

VODNÍ SYSTÉMY A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ V ČR V PODMÍNKÁCH ZMĚNY KLIMATU

– DÍLČÍ CÍL 4.2.

**Vyhodnocení kvality vypouštěných průmyslových
odpadních vod a v nich obsažených polutantů v kontextu
využívání BAT u nepřímého vypouštění průmyslových
odpadních vod do kanalizace**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Tomáš Mičaník, Miroslav Váňa a kol.

Ing. Tomáš Mičaník, Ph.D.

Ing. Miroslav Váňa

Ing. Alena Kristová

Ing. František Sýkora

Ing. Anna Kólová

Ing. Nikola Verlíková

Mgr. David Chrastina

Jana Svobodová

Ing. Lenka Smetanová

Ing. Ondřej Taufer

VODNÍ SYSTÉMY A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ V ČR V PODMÍNKÁCH ZMĚNY KLIMATU – DÍLČÍ CÍL 4.2.

**Vyhodnocení kvality vypouštěných průmyslových
odpadních vod a v nich obsažených polutantů v kontextu
využívání BAT u nepřímého vypouštění průmyslových
odpadních vod do kanalizace**

Název a sídlo organizace:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Ředitel:

Ing. Tomáš Urban

Zadavatel:

Technologická agentura ČR

Odborná garance:

Ministerstvo životního prostředí

Zástupce zadavatele:

Ing. Tereza Davidová, Ph.D., RNDR. Helena Kameníčková, Mgr. Martina Rozhoňová

Zahájení a ukončení úkolu:

7/2020–6/2022 (I. etapa)

Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Libor Ansorge, Ph.D.

Vedoucí odboru:

Ing. Miroslav Váňa

Hlavní řešitel:

Ing. Miroslav Váňa

Spoluřešitelé:

Ing. Tomáš Mičaník, Ph.D., Ing. Alena Kristová, Ing. František Sýkora,
Ing. Anna Kólová, Ing. Nikola Verlíková, Mgr. David Chrastina, Jana
Svobodová, Ing. Lenka Smetanová, Ing. Ondřej Taufer

OBSAH

1	Úvod.....	5
2	Výběr zájmových subjektů.....	7
2.1	Referenční dokumenty (BREF).....	7
2.2	Kategorie činností IPPC.....	7
2.3	Spolupráce s VaK	8
2.4	Oslovení zájmových subjektů	8
2.4.1	Překážky v práci	10
3	Screening	11
3.1	Rozsah sledovaných ukazatelů	11
3.2	Metodika odběrů vzorků odpadních vod	11
4	Výsledky.....	13
4.1	Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více (1.1.)	13
4.2	Výroba koksu (1.3.).....	17
4.3	Výroba surového železa nebo oceli z prvotních nebo druhotných surovin, včetně kontinuálního lití, o kapacitě větší než 2,5 t za hodinu (2.2.)	19
4.4	Zpracování železných kovů (2.3.).....	24
4.4.1	Provoz válcoven za tepla o kapacitě větší než 20 t surové oceli za hodinu (2.3.a))	25
4.5	Provoz sléváren železných kovů o výrobní kapacitě větší než 20 t denně (2.4.).....	26
4.6	Zpracování neželezných kovů (2.5.).....	30
4.6.1	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 (2.5.b)).....	31
4.7	Povrchová úprava kovů nebo plastických hmot s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázně větší než 30 m ³ (2.6.)	34
4.8	Výroba skla, včetně skleněných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den (3.3.).....	40
4.9	Výroba organických chemických látek (4.1.)	43
4.9.1	Výroba jednoduchých uhlovodíků lineárních nebo cyklických, nasycených nebo nenasycených, alifatických nebo aromatických (4.1.a))	44
4.9.2	Výroba kyslíkatých derivátů uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice (4.1.b))	44
4.9.3	Výroba halogenderivátů uhlovodíků (4.1.f)).....	44

4.9.4	Výroba polymerů určených jako suroviny k dalšímu zpracování, syntetických vláken a vláken na bázi celulózy (4.1.h))	44
4.10	Výroba anorganických látek (4.2.)	47
4.10.1	Výroba plynů, jako čpavku, chloru nebo chlorovodíku, fluoru nebo fluorovodíku, oxidů uhlíku, sloučenin síry, oxidů dusíku, vodíku, oxid siřičitého, karbonylchloridu (4.2.a)) ...	47
4.10.2	Výroba kyseliny, jako kyselina chromová, kyselina fluorovodíková, kyselina fosforečná, kyselina dusičná, kyselina chlorovodíková, kyselina sírová, oleum, kyselina siřičitá (4.2.b))	47
4.10.3	Výroba zásad, jako hydroxid amonný, hydroxid draselný, hydroxid sodný (4.2.c))	47
4.11	Výroba výbušnin (4.6.)	47
4.12	Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů při kapacitě větší než 10 t za den (5.1.)	50
4.12.1	Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů při kapacitě větší než 10 t za den s fyzikálně-chemickou úpravou (5.1.b))	51
4.13	Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu (5.2.)	52
4.13.1	Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu při kapacitě větší než 3 t za hodinu v případě ostatního odpadu (5.2.a))	53
4.14	Předúprava, operace jako praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií při kapacitě zpracování větší než 10 t za den (6.2.)	55
4.15	Potravinářské a zpracovatelské zařízení (6.4.)	57
4.15.1	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 (6.4.b))	57
4.16	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 (6.7.)	59
5	Závěr	62
6	Seznam použité literatury	65
7	Seznam zkratk	67
8	Seznam obrázků a tabulek	68

ÚVOD

V době dlouhodobého sucha je třeba zajistit dostatek vody pro celou společnost. Průmysl je ve vybraných odvětvích významným spotřebitelem vody v ČR. Snižování jeho potřeby vody, důraz na recyklaci a znovuvyužívání této suroviny, jakož i snižování objemu a míry znečištění vypouštěných odpadních vod z průmyslových činností je podmínkou pro konkurenceschopnost průmyslových podniků (ekonomický zájem), jakož i jejich odpovědnost vůči životnímu prostředí a společnosti (společenský zájem, prestiž vůči zákazníkovi). Z těchto důvodů je zájem průmyslových podniků o úspory vody, recyklaci a její opětovné využívání pochopitelný.

Hlavním úkolem řešeného dílčího cíle 4.2 je zvýšení úrovně poznání o vypouštění nebezpečných látek nepřímým vypouštěním z vytipovaných zařízení využívajících nejlepší dostupné techniky (BAT) spadajících pod vytipované kategorie činností podle zákona č. 76/2022, o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně zákonů.

Při řešení hlavního cíle byla vybrána průmyslová odvětví, která jsou v ČR zásadní z hlediska jak potřeby vody, tak i míry znečištění odpadních vod. Důraz byl kladen na zvláště nebezpečné látky a prioritní látky pro vodní prostředí dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. [1], ve vazbě na aktuální hodnocení stavu povrchových vod (Tabulka 1).

Tabulka 1 Příloha č. 6 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb. – Seznam prioritních látek a prioritních nebezpečných látek v oblasti vodní politiky

Číslo látky	Číslo CAS	Číslo EU	Název prioritní látky	Prioritní nebezpečná látka
1	15972-60-8	240-110-8	alachlor	
2	120-12-7	204-371-1	anthracen	X
3	1912-24-9	217-617-8	atrazin	
4	71-43-2	200-753-7	benzen	
5	nepoužije se	nepoužije se	brómované difenylethery	X
6	7440-43-9	231-152-8	kadmium a jeho sloučeniny	X
7	85535-84-8	287-476-5	chloralkany, C ₁₀₋₁₃	X
8	470-90-6	207-432-0	chlorfenvinfos	
9	2921-88-2	220-864-4	chlorpyrifos (chlorpyrifos-ethyl)	
10	107-06-2	203-458-1	1,2-dichlorethan	
11	75-09-2	200-838-9	dichlormethan	
12	117-81-7	204-211-0	bis(2-ethylhexyl)ftalát (DEHP)	X
13	330-54-1	206-354-4	diuron	
14	115-29-7	204-079-4	endosulfan	X
15	206-44-0	205-912-4	fluoranthén	
16	118-74-1	204-273-9	hexachlorbenzen	X
17	87-68-3	201-765-5	hexachlorbutadien	X
18	608-73-1	210-158-9	hexachlorcyklohexan	X
19	34123-59-6	251-835-4	isoproturon	
20	7439-92-1	231-100-4	olovo a jeho sloučeniny	
21	7439-97-6	231-106-7	rtuť a její sloučeniny	X
22	91-20-3	202-049-5	naftalen	
23	7440-02-0	231-111-4	nikl a jeho sloučeniny	

Číslo látky	Číslo CAS	Číslo EU	Název prioritní látky	Prioritní nebezpečná látka
24	nepoužije se	nepoužije se	nonylfenoly	X
25	nepoužije se	nepoužije se	oktylfenoly	
26	608-93-5	210-172-5	pentachlorbenzen	X
27	87-86-5	201-778-6	pentachlorfenol	
28	nepoužije se	nepoužije se	polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)	X
29	122-34-9	204-535-2	simazin	
30	nepoužije se	nepoužije se	tributylcín a jeho sloučeniny	X
31	12002-48-1	234-413-4	trichlorbenzeny	
32	67-66-3	200-663-8	trichlormethan (chloroform)	
33	1582-09-8	216-428-8	trifluralin	X
34	115-32-2	204-082-0	dikofol	X
35	1763-23-1	217-179-8	perfluoroktansulfonová kys. a její deriváty (PFOS)	X
36	124495-18-7	nepoužije se	chinoxifen	X
37	nepoužije se	nepoužije se	dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem	X
38	74070-46-5	277-704-1	aclonifen	
39	42576-02-3	255-894-7	bifenox	
40	28159-98-0	248-872-3	cybutryn	
41	52315-07-8	257-842-9	cypermethrin	
42	62-73-7	200-547-7	dichlorvos	
43	nepoužije se	nepoužije se	hexabromcyklododekany (HBCDD)	X
44	76-44-8/ 1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0	heptachlor a heptachlorepoxyd	X
45	886-50-0	212-950-5	terbutryn	

VÝBĚR ZÁJMOVÝCH SUBJEKTŮ

1.1 Referenční dokumenty (BREF)

Prvním přípravným krokem byla práce s referenčními dokumenty (BREF) o nejlepších dostupných technikách (BAT) zpracovaných podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU [2], které popisují mj. úrovně emisí látek do jednotlivých složek ŽP. Příпустné koncentrace emisí jsou pro většinu kategorií průmyslových činností dány příslušnými prováděcími rozhodnutími Komise o BAT.

Byly staženy a uloženy vertikální (sektorové) referenční dokumenty o BAT (BREF) k 27 průmyslovým odvětvím. Dále bylo staženo a uloženo 14 dostupných Prováděcích rozhodnutí k těmto BREF. Současně byl vytvořen tabulkový přehled vertikálních (sektorových) referenčních dokumentů o BAT (BREF).

V tabulkovém přehledu BAT, bylo ke každému Prováděcímu rozhodnutí Komise o BAT přiřazeno průmyslové odvětví a podle dostupných dokumentů BREF zaznamenány možné emise (ukazatele) do vod. U vybraných odvětví byly doplněny účelné poznámky k výrobním technologickým procesům.

1.2 Kategorie činností IPPC

Integrovaný přístup k ochraně životního prostředí je zakotven v legislativě Evropské unie směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích [2]. Evropské předpisy jsou do českého právního řádu transponovány zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů [3]. V příloze č. 1 tohoto zákona jsou vymezeny příslušné kategorie jednotlivých průmyslových činností, pro jejichž provoz je nutné integrované povolení.

Pro potřeby řešení dílčího cíle byl každé kategorii IPPC přiřazen popis možných emisí dle BREF a byl proveden výběr všech zařízení IPPC s nepřímým vypouštěním podle kategorií IPPC. Výsledkem byl vytvořený tabulkový přehled činností IPPC a všech zařízení s nepřímým vypouštěním odpadních vod kde:

- ke každému zařízení bylo staženo a uloženo integrované povolení (v plném znění, poslední platná verze) a z něj vyhledány informace o vodním hospodářství a vypouštění odpadních vod včetně výčtu ukazatelů, které se sledují,
- ke každému zařízení byl stažen a uložen dokument „Zpráva o plnění podmínek IP“ (pokud to bylo vzhledem k charakteru vypouštění odpadních vod relevantní),
- ke každému zařízení byl stažen a uložen ohlašovací formulář F_VOD_38_4 ze systému ISPOP (pokud to bylo relevantní a byl k dispozici).

Dále byly k těmto informacím doplněny z výše uvedených zdrojů, případně ze státní bilance apod. hodnoty povoleného a skutečného množství vypouštěných odpadních vod z daného zařízení/areálu za kalendářní rok 2019. Současně byla provedena selekce zařízení, jejichž odpadní vody jsou po předčištění v rámci výroby či celého průmyslového areálu následně vypouštěny do městské kanalizace. U těchto zařízení byl doplněn výčet všech ukazatelů, které byly hlášeny za poslední ohlašovací období (rok 2019) prostřednictvím formuláře F_VOD_38_4 (pokud byl k dispozici).

Při finálním výběru subjektů/zařízení byla zohledňována zejména tato kritéria:

- Způsob vypouštění resp. likvidace odpadních vod (nebyly brány v úvahu provozy, kde jsou odpadní vody odváženy k likvidaci na jiné místo, nebo technologické odpadní vody nejsou tvořeny).
- Výběr pouze technologií a výrob s předpokladem možného výskytu zvláště nebezpečných nebo prioritních látek (rešerše integrovaných vodoprávních povolení, případně starších údajů z Registru průmyslových zdrojů znečištění, kde byly k dispozici podrobné údaje o způsobu vypouštění odpadních vod a informace o vstupních surovinách se zaměřením na nebezpečné látky).

Celkem bylo výše uvedeným způsobem zpracováno více než 500 zařízení, z nichž cca 14 % bylo zrušeno nebo vyjmuto z působnosti IPPC. Z toho počtu 156 zařízení vypouštělo odpadní vody do městské kanalizace.

Z nashromážděných dostupných dat, údajů a zdrojů bylo na základě analýzy všech podkladů z celkového počtu více než 500 zařízení vybráno 61 subjektů zahrnujících cca 70 zařízení IPPC, jejichž výběr napříč kategoriemi IPPC zahrnoval odvětví:

- energetika,
- výroba a zpracování kovů,
- zpracování nerostů,
- chemický průmysl,
- nakládání s odpady,
- ostatní průmyslové činnosti včetně potravinářského průmyslu (pouze vybrané výroby).

U vybraných zařízení byl navržen rozsah screeningu prioritních látek podle výrobního zaměření daného subjektu, který byl korigován z výše jmenovaných podkladů včetně kanalizačních řádů dotčených společností VaK.

1.3 Spolupráce s VaK

Pro součinnost při následném oslovení zájmových subjektů byly identifikovány dotčené společnosti VaK (celkem 30 společností) a v květnu 2021 proběhlo jejich obeslání. Zpět se vrátila přibližně polovina odpovědí. Získaná data byla analyzována s poznáním, že některé společnosti VaK nedisponují požadovanými daty, jiné vyžadují souhlas podniku nebo nějaká další upřesnění. Z odpovědí společností VaK vyplynul pouze minimální překryv s navrženým rozsahem screeningu prioritních látek – existuje pouze v případě některých prioritních těžkých kovů (zvl. u rtuti a kadmia). Navržený rozsah screeningu tak zůstal z 95 % nezměněn.

1.4 Oslovení zájmových subjektů

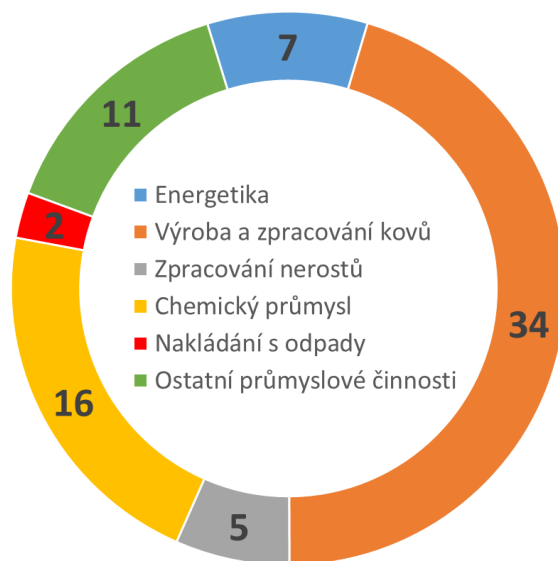
V polovině roku 2021 bylo osloveno finálně vybraných 61 subjektů s tím, že monitoring vybraných zvláště nebezpečných nebo prioritních látek po prvotním výběru a domluvě s garantem nebude v I. etapě řešení dílčího cíle 4.2. realizován u průmyslových podniků/zařízení na výrobu a zpracování hliníku, farmaceutického a potravinářského průmyslu (s výjimkou vybraných výrob: výroba nápojů, piva a sladu), kde se nepředpokládá výskyt prioritních látek.

Průběžně byla naplňována elektronická evidence odpovědí a všech dostupných získaných materiálů, které jednotlivé subjekty poskytly.

Vzhledem ke skutečnostem zjištěným při přímé komunikaci se subjekty, zejména týkající se dodatečného zjištění zrušení zařízení, byl konečný počet vybraných subjektů upraven na počet 63 resp. 75 zařízení (Tabulka 2, Obrázek 1).

Tabulka 2 Přehled počtu vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC

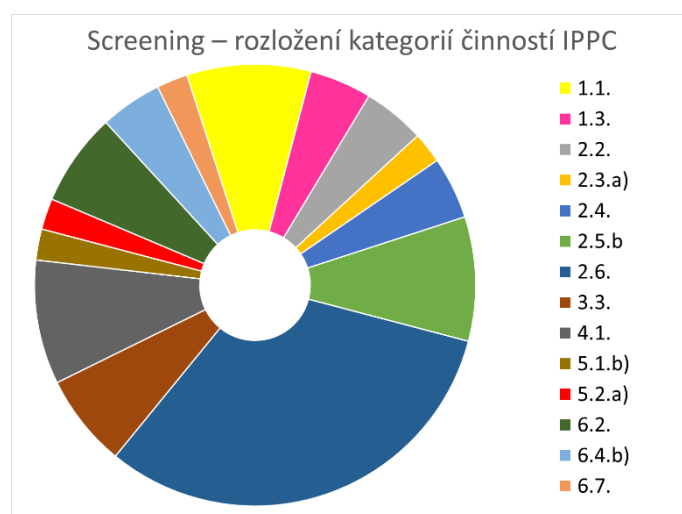
Kategorie činností IPPC		Počet zařízení
1.1	Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více.	5
1.3	Výroba koksu.	2
2.2	Výroba surového železa nebo oceli z prvotních nebo druhotných surovin, včetně kontinuálního lití, o kapacitě větší než 2,5 t za hodinu.	2
2.3 2.3.a)	Zpracování železných kovů: Provoz válcoven za tepla o kapacitě větší než 20 t surové oceli za hodinu	2
2.4	Provoz sléváren železných kovů o výrobní kapacitě větší než 20 t denně.	4
2.5 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.	9
2.6	Povrchová úprava kovů nebo plastických hmot s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázně větší než 30 m ³ .	17
3.3	Výroba skla, včetně skleněných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den.	5
4.1 4.1.a)	Výroba organických chemických látek, jako jsou jednoduché uhlovodíky lineární nebo cyklické, nasycené nebo nenasycené, alifatické nebo aromatické.	2
4.1 4.1.b)	Výroba organických chemických látek, jako jsou kyslíkaté deriváty uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice.	3
4.1 4.1.f)	Výroba organických chemických látek, jako jsou halogenderiváty uhlovodíků.	2
4.1 4.1.h)	Výroba organických chemických látek, jako jsou polymery určené jako suroviny k dalšímu zpracování, syntetická vlákna a vlákna na bázi celulózy.	3
4.2 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.	2
4.2 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.	2
4.2 4.2.c)	Výroba anorganických látek, jako jsou zásady, jako hydroxid amonný, hydroxid draselný, hydroxid sodný.	1
4.6	Výroba výbušnin.	1
5.1 5.1.b)	Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů při kapacitě větší než 10 t za den a zahrnující nejméně jednu z těchto činností: fyzikálně-chemická úprava.	1
5.2 5.2.a)	Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu při kapacitě větší než 3 t za hodinu v případě ostatního odpadu.	1
6.2	Předúprava, operace jako praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií při kapacitě zpracování větší než 10 t za den.	5
6.4 6.4.b)	Potravinářské a zpracovatelské zařízení: 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.	3
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.	3



Obrázek 1 Grafický přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC

1.4.1 Překážky v práci

Z 63 vybraných subjektů (75 zařízení) devět odmítlo spolupráci přes veškerá jednání. Vzniklá situace byla řešena operativně a subjekty byly ve spolupráci s oddělením IPPC a IRZ MŽP obeslány dopisem stvrzujícím účast VÚV TGM, v. v. i., na projektu.



Obrázek 2 Screening – grafický přehled

Obrázek 2 graficky znázorňuje rozložení kategorií činností IPPC, u kterých byl proveden screening odpadních vod nebo byla získána data přímo od subjektu nebo společnosti VaK. Celkem bylo ověřováno a vzorkováno 40 zařízení (35 subjektů) reprezentovaných 53 vzorkovacími místy. U dalších 12 subjektů se zatím nepodařilo vyjednat termín odběru vzorků. Zbylé subjekty vůbec nereagovaly či odmítly spolupráci nebo bylo dodatečným šetřením zjištěno, že nejsou vypouštěny technologické odpadní vody.

Některé subjekty si vyžádaly oficiální potvrzení o účasti na řešení projektu. Toto potvrzení jim bylo ve spolupráci se zástupci MŽP předáno. Screening však nebyl z organizačních důvodů do data odevzdání tohoto draftu proveden. Jeho realizace se předpokládá v průběhu prosince 2022.

SCREENING

1.5 Rozsah sledovaných ukazatelů

Rozsah vybraných prioritních látek pro ověření byl u každého subjektu/zařízení stanoven s ohledem na výrobní zaměření a činnosti (z IP). V některých případech byl následně revidován na základě informací, které poskytly oslovené podniky.

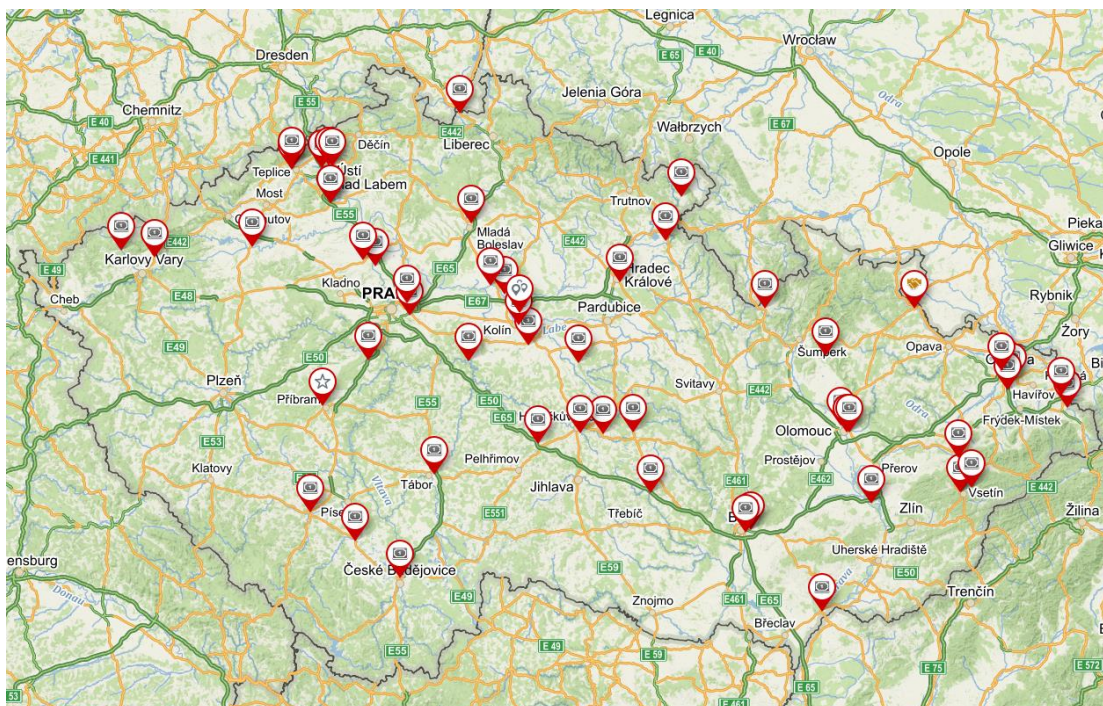
Pro ověření výskytu v nepřímo vypouštěných odpadních vodách ze zařízení spadajících pod IPPC byly vybrány tyto zvláště nebezpečné a prioritní látky nebo jejich skupiny:

- benzen
- bis(2-ethylhexyl)ftalát
- hexabromcyklododekany
- hexachlorbutadien
- nonylfenoly
- pentachlorbenzen
- pentachlor-fenol
- perflourokatnsulfonová kyselina
- polycyklické aromatické uhlovodíky
- tributylcín
- kadmium
- nikl
- olovo
- rtuť
- vybrané pesticidy
- těkavé organické látky.

1.6 Metodika odběrů vzorků odpadních vod

Odběr odpadních vod byl realizován jako slévaný 2hodinový vzorek. Prostý odběr byl proveden pouze v případech diskontinuálního vypouštění se zachytem odpadních vod v jímce. Četnost vzorkování odpadních vod u každého subjektu byla plánována 2x. Datum vzorkování bylo dojednáno s podniky individuálně v závislosti na režimu vypouštění odpadních vod, mimo případné odstávky provozů (celozávodní dovolená, výpadek výroby z důvodu nedostatku vstupních surovin) tak, aby byl screening odpadních vod probíhal při obvyklém výrobním postupu. Podrobně o způsobu odběru vzorků pojednává dokument plánu vzorkování, který byl postupně naplňován. Zahrnuje metodiku vzorkování včetně účelu vzorkování, typů odebíraných vzorků, rozsahu ukazatelů, způsobu odběru atd.

Podniky byly podle lokalizace rozděleny na dvě skupiny. Podniky ve středních, jižních, severních a západních Čechách řešilo pražské pracoviště, podniky ve východních Čechách, na Vysočině a na Moravě ostravské pracoviště VÚV TGM, v. v. i.



Obrázek 3 Mapový přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC (podklad Mapy.cz)

Současně proběhl výběr laboratoří pro stanovení některých ukazatelů znečištění, které nebylo možné zajistit v laboratořích VÚV TGM, v. v. i.

Souběžně se zahájením screeningu byly po konzultaci s podnikovými ekology nebo zástupci vedení podniků vytvořeny a průběžně naplňovány „pasporty“ pro jednotlivé konkrétní subjekty. Pasport obsahuje následující informace:

- základní údaje o subjektu,
- prověřovaná činnost IPPC,
- popis vodního hospodářství,
- přehled zájmových výustí,
- datum odběrů odpadních vod,
- fotodokumentaci odběrů,
- jiná důležitá zjištění,

které sloužily výhradně pro interní potřebu VÚV TGM, v. v. i., a staly se podkladem pro zpracování této výzkumné zprávy.

V následujících kapitolách jsou prezentovány výsledky screeningu prioritních látek v odpadních vodách agregovaných podle jednotlivých kategorií činností s úvodní charakterizací každého odvětví. V textech jsou dle grafických přehledů komentovány maximální zjištěné hodnoty screeningu zvlášť nebezpečných a prioritních látek nebo jejich skupin.

VÝSLEDKY

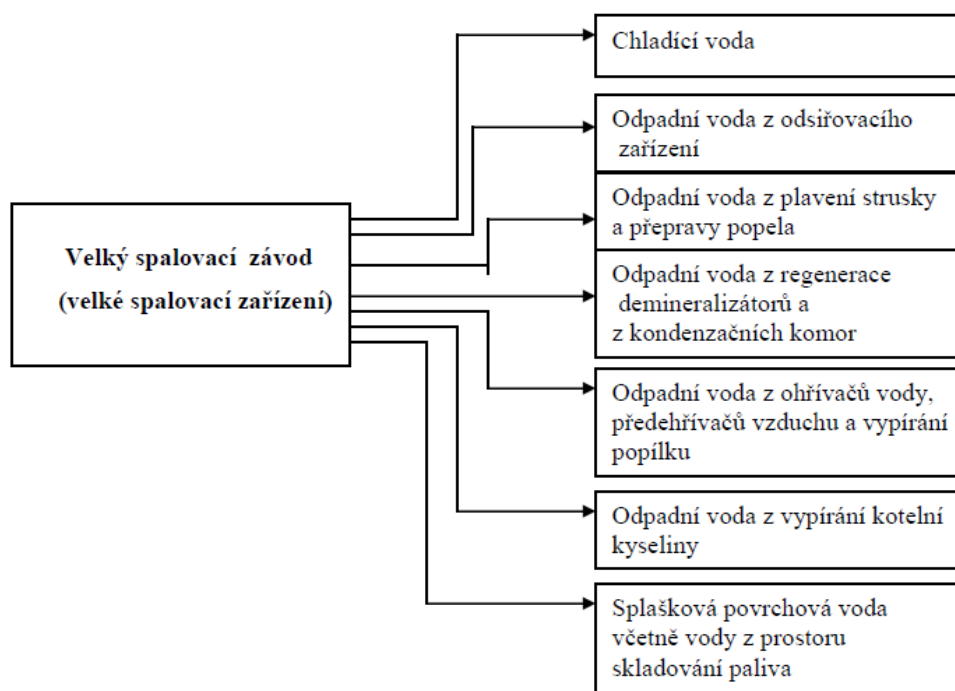
1.7 Spalování paliv v zařízeních o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 50 MW nebo více (1.1.)

Stručná charakteristika odvětví

Výroba elektřiny a/nebo tepla jsou v Evropě rozdílná odvětví. Obecně výroba elektrické a tepelné energie se zakládá na tuhých, kapalných nebo plyných palivech či biomasy.

Výroba elektrické energie využívá rozličné technologie spalování. Při spalování tuhých paliv se za BAT pro nová i stávající zařízení považuje spalování práškovitých materiálů, fluidní spalování, stejně jako spalování na roštu. U kapalných a plyných paliv jsou nejlepšími dostupnými technikami kotle, motory a plynové (spalovací) turbíny. Elektřina se vyrábí zejména produkcí páry v kotlích vytápěných vytríděným palivem a pára se používá jako energie pro turbínu, která pohání generátor na výrobu elektřiny. Některá kapalná i plyná paliva se mohou spalovat přímo k pohonu turbín spaliny, nebo se jich může použít v motorech s vnitřním spalováním, které potom mohou pohánět generátory. Každá technologie nabízí provozovatelům určité výhody, zejména při schopnosti provozu akceptovat kolísající poptávku po elektřině.

Vedle znečišťování ovzduší jsou velká spalovací zařízení také významným zdrojem provozních vod (chladicí a odpadní voda) a ostatních odpadních vod (dešťová, protipožární, ze sociálního zařízení). Schéma vypouštění odpadních vod z velkých spalovacích závodů zobrazuje Obrázek 4.



Obrázek 4 Odpadní toky z velkých spalovacích zařízení spalujících fosilní paliva

Následující Tabulka 3 shrnuje obecně příslušné parametry znečištění, které se týkají emisí vypouštěných do vody z velkých spalovacích zařízení. Výskyt a význam každého ukazatele však závisí na specifickém uspořádání závodu a na použitých postupech, které jsou také určující pro druh a množství znečištění přítomného v odpadní vodě před úpravou. Obsah tabulky je charakteristický pro zařízení na spalování tuhých paliv, nelze jej beze zbytku aplikovat na elektrárny spalující plyná a tekutá paliva.

Tabulka 3 Přehled látek závadných pro vodu z velkých spalovacích zařízení

Parametr		
pH	cín	rtuť
rozpuštěné tuhé látky	kyanid	nikl
celkové rozpuštěné látky	síra	olovo
BSK	siřičitany	zinek
CHSK	sírany	halogenované organické sloučeniny
minerální oleje	celkové extrahovatelné organické halogeny	polycyklické aromatické uhlovodíky
volný chlor	fenol	celkový organický uhlík
amoniak	PCDD/PCDF	chloridy
antimon	dusík celkový	fluoridy
arsen	fosfor celkový	fluoranthren
kobalt	arsen	
mangan	kadmium	
thallium	chrom	
vanad	měď	

Složení odpadních vod se liší. Například voda používaná k proplachování strusky a přepravě popela je z důvodu složení popela zásaditá, zatímco voda používaná k promývání kotlů je kyselá. Odpadní voda ze zařízení s technologií mokrého odsiřování obsahuje soli, například chloridy a sulfáty.

Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise (EU) 2017/1442 [4] uvádí úrovně BAT-AEL pro přímé vypouštění do vodního recipientu z čištění spalin (Tabulka 4).

Tabulka 4 Úrovně BAT-AEL pro přímé vypouštění do vodního recipientu z čištění spalin (denní průměry)

Úroveň emisí (mg/l)	
celkový organický uhlík	20 – 50
CHSK	60 – 150
celkové nerozpuštěné tuhé látky	10 – 30
fluorid	10 – 25
síran	1 300 – 2 000
sulfid snadno uvolnitelný	0,1 – 0,2
sulfit	1 – 20
arsen	0,01 – 0,05
kadmium	0,002 – 0,005
chrom	0,01 – 0,05
měď	0,01 – 0,05
rtuť	0,0002 – 0,003
nikl	0,01 – 0,05
olovo	0,01 – 0,02
zinek	0,05 – 0,2

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT pro velká spalovací zařízení. [5]

Screening odpadních vod

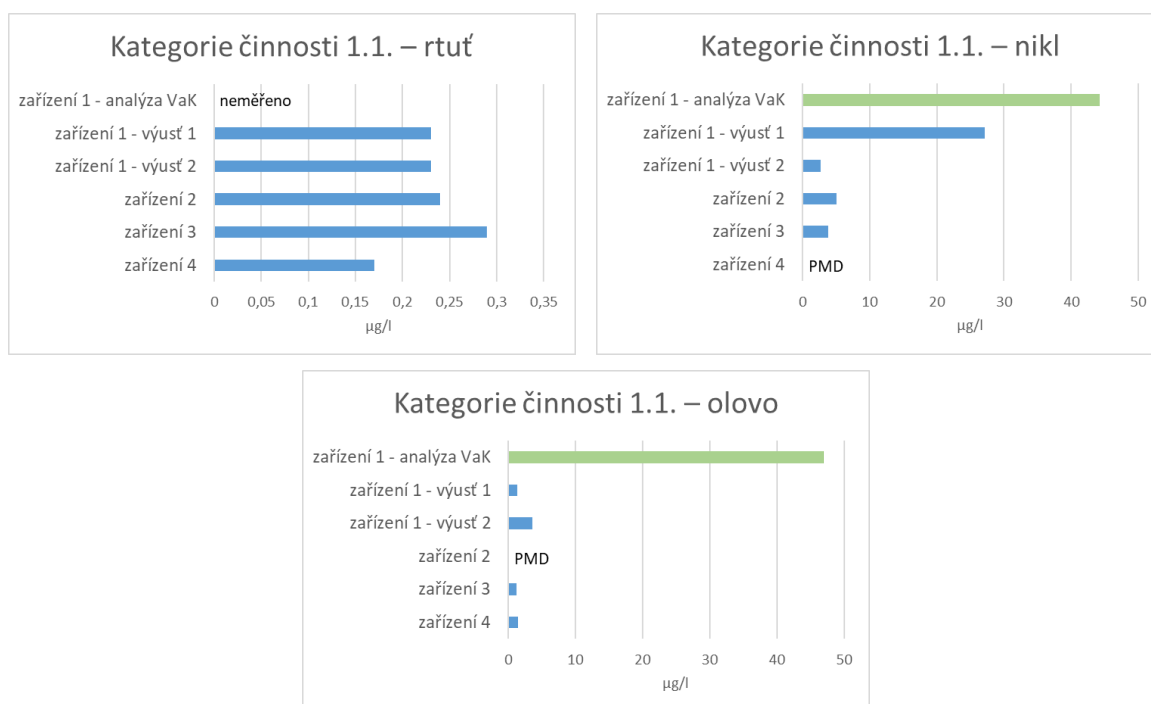
Screening odpadních vod proběhl celkem u 4 spalovacích zařízení 3 subjektů. Celkem bylo monitorováno 5 výustí. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů (kadmium, rtuť, nikl, olovo) a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků. Prověřená zařízení spalují následující druhy paliv:

- plyn (zařízení 1),
- topný olej (zařízení 2),
- hnědé prachové uhlí, případně černé prachové energetické uhlí (zařízení 3 a 4),
- biomasa (zařízení 4).

Spalovací zařízení používající fosilní paliva připravují technologie na spalování zemního plynu nebo biomasy. Již nyní mohou biomasu v určitém procentu přidávat k hlavnímu použitému palivu. Nevýhodou přechodu na biomasu je energetická nehomogenita spalovací směsi, čím se celý proces spalování obtížněji optimalizuje (rovněž s ohledem emisí do ovzduší).

U jednoho provozovatele tepláren realizovali opatření v tom smyslu, že ukončili provoz některých spalovacích jednotek tak, aby se celkovým výkonem dostali pod hranici 20 MW a tím i mimo působnost zákona o integrované prevenci.

Špičkové výtopny jsou provozovány na základě klimatických podmínek pouze při nízkých (záporných) teplotách vzduchu po dobu jen několika hodin denně. Jako palivo je využíván zemní plyn.

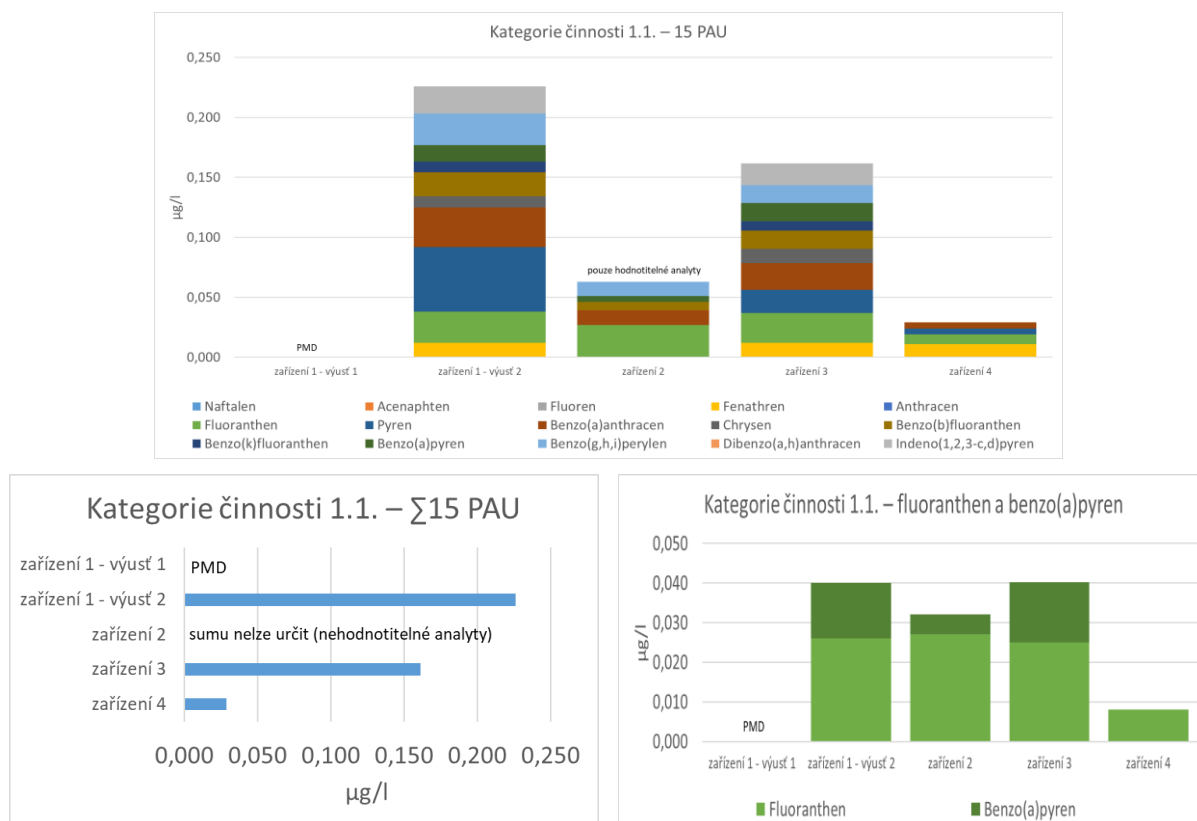


Obrázek 5 Kategorie činnosti 1.1. – těžké kovy

Výše uvedené grafy (Obrázek 5) znázorňují výsledky screeningu těžkých kovů. Kadmium bylo ve všech případech zjištěno pod mezí stanovitelnosti. Maximální hodnoty u rtuti se pohybovaly v rozmezí 0,17 až 0,29 μg/l, maximální hodnota u niklu dosahovala hodnoty 27,1 μg/l, u olova vykazovaly nejvyšší hodnotu údaje získané od VaK resp. správce areálové kanalizace, výsledky screeningu byly výrazně nižší. Nejvyšší naměřená koncentrace niklu v odpadních vodách (zařízení 1 – výpust 1) pochází z vychlazovací jímky chladících vod, které jinak vykazují velice nízké zasolení (konduktivita v době odběru 32,7 a 57,1 μS.cm⁻¹). Vody z vychlazovací jímky jsou zaokružovány a vypouštěny do kanalizace jsou pouze nadbilanční vody.

Úrovně BAT-AEL (denní průměry) jsou stanoveny pouze pro přímé vypouštění odpadních vod do vodního recipientu z čištění spalin, podle nichž nelze tedy výše uvedená data hodnotit. Nicméně u kadmia, rtuti a niklu by byly hodnoty vyhovující i pro vypouštění odpadních vod do vodního recipientu. U olova by překročila daný limit pouze hodnota naměřená VaK, což je zapříčiněno jiným místem odběru, kdy odpadní vody v koncovém místě měření VaK resp. správce areálové kanalizace zahrnují rovněž technologické vody z kategorie činnosti 4.6. (výroba výbušnin), které obsahují zvýšené množství olova.

Ačkoliv zjištěné koncentrace rtuti vyhovují úrovním BAT-AEL, lze tyto koncentrace vzhledem k její schopnosti kumulace v biotě považovat za významné. Nejvyšší koncentrace byla naměřena u spalovacího zařízení používající fosilní paliva (zařízení 3). Spaliny z kotle jsou čištěny v tkaninovém filtru typu RC-I/PJ/2016/8x133/(14x12)x1x2/6 a ke snižování emisí NO_x slouží technologie SNCR s použitím 25 % čpavkové vody. Výhledově v souvislosti s útlumem používání uhlí (2030) bude teplo vyráběno spalováním biomasy nebo jiných alternativních paliv.



Obrázek 6 Kategorie činnosti 1.1. – polycyklické aromatické uhlovodíky

Grafy (Obrázek 6) znázorňují situaci screeningu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU). Úrovně emisí BAT-AEL nejsou pro PAU stanoveny. Nejvyšší suma 15 PAU byla zjištěna v hodnotě 0,226 $\mu\text{g/l}$. Největší zastoupení bylo zejména pyrenu, benzo(a)anthracenu, fluoranthenu, benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu. U jedné výusti byly hodnoty pod mezí stanovitelnosti a u druhé další byly hodnoceny pouze vybrané analyty PAU vzhledem k obtížnému vyhodnocení chromatografického záznamu s rušivými vlivy. Ve velice čistých chladících vodách ze zařízení 1 (výúst 1) nebyly PAU prokázány i při dostatečně citlivé organické stopové analýze. Naopak u stejného subjektu byly prokázány nejvyšší koncentrace PAU u výusti 2, kterou jsou v malém objemu vypouštěny zaoilované vody z kogeneračních jednotek (přes lapol). Druhou nejvyšší koncentraci sumy PAU vykazovaly odpadní vody ze zařízení spalující fosilní paliva.

Na grafu (Obrázek 6) můžeme vidět, že benzo(a)pyren není převažující látkou PAU v odpadních vodách. Pozornost na něj byla zaměřena nejen z důvodu jeho vysoké karcinogenity, ale také kvůli přísné hodnotě normy environmentální kvality pro povrchové vody vyjádřené jako roční průměr (NEK-RP).

Nedávno zveřejněným návrhem novely směrnice 2008/105/ES Evropskou komisí byla tato hodnota NEK z přílohy I směrnice vyjmuta, nicméně byla zásadně zpřísněna hodnota NEK-RP pro fluoranthen ($7,62 \times 10^{-4} \mu\text{g/l}$), který v odpadních vodách ze spalovacích zařízení převažuje. Novelou směrnice 2008/105/ES byly k prioritním látkám přiřazeny další zástupci PAU, a to: chrysen, benzo(a)anthracen a dibenzo(a)anthracen. Dibenzo(a)anthracen nebyl v posuzovaných odpadních vodách potvrzen (pod mezí stanovitelnosti), ostatní dvě látky by úrovní svých emisí do vody neměly plnění hodnot NEK ohrozit. Tento závěr je ale postaven na malém souboru dat.

Dle informací podnikových ekologů probíhala příprava technologie na přechod k ekologičtějšímu druhu paliva, nicméně je otázkou, zda tyto koncepce nebudou v některých případech přehodnoceny v souvislosti se současnou geopolitickou situací a cenovou politikou nebo dostupností energetických surovin, zvláště zemního plynu.

1.8 Výroba koksu (1.3.)

Stručná charakteristika odvětví

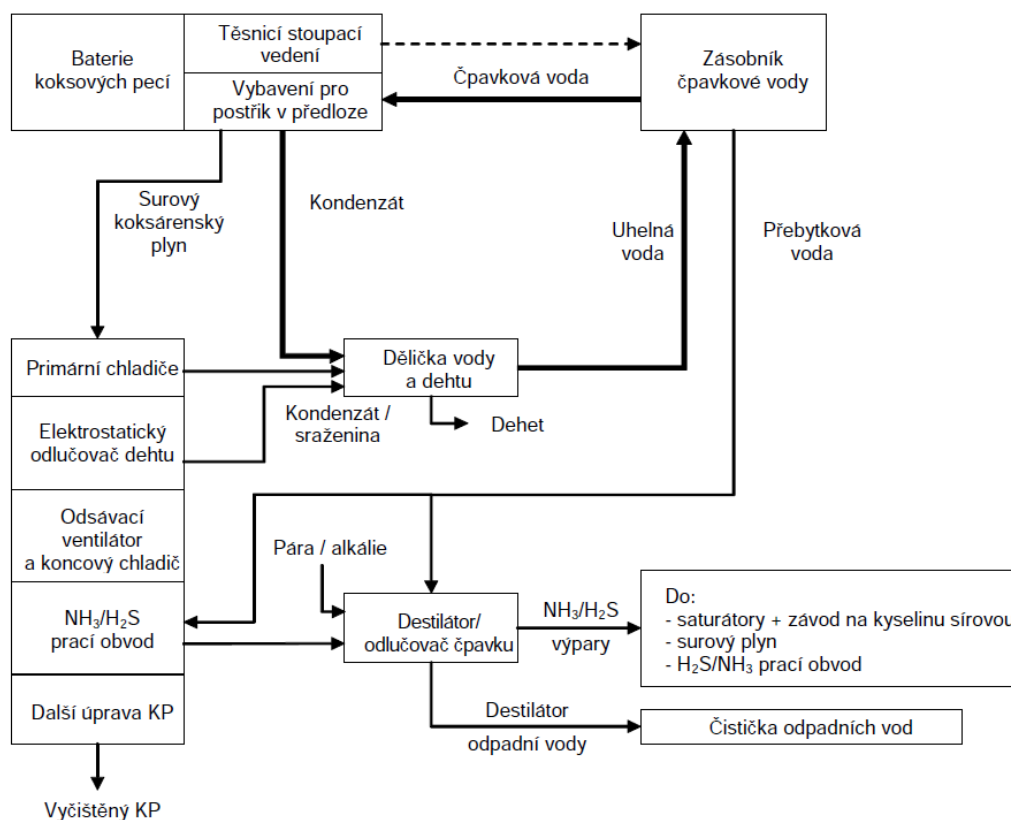
Proces výroby koksu spočívá v tepelném rozkladu uhlí při vysoké teplotě v atmosféře bez obsahu kyslíku. Doba trvání celého procesu je závislá například na šířce pece (v případě bočního ohřevu), hustotě uhlí a na požadované kvalitě koksu. Podle následného použití ve slévárnách nebo vysokých pecích. Koks je nejdůležitějším redukčním činidlem při výrobě taveniny ve vysoké peci, který odstraňuje kyslík buď nepřímo tvorbou oxidu uhelnatého, nebo přímo s využitím přirozeného obsahu uhlíku. Zplyňování koksu se také používá k přívodu tepla vyžadovaného redukčním procesem. Koks funguje jako pomocný materiál a jako vrstva, skrze kterou plyn obíhá ve sloupci zavažky. Koks není možné uhlím nebo jinými palivy zcela nahradit.

Na koks může být přeměněno pouze určité uhlí se správnými plastickými vlastnostmi a stejně jako v případě rud je možné míchat několik druhů s cílem zlepšit produktivitu vysoké pece a prodloužit životnost koksárenské baterie. Další materiály, které obsahují uhlík, je možné také v malých množstvích použít (například ropný koks, ojeté drcené pryžové pneumatiky) za podmínky, že nebude docházet použitím těchto materiálů ke znečišťování životního prostředí. Přidáván je také olej a olejové zbytky k dosažení lepšího zhutnění uhlí.

Příčinou dominantních emisí z koksárenského zařízení jsou operace z provozu koksárenské pece (obsazování komor, zaplavování komor, koksování, vytlačování a hašení koksu).

Odpadní voda z koksárenského zařízení obsahuje směs uhlovodíků, kyanidových sloučenin a sloučenin dusíku v relativně vysokých koncentracích. K úpravě této vody se používá několik metod. Ve všech případech prochází odpadní voda před další úpravou odlučovačem čpavku.

Schéma vzorového proudění vody v koksárenském zařízení znázorňuje Obrázek 7.



Obrázek 7 Schéma vzorového proudění vody v koksárenském zařízení

Úrovně emisí spojené s BAT pro odpadní vody z koksovy uvádí následující Tabulka 5 ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise, 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. [6]

Tabulka 5 Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin

Úroveň emisí (mg/l)	
chemická spotřeba kyslíku	<220
BSK	<20
sulfidy snadno uvolnitelné	<0,1
thiokyanát	<4
kyanidy snadno uvolnitelné	<0,1
PAU (6)	<0,05
fenoly	<0,5
Směs amoniakálního, dusitanového a dusičnanového dusíku	<15 – 50

Zdroj textu: Referenční dokument nejlepších dostupných technik (BAT) pro Výroba železa a oceli. [7]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod na přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků nebyl proveden s ohledem na skutečnost, že byla od daných dvou zařízení získána data z vlastního monitoringu (Obrázek 8).



Obrázek 8 Kategorie činnosti 1.3. – polycyklické aromatické uhlovodíky

U zařízení 1 činila suma PAU 15,7 µg/l, u zařízení 2 to byla hodnota 30,3 µg/l. Zařízení 1 taktéž poskytlo výsledky jednotlivých 15 PAU, kde nejhojněji byly zastoupeny tyto: benzo(b)fluoranthén, chrysen, benzo(k)fluoranthén a benzo(a)pyren. Chrysen a benzo(a)anthracen, které jsou v odpadních vodách významně zastoupeny, budou dle novely směrnice 2008/105/ES novou prioritní látkou.

Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin stanovují limit pro 6 PAU < 0,05 mg/l, čemuž výše uvedené hodnoty (15 PAU) vyhovují. V porovnání s ostatními druhy průmyslových činností jsou emise PAU odpadními vodami z koksochemie největší. Odpadní vody jsou v obou případech vypouštěny na městskou čistírnu odpadních vod.

1.9 Výroba surového železa nebo oceli z prvotních nebo druhotných surovin, včetně kontinuálního lití, o kapacitě větší než 2,5 t za hodinu (2.2.)

Stručná charakteristika odvětví

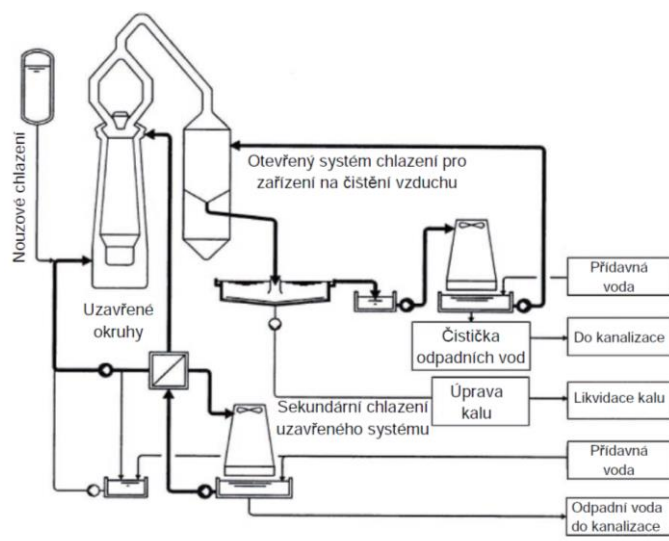
Vysoké pece jsou nejdůležitějším výrobním krokem při získávání surového železa. Vysoká pec je uzavřený systém, do kterého se zavázejí materiály obsahující železo (kusová železná ruda, aglomerát a/nebo pelety), aditiva (struskotvorné přísady, jako je vápenec) a redukční činidla (koks) a to plynule vrcholem pecní šachty pomocí zavážecího systému, který zabraňuje úniku vysokopecního plynu. Tekuté železo se shromažďuje v nístěji současně se struskou a obojí se pravidelně odlévá. Tekuté železo se přepravuje v torpédových pánvích do ocelárny a struska se zpracovává na přísady, do granulí nebo pelet pro stavbu silnic a výrobu cementu. Vysokopecní plyn se shromažďuje ve vrcholu pece (dále se upravuje a rozesílá do provozů, kde se používá jako paliva pro vytápění nebo k výrobě elektřiny).

Vysokopecní procesy produkují emise do ovzduší i do vody. Schematické zobrazení vodního hospodářství vysoké pece viz Obrázek 9.

Odpadní voda z praní vysokopecního plynu před úpravou obsahuje ve větší míře kyanidy, chloridy, sírany, amoniakální dusík a dále pak fluoridy, síru, železo, mangan, zinek, olovo, sodík a fenoly.

Odpadní voda z granulování strusky obsahuje zejména kovy, AOX a sloučeniny uhlíku (měřené parametry DOC, TOC).

V procesu výroby železa se provádí také vypuzování vody z okruhů chladicí vody, údaje o reprezentativním složení nejsou k dispozici.



Obrázek 9 Schematické zobrazení vodního hospodářství vysoké pece

Základní výrobní procesy výroby oceli jsou výroba oceli v kyslíkových konvertorech a výroba oceli v elektrických obloukových pecích, která hraje stále větší roli v konceptech moderních oceláren.

Stejně jako u výroby surového železa jsou produkovány při výrobě oceli emise do ovzduší i do vody.

Druhy odpadních vod v procesu výroby oceli v kyslíkových konvertorech:

- odpadní voda z čištění konvertorového plynu
- odpadní voda z produkce podtlaku
- odpadní voda z plynulého odlévání.

Ve většině zařízení pro výrobu kyslíkových pecí se používají pračky k redukci emisí do ovzduší z proudění primárního plynu (konvertorového plynu). Tímto se potenciálně přenášejí škodliviny ze vzduchu do vody. V těchto odpadních vodách se sleduje obsah nerozpuštěných látek a těžkých kovů (Zn, Pb).

Odpadní voda z plynulého odlévání vzniká v odlévacích strojích pro plynulé odlévání, kde slouží k přímému chlazení brám, bloků a sochorů. Dochází tak k produkci kontaminované procesní vody. V mnoha případech je tato odpadní voda upravována společně s odpadní vodou z válcoven za tepla. Po úpravě je voda recirkulována. Hlavními škodlivinami jsou nerozpuštěné látky a olej.

Druhy odpadních vod z výroby oceli v elektrických obloukových pecích:

- chladicí voda
- odpadní voda z praní odpadního plynu
- odpadní voda z plynulého odlévání a odlévání do ingotů
- odpadní voda z produkce podtlaku
- odpadní voda z hašení
- odtoková voda ze šrotoviště.

BAT pro nakládání s odpadními vodami z výroby železa a oceli znamená předcházení vzniku, jímání a oddělování odpadních vod podle jednotlivých druhů, a zároveň co největší interní recyklaci a výběr odpovídající úpravy pro každý koncový tok. Patří sem techniky využívající např. zachycování, filtraci nebo usazování oleje.

Úrovně emisí spojené s BAT pro odpadní vody z vysoké pece uvádí Tabulka 6. Tyto úrovně emisí a další v následujících tabulkách jsou ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise, 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. [6]

Tabulka 6 Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (vysoké pece)

Úroveň emisí (mg/l)	
nerozpuštěné látky	<30
železo	<5
olovo	<0,5
zinek	<2
kyanidy snadno uvolnitelné	<0,4

Úrovně emisí spojené s BAT pro odpadní vody aglomeračního zařízení uvádí následující Tabulka 7.

Tabulka 7 Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (aglomerační zařízení)

Úroveň emisí (mg/l)	
nerozpuštěné látky	<30
chemická spotřeba kyslíku	<100
těžké kovy (směs As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	<0,1

Úrovně emisí spojené s BAT pro odpadní vody z peletizačního zařízení uvádí následující Tabulka 8.

Tabulka 8 Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (peletizační zařízení)

Úroveň emisí (mg/l)	
nerozpuštěné látky	<50
chemická spotřeba kyslíku	<160
Kjeldahlův dusík	<45
těžké kovy (směs As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	<0,55

Úrovně emisí spojené s BAT pro odpadní vody z plynulého odlévání uvádí následující Tabulka 9.

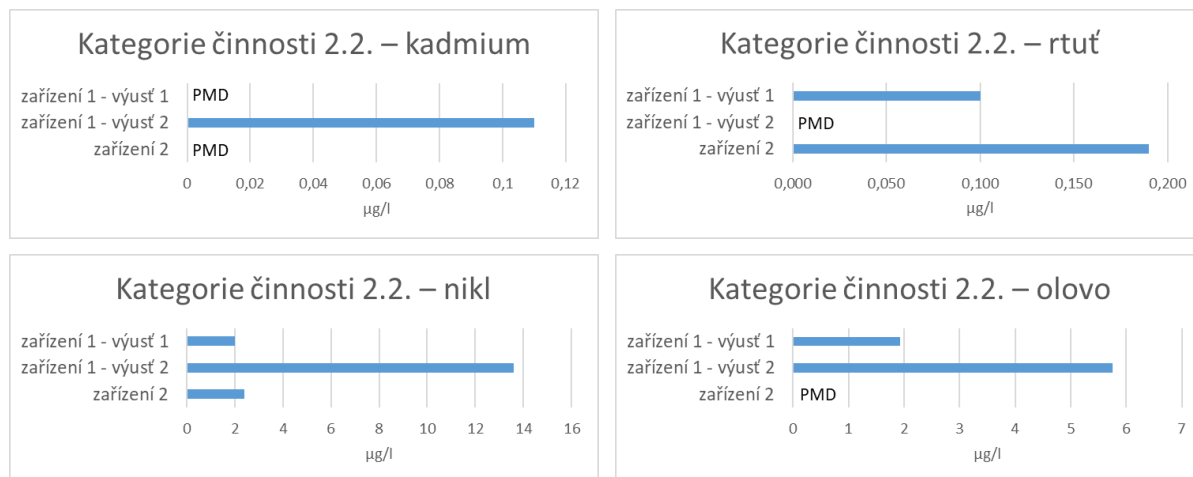
Tabulka 9 Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (plynulé odlévání)

Úroveň emisí (mg/l)	
nerozpuštěné látky	<20
železo	<5
zinek	<2
nikl	<0,5
chrom celkový	<0,5
uhlovodíky celkem	<5

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro výrobu železa a oceli. [7]

Screening odpadních vod

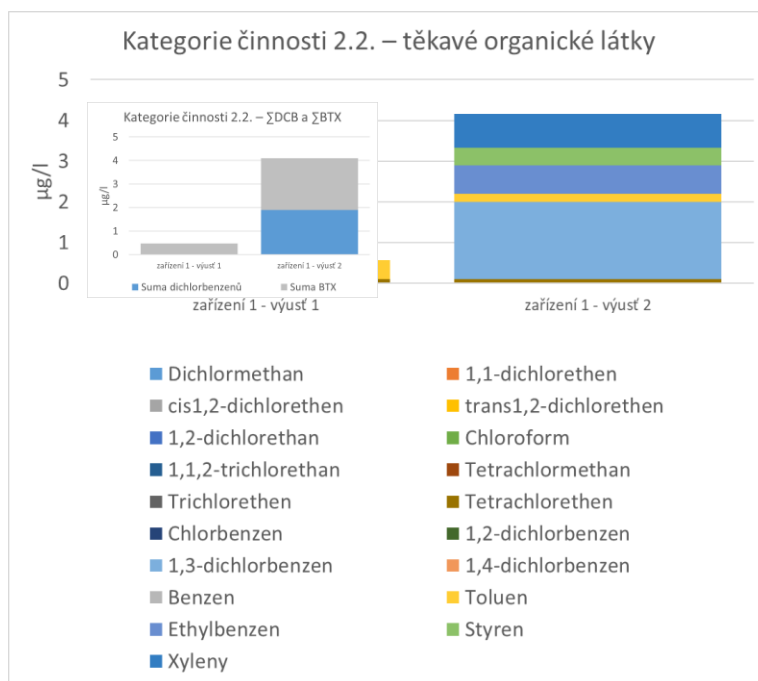
Screening odpadních vod proběhl celkem u 2 zařízení 2 subjektů (zařízení 1 – slévárna, která zahrnuje i vedlejší činnost spadající pod kategorii 2.2. Výroba surového železa nebo oceli z prvotních nebo druhotných surovin, včetně kontinuálního lití, a zařízení 2 výroba oceli). Celkem byly monitorovány 3 výusti. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek a polycyklických aromatických uhlovodíků.



Obrázek 10 Kategorie činnosti 2.2. – těžké kovy

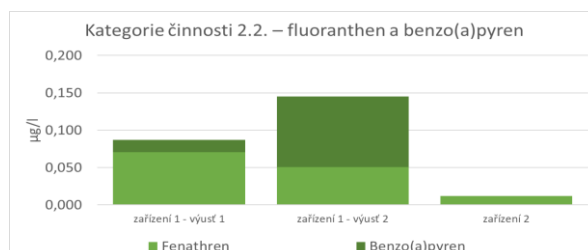
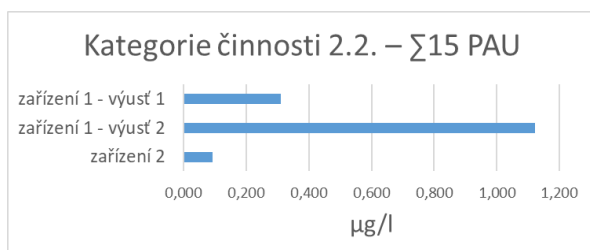
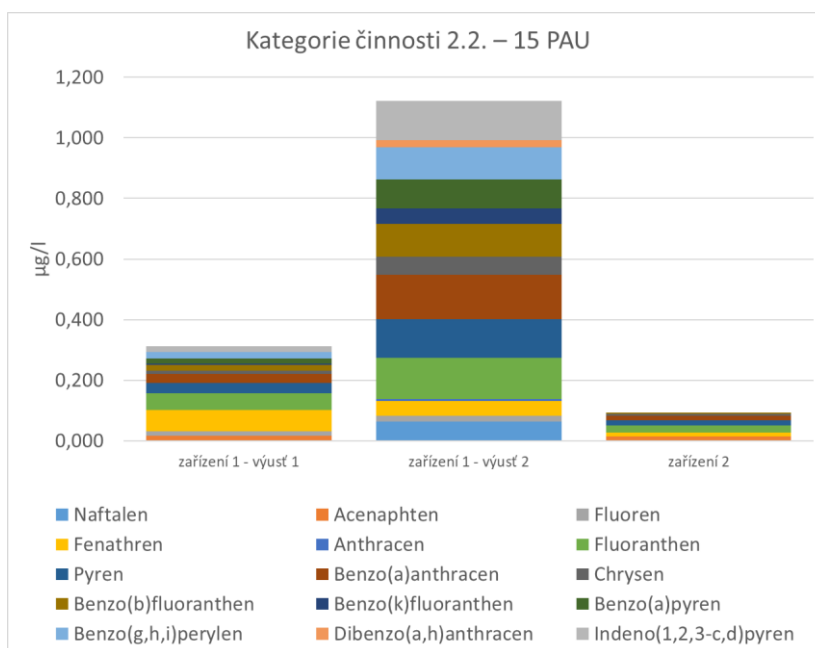
Maximální hodnota pro kadmium byla zjištěna 0,11 µg/l, pro rtuť 0,19 µg/l, pro nikl 13,6 µg/l a pro olovo 5,75 µg/l (Obrázek 10). Tyto uvedené maximální zjištěné hodnoty splňují všechny stanovené úrovně emisí spojené s BAT pro kategorii činnosti 2.2. V zařízení 1 nevznikají technologické odpadní vody. Odpadní vody (vyjma splaškových) vznikají pouze z umývárů pracovníků. Zastoupení prioritních kovů je proto velice nízké. Do výusti 2 zařízení 1 jsou svedeny dešťové vody z průmyslového areálu. Dešťová kanalizace na výstupu z areálu obsahuje vysoký podíl jemných pevných částic. Vody touto výpustí jsou vypouštěny pouze v době srážek a těsně po nich. Obsah prioritních těžkých kovů v odpadní vodě z výusti 2 byl výrazně vyšší. V době screeningů odpadních vod byla vedením společnosti poskytnuta informace o připravované rozsáhlé investici v řádu až 500 mil. Kč do modernizace všech technologických celků slévárny vyjma automatické formovny a výrobní haly (výměna střechy a opláštění). Bude instalováno 12 nových filtrů pro čištění vzdušných emisí (odsávání). Chlazení bude realizováno ze 100 % glykolem. Stávající kapacita slévárny zůstane zachována. Dotace ze SFŽP by měla činit cca 55 % investice. V roce 2021 byl vybírán generální dodavatel celé stavby. V souvislosti se zdražením stavebních materiálů je otázkou, zda se do schváleného rozpočtu vejdu všechny plánované práce. Po realizaci tohoto opatření by se kvalita dešťových vod odcházejících z areálu měla významně zlepšit.

V zařízení 2 vznikají technologické odpadní vody pouze z provozu válcoven ingotů. Jedná se o chladicí vody, jež jsou svedeny do betonových usazovacích nádrží (UN), kde jsou čištěny prostou sedimentací. Zároveň dochází k jejich chladnutí. Usazený kal tvořený výhradně okujemi a zbytkem ropných látek je po jeho zvýšeném obsahu v UN diskontinuálně likvidován jako nebezpečný odpad. Odsazené chladicí vody jsou recirkulovány. Pouze malé množství je vypouštěno do městské kanalizace. V těchto vodách byla ve významnějším množství potvrzena pouze rtuť.

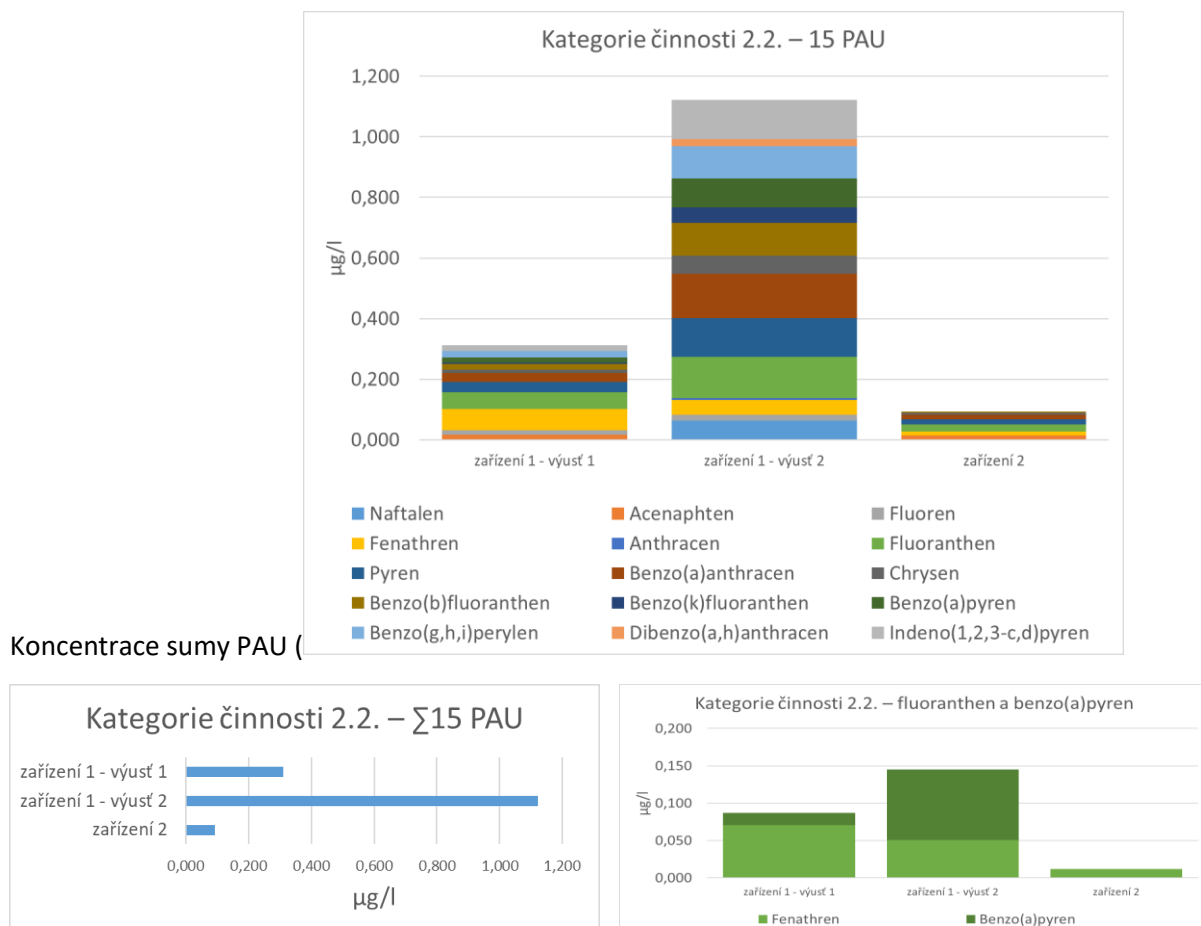


Obrázek 11 Kategorie činnosti 2.2. – těkavé organické látky

Výsledky screeningu těkavých organických látek u zařízení 1 zobrazuje graf (Obrázek 11). Ty byly pro screening vybrány z důvodu přítomnosti lakovny, kde odpadní vody nevznikají. Přenos do odpadních vod je možný pouze prostřednictvím emisí do ovzduší. Odpadní vody z výusti 1 obsahují jen minimum těkavých organických látek. U výusti 2 byly nejvíc zastoupeny 1,3-dichlorbenzen, xyleny a ethylbenzen.



Obrázek 12 Kategorie činnosti 2.2. – polycyklické aromatické uhlovodíky



Obrázek 12) ze zařízení 1 jsou významné, a to zvláště v dešťové kanalizaci (výúst 2) s prokázaným vysokým podílem karcinogenního benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, pyrenu a benzo(a)anthracenu. Polycyklické aromatické uhlovodíky se snadno vážou na jemné prachové částice. Instalací nových filtrů pro snížení emisí do ovzduší by se měla snížit prašnost vně areálu a tím i zátěž látkami PAU.

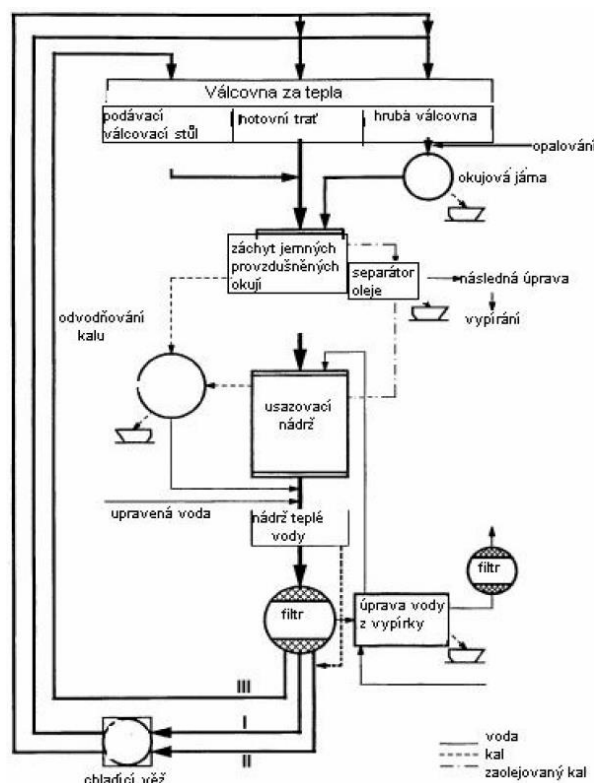
1.10 Zpracování železných kovů (2.3.)

Stručná charakteristika odvětví

Při válcování za tepla se velikost, tvar a metalurgické vlastnosti ocelových bram, předvalků, sochorů nebo ingotů mění při opakovaném stlačení horkého kovu (rozmezí teploty je od 1 050 do 1 300 °C) mezi elektricky poháněnými válci. Vstup oceli pro válcování za tepla se liší podobou i tvarem v závislosti na výrobku ke zpracování. Válcovny za tepla obvykle zahrnují následující operační kroky:

- úpravu vstupu (čištění povrchu plamenem, obrušování)
- vyhřívání na válcovací teplotu
- odstraňování okují
- válcování (předválcování včetně redukce šířky, válcování na konečné rozměry a vlastnosti)
- dokončování (zkracování, stříhání, ořezávání).

Z provozu válcoven za tepla vzniká zaolejovaná voda, která se upravuje společně s okujemi. Úprava spočívá ve sledu čistících etap, např. v jamách na okuje, usazovacích nádržích, cyklonech, filtraci atd., což tvoří komplexní systémy úpravy odpadní vody. Prvním krokem je obvykle jáma na okuje, aby se odstranily hrubé okuje sedimentací. Pak následuje několik dalších kroků čištění, které mají za úkol oddělit a snížit množství oleje od zbývajících okují. Zaolejované vody obsahují suspendované částice, železo a uhlovodíky. Příklad systému recirkulace vody u teplé válcovny uvádí Obrázek 13.


Obrázek 13 Příklad systému recirkulace vody u teplé válcovny

Úrovně emisí spojené s BAT pro zaolejované odpadní vody z válcování za tepla uvádí následující Tabulka 10.

Tabulka 10 Úrovně emisí spojené s BAT pro zaolejované odpadní vody z válcování za tepla

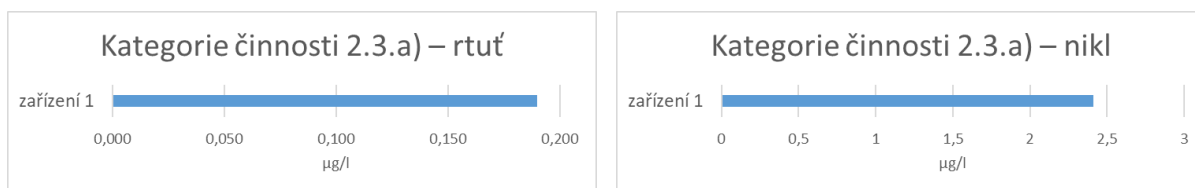
Úroveň emisí (mg/l)	
suspendované částice	<20
olej	<5
železo	<10
chrom celkový	<0,2 (pro korozivzdornou ocel <0,5)
nikl	<0,2 (pro korozivzdornou ocel <0,5)
zinek	<2

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování železných kovů. [8]

1.10.1 Provoz válcoven za tepla o kapacitě větší než 20 t surové oceli za hodinu (2.3.a))

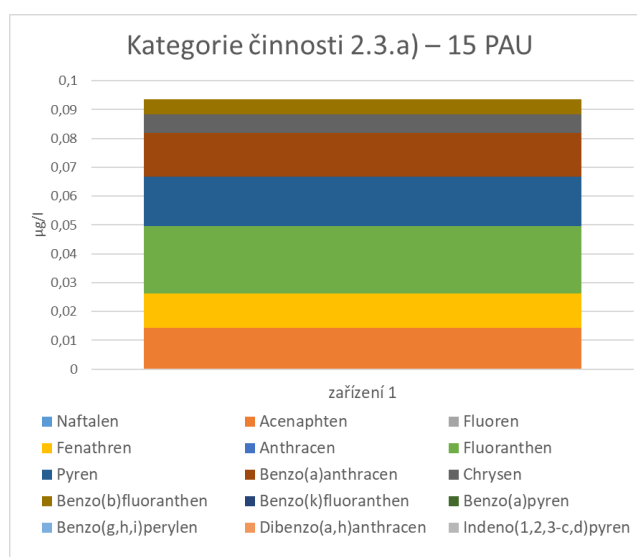
Screening odpadních vod

Screening odpadních vod proběhl u 1 zařízení, kde jsou tvořeny technologické odpadní vody. Jedná se o chladicí vody, jež jsou svedeny do betonových usazovacích nádrží (UN), kde jsou čištěny prostou sedimentací. Zároveň dochází k jejich chladnutí. Usazený kal tvořený výhradně okujemi a zbytkem ropných látek je po jeho zvýšeném obsahu v UN diskontinuálně likvidován jako nebezpečný odpad. Odsazené chladicí vody jsou recirkulovány. Pouze malé množství je vypouštěno do městské kanalizace. Monitorována byla 1 výúst. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků. Druhá výúst ze sociálních zařízení a umýváren byla vždy v době vzorkování bez průtoku.



Obrázek 14 Kategorie činnosti 2.3.a) – těžké kovy

Stav screeningu těžkých kovů znázorňuje Obrázek 14. V těchto vodách byla ve významnějším množství potvrzena pouze rtuť. Kadmium a olovo bylo pod mezí stanovitelnosti. U rtuti byla zjištěna maximální koncentrace 0,19 µg/l a u niklu 2,41 µg/l. Úrovně emisí spojené s BAT pro zaolejované odpadní vody z válcování za tepla stanovují pouze limit pro nikl < 200 µg/l.



Obrázek 15 Kategorie činnosti 2.3.a) – polycyklické aromatické uhlovodíky

Suma 15 PAU byla zjištěna ve výši 0,094 µg/l (Obrázek 15). Nejvíce byly zastoupeny fluoranthren (0,023 µg/l), pyren (0,017 µg/l) a benzo(a)anthracen (0,015 µg/l). Limit pro PAU není u kategorie činnosti 2.3. s ohledem na BAT stanoven.

1.11 Provoz sléváren železných kovů o výrobní kapacitě větší než 20 t denně (2.4.)

Stručná charakteristika odvětví

Slévárny obecně taví železné kovy, neželezné kovy a slitiny. Přetváří je ve výrobek konečného tvaru, nebo blízký jejich konečnému tvaru, a to odléváním roztaveného kovu nebo slitiny a jeho ztuhnutím ve formě. Slévárenství je oblast zasahující do mnoha oborů průmyslu. Skládá se ze široké řady použití technologií pro výrobu malých odlitků až po velmi velké odlitky. Každá z kombinací technologií a jednotkových operací je zvolena tak, aby vyhovovala vstupu, velikosti sérií a typům výrobků, které jsou vyráběny určitým zařízením. Organizace práce v tomto odvětví je založena na typu vsázky s hlavním rozdílem mezi slévárnami železných a neželezných kovů. Hlavní technologické činnosti jsou:

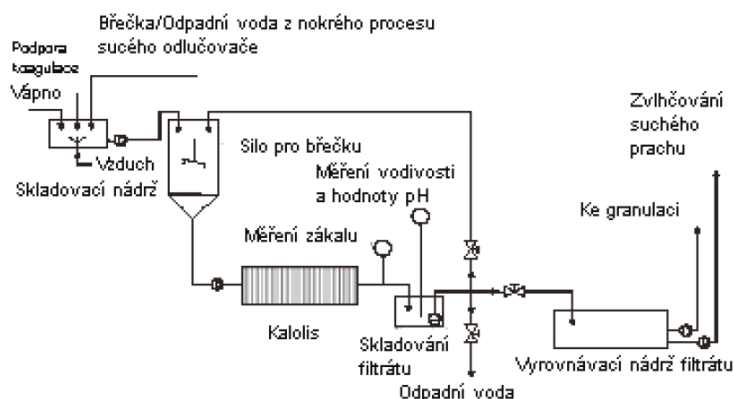
- tavení a zpracování taveniny – tavárna
- příprava forem a jader – formovna
- odlévání tekutého kovu do forem, chlazení z důvodu tuhnutí a vyjmutí odlitku z formy – slévárna
- konečná úprava surového odlitku – čistírna a další dokončovací dílny.

Slévárny mohou mít vysokou spotřebu vody, např. pro chlazení a kalení. Spotřeba vody velkou měrou závisí na typu pece, na typu čištění spalin a způsobu lití. Ve většině sléváren oblast vodohospodářství

zahrnuje interní cirkulaci vody, přičemž větší část vody se odpaří. Voda je obvykle používána v chladicích systémech elektrických pecí (indukčních nebo obloukových) nebo v kuplovnách. Konečný objem odpadní vody je obecně velmi malý. Pokud jsou používány metody mokrého odprašování, vyžaduje odpadní voda zvláštní pozornost. Při tlakovém (vysokotlakém) lití se tvoří odpadní voda, kterou je nutno upravit. Před její likvidací musí být odstraněny organické sloučeniny (fenol, olej). Druhy odpadních vod:

- odpadní voda ze skladu šrotu (může obsahovat řezné oleje, emulze, hydraulické a převodové oleje, fosfáty, zinková mýdla apod.)
- odpadní voda z mokrých odlučovačů používaných při tavení v kuplovně (může obsahovat pevné látky, jako jsou oxidy křemíku, železo a hliník, uhličitán vápenatý, kyanidy, zinek, organické znečišťující látky/AOX, chloridy, sulfáty)
- odpadní voda z oblastí lití, chladnutí, vytloukání, z úpravny formovacích směsí a výroby forem (může obsahovat biologicky snadno odbouratelné aminy a fenoly).

Příklad úpravy odpadní vody a břechky z mokrého odlučovače kuplovně znázorňuje Obrázek 16.



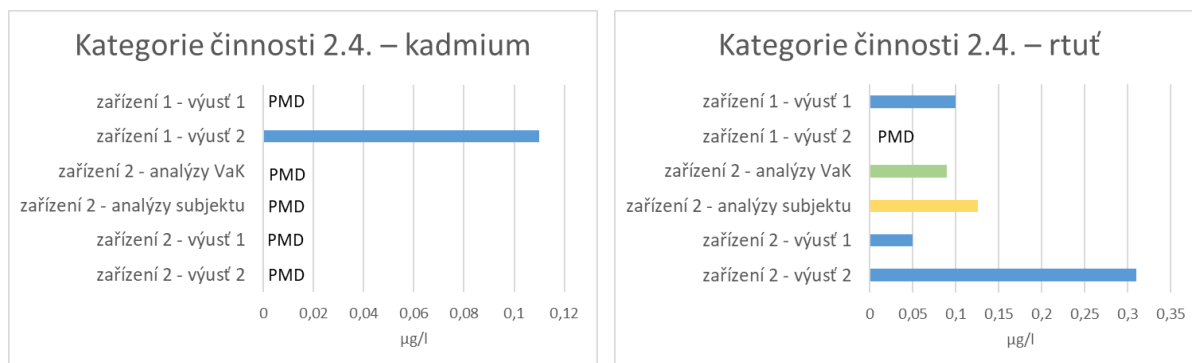
Obrázek 16 Úprava odpadní vody a břechky z mokrého odlučovače kuplovně

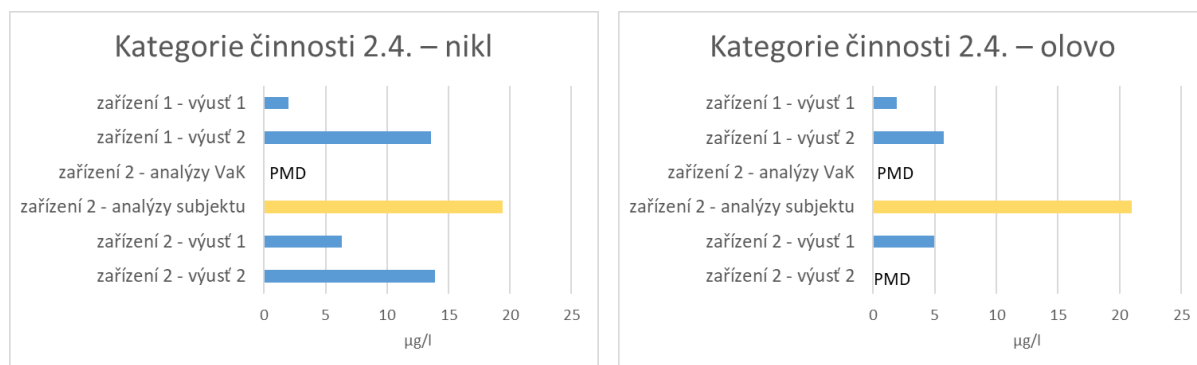
Úrovně emisí pro odpadní vody ze sléváren kovů spojené s BAT referenční dokument neuvádí.

Zdroj textu: Referenční materiál nejlepších dostupných technik pro kovárny a slévárny. [9]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod proběhl u 2 zařízení (2 subjektů). Monitorováno bylo 5 výústí. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek, 15 polycyklických aromatických uhlovodíků a perfluorovaných a polyfluorovaných látek.





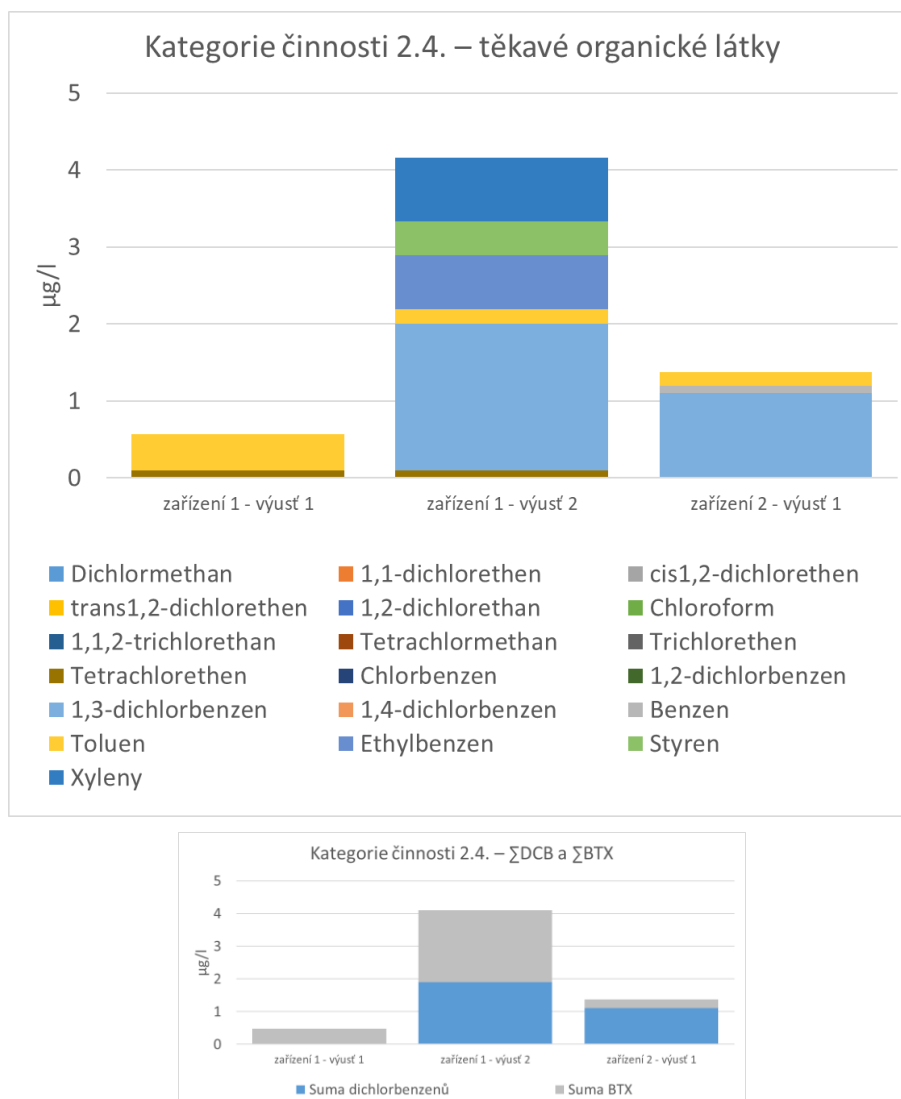
Obrázek 17 Kategorie činnosti 2.4. – těžké kovy

Výše uvedené grafy (Obrázek 17) shrnují výsledky screeningu (modré sloupce), měření podniku (žlutý sloupec) a jedné společnosti VaK (zelený sloupec) u zájmových zařízení pro prioritní těžké kovy. Kadmium bylo zjištěno pouze v jediném případě ve výši 0,11 µg/l. Rtuť se pohybovala v rozmezí maximálních hodnot až do výše 0,31 µg/l, nik 19,4 µg/l a olovo 21 µg/l.

V zařízení 1 nevznikají technologické odpadní vody. Odpadní vody (vyjma splaškových) vznikají pouze z umývání pracovníků (výust 1). Zastoupení prioritních kovů je proto velice nízké. Do výusti 2 zařízení 1 jsou svedeny dešťové vody z průmyslového areálu. Dešťová kanalizace na výstupu z areálu obsahuje vysoký podíl jemných pevných částic. Vody touto výpustí jsou vypouštěny pouze v době srážek a těsně po nich. Obsah prioritních těžkých kovů v odpadní vodě z výusti 2 byl výrazně vyšší. V době screeningu odpadních vod byla vedením společnosti poskytnuta informace o připravované rozsáhlé investici v řádu až 500 mil. Kč do modernizace všech technologických celků slévárny vyjma automatické formovny a výrobní haly (výměna střechy a opláštění). Bude instalováno 12 nových filtrů pro čištění vzdušných emisí (odsávání). Chlazení bude realizováno ze 100 % glykolem. Stávající kapacita slévárny zůstane zachována. Dotace ze SFŽP by měla činit cca 55 % investice. V roce 2021 byl vybrán generální dodavatel celé stavby. V souvislosti se zdražením stavebních materiálů je otázkou, zda se do schváleného rozpočtu vejdu všechny plánované práce. Po realizaci tohoto opatření by se kvalita dešťových vod odcházejících z areálu měla významně zlepšit.

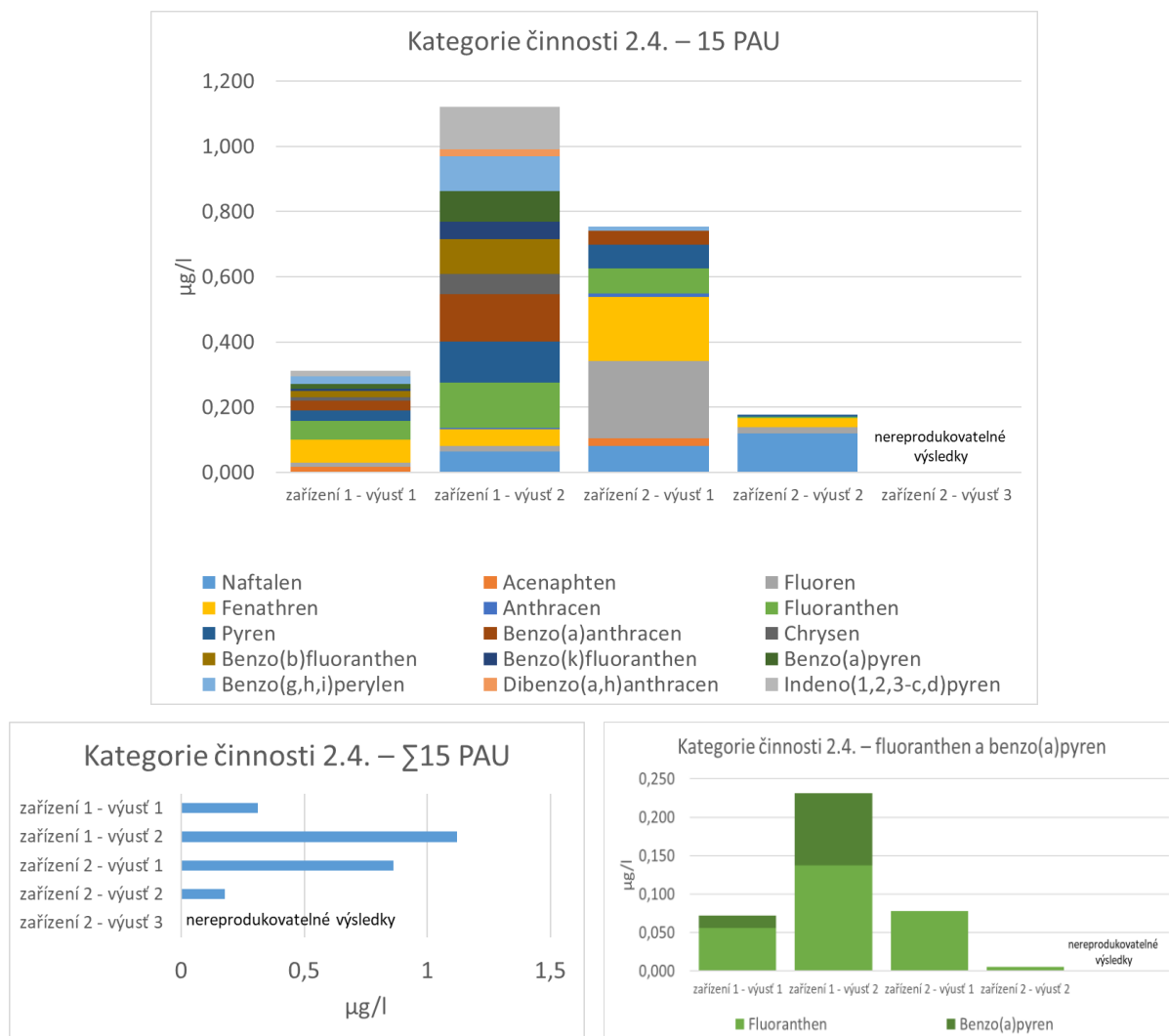
V zařízení 2 hlavní podíl odpadních vod tvoří vody splaškové a dešťové ze střech a ploch průmyslového areálu (výust 1). Jakost odpadní vody v této výusti je kontrolována jak společností VaK, tak i samotným subjektem (2x ročně).

V malém objemu vznikají odpadní vody z hladinového odlučovače prachu z odprášení slévárny, které jsou shromažďovány v nádrži o velikosti několika desítek m³. Jsou upravovány srážením síranem železitým a vápnem na předepsané hodnoty pH. Vypouštěny jsou diskontinuálně 1x/měsíc. Kal je zahušťován na kalolisu. Screening zahrnoval odběr odpadní vody bezprostředně za kalolisé. Odpadní voda vykazovala zvýšenou koncentraci rtuti a niklu (ve srovnání s výustí 1), naopak olovo nebylo přítomno.



Obrázek 18 Kategorie činnosti 2.4. – těkavé organické látky

Grafy (Obrázek 18) ukazují přítomnost těkavých organických látek (TOL). Jejich screening byl realizován u 2 zařízení (3 výustí) z důvodu provozování lakoven, kde odpadní vody nevznikají a přenos je možný pouze prostřednictvím ovzduší. Byly zjištěny jen nízké koncentrace TOL. Zastoupeny byly převážně dichlorbenzeny a BTX.



Obrázek 19 Kategorie činnosti 2.4. – polycyklické aromatické uhlovodíky

Přítomnost 15 PAU byla potvrzena ve všech monitorovaných výústích (Obrázek 19). Suma polycyklických aromatických uhlovodíků se maximálně pohybovala mírně nad 1 $\mu\text{g/l}$. Zastoupení jednotlivých PAU bylo u každé z výústí různorodé.

Koncentrace sumy PAU ze zařízení 1 jsou významné, a to zvláště v dešťové kanalizaci (výúst 2) s prokázaným vysokým podílem karcinogenního benzo(a)pyrenu, fluoranthenu, pyrenu a benzo(a)anthracenu. Polycyklické aromatické uhlovodíky se snadno vážou na jemné prachové částice. Instalací nových filtrů pro snížení emisí do ovzduší by se měla snížit prašnost vně areálu a tím i zátěž látkami PAU.

Vysoké koncentrace PAU byly prokázány rovněž ve výpusti 1 ze zařízení 2, kde převládá fenanthren a fluoren následovaný naftalenem, fluoranthenem a pyrenem. V podniku byla dříve řešena stará ekologická zátěž (SEZ) z prostoru dřívějšího nevhodného způsobu skladování odpadních třísek a odpadních písků. Jednalo se o znečištění ropnými látkami. SEZ je již dořešena. Byl vybudován nový sklad třísek.

V deemulgační stanici zařízení 2 jsou čištěny odpadní vody s obsahem zbytků rezných emulzí rovněž srážením síranem železitým s úpravou pH vápnem. Vypouštěny jsou 1x až 2x do roka (cca 6 m³ na jedno vypouštění). Olejová a tuhá část jsou likvidovány jako nebezpečný odpad. Podařilo se odebrat odpadní vody i z tohoto procesu. Patrně i malé množství olejových částic působilo rušivě na stanovení PAU, takže nemohly být vyhodnoceny. Vzhledem k tomu, že k prioritním látkám náleží PFOS a perfluorované organické látky mohou být součástí lubrikačních přípravků, byly látky PFAS ověřeny v tomto druhu

odpadní vody (rozsah látek a pravděpodobně i použitá metoda jejich stanovení jsou rozdílné od řešení látek PFAS v II. etapě dílčího cíle 4.2).

Perfluorované a polyfluorované látky (11 PFAS) ve výpusti 3 byly všechny pod mezí stanovitelnosti, která činila 2 ng/l (PFOS – perfluoroktansulfonová kyselina) a 5 ng/l (ostatních 10 PFAS).

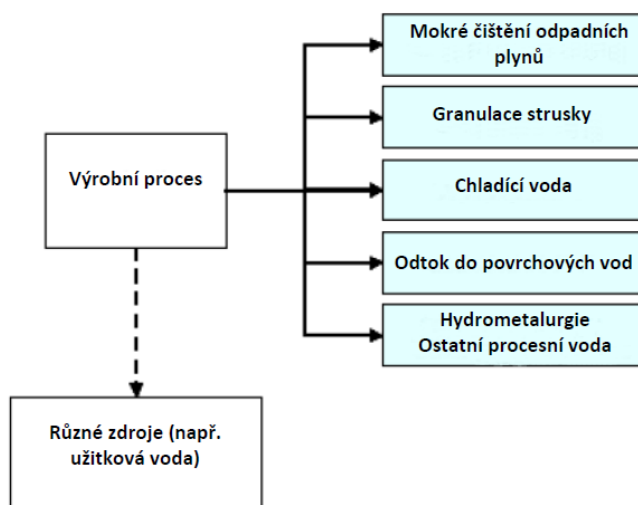
Úrovně emisí pro odpadní vody ze sléváren kovů spojené s BAT pro výše uvedené látky screeningu odpadních vod nejsou stanoveny.

1.12 Zpracování neželezných kovů (2.5.)

Stručná charakteristika odvětví

Mezi primární a sekundární výrobou neželezných kovů existuje mnoho podobností a v některých případech není možné rozlišovat mezi použitými technikami. V některých případech primární výroba neželezných kovů zahrnuje integraci druhotných surovin do běžných výrobních procesů, za účelem úspory energie, minimalizace výrobních nákladů a získání důležitých materiálů. Sekundární výroba neželezných kovů zahrnuje výrobu kovů z druhotných surovin (včetně šrotu a materiálů s obsahem kovů) a procesy přetavování a legování.

Výroba neželezných kovů pyrometalurgickými a hydrometalurgickými metodami je spojena s tvorbou různých odpadních vod, které mohou být kontaminovány sloučeninami kovů z výrobních procesů. Hlavní zdroje nejdůležitějších odpadních toků znázorňuje Obrázek 20.



Obrázek 20 Klasifikace odpadních vod z výroby neželezných kovů

V průmyslovém provozu na výrobu neželezných kovů je zahrnut velký počet dalších zdrojů odpadních vod. Příkladem jsou odpadní vody z čistících stanic pro nákladní automobily dodávající suroviny, těsnicí voda z čerpadel, a obecné pochody, včetně čištění zařízení, podlah apod.

Úrovně emisí související s nejlepšími dostupnými technikami pro přímé emise do vodního recipientu z výroby mědi, olova, cínu, zinku (včetně odpadní vody z prací fáze v procesu Waelzovy pece), kadmia, vzácných kovů, niklu, kobaltu a feroslitin uvádí Tabulka 11 ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise (EU) 2016/1032 [10].

Tabulka 11 Souhrnné hodnoty pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do povrchových vod nebo do kanalizace (BAT-AEL, denní průměr)

Úroveň emisí (mg/l)						
Parametr	Výroba					
	Měď	Olovo a/nebo cín	Zinek a/nebo kadmium	Vzácné kovy	Nikl a/nebo kobalt	Feroslitiny
stříbro	není relevantní			≤0,6	není relevantní	
arsen	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,3	≤0,1
kadmium	0,02 – 0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,05	≤0,1	≤0,05
kobalt	není relevantní	≤0,1	není relevantní		0,1 – 0 0,5	není relevantní
chrom celkový	není relevantní					≤0,2
chrom šestimocný	není relevantní					≤0,05
měď	0,05 – 0,5	≤0,2	≤0,1	≤0,3	≤0,5	≤0,5
rtuť	0,005 – 0,02	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
nikl	≤0,5	≤0,5	≤0,1	≤0,5	≤2	≤2
olovo	≤0,5	≤0,5	≤0,2	≤0,5	≤0,5	≤0,2
zinek	≤1	≤1	≤1	≤0,4	≤1	≤1

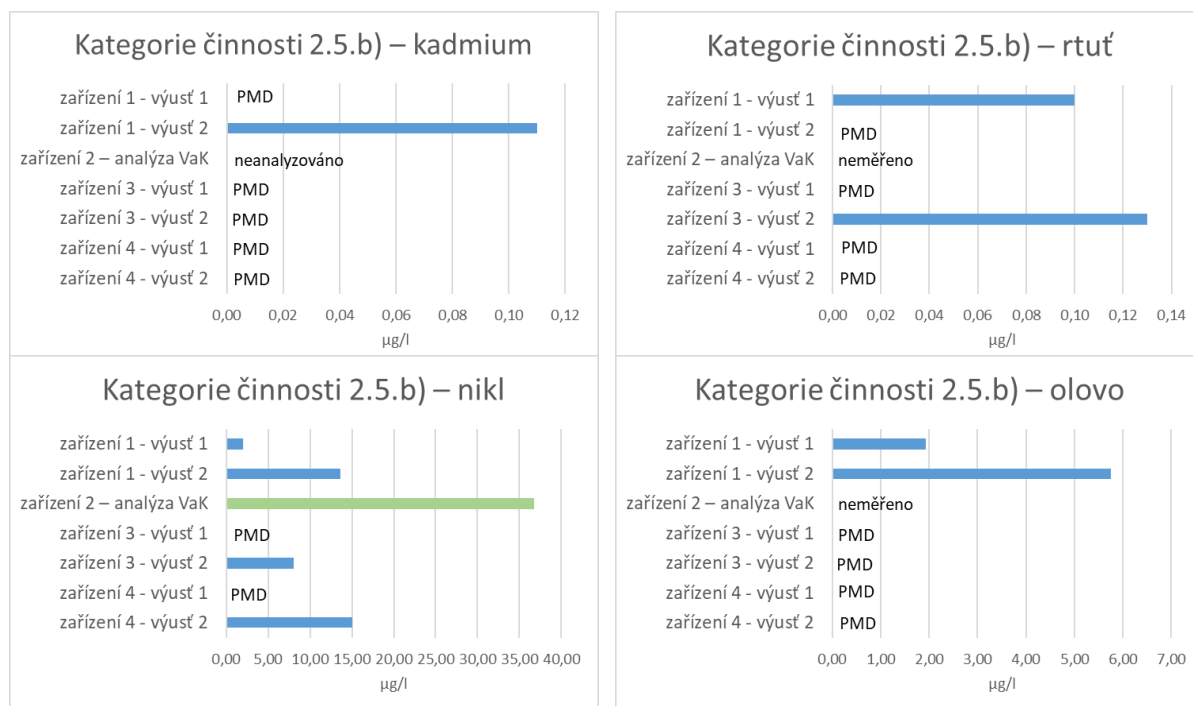
Slévárenské procesy železných kovů viz kapitola 4.5.

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro odvětví neželezných kovů. [11]

1.12.1 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 (2.5.b))

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod proběhl u 3 zařízení (3 subjektů). Monitorováno bylo 6 výustí. Vzorby byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků. Jeden další podnik neumožnil screening odpadních vod ani osobní jednání, ale byla získána informace od společnosti VaK k výsledkům monitorování koncové výpusti tohoto podniku do městské kanalizace; z prioritních látek tak byly získány informace o znečištění niklem.



Obrázek 21 Kategorie činnosti 2.5.b) – těžké kovy

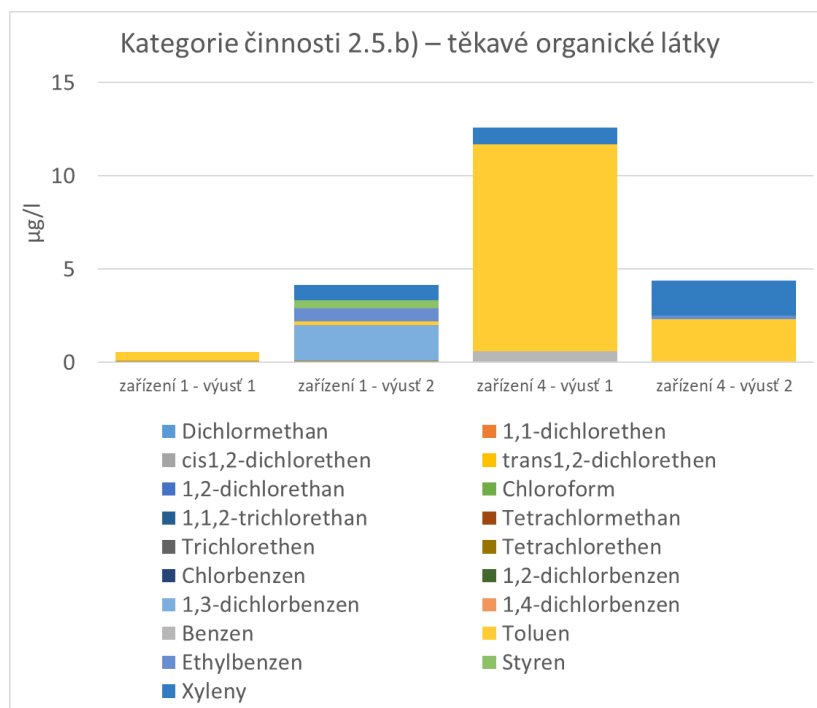
Grafy (Obrázek 21) znázorňují výsledky screeningu a výsledků poskytnutých společností VaK pro prioritní těžké kovy. U kadmia byly výsledky pod mezí stanovitelnosti, pouze u jedné z výustí 2 zařízení 1 byla naměřena maximální hodnota 0,11 µg/l. Tato již byla diskutována v předchozích kapitolách. Jedná se o dešťovou výpusť z areálu slévárny, která by měla projít podstatnou modernizací s instalací účinnějšího odprášení výrobní haly.

U rtuti byla situace obdobná, rtuť byla detekována pouze u dvou výustí a to ve výši 0,10 a 0,13 µg/l. V odpadních vodách ze zařízení 3 se dle podnikového ekologa mohou vyskytovat kovy – Al, Zn, Fe, Ni. Technologické odpadní vody vznikají z omílání hliníkových odlitků. To se provádí pomocí Cr-Ni kuliček, které slouží jako abrazivo. Voda s abrazivem poté jde do cyklonu, ze kterého se získá pevný odpad a voda odchází do kanalizace. Tato technologická voda odebraná z jímky po 5 hodinovém odsazení rtuť neobsahovala, nicméně byla prokázána ve výpusť 2, kterou odcházejí veškeré odpadní vody z areálu. Podnik nemá vlastní ČOV, ani předčištění kromě odlučovače ropných látek. Veškeré vody jsou vypouštěny do podnikové kanalizace a dále do veřejné kanalizace.

U niklu byly nejvyšší hodnoty poskytnuté VaK (36,8 a 44,3 µg/l) z podniku, ve kterém screening nebyl umožněn. Odpadní vody z ostatních zařízení obsahovaly nižší koncentrace niklu (max. 15 µg/l ze zařízení 4 výustí 2, která reprezentuje provoz slévárny).

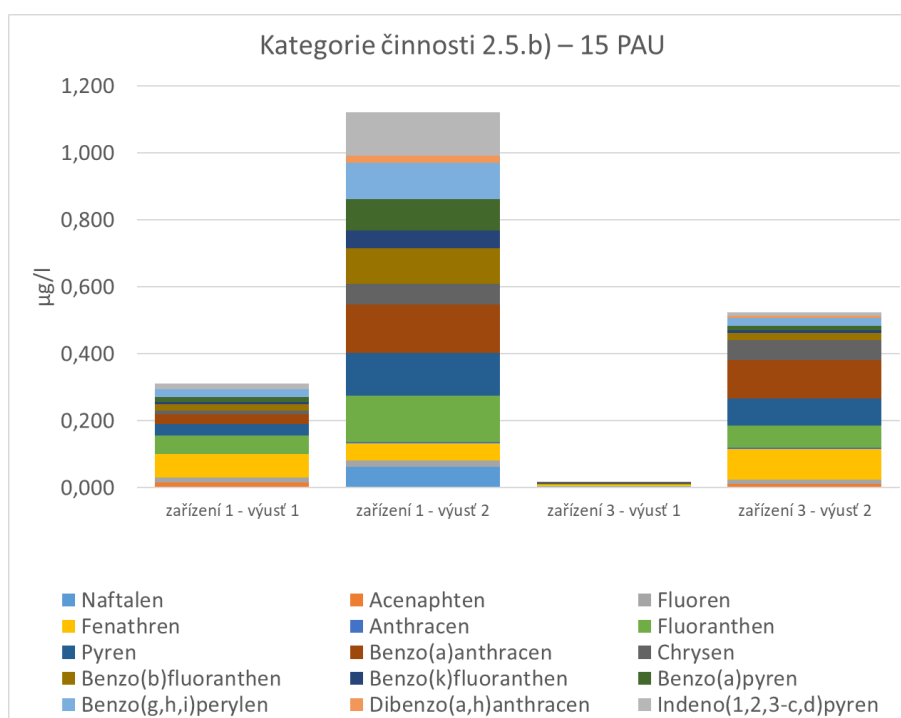
U olova byly zjištěné hodnoty pod mezí stanovitelnosti vyjma slévárenského provozu, který byl diskutován v kapitole 4.3. Do výustí 2 zařízení 1 jsou svedeny dešťové vody z průmyslového areálu. Dešťová kanalizace na výstupu z areálu obsahuje vysoký podíl jemných pevných částic. Vody touto výpusť jsou vypouštěny pouze v době srážek a těsně po nich. Obsah prioritních těžkých kovů v odpadní vodě z výustí 2 byl výrazně vyšší. V době screeningu odpadních vod byla vedením společnosti poskytnuta informace o připravované rozsáhlé investici v řádu až 500 mil. Kč do modernizace všech technologických celků slévárny vyjma automatické formovny a výrobní haly (výměna střechy a opláštění). Bude instalováno 12 nových filtrů pro čištění vzdušných emisí (odsávání).

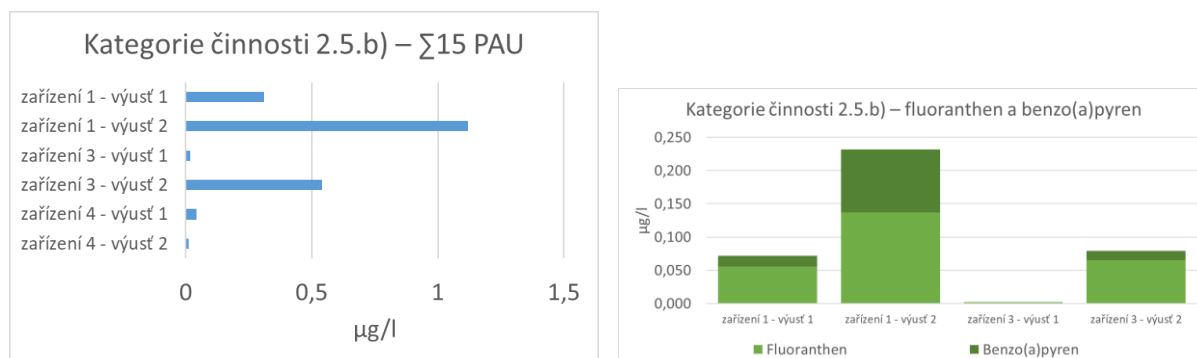
Všechny uvedené naměřené maximální hodnoty těžkých kovů splňují požadavky pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do kanalizace.



Obrázek 22 Kategorie činnosti 2.5.b) – těkavé organické látky

Obrázek 22 zobrazuje výsledky screeningu těkavých organických látek. Odběry byly provedeny u zařízení 1 a 4. U zařízení 1 byla provedena kompletní analýza odpadních vod, u zařízení 4 pouze analýza BTX. Vyšší hodnoty BTX u zařízení 4 s dominantním podílem toluenu pochází z kategorie činnosti povrchových úprav lakováním (6.7.), které se v zájmovém subjektu nacházejí, což se odráží na výsledném složení odpadních vod. Technologické odpadní vody z povrchových úprav (lakoven) jsou významně ovlivněny velikostí a tvarem právě upravovaných výrobků, což může způsobovat výkyvy ve složení odpadních vod. Úrovně emisí pro těkavé organické látky pro odpadní vody kategorie činnosti 2.5.b) spojené s BAT nejsou stanoveny.





Obrázek 23 Kategorie činnosti 2.5.b) – polycyklické aromatické uhlovodíky

Graf (Obrázek 23) ukazuje výsledky měření polycyklických aromatických uhlovodíků u zařízení 1, 3 a 4. U zařízení 4 je dostupná pouze suma 6 PAU. Maximální naměřená suma 15 PAU byla u zařízení 1 výusti 2 ve výši 1,121 μg/l. V případě výuti 2 ze zařízení 1 se jedná o dešťovou kanalizaci z areálu slévárny před modernizací diskutovanou výše v této kapitole a podrobněji v kapitole 4.3. Zvýšené koncentrace PAU jsou také ze zařízení 3 výusti 2 s převahou benzo(a)anthracenu a dibenzo(a)anthracenu. Jedná se o energeticky náročnou výrobu zpracování hliníkových předslitín formou tavení a následujícího tlakového lití na odlitky převážně pro automobilový průmysl.

Úrovně emisí pro polycyklické aromatické uhlovodíky pro odpadní vody kategorie činnosti 2.5.b) spojené s BAT nejsou stanoveny.

1.13 Povrchová úprava kovů nebo plastických hmot s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázně větší než 30 m³ (2.6.)

Stručná charakteristika odvětví

Povrchová úprava se provádí po základním opracování kovů nebo plastů na díly nebo polotovary, jako jsou nýty, šrouby, lisované díly, plechy nebo pásy. Výrobní linky jsou obvykle tvořeny jednotlivými sekcemi a malé linky mohou být tvořeny řadou nádrží. Zařízení tvořící velké automatické linky, a sekce v provozech zpracovávajících kontinuálně ocelové pásy nebo vyrábějící takové díly jako křídla letadel, jsou obvykle speciální, rozměrná a velká zařízení. Většina zařízení, především v samostatných provozech, provozuje v uspořádání více linek vedle sebe.

Při povrchových úpravách s použitím elektrolytických nebo chemických postupů se převážně používají jako pracovní prostředí vodné roztoky. Největší objem vody je spotřebováván pro oplachové operace mezi dvěma pracovními operacemi, a tyto vody jsou následně vypouštěny. V některých technologiích je významný podíl vod spotřebováván pro chlazení. Výnosy na opracovávaných dílech a polotovarech nezpůsobují téměř žádné ztráty vody, ale významné množství vody může být obsaženo v odpadech. Určité ztráty vznikají odpařováním při sušení dílů, z horkých otevřených nádrží a v některých rekuperačních procesech. Část vod je spotřebována pro přípravu nových roztoků.

Velký rozsah procesů a surovin při povrchových úpravách znamená, že odpadní vody jsou směsné a jejich složení se liší v čase, podle procesu a daného zařízení. Odpadní vody jsou znečištěny používanými chemickými sloučeninami a zbytky lázní z výrobních procesů. Základní složkou znečištění jsou kovové ionty (kationy), které jsou stálé, a toxické aniony např. kyanidy nebo chromany:

- organické látky (nehalogenované oleje, maziva, rozpouštědla, halogenované oleje, odmašťovací rozpouštědla, rozpouštědla nátěrových hmot, povrchově aktivní látky, leskotvorné přísady, organické ionty a ligandy, např. octany, EDTA)
- suspendované tuhé částice (hydroxidy kovů, uhličitany, práškové látky a prach, zbytky povlaků, částice kovů)
- kyseliny a zásady

- kovy (rozpuštěné anionty z procesů aktivace povrchů)
- sloučeniny dusíku (NH₄, NO₃, NO₂) z maziv, abraziv.

Souhrnné hodnoty pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT uvádí Tabulka 12. Tyto emisní hodnoty se uvádí pro denní směsné vzorky odebrané po úpravě a před jakýmkoliv zředěním před vypouštěním a nefiltrované před analýzou.

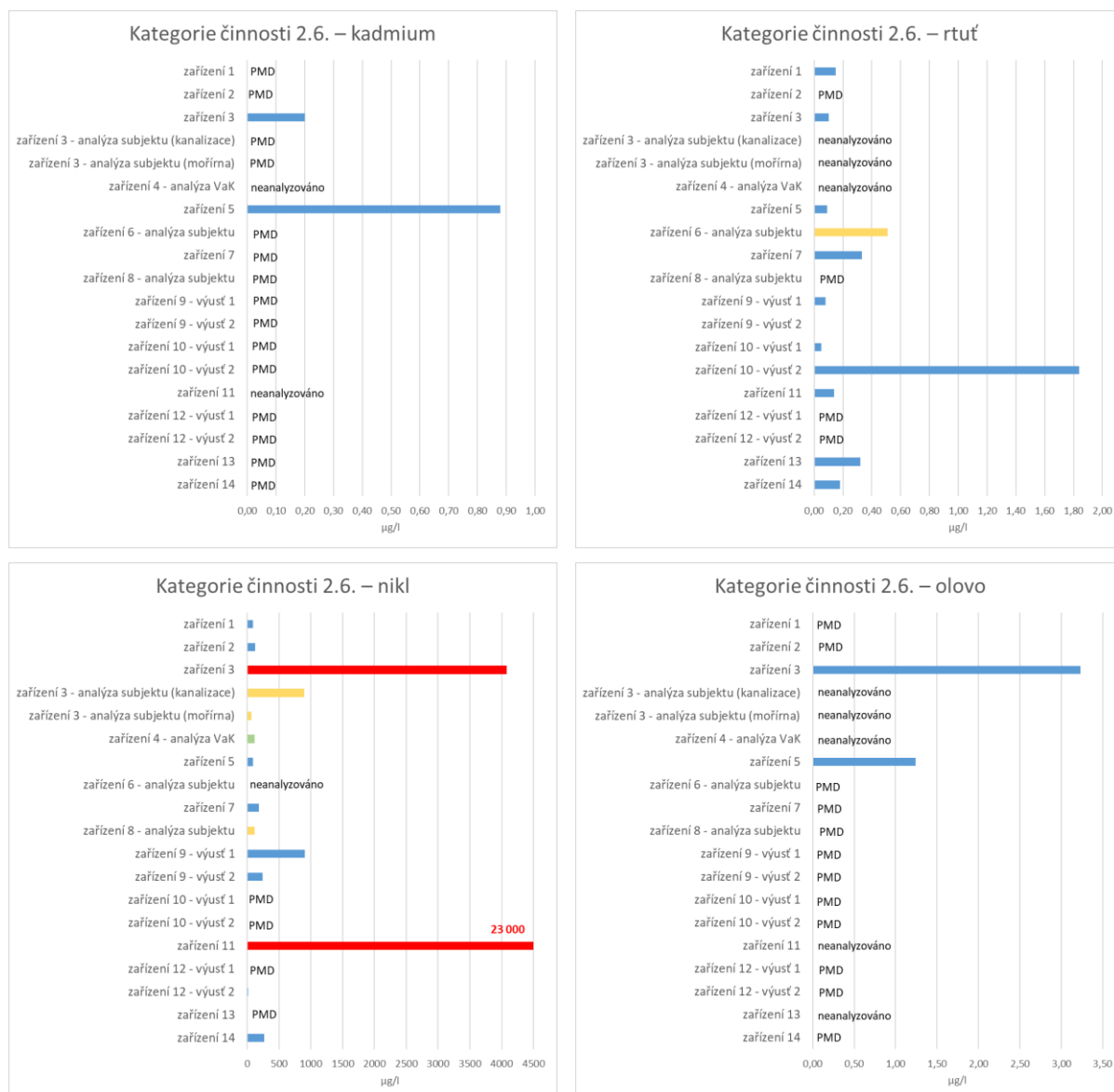
Tabulka 12 Souhrnné hodnoty pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do povrchových vod nebo do kanalizace

Úroveň emisí (mg/l)		
	Pro povrchové vody a kanalizace	Pro kanalizace
stříbro	0,1 – 0,5	
hliník		1 – 10
kadmium	0,1 – 0,2	
kyanidy volné	0,01 – 0,2	
chrom šestimocný	0,1 – 0,2	
chrom celkový	0,1 – 0,2	
měď	0,2 – 2	
fluor		10 – 20
železo		0,1 – 5
rtuť	0,01 – 0,05	
nikl	0,2 – 2	
fosfor jako PO ₄		0,5 – 10
olovo	0,05 – 0,5	
cín	0,2 – 2	
zinek	0,2 – 2	
CHSK		100 – 500
uhlovodíky		1 – 5
těkavé organické halogeny		0,1 – 0,5
tuhé látky		5 – 30

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro povrchové úpravy kovů a plastů s použitím elektrolytických nebo chemických postupů. [12]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod a zajištění výsledků VaK a vlastních měření subjektů bylo provedeno u 14 zařízení (14 subjektů). Monitorováno bylo 19 výustí. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek, 15 resp. 6 polycyklických aromatických uhlovodíků a ostatních vybraných nebezpečných látek (hexabromcyclododekan).



Obrázek 24 Kategorie činnosti 2.6. – těžké kovy

Výsledky screeningu těžkých kovů shrnuje Obrázek 24. Kadmium bylo v odpadních vodách nalezeno pouze ve dvou případech v maximální výši 0,20 (zařízení 3) a 0,88 µg/l (zařízení 5). V zařízení 3 dochází k chemickému čištění vyrobených nerezových svařenců a lze je charakterizovat jako provoz chemický. Úkolem moření je zbavit materiál zamaštění, náběhových barev po svařování a předběžných strojních operacích, popř. odokujení a pasivací povrchu materiálu dosáhnout jeho jednotného povrchu s maximální korozní odolností proti vnějším vlivům. Mořicí lázeň je směsí kyseliny dusičné a fluorovodíkové o počáteční koncentraci 20 % HNO₃ a 8 % HF. Směsná kyselina je netopená, celkový obsah kovů (Fe, Cr, Ni) ve využití lázni má být dle IP omezen na max. 60 g/l. Oplach po moření odstraňuje zbytky mořicí lázně z povrchu oceli, připravuje povrch pro následnou pasivaci. V provozu mořírny se dále nachází technologie elektrochemického leštění nerezové oceli. V areálu podniku se dále nachází žárová zinkovna. Technologie žárového zinkování umožňuje pokovení vnějšího i vnitřního povrchu i tvarově složitých součástí. Ocelové díly se po odstranění povrchových nečistot odmaštěním a mořením a po nánosu tavidla noří do roztaveného zinku, reakcí s povrchem oceli se vytváří vícevrstvá Fe – Zn difuzní vrstva, která se při vynořování z taveniny překrývá čistým zinkem. Tloušťka naneseného zinku se pohybuje okolo 70 mikrometrů. Technologické odpadní vody z provozu žárové zinkovny jsou přečerpávány a čištěny na neutralizační stanici stávající mořírny.

Zařízení 5 se zabývá výrobou částí karosérií, podvozků a výfukových systémů. Díly pro lakování jsou naváženy k lakovací lince v kontejnerech k manuálnímu navěšování. Zavěšené díly na podvěsném dopravníku postupně procházejí do vany horkovodního oplachu. Odtud pokračují do vany předodmašťování. Dále následuje operace ponorného odmaštění a proces oplachu, a to postřikem a následného ponoru. Po ukončení odmašťování pokračují zavěšené díly do vany ponoru k aktivnímu oplachu. Následně je výrobek ponořen do vany se zinkofosfátem. Po provedení oplachu pitnou vodou v postřikových vanách pokračuje do vany s demi vodou na ponorný oplach. Po průchodu zónou sušení následuje fáze elektroforézního lakování ponorem. Po nalakování nastává proces oplachu ultrafiltrátem v postřikových vanách. Následně dochází k vytvrzování elektroforézního laku ve vypalovací komoře. Po ochlazení je hotový díl svěšen a uložen na paletu k dalšímu zpracování. Všechny procesy v lakovně využívají jako procesní kapaliny vodu nebo vodné roztoky příslušných chemikálií. Část technologické vody prochází před vstupem do procesu úpravou (demineralizační stanicí) a po výstupu z procesu je čištěna v čistírně odpadních vod a následně svedena do splaškové kanalizace.

Rtuť byla analyzována v rámci screeningu u 14 výustí s maximem 1,84 µg/l. Tato koncentrace byla naměřena ve směsné odpadní vodě (technologická + splašková) ze zařízení 10 specializujícího se na výrobu šroubů z uhlíkové a legované oceli. V technologickém procesu jsou používány následující postupy:

- pozinkovací linka – zahrnuje odmaštění, kyselé moření, elektrolytické kyselé a alkalické čištění, neutralizaci, galvanické zinkování, aktivace kyselinou dusičnou, pasivaci,
- linky geometrizace – nanášení antikorozi ochranné vrstvy – procesy odmaštění, otryskání ocelovou drtí, nanášení přípravku geomet (povrchová úprava; obsahuje mikrolamely zinku)
- Druhotná povrchová úprava – vodou ředitelné laky

Screening vyčištěných průmyslových odpadních vod z povrchových úprav (výúst 1) potvrdil jen nízkou koncentraci rtuti, na rozdíl od výusti 2 z celkového odtoku do městské kanalizace, které obsahují i splaškové odpadní vody. Původ zvýšené koncentrace rtuti ve výusti 2 je překvapující.

Druhá nejvyšší koncentrace rtuti v odpadních vodách je ze zařízení 6 na základě podnikem zaslaných výsledků kontrolních rozborů. Z důvodu dlouhodobé nemoci podnikového ekologa nebylo možné realizovat screening a pasportizaci podniku. Jeho návrat z pracovní neschopnosti se předpokládá v listopadu 2022.

U niklu byla naměřena extrémně vysoká koncentrace 23 mg/l u zařízení 11. Tato zjištěná maximální hodnota byla naměřena v technologické odpadní vodě na odtoku z neutralizační stanice galvanické zinkovny do podnikové kanalizace. Problémem jsou zbytky komplexotvorných činidel ze Zn-Ni pokovování, které tvoří komplexy s Ni a tyto poté nelze neutralizací (srážení vápenným mlékem) odstranit. Podnik si je nevyhovující situace vědom a má nově zpracován vodní audit z důvodu zažádání o dotaci na obnovu podniku včetně modernizace neutralizační stanice.

Druhá maximální hodnota u niklu byla naměřena ze zařízení 3 při prvním screeningovém odběru celkové odpadní vody z průmyslového areálu (4,08 µg/l). Patrně šlo o jednorázovou záležitost, selfmonitoring podniku (externí akreditovanou laboratoří) ve třech realizovaných kontrolních odběrech v roce 2021 nikl prokázal v rozmezí 0,094 až 0,900 µg/l. (Technologie používané v podniku jsou popsány u komentáře ke kadmii v této kapitole).

Koncentrace niklu nad 0,2 µg/l, což je dolní limit BAT pro odpadní vody z povrchových úprav, vykazaly během screeningu ještě zařízení 9 a zařízení 14.

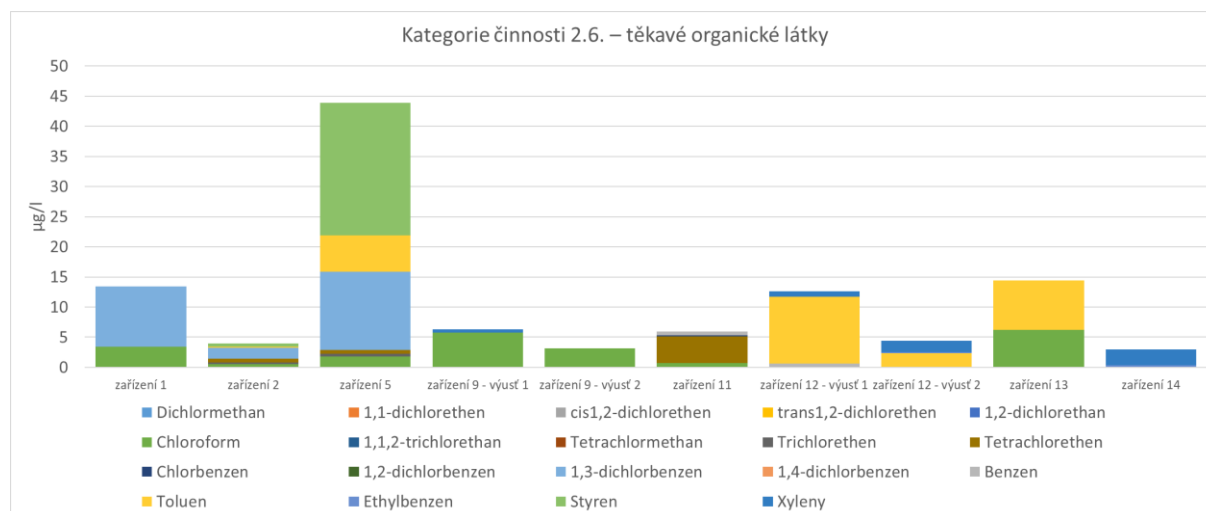
V zařízení 9 se proces povrchových úprav výrobků pro montáž zemědělských strojů skládá z následujících činností: předúprava, povrchová úprava – kalení, povrchová úprava – lakování (kataforetické nebo práškové) a termické odlakování a dopalovací jednotka, z nichž jsou produkovány technologické odpadní vody. Konkrétně se jedná o odpadní vody vzniklé v chemické předúpravě a v zařízení KTL (alkalické aktivní lázně z odmaštění, kyselé a alkalické oplachové vody, reakční oplachy

a DEMI oplachy, KTL – odpadní oplachové vody). Tyto odpadní vody jsou následně v ČOV neutralizovány, sedimentovány a filtrovány a přes šachtu konečné kontroly s pH sondou s kontinuálním měřením vypouštěny do vnitřní kanalizace subjektu, která je napojena na kanalizaci pro veřejnou potřebu. Screening byl proveden jak v proudě technologické odpadní vody vypouštěné z ČOV technologických vod do kanalizace (výúst 1), tak v závodní kanalizaci, kde protéká směs splaškové a technologické odpadní vody (výúst 2).

Závod, jehož součástí je zařízení 14, se zabývá kompletní výrobou osobních vozů. V provozu se jednotlivé části karosérie auta povrchově upravují. Kataforetická linka (v rámci lakovny) upravuje tělo karosérie a díly (dveře, kapoty). Systém předúprav povrchu zaručuje kvalitní kataforetické nanášení základní nátěrové hmoty. Technologie namáčení zajišťuje vytvoření povlaku nátěrových hmot povrchu i na jinak nepřístupných místech a zajišťuje zejména protikorozi ochranu povrchu kovu. Kataforetická technologie je vodný chemický a elektrolytický proces zahrnující operace předběžné odmaštění horkou vodou, chemické odmaštění, vodné oplachy, chemická aktivace povrchu, chemické fosfátování, oplachy demineralizovanou vodou (demi vodou), kataforetické nanášení nátěrové hmoty, sušení (polymerace nanášeného povlaku). Technologie kataforetického nanášení využívá vodou ředitelné nátěrové hmoty s nízkým obsahem rozpouštědel (méně než 15 %). Na kataforetickou linku povrchových úprav navazuje linka vlastního lakování. Lakovací linka zajišťuje vytvoření povlakového systému pro zvýšení korozní odolnosti a zejména dosažení vysoké dekorativní kvality povlaku. Na lakovací lince jsou také nanášeny speciální povlaky NH, které zvyšují užité vlastnosti automobilu (tlumení vibrací, odolnost proti otěru namáhaných částí karosérie, protikorozi ochrana dutin). Lakovací linka karosérií se stává z nanášení speciálních nátěrových hmot, nanášení priméru (základní NH), vytvrzení – sušení (vypalování), mokré přebroušení a nanášení dvouvrstvého nátěrového systému ve dvou sekcích lakovny, opravy lakovaného povlaku, voskování dutin, linka oprav. Z výroby vznikají technologické odpadní vody s obsahem těžkých kovů a zaolejované odpadní vody, které jsou předčištěny a poté vedeny k dočištění na biologické ČOV.

U olova byla většina hodnot pod mezí stanovitelnosti nebo byly nízké, maximum pak 3,23 µg/l u zařízení 3 a 1,24 µg/l u zařízení 5.

Limity emisí ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do povrchové vody a kanalizace pro těžké kovy v kategorii činnosti 2.6. by dané maximální zjištěné hodnoty s výjimkou niklu u dvou výústí (zařízení 3 a 11) vyhovovaly.



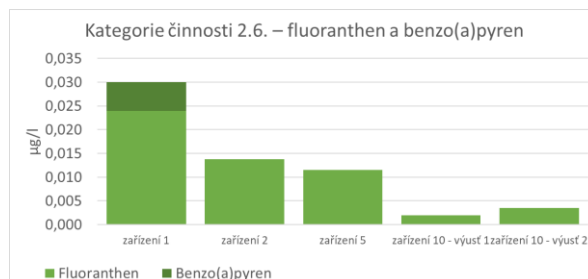
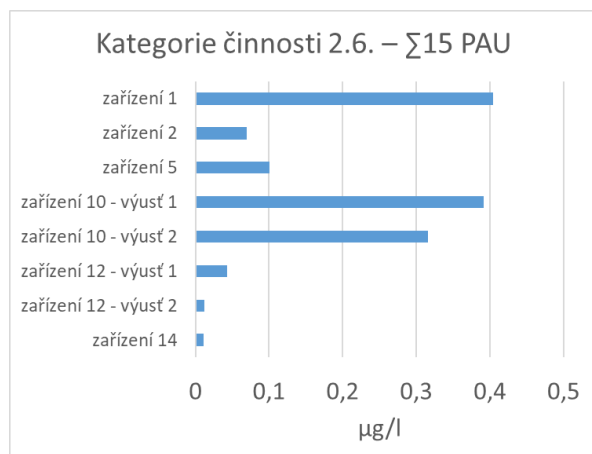
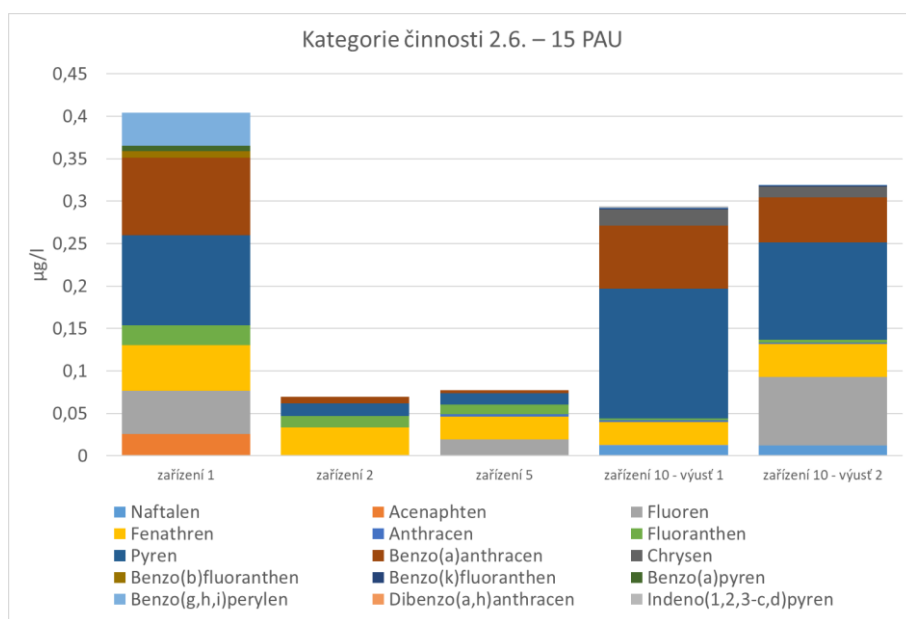
Obrázek 25 Kategorie činnosti 2.6. – těkavé organické látky

Přítomnost těkavých organických látek byla zjišťována u 8 zařízení resp. 10 výústí (Obrázek 25). Nejčastěji byly přítomny chloroform, trichlorethen, tetrachlorethen, 1,3-dichlorbenzen, toluen a styren.

Nejvyšší hodnota byla nalezena v jímce odpadních vod zařízení 5, kde se mísí vody technologické a splaškové, které jsou kontinuálně vypouštěny do městské kanalizace. V podniku je prováděno elektroforézního lakování kovových dílců ponorem (podrobnosti k technologii jsou uvedeny v komentáři u kadmia v této kapitole). Z těkavých organických látek jsou nejvíce zastoupeny styren (22 µg/l) a 1,3-dichlorbenzen (13 µg/l).

Určité množství těkavých organických látek se v menší míře dostává do podnikové kanalizace u zařízení 1, 12 (výúst 1) a 13. V zařízení 1 je provozována kataforézní lakovna určená ke kompletní povrchové úpravě dílů pro automobilový průmysl. Kompletní povrchová úprava sestává v jednotlivých krocích z předúpravy (odmašťování a fosfatizace) a kataforézního nanášení barvy a sušení. Identické technologické procesy probíhají i v zařízení 12.

Limity pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do kanalizace jsou pro těkavé organické látky v kategorii činnosti 2.6. stanoveny ve výši 0,1 až 0,5 mg/l, čemuž by všechny zjištěné hodnoty vyhovovaly.



Obrázek 26 Kategorie činnosti 2.6. – polycyklické aromatické uhlovodíky

Polycyklické aromatické uhlovodíky byly sledovány v odpadních vodách 8 výústí u 6 zařízení (Obrázek 26). U čtyř zařízení je k dispozici všech 15 PAU, u dvou zařízení (3 výusti) pouze suma 6 PAU. Maximální hodnoty sumy PAU nepřekročily hodnotu 0,5 µg/l. Nejvíce byl zastoupen pyren, benzo(a)anthracen a fluoren. Limity BAT pro emise PAU ve vypouštěných odpadních vodách nejsou v kategorii činnosti 2.6. stanoveny.

Nejvyšší koncentrace PAU byly zjištěny v technologických odpadních vodách ze zařízení 1. Kompletní povrchová úprava dílů pro automobilový průmysl sestává v jednotlivých krocích z předúpravy (odmašťování a fosfatizace) a katarforézního nanášení barvy a sušení. Odmašťování je prováděno ve dvou vanách za teploty 50 – 70 °C v prostředí silně alkalického tenzidového přípravku Ridoline 1372 bez obsahu organických rozpouštědel. Před procesem fosfatizace je prováděn třístupňový oplach užitkovou vodou s následnou aktivací povrchu přípravkem Fixodine 6220 IT. Fosfátování se provádí postřikem tříkationtovým přípravkem na bázi fosforečnanu zinečnatého a manganatého, dále obsahuje kyselinu fosforečnou a nikelnaté soli. Součástí fosfatizace je technologie pasivace, která je prováděna po třístupňovém oplachu pitnou vodou přípravkem Deoxylyte 54 NC v lázni o objemu 2000 l a pH 1,5 – 2,3. Nakonec je proveden dvoustupňový oplach demineralizovanou vodou. Ponorné elektrochemické lakování dílů je prováděno ve vaně s náplní 40 m³ vodou ředitelných barev regenerativně vybavené ultrafiltrací. Technologické odpadní vody jsou svedeny na vlastní průmyslovou ČOV, jejímž úkolem je vyčistit odpadní vody s obsahem mastných složek, úlomků kovů, odmašťovadel a fosfátů. Odpadní vody s kovy vznikají jako oplachové vody po fosfátování. Do těchto vod se vypouští nárazově koncentráty z fosfátu a z pasivace a dále regenerátory z demi stanice. Obsahují Zn, Ni, fluoridy. Odpadní vody s organickým znečištěním vznikají jako oplachové vody po odmaštění. Dále se do těchto vod vypouští odpadní vody s obsahem barvy. Tyto vody obsahují ropné látky, které jsou patrně příčinou zvýšené koncentrace PAU. Dešťové vody ze zpevněných povrchů jsou odváděny přes lapoly do místní vodoteče.

Dalším subjektem se zvýšeným obsahem PAU v odpadních vodách je zařízení 10, které je podrobně popsáno v této kapitole u komentáře ke rtuti (výrobu šroubů z uhlíkové a legované oceli do automobilového průmyslu). V technologických odpadních vodách převládá pyren (0,153 µg/l) a benzo(a)anthracen (0,074 µg/l). V celkových směsných odpadních vodách z podniku (výúst 2) převládá pyren (0,115 µg/l) a fluoren (0,081 µg/l).

V odpadních vodách ze zařízení 10 byl v odpadních vodách analyzován hexabromcyklododekan (zpomalovač hoření). Jeho přítomnost nebyla zjištěna.

1.14 Výroba skla, včetně skleněných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den (3.3.)

Stručná charakteristika odvětví

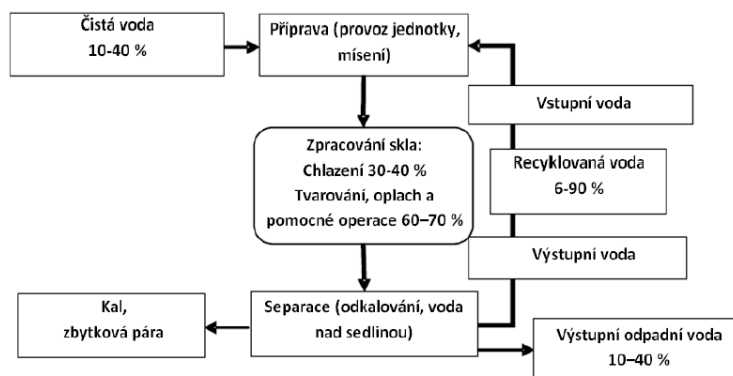
Sklářský průmysl je rozdělen do osmi odvětví. Tato odvětví se rozdělují podle vyráběných produktů, ale některá z nich se nevyhnutelně překrývají. Jedná se o odvětví:

- obalové sklo
- ploché sklo
- nekonečná skleněná vlákna
- užitkové sklo
- speciální (technické) sklo (kromě skla vodního)
- minerální vlna (se dvěma odvětvími – skelná a kamenná vata)
- vysokoteplotní izolační vata (kromě polykrystalické vaty)
- frity.

Sklářský průmysl je diverzifikovaný, jak pokud jde o výrobky, tak o používané výrobní techniky. Výrobky sahají od komplikovaných ručně vyráběných pohárů z olovnatého křišťálu až k obrovským objemům plaveného skla vyráběného pro stavební a automobilový průmysl. Výrobní techniky sahají od elektrických pécí v sektoru výroby vysokoteplotní izolační vaty k příčně otápeným regenerativním pecím na ploché sklo vyrábějícím až 1 000 tun za den.

Hlavním ekologickým problémem sklářského průmyslu jsou emise do ovzduší a spotřeba energie. Emise do vodního prostředí jsou relativně malé. Také množství pevných emisí jsou obvykle velice nízká

a byla vyvinuta řada aktivit směřujících ke snížení vzniku odpadů, k recyklaci vlastních odpadů a odpadů ze spotřebitelského sběru. Voda se všeobecně používá hlavně k čištění a chlazení a lze ji vhodně recyklovat nebo upravovat standardními technikami. Ukázku typického rozvodu vody v zařízení na výrobu obalového skla znázorňuje Obrázek 27.



Obrázek 27 Typický rozvod vody v zařízení na výrobu obalového skla

Mycí voda obsahuje např. inertní pevné částice a případně olej, voda z proplachů chladicího systému rozpuštěné soli a chemikálie na úpravu vody. Dalšími složkami, které mohou odpadní vody obsahovat, jsou některé další rozpustné suroviny z výroby skla (např. síran sodný).

Úroveň emisí spojenou s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod zobrazuje Tabulka 13 ve shodě s Prováděcím rozhodnutím 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. [13] Úrovně se vztahují ke směsnému vzorku odebíranému po dobu 2 nebo 24 hodin.

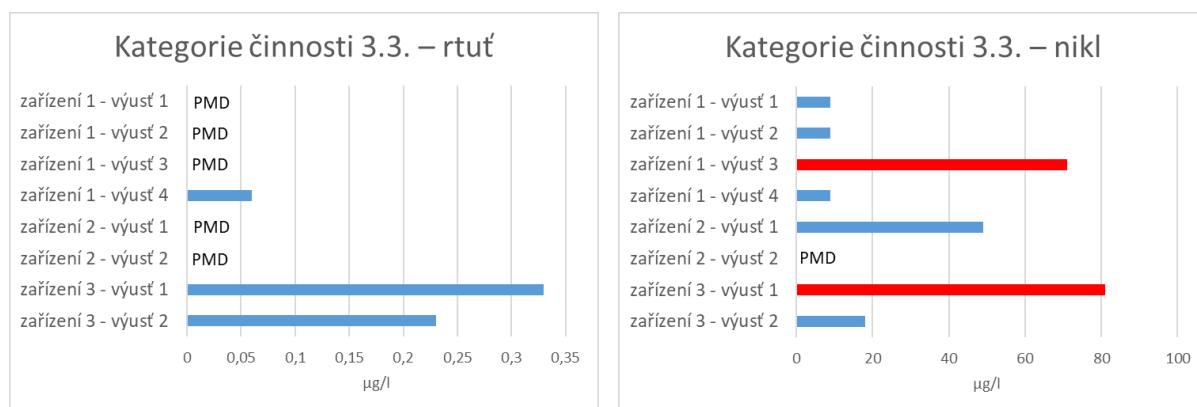
Tabulka 13 Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod

Úroveň emisí (mg/l)	
pH (bezrozměrné)	6,5 – 9
rozpuštěné látky	<30
chemická spotřeba kyslíku	<5 – 130 (pro nekonečná vlákna <200)
sírany	<1 000
fluoridy	<6
celkové uhlovodíky	<15
olovo	<0,05 – 0,3 (horní hranice je pro výrobu olovnatého křišťálového skla)
antimon	<0,5
arzen	<0,3
baryum	<3
zinek	<0,5
měď	<0,3
chrom	<0,3
kadmium	<0,05
cín	<0,5
nikl	<0,05
amoniak (NH ₄)	<10
bor	<1 – 3
fenol	<1

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) ve sklářském průmyslu. [14]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden u 3 zařízení (3 subjekty). Monitorováno bylo 8 výústí. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků.



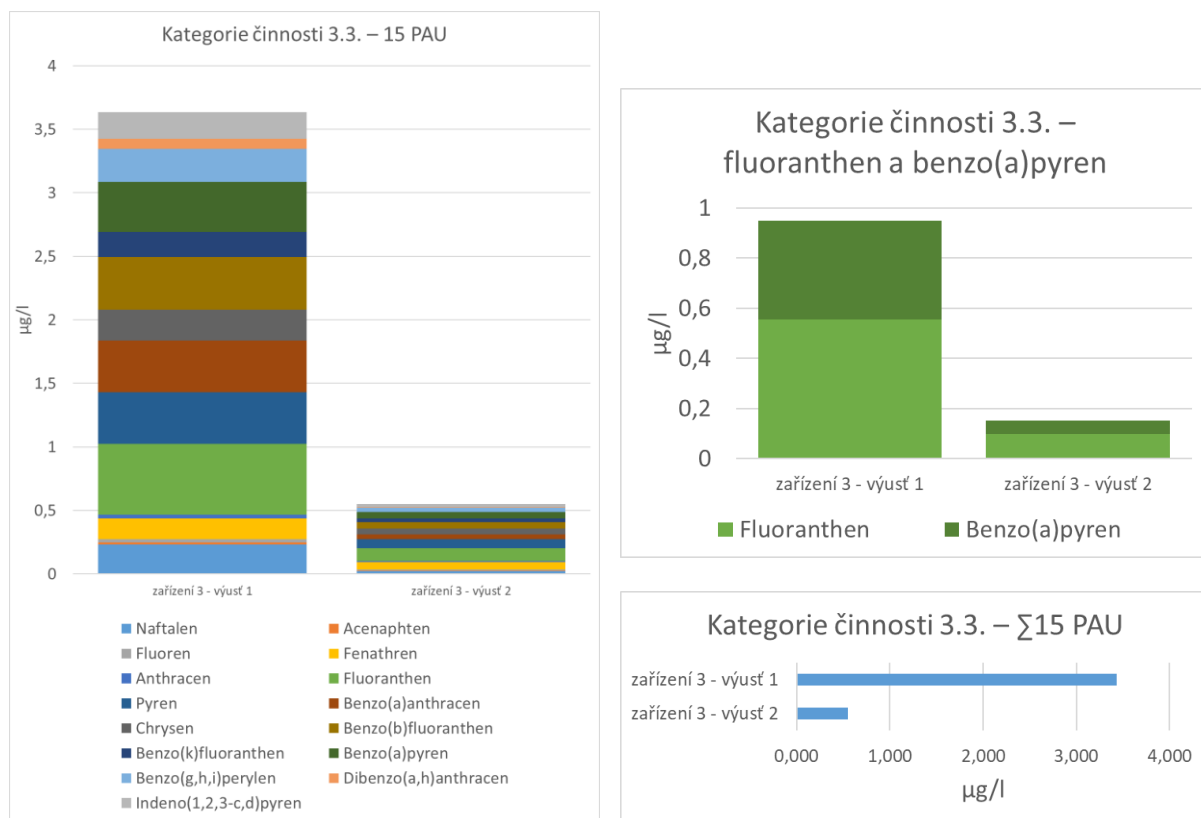
Obrázek 28 Kategorie činnosti 3.3. – těžké kovy

Kadmium a olovo nebylo ve vypouštěných odpadních vodách žádného sledovaného zařízení zjištěno. Meze stanovitelnosti obou kovů byly nižší, než jsou stanovené úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod.

U rtuti byla zjištěna přítomnost pouze ve třech případech (Obrázek 28), a to v nízkých koncentracích. Hodnota 0,06 µg/l byla naměřena u výusti 4 zařízení 1, kterou jsou vypouštěny technologické odpadní vody z jedné ze dvou matovacích linek pro úpravu skla. Hodnota 0,33 µg/l byla naměřena u výusti 1 zařízení 3, kde se jedná o směs technologické a splaškové odpadní vody před usazovací nádrží. Obdobně hodnota 0,23 µg/l byla naměřena u výusti 2 zařízení 3, kde se jedná o spojený odtok z usazovací nádrže veškeré odpadní vody z daného subjektu a dalšího sklářského výrobního závodu s výrobou žárovzdorných izolačních vláken. Ostatní hodnoty u sledovaných výústí byly pod mezí stanovitelnosti. Emisní limit spojený s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla s obsahem rtuti není stanoven.

U niklu je stanoven emisní limit spojený s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod 50 µg/l – nevyhovovala by hodnota 71 µg/l u zařízení 1 výúst 3, kde se jedná o technologické odpadní vody z matovací linky (Obrázek 28). Matování je prováděno kyselinou fluorovodíkovou. Pro neutralizaci je používáno vápenné mléko, dále flokulace a koagulace a sleduje se pH vod. Druhá nevyhovující hodnota u niklu 81 µg/l byla naměřena u zařízení 3 výusti 1 ve směsi technologické a splaškové odpadní vody před usazovací nádrží. U zařízení 2 výusti 1 byla zjištěna hraniční hodnota niklu 49 µg/l v jímcce, kde se mísí technologické a splaškové odpadní vody z výroby skel pro automobilový průmysl. V ostatních sledovaných výústích byly naměřené hodnoty niklu značně nižší (9 µg/l), přičemž se jednalo o technologické odpadní vody z matování a směs odpadních vod z pískování a splaškových. V dešťové kanalizaci ústící do toku nebyl nikl potvrzen.

V odpadních vodách obou výústí zařízení 3 byl proveden screening na přítomnost těkavých organických látek a polycyklických aromatických uhlovodíků. V případě TOL byla zjištěna významná přítomnost toluenu u výusti 1 (směs technologické a splaškové odpadní vody před usazovací nádrží) ve výši 130 µg/l a u výusti 2 (spojený odtok z usazovací nádrže veškeré odpadní vody z areálu) ve výši 137 µg/l. U výusti 1 byl dále detekován v minimálním množství chloroform (5,6 µg/l), tetrachlorethen (0,36 µg/l) a xyleny (0,24 µg/l). U výusti 2 pak taktéž chloroform (7,9 µg/l) a xyleny (0,31 µg/l).



Obrázek 29 Kategorie činnosti 3.3. – polycyklické aromatické uhlovodíky

Grafy (Obrázek 29) znázorňují výsledky screeningu polycyklických aromatických látek u zařízení 3. Nalezená maximální výše 15 PAU byla vyšší u výúst 1 (směs technologické a splaškové odpadní vody před usazovací nádrží), kde byla naměřena 3,43 $\mu\text{g/l}$. U výúst 2 (spojený odtok z usazovací nádrže veškeré odpadní vody z areálu, kde se nachází dva sklářské výrobní závody) byla naměřena hodnota 0,55 $\mu\text{g/l}$.

1.15 Výroba organických chemických látek (4.1.)

Stručná charakteristika odvětví

Výroba organických chemických látek se skládá z procesů, které jsou extrémně různorodé a složité, sestávají se typicky z kombinace jednodušších činností a zařízení. Hlavní polutanty v odpadních vodách z těchto procesů jsou směsi olej/organické látky, biodegradovatelné organické látky, obtížně rozložitelné organické látky, těkavé organické látky, těžké kovy, kyselé/zásadité efluenty, suspendované pevné látky a teplo.

Úroveň koncentrací ve výstupních produktech z čistírny odpadních vod spojené s použitím BAT na jednotlivé odpadní proudy (denní průměry) uvádí Tabulka 14.

Tabulka 14 Úrovně emisních koncentrací spojené s využitím postupů BAT

Úroveň emisí (mg/l)		
CHSK	30 – 125	
AOX	<1	
celkový dusík	10 – 25	
rtuť	0,05	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
kadmium	0,2	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky

Úroveň emisí (mg/l)		
měď	0,5	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
chrom	0,5	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
nikl	0,5	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
olovo	0,5	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
zinek	2	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky
cín	2	Proudy odpadní vody obsahující těžké kovy nebo toxické sloučeniny či biologicky nerozložitelné látky

Prováděcí rozhodnutí Komise 2017/2117 [15] uvádí pouze úrovně emisí spojené s BAT (BAT_AEL) pro přímé emise mědi, EDC a PCDD/F do vodního recipientu z výroby EDC vztažené na množství vyčištěného resp. vyrobeného 1,2-dichlorethanu (EDC) (Tabulka 15).

Tabulka 15 Úrovně emisí spojené s BAT (BAT_AEL) pro přímé emise mědi, EDC a PCDD/F do vodního recipientu z výroby EDC

Úroveň emisí (průměr hodnot získaných v průběhu jednoho roku)	
měď	0,04 – 0,2 g/t EDC vyrobeného oxychlorací
EDC	0,01 – 0,05 g/t vyčištěného EDC
PCDD/F	0,1– 0,3 µg I-TEQ/t EDC vyrobeného oxychlorací

Zdroj textu: Referenční dokument BAT Vekoobjemové organické chemikálie. [16]

1.15.1 Výroba jednoduchých uhlovodíků lineárních nebo cyklických, nasycených nebo nenasycených, alifatických nebo aromatických (4.1.a))

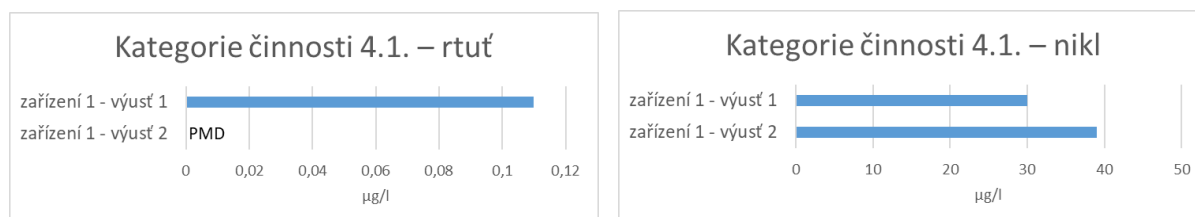
1.15.2 Výroba kyslíkatých derivátů uhlovodíků jako alkoholy, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery a směsi esterů, acetáty, ethery, peroxidy a epoxidové pryskyřice (4.1.b))

1.15.3 Výroba halogenderivátů uhlovodíků (4.1.f))

1.15.4 Výroba polymerů určených jako suroviny k dalšímu zpracování, syntetických vláken a vláken na bázi celulózy (4.1.h))

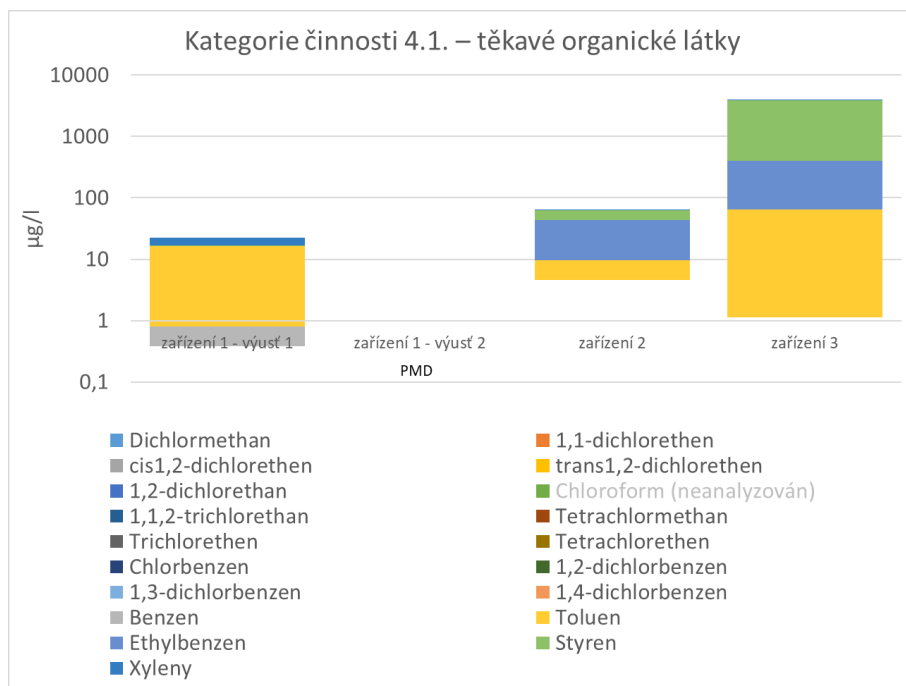
Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden celkem u 4 zařízení (3 subjektů). Monitorováno bylo 5 výústí. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek, 15 polycyklických aromatických uhlovodíků, perfluorovaných a polyfluorovaných látek, polybromovaných difenyletherů a ostatních vybraných nebezpečných látek (nonylfeloly, pentachlorfenol, hexabromcyklododekan a bis(2-ethylhexyl)-ftalát).



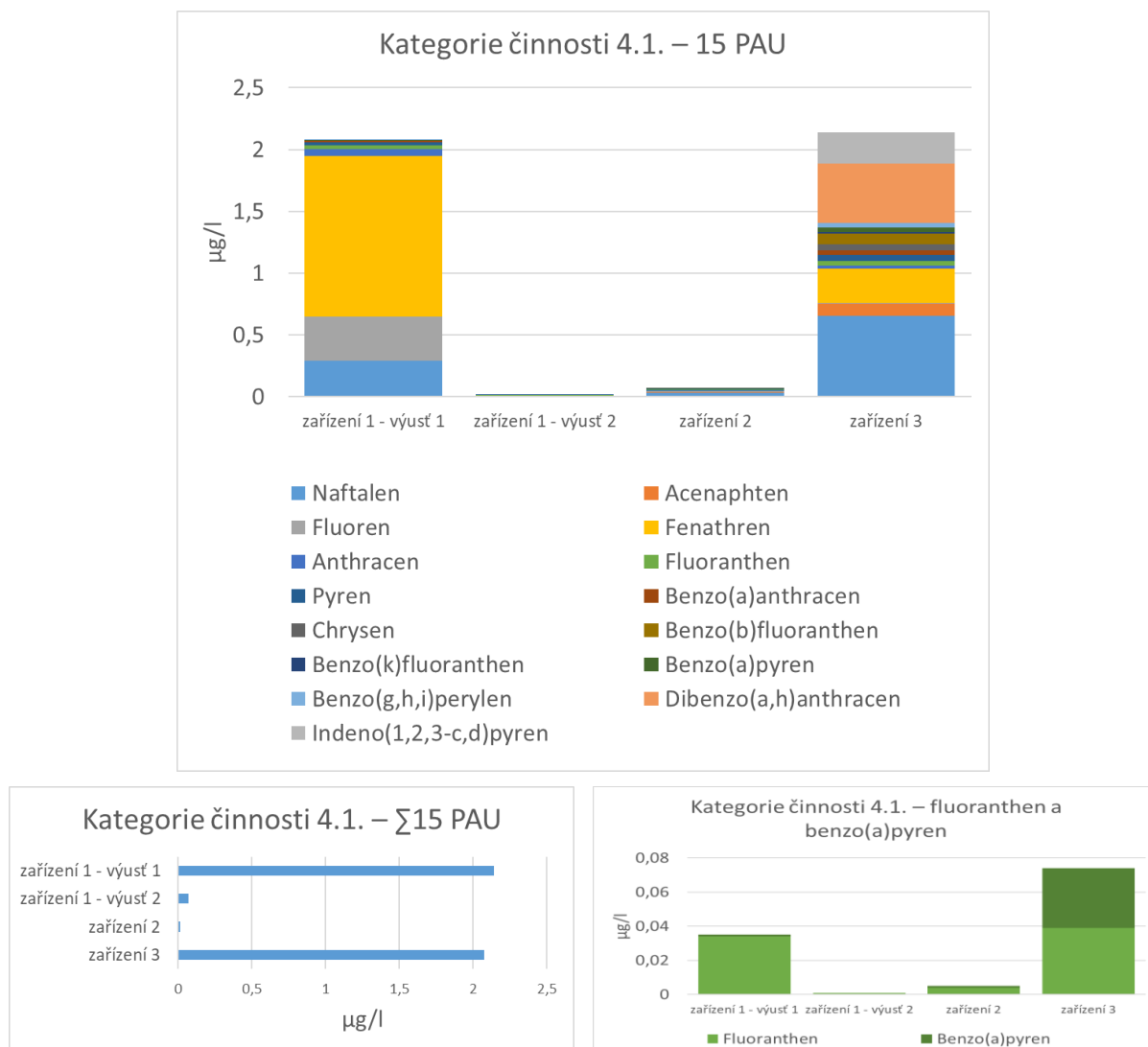
Obrázek 30 Kategorie činnosti 4.1. – těžké kovy

Přítomnost těžkých kovů v odpadních vodách byla zjišťována pouze u zařízení 1 na výrobu jedlých olejů (kategorie činnosti 4.1.b)) (Obrázek 30). Vzorby byly odebrány ze dvou výústí: za lapolem před průmyslovou čistírnou a na odtoku z průmyslové čistírny. Kadmium a olovo byly u obou sledovaných výústí pod mezí stanovitelnosti. V odpadní vodě odebrané za lapolem před ČOV byla zjištěna rtuť (0,11 µg/l) a nikl (30 µg/l). V odpadní vodě po vyčištění na průmyslové čistírně rtuť byla pod mezí stanovitelnosti a nikl ve výši 39 µg/l. Nikl je pravděpodobně používán ve výrobě jako katalyzátor. Úrovně emisních koncentrací spojené s využitím postupů BAT pro výše uvedené těžké kovy by byly plněny.



Obrázek 31 Kategorie činnosti 4.1. – těkavé organické látky (logaritmické měřítko)

Těkavé organické látky byly analyzovány u 3 zařízení 2 subjektů (kategorie činností 4.1.a), 4.1.b) a 4.1.h)). Nejvyšší zjištěná hodnota TOL byla potvrzena v předčištěné technologické odpadní vodě z výroby polystyrenu v zařízení 3 s dominancí styrenu (3 510 µg/l) a dále ethylbenzen (336 µg/l) a toluenu (64 µg/l). V technologické předčištěné odpadní vodě ze zařízení 2 ve stejném podniku byl obsah těkavých organických látek podstatně nižší (pod 70 µg/l). Nejvíce byl zastoupen ethylbenzen (33,8 µg/l) a odpadní voda obsahovala rovněž malé množství benzenu (4,57 µg/l). Dichlorbenzeny se v odpadních vodách nevyskytovaly.



Obrázek 32 Kategorie činnosti 4.1. – polycyklické aromatické uhlovodíky

Polycyklické aromatické uhlovodíky byly rovněž analyzovány u 3 zařízení 2 subjektů (kategorie činností 4.1.a), 4.1.b) a 4.1.h)). Suma 15 PAU ve významné výši slabě nad 2 µg/l byla nalezena u zařízení 1 výusti 1 (technologické odpadní vody před čištěním z výroby jedlých olejů) a ze zařízení 3 v předčištěné technologické odpadní vodě z výroby polystyrenu. V odpadní vodě ze zařízení 3 převažoval naftalen (0,655 µg/l) a dibenzo(a,h)anthracen (0,479 µg/l). U zbývajících dvou výústí byla suma 15 PAU minimální (Obrázek 32).

U zařízení 2 a 3 byla v odpadních vodách ověřována přítomnost pentachlorfenolu, hexabromcyklododekanu (retardér hoření) a bis(2-ethylhexyl)-ftalátu (změkčovadlo). V předčištěných technologických odpadních vodách ze zařízení 2 (výroba kaučuku) a 3 (výroba polystyrenu) byla potvrzena přítomnost bis(2-ethylhexyl)-ftalátu v maximální výši 0,7 µg/l, resp. 1 µg/l. Tyto koncentrace vzhledem k normě environmentální kvality pro tuto látku v povrchové vodě (1,3 µg/l jako roční průměr) nejsou vysoké.

U zařízení 4 (kategorie činností 4.1.h)) byl proveden screening polybromovaných difenyletherů a nonylfenolů. Přítomnost PBDE v odpadních vodách nebyla potvrzena. U nonylfenolů byla v odpadních vodách zjištěna maximální hodnota 0,23 µg/l. Tato koncentrace vzhledem k normě environmentální kvality pro tuto látku v povrchové vodě (0,3 µg/l jako roční průměr) není vysoká. V podniku jsou vyráběny koberce. Vstupní materiál PES+PA+PE z rolí se zpracuje na lince Carpet line, kde se seskládá vlastní sendvič polotovaru a tepelně se opracuje do jednoho kompaktního kobercového sendviče. Z linky je polotovar buď vyseknut (speciální sekací nářadí umístěné

v samostatném lisu) nebo se vyřízne vysokotlakým vodním paprskem na zařízení Waterjet. Právě odpadní vody z řezání vodním paprskem byly předmětem ověření. Jinde technologické odpadní vody nevznikají. Objem technologických vod je malý. V odpadní vodě z řezání vodním paprskem byly ověřeny i látky PFAS (11 látek), všechny hodnoty jsou pod mezí stanovitelnosti, která činila 5 ng/l.

1.16 Výroba anorganických látek (4.2.)

Stručná charakteristika odvětví

Stejně jako výroba organických chemických látek, také výroba anorganických sloučenin se skládá z procesů, které jsou různorodé a složité. Emise do složek životního prostředí představují zejména emise do ovzduší a do vody. Voda v procesu výroby se může používat ke skrápění, čištění nebo chlazení, cirkulačních okruzích apod. Příklady výrob a zdrojů odpadních vod:

- výroba kyseliny sírové (zdrojem odpadních vod je zejména skrápění odpadních plynů)
- výroba kyselina fluorovodíkové (odpadní vody vznikají v různých stupních čištění koncového plynu skrápěním, obsahují suspendované částice, fluoridy a sírany)
- výroba kyseliny fosforečné (odpadní vody obsahují fosfor, fluoridy, těžké kovy)
- výroba močoviny (hlavním zdrojem odpadní vody je syntézní reaktor, dalším zdrojem odpadních vod jsou ejektory vývěv, těsnicí vody a pára používaná v čistírně odpadních vod)
- výroba dusičnanu amonného a vápenato-amonného (odpadní vody obsahují dusík – sledování v ukazatelích Kjeldahlův dusík a dusičnanový dusík)

Úrovně emisí pro odpadní vody z výrob anorganických látek spojené s BAT referenční dokument neuvádí.

Zdroj textu: Velkoobjemové anorganické chemikálie – amoniak, kyseliny a průmyslová hnojiva. [17]

1.16.1 Výroba plynů, jako čpavku, chloru nebo chlorovodíku, fluoru nebo fluorovodíku, oxidů uhlíku, sloučenin síry, oxidů dusíku, vodíku, oxid siřičitého, karbonylchloridu (4.2.a))

1.16.2 Výroba kyseliny, jako kyselina chromová, kyselina fluorovodíková, kyselina fosforečná, kyselina dusičná, kyselina chlorovodíková, kyselina sírová, oleum, kyselina siřičitá (4.2.b))

1.16.3 Výroba zásad, jako hydroxid amonný, hydroxid draselný, hydroxid sodný (4.2.c))

1.17 Výroba výbušnin (4.6.)

Stručná charakteristika odvětví

Výroba výbušnin spadá pod výrobu speciálních organických nebo anorganických chemikálií.

Organické chemické výbušiny jsou označovány jako sekundární výbušiny a jsou aktivními složkami produktů, jako je Dynamit a bezdýmný střelný prach.

Úrovně emisí z výroby speciálních organických na vstupu do biologického stupně čistírny odpadních vod závodu nebo na vstupu do městské čistírny odpadních vod odpovídající nejlepší dostupné technice (BAT) uvádí

Tabulka **16**. Tabulka 17 pak udává úrovně emisí pro stejné výroby z čistíren odpadních vod odpovídající aplikaci nejlepších dostupných technik.

Tabulka 16 Úrovně emisí z výroby speciálních organických chemikálií na vstupu do biologického stupně čistírny odpadních vod závodu nebo na vstupu do městské čistírny odpadních vod odpovídající nejlepší dostupné technice (BAT)

Úroveň emisí (mg/l)	
AOX	0,5 – 8,5
odpadní CHC (organické sloučeniny halogenů)	<0,1 (<1)
měď	0,03 – 0,4
chrom	0,04 – 0,3
nikl	0,03 – 0,3
zinek	0,1 – 0,5

Tabulka 17 Úrovně emisí z výroby speciálních organických chemikálií z čistíren odpadních vod odpovídající aplikaci nejlepších dostupných technik

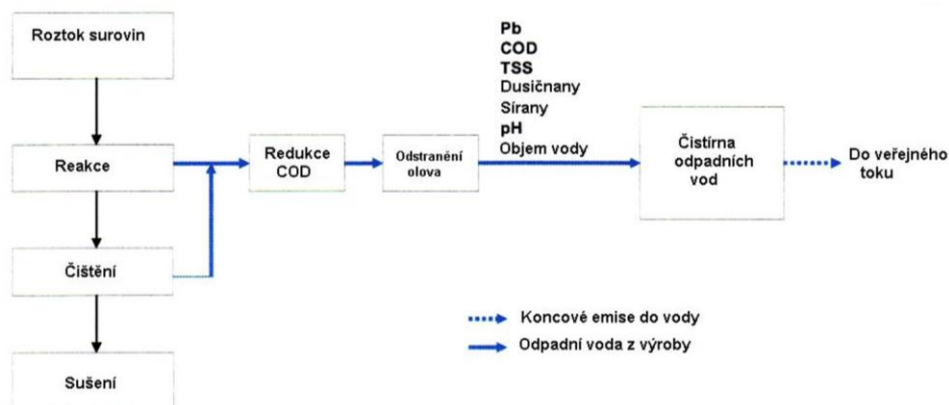
Úroveň emisí (mg/l)	
CHSK	12 – 250
celkový fosfor	0,2 – 1,5
anorganický dusík	2 – 20
AOX	0,1 – 1,7
měď	0,007 – 0,1
chrom	0,04 – 0,05
nikl	0,01 – 0,05
zinek	– 0,1
suspendované látky	10 – 20

K anorganickým výbušninám patří azid olova, trinitroresorcinát olova a pikrát olova. Tyto sloučeniny jsou klasifikovány jako „primární výbušniny“, jejichž hlavní funkcí je zahájení „sekundárního výbuchu“ (např. v dynamitech). Ostatní výbušniny zahrnují aplikace v iniciátorech airbagů a předpínačech automobilových pásů. Anorganické výbušniny jsou vyráběny vsádkovým způsobem. Suroviny použité při výrobě azidu olova jsou dusičnan olovnatý a azid sodný, při výrobě trinitroresorcinátu olovnatého dusičnan olovnatý a trinitroresorcinát a výrobě pikrátu olova dusičnan olovnatý a pikrát sodný.

Voda se používá při výrobě speciálních anorganických výbušin k:

- převodu surovin do roztoků
- promývání krystalů výbušin v čistícím kroku
- čištění zařízení
- chlazení zařízení.

Odpadní voda je obecně upravována ve dvou krocích. Jeden krok – odpadní voda z výroby speciálních anorganických výbušin (vytvořená při reakci a čištění) obsahuje hlavně rozpustné soli olova (například surovinu dusičnan olovnatý) a organické barevné materiály (například stopy suroviny trinitroresorcinu, částečně rozpustné ve vodě). Předúprava se provádí uvnitř zařízení a následně další úpravou na centrální ČOV (Obrázek 33).



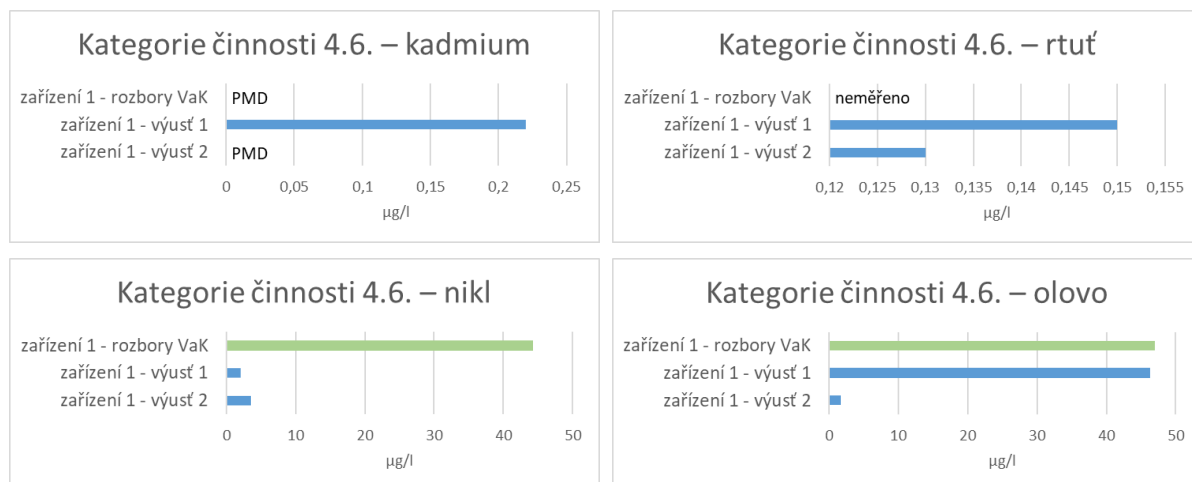
Obrázek 33 Emise do vody z výroby speciálních anorganických výbušnin

Úrovně emisí pro obsah olova v odpadních vodách z výroby anorganických výbušnin spojené s BAT referenční dokument neuvádí.

Zdroj textu: Dokument o nejlepších dostupných technikách ve výrobě speciálních organických chemikálií [18] a Dokument o nejlepších dostupných technikách ve výrobě speciálních anorganických chemikálií [19]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden u 1 zařízení (1 subjekt). Monitorovány byly 2 výusti. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těžkých organických látek a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků.



Obrázek 34 Kategorie činnosti 4.6. – těžké kovy

U zařízení 1 byly k dispozici rozbor VaK resp. správce areálové kanalizace z míst koncové výusti celého průmyslového areálu (viz grafy Obrázek 34). Screening u dvou výustí zájmového subjektu potvrdil přítomnost všech sledovaných kovů s výjimkou kadmia, které bylo pod mezí stanovitelnosti u výusti 2. Koncentrace olova 46,3 µg/l byla nalezena u výusti 1, kterou protékají technologické a splaškové OV z výroby rozbušek. U stejné výusti byly nalezeny i vyšší koncentrace kadmia a rtuti, než u výusti 2, kterou protékají vyčištěné odpadní vody z linky pro hromadné odmašťování a fosfátování a z odmašťovacích lázní.

Úroveň emisí z výroby speciálních organických chemikálií z čistíren odpadních vod odpovídající aplikaci nejlepších dostupných technik je stanovena pouze pro nikl v rozpětí 0,01 – 0,05 mg/l, čemuž zjištěné výše maximálních koncentrací vyhovují.

Použití olova pro výrobu rozbušek je v členských státech časově limitováno. Do 3 let (od r. 2021) by mělo dojít k náhradě této prioritní látky. Probíhá vývoj nového složení třaskavin bez použití olova.

U výusti 1 byly dále analyzovány těkavé organické látky a polycyklické aromatické uhlovodíky. Z těkavých organických látek byla potvrzena přítomnost chloroformu, 1,3-dichlorbenzenu a styrenu v celkové maximální výši 9,1 µg/l. Suma 15 PAU činila 0,166 µg/l se zastoupením naftalenu, fenantrenu, fluoranthenu, pyrenu, benzo(a)anthracenu, benzo(b)fluoranthenu a benzo(g,h,i)-perylenu.

1.18 Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů při kapacitě větší než 10 t za den (5.1.)

Stručná charakteristika odvětví

Odpad se v zásadě buď regeneruje, nebo likviduje. Zařízení na zpracování odpadu proto provádějí operace, jejichž cílem je regenerace nebo likvidace odpadu. Závod na zpracování odpadu obvykle zahrnuje sousedící území, stavby a další plochy využívané pro uskladnění, regeneraci, recyklaci, zpracování nebo disponování s odpadem. Většina těchto zařízení na zpracování odpadů produkuje emise celkového dusíku, celkového organického uhlíku, celkového fosforu a chloridu do vody.

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá a nepřímá vypouštění do vodního recipientu ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise (EU) 2018/1147 [20] uvádí Tabulka 18 a Tabulka 19.

Tabulka 18 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l)		Poznámka
celkový organický uhlík	10 – 60	Veškeré druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	10 – 100	
CHSK	30 – 180	Veškeré druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	30 – 300	
celkové nerozpuštěné látky	5 – 60	Veškeré druhy zpracování odpadu
uhlovodíky C10-C40	0,5 – 10	Vybrané druhy zpracování odpadu
celkový dusík	1 – 25	Biologická úprava odpadu a rafinace odpadního oleje
	10 – 60	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
celkový fosfor	0,2 – 2	Biologická úprava odpadu
	1 – 3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
fenolový index	0,05 – 0,2	Rafinace odpadního oleje a fyzikálně-chemická úprava odpadu s energetickou hodnotou
	0,05 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
volný kyanid	0,02 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
AOX	0,2 – 1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
arsen	0,01 – 0,05	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
kadmium	0,01 – 0,05	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
chrom	0,01 – 0,15	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
chrom šestimocný	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
měď	0,05 – 0,5	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 0,5	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody

Úroveň emisí (mg/l)		Poznámka
olovo	0,05 – 0,1	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
nikl	0,05 – 0,5	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
rtuť	0,0005 – 0,005	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,001 – 0,01	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
zinek	0,1 – 1	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,1 – 2	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody

Tabulka 19 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l)		Poznámka
uhlovodíky C10-C40	0,5 – 10	Vybrané druhy zpracování odpadu
volný kyanid	0,02 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
AOX	0,2 – 1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
arsen	0,01 – 0,05	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
kadmium	0,01 – 0,05	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
chrom	0,01 – 0,15	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,01 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
chrom šestimocný	0,01 – 0,1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
měď	0,05 – 0,5	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 0,5	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
olovo	0,05 – 0,1	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 0,3	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
nikl	0,05 – 0,5	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,05 – 1	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
rtuť	0,0005 – 0,005	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,001 – 0,01	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody
zinek	0,1 – 1	Vybrané druhy zpracování odpadu vyjma zpracování kapalného odpadu na bázi vody
	0,1 – 2	Zpracování kapalného odpadu na bázi vody

Zdroj textu: Shrnutí Referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování odpadů. [21]

1.18.1 Odstraňování nebo využívání nebezpečných odpadů při kapacitě větší než 10 t za den s fyzikálně-chemickou úpravou (5.1.b))

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden 1 zařízení (1 subjekt). Monitorována byla 1 výust'. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek a 15 polycyklických aromatických uhlovodíků.

Do zařízení jsou odpadní vody dopravovány svozovými vozy. V zařízení je prováděna neutralizace a koagulace a následně sedimentace kalu v několika uzavřených nádržích, přičemž kvality vypouštěných předčištěných vod je kontrolována provozní laboratoří. Pro screening byly vypouštěné odpadní vody odebírány v průběhu celého týdne, přičemž vypouštěné jednotlivé várky byly slévány poměrným způsobem.

Z těžkých kovů je zatím znám pouze výsledek pro rtuť, vzhledem k problémům s analýzou vzorku nebylo možné zbylé tři kovy detekovat. Rtuť ve vzorku byla nalezena ve výši 0,08 µg/l. Zjištěná koncentrace rtuti vyhovuje úrovni emise spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu, která je stanovena v rozpětí 0,0005 – 0,005 mg/l resp. 0,001 – 0,01 mg/l.

Z těkavých organických látek byl v odpadních vodách potvrzen benzen (5,3 µg/l), toluen (45,3 µg/l), ethylbenzen (5,3 µg/l) a xyleny (28,6 µg/l), v celkové sumě 84,4 µg/l. Úroveň emise AOX spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu je stanovena v rozpětí 0,2 – 1 mg/l.

Suma 15 PAU byla v odpadních vodách vysoká, zjištěna ve výši 2,48 µg/l se zastoupením všech 15 PAU. Nejvíce byl zastoupen naftalen (0,900 µg/l), dále pak benzo(a)anthracen (0,440 µg/l), chrysen (0,290 µg/l), pyren (0,270 µg/l) a fluoranthén (0,130 µg/l), pro který je návrhem novely směrnice 2008/105/ES hodnota NEK-RP výrazně zpřísněna.

1.19 Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu (5.2.)

Stručná charakteristika odvětví

Spalování se používá jako metoda zpracování pro velmi široký okruh odpadů. Cíl spalování odpadů je upravovat odpady tak, aby se snížil jejich objem a nebezpečnost a současně byly zachyceny (a tím koncentrovány) nebo zneškodněny potenciálně škodlivé látky, které se uvolňují nebo mohou uvolnit během spalování. Emise a spotřeba spalovacích pecí jsou ovlivněny především:

- složením a obsahem odpadu
- technickými opatřeními pece (konstrukcí a činností)
- konstrukcí a činností zařízení na čištění spalin.

Z procesu spalování odpadů vznikají emise do ovzduší a do vody. Voda je ve spalování odpadů používána k mnoha účelům. Mokré systémy čištění spalin dávají vznik odpadní vodě, kdežto polomokrý a suché systémy obvykle ne. V některých případech je odpadní voda z mokrých systémů vypařována, v jiných případech je čištěna a vypouštěna. Další zdroje odpadní vody mohou vznikat ze skladování, z kotlů, z kontaminované srážkové vody apod.

Odpadní voda ze spaloven komunálního odpadu obsahuje především následující látky, které vyžadují čištění vody:

- těžké kovy, včetně rtuti
- anorganické soli (chloridy, sírany atd.)
- organické sloučeniny (fenoly, PCDD/PCDF).

Parametry odpadní vody ze spaloven nebezpečných odpadů jsou oproti odpadní vodě ze spaloven komunálního odpadu velmi proměnlivé.

Požadavky na emisní limity dle úrovní spojených s BAT (BAT-AEL) pro přímé a nepřímé emise do vodního recipientu jsou uváděny ve shodě s Prováděcím rozhodnutím Komise (EU) 2019/2010 (Tabulka 20, Tabulka 21). [22]

Tabulka 20 BAT-AEL pro přímé emise do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l, pokud není uvedeno jinak)	
celkové nerozpuštěné tuhé látky	10 – 30
celkový organický uhlík	15 – 40
arzen a jeho sloučeniny	0,01 – 0,05
kadmium	0,005 – 0,03
chrom	0,01 – 0,1
měď	0,03 – 0,15
rtuť	0,001 – 0,01
nikl	0,03 – 0,15
olovo	0,02 – 0,06
antimon	0,02 – 0,9
thalium	0,005 – 0,03
zinek	0,01 – 0,5
amonný dusík	10 – 30
sírany	400 – 1 000
PCDD/PCDF (TEQ)	0,01 – 0,05 ng TEQ /l

Tabulka 21 BAT-AEL pro nepřímé emise do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l, pokud není uvedeno jinak)	
arzen	0,01 – 0,05
kadmium	0,005 – 0,03
chrom	0,01 – 0,1
měď	0,03 – 0,15
rtuť	0,001 – 0,01
nikl	0,03 – 0,15
olovo	0,02 – 0,06
antimon	0,02 – 0,9
thalium	0,005 – 0,03
zinek	0,01 – 0,5
PCDD/PCDF (TEQ)	0,01 – 0,05 ng TEQ /l

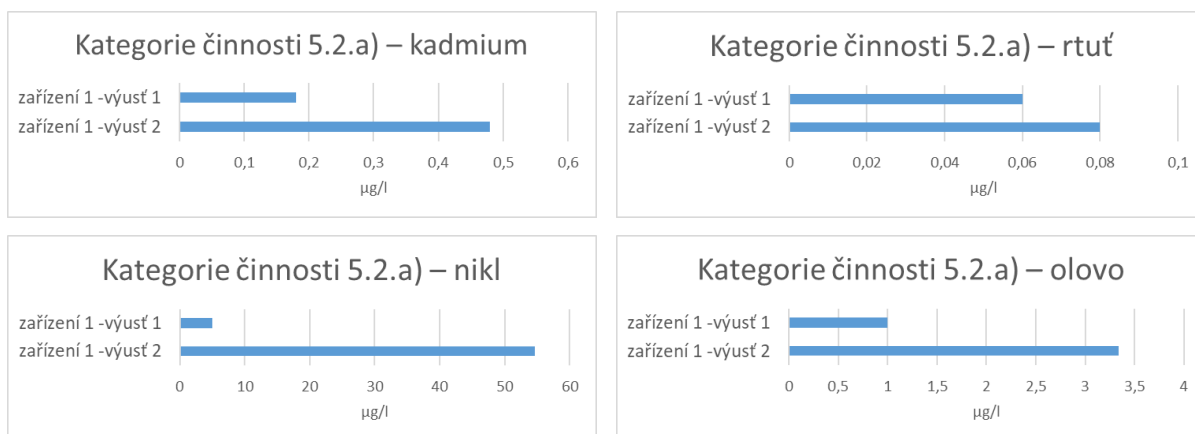
Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technologiích spalování odpadů. [23]

1.19.1 Odstranění nebo využití odpadu v zařízeních určených k tepelnému zpracování odpadu při kapacitě větší než 3 t za hodinu v případě ostatního odpadu (5.2.a))

Screening odpadních vod

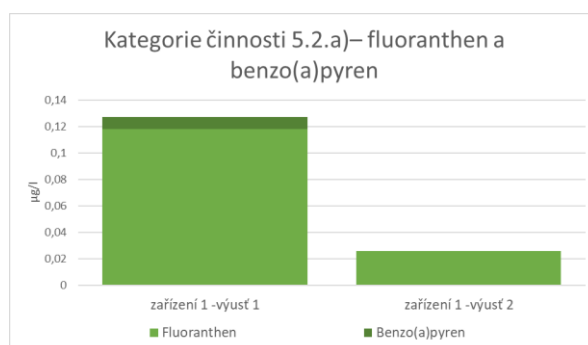
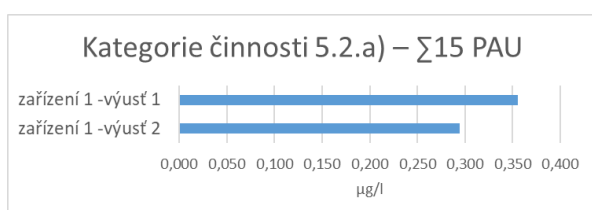
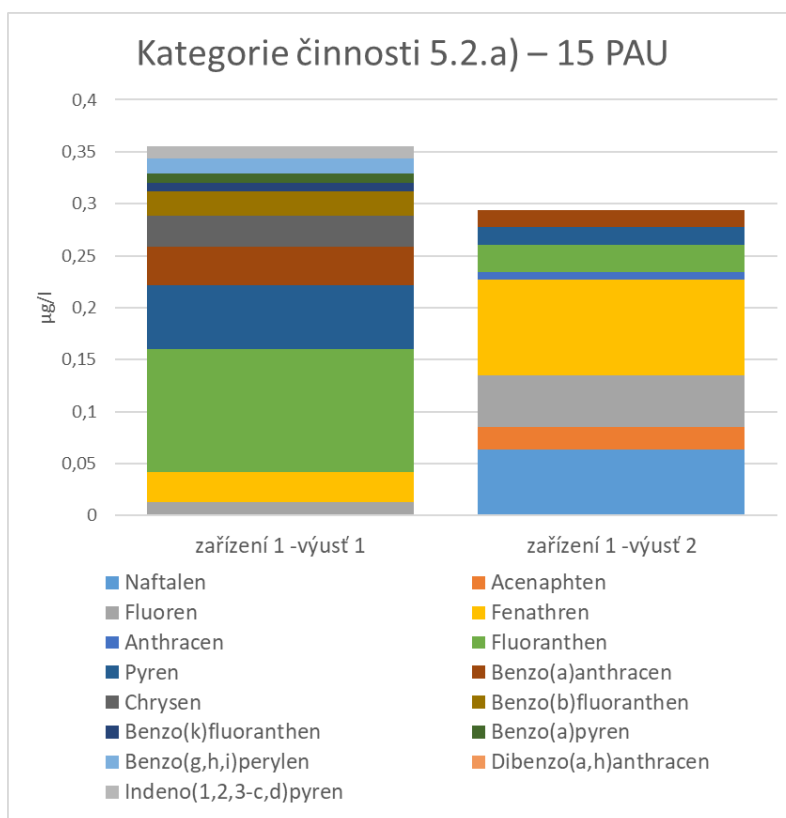
Screening odpadních vod byl proveden u 1 zařízení (1 subjekt) ze zařízení pro energetické využití směsného komunálního odpadu, který je zvláště velkým zdrojem znečišťování ovzduší podle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů. Monitorovány byly 2 výusti resp. odběrná místa. Vzorby byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, 15 polycyklických aromatických uhlovodíků, perfluorovaných a polyfluorovaných látek a polybromovaných difenyletherů.

Odběry vzorků byly provedeny v retenční nádrži zaokruhovaných chladicích vod, která je používána pro chlazení škváry a recirkulována (je pouze dopouštěna) (výúst 1) a retenční nádrži dešťových vod (výúst 2), která je čerpána do městské kanalizace pouze při vystoupaní hladiny v nádrži na určitou úroveň. Vlastní technologické odpadní vody ze zařízení nevznikají.



Obrázek 35 Kategorie činnosti 5.2.a) – těžké kovy

Screening odpadních vod v obou retenčních nádržích potvrdil přítomnost všech prioritních těžkých kovů s převahou niklu (54,7 µg/l). Koncentrace kovů v dešťových vodách byly vyšší než v zaokruhovaných vodách chladicích (Obrázek 35). Nicméně všechny maximální zjištěné koncentrace vyhovují BAT-AEL pro nepřímé emise do vodního recipientu. Objem vypouštěných vod do městské kanalizace je malý v diskontinuálním režimu.



Obrázek 36 Kategorie činnosti 5.2.a) – polycyklické aromatické uhlovodíky

V obou typech vod byla potvrzena přítomnost 15 PAU. V chladících zaokrouhovaných vodách, které nejsou vypouštěny, byl nejvíce zastoupen fluoranthen (0,118 µg/l), v dešťových vodách fenanthren (0,092 µg/l). Celková maximální výše sumy 15 PAU se u obou odpadních vod pohybovala kolem hodnoty 0,3 µg/l.

Z perfluorovaných a polyfluorovaných látek byl u chladících vod potvrzen PFOS – perfluoroktansulfonová kyselina (0,009 µg/l) a u dešťových vod PFOA – perfluoroktanová kyselina (0,007 µg/l). Ostatní analyty byly pod mezí stanovitelnosti, která činila 0,005 µg/l.

Polybromované difenylethery byly v obou druhích vod pod mezí stanovitelnosti.

1.20 Předúprava, operace jako praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií při kapacitě zpracování větší než 10 t za den (6.2.)

Stručná charakteristika odvětví

Praní, bělení, mercerace nebo barvení textilních vláken či textilií představují dílčí sektory širokého výrobního cyklu textilního průmyslu. Patří mezi takzvané „procesy zušlechťování“. Při těchto procesech dochází k tvorbě různých tuhých a kapalných odpadů, z nichž některé lze recyklovat a používat znovu. Odpadní vody vznikají ve velkých objemech a spolu s chemickým složením představují hlavní problém spojený s ochranou životního prostředí. Emise v odpadních vodách jsou charakteristické pro různé proudy odpadních vod různých procesů a závisí na:

- typu zpracovávaných vláken (vlna, bavlna, syntetická vlákna)
- formě zpracovávaných vláken
- použitých zařízeních
- typu chemikálií a pomocných přípravků.

Největší spotřeba vody je z procesu praní vlny, kde se současně používají detergenty a pufrační činidla. Odpadní vody jsou charakteristické vysokým obsahem organických látek a proměnlivým množstvím znečišťujících látek pocházejících z pesticidů použitých při chovu ovcí. Dále mohou obsahovat nečistoty a doprovodné materiály z přírodních vláken, preparace, spřádací lubrikanty, šlichtovací činidla, pletací oleje apod. Všechny tyto látky se obvykle odstraňují v průběhu procesu předúpravy před barvením a finálními úpravami.

Bělení chlornanem sodným vyvolává sekundární reakce, kterými se tvoří organické sloučeniny halogenů (měřeno parametrem AOX).

Bělení peroxidem vodíku je spojeno s používáním silných komplexotvorných činidel (stabilizátorů).

Z procesu macerace mohou vznikat silně alkalické odpadní vody, pokud nejsou regenerovány nebo používány zpětně.

Při barvení přechází do odpadních vod znečišťující látky ze samotných barviv (např. kovy), z pomocných přípravků (dispergační činidla, odpěňovače), ze základních chemikálií a pomocných přípravků z barvicích receptur (alkálie, soli, redukční a oxidační činidla) a zbytků znečišťujících látek z vláken (pesticidy z vlny, přípravky z úprav pro spřádání syntetických vláken).

Typickými emisemi ve vodě v případě technologie tisku jsou zbytky barev, látky z mytí a čištění zařízení a těkavé organické sloučeniny ze sušení a fixace.

Odpadní vody z praní mohou obsahovat nečistoty z textilií, chemikálie z předchozích operací, prací prostředky a další pomocné přípravky.

Úrovně emisí v odpadních vodách z textilních výrob spojené s BAT referenční dokument neuvádí.

Zdroj textu: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro textilní průmysl. [24]

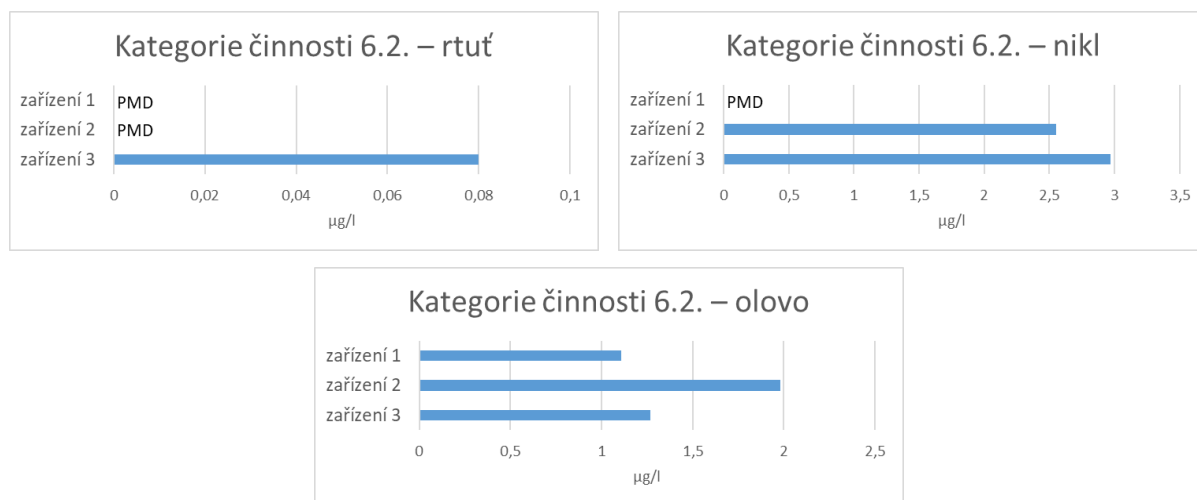
Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden u 3 zařízení (3 subjekty). Monitorovány byly 3 výusti. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těkavých organických látek, 15 polycyklických aromatických uhlovodíků, perfluorovaných a polyfluorovaných látek a polybromovaných difenyletherů.

V zařízení 1 je prováděna úprava tkanin spočívající v opalování, odšlichtování, vyvážce, bělení, sušení, fixaci, louhovém krepování, tamblování (mechanické měkčení), sanforizaci, kalandrování a potisku látek.

V zařízení 2 jsou zpracovávány vlnařská příze a vlnařská tkanina. Textilní výroba je rozdělena na provozy: přádelna (přečesávání, mísení, přádelna, soukání, sdružování, skaní, paření, klížírna, tkalcovna), snovárna, barevna a úpravna. Jako topné médium se pro technologická zařízení opalovací, sušící a fixačních stroje používá zemní plyn. Podnik je přihlášen do ZDHC - Zero Discharge of Hazardous Chemicals (ZDHC portál nebo ZDHC Gateway), kde jsou sledovány používané chemikálie a barviva. Jednou ročně je odebírána odpadní voda na kontrolní rozbor pro tento portál.

V zařízení 3 jsou provozovány mechanické technologie výroby textilií (soukání, skaní, tkaní), aparátová barevna přízí a předúpravy plošných textilií - požehování, odšlichtování, mercerace a bělení.



Obrázek 37 Kategorie činnosti 6.2. – těžké kovy

Přehled výsledků screeningu prioritních těžkých kovů zobrazují grafy (viz Obrázek 37). Kadmium bylo ve všech výustích pod mezí stanovitelnosti, rtuť byla detekována u zařízení 3 v maximální výši 0,08 µg/l. Nikl dosahoval nejvyšší hodnoty u zařízení 3 (2,97 µg/l). Olovo bylo detekováno u všech tří zařízení v maximální výši 1,98 µg/l. Obsahy těchto kovů byly tedy velmi nízké.

Přítomnost těkavých organických látek byla v odpadních vodách ověřována pouze u zařízení 2. Koncentrace byly nízké, v jednotkách nebo desetinách µg/l vyjma tetrachlorethenu (14,5 µg/l) a 1,3-dichlorbenzen (11 µg/l).

Výskyt polycyklických aromatických uhlovodíků byl ověřován pouze u zařízení 3. Byly zjištěny ve významném množství, suma 15 PAU je ve výši 2,88 µg/l. Zastoupena byla většina PAU s výjimkou benzo(k)fluoranthenu, dibenzo(a)anthracenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu. Nejvíce byly zastoupeny naftalen (0,716 µg/l), fenanthren (0,714 µg/l) a pyren (0,660 µg/l).

Perfluorované a polyfluorované látky (PFAS) a polybromované difenylethery byly v odpadních vodách ověřovány u zařízení 2 a 3. V odpadních vodách ze zařízení 2 byly nalezeny tyto PFAS: PFOA – perfluoroktanová kyselina (0,0052 µg/l) a PFPeA – perfluoropentanová kyselina (0,0062 µg/l). U zařízení 3 byly všechny sledované PFAS pod mezí stanovitelnosti.

Polybromované difenylethery byly detekovány pouze ze zařízení 3 v nízkých koncentracích: PBDE47 (0,0012 µg/l), PBDE99 (0,0053 µg/l) a PBDE100 (0,0016 µg/l).

Úrovně emisí v odpadních vodách z textilních výrobní spojení s BAT pro kategorii činnosti 6.2. nejsou stanoveny. Emise látek PFAS a PBDE prostřednictvím odpadních vod jsou sice nízké, ale potřeba si uvědomit, že navrhované hodnoty NEK pro vodu nebo biotu v návrhu směrnice 2008/105/ES jsou velice nízké.

1.21 Potravinářské a zpracovatelské zařízení (6.4.)

1.21.1 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 (6.4.b))

Stručná charakteristika odvětví

Potravinářský průmysl zahrnuje širokou škálu výrobních a zpracovatelských procesů. Pro některá zařízení potravinářského průmyslu jsou zdroje odpadních vod společné:

- praní surovin
- máčení surovin
- voda použitá pro dopravu a plavení surovin nebo odpadu
- čištění výroben, provozních linek, zařízení a provozních prostorů
- mytí nádob na produkty
- odkal z kotlů
- jednorázově používaná chladicí voda nebo voda vypouštěná z chladicích systémů s uzavřenou smyčkou
- voda z praní protiproudem z regenerace z čistíren odpadních vod
- voda z odmrazování mrazicích zařízení
- odtok přívalové vody.

Odpadní vody z potravinářského průmyslu mají velkou proměnlivost složení. Vyznačují se však obvykle jak vysokou chemickou spotřebou kyslíku (CHSK), tak vysokou biochemickou spotřebou kyslíku (BSK), přičemž tyto úrovně mohou být 10 – 100x vyšší, než u domovních odpadních vod. Taktéž suspendované látky mohou být v zanedbatelných i velmi vysokých koncentracích. Odpadní vody v sektoru potravinářského průmyslu mají tyto typické charakteristiky:

- obsah pevných látek (celkové a jemné rozptýlené či suspendované)
- nízká a vysoká hodnota pH
- volné jedlé tuky a oleje
- emulgované materiály, např. jedlé tuky či oleje
- rozpustné biologicky odbouratelné organické materiály (BSK)
- těkavé látky, např. amoniak, organické sloučeniny
- rostlinné živiny, např. fosfor a/nebo dusík
- patogeny
- těžké kovy
- rozpustné biologicky neodbouratelné organické látky.

Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka uvádí informativní hodnoty pro emisní úrovně, které by mohly být dosahovány technologiemi, které obecně představují BAT (Tabulka 22).

Tabulka 22 Informativní hodnoty pro emisní úrovně, které by mohly být dosahovány technologiemi, které obecně představují BAT

Úroveň emisí (mg/l)	
BSK5	<25
CHSK	<125
celkové nerozpuštěné tuhé látky	<50
pH	6 – 9
oleje a tuky	<10
celkový dusík	<10
celkový fosfor	0,4 – 5

Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2019/2031 uvádí úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro přímá vypouštění do vodního recipientu, přičemž některé horní meze mohou být vyšší pro vyjmenovaná specifická odvětví (Tabulka 23). [25]

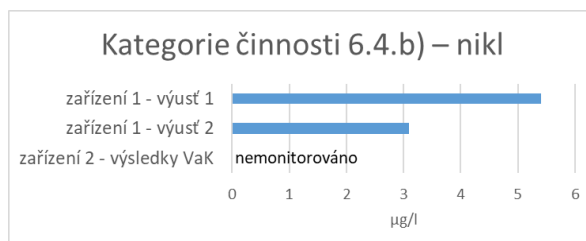
Tabulka 23 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro přímá vypouštění do vodního recipientu (denní průměry)

Úroveň emisí (mg/l)	
CHSK	25 – 100
celkové nerozpuštěné tuhé látky	4 – 50
celkový dusík	2 – 20
celkový fosfor	0,2 – 2

Zdroj textu: Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka. [26]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden u 1 zařízení (1 subjekt). Monitorovány byly 2 výusti. Vzorky byly analyzovány na přítomnost niklu. Dále byly k dispozici výsledky VaK od dalšího subjektu (zařízení 2).



Obrázek 38 Kategorie činnosti 6.4.b) – nikl

U sledovaného zařízení 1 (výroba piva) byla potvrzena přítomnost niklu v odpadních vodách z obou výustí (Obrázek 38). Vyšší koncentrace (5,4 µg/l) byla nalezena ve výustí 1 v technologických v odpadních vodách ze stáčírny. Ve výustí 2 byla analyzována směs odpadní vody technologické a splaškové v areálové kanalizaci. V odpadních vodách se mohou vyskytovat znečišťující látky pouze z procesu čištění. Pro oplachování lahví je využíván louh (draselný nebo sodný, s přísadkami aditiv) a kyseliny (fosforečná nebo dusičná; s přísadkami aditiv). V areálu je dále výroba krmiv a krmných surovin (mláto, nepoužitá kvasnice při technologickém procesu, sladový prach), sladovna (sila, šrotovny), kvasničárna.

U zařízení 2 (výroba sladu) byly k dispozici pouze hodnoty VaK z monitoringu kadmia a rtuti, které byly všechny pod mezí stanovitelnosti.

1.22 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 (6.7.)

Stručná charakteristika odvětví

Organická rozpouštědla jsou převážně produkty ropného průmyslu. Jejich největší spotřeba je v průmyslu nátěrů a povlaků, v menší míře pak jsou používána k výrobě tiskařských barev a k výrobě lepidel. V posledních desetiletích dochází k poklesu spotřeby organických rozpouštědel a posunu k technologiím, které využívají vodou ředitelné a práškové nátěrové hmoty, kde to je technicky možné.

Obvyklými kategoriemi členění organických rozpouštědel jsou:

- rozpouštědla obsahující v molekule kyslík: ta zahrnují estery, ketony, alkoholy a glykolethery (a jejich acetátové deriváty)
- uhlovodíková rozpouštědla: aromatická (např. toluen, xylen), alifatická a nasycená uhlovodíková rozpouštědla
- chlorovaná rozpouštědla.

Povrchové úpravy organickými rozpouštědly jsou využívány v těchto odvětvích:

- polygrafický průmysl
- výroba vinutých drátů
- výroba brusiva
- výroba lepicích pásek
- povrchové úpravy automobilů
- povrchové úpravy kamionů a užitkových vozů
- povrchové úpravy autobusů
- povrchové úpravy kolejových vozidel
- povrchové úpravy zemědělských a stavebních strojů
- povrchové úpravy lodí a jachet
- povrchové úpravy letadel
- povrchové úpravy dalších kovových povrchů
- průmysl kontinuálně lakovaných kovových pásů
- povrchové úpravy a potisk kovových obalů
- povrchové úpravy plastových výrobků
- povrchové úpravy nábytku a dřevěných materiálů
- impregnace dřeva
- výroba zrcadel.

Organická rozpouštědla obsahují těkavé organické látky, těžké kovy a ostatní znečišťující látky (např. biocidy). Těžké kovy se vyskytují ve vodných roztocích pro předběžnou úpravu a v pigmentech pro barvy a nátěry. Organické sloučeniny cínu a jiné toxické látky se mohou používat jako katalyzátory v elektrolyticky nanášených nátěrových hmotách. Jedním z přetrvávajícího použití šestimocného chromu, vzhledem k jeho obtížné vhodné náhradě, je pasivace povrchů zinku a zinkových slitin nebo částí letadel před organickými nátěry vodnými prostředky. Měď, soli chromu a arsenu se používají ve vodných přípravcích pro impregnaci dřeva. Dále se malé množství mědi se používá v měďnato-ftalokyanidových modrých pigmentech pro barvy, které ale nejsou vodorozpustné. Tyto barvy jsou vypouštěny pouze periodicky a do odpadní vody přecházejí v zanedbatelném množství (komplexní sloučenina je silně vázaná a není běžně používána).

Při povrchových úpravách organickými rozpouštědly se voda se používá k chlazení a v některých procesech, zejména v předběžných úpravách na bázi vody a při nanášení vodou ředitelných nátěrů.

Kontaminovaná odpadní voda může vznikat zejména tam, kde se používají vodou ředitelné barvy a barvy na bázi vody (např. polygrafický průmysl).

Úrovně emisí spojené s BAT jsou v návrhu referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách – Povrchová úprava používající organická rozpouštědla publikovány pouze pro odvětví lakování a potisk kovových obalů (Tabulka 24).

Tabulka 24 Úrovně emisí spojené s BAT pro kovové obaly

Úroveň emisí (mg/l)	
CHSK	<350
AOX	0,5 – 1
HC	<20
cín	<4

Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2020/2009 [27] publikuje úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá a nepřímá vypouštění do vodního recipientu (Tabulka 25 a Tabulka 26).

Tabulka 25 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l)		
celkové nerozpuštěné látky	5 – 30	Lakování vozidel, kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky a natírání a potisk kovových obalů (pouze pro plechovky DWI)
CHSK	30 – 150	
adsorbovatelné organicky vázané látky	0,1 – 0,4	
fluorid	2 – 25	
nikl	0,05 – 0,4	Lakování vozidel a kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky
zinek	0,05 – 0,6	
chrom celkový	0,01 – 0,15	Nátěry letadel a kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky
chrom šestimocný	0,01 – 0,05	

Tabulka 26 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu

Úroveň emisí (mg/l)		
adsorbovatelné organicky vázané látky	0,1 – 0,4	Lakování vozidel, kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky a natírání a potisk kovových obalů (pouze pro plechovky DWI)
fluorid	2 – 25	
nikl	0,05 – 0,4	Lakování vozidel a kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky
zinek	0,05 – 0,6	
chrom celkový	0,01 – 0,15	Nátěry letadel a kontinuální nanášení nátěrové hmoty na kovové svitky
chrom šestimocný	0,01 – 0,05	

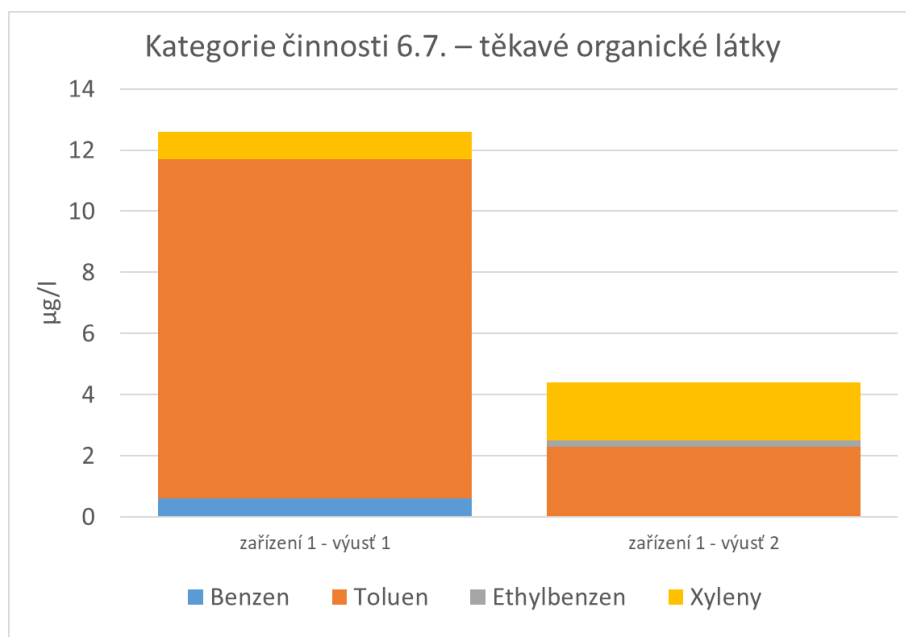
Zdroj textu: Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách – Povrchová úprava používající organická rozpouštědla. [28]

Screening odpadních vod

Screening odpadních vod byl proveden u 1 zařízení (1 subjekt). Monitorovány byly 2 výusti. Vzorky byly analyzovány na přítomnost prioritních těžkých kovů, těžkých organických látek a 6 polycyklických aromatických uhlovodíků.

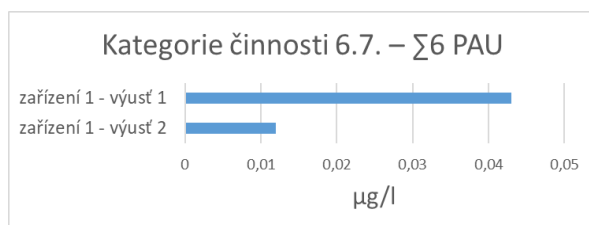
V zájmovém subjektu 1 se kromě zařízení povrchových úprav (2.6. a 6.7.) nachází také zařízení kategorie činnosti 2.5.b), což se odráží na výsledném složení odpadních vod. Technologické odpadní vody z povrchových úprav (lakoven) jsou významně ovlivněny velikostí a tvarem právě upravovaných výrobků, což může způsobovat výkyvy ve složení odpadních vod.

Z těžkých kovů byla v odpadních vodách potvrzena pouze přítomnost niklu u výusti 2 ve výši 15 µg/l. Tato hodnota vyhovuje úrovni emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu pro kategorii činnosti 6.7. Pro ostatní těžké kovy nejsou úrovně emisí stanoveny.



Obrázek 39 Kategorie činnosti 6.7 – těkavé organické látky

Graf (Obrázek 39) znázorňuje výsledky screeningu těkavých organických látek, s dominantním obsahem toluenu u obou sledovaných výustí. Výše sumy analyzovaných TOL přesahovala u výusti 1 hodnotu 12 µg/l, u výusti 2 byla mírně nad 4 µg/l.



Obrázek 40 Kategorie činnosti 6.7 – polycyklické aromatické uhlovodíky

U polycyklických aromatických uhlovodíků byla stanovena suma 6 PAU (Obrázek 40). Vyšší koncentrace byla zjištěna u výusti 1 (0,043 µg/l), nižší pak u výusti 2 (0,012 µg/l).

ZÁVĚR

V I. etapě řešení dílčího cíle 4.2 bylo osloveno celkem 63 průmyslových podniků ze 14 kategorií činností podle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, které byly vytipovány podle údajů o možných emisích v dokumentech BREF a údajů z integrovaných povolení. Na žádost VÚV TGM, v.v.i. a oddělení IPPC MŽP odpovědělo kladně 36 průmyslových podniků, což prezentuje celkem 43 zařízení (v některých průmyslových podnicích je provozováno více činností). V těchto podnicích byl proveden screening odpadních vod na přítomnost vybraných prioritních látek podle nařízení vlády č.401/2015/ Sb. podle typu a kategorie zařízení, a byla provedena pasportizace jejich vodního hospodářství. Pasporty jsou uloženy u zpracovatelů tohoto dílčího cíle příslušnou fotodokumentací odběrných míst, kontaktů, používaných technologií v podniku a výsledků screeningu, a byly podkladem pro zpracování souhrnné zprávy. Na základě zjištěných dat byla vybrána vzorkovací místa pro screening vypouštěných odpadních vod, což představuje v úhrnu 53 výustí.

Vlastnímu screeningu předcházela kontakt na příslušné společnosti vodovodů a kanalizací s žádostí o data o jakosti vypouštění odpadních vod danými subjekty. Tato data pokryla preferované údaje o vypouštění prioritních látek odpadními vodami jen v malém rozsahu a výhradně pouze u kovů.

V případě 12 průmyslových subjektů nebyl screening odpadních vod zatím realizován. K důvodům patří:

- Výluky ve výrobní činnosti.
- Dlouhodobá pracovní neschopnost podnikového ekologa.
- Ztížená komunikace se zástupci subjektů.

U zbývajících průmyslových subjektů nebyl screening odpadních vod umožněn či proveden. K důvodům patří:

- V daném zařízení nevznikají technologické odpadní vody.
- Subjekt kategoricky odmítl spolupráci nebo na písemnou (opakovanou) žádost nereagoval.
- Subjekt již nevypouští technologické odpadní vody do kanalizace, ale do toku.

V některých případech podnik neumožnil screening odpadních vod, ale poskytl výsledky vlastních sledování jakosti odpadních vod, které byly zapracovány do zprávy.

U jednoho podniku, v jehož areálu jsou lokalizována 3 zařízení, byla vyjasněna spolupráce v samém závěru řešení I. etapy tohoto dílčího cíle. Na žádost odd. IPPC MŽP reagovaly kladně pouze 2 podniky, z nichž v jednom již screening proběhl a u druhého subjektu se čeká na návrat podnikového ekologa z dlouhodobé pracovní neschopnosti.

Všechny výsledky uvedené v této zprávě jsou anonymizovány a agregovány podle kategorií činností.

Z dosažených výsledků řešení projektu a screeningu vyplývají následující zobecňující závěry:

1. U ověřovaných kategorií činností 1.1., 1.3., 2.2., 2.5.b), 4.1., 5.1.b), 5.2.a), 6.2., 6.4.b) a 6.7. jsou plněny úrovně emisí BAT (nebo BAT-AEL) stanovené referenčními dokumenty BREF. Tyto úrovně emisí jsou platné pro přímé vypouštění do recipientu (kategorie 1.1.) nebo pro přímé i nepřímé vypouštění současně. Rovněž až na výjimky jsou plněny limity kanalizačního řádu v dané lokalitě. Limity místně příslušného kanalizačního řádu byly v průmyslových odpadních vodách překročeny v případě znečištění niklem u dvou zařízení (kategorie činností 2.6.) a u dvou zařízení (kategorie činností 3.3.).
2. Pro některé prioritní látky nebylo možné provést srovnání s úrovněmi BAT, protože nebyly pro dané kategorie činností IPPC v referenčních dokumentech stanoveny. V případě prioritních kovů pro kategorie činností 1.1., 4.6. (vyjma niklu), 6.4.b)., v případě těžkých organických látek pro kategorie činností 2.2., 3.3.3, 4.1. a 6.7., v případě polycyklických aromatických uhlovodíků pro kategorie činností 1.1., 2.2., 2.3.a), 2.5.b), 2.6., 3.3., 4.1., 5.1.b) a 6.7, v případě PFOS pro kategorie činností 5.2.a) a 6.2, v případě látek PBDE pro kategorii činnosti 6.2., v případě všech ověřovaných ukazatelů prioritních látek pro kategorie činností 2.4. a 6.2. (emisní standardy nejsou

- určeny). Tím, že nebylo možné provést srovnání emisí s úrovněmi BAT pro výše uvedené látky v daných kategoriích činností, nutně nevyplyvá, že by měly být ve všech těchto referenčních dokumentech stanoveny. V některých případech by to ale případně bylo vhodné, a to pro polycyklické aromatické uhlovodíky v kategoriích činností 3.3., 4.1. a 5.1b a pro těkavé organické látky v kategorii činnosti 4.1.
3. Přestože jsou stanovené úrovně emisí plněny, mohou být vzhledem k přísným (velice nízkým) hodnotám norem environmentální kvality (NEK) pro povrchové vody významné. Záleží na účinnosti eliminace prioritních látek městskými čistírnami odpadních vod. To platí především pro polycyklické aromatické uhlovodíky (nyní benzo(a)pyren v matrici povrchová voda, novelizací směrnice 2008/105/ES se přesouvá ve stejné matrici na fluoranthen a v matrici biota na všechny PAU vyjádřené jako ekvivalent benzo(a)pyrenu), bromované difenylethery (v biotě), PFOS (v povrchové vodě a novelizací směrnice 2008/105/ES PFOA v povrchové vodě a v biotě), nikl (biodostupná forma, novelizací směrnice 2008/105/ES došlo pro matrici povrchová voda ke zpřísnění), rtuť (v biotě s předpokládanou povinností monitorování methylrtuti novelizací směrnice 2008/105/ES).
 4. Emise rtuti do vody jsou nízké, ale z důvodu její schopnosti bioakumulace ve vodních organismech jsou významné i v koncentracích v desetinách mikrogramů na litr v kategoriích činností 1.1., 2.2., 2.3.a), 2.4., 2.6. a 3.3.
 5. Emise kadmia a olova do vody, vyjma zařízení na výrobu výbušnin nejsou významné. Je řešena jeho náhrada.
 6. Problém velice nízké úrovně NEK-RP (roční průměr) pro benzo(a)pyren se návrhem novely směrnice 2008/105/ES (zveřejněné Evropskou komisí 26. 10. 2022) přenesou na fluoranthen. Významné jsou z tohoto pohledu kategorie činností 1.3., 2.2., 2.4., 2.5.b), 3.3., 5.1.b). 5.2.as) a 6.2., i když vyhovují úrovním emisí dle BAT.
 7. Emise těkavých organických látek do vody jsou až na dvě zařízení v kategorii činností 3.3. a jednoho zařízení v kategorii činností 4.1. velice nízké, nevýznamné. U povrchových úprav (zvláště kategorie činností 2.6.) je důvodem těchto nízkých hodnot emise TOL používání práškových nátěrových hmot nanášených elektrostaticky (bez použití organických rozpouštědel).
 8. Emise PAU do vody jsou v kategorii činnosti 1.1. vyšší v případě spalování topného oleje a fosilních paliv. Nejvyšší emise PAU jsou z koksochemických provozů (kategorie činnosti 1.3.).
 9. V případě povrchových úprav (kategorie činnosti 2.6.) došlo jen ojediněle k překročení limitů kanalizačního řádu v případě niklu, který dosahuje nejvyšších koncentračních hodnot z prioritních těžkých kovů v odpadních vodách z nepřímého vypouštění. V jednom případě byl překročen emisní limit BAT (Ni). Problémem jsou zbytky komplexotvorných činidel ze Zn-Ni z pokovování, které tvoří komplexy s Ni a tyto poté nelze neutralizací (srážení vápenným mlékem) odstranit. Podnik si je nepříznivé situace vědom a problém řeší. V případě povrchových úprav (kategorie činnosti 6.7.) je složení technologických vod významně ovlivňováno výrobním programem závodu (velikost a tvar upravovaných výrobků). Jedná se o lakování dílů v autoprůmyslu (kapitola 1.22). Úrovně emisí dle BAT jsou s přehledem plněny.
 10. V jednom z ověřovaných zařízení kategorie činnosti 3.3. byly potvrzeny zvýšené koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků a těkavých organických látek. Jedná se o podnik, který se zabývá výrobou izolačních materiálů ze skelných vláken.
 11. Vysoké koncentrace těkavých organických látek byla zjištěna v jednom zařízení z chemických výrob kategorie činnosti 4.1.h). Jedná se o emise styrenu a ethylbenzenu.
 12. V případě kategorie činnosti IPPC odstraňování odpadů nebo jejich využití (5.1.b) a 5.2.a)) byly zjištěny nízké koncentrace sledovaných prioritních látek v zaokrouhovaných chladicích vodách a vodách dešťových. Objem těchto odpadních vod je minimální.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] 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.
- [2] SMĚRNICE Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění).
- [3] ZÁKON č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů.
- [4] 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.
- [5] Referenční dokument o nejlepších dostupných (BAT) technikách pro velká spalovací zařízení.
- [6] 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.
- [7] Referenční dokument nejlepších dostupných technik (BAT) pro Výroba železa a oceli.
- [8] Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování železných kovů.
- [9] Referenční materiál nejlepších dostupných technik pro kovárny a slévárny.
- [10] 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.
- [11] Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro odvětví neželezných kovů.
- [12] Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro povrchové úpravy kovů a plastů s použitím elektrolytických nebo chemických postupů.
- [13] 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.
- [14] Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) ve sklářském průmyslu.
- [15] 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.
- [16] Referenční dokument BAT Vekoobjemové organické chemikálie.
- [17] Velkoobjemové anorganické chemikálie – amoniak, kyseliny a průmyslová hnojiva.
- [18] Dokument o nejlepších dostupných technikách ve výrobě speciálních organických chemikálií.
- [19] Dokument o nejlepších dostupných technikách ve výrobě speciálních anorganických chemikálií.
- [20] PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2018/1147 ze dne 10. srpna 2018, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro zpracování odpadu.
- [21] Shrnutí Referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování odpadů.

- [22] PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/2010 ze dne 12. listopadu 2019, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro spalování odpadu podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU.
- [23] Referenční dokument o nejlepších dostupných technologiích spalování odpadů.
- [24] Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro textilní průmysl.
- [25] 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.
- [26] Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka.
- [27] 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.
- [28] Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách – Povrchová úprava používající organická rozpouštědla.

SEZNAM ZKRATEK

BAT	Best Available Techniques
BREF	BAT Reference Documents
BTX	suma benzen-toluen-xylen
DOC	rozpuštěný organický uhlík (Dissolved Organic Carbon)
EDC	1,2-dichlorethan
CHSK	chemická spotřeba kyslíku
IP	integrované povolení
IPPC	Integreated Prevention and Pollution Control
ISPOP	Integrovaný systém pro plnění ohlašovacích povinností
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NL	nerozpuštěné látky
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)
PCDD/PCDF	polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany
TEQ	toxický ekvivalent (Toxic equivalency)
TDS	celkové rozpuštěné látky (Total Dissolved Solids)
TOC	celkový organický uhlík (Total Organic Carbon)
TSS	celkové nerozpuštěné látky (Total Suspended Solids)
v. v. i.	veřejná výzkumná instituce
VaK	Vodovody a kanalizace
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
ŽP	životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1	Grafický přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC	10
Obrázek 2	Screening – grafický přehled	10
Obrázek 3	Mapový přehled vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC (podklad Mapy.cz)	12
Obrázek 4	Odpadní toky z velkých spalovacích zařízení spalujících fosilní paliva	13
Obrázek 5	Kategorie činnosti 1.1. – těžké kovy	15
Obrázek 6	Kategorie činnosti 1.1. – polycyklické aromatické uhlovodíky	16
Obrázek 7	Schéma vzorového proudění vody v koksárenském zařízení	18
Obrázek 8	Kategorie činnosti 1.3. – polycyklické aromatické uhlovodíky	19
Obrázek 9	Schematické zobrazení vodního hospodářství vysoké pece	20
Obrázek 10	Kategorie činnosti 2.2. – těžké kovy	22
Obrázek 11	Kategorie činnosti 2.2. – těkavé organické látky	23
Obrázek 12	Kategorie činnosti 2.2. – polycyklické aromatické uhlovodíky	23
Obrázek 13	Příklad systému recirkulace vody u teplé válcovny	24
Obrázek 14	Kategorie činnosti 2.3.a) – těžké kovy	25
Obrázek 15	Kategorie činnosti 2.3.a) – těžké kovy	25
Obrázek 16	Úprava odpadní vody a břečky z mokrého odlučovače kuplovny	26
Obrázek 17	Kategorie činnosti 2.4. – těžké kovy	27
Obrázek 18	Kategorie činnosti 2.4. – těkavé organické látky	28
Obrázek 19	Kategorie činnosti 2.4. – polycyklické aromatické uhlovodíky	29
Obrázek 20	Klasifikace odpadních vod z výroby neželezných kovů	30
Obrázek 21	Kategorie činnosti 2.5.b) – těžké kovy	32
Obrázek 22	Kategorie činnosti 2.5.b) – těkavé organické látky	33
Obrázek 23	Kategorie činnosti 2.5.b) – polycyklické aromatické uhlovodíky	34
Obrázek 24	Kategorie činnosti 2.6. – těžké kovy	36
Obrázek 25	Kategorie činnosti 2.6. – těkavé organické látky	38
Obrázek 26	Kategorie činnosti 2.6. – polycyklické aromatické uhlovodíky	39
Obrázek 27	Typický rozvod vody v zařízení na výrobu obalového skla	41
Obrázek 28	Kategorie činnosti 3.3. – těžké kovy	42
Obrázek 29	Kategorie činnosti 3.3. – polycyklické aromatické uhlovodíky	43
Obrázek 30	Kategorie činnosti 4.1. – těžké kovy	44
Obrázek 31	Kategorie činnosti 4.1. – těkavé organické látky	45
Obrázek 32	Kategorie činnosti 4.1. – polycyklické aromatické uhlovodíky	46
Obrázek 33	Emise do vody z výroby speciálních anorganických výbušin	49
Obrázek 34	Kategorie činnosti 4.6. – těžké kovy	49
Obrázek 35	Kategorie činnosti 5.2.a) – těžké kovy	54

Obrázek 36	Kategorie činnosti 5.2.a) – polycyklické aromatické uhlovodíky	55
Obrázek 37	Kategorie činnosti 6.2. – těžké kovy.....	56
Obrázek 38	Kategorie činnosti 6.4.b) – nikl.....	58
Obrázek 39	Kategorie činnosti 6.7 – těkavé organické látky.....	61
Obrázek 40	Kategorie činnosti 6.7 – polycyklické aromatické uhlovodíky	61
Tabulka 1	Příloha č. 6 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb. – Seznam prioritních látek a prioritních nebezpečných látek v oblasti vodní politiky	5
Tabulka 2	Přehled počtu vybraných zařízení dle kategorií činností IPPC	9
Tabulka 3	Přehled látek závadných pro vodu z velkých spalovacích zařízení.....	14
Tabulka 4	Úrovně BAT-AEL pro přímé vypouštění do vodního recipientu z čištění spalin (denní průměry)	14
Tabulka 5	Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin.....	18
Tabulka 6	Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (vysoké pece).....	21
Tabulka 7	Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (aglomerační zařízení)	21
Tabulka 8	Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (peletizační zařízení).....	21
Tabulka 9	Úrovně emisí spojené s BAT, stanovené na základě způsobilého náhodného vzorku nebo na směsném vzorku odebraném za dobu 24 hodin (plynulé odlévání).....	21
Tabulka 10	Úrovně emisí spojené s BAT pro zaolejované odpadní vody z válcování za tepla	25
Tabulka 11	Souhrnné hodnoty pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do povrchových vod nebo do kanalizace (BAT-AEL, denní průměr).....	31
Tabulka 12	Souhrnné hodnoty pro emise ve vypouštěných odpadních vodách po zavedení vhodných BAT pro odpadní vody vypouštěné do povrchových vod nebo do kanalizace	35
Tabulka 13	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod.....	41
Tabulka 14	Úrovně emisních koncentrací spojené s využitím postupů BAT	43
Tabulka 15	Úrovně emisí spojené s BAT (BAT_AEL) pro přímé emise mědi, EDC a PCDD/F do vodního recipientu z výroby EDC	44
Tabulka 16	Úrovně emisí z výroby speciálních organických chemikálií na vstupu do biologického stupně čistírny odpadních vod závodu nebo na vstupu do městské čistírny odpadních vod odpovídající nejlepší dostupné technice (BAT)	48
Tabulka 17	Úrovně emisí z výroby speciálních organických chemikálií z čistíren odpadních vod odpovídající aplikaci nejlepších dostupných technik	48
Tabulka 18	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu	50

Tabulka 19	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu	51
Tabulka 20	BAT-AEL pro přímé emise do vodního recipientu	53
Tabulka 21	BAT-AEL pro nepřímé emise do vodního recipientu	53
Tabulka 22	Informativní hodnoty pro emisní úrovně, které by mohly být dosahovány technologiemi, které obecně představují BAT	57
Tabulka 23	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro přímá vypouštění do vodního recipientu (denní průměry).....	58
Tabulka 24	Úrovně emisí spojené s BAT pro kovové obaly	60
Tabulka 25	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu	60
Tabulka 26	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro nepřímá vypouštění do vodního recipientu	60