

**T A**  
**Č R**



Program **Prostředí pro život**

**Projekt SS02030027**  
**Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR**  
**v podmínkách změny klimatu**  
**(Centrum Voda)**

Souhrnná výzkumná zpráva za 1. etapu řešení

**Dílčí cíl 4.1**

**Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody /  
odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů  
a zápachu**

Vyhodnocení dotazníkového šetření



**VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE**

Praha, prosinec 2024

**Autoři souhrnné výzkumné zprávy:**

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

- Ing. Miroslav Váňa
- Bc. Martina Plecítá
- Bc. Anna Břicháčková
- Ing. Tomáš Mičaník, Ph.D.
- Ing. Alena Kristová

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

- Ing. Jan Bindzar, Ph.D.

**Odborní garanti pracovního balíčku:**

Ministerstvo životního prostředí

- RNDR. Helena Kameníčková
- Ing. Tereza Davidová, Ph.D.

**Poděkování:**

Chtěli bychom na tomto místě poděkovat všem podnikům, které nám poskytly data, na jejichž základě mohla být tato zpráva zpracována.

**Souhrnná výzkumná zpráva byla vytvořena v rámci projektu SS02030027 „Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR a podmínkách změny klimatu“, řešeného s finanční podporou Technologické agentury České republiky v rámci programu Prostředí pro život v letech 2020–2026, jako výsledek č. SS02030027-V87.**



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons. Uveďte původ 4.0 Mezinárodní.

Pro získání kopie plného znění licenčních podmínek navštivte

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> nebo požádejte písemně na adrese Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Pro komerční užití díla je třeba uzavřít individuální licenční smlouvu.

## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	4
3. Dotazníkové šetření – Analýza hospodaření s vodou.....	5
3.1 Základní informace o provozovně (1. sekce) .....	5
3.2 Využití a aktuální spotřeba vody (2. sekce) .....	5
3.3 Hospodaření s vodou (3. sekce).....	5
3.4 Čištění průmyslových odpadních vod (4. sekce) .....	6
3.5 Nejlepší dostupné techniky (BAT) (5. sekce).....	6
3.6 Výhled do budoucna (6. sekce) .....	7
4. Výběr zájmových subjektů.....	8
5. Výsledky .....	9
5.1 Základní informace o provozovně (1. sekce) .....	9
5.1.1 Velikost a umístění podniku .....	9
5.1.2 Vliv pandemie COVID – 19.....	11
5.2 Spotřeba a využití odebírané vody (2. sekce) .....	11
5.2.1 Způsob využití a zdroje odebírané vody.....	12
5.2.2 Předúprava vody .....	13
5.2.3 Spotřeba vody v minulosti a obavy z budoucího vývoje .....	14
5.3 Hospodaření s vodou (3. sekce).....	15
5.3.1 Cirkulární ekonomika (recyklace a využívání srážkové vody) .....	16
5.3.2 Měření celkového množství vody.....	17
5.4 Čištění průmyslových odpadních vod (4. sekce) .....	18
5.4.1 Používané technologie předúpravy/úpravy OV .....	19
5.4.2 Náklady na čištění průmyslových odpadních vod .....	19
5.4.3 Složení průmyslové odpadní vody .....	20
5.4.4 Vypouštění průmyslových odpadních vod .....	21
5.4.5 IPPC.....	22
5.5 Nejlepší dostupné technologie (BAT) (5. sekce).....	34
5.6 Výhledy do budoucna (6. sekce).....	36
5.6.1 Investice do čištění odpadních vod.....	36
5.6.2 Investice do využití, nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod.....	36
5.6.3 Investice do snížení spotřeby vody.....	37

5.6.4	Motivace k investicím.....	38
6.	Závěr.....	39
7.	Seznam použité literatury.....	41
8.	Seznam zkratek.....	46
9.	Seznam tabulek a obrázků.....	47

## 1. Úvod

Projekt Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR a podmínkách změny klimatu (Centrum Voda) je řešen v letech 2020 až 2026 s finanční podporou Technologické agentury ČR v programu Prostředí pro život a podílejí se na něm tyto partneři:

- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
- České vysoké učení technické v Praze
- Česká zemědělská univerzita
- Český hydrometeorologický ústav
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
- Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Tato souhrnná výzkumná zpráva za I. etapu řešení obsahuje výsledky řešení v hlavním cíli (pracovním balíčku) WP 4 Snižování objemu a míry znečištění vypouštěných odpadních vod z průmyslových činností, včetně vyhodnocení nákladovosti a efektu, resp. v dílčím cíli 4.1 Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu, v období od 1. 7. 2021 do 31. 12. 2024. Řešení dílčího cíle pokračuje do roku 2026, kdy budou výsledky řešení celého hlavního cíle (pracovního balíčku) 4 shrnuty do další souhrnné výzkumné zprávy – plánovaného výsledku V85.

Na zpracování souhrnné výzkumné zprávy se podíleli tyto partneři:

- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

V rámci řešení projektu Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu bylo ve spolupráci s dílčím cílem 4.2 a pracovním balíčkem WP 5 zahájeno dotazníkové šetření u provozoven spadajících pod působnost zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.

Zpráva je předána Ministerstvu životního prostředí jako odbornému garantovi programu Prostředí pro život a veřejnosti je zpřístupněna na webových stránkách projektu <https://www.centrum-voda.cz>.

## 2. Vyhodnocení dotazníkového šetření

V době klimatické změny a vzrůstajícího rizika častých období sucha nutně vzrůstá potřeba zajistit dostatek vody pro celou společnost. Očekává se, že častější a závažnější sucha a rostoucí teploty vody vyvolají snížení kvality vody. Tyto podmínky totiž podporují růst toxických řas a bakterií, což ještě zhorší problém nedostatku vody, který je z velké části způsoben lidskou činností [1]. Průmysl je ve vybraných odvětvích významným spotřebitelem vody jako suroviny a snižování její potřeby je důležitým krokem pro zmírňování dopadů se změnou klimatu spojených. Neméně důležitý aspekt lze spatřovat rovněž v recyklaci vody a opětovného využívání této suroviny jakož i snižování objemu a míry znečištění vypouštěných odpadních vod z průmyslových činností.

V rámci řešení projektu Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu bylo ve spolupráci s dílčím cílem 4.2 a pracovním balíčkem WP 5 zahájeno dotazníkové šetření u provozoven spadajících pod působnost zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci [2]. Toto šetření, jež bylo zahájeno v polovině roku 2021, bylo ve své první etapě realizováno u podniků, u kterých probíhalo vzorkování odpadních vod. Druhou etapou pokračovalo rozšiřování databáze o další průmyslová odvětví, u kterých bylo možné předpokládat výskyt nebezpečných a zvláště nebezpečných prioritních látek, a dále podniků které jsou významným spotřebitelem vody jako suroviny. Jako zdrojový dokument se seznamem prioritních a prioritních nebezpečných látek v oblasti vodní politiky byla využita příloha č. 6 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [3].

Vlastní dotazník s názvem **Analýza hospodaření s vodou** řeší ve svých 6 tematických sekcích problematiku hospodaření s vodou a nakládání s odpadními vodami. Celé znění dotazníku je uvedeno v kapitole 3. Metodickou podporu pro jeho přípravu poskytly zkušenosti z podobného šetření provedeného jako součást řešení projektu TITOMPO941 Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice v ČR, podpořeného z programu Beta II.

Jedním z cílů výzkumu v dílčím cíli 4.1 bylo:

- Získat informace od podniků o nakládání s odpadními vodami, hospodaření s vodními zdroji a využívání nejlepších dostupných technologií (BAT)
- Získané informace se pak stanou podkladem k řešení dalších cílů projektu Centra Voda, především k řešení hlavního cíle WP 4:
- Přispět k řešení pro snižování objemu vypouštěných odpadních vod a redukcii míry jejich znečištění z průmyslových činností, včetně vyhodnocení nákladovosti a efektivitě navrhovaných opatření v kontextu potenciálního využívání nejlepších dostupných technologií (BAT).

### **3. Dotazníkové šetření – Analýza hospodaření s vodou**

Veškerá data získaná během dotazníkového šetření jsou anonymní a jeho vyplnění bylo zcela dobrovolné. Celkem bylo osloveno 334 subjektů. Dotazník ve svých otázkách řeší zejména aspekty týkající se objemu a obsahu vypouštěné odpadní vody. Jelikož je obsáhlý (39 otázek) tak je pro větší přehlednost členěn do šesti tematických sekcí

#### **3.1 Základní informace o provozovně (1. sekce)**

V této části dotazníku jsou řešeny některé základní informace o provozovně, zejména otázky týkající se hlavního předmětu (podle kódu CZ-NACE [4]) a produktů výroby, umístění provozovny, informace o počtu zaměstnanců, ale kupříkladu také, zda měla pandemie COVID-19 vliv na objem výroby. Celá tato první sekce otázek byla pro respondenty povinná a výčet otázek byl následující:

1. Jaký je hlavní předmět výroby Vaší provozovny podle CZ-NACE?
2. Jaké jsou Vaše hlavní produkty výroby?
3. Ve kterém kraji se Vaše provozovna nachází?
4. Kolik má Vaše provozovna zaměstnanců?
5. Nastala nějaká změna v celkovém objemu výroby ve Vaší provozovně v porovnání období před a po roce 2019 (před a po pandemii COVID-19)?
6. Jestliže nastala změna v objemu výroby před a po pandemii COVID-19, odhadněte prosím procentuálně o kolik objem výroby klesl/stoupl.

#### **3.2 Využití a aktuální spotřeba vody (2. sekce)**

Druhá část dotazníkového šetření zjišťovala informace o nakládání s vodami a zejména pak, k čemu a v jakém množství se voda v podniku využívá. Tato a následující tematické okruhy otázek již byly pro respondenty dobrovolné. Výčet otázek je vypsán níže:

7. Kolik vody celkem ročně spotřebuje Vaše provozovna (m<sup>3</sup>)?
8. Jaké druhy vod jsou ve Vaší provozovně využívány?
9. Stručně okomentujte výše vybrané možnosti (např. nejvíce vody potřebujeme na čištění a úpravu surovin - cca 70 %).
10. Z jakých všech zdrojů odebíráte vodu pro Vaši provozovnu?
11. Uveďte prosím odhadem procentuální rozložení využití vod podle zdroje u možností, které byly výše označeny.
12. Upravujete nějakým způsobem odebranou vodu před jejím použitím?
13. Pokud odebranou vodu upravujete, uveďte prosím, jaké technologie používáte (např. koagulace, reverzní osmóza).
14. Jak se vyvíjela spotřeba vody ve Vaší provozovně za posledních 10 let?
15. Jestliže se spotřeba vody za posledních 10 let změnila, popište prosím stručně důvody (např. spotřeba stoupá kvůli rozšíření výroby).
16. 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:
17. Potýkali jste se v posledních letech s nedostatkem vody pro fungování Vaší provozovny?

#### **3.3 Hospodaření s vodou (3. sekce)**

Tato část měla za cíl zjistit především, zda má provozovna zpracován vodní audit, jakým způsobem je nakládáno se srážkovými vodami a jestli a v jaké míře provozovna používá recyklovanou vodu. Otázky

třetí sekce jsou předmětné, zejména k vzhledu do současné situace a přístupu podniků k odpovědnému hospodaření s vodou [5], jež je v době klimatické změny stále důležitějším tématem. Seznam otázek je vypsán níže:

18. Má Vaše provozovna zpracován vodní audit, ISO 14001, či jinou studii komplexně se zabývající hospodařením s vodou v podniku? Pokud ano, uveďte typ auditu a z jakého je roku.
19. Jakým způsobem ve Vaší provozovně nakládáte se srážkovými vodami?
20. Používáte ve Vaší provozovně recyklovanou vodu?
21. Pokud recyklovanou vodu využíváte, uveďte stručně podrobnosti (jaký druh recyklovaných vod, v jakém objemu - m<sup>3</sup>).
22. Jak podrobně měříte množství vody použité v jednotlivých výrobních procesech?

### **3.4 Čištění průmyslových odpadních vod (4. sekce)**

Tato část měla za cíl zjistit, jak je nakládáno s odpadními vodami provozu, včetně používaných technologických procesů čištění, nákladovosti na čištění a složení průmyslové odpadní vody. Otázky ze sekce Čištění průmyslových odpadních vod jsou vypsány níže a odpovědi mohou být vodítkem k připravované metodice a analýze nákladovosti na technologie, jež jsou hlavním výstupem pracovního balíčku WP 4 projektu Centra Voda.

23. Má Vaše provozovna vlastní čistírnu průmyslových odpadních vod nebo vypouštíte průmyslovou odpadní vodu přímo do veřejné kanalizace zakončené městskou ČOV?
24. Pokud provozujete vlastní čistírnu průmyslových odpadních vod, jaké technologické procesy (postupy) používáte?
25. Pokud nemáte vlastní ČOV na průmyslovou odpadní vodu, ale tuto vodu před jejím vypouštěním do kanalizace předčišťujete, uveďte prosím, jakými technologickými postupy to provádíte.
26. Jaké jsou Vaše náklady na předčištění odpadních vod vztažené na 1 m<sup>3</sup> čištěné vody?
27. Spadá Vaše provozovna pod působnost zákona o integrované prevenci (zákon č. 76/2002 Sb.)?
28. Pokud spadá Vaše provozovna pod působnost zákona o integrované prevenci (zákon č. 76/2002 Sb.), uveďte prosím kód/y kategorie činností.
29. Mohou se ve Vašich průmyslových odpadních vodách vyskytovat některé z prioritních nebezpečných látek? Pozn. látky jsou uvedeny v příloze č. 6 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a také v další otázce.
30. V případě, že jste odpověděli, že se v průmyslových odpadních vodách mohou vyskytovat některé prioritní látky, vyberte ze seznamu, které.
31. Máte kanalizačním řádem omezeno vypouštění některých látek do kanalizace?

### **3.5 Nejlepší dostupné techniky (BAT) (5. sekce)**

Otázky této části jsou směřovány na využívání BAT jak pro snížení spotřeby vody, tak pro snížení emisí do vody a jejich seznam je uveden pod tímto textem. Získané odpovědi mohou být rovněž využity k dalším výstupům projektu SS02030027 Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum Voda).

32. Používáte při výrobě některou z uvedených nejlepších dostupných technik (BAT) pro snížení spotřeby vody?
33. Pokud používáte při výrobě některou další nejlepší dostupnou techniku (BAT) pro snížení spotřeby vody, uveďte konkrétně jakou?
34. Používáte některou z uvedených nejlepších dostupných technik (BAT) pro snížení emisí do vody?
35. Pokud používáte při výrobě některou další nejlepší dostupnou technologii (BAT) pro snížení emisí do vody, uveďte jakou?



### **3.6 Výhled do budoucna (6. sekce)**

Otázky v této části si kladly za cíl zjistit možné budoucí investice do čištění průmyslových odpadních vod. Pochopení motivace oslovených subjektů se může stát v probíhající klimatické změně, kdy stále dochází ke snižování kvality a množství vodních zdrojů, jedním z klíčových aspektů pro účinné snižování znečištění vypouštěných odpadních vod. Otázky této sekce byly následující:

36. Plánujete v následujících letech investice do čištění odpadních vod? Jestliže ano, uveďte prosím, jakých druhů odpadních vod se plánovaná investice týká, a investici stručně specifikujte.
37. Plánujete v následujících letech investice do využití nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod? Jestliže ano, investici prosím stručně specifikujte.
38. Plánujete v následujících letech investice do snížení spotřeby vody? Jestliže ano, investici stručně specifikujte.
39. Co by podpořilo vyšší investice do technologií s cílem úspor vody nebo lepšího čištění odpadní vody ve Vašem podniku?

## 4. Výběr zájmových subjektů

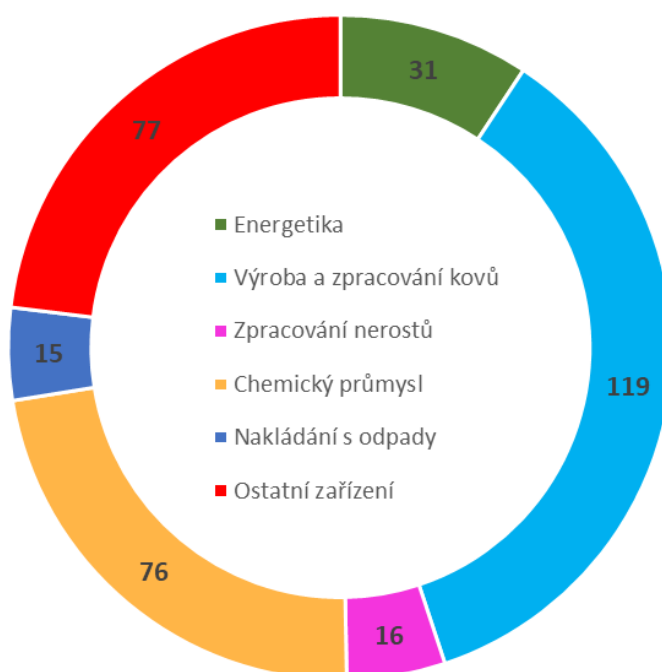
Seznam oslovených subjektů v rámci dotazníkového šetření byl v první řadě částečně převzat z již spolupracujících podniků v rámci dílčího cíle 4. 2. a jejich výběr se řídil několika kritérii:

- provozovny spadající pod působnost zákona č. 76/2002 Sb. [2], o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů,
- podniky a průmyslové oblasti s možným výskytem nebezpečných a zvláště nebezpečných prioritních látek v oblasti vodní politiky, jež jsou definovány v příloze č. 6 Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [3] o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech,
- podniky, které jsou významným spotřebitelem vody jako suroviny.

Databáze podniků čítala 334 subjektů, které byly osloveny v průběhu dvou etap. První etapa proběhla v červnu roku 2022, při níž byl dotazník distribuován 63 podnikům, u nichž byl proveden screening odpadních vod při řešení dílčího cíle 4.2 (V88 – Souhrnná výzkumná zpráva). Začátkem roku 2023 následovalo rozšíření databáze dle již jmenovaných kritérií o dalších 271 subjektů, které byly rovněž kontaktovány. Podniky lze shrnout dle kategorií IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) do následujících průmyslových činností:

1. Energetika (spalování paliv, výroba koksu, rafinace minerálních olejů a plynů)
2. Výroba a zpracování kovů (povrchová úprava kovů, slévárny, zpracování železných a neželezných kovů)
3. Zpracování nerostů (výroba skla a keramických výrobků)
4. Chemický průmysl (výroba organických a anorganických látek, farmaceutika)
5. Nakládání s odpady (odstraňování nebo využívání odpadů)
6. Ostatní zařízení (např. výroba buničiny, papíru, zpracování mléka, jatka, textilní výroba)

Na **Obr. 1** je pak graficky znázorněn počet oslovených respondentů v daných kategoriích:



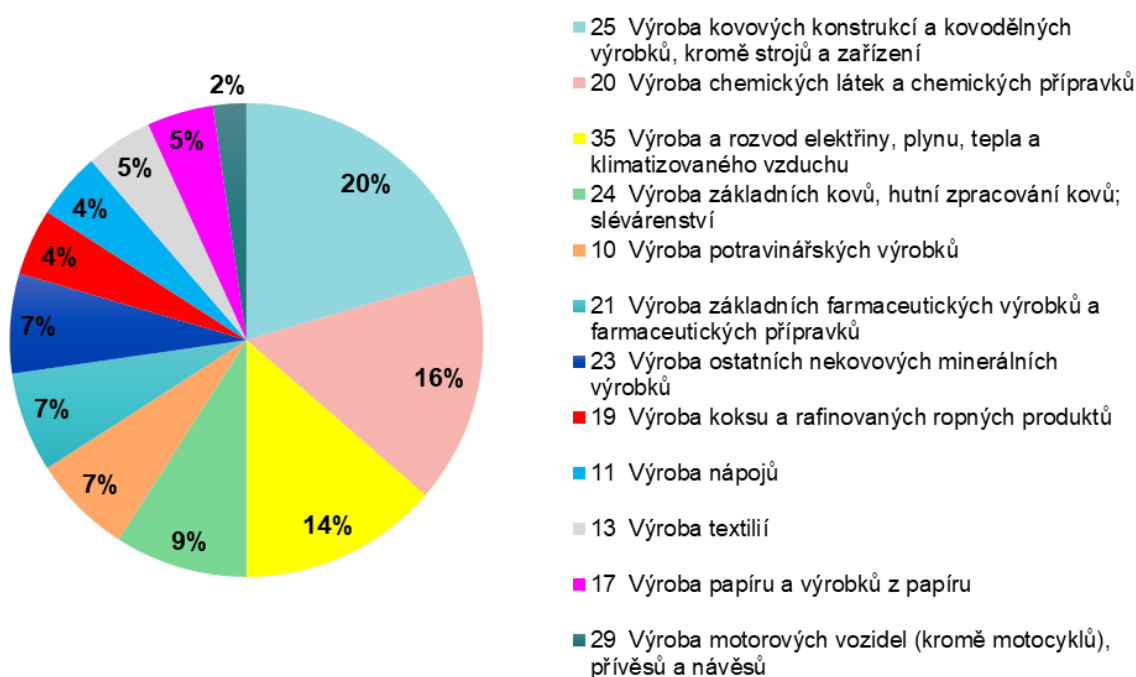
Obrázek 1: Grafický přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC

## 5. Výsledky

Následující kapitoly shrnují výsledky získané v rámci dotazníkového šetření a pro lepší přehlednost bylo při jejich vyhodnocení dodrženo členění do jednotlivých sekcí. Přitom pouze první část otázek, týkající se základních informací o provozovně, byla povinná.

### 5.1 Základní informace o provozovně (1. sekce)

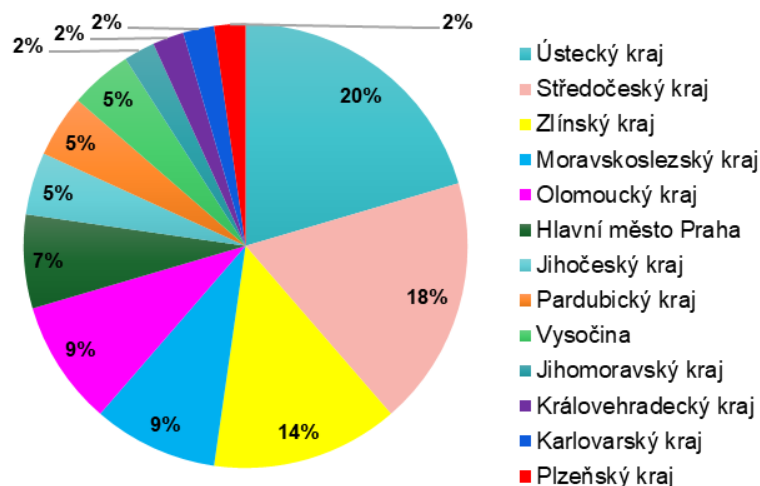
Pro analýzu a další práce s daty je důležité správné přiřazení dané průmyslové činnosti ke kódu CZ-NACE, jež klasifikuje a na evropské úrovni sjednocuje ekonomické činnosti [6]. Do průzkumu v rámci dotazníkového šetření se zapojila široká škála průmyslových činností a jejich výčet je vyobrazen na **Obr. 2**. Největší zastoupení, z celkového počtu odpovědí, bylo zaznamenáno pro CZ-NACE 25 – Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení, a to 20 %, následované CZ-NACE 20 – Výroba chemických látek a chemických přípravků (16 %) a CZ-NACE 35 – Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu (14 % zaslaných odpovědí). Celkem je pro následující analýzy k dispozici spektrum 11 průmyslových odvětví podle kódů CZ-NACE z kategorie C (Zpracovatelský průmysl) a 1 průmyslový sektor kategorie D (výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatiz. vzduchu), což může být považováno jako reprezentativní vzorek průmyslu České republiky.



Obrázek 2: Procentuální zastoupení podniků z doručených odpovědí dle kódů CZ-NACE

#### 5.1.1 Velikost a umístění podniku

Pokud se blíže podíváme na umístění (**Obr. 3**) a velikost podniku (**Obr. 4**), nejvíce je v tomto hodnocení zastoupen kraj Ústecký (20 %) a Středočeský (18 %). Dále Zlínský kraj (14 %) a Moravskoslezský s Olomouckým krajem (oba shodně zastoupeny 9 % všech hodnocených odpovědí). Zastoupení ostatních krajů bylo spíše v menší míře do 7 %.



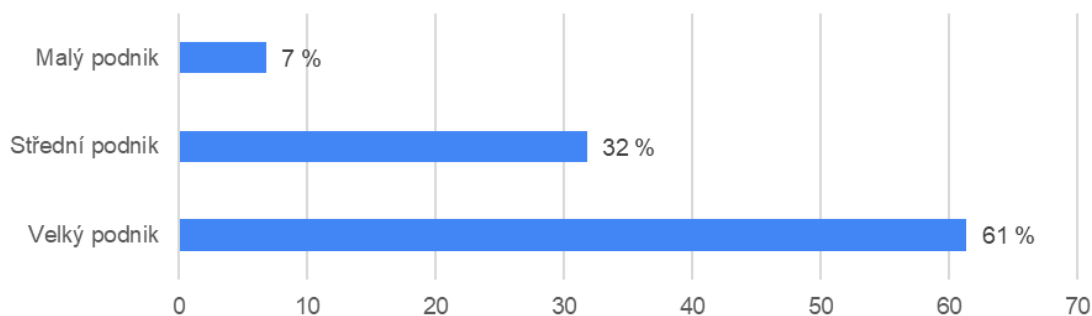
Obrázek 3: Zastoupení respondentů v dotazníkovém šetření dle okresu

Velikostní rozdělení respondentů, jež se zúčastnili dotazníkového šetření, vychází z definice malých a středních podniků a výsledky jsou vyobrazeny na **Obr. 4**. Vymezení podniků do skupin malý, střední a velký podnik vychází z několika kritérií, která jsou definována v příloze č. 1 NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014 [7]. Podle jmenovaného dokumentu můžeme podniky rozdělit do následujících kategorií, dle počtu zaměstnanců:

1. Kategorie malý podnik < 50 zaměstnanců
2. Kategorie střední podnik < 250 zaměstnanců
3. Kategorie velký podnik > 250 zaměstnanců

Velikost podniku hraje klíčovou roli v evropském hospodářství a zejména malé a střední podniky, společně s mikropodniky jsou hlavním zdrojem podnikatelských dovedností, inovací a zaměstnanosti [8], přitom narážejí na omezené zdroje. Naproti tomu velké podniky bývají významným spotřebitelem vody, jako suroviny a je tak zajímavé porovnání velikosti podniku s celkovým množstvím odebrané vody.

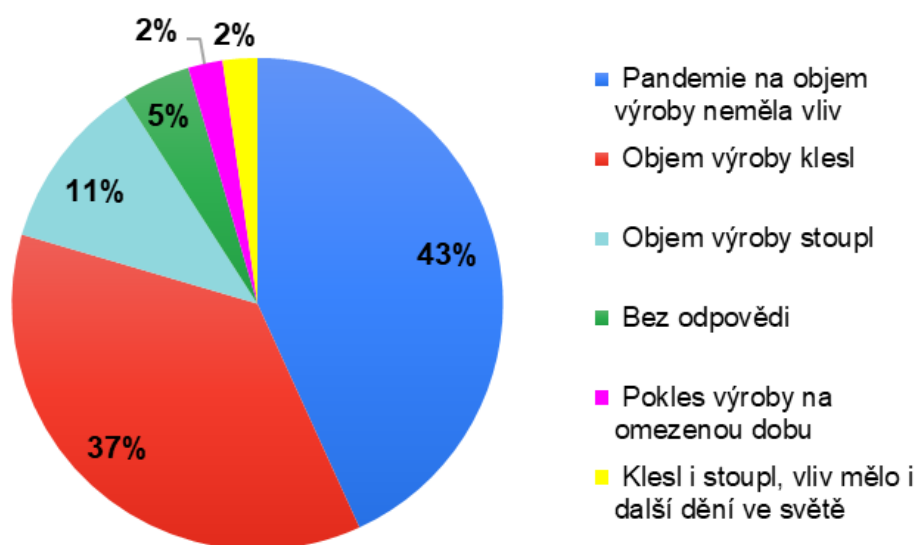
Při vyhodnocení otázky týkající se velikosti podniků 61 % spadá do kategorie velký podnik a jen 32 %, respektive 7 % připadlo na kategorie střední a malý podnik. Jde o zajímavý poznatek, vzhledem k tomu, že v ČR jsou nejvíce zastoupeny právě kategorie malých a středních podniků, jež představují až 99 % všech podnikatelských subjektů v ČR [9]. Ovšem je důležité podotknout, že zpracovatelský průmysl obecně, jež byl středem dotazníkového šetření, spadá často do kategorie větších podniků. Nicméně i tak, s transformací naší ekonomiky se velikost podniků podstatně snížila zánikem velkých administrativních státních monopolů a vznikem velkého počtu malých a středních podniků [10].



Obrázek 4: Procentuální zastoupení v dotazníkovém šetření dle velikosti podniku

### 5.1.2 Vliv pandemie COVID – 19

Jedna z otázek se týkala také dopadů pandemie COVID – 19 na běžné fungování výrobních závodů, jelikož z veřejně dostupných průzkumů vyplývá, že v některých průmyslových oblastech byl vliv enormní [11]. Nezřídka pak došlo u mnohých firem k úplnému uzavření provozu. Zvláště zranitelní se z tohoto pohledu jeví zejména malé a střední podniky a pandemie na ně může mít trvalý dopad [12]. Z výsledků našeho dotazování, pokud se podíváme podrobněji na dopady pandemie právě podle velikosti podniků v jednotlivých kategoriích, vyplývá, že 67 % malých podniků zaznamenalo pokles výroby. Tento výsledek je samozřejmě ovlivněn procentuálním zastoupením nejmenších podniků ze všech získaných odpovědí, který činil pouze 7 %. Naproti tomu u velkých a středních podniků bylo zjištěno, že ve 43 %, respektive 47 % neměla pandemie COVID – 19 na objem výroby žádný vliv. Souhrnné výsledky, za všechny podniky dohromady jsou znázorněny na **Obr. 5**.

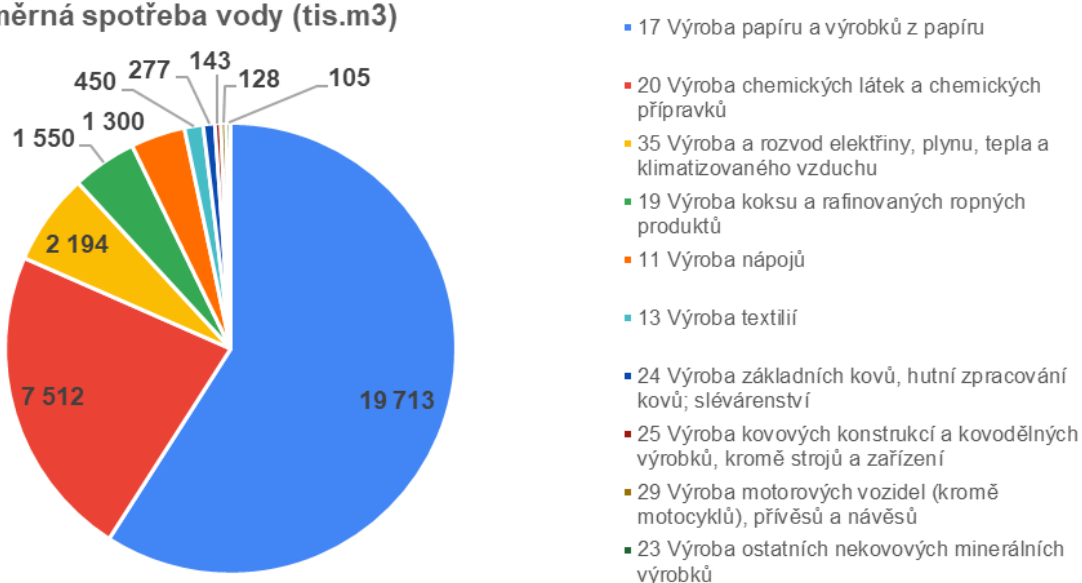


Obrázek 5: Vliv pandemie COVID - 19 na provoz firem

## 5.2 Spotřeba a využití odebírané vody (2. sekce)

Druhá a zároveň nejobsáhlejší část dotazníkového šetření se týkala spotřeby a nakládání s odebíranou vodou, včetně používání dostupných technologií k úpravě vody z různých zdrojů (zejména vody podzemní a užitkové vody). Objem spotřebované vody závisí na mnoha faktorech a vzhledem k probíhající klimatické změně roste i poptávka po vodě, zatímco kvalita a množství vodních zdrojů se snižuje [13]. Podle dostupných studií zabývajících se potřebou vody v českém průmyslu je největším odběratelem sektor energetiky a průmyslu [14]. Výsledky průměrné spotřeby vody oslovených respondentů (**Obr. 6**) se v zásadě shodují s dostupnými studiemi. Největším odběratelem z doručených odpovědí je průmysl CZ-NACE 17 - Výroby papíru a výrobky z papíru, který se svou průměrnou spotřebou 19 713 tis. m<sup>3</sup> dalece předčil ostatní průmyslové činnosti. Sektor energetiky (CZ-NACE – 35) s průměrnou spotřebou 2 193 tis. m<sup>3</sup> je až, podle dotazníků, třetím největším spotřebitelem, ještě za CZ-NACE 20 – Výroba chemických látek a chemických přípravků. Když se podíváme, proč tomu tak je, v zásadě i zde hraje roli velikost podniku, kdy většina (s jednou výjimkou) analyzovaných odpovědí energetického průmyslu spadají do kategorie středních podniků. Naproti tomu chemický průmysl zastoupený v tomto vzorku, byl v kategorii velkého podniku (> 250 zaměstnanců).

Průměrná spotřeba vody (tis.m3)



Obrázek 6: Průměrná spotřeba vody v průmyslových kategoriích dle CZ-NACE (v tis. m3)

### 5.2.1 Způsob využití a zdroje odebírané vody

Dle předpokladu se voda nejčastěji využívá jako voda pro hygienu a stravování zaměstnanců (29 %) a dále voda nutná pro čištění a oplachy výrobního zařízení a voda nutná k přenosu tepla (shodně 22 %). Další způsoby využití vody, jako je např.: voda nutná v technologii, při dopravě surovin, nebo voda, která se stává součástí produktu, je vyobrazeno na **Obr. 7**. V případě srovnání, kde se voda nejvíce využívá v porovnání s celkovým množstvím odebrané vody v jednotlivých průmyslových oblastech, tak například energetický průmysl uvádí až více než 90 % využití vody k přenosu tepla. Tento způsob využití vody není specifický pouze pro sektor energetiky, i ostatní průmyslové činnosti uvádějí největší míru využití vody právě k přenosu tepla. Patří sem například CZ-NACE 20 (Výroba chemických látek a chemických přípravků), nebo CZ-NACE 19 (Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů). Velká část z veškeré odebrané vody připadne rovněž i na technologie, kde kupříkladu v sektoru Výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení (CZ-NACE 25) připadne až 80 % veškeré odebrané vody na provozní a funkční lázně. Potravinářský průmysl (CZ-NACE 10 a 11) využívá nejvíce vody, která se stává součástí produktu, 30 až 60 % veškeré odebrané vody.

### Způsob využití vody

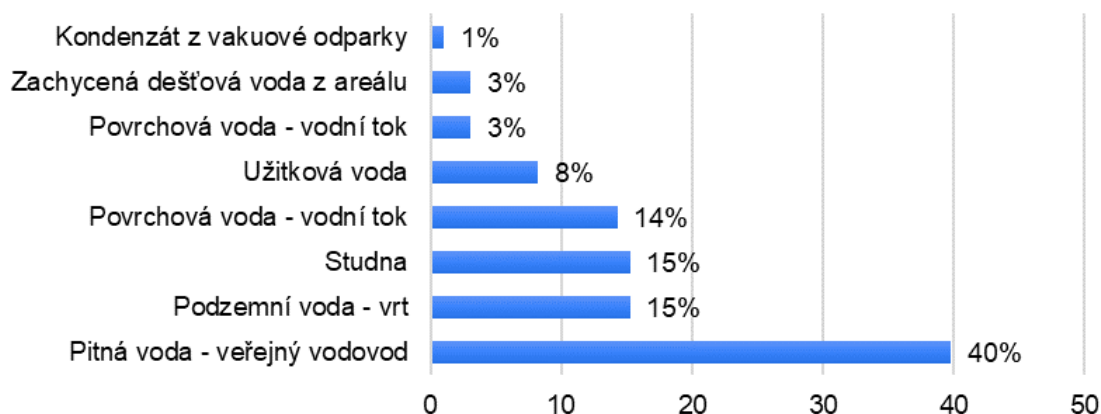


Obrázek 7: Jak je využívána odebíraná voda (podniky vybírali více možností)

Jako zdroj vody je nejčastěji uváděna pitná voda z veřejného vodovodu (40 %). To je především důležité v průmyslových sektorech, kde jsou přísnější požadavky na kvalitu vody, zejména tu, která se stává součástí produktu. Tady lze například uvést potravinářský sektor (CZ-NACE 10 a 11). Analýzou dotazníků bylo zjištěno, že v tomto sektoru je hojně využívána pitná voda (mnohdy až 100 % v některých podnicích), ale kupříkladu i podzemní voda (kolem 50 %). Některé podniky výroby nápojů uvádějí až 99 % zdroje vody z podzemních vrtů. Stejně zdroje vody využívá i farmaceutický průmysl, který má rovněž přísnější požadavky na kvalitu vody.

Jako další zdroj vody je dále uváděna povrchová voda z vodního toku (14 %), která je hojně využívána například v energetickém průmyslu (CZ-NACE 35), kde některé provozovny uvádějí její využití až ze 100 %. Povrchová voda je dále využívána v chemickém průmyslu (CZ-NACE 20, 50 – 99 %), v průmyslu Výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení (CZ-NACE 25, 20 – 100 %). Na **obr. 8** je pak znázorněn souhrn zdroje vody, kde podniky mohly volit více odpovědí. Pakliže podnik využívá více zdrojů, mohl uvést všechny a součet tedy není roven 100 %.

### Zdroj vody



Obrázek 8: Odkud je voda odebírána (více možných odpovědí)

### 5.2.2 Předúprava vody

Úprava odebírané vody před dalším využitím některou z dostupných technologií je zásadní např. pro potravinářský průmysl. Voda zde musí odpovídat přísným hygienickým normám a být zdravotně nezávadná, protože nesmí ovlivnit zdravotní nezávadnost potravin [15]. Dále v chemickém a farmaceutickém průmyslu jsou kladeny požadavky na kvalitu vody, která je v těchto odvětvích převážně surovinou. Jedním z faktorů určující úpravu vstupní vody je její zdroj [16]. Hojně využívané technologie jsou znázorněny na souhrnném **Obr. 9** a jsou často spjaty právě se zdrojem vody a typem průmyslové výroby.

V potravinářském sektoru (CZ-NACE 10 a 11), který využívá vodu zejména z veřejného vodovodu, se pro předúpravu používají různé desinfekční metody (chlorace, apod.), dále reverzní osmóza. Při odběrech vody z podzemního vrtu jsou dále využívány metody jako pískové a katexové filtry, provzdušňování, odstranění kovů, odplynění, UV dezinfekce.

Chemický průmysl (CZ-NACE 20), který dle výsledků dotazníkového šetření využívá především pitnou a povrchovou vodu, upravuje surovou vodu zejména změkčováním a demineralizací, dále pak filtrací a reverzní osmózou.

Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství (CZ-NACE 24) odebírá povrchovou vodu, pitnou i podzemní vodu a před použitím ve výrobě vodu zbavuje těžkých kovů a provzdušňuje (to se

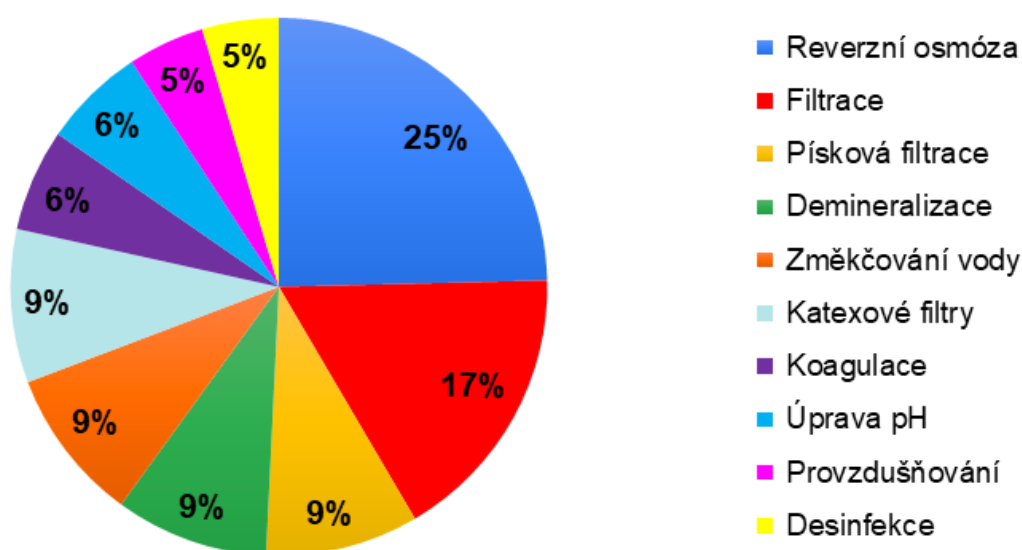


týká především podzemní vody). Dále jsou v tomto sektoru používány reverzní osmóza, filtrace a dezinfekce.

Energetický průmysl (CZ-NACE 35), který odebírá zejména vodu podzemní a povrchovou (dle výsledků dotazníkového šetření) před použitím vodu demineralizuje, filtruje, změkčuje. Dále je upravováno pH, používají se flokulanty a čiření.

Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení (CZ-NACE 25) odebírá vodu pitnou, podzemní, povrchovou i užitkovou. Používané technologie, jsou zejména: vápnění, koagulace, iontová výměna, reverzní osmóza, katexové filtry, mechanická filtrace.

Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků (CZ-NACE 21) používá zejména pitnou a podzemní vodu. Voda je upravována především reverzní osmózou a filtrací na aktivním uhlí.



Obrázek 9: Používané technologie úpravy vody před jejím použitím

### 5.2.3 Spotřeba vody v minulosti a obavy z budoucího vývoje

V době klimatické změny se některé regiony potýkají s nedostatkem srážek, v důsledku čehož narážejí na snižující se zásoby dostupné vody a to i té podzemní [17]. Období sucha patří k extrémním hydrologickým jevům [18] a klimatická změna tyto jevy prohlubuje, ty se pak stávají častějšími s dopadem na mnohem větších územích. Což může vzbuzovat obavy z budoucího vývoje dostupnosti pitné, ale i užitkové vody v průmyslu. V dotazníkovém šetření jsme se proto zaměřili i tímto směrem a v otázkách jsme se zajímali o vývoj spotřeby vody v minulých letech, tak i o odhad spotřeby vody v budoucích letech a případných obav z dostupnosti vody.

#### Spotřeba vody v minulosti

Z analyzovaných odpovědí 38 % uvedlo, že v posledních 10 letech zůstala spotřeba stále přibližně stejná a 39 % zaznamenalo pokles spotřeby. Naproti tomu 23 % uvedlo nárůst spotřeby v hodnoceném období. Pokud se podíváme blíže na důvody změn odběru vody, tak v případě **nárůstu spotřeby**, bylo nejčastějším důvodem zvýšení produkce (50 %) a rozšíření výroby (20 %). Poruchy, nárůst počtu zaměstnanců a snížení kvality vstupů uvedlo 10 % respondentů jako důvod nárůstu spotřeby vody v minulosti. **Pokles spotřeby** vody nejčastěji souvisí se zefektivněním výrobních procesů (22 %), s poklesem výroby a s optimalizací spotřeby (oba shodně 13 %). Další důvody snížení spotřeby vody

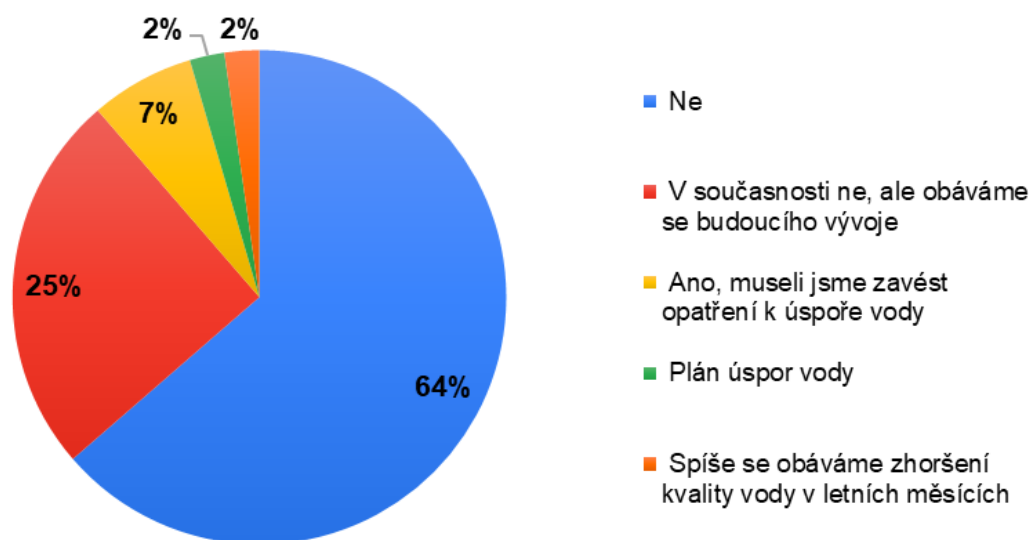


respondenti spatřovali se zavedením nových technologií, např. se zacyklením chladících okruhů (9 %) a se zavedením úsporných opatření, nejen v době pandemie COVID – 19 (5 %).

### Spotřeba vody v příštích 10 letech a obavy z nedostatku vody

Až 70 % respondentů si myslí, že spotřeba vody bude stále přibližně stejná, 21 % uvedlo, že bude klesat a 9 % si myslí, že bude naopak stoupat.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že celých 64 % respondentů (**Obr. 10**) nepocituje obavy z možného budoucího nedostatku vody ve výrobě. Tento výsledek může být kupříkladu ovlivněn umístěním výrobního závodu do regionů, jež nejsou postiženi opakovanými extrémními hydrologickými jevy, jako je sucho zejména v letních měsících. 25 % dotazovaných se ovšem obává budoucího vývoje a 7 % již zavedlo úsporná opatření.



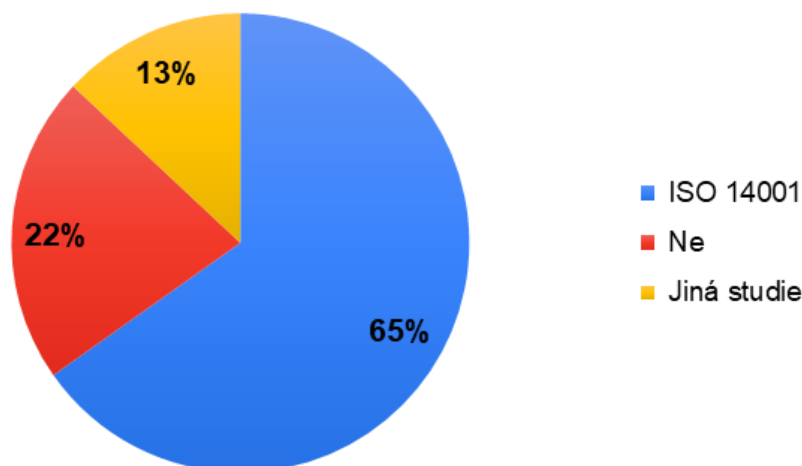
Obrázek 10: Obavy z budoucího vývoje

### 5.3 Hospodaření s vodou (3. sekce)

Efektivní hospodaření s vodními zdroji v průmyslu lze v dnešní době považovat za jednu z největších výzev [19] a k jejich šetrnému využívání může dopomoci zhotovení vodního auditu [20]. Ten je komplexní analýzou vodního hospodářství subjektu, jehož cílem je snížení dopadů sucha na podnikatele. V dotazníkovém šetření tedy byla řešena i tato otázka, zda podnik disponuje zhotoveným vodním auditem (ISO 14001), či jinou studií zabývající se hospodařením s vodou. 63 % dotazovaných uvedlo, že má zhotoven vodní audit (**Obr. 11**) a 13 % má zhotovenou jinou studii. 22 % respondentů nemá dosud žádnou studii zabývající se hospodařením s vodou.

Většina dotazovaných uvedla rovněž i rok zhotovení auditu a nejstarší dokument je z roku 1998, který je pravidelně recertifikován. Stáří ostatních certifikací se pohybovalo nejčastěji v rozmezí let 2010 až 2023, u nichž rovněž dochází k periodickému ověřování.

Analýzou dotazníků nelze jednoznačně říci, že důvodem dosud nezhotoveného vodního auditu by byla velikost podniku, nebo jen některý výrobní sektor, ale například polovina dotazovaných z energetického průmyslu (CZ-NACE 35) audit zhotoven nemá.



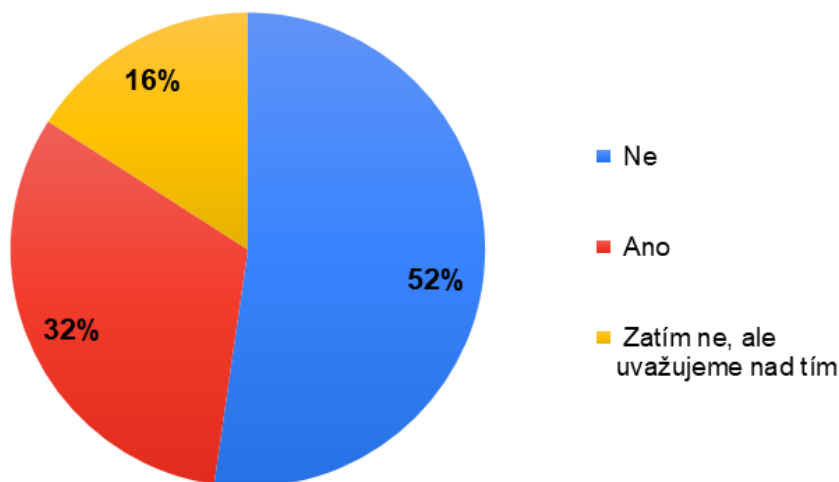
Obrázek 11: Vodní audit, či jiná studie zabývající se hospodařením s vodou

### 5.3.1 Cirkulární ekonomika (recyklace a využívání srážkové vody)

#### Recyklovaná voda

Opětovné využití vody je jednou z možností, jak snížit spotřebu odebírané vody z vodních zdrojů. Většímu rozšíření cirkulární ekonomiky do praxe v současnosti brání především finanční náročnost tohoto procesu, protože v rámci ČR jsou zatím například zdroje vody levnější, než je čištění odpadní vody na kvalitu potřebnou pro její využití [19]. Toto lze ostatně vyhodnotit i z dotazníkového šetření, kde 52 % respondentů uvedlo, že recyklovanou vodu nepoužívá (**Obr. 12**). Ovšem potenciál k recyklaci zde je, 16 % z dotazovaných nad recyklací uvažuje. 32 % již recyklovanou vodu ve svém provozu využívá.

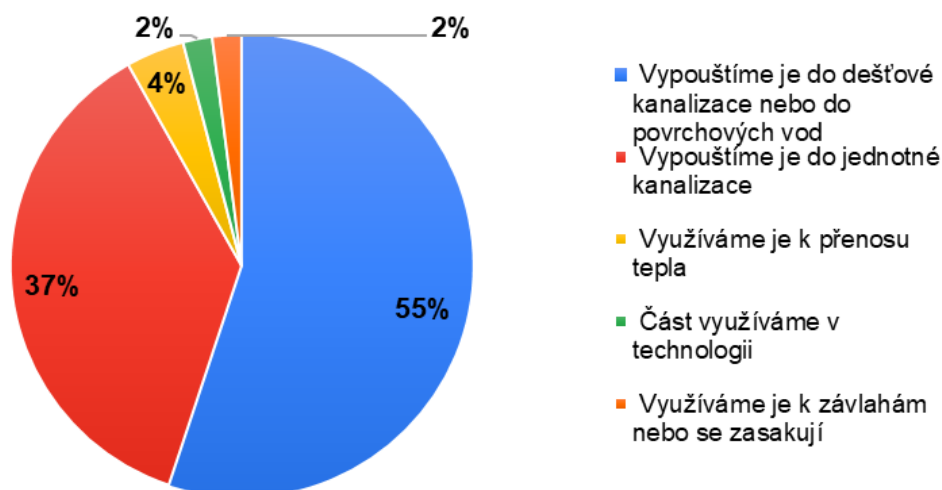
Například nejčastěji se recykluje chladicí voda, vyčištěná voda z neutralizační stanice a dále kondenzát z odpařovacího zařízení. Tyto znovu využívané vody se vesměs zužitkují především k mycím účelům.



Obrázek 12: Využití recyklované vody

### Srážková voda

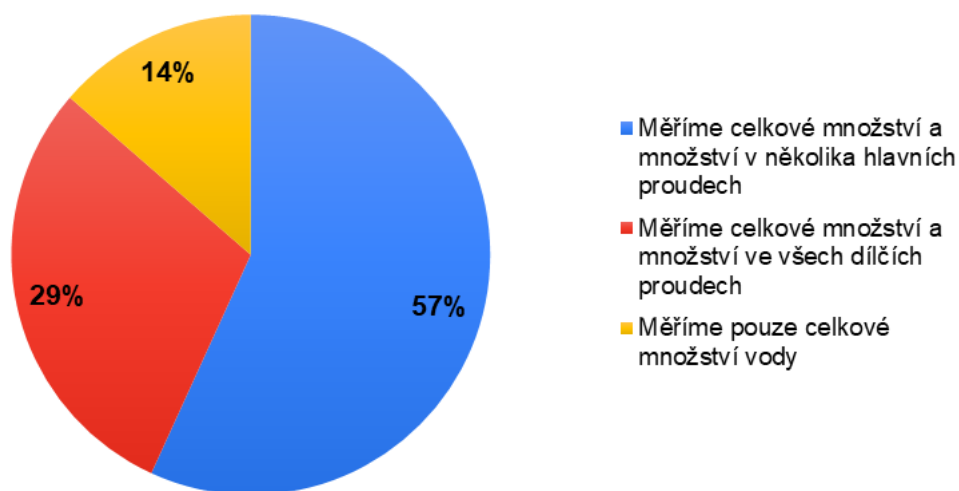
Využití srážkové vody může být dalším nástrojem k efektivnímu hospodaření s vodními zdroji a v tomto směru je zde velký potenciál, protože z výsledků dotazníkového šetření je patrné, že ve většině podniků není se srážkovou vodou nakládáno nijak (**Obr. 13**). Otázku zodpověděli všichni dotazovaní a celých 93 % srážkovou vodu vůbec nevyužívá. Více než polovina respondentů (55 %) vypouští srážkové vody do dešťové kanalizace, nebo do povrchových vod a 37 % vypouští do jednotné kanalizace. 4 % dotázaných využívá srážkovou vodu k přenosu tepla a 2 % v dalších technologiích. 2 % respondentů srážkovou vodu zasakují, nebo ji využívají pro závlahy.



Obrázek 13: Využití srážkové vody

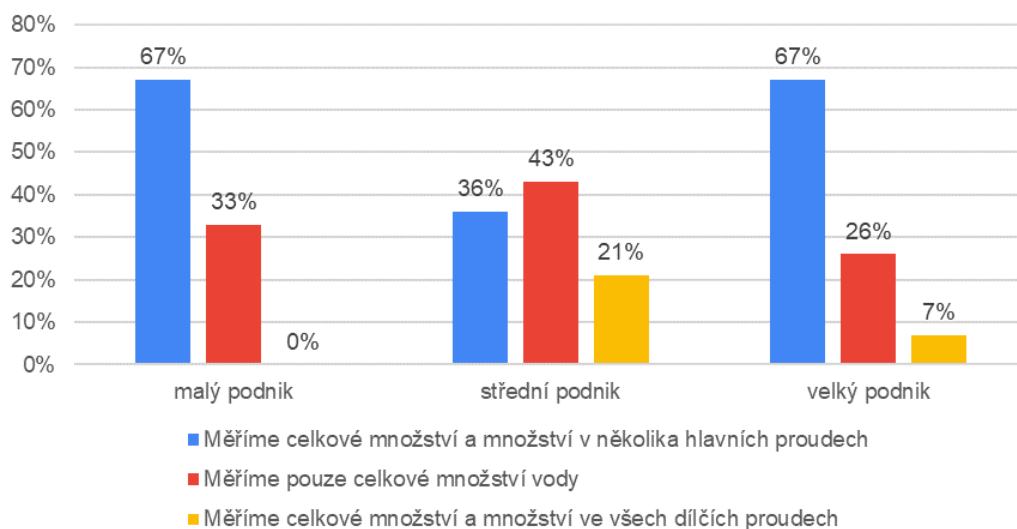
### 5.3.2 Měření celkového množství vody

Měření množství spotřebované vody vychází z vodního auditu a jeho kontrola je také důležitým nástrojem pro hospodárné využívání vodních zdrojů. Z analýzy dotazníků bylo zjištěno, že 57 % respondentů měří celkové množství a množství v několika hlavních proudech a 29 % provádí celkové měření, včetně měření ve všech dílčích proudech. 14 % respondentů měří pouze celkové množství (**Obr. 14**).



Obrázek 14: Měření množství vody

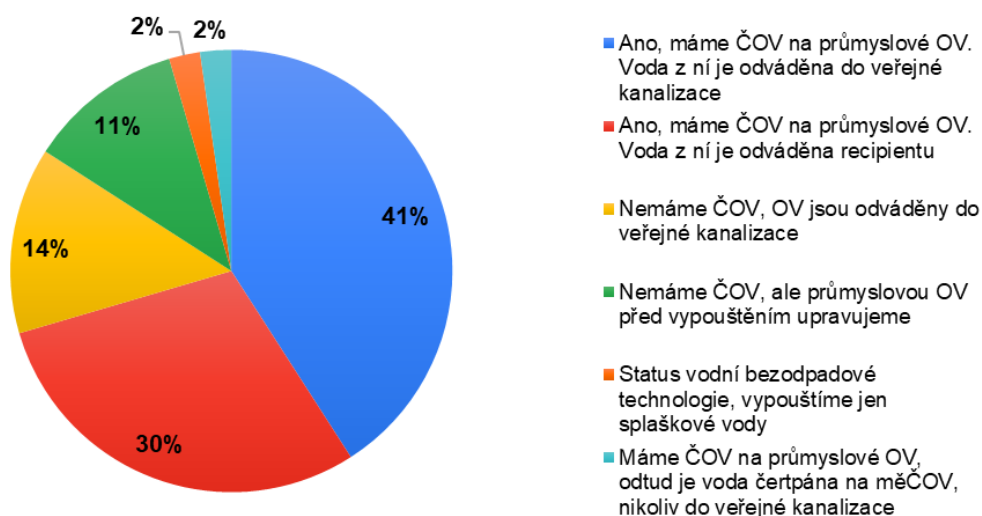
Při srovnání použití měřících systémů z hlediska jejich podrobnosti s velikostí podniku (**Obr. 15**) je patrné, že v tomto vzorku nehraje velikost podniku zásadní vliv. Naopak ve všech typech podniků (malý, střední, velký) převažuje měření celkové s měřením v několika hlavních proudech. Podniky rovněž s velkou měrou využívají měření pouze celkového množství vody, a to opět ve všech velikostech podniků.



Obrázek 15: Jak podrobné je měření vody dle velikosti podniku

#### 5.4 Čištění průmyslových odpadních vod (4. sekce)

Průmyslové odpadní vody jsou směsí mnoha různorodých látek a jejich složení závisí na charakteru výroby. V průmyslu tak vzniká celá řada druhů odpadních vod (technologické, chladicí, splaškové, aj.) a s ohledem na jejich povahu je často nutné kombinovat různé způsoby předčištění, či dočištění v čistírnách odpadních vod. Vhodnou kombinací technik úpravy odpadní vody je možné docílit snížení množství odpadní vody a množství znečišťujících látek v ní [21]. Většina průmyslových sektorů upřednostňuje čištění/úpravu na výstupu ze zařízení jako způsob snížení množství odpadní vody a množství znečišťujících látek [22], proto i v dotazníkovém šetření jsme se zaměřili na tuto problematiku.

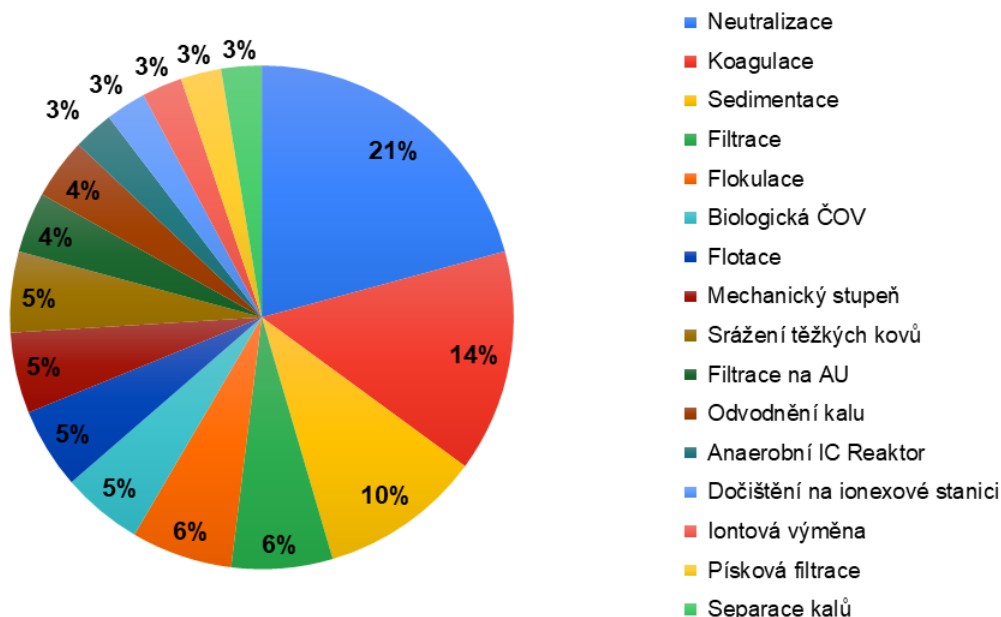


Obrázek 16: Provozování vlastní ČOV

Otázku, zda je v podniku provozována vlastní ČOV (**Obr. 16**) zodpovědělo 100 % dotazovaných, z nichž 71 % provozuje vlastní čistírnu odpadních vod, ze které je OV odváděna buď do veřejné kanalizace (41 % ze všech odpovědí), nebo do recipientu (30 % ze všech odpovědí). 25 % dotazovaných nedisponuje vlastní ČOV a odvádí vody buď do veřejné kanalizace bez úpravy (14 % ze všech odpovědí), anebo OV před vypuštěním upravuje (11 % z doručených odpovědí). Pro některé dotázané byla otázka nerelevantní (2 %), jelikož neprodukují žádné průmyslové odpadní vody a 2 % mají vlastní ČOV, ze které je voda čerpána na městskou čistírnu, nikoliv vypouštěna do veřejné kanalizace.

#### 5.4.1 Používané technologie předúpravy/úpravy OV

Průmyslové odpadní vody jsou směsí mnoha látek a sloučenin, které mohou být toxické, mohou obsahovat velké množství anorganických látek, nebo naopak málo organických látek, a jako takové se stávají nevhodnými pouze k biologickému čištění. Díky rozdílné povaze odpadních vod z různého spektra činností, pak průmyslové čistírny nemají charakteristické uspořádání čistících procesů [23]. Koncové čištění odpadních vod je obvykle kombinace několika dílčích kroků [21], které je možné sdružit do několika skupin: Mechanické čištění odpadních vod, Fyzikálně-chemické procesy v úpravě vody, Biologické procesy čištění odpadních vod. Výčet používaných technologií je vyobrazen na **Obr. 17** a z výsledků je zřejmé, že průmyslový sektor využívá především fyzikálně-chemické procesy s mechanickým předčištěním OV. Biologický stupeň čištění používá dle výsledků dotazníků zejména CZ-NACE 21 – Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků, CZ-NACE 20 – Výroba chemických látek a chemických přípravků a CZ-NACE 17 - Výroba papíru a výrobků z papíru.



Obrázek 17: Technologie čištění OV

#### 5.4.2 Náklady na čištění průmyslových odpadních vod

Jednou z otázek řešených v dotazníkovém šetření byly rovněž náklady na předčištění/čištění OV vztažených na m<sup>3</sup>. Tuto otázku ale zodpovědělo jen malé procento dotazovaných (34 %). Je tak obtížné dojít k relevantnímu vyhodnocení. Dalo by se ovšem předpokládat, že náklady na čištění odpadních vod budou ovlivněny zejména použitými technologiemi. Celkovou cenu může rovněž ovlivňovat množství

a složení čištěných odpadních vod. Obecně, vyšší náklady jsou spojovány s provozem biologických čistíren odpadních vod, a pokud se podíváme do doručených odpovědí, tak průměrné náklady se vyšplhají k 320 Kč/m<sup>3</sup> odpadní vody. Při použití fyzikálně-chemických postupů jsou průměrné náklady do značné míry ovlivněny počtem použitých kroků čištění, ale také samotnou cenou vybrané technologie. Průměrné náklady při fyzikálně-chemickém čištění dosahují částky 60 Kč/m<sup>3</sup> odpadní vody.

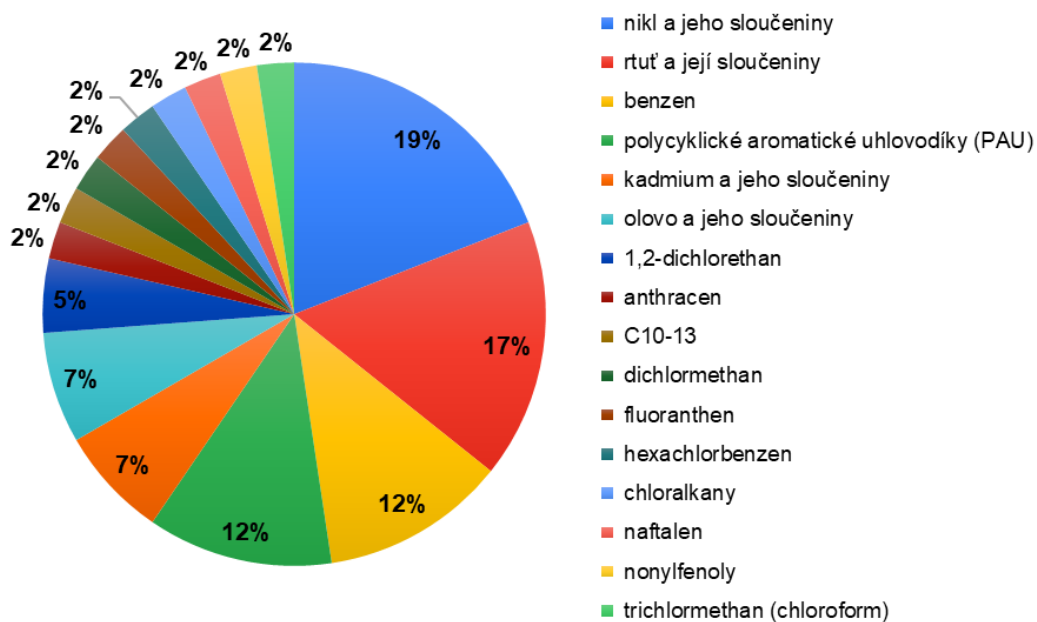
#### 5.4.3 Složení průmyslové odpadní vody

Otázky týkající se výskytu prioritních a nebezpečných prioritních látek v průmyslových OV byly typem otázek, jež se zdají být značně citlivé, a byla zde patrná neochota otázky zodpovědět. První z otázek, zda se může v OV vyskytnout prioritní a prioritní nebezpečná látka byla zodpovězena ze 100 % (**Obr. 18**), z nichž 50 % uvedlo, že se v jejich OV nevyskytne žádná z těchto látek. Jako možný výskyt prioritních a prioritních nebezpečných látek v OV uvedlo 34 % dotázaných a 14 % neví, zda se tyto látky v jejich průmyslových OV vyskytují. 2 % dotázaných neprodukuje průmyslové OV.



Obrázek 18: Výskyt, či nevýskyt prioritních látek v průmyslových OV

Ve druhé otázce jsme se ptaly na konkrétní chemikálie z kategorie prioritní a prioritní nebezpečná látka, jež se vyskytují v průmyslových odpadních vodách a výsledky jsou na **Obr. 19**. V největší míře se v odpadních vodách vyskytují těžké kovy, benzen a polycyklické aromatické uhlovodíky, což dozajista souvisí s charakterem průmyslových činností zapojených do průzkumu. Z doručených odpovědí převládá CZ-NACE 20 – Výroba chemických látek a chemických přípravků a CZ-NACE 25 – Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení.



Obrázek 19: Složení OV z hlediska výskytu prioritních látek

#### 5.4.4 Vypouštění průmyslových odpadních vod

Vypouštění průmyslových odpadních vod se řídí především povolením k vypouštění podle místa, kam podnik odpadní vody vypouští. Do veřejné kanalizace se vypouštění řídí kanalizačním řádem obce a nařízením vlády 401/2015 Sb. [3], které v příloze č. 2 definuje emisní standardy (přípustné hodnoty znečištění pro odpadní vody vypouštěné z vybraných průmyslových a zemědělských odvětví). Vypouštění do recipientu se řídí vodním zákonem č. 254/2001 Sb. [24] a již zmíněným nařízením vlády. Povolením k vypouštění jsme se zabývali i v dotazníkovém šetření a ptali jsme se oslovených subjektů, zda mají kanalizačním řádem omezeno vypouštění některých látek do kanalizace. Výsledky lze shrnout dle jednotlivých výrobních činností dle kódů CZ-NACE (viz **Tab. 1**):

Tabulka 1: Limitovaný parametr kanalizačním řádem v průmyslových činnostech dle CZ-NACE

CZ-NACE	Průmysl	Limitovaná látka
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	AOX, Arsen, Bifenol A, BSK, Cr <sup>6+</sup> , N-NH <sub>4</sub> , N <sub>celk</sub> , Fenoly P <sub>celk</sub> , Halogeny, Hliník, CHSK, Chloridy, Chrom Kadmium, Kyanidy celkové, Měď, Naftalen, NL, Nikl Olovo, RAS, Rtuť Sírany (sulfáty), Stříbro Tenzidy aniontové, Uhlovodíky C <sub>10-40</sub> , Zinek, Železo
29	Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů	AOX, BSK, N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , CHSK, Měď, NL, Nikl, Olovo Sírany (sulfáty), Uhlovodíky C <sub>10-40</sub> , Zinek
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	BSK, N-NH <sub>4</sub> , N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , CHSK, Chloridy, Chrom Kadmium Kyanidy celkové, Měď, NL, Nikl, Olovo Organický N, pH RAS, Sírany (sulfáty), Stříbro Uhlovodíky C <sub>10-40</sub> , Zinek
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	N-NH <sub>4</sub> , Fluoridy

CZ-NACE	Průmysl	Limitovaná látka
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	AOX, Arsen, BSK, N-NH <sub>4</sub> , N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , CHSK Chloridy, Chrom, Kadmium, Měď, NL, Nikl Olovo, pH, RL, RAS, Rtuť, Sírany (sulfáty), Zinek
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	2MCF, 4,6-TCF, AOX, Barviva, Benzen, BSK, CCl <sub>4</sub> N-NH <sub>4</sub> , Celková objemová aktivita alfa, N <sub>celk</sub> , EDC Fenoly, P <sub>celk</sub> , EL - extrahovatelné látky, Fluoridy Fosforečnany, HCB, CHCl <sub>3</sub> , CHSK, Chloridy Kyanidy celkové, Mangan, NL, N-NO <sub>3</sub> , PER, RL RAS, Rtuť, Sírany (sulfáty), TCPE1 TCPE2, TCPE3 Toluen, Uhlovodíky C <sub>10-40</sub> , Xylen, Železo
19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	BSK, N-NH <sub>4</sub> , Fenol, CHSK, Kyanidy celkové, NL RAS, Sírany (sulfáty), Tenzidy aniontové
17	Výroba papíru a výrobků z papíru	AOX, BSK, N-NH <sub>4</sub> , P <sub>celk</sub> , CHSK, NL Rozpuštěné anorganické soli (RAS)
13	Výroba textilií	AOX, Barviva, BSK, CHSK, Chloridy, NL, RAS RL, Sírany (sulfáty), Tuky a oleje, Uhlovodíky C <sub>10-40</sub>
11	Výroba nápojů	AOX, Arsen, BSK, N-NH <sub>4</sub> , N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , CHSK Chrom, Kadmium, Kyanidy celkové, Měď, NL, Nikl Olovo, RAS, Rtuť, Tenzidy aniontové, Uhlovodíky C <sub>10-40</sub> , Zinek
10	Výroba potravinářských výrobků	BSK, CHSK, NL

#### 5.4.5 IPPC

Integrovaná prevence a omezování znečištění (IPPC) je regulace vybraných průmyslových a zemědělských činností při dosažení vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku [25]. Jeho cílem je předcházet vzniku znečištění, případně omezování jeho vzniku, pomocí volby vhodných výrobních postupů a technologií (BAT). Integrovaný přístup k ochraně životního prostředí je zakotven v legislativě Evropské unie směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích [26]. V rámci procesu IPPC dochází na národní úrovni k povolování jednotlivých zařízení u průmyslových činností. Stěžejními dokumenty, na jejichž základě k povolování dle IPPC dochází, jsou „Závěry o BAT“, které jsou připravované a zpracovávány v souladu s požadavky směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích (čl. 13 odst. 5 a 6 a navazující).

Integrovaná prevence byla rovněž jednou z otázek dotazníkového šetření a kategorie činností IPPC subjektů, jež se do šetření zapojily, jsou v **Tab. 2**. Ke kategoriím IPPC je přiřazen kód CZ-NACE. Některé průmyslové subjekty, mají více povolených zařízení podle procesu IPPC, než výlučně souvisejících s kódem CZ-NACE. Součástí **Tab. 3** jsou dále vypsány často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti úpravy odpadních vod a v oblasti používání vody a vzniku odpadních vod, jež vycházejí ze **Závěrů o BAT**.



Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu – vyhodnocení dotazníkového šetření

Tabulka 2: Kategorie IPPC v rámci výrobních činností dle kódů CZ-NACE

CZ-NACE	Název	IPPC	Název
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	1.1	Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více.
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	2.6	Povrchová úprava kovů nebo plastických hmot s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázně větší než 30 m <sup>2</sup>
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	2.5 b)	Zpracování neželezných kovů, tavení, včetně slévání slitin, neželezných kovů, včetně přetavovaných produktů a provoz sléváren neželezných kovů o kapacitě tavení větší než 4 t za den u olova a kadmia nebo 20 t denně u všech ostatních kovů.
		2.4	Provoz sléváren železných kovů o výrobní kapacitě větší než 20 t denně.
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	3.3	Výroba skla, včetně skleněných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den.
		3.5	Výroba keramických výrobků vypalováním zejména krytinových tašek, cihel, žáruvzdorných tvárníc, obkládaček, kameniny nebo porcelánu o výrobní kapacitě větší než 75 t za den, nebo o kapacitě pecí větší než 4 m <sup>3</sup> a s hustotou vsázky větší než 300 kg/m <sup>3</sup> na pec.
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	4.5	Výroba farmaceutických produktů, včetně meziproduktů.
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	1.1	Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více.
		1.2	Rafinace minerálních olejů a plynů.
		4.1	Výroba organických chemických látek.
		4.1 a)	Výroba organických chemických látek, jako jsou jednoduché uhlovodíky lineární nebo cyklické, nasycené nebo nenasycené, alifatické nebo aromatické.
		4.1 b)	Výroba organických látek, jako jsou kyslíkaté deriváty uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice.
		4.1 d)	Výroba organických chemických látek, jako jsou organické sloučeniny dusíku, jako aminy, amidy, nitroderiváty, nitrily, kyanatany, isokyanatany.
		4.1 f)	Výroba organických látek, jako jsou halogenderiváty uhlovodíků.
		4.1 h)	Výroba organických látek, jako jsou polymery určené jako suroviny k dalšímu zpracování, syntetická vlákna a vlákna na bázi celulózy.
		4.1 i)	Výroba organických chemických látek, jako jsou syntetické kaučuky.

CZ-NACE	Název	IPPC	Název
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	4.2	Výroba anorganických látek.
		4.2 a)	Výroba anorganických látek, jako jsou plyny, jako čpavek, chlor nebo chlorovodík, fluor nebo fluorovodík, oxidy uhlíku, sloučeniny síry, oxidy dusíku, vodík, oxid siřičitý, karbonylchlorid.
		4.2 b)	Výroba anorganických látek, jako jsou kyseliny, jako kyselina chromová, kyselina fluorovodíková, kyselina fosforečná, kyselina dusičná, kyselina chlorovodíková, kyselina sírová, oleum, kyselina siřičitá.
		4.2 c)	Výroba anorganických látek, jako jsou zásady, jako hydroxid amonný, hydroxid draselný, hydroxid sodný.
		4.2 d)	Výroba anorganických látek, jako jsou soli, jako chlorid amonný, chlorečnan draselný, uhličitán draselný, uhličitán sodný, perboritan, dusičnan stříbrný.
		4.2 e)	Výroba anorganických látek, jako jsou nekovy, oxidy kovů či jiné anorganické sloučeniny, jako karbid vápníku, křemík, karbid křemíku.
		4.4	Výroba prostředků na ochranu rostlin nebo biocidů.
		4.6	Výroba výbušnin.
		5.4	Skládky, které přijímají více než 10 t odpadu denně nebo mají celkovou kapacitu větší než 25 000 t odpadu, s výjimkou skládek inertního odpadu.
19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	1.2	Rafinace minerálních olejů a plynů.
		4.1 a)	Výroba organických chemických látek, jako jsou jednoduché uhlovodíky lineární nebo cyklické, nasycené nebo nenasycené, alifatické nebo aromatické.
		4.1 b)	Výroba organických látek, jako jsou kyslíkaté deriváty uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice.
		4.2 e)	Výroba anorganických látek, jako jsou nekovy, oxidy kovů či jiné anorganické sloučeniny, jako karbid vápníku, křemík, karbid křemíku.
		1.3	Výroba koksu
17	Výroba papíru a výrobků z papíru	6.1 a)	Průmyslová výroba buničiny ze dřeva nebo jiných vláknitých materiálů.
		1.1	Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více.
		5.4	Skládky, které přijímají více než 10 t odpadu denně nebo mají celkovou kapacitu větší než 25 000 t odpadu, s výjimkou skládek inertního odpadu
		6.1 b)	Průmyslová výroba papíru a lepenky, o výrobní kapacitě větší než 20 t denně.

CZ-NACE	Název	IPPC	Název
13	Výroba textilií	6.2	Předúprava, operace jako praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií při kapacitě zpracování větší než 10 t za den.
		6.7	Povrchová úprava látek, předmětů nebo výrobků používající organická rozpouštědla, zejména provádějící apreturu, potiskování, pokovování, odmašťování, nepromokavou úpravu, úpravu rozměrů, barvení, čištění nebo impregnaci, při spotřebě organických rozpouštědel vyšší než 150 kg za hodinu nebo než 200 t za rok.
11	Výroba nápojů	6.4 b)	Úprava a zpracování, jiné než výlučně balení, následujících surovin, a to bez ohledu na to, zda dříve byly nebo nebyly zpracovány, za účelem výroby potravin nebo krmiv.
10	Výroba potravinářských výrobků	6.5	Odstraňování nebo zpracování vedlejších produktů živočišného původu a odpadů živočišného původu o kapacitě zpracování větší než 10 t za den
		6.4 b)	úprava a zpracování, jiné než výlučně balení, následujících surovin, a to bez ohledu na to, zda dříve byly nebo nebyly zpracovány, za účelem výroby potravin nebo krmiv

### Závěry o BAT ([závěry o BAT - IPPC](#))

Omezování znečištění z průmyslových a zemědělských činností patří mezi dlouhodobé priority Evropské unie v oblasti životního prostředí, kde je kladen důraz především na integrovanou prevenci. To znamená postupný přechod k nejlepším dostupným technikám (BAT). Základním dokumentem o integrované prevenci je směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 17. prosince 2010 o průmyslových emisích. Směrnice prošla rozsáhlou revizí, jež byla zveřejněna dne 15. července 2024 v Úředním věstníku Evropské unie pod číselným označením 2024/1785 (Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1785 ze dne 24. dubna 2024, kterou se mění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění) a směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů) [27]. Zásadními změnami směrnice jsou:

- sjednocení systému environmentálních inspekcí vymezených průmyslových zařízení v rámci EU,
- úprava role nejlepších dostupných technik (BAT),
- pravidelné přezkoumávání povolených zařízení členskými státy v návaznosti na vývoj BAT,
- zvýšení ochrany půdy a podzemních vod před průmyslovým znečištěním.

Nejlepší dostupné techniky týkající se problematiky nakládání s vodami a zpracování odpadních vod, se vyskytují v těchto okruzích BAT [22]:

- **obecné závěry BAT** - celková environmentální výkonnost, která se zabývá problematiku vody, ovzduší, materiálů, odpadů i energie – zde zejména systém environmentálního řízení (EMS), jehož součástí je přehled použitých procesních chemických látek a toků odpadních vod, dále také vodní audity nebo plány hospodaření s vodou,

- **monitoring** – zde se doporučuje sledovat např. roční spotřebu vody, monitoring emisí do vody v souladu s normami EN nebo ISO (BAT stanovují konkrétní látky i vhodné frekvence monitoringu),
- **používání vody a vznik odpadních vod** – techniky umožňující optimalizovat spotřebu vody, zlepšit její recyklovatelnost a snížit objem vzniklé odpadní vody,
- **emise do vody** – jsou zde uvedeny konkrétní techniky čištění odpadních vod, které lze využít jednotlivě nebo v kombinaci, dále jsou zde často uvedeny doporučené úrovně emisí pro přímé a nepřímé vypouštění (jako BAT-AEL).

Důležitou poznámkou je, že v závěrech o BAT bývá uvedeno upozornění, že výčet uvedených technik není normativní ani úplný. Mohou být použity i jiné techniky, které zajistí přinejmenším stejnou úroveň ochrany životního prostředí. Vhodné BAT je třeba určit vždy na úrovni konkrétního podniku.

Závěry o BAT, jež vychází v Úředním věstníku EU, jsou jejich zveřejněním právně závazné [28] pro průmysl a zemědělství, kde jsou dané techniky použity, tak pro povolovací orgány [29]. Zároveň od data zveřejnění platí čtyřletá implementační lhůta pro schválené emisní limity a navržené hodnoty v rámci environmentální výkonnosti [30].

### Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti používání vody a vzniku odpadních vod [22]

V oblasti BAT lze u jednotlivých BREF vysledovat často se opakující doporučení pro snížení emisí do vody. Obecným doporučením je například separovat odpadní vodu do více proudů. Tím se docílí, že jednotlivé proudy lze poté efektivněji upravovat či znovu využívat. Dalším doporučením je minimalizace použití surovin a látek, které se mohou při výrobě dostat do odpadní vody, čehož lze docílit například automatickými dávkovači. Přehled těchto a dalších obecně doporučovaných technik pro povoloovaná zařízení v rámci procesu IPPC, jež se zapojili do dotazníkového šetření, je v **Tab. 3**. Podrobnější a úplné informace ohledně doporučovaných BAT pro konkrétní průmyslové činnosti, lze nalézt v jednotlivých referenčních dokumentech BREF, které jsou dostupné na stránkách [Ministerstva průmyslu a obchodu](#).

CZ-NACE 3821 – provoz skládek odpadů (dle kategorií IPPC 5.4) upravuje SMĚRNICE RADY 1999/31/ES ze dne 26. dubna 1999 o skládkách odpadů [31]. Ta ve svých přílohách definuje obecné požadavky na všechny kategorie skládek v oblasti ochrany půdy a vod. V tomto dokumentu nejsou definovány často se vyskytující a obecně použitelné BAT, jelikož tento sektor nespadá pod BREF. Obecně použitelné nejlepší dostupné technologie tak lze vysledovat v odlišném dokumentu, který vzešel ze zadání Ministerstva životního prostředí z operačního programu životního prostředí, pod názvem „Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF“ [32].

Tabulka 3: Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti používání vody a vzniku odpadních vod

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti používání vody a vzniku OV	Zdroj
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[33] [51]

*Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu – vyhodnocení dotazníkového šetření*

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti používání vody a vzniku OV	Zdroj
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Prevence úniků a netěsností</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> </ul>	[34] [35]
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	2.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> </ul>	[36]
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárství	2.5 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Suché techniky čištění místo mokrého</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> <li>• Využití odpadního tepla k odpařování odpadních vod</li> </ul>	[37] [38]
		2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Suché techniky čištění místo mokrého</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> <li>• Využití odpadního tepla k odpařování odpadních vod</li> </ul>	[37]
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[39]
		3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> <li>• Optimalizace procesu pro snížení spotřeby vody</li> </ul>	[40]
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[41]

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti používání vody a vzniku OV	Zdroj
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[41] [42]
		4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[41] [43]
		4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[41]
		4.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[41]
19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> </ul>	[44]
17	Výroba papíru a výrobků z papíru	6.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[45] [46]

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti používání vody a vzniku OV	Zdroj
13	Výroba textilií	6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[47]
		6.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Reverzní kaskádový oplach</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> </ul>	[48]
11	Výroba nápojů	6.4 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Suché techniky čištění místo mokrého</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[49]
10	Výroba potravinářských výrobků	6.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Monitoring klíčových parametrů</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Opětovné použití a/nebo recyklace vody za účelem snížení konečné produkce odpadních vod</li> <li>• Využití méně škodlivých látek a šetrnějších výrobních technik a s tím spojená recyklace chemikálií</li> </ul>	[50]
		6.4 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Segregace toků vod do jednotlivých proudů</li> <li>• Suché techniky čištění místo mokrého</li> <li>• Suché techniky čištění místo mokrého</li> <li>• Předčištění odpadních vod</li> </ul>	[49]
3821	Odstraňování odpadů, kromě nebezpečných	5.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systém environmentálního managementu (EMS)</li> <li>• Optimalizace řízení procesů</li> </ul>	[32]

#### Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti úpravy odpadních vod [22]

Časté doporučení je použití vyrovnávacích nádrží na odpadní vodu před jejím vypuštěním do čistírny odpadních vod. Tento krok má zajistit kontinuální objem vody a homogenizovat složení odpadní vody (zdržení je zde obvykle uváděno v řádu hodin). BAT je používat některou z níže uvedených technologií (nebo jejich kombinaci) pro úpravu odpadních vod. Přehled těchto a dalších obecně doporučovaných technik pro povolovaná zařízení v rámci procesu IPPC, jež se zapojili do dotazníkového šetření, je v **Tab. 4**. Podrobnější a úplné informace ohledně doporučovaných BAT pro konkrétní průmyslové činnosti, lze nalézt v jednotlivých referenčních dokumentech BREF, které jsou dostupné na stránkách [Ministerstva průmyslu a obchodu](#).

Tabulka 4: Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti úpravy odpadních vod

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti úpravy odpadních vod	Zdroj
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Chemické srážení</li> </ul>	[33] [51]
		1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stripování</li> <li>• Odlučovače API a Lapače</li> <li>• Flotace a Filtrace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> </ul>	[34] [35]
25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	2.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Koagulace a flokulace</li> <li>• Filtrace</li> <li>• Nanofiltrace/ reverzní osmóza</li> </ul>	[36]
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	2.5 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a Flokulace, Sedimentace</li> <li>• Filtrace, Flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení a Vypařování</li> </ul>	[37] [38]
		2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a Flokulace, Sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Vypařování</li> </ul>	[37]
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralizace a Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Koagulace a flokulace</li> <li>• Filtrace</li> <li>• Chemické srážení</li> </ul>	[39]
		3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogenizace a Provzdušňování</li> <li>• Sedimentace (usazování)</li> <li>• Filtrace</li> <li>• Adsorpce aktivním uhlím</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Koagulace a Flokulace</li> <li>• Iontová výměna, reverzní osmóza</li> </ul>	[40]



Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu – vyhodnocení dotazníkového šetření

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti úpravy odpadních vod	Zdroj
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, Flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Iontová výměna</li> </ul>	[41]
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Nanofiltrace/ reverzní osmóza</li> <li>• Elektrolýza</li> <li>• Iontová výměna</li> <li>• Spalování</li> <li>• Pokročilé oxidační procesy</li> <li>• Stripování</li> </ul>	[41] [42]
		4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání</li> <li>• Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Chemická redukce</li> <li>• Iontová výměna</li> <li>• Pokročilé oxidační procesy</li> </ul>	[41] [43]
		4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání</li> <li>• Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Iontová výměna</li> </ul>	[41]

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti úpravy odpadních vod	Zdroj
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	4.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovňávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Iontová výměna</li> </ul>	[41]
19	Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zachycování, filtraci nebo usazování oleje</li> <li>• Uchovávat upravené a neupravené odpadní vody odděleně</li> <li>• Odlučovače těžkých kovů</li> <li>• Neutralizace</li> <li>• Flokulace s následnou Flotací</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Odstraňování dusíku</li> <li>• Písková filtrace</li> </ul>	[44]
17	Výroba papíru a výrobků z papíru	6.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovňávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Koagulace a flokulace</li> <li>• Filtrace</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Pokročilé oxidační procesy</li> </ul>	[45] [46]
13	Výroba textilií	6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovňávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Chemická redukce</li> <li>• Vypařování</li> <li>• Pokročilé oxidační procesy</li> </ul>	[47]
		6.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovňávání a Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> <li>• Adsorpce (často aktivní uhlí)</li> <li>• Chemické srážení</li> <li>• Chemická redukce</li> <li>• Iontová výměna</li> <li>• Vakuová destilace</li> <li>• Stripování</li> </ul>	[48]

Výběr preferovaných technik v oblasti technologické vody / odpadní vody z průmyslu – redukce objemu, znečištění, nákladů a zápachu – vyhodnocení dotazníkového šetření

CZ-NACE	Název	IPPC	BAT v oblasti úpravy odpadních vod	Zdroj
11	Výroba nápojů	6.4 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání</li> <li>• Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Membránový bioreaktor</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> </ul>	[49]
10	Výroba potravinářských výrobků	6.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevence vzniku stojaté odpadní vody</li> <li>• Odstranění pevných podílů na sítích</li> <li>• Flotace a Flokulace</li> <li>• Vyrovnávání, Neutralizace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Odstranění dusíku a fosforu</li> <li>• Použití plynného methanu, vyrobeného anaerobním zpracováním, pro výrobu tepla a/nebo elektřiny</li> <li>• Sedimentace</li> <li>• Pískové filtry</li> </ul>	[50]
		6.4 b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyrovnávání</li> <li>• Neutralizace</li> <li>• Mechanická separace</li> <li>• Aktivovaný kal (aerobní, anaerobní procesy)</li> <li>• Koagulace a flokulace, sedimentace</li> <li>• Filtrace, flotace</li> </ul>	[49]
3821	Odstraňování odpadů, kromě nebezpečných	5.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Využívat co nejmenší aktivní plochu</li> <li>• Zabránit nekontrolovanému úniku skládkového plynu hrázkou</li> <li>• Orientace skládky s minimalizací účinku větru</li> <li>• Závětrnou stranu aktivní plochy doplnit mobilními sítěmi</li> <li>• Složené odpady průběžně hutnit kompaktoem</li> <li>• Průběžně provádět zpětný rozliv průsakové vody</li> <li>• Překryv etáží uložených odpadů vhodným materiálem o mocnosti 15 cm</li> <li>• Dodržet mísitelnost odpadů</li> <li>• Zaručit stabilitu tělesa skládky</li> <li>• Minimalizovat úniky TZL do okolí</li> <li>• Na koruně tělesa skládky kontinuálně sledovat směr a rychlost větru</li> <li>• Nastavit limit rychlosti větru, při kterém dojde k zastavení ukládání odpadů</li> <li>• V areálech skládek odpadů budovat také další zařízení (sběrné dvory, sklady nebezpečných odpadů, kompostárny, aj.)</li> <li>• Pro záchyt a omezení emisí TZL provádět výsadbu a údržbu izolační zeleně</li> </ul>	[32]

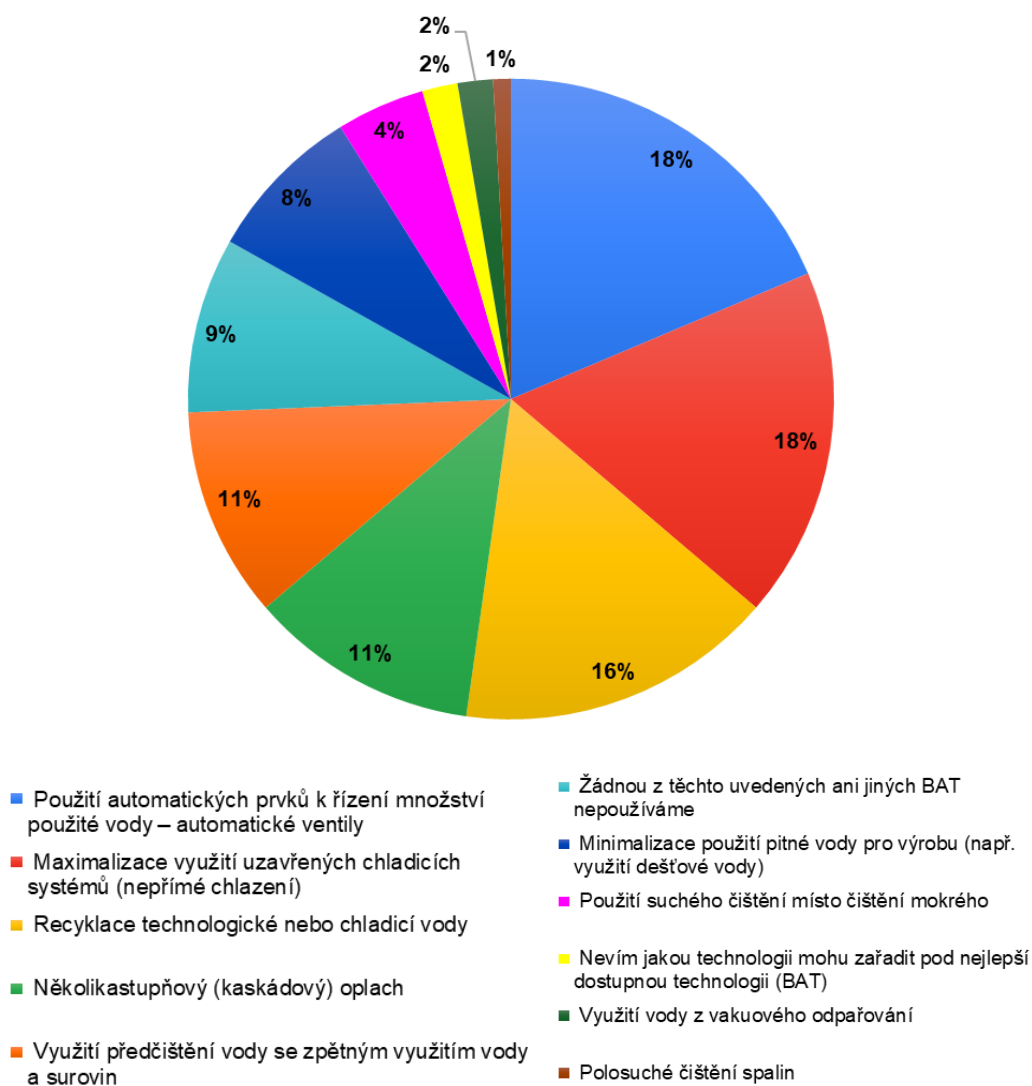
## 5.5 Nejlepší dostupné technologie (BAT) (5. sekce)

Zákon č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci [2] definuje nejlepší dostupné technologie jako techniky, které jsou nejúčinnějším a nejpokročilejším stadiem vývoje technologií a způsobů jejich provozování, které ukazují praktickou vhodnost určitých technik jako základu pro stanovení emisních limitů a dalších závazných podmínek provozu zařízení, jejichž smyslem je předejít vzniku emisí, nebo pokud to není možné, omezit emise a jejich nepříznivé dopady na životní prostředí jako celek za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy.

V rámci dotazníkového šetření jsme se ptali, zda subjekty využívají BAT jednak pro snížení spotřeby vody, a také BAT pro snížení emisí do vody. Výsledky jsou zobrazeny na **Obr. 20** (snížení spotřeby vody) a na **Obr. 21** (snížení emisí do vody).

### BAT pro snížení spotřeby vody

V největší míře respondenti uváděli BAT Použití automatických prvků řízení množství spotřeby vody a maximalizace využití uzavřených chladicích systémů (oba shodně 18 %). Dále následuje recyklace technologické, nebo chladicí vody (16 %) s několikastupňovým kaskádovým oplachem a využití předčištěné vody se zpětným využitím vody a surovin (oba 11 %). 2 % dotazovaných neví, jakou technologii lze zařadit pod BAT



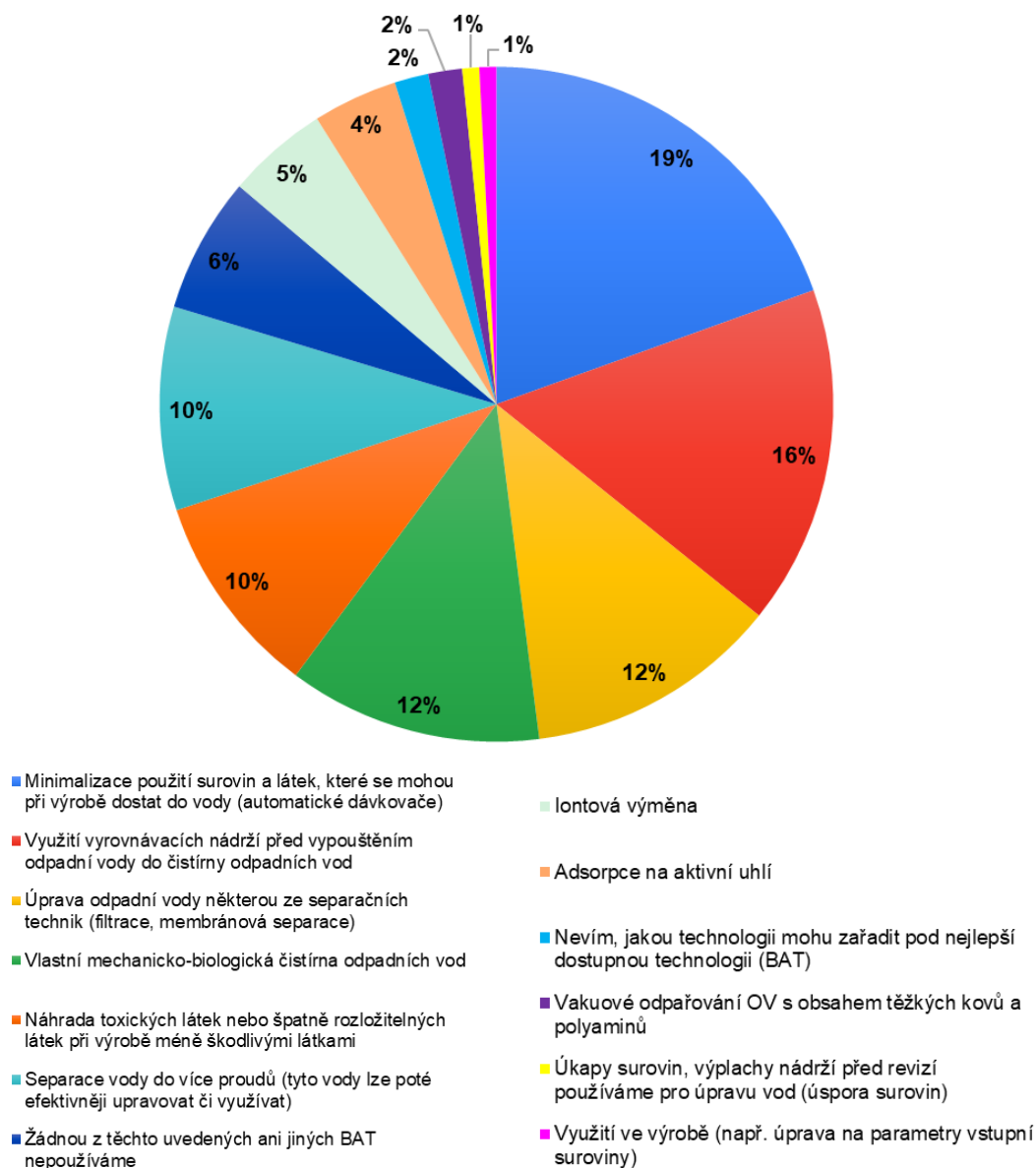
Obrázek 20: BAT pro snížení spotřeby vody

### BAT pro snížení emisí vody

Nejpoužívanější nejlepší dostupné technologie, které snižují emise do vody, zahrnují techniky, jako jsou:

- Použití automatických dávkovačů látek (19 %)
- Využití vyrovnávacích nádrží před vypouštěním odpadní vody do čistírny odpadních vod (16 %)
- Úprava odpadní vody některou ze separačních technik (filtrace, membránová separace) (12 %)
- Vlastní mechanicko-biologická čistírna odpadních vod (12 %)
- Náhrada toxických, nebo špatně rozložitelných látek méně škodlivými látkami (10 %)
- Separace vody do více proudů (tyto vody lze poté efektivněji upravovat či využívat) (10 %)

6 % dotazovaných uvedlo, že žádnou z těchto technologií nepoužívá a 2 % neví, kterou technologii zařadit pod BAT pro snížení emisí do vody. Výčet dalších, často používaných technologií je vyobrazen na **Obr. 21**. Respondenti přitom mohli vybírat z více možností.



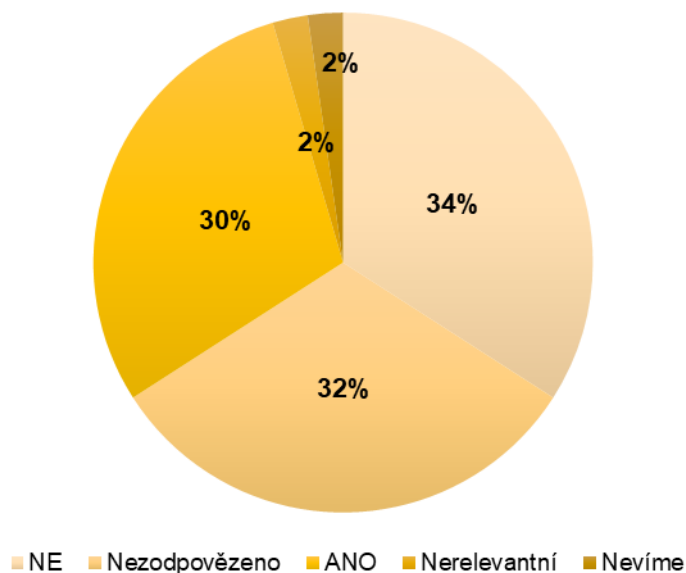
Obrázek 21: BAT pro snížení emisí do vody

## 5.6 Výhledy do budoucna (6. sekce)

### 5.6.1 Investice do čištění odpadních vod

Respondenti odpovídali na otázku, zda plánují investice do čištění odpadních vod, a pokud ano, tak jakého charakteru daná investice je. Otázku zodpovědělo 68 % dotazovaných a 32 % neodpovědělo nic (**Obr. 22**). Investice do čištění odpadních vod plánuje 30 % subjektů a v největší míře se týkají **Zefektivnění stávající ČOV**. Konkrétní kroky zahrnují rekonstrukce, nebo modernizace např. vzdouvací šachty, zahušťovací nádrže, zlepšení sedimentace (zvětšení sedimentační jímky a instalace separátoru kameniva), nebo zavedení zpracování kalů a plazmového zplyňování kalů. Další často zmiňovaná investice se týká **Nové neutralizační stanice** a změny na této technologii souvisejí např. s plnou automatizací neutralizační stanice, zavedením pozvolné neutralizace, nebo s trvalou modernizací neutralizační stanice. V jednotkách byly zmiňovány investice do recyklace, nového odlučovače lehkých kapalin, nebo mokré oxidace louhů.

Žádné investice do čištění OV neplánuje 34 % respondentů a 2 % v tuto chvíli neumí otázku zodpovědět, jelikož budoucí možné investice momentálně vyhodnocují. 2 % považují dotaz za nerelevantní, jelikož neprodukují průmyslové odpadní vody.

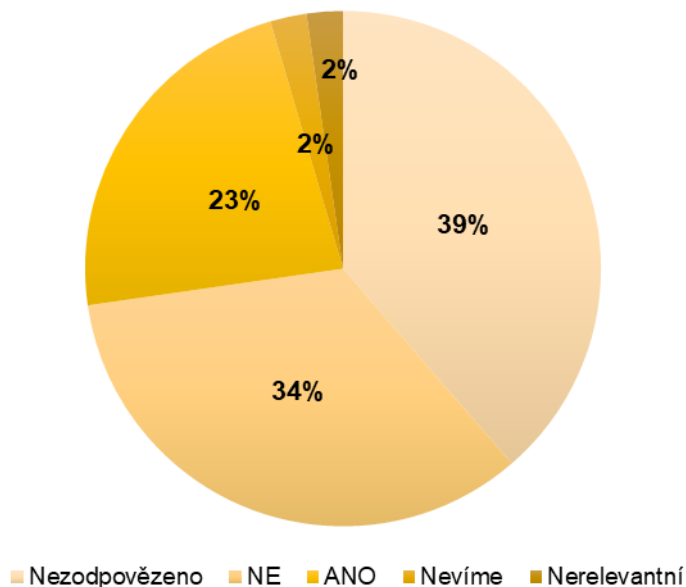


Obrázek 22: Investice do čištění průmyslových odpadních vod

### 5.6.2 Investice do využití, nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod

Otázku týkající se budoucích investic do využití nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod zodpovědělo 61 % respondentů a 39 % nechalo položku nevyplněnou (**Obr. 23**). Investice v této oblasti plánuje 23 % dotazovaných. Někteří momentálně vyhodnocují možnosti kde a v jakých fázích procesu mohou recyklovanou vodu využívat. Jiní již plánují využití recyklované OV např. z odpadní mořící kyseliny, recyklace vody z praní pískových filtrů, recyklace průmyslových odpadních vod, nebo recyklace odpadní vody z výroby betonových výrobků.

34 % dotazovaných neplánuje žádné investice ve využití recirkulovaných odpadních vod a 2 % v tuto chvíli neumí otázku zodpovědět, jelikož budoucí možné investice momentálně vyhodnocují. 2 % považují dotaz za nerelevantní, jelikož neprodukují průmyslové odpadní vody.

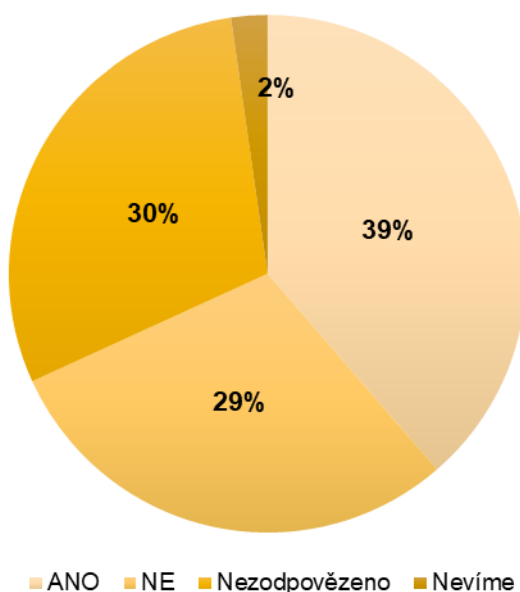


Obrázek 23: Investice do využití nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod

### 5.6.3 Investice do snížení spotřeby vody

Další otázka této sekce se týkala budoucích investic do snížení spotřeby vody a výsledky jsou na **Obr. 24**. Otázku zodpovědělo 70 % dotazovaných, z nichž 29 % neplánuje investice v této oblasti, 2 % dosud neví, zda v budoucích letech budou investovat do technologií na snížení spotřeby vody a 39 % respondentů již plánují budoucí investice. Plánované investice do technologií jsou následující:

- Náhrada pitné vody v chlazení jiným zdrojem
- Hospodaření s dešťovou vodou
- Obnova potrubí (zabránění únikům vody)
- Zefektivnění technologií (snížení spotřeby vody)

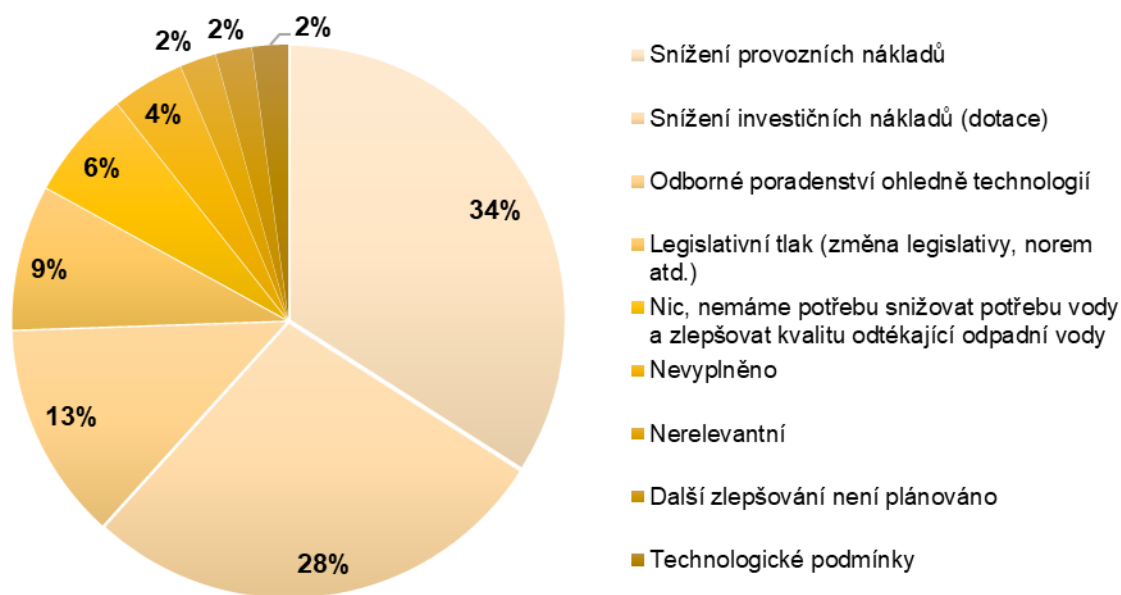


Obrázek 24: Investice do technologií snižující spotřebu vody

### 5.6.4 Motivace k investicím

Jednou z důležitých otázek se jeví motivace k budoucím investicím, které skýtají možnost zlepšování technologií v oblasti, nejen v nakládání s odpadními vodami, ale rovněž v oblasti šetření přírodních zdrojů. Výsledky jsou zobrazeny na **Obr. 25** a subjekty uváděly nejdůležitější bariéry budoucích investic, následovně:

- Snížení provozních nákladů (34 % respondentů)
- Náklady na dotace (28 %)
- Poradenství v oblasti BAT (13 %)
- Legislativní tlak (9 %)



Obrázek 25: Motivace budoucích investic



## 6. Závěr

Cílem průzkumu dotazníkového šetření bylo především získat důvodné informace, jež se mohou stát vodítkem k nalezení řešení pro **snižování objemu** vypouštěných odpadních vod a **redukce míry jejich znečištění** z průmyslových činností. A dále ve spolupráci s projektanty a provozovateli vodohospodářské infrastruktury dojít k relevantnímu vyhodnocení nákladovosti a efektivity navrhovaných opatření v kontextu potenciálního využívání nejlepších dostupných technologií (BAT).

### **BAT (Best Available Techniques)**

V průběhu dotazníkového šetření byly kladeny otázky týkající se nejlepších dostupných technologií a zejména pak možnosti jejich budoucího zavádění v průmyslových činnostech. Jedná se o jeden z klíčových kroků účinného snižování potřeby vody (a s tím spojené produkce odpadní vody) a snižování emisí do vody. Výsledky poskytly zajímavé informace, kupříkladu to, že dotazovaní v hojně míře kombinují celou řadu nejlepších dostupných technologií jak ke snižování potřeby vody, tak i ke snižování emisí do vody. Dále bylo zjištěno, že některé subjekty nevědí, které technologie lze zařadit pod BAT (2 % dotazovaných). To dozajista může souviset s nižší informovaností v této oblasti, nebo také s nižším zájmem o řešení budoucích dopadů spojených s klimatickou změnou. Důvodem může být samozřejmě to, že v některých regionech a podnicích zatím nepocítují snižující se kvalitu vody a nedostatkem vody netrpí. Potenciál k zavádění BAT do praxe je podle tohoto průzkumu rovněž možný, protože až 9 % (BAT pro snížení potřeby vody) a 6 % (BAT pro snížení emisí do vody) dotazovaných dosud žádnou nejlepší dostupnou technologii nepoužívají. Otázkou tak zůstávají motivace subjektů k jejich zavádění. Bariérám a motivacím je věnována jedna z podkapitol tohoto textu.

### **Využívání znečištěných a využívání srážkových vod**

Recyklace a využívání srážkové vody jsou jedněmi z neefektivnějších způsobů snižování potřeby vody a snižování rizika dopadů nedostatku vody na podnik [52]. Současně využívání recyklované vody nevyžaduje téměř žádné zásahy do výrobního procesu v podniku. Recyklovat lze jak málo znečištěné proudy, tak i znečištěné technologické vody, které jsou závislé na typu průmyslové činnosti. Využívání těchto proudů vod skýtá podle výsledků průzkumu vysoký potenciál, jelikož více než polovina respondentů žádným způsobem recyklovanou vodu nevyužívá a 16 % nad tím uvažuje do budoucna. Ještě větší potenciál lze spatřovat ve využití srážkových vod, kde plných 93 % se srážkovou vodou nijak nenakládá. Otázkou tak stále zůstávají motivace podniků, jež by podpořily zavedení těchto technik do praxe.

### **Průmyslové odpadní vody**

Podle výsledků tohoto šetření vyplývá, že velká část průmyslových podniků (téměř většina, 82 %) odpadní vodu před vypuštěním upravuje různými technologiemi, ať už při provozování vlastní ČOV, nebo využívají některou z technik předúpravy. To dozajista ve velké míře souvisí s legislativním tlakem a nastavenými limitními parametry pro vypouštění, které vycházejí z kanalizačního řádu obcí.

### **Bariéry a motivace subjektů při zavádění nových technologických postupů**

Z dotazníkového šetření vyplývá řada překážek při zavádění nových a inovativních postupů, které mohou bránit budoucím investicím do inovativních technologií v oblastech čištění OV, snižování potřeby vody a využívání recyklovaných vod. Až 34 % respondentů nezvažuje investice v těchto oblastech, z nichž samozřejmě někteří si myslí, že nemají potřebu investic do vodního hospodářství (8 %). Další spatřují hlavní bariéry především v těchto aspektech:

1. Legislativní tlak (9 % odpovědí)

Ten může být chápán jako přílišná byrokracie, plnění limitů, nebo, např. tlak v oblasti využívání málo znečištěné recyklované vody, která je čerpána z podzemí. Z legislativního hlediska jsou tyto vody osvobozeny od poplatků za odběr, ovšem s nutností navrácení vody (po úpravě) zpět do prostředí. To brání jejímu využití v provozu. Na druhou stranu nedostatečný, nebo neexistující legislativní tlak brání kupříkladu znovuvyužití šedé vody.

4. Investiční náklady (28 %)

V oblasti vodní politiky, kdy je cena vody z povrchových zdrojů a z vodovodů nízká, se mohou investice do technologií na snížení potřeby vody a produkce OV jevit nevýhodně a jejich návratnost je velmi dlouhá.

5. Odborné poradenství v oblasti technologií (13 %)

Některé společnosti nemají povědomí o současných možnostech v oblasti vodního hospodářství – komplexně o technologiích. Nemají ve firmě člověka – odborníka na vodní hospodářství, který by se měl o tuto problematiku zabývat, který by měl své znalosti stále prohlubovat např. účastí na seminářích, odborných konferencích apod. nebo k ní nepřiklánění důraz [53].

K dalším bariérám, které vycházejí z dotazníkového šetření, patří Snížení provozních nákladů a technologické podmínky.

### **Doporučení, jež vychází z analýzy dotazníkového šetření**

Hlavní motivace při zavádění nejlepších dostupných technologií do provozu, by měla vycházet především z legislativních požadavků, a to zejména ze směrnice o průmyslových emisích [27]. Jejím cílem je zajistit do roku 2050 klimaticky neutrální, čisté a oběhové hospodářství. Významným nástrojem pro dosažení účinného využívání zdrojů a oběhového hospodářství jsou pak závěry o BAT, které obsahují **závazné** úrovně environmentální výkonnosti spojené právě s nejlepšími dostupnými technologiemi. To znamená, že v dokumentech, které jsou zveřejňované v ústředním věstníku EU (Závěry o BAT), jsou nastavené emisní limity, pro jednotlivá povolená zařízení v rámci IPPC, která je nutno v určeném časovém horizontu plnit. Zároveň bude v pravidelných intervalech docházet k přezkoumávání povolení v návaznosti na vývoj nových BAT. Tyto nástroje se tak stávají hlavním motivačním prvkem pro implementaci nejlepších dostupných technologií.

## 7. Seznam použité literatury

- [1] *Důsledky změny klimatu - Evropská komise* [online]. [vid. 2. říjen 2024]. Dostupné z: [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_cs](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_cs)
- [2] *Zákon 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)* [online]. [vid. 5. červen 2023]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/1337AF598BE48C81C1256B8400433DCC/%24file/Z%2076\\_2002.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/1337AF598BE48C81C1256B8400433DCC/%24file/Z%2076_2002.pdf)
- [3] *Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech*. 14. prosinec 2015
- [4] CZ-NACE. CZ-NACE Kódy. *CZ-NACE* [online]. [vid. 13. listopad 2024]. Dostupné z: <http://www.nace.cz/>
- [5] MŽP. *Pravidla programu Odpovědné hospodaření s vodou* [online]. B. m.: Ministerstvo životního prostředí. 1. září 2022 [vid. 13. listopad 2024]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpovedne\\_hospodareni\\_voda/\\$FILE/OANZK-Pravidla\\_programu\\_Odpovedne\\_hospodareni\\_s\\_vodou-20220831.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpovedne_hospodareni_voda/$FILE/OANZK-Pravidla_programu_Odpovedne_hospodareni_s_vodou-20220831.pdf)
- [6] EVROPSKÁ KOMISE. *NAŘÍZENÍ KOMISE V PŘENESENÉ PRAVOMOCI (EU) 2023/137* [online]. 10. říjen 2023 [vid. 21. listopad 2024]. Dostupné z: [https://csu.gov.cz/docs/107516/a1d8656b-f5eb-9336-3ca4-0b294fb9d269/celex\\_32023r0137\\_cs\\_txt.pdf?version=1.0](https://csu.gov.cz/docs/107516/a1d8656b-f5eb-9336-3ca4-0b294fb9d269/celex_32023r0137_cs_txt.pdf?version=1.0)
- [7] EVROPSKÁ KOMISE. *NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem. EUR-Lex. europa. eu* [online]. *Úřední věstník Evropské Unie. L* [online]. 2014, roč. 187, č. 1 [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: [https://www.masbobrava.cz/wp-content/uploads/2016/05/NK-EU-%C4%8D-651\\_2014.pdf](https://www.masbobrava.cz/wp-content/uploads/2016/05/NK-EU-%C4%8D-651_2014.pdf)
- [8] EVROPSKÁ KOMISE. *Nová definice malých a středních podniků. PODNIKY A PRŮMYSL*. 2006, s. 92–894. ISSN ISBN: 92-894.
- [9] *Podpora malých a středních podniků / OVZ* [online]. [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: <https://www.sovz.cz/temata/podpora-msp-v-zadavani-verejnych-zakazek/>
- [10] NOVÁKOVÁ, J. *Specifika výrobních podniků. Ekonomicky.eu* [online]. 3. červenec 2019 [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: <https://www.ekonomicky.eu/specifika-vyrobnich-podniku/>
- [11] BROŽOVÁ, N. *Dopad epidemie COVID-19 na business. ManpowerGroup s.r.o.* [online]. 9. červen 2020 [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: <https://www.manpowergroup.cz/dopad-epidemie-covid-19-na-business/>
- [12] *Dopady pandemie COVID-19 na malé a střední podniky - možnosti oživení ekonomického sektoru. Institut pro politiku a společnost* [online]. [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: <https://www.politikaspolecnost.cz/aktualne/dopady-pandemie-covid-19-na-male-a-stredni-podniky-a-moznosti-oziveni-tohoto-ekonomickeho-sektoru/>
- [13] ČR, M. *Odpovědné hospodaření s vodou. http://* [online]. 23. prosinec 2020 [vid. 25. listopad 2024]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/odpovedne\\_hospodareni\\_voda](https://www.mzp.cz/cz/odpovedne_hospodareni_voda)

- [14] ANSORGE, L. a J. DLABAL. Odhad vývoje budoucích odběrů vody v ČR. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2017, roč. 59, č. 3, s. 17–22.
- [15] PETER, J., BARTOŇ, J., BROŽOVÁ, L., FIALA, J., IZÁK, P., KŘIŽÁNEK, P., MIKULÁŠEK, P., REMIŠ, T. Membránové technologie v ČR – technologická cestovní mapa [online]. 2022 [vid. 26. listopad 2024]. Dostupné z: <http://www.czemp.cz/sites/default/files/cm-final.pdf>
- [16] KŘIVÁNKOVÁ, J., PROCHÁZKA, J., PROCHÁZKOVÁ, L., BARTÁČEK, J., HANEL, M., BINDZAR, J., DOLEJŠ, P., LEDERER, T., MIŇOVSKÝ, J., MARŠÍK, M., VILÍM, D., URBANOVÁ, H. *ANALÝZA SPOTŘEBY VODY DLE PRŮMYSLOVÉHO ODVĚTVÍ – VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ*. O. TITOMPO941. B. m.: ENVI-PUR, s. r. o., Na Vlčovce 13/4, Praha 6 – Dejvice, 160 00. nedatováno. *Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice ČR*.
- [17] PRCHALOVÁ, H., VYSKOČ, P., VIZINA, A., NOVÁKOVÁ, H. Bilance zdrojů podzemní vody a potřeb pro pitné účely v podmínkách klimatické změny. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2022, roč. 64, č. 5, s. 22–31. ISSN 0322–8916, 1805–6555.
- [18] VIZINA, A., VYSKOČ, P., PELÁKOVÁ, M., PICEK, J., BERAN, A., KOŽÍN, R. Zabezpečení odběrů vody z vodárenských nádrží v podmínkách klimatické změny. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2021, roč. 63, č. 3, s. 4–18. ISSN 0322–8916, 1805–6555.
- [19] ADMIN. Cirkulární ekonomika. *Vodní hospodářství* [online]. 13. červen 2018 [vid. 29. listopad 2024]. Dostupné z: <https://vodnihospodarstvi.cz/cirkularni-ekonomika/>
- [20] MPO pomáhá podnikatelům zhodnotit hospodaření s vodou / MPO [online]. [vid. 29. listopad 2024]. Dostupné z: <https://www.mpo.gov.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/oppik-2014-2020/aktualni-informace/mpo-pomaha-podnikatelum-zhodnotit-hospodareni-s-vodou--259485/>
- [21] BRINKMANN, T., GINER, G., YÜKSELER, H., ROUDIER S., SANCHO, L. D. Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro společné systémy čištění odpadních vod a odpadních plynů a nakládání s nimi v odvětví chemického průmyslu [online]. 2016, s. 697. ISSN 1831-9424. Dostupné z: [doi:10.2791/37535](https://doi.org/10.2791/37535)
- [22] KÓLOVÁ, A., NOVÁK, M. *BREF pro vybraná průmyslová odvětví se zaměřením na vznik, nakládání a zpracování odpadních vod*. B. m.: Výzkumný ústav vodohospodářský, T. G. Masaryka, v. v. i.
- [23] BINDZAR, J. a KOLEKTIV. *Základy úpravy a čištění vod*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2009. ISBN 978-80-7080-729-3.
- [24] 254/2001 Sb. *Vodní zákon* [online]. [vid. 3. prosinec 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- [25] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [vid. 3. prosinec 2024]. Dostupné z: <https://ippc.mzp.cz/>
- [26] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění)*.pdf
- [27] *SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2024/1785 ze dne 24. dubna 2024*. B. m.: Evropský parlament a Rada EU. 15. červenec 2024
- [28] *Nejlepší dostupné techniky BAT / CENIA* [online]. [vid. 9. leden 2025]. Dostupné z: <https://www.cenia.cz/odborna-podpora/ippc/bat/>

[29] *Závěry o nejlepších dostupných technikách / MPO* [online]. [vid. 9. leden 2025]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/ippc/zavery-o-bat--224367/>

[30] *Závěry o BAT pro kovárny a slévárny / MPO* [online]. [vid. 9. leden 2025]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-zneocistení/aktuality/zavery-o-bat-pro-kovarny-a-slevarny--285030/>

[31] RADA EVROPSKÉ UNIE. *SMĚRNICE RADY 1999/31/ES ze dne 26. dubna 1999 o skládkách odpadů*. B. m.: ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, L 182/1. 16. červenec 1999

[32] *Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF - Odpady*. B. m.: Ministerstvo životního prostředí. 2016

[33] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2021/2326 ze dne 30. listopadu 2021, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro velká spalovací zařízení (oznámeno pod číslem C(2021)8580) (Text s významem pro EHP)*. B. m.: Úřední věstník Evropské unie, L 469/1. 30. prosinec 2021

[34] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE ze dne 9. října 2014, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro rafinaci minerálních olejů a plynů (oznámeno pod číslem C(2014) 7155) (Text s významem pro EHP) (2014/738/EU)*. B. m.: Úřední věstník Evropské unie, L 307/38. 28. říjen 2014

[35] BARTHE, P., CHAUGNY, M., SANCHO, L. D. Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro rafinaci minerálních olejů a plynů [online]. nedatováno, roč. 2015, s. 814. ISSN 1831-9424. Dostupné z: doi:10.2791/010758

[36] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2022/2110 ze dne 11. října 2022 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro průmysl zpracování železných kovů (oznámeno pod číslem C(2022) 7054) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 284/69. 4. listopad 2022

[37] EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2024/2974 ze dne 29. listopadu 2024, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro kovárny a slévárny (oznámeno pod číslem C(2024) 8322)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, CS Řada L. 6. prosinec 2024

[38] EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2016/1032 ze dne 13. června 2016, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro odvětví neželezných kovů*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 174/32. 30. červen 2016

[39] EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí rozhodnutí Komise ze dne 28. února 2012, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro výrobu skla (oznámeno pod číslem C(2012) 865) Text s významem pro EHP*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 70/1. 8. březen 2012

[40] *Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách v keramickém průmyslu*. B.m.: EU. září 2006

[41] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2016/ 902 - ze dne 30. května 2016, - kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského*

parlamentu a Rady 2010/ 75/ EU pro společné systémy čištění odpadních vod a odpadních plynů a nakládání s nimi v odvětví chemického průmyslu - (oznámeno pod číslem C(2016) 3127). B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 152/23. 9. červen 2016

[42] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2017/2117 ze dne 21. listopadu 2017, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro výrobu velkého množství organických chemických látek (oznámeno pod číslem C(2017) 7469) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 323/1. 7. prosinec 2017

[43] EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí rozhodnutí Komise ze dne 9. prosince 2013, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro výrobu chloru a alkalických hydroxidů podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích (oznámeno pod číslem C(2013) 8589) Text s významem pro EHP*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 332/34. 11. prosinec 2013

[44] EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí rozhodnutí Komise ze dne 28. února 2012, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro výrobu železa a oceli (oznámeno pod číslem C(2012) 903) Text s významem pro EHP*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 70/65. 8. březen 2012

[45] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE ze dne 26. září 2014, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro výrobu buničiny, papíru a lepenky (oznámeno pod číslem C(2014) 6750) (Text s významem pro EHP) (2014/687/EU)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 284/76. 30. září 2014

[46] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2015/ 2119 - ze dne 20. listopadu 2015, - kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/ 75/ EU pro výrobu desek na bázi dřeva - (oznámeno pod číslem C(2015) 8062)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 306/31. 24. listopad 2015

[47] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2022/2508 ze dne 9. prosince 2022, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro textilní průmysl (oznámeno pod číslem C(2022) 8984) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 325/112. 20. prosinec 2022

[48] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2020/2009 ze dne 22. června 2020, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro povrchovou úpravu za použití organických rozpouštědel včetně konzervace dřeva a dřevěných výrobků chemickými látkami (oznámeno pod číslem C(2020) 4050) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 414/19. 9. prosinec 2020

[49] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, L 313/60. 4. prosinec 2019

[50] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2023/2749 ze dne 11. prosince 2023, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro jatka a průmysl zpracovávající vedlejší produkty živočišného původu a/nebo jedlé vedlejší produkty (oznámeno pod číslem C(2023) 8434) (Text s významem pro EHP)*. B.m.: Úřední věstník Evropské unie, řada L. 18. prosinec 2023

[51] EVROPSKÁ KOMISE. *PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2017/1442 ze dne 31. července 2017, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro velká spalovací zařízení (oznámeno pod číslem C(2017) 5225) (Text s významem pro EHP)*. B. m.: Úřední věstník Evropské unie, L 212/1. 17. srpen 2017

[52] PROCHÁZKA, J., DOLEJŠ, P., PROCHÁZKOVÁ, L., KŘIVÁNKOVÁ, J. *Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice ČR / MPO* [online]. B. m.: Ministerstvo průmyslu a obchodu. 6. květen 2021 [vid. 18. prosinec 2024]. Dostupné z: <https://www.mpo.gov.cz/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/hospodarnejsi-uzivani-vod-v-prumyslu-a-energetice-cr--259256/>

[53] KŘIVÁNKOVÁ, J., PROCHÁZKA, J., PROCHÁZKOVÁ, L., BARTÁČEK, J., HANEL, M., BINDZAR, J., DOLEJŠ, P., DVOŘÁK, L., LEDERER, T., MARŠÍK, M., VILÍM, D., URBANOVÁ, H. *Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice, příloha 5 - Analýza bariér*. B.m.: Ministerstvo průmyslu a obchodu. 3. – 28. 2. 2021 2020

## 8. Seznam zkratek

2MCF	2-monochlorfenol
4,6-TCF	4,6-trichlorfenol
AOX	Halogenované organické sloučeniny
BSK	Biochemická spotřeba kyslíku
CCl <sub>4</sub>	Tetrachlormethan
Cr <sup>6+</sup>	Šestimocný chrom
CZ-NACE	Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne (klasifikace ekonomických činností)
ČOV	Čistírna odpadních vod
EDC	1,2- dichlorethan
EL	Extrahovatelné látky
EU	Evropská unie
HCB	Hexachlorbenzen
CHCl <sub>3</sub>	Trichlormethan
CHSK	Chemická spotřeba kyslíku
IPPC	Integrated Prevention and Pollution Control
IRZ	Integrovaný registr znečišťování
N <sub>celk</sub>	Dusík celkový
NL	Nerozpuštěné látky
N-NH <sub>4</sub>	Amoniakální dusík
N-NO <sub>3</sub>	Dusičnanový dusík
OV	Odpadní vody
P <sub>celk</sub>	Fosfor celkový
PER	Perchlorethylen
RAS	Rozpuštěné anorganické soli
RL	Rozpuštěné látky
TCPE1	bis(1,3-dichlor-2-propyl)ether
TCPE2	bis(1,3-dichlor-2-propyl)ether
TCPE3	1,3-dichlor-2-propyl-2,3-dichlor-1- propylether
TZL	Tuhé znečišťující látky
Uhlovodíky C <sub>10-40</sub>	Extrahovatelné nepolární látky ropného i neropného původu s 10 až 40 uhlíky v molekule
VÚV TGM, v. v. i.	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce



## **9. Seznam tabulek a obrázků**

Obrázek 1: Grafický přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC .....	8
Obrázek 2: Procentuální zastoupení podniků z doručených odpovědí dle kódů CZ-NACE.....	9
Obrázek 3: Zastoupení respondentů v dotazníkovém šetření dle okresu .....	10
Obrázek 4: Procentuální zastoupení v dotazníkovém šetření dle velikosti podniku.....	10
Obrázek 5: Vliv pandemie COVID - 19 na provoz firem .....	11
Obrázek 6: Průměrná spotřeba vody v průmyslových kategoriích dle CZ-NACE (v tis. m3).....	12
Obrázek 7: Jak je využívána odebíraná voda (podniky vybírali více možností) .....	12
Obrázek 8: Odkud je voda odebírána (více možných odpovědí).....	13
Obrázek 9: Používané technologie úpravy vody před jejím použitím.....	14
Obrázek 10: Obavy z budoucího vývoje .....	15
Obrázek 11: Vodní audit, či jiná studie zabývající se hospodařením s vodou.....	16
Obrázek 12: Využití recyklované vody .....	16
Obrázek 13: Využití srážkové vody .....	17
Obrázek 14: Měření množství vody .....	17
Obrázek 15: Jak podrobné je měření vody dle velikosti podniku .....	18
Obrázek 16: Provozování vlastní ČOV .....	18
Obrázek 17: Technologie čištění OV.....	19
Obrázek 18: Výskyt, či nevýskyt prioritních látek v průmyslových OV .....	20
Obrázek 19: Složení OV z hlediska výskytu prioritních látek .....	21
Obrázek 20: BAT pro snížení spotřeby vody .....	34
Obrázek 21: BAT pro snížení emisí do vody .....	35
Obrázek 22: Investice do čištění průmyslových odpadních vod .....	36
Obrázek 23: Investice do využití nebo zvýšení využití recirkulovaných odpadních vod.....	37
Obrázek 24: Investice do technologií snižující spotřebu vody .....	37
Obrázek 25: Motivace budoucích investic .....	38
Tabulka 1: Limitovaný parametr kanalizačním řádem v průmyslových činnostech dle CZ-NACE.....	21
Tabulka 2: Kategorie IPPC v rámci výrobních činností dle kódů CZ-NACE.....	23
Tabulka 3: Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti používání vody a vzniku odpadních vod .....	26
Tabulka 4: Často se vyskytující a obecně použitelné BAT v oblasti úpravy odpadních vod .....	30