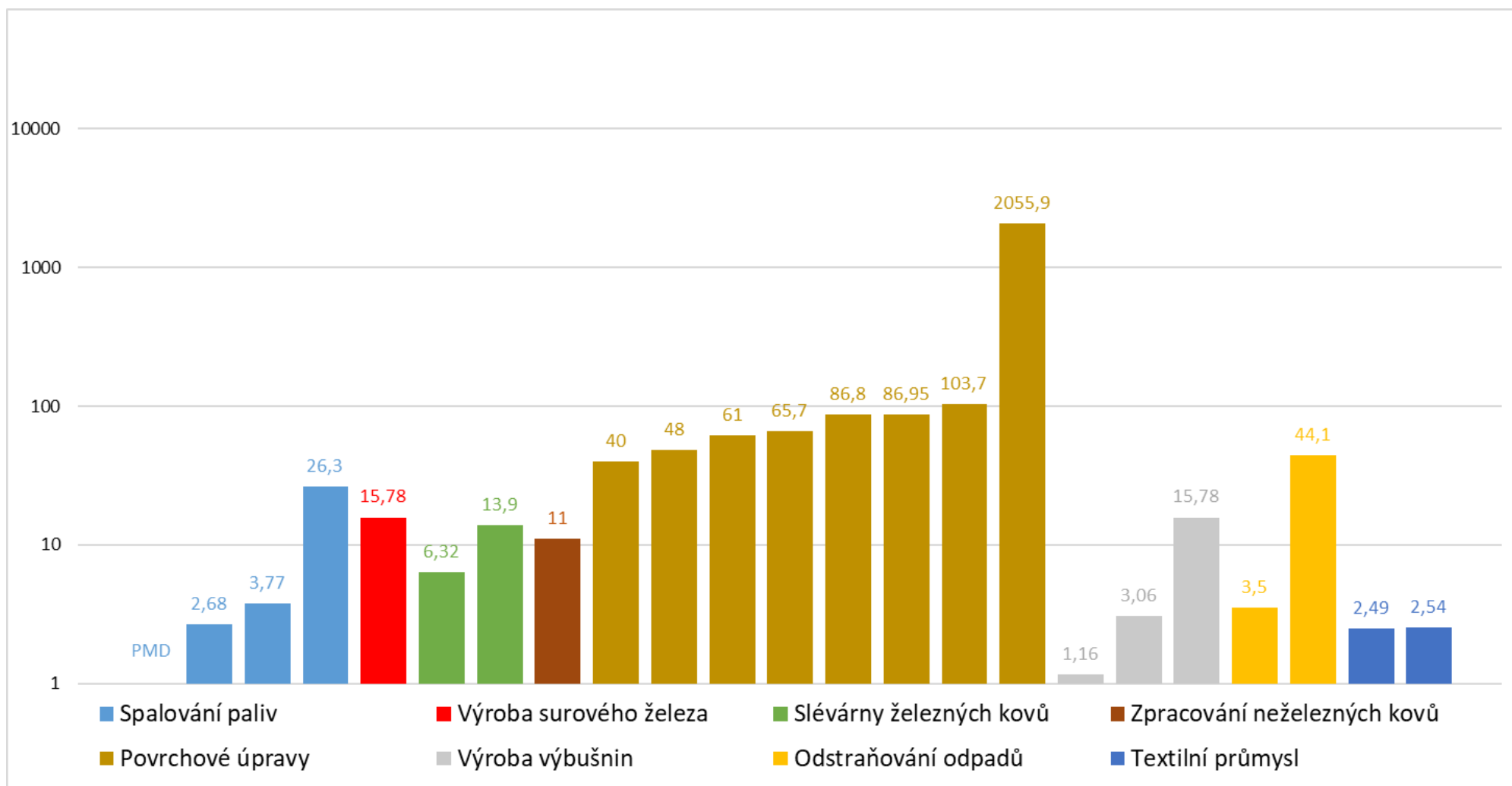
- Analýza referenčních dokumentů o BAT (BREF) k 27 průmyslovým odvětvím a Prováděcích rozhodnutí k těmto BREF.
- Výběr IPPC zařízení s nepřímým vypouštěním podle kategorií IPPC.
- Výběr prioritních látek k ověření u konkrétních IPPC zařízení dle informací z výše uvedených zdrojů včetně vodoprávních povolení a kanalizačních řádů, spolupráce s VaK.
- Oslovení vybraných zařízení IPPC.

WP4.2

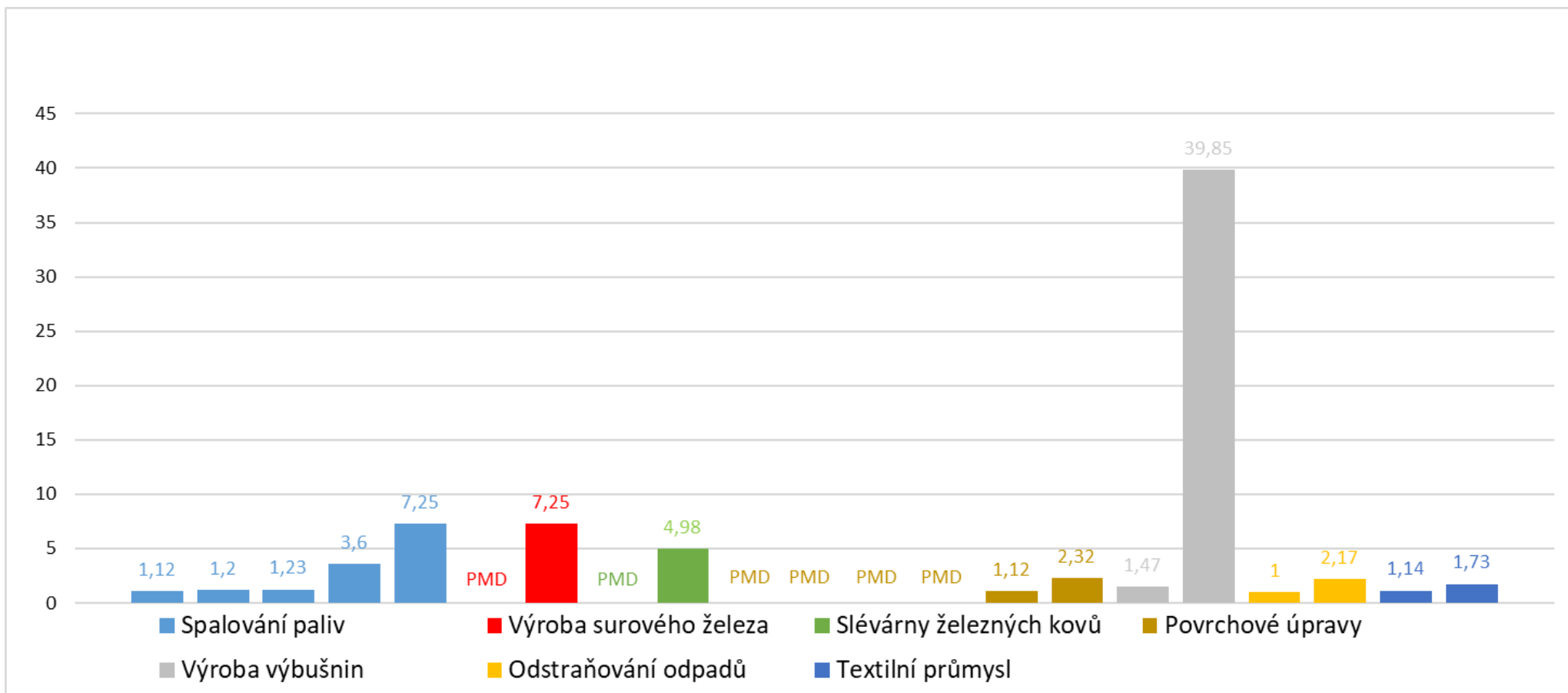


Výsledky budou sloužit MŽP k tvorbě vhodných strategií za účelem dosažení dobrého stavu povrchových vod podle čl. 16 Rámcové směrnice pro vodní politiku Společenství 2000/60/ES: redukce vypouštění prioritních látek a zastavení nebo postupné ukončení vypouštění prioritních látek.

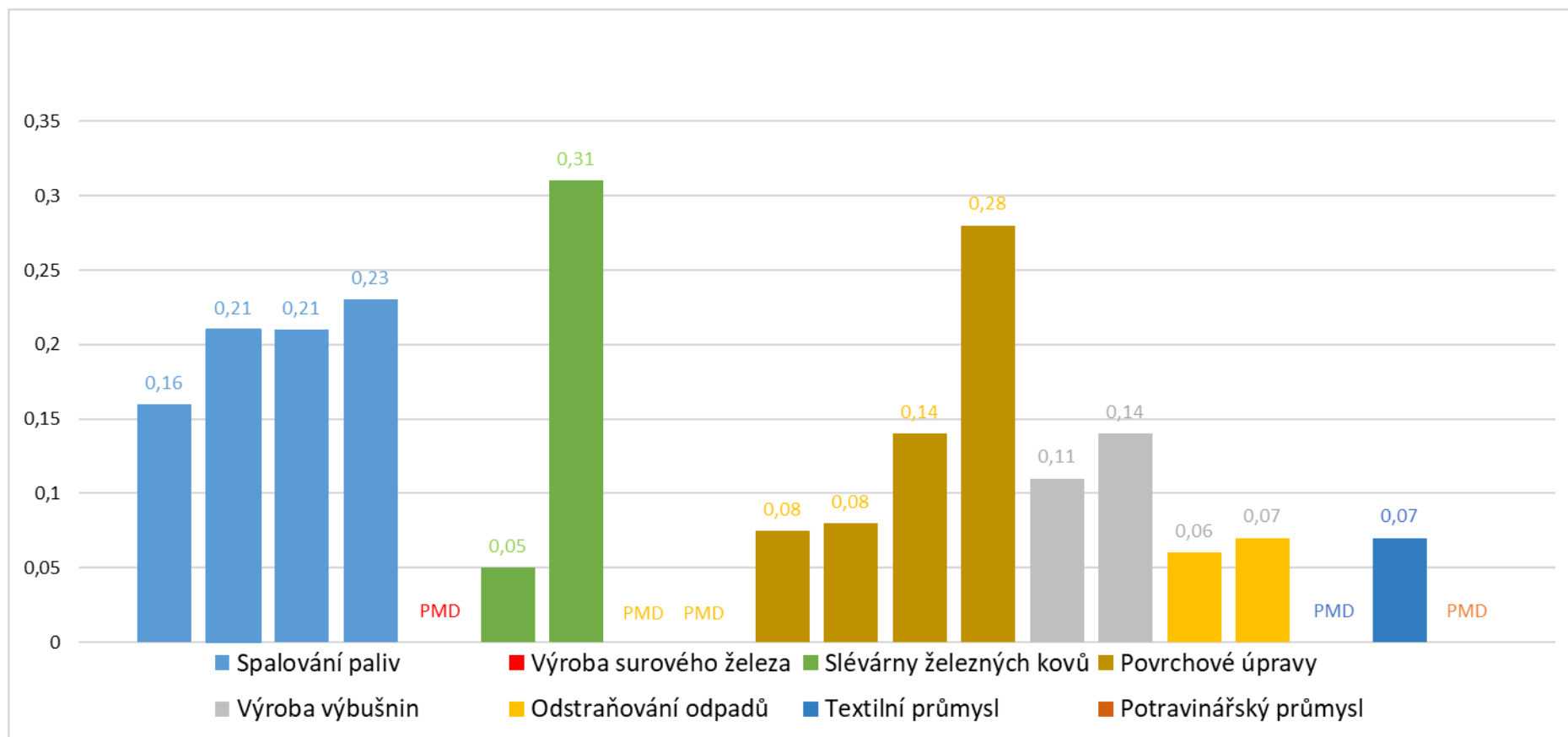
WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: Ni ($\mu\text{g/l}$)



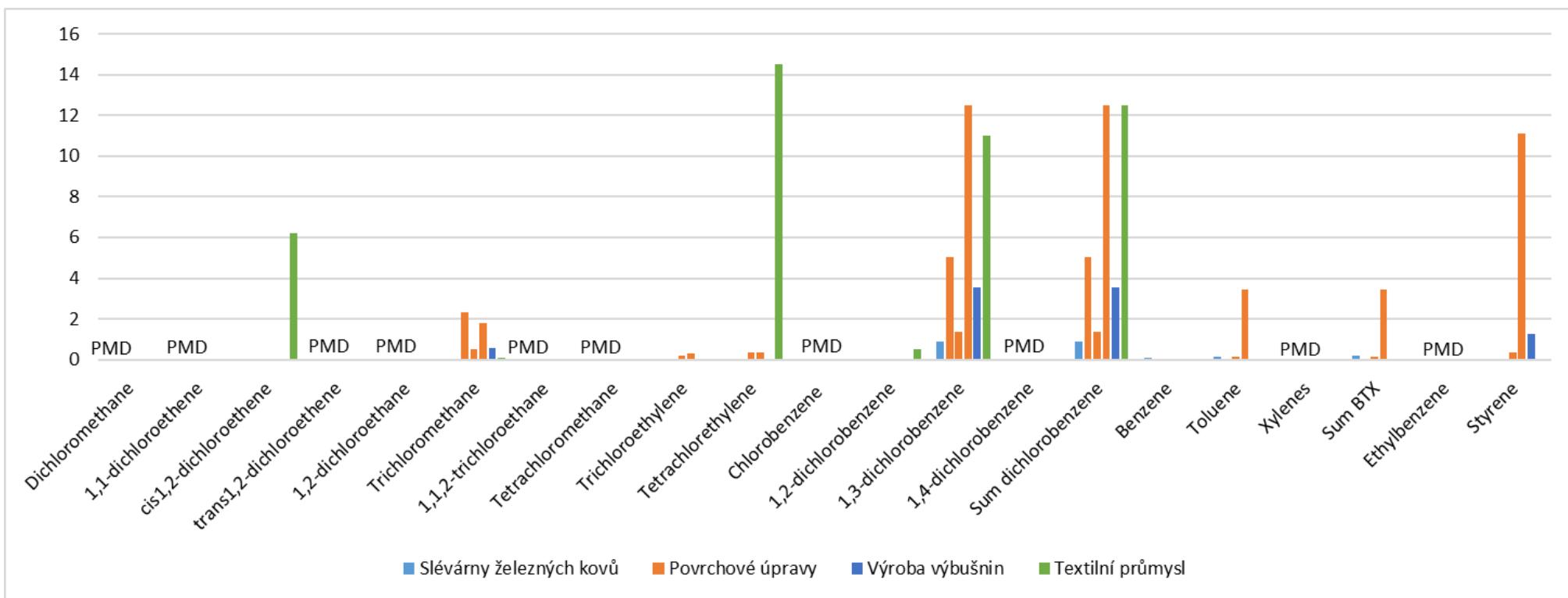
WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: Pb (µg/l)



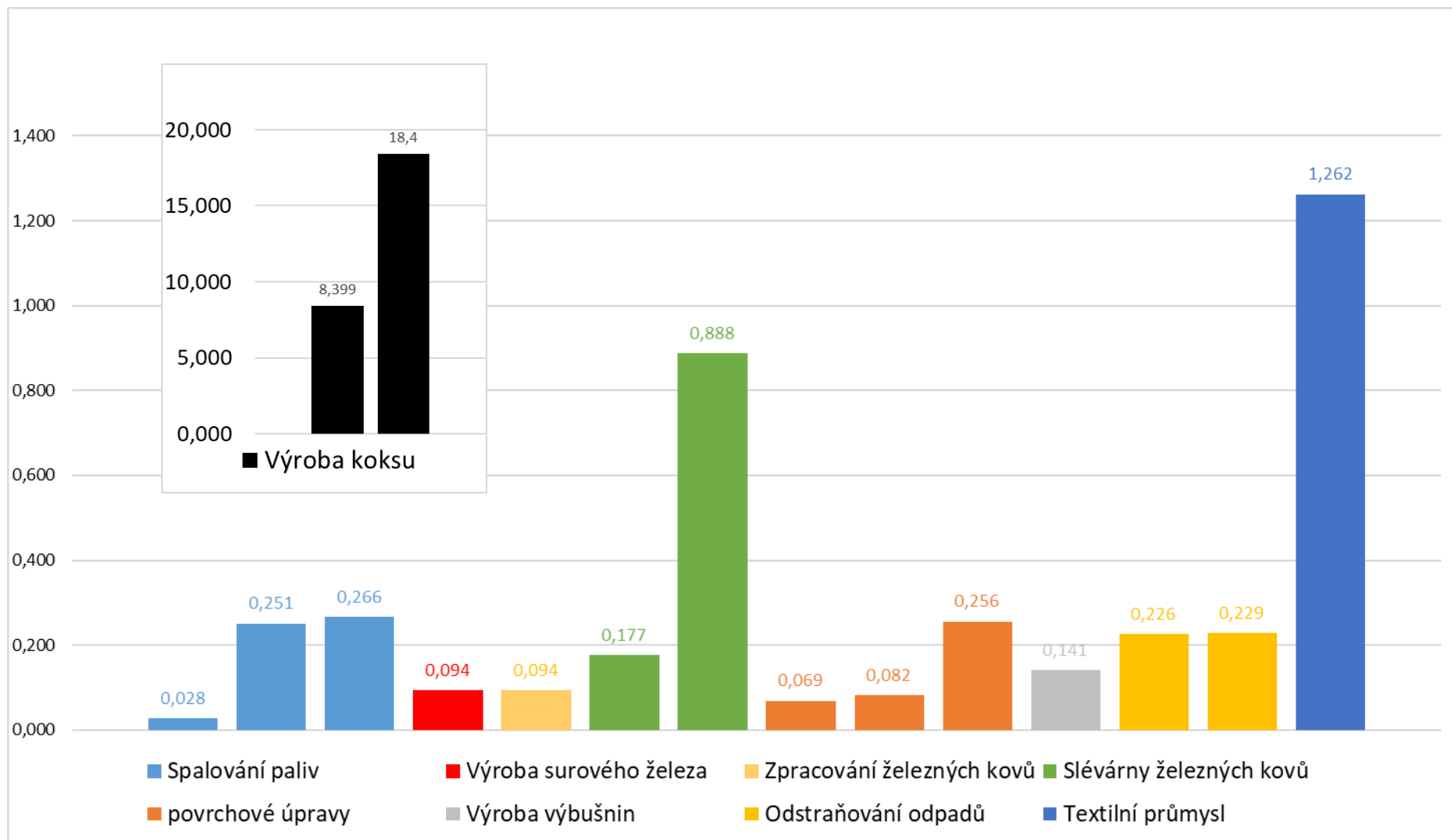
WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: Hg ($\mu\text{g/l}$)



WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: TOL ($\mu\text{g/l}$)

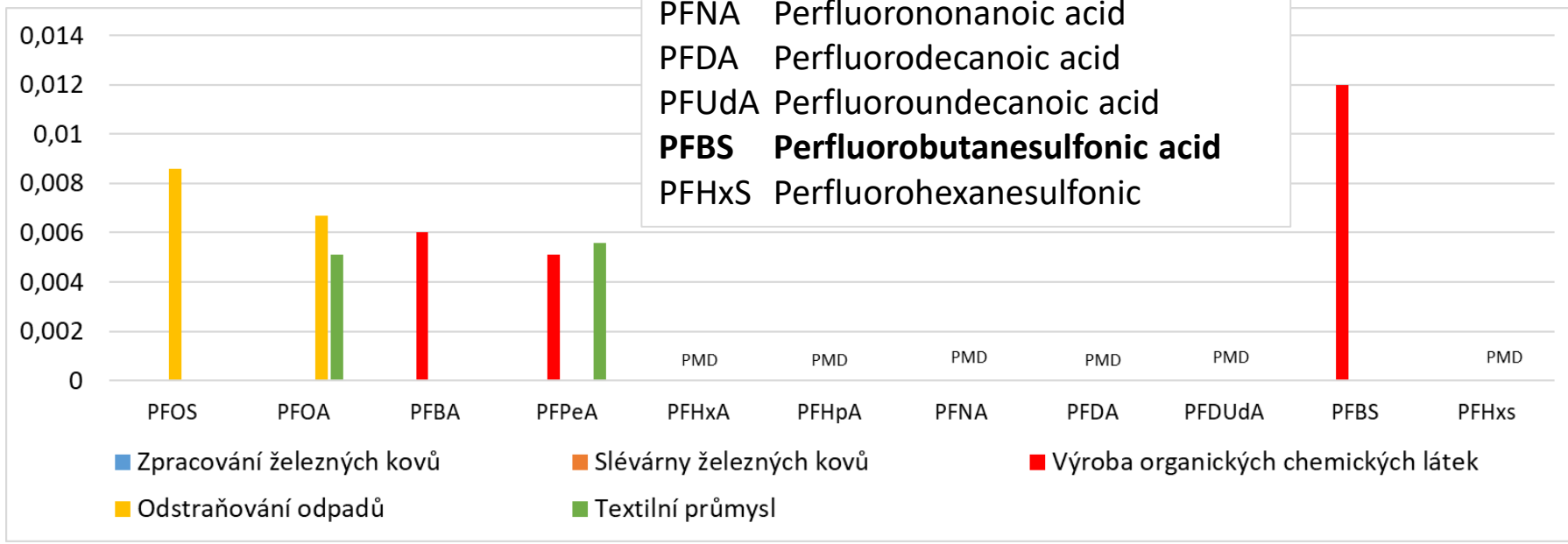


WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: PAU (µg/l)



WP4 - I. etapa – předběžné výsledky: PFAS (µg/l)

- PFOS** Perfluorooctanesulfonic acid
- PFOA** Perfluorooctanoic acid
- PFBA** Perfluorobutanoic acid
- PFPeA** Perfluoropentanoic acid
- PFHxA Perfluorohexanoic acid
- PFHpA Perfluoroheptanoic acid
- PFNA Perfluorononanoic acid
- PFDA Perfluorodecanoic acid
- PFUdA Perfluoroundecanoic acid
- PFBS** Perfluorobutanesulfonic acid
- PFHxS Perfluorohexanesulfonic



WP4 - I. etapa – předběžné závěry

- U většiny vzorků byly splněny emisní limity (pokud jsou k dispozici).
- Otázka velmi přísných norem environmentální kvality (NEK) v povrchových vodách x emisní normy/limity.
- Emise Pb a TOL jsou velmi nízké.
- Znečišťující látky vyžadující zvýšenou pozornost:
 - Hg, s ohledem na bioakumulaci
 - PAU, kvůli velmi nízkým NEK pro benzo[a]pyren (0,17 ng/l jako roční průměrná koncentrace)
- Další fáze projektu: PFAS, léčiva a další nově vznikající a průmyslově specifické polutanty.

WP4 - II. etapa

Ověření přítomnosti látek PFAS v průmyslových odpadních vodách a odpadních vodách z koncových čistících zařízení (ČOV) za účelem stanovení ohlašovacího prahu do vody v IRZ.

PFBS (perfluoro-1-butane sulfonate)
PFPeS (perfluoro-1-pentane sulfonate)
PFHxS (perfluoro-1-hexane sulfonate)
PFHpS (perfluoro-1-heptane sulfonate)
L-PFOS (perfluoro-1-octane sulfonate, lineární forma)
Br-PFOS (perfluoro-1-octane sulfonates, větvené izomery)
PFNS (perfluoro-1-nonane sulfonate)
PFDS (perfluoro-1-decane sulfonate)
PFDoS (perfluoro-1-dodecane sulfonate)
PFBA (perfluoro-n-butanoic acid)
PFPeA (perfluoro-n-pentanoic acid)
PFHxA (perfluoro-n-hexanoic acid)
PFHpA (perfluoro-n-heptanoic acid)
PFOA (perfluoro-n-octanoic acid)
PFNA (perfluoro-n-nonanoic acid)
PFDA (perfluoro-n-decanoic acid)
PFUdA (perfluoro-n-undecanoic acid)
PFDoA (perfluoro-n-dodecanoic acid)
PFTrDA (perfluoro-n-tridecanoic acid)
PFUnDS (perfluoro-1-undecane sulfonate)
PFTrDS (perfluoro-1-tridecane sulfonate)

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

První zjištěné hodnoty koncentrací PFAS (sumy) v odpadních vodách z průmyslu se pohybují v jednotkách až stovkách ng/l.

WP5 - Analýzy BREF

BREF = Referenční dokumenty o nejlepších dostupných technikách

- **Cílem BREF** je určit nejlepší dostupné techniky (=BAT) a omezit v zemích EU nerovnováhu v úrovni emisí z průmyslových činností.
- Jednotná struktura - vždy se jedná o objemné dokumenty podrobně analyzující příslušný sektor.
- Připravuje je Evropská komise ve spolupráci s průmyslem, nevládními organizacemi a členskými státy.

Negativum – pro mnohá odvětví jsou BREF vytvořeny před 10 a více lety a jejich aktualizace trvá dlouho – některé informace mohou být zastaralé.

| Název BREF | Hlavní polutanty, které se mohou vyskytovat v odpadní vodě |
|---|--|
| BREF pro zpracování železných kovů (FMP) | Fe, Cr, Ni* , Zn, Pb* , Sn, oleje |
| BREF pro zpracování neželezných kovů (NFM) | Cu, Al, Ni* , Zn, Mg, Pb* , Cr, Cd* , Hg* , Fe |
| BREF pro kovárny a slévárny (SF) | Fe, Al, Zn, kyanidy, PAU* , VOC, AOX, fenoly, oleje, anorg. soli |
| BREF pro výrobu železa a oceli (I&S) | Fe, Zn, Pb* , Cr, Cu, Cd* , Ni* , AOX, dioxiny (PCDD, PCDF)* , PCB, BTX (směs benzenu* , toluenu a xylenu), fenoly, kyanidy, PAU* , oleje |
| BREF pro průmysl potravin, nápojů a mléka (FDM) | Pesticidy, Ni* , VOC, tuky, oleje |
| BREF pro povrchovou úpravu kovů a plastů (STM) | Zn, Cu, Ni* , Cr, Sn, Pb* , Cd* , Ag, Fe, Al, VOC, AOX, Cl, povrchově aktivní látky (smáčedla, rozpouštědla, nonylfenol* , PFOS*), komplexotvorná činidla (EDTA, EDS, NTA), kyanidy, peroxidy, soli anorg., |
| BREF pro povrchovou úpravu používající organická rozpouštědla (STS) | Al, Cr, Cu, Zn, Co, Cd* , Pb* , Cr, Sn, Ni* , As, VOC, PAU* , PFOS* , fenoly, pesticidy (biocidy) |
| BREF pro výrobu velkoobjemových organických chemikálií (LVOC) | Cu, Zn, AOX, BTX (směs benzenu* , toluenu a xylenu), alkoholy, butanoly, aldehydy (formaldehyd), ketony, fenoly, Cl, Fl, trichlormetan* , aminy, amoniak, sirné sloučeniny, kyseliny, zásady, oleje |
| BREF pro výrobu speciálních organických chemikálií (OFC) | Cr, Ni* , Co, Cu, Mo, Mn, Zn, Hg* , Sn, Br, AOX, kyanidy, fenoly, dioxiny* , soli, kyseliny, zásady, alkoholy, pesticidy |
| BREF pro výrobu speciálních anorganických chemikálií (SIC) | Cu, Zn, Cd* , Pb* , Cr, As, kyanidy, soli (např. chloridy, sírany), amoniak |
| BREF pro výrobu polymerů (POL) | VCM (vinylchlorid monomer), kaprolaktam, diamin, HBCDD* , kyseliny, zásady, amoniak |
| BREF pro výrobu skla (GLS) | Zn, Ni* , Cr, Co, Cd* , Pb* , As, Se, Sb, kyseliny, soli |
| BREF pro textilní průmysl (TXT) | Ni* , Cu, Cr, Zn, Sb, AOX, alkylfenoly, oktyl- a nonylfenoly* , bromované difenylethery* , PFOS* , EDTA, DTPA, NTA, aromatické amidy, trichlormetan* , vinylcyklohexen, ethylenmočovina, alkylfosfáty, Cl, soli, pesticidy (biocidy – cypermethrin*), oleje |
| BREF pro spalování odpadů (WI) | Pb* , Cu, Zn, Cr, Ni* , Cd* , Hg* , fenoly, dioxiny (PCDD/PCDF)* , soli (chloridy, sírany), biocidy |
| BREF pro velká spalovací zařízení (LCP) | As, Cd* , Cr, Cu, Hg, Ni* , Pb* , Zn, Co, Sb, V, Ti, Cl, amoniak, AOX, PAU* , kyanidy, fenoly, soli (chloridy, fluoridy), sloučeniny síry, dioxiny (PCDD/PCDF)* |
| BREF pro výrobu buničiny, papíru a lepenky (PP) | AOX, komplexotvorná činidla (EDTA, DTPA), peroxid vodíku, soli (sířany, chloridy, chlorečnany) |
| BREF pro výrobu chloru a alkalických hydroxidů (CLA) | Ni* , Zn, Fe, Cu, Hg* , AOX, Cl, soli (sířany, chloridy, chlorečnany, bromičnany), dioxiny* (historická kontaminace) |
| BREF pro rafinaci minerálních olejů a plynů (REF) | Cd* , Ni* , Hg* , Pb* , V, kyanidy, fenoly, benzen* , TEX (toluen, ethylbenzen, xylen), PAU* , soli (fluoridy, fosforečnany, sulfidy), amoniak, oleje |

WP5 - BAT

Lze rozdělit na:

- BAT pro snížení spotřeby vody
- BAT pro snížení emisí do vody

Konkrétní doporučované nejlepší dostupné techniky se liší podle sektoru.

Vyskytují se ale obecně použitelná doporučení, mezi která patří:

- Maximalizace využití uzavřených chladicích okruhů (nepřímé chlazení).
- Několikastupňový (kaskádový) oplach.
- Předčištění odpadní vody se zpětným využitím vody a surovin.
- Separace vody do více proudů.
- Náhrada toxických nebo špatně biologicky rozložitelných látek méně škodlivými.
- Minimalizace použití látek, které se mohou dostat do vody (automatické dávkovače atd.).

WP5 - Analýza předpisů upravujících technologie čištění

Cíl: najít další předpisy/normy/standards mimo BREF

- Striktní normativní přístup k technologiím čištění POV není běžný (oproti městským OV)
- Standardní přístup:
 - a) nastavení standardů/limitů pro vypouštěné OV, bez předepisování technologie (Evropa, USA)
 - b) technologie určena přes BAT (Evropa)
- BREF ojedinělé
- Doporučené/běžné postupy čištění obvykle ve formě odborných přehledových článků či knih

WP5 - Analýza předpisů upravujících technologie čištění

US EPA - nová cesta místo rozsáhlých dokumentů vyžadujících aktualizaci:

Industrial Wastewater Treatment Technology Database

<https://watersgeo.epa.gov/iwtt/guided-search>

- Databáze zdrojů (článků apod.) o technologiích používaných v konkrétních odvětvích.
- Odvětví ⇒ technologie ⇒ polutanty a dosažené výsledky
- Lze filtrovat plnoprovozní aplikace.
- Potenciál do budoucna – záleží na rozsáhlosti a aktuálnosti databáze.

WP5 - Analýza předpisů upravujících technologie čištění průmyslových odpadních vod

Obecné závěry

- BREF = v současnosti jedny z nejrozsáhlejších předpisů
- Koncové technologie pro nejvyšší účinnost: oxidační a separační procesy (membrány, adsorpce)
- Malá selektivita řady technologií → požadavek na vysokou účinnost odstranění konkrétního prioritního polutantu → celkově vysoká kvalita odtoku → potenciál pro recyklaci vody?

Projekt SS02030027 – Vodní systémy a vodní hospodářství ČR v podmínkách změny klimatu



Děkuji za pozornost

Miroslav Váňa, Tomáš Mičaník, Alena Kristová,
Anna Kólová - VÚV TGM, v. v. i.

Jan Bindzar, Jiří Wanner - VŠCHT Praha

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



Česká zemědělská univerzita v Praze



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

