

Ing. Miroslav Váňa, Ing. Jan Bindzar, Ph.D.

# VODA a PRŮMYSL

Akce se koná pod záštitou Ministerstva životního prostředí

**T A**  
**Č R**

Program **Prostředí pro život**

Projekt  
SS02030027

Vodní systémy a  
vodní hospodářství  
ČR v podmínkách  
změny klimatu

Úvodní konference  
4. 11. 2021

PRAHA  
NTK



CentrumVoda

# VODA a PRŮMYSL

**WP4 – Snížení objemu a míry znečištění vypouštěných odpadních vod z průmyslových činností, včetně vyhodnocení nákladovosti a efektu**

**WP5 – Návrhy možných progresivních postupů a technik ke snížení znečištění průmyslových vod, které běžně neodstraňují technologie komunálních ČOV před vypouštěním do kanalizace, včetně vyhodnocení nákladovosti a efektu**





# ÚČASTNÍCI PROJEKTU

VÚV TGM, v. v. i. – Odbor technologie vody a odpadů a Oddělení ochrany jakosti vod  
(pobočka Ostrava)

VŠCHT – Ústav technologie vody a prostředí

## WP4 cíl řešení

- Vybrat průmyslová odvětví, která jsou v ČR zásadní z hlediska jak potřeby vody, tak i míry znečištění odpadních vod. Důraz bude kladen na zvlášť na nebezpečné látky a prioritní nebezpečné látky pro vodní prostředí dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., ve vazbě na aktuální hodnocení stavu povrchových vod.
- Shromáždit ve spolupráci s podniky a profesními organizacemi informace o používaných technologiích výroby a jejich nárocích na vodu a přehled vodohospodářsky významných podniků v jednotlivých odvětvích.
- Shromáždit poznatky o používaných technikách a technologiích recirkulace technologických vod, možnostech redukce využívání technologických vod a způsobech jejich čištění, které budou posouzeny z hlediska nejlepších dostupných technologií.
- Zjištěny informace o vyhodnocení předpokládaných úsporných opatření a nákladech na tato řešení.

## WP4 cíl řešení

- Výsledkem řešení bude metodika, ve které budou uvedena vyhodnocená data.
- Metodika bude vodítkem jak pro státní správu, tak i pro průmyslové podniky, jakým způsobem lze dosáhnout úspor vody za jakých podmínek a nákladů.
- Předmětem výzkumné práce budou též překážky (právní, technické), které brání zavádění recirkulačních technologií v průmyslu.



## WP4 - rozdělení

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

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



## Dílčí cíl 4.1

- Začátek řešení dílčího cíle 4.1 je od 1. 7. 2021.
- Řešení navazuje na výstupy z programu Beta II projektu Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice v ČR. V 1 pololetí 2021 byly prostřednictvím MŽP získány hlavní výstupy od MPO.



## Dílčí cíl 4.1 – stav řešení

- Analýza veškerých výstupů z projektu Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice v ČR a případně dalších dokumentů.
- Zjišťování používaných výrobních technologií a technik zneškodňování odpadních vod v jednotlivých odvětvích u provozoven spadajících pod působnost zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.
- Analýza zjištěných dat, zvláště z pohledu možného výskytu zvlášť nebezpečných látek a prioritních nebezpečných látek v produkovaných odpadních vodách, a dále z hlediska nejlepších dostupných technologií a současné úrovně poznání v oblasti jejich zneškodňování.
- Podle dosažených výsledků řešení výše uvedeného projektu TITOMPO941 budou vytipována další průmyslová odvětví nebo druhy výrob, ve kterých dle současných tuzemských zahraničních poznatků existují dostupná řešení redukce spotřeby vody a znečištění.



## Dílčí cíl 4.2 – stav řešení

- Finalizován výběr zájmových subjektů podle kategorií činností specifikovaných zákonem č. 76/2002 Sb. – informace k zařízením IPPC s nepřímým vypouštěním odpadních vod jsou vkládány do sdílené přehledové tabulky ve stručné struktuře:
  - Přehled referenčních dokumentů o BAT (BREF).
  - Seznam konkrétních zařízení a subjektů dle kategorií IPPC s nepřímým vypouštěním (cca 500) s výběrem těch, které vypouští odpadní vody do městské kanalizace (cca 210). Doplněny další dostupné údaje z IP a specifikován výběr ukazatelů pro screening.
  - Výběr subjektů/zařízení – přehled s místní příslušností společnosti VaK, konečný návrh parametrů znečištění pro screening (dle připomínek spoluřešitelů z VŠCHT a pracovníků odd. IPPC MŽP), podpůrné informace pro rozesílání dopisů (odpovědi VaK, odpovědi subjektů, kontaktní údaje atd.).

A	B	C	D	E	F
CZ dokument	kategorie	zkratka	závěry o BAT	TPS	gesce
<b>Vertikální (sektorové) referenční dokumenty o BAT (BREF)</b>					
Cementářský a vápenický průmysl [pdf, 18925 kB]	3.1.	CLM	Rozhodnutí 2013/163/EU [pdf]	Cement a vápno	MPO
Intenzivní chov drůbeže a prasat [pdf, 18925 kB]	6.6.	IRPP	Rozhodnutí 2017/302/EU [pdf]	Intenzivní chovy hospodářských zvířat	MZe
Jatka a průmysl zpracovávající jejich kůže [pdf, 18925 kB]	6.4. a), 6.5.	SA		Kafilerní a asanační činnost	MZe
Keramický průmysl [doc, 18925 kB]	3.5.	CER		Keramika	MPO
Kovárny a slévárny [pdf, 9758 kB]	2.3. b), 2.4., 2.5. b)	SF		Metalurgie	MPO
Koželužský průmysl [doc, 439 kB]	6.3.	TAN	Rozhodnutí 2013/84/EU [pdf]	Textil	MPO
Povrchové úpravy používající organické rozpouštědla [pdf, 18925 kB]	6.7.	STS		Povrchové úpravy	MPO
Povrchové úpravy kovů a plastů [pdf, 18925 kB]	2.6.	STM		Povrchové úpravy	MPO
Výroba buničiny, papíru a lepenky [pdf, 18925 kB]	6.1.	PP	Rozhodnutí 2014/687/EU [pdf]	Papírenství	MPO
Průmysl potravin, nápojů a mléka [pdf, 18925 kB]	6.4.	FDM	Rozhodnutí 2019/2031/EU [pdf]	Zpracovatelská odvětví - jatky, výroba mléka	MZe
Rafinace minerálních olejů a plynů [pdf, 18925 kB]	1.2.	REF	Rozhodnutí 2014/738/EU [pdf]	Rafinérie	MPO
Výroba skla [pdf, 16790 kB]	3.3., 3.4.	GLS	Rozhodnutí 2012/134/EU [pdf]	Sklo	MPO
Spalování odpadů [pdf, 6324 kB]	2.6.	WI	Rozhodnutí 2019/2010/EU [pdf]	Zpracování a spalování odpadů	MŽP
Výroba speciálních anorganických chemikálií [pdf, 18925 kB]	4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6.	SIC		Speciální anorganické chemikálie	MPO
Textilní průmysl [pdf, 6062 kB]	6.2.	TXT		Textil	MPO
Velká spalovací zařízení [pdf, 7582 kB]	1.1.	LCP	Rozhodnutí 2017/1442/EU [pdf]	Velká spalovací zařízení	MPO

A	B	C	D
BAT	401/2015	Ukazatel/emise	Odvětví
Prováděcí rozhodnutí Komise dle BAT 2010/75/EU pro výrobu železa a oceli	ano	BSK5, NL105, N-NH4	Koželužny s chromčíněním
Prováděcí rozhodnutí Komise o BAT 2014/687/EU pro závody na výrobu buničiny, papíru a lepenky	ano	CHSK-CR, NL105, N-V, P-V, AOX	Výroba sulfitové buničiny
		CHSK-CR, NL105, N-V, P-V	Výroba sulfátové buničiny
		CHSK-CR, NL105, N-V, P-V, AOX	Výroba vlákniny z celulózy chemotermomechanicky
		BSK5, CHSK-CR, NL105, N-V, P-V, AOX	Výroba papíru a lepenky
Prováděcí rozhodnutí Komise dle BAT 2010/75/EU pro rafinaci ropy	ano	CHSK-CR, NL105, N-V, C10-C40,	Výroba rafinovaných ropných produktů
Prováděcí rozhodnutí Komise dle BAT 2010/75/EU pro výrobu amalgamu	ano	CL-VOLNY	Amalgamová elektrolýza
Prováděcí rozhodnutí Komise dle BAT 2010/75/EU pro výrobu skla	ano	CHSK-CR, F, N-NH4, SO4, AS, PB,	Výroba skla a skleněných výrobků
Prováděcí rozhodnutí Komise dle BAT 2010/75/EU pro výrobu železa a oceli	ano	NL105, CHSK-CR, N-NH4, CN-VOLNE, ZN, PB, NI, CR-TOTAL, PAU	Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásy za studena), tváření výrobků za tepla
Prováděcí rozhodnutí Komise o BAT 2013/163/EU v průmyslových odvětvích výroby cementu, vápna a oxidu hořečnatého		emise do ovzduší: HF, HCL, PCDD/F, Hg, Cd, TI, As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, BTX, PAU	Výroba cementu
		emise do vody: neuvedeny	
		emise do vody: neuvedeny	Výroba vápna

## Dílčí cíl 4.2

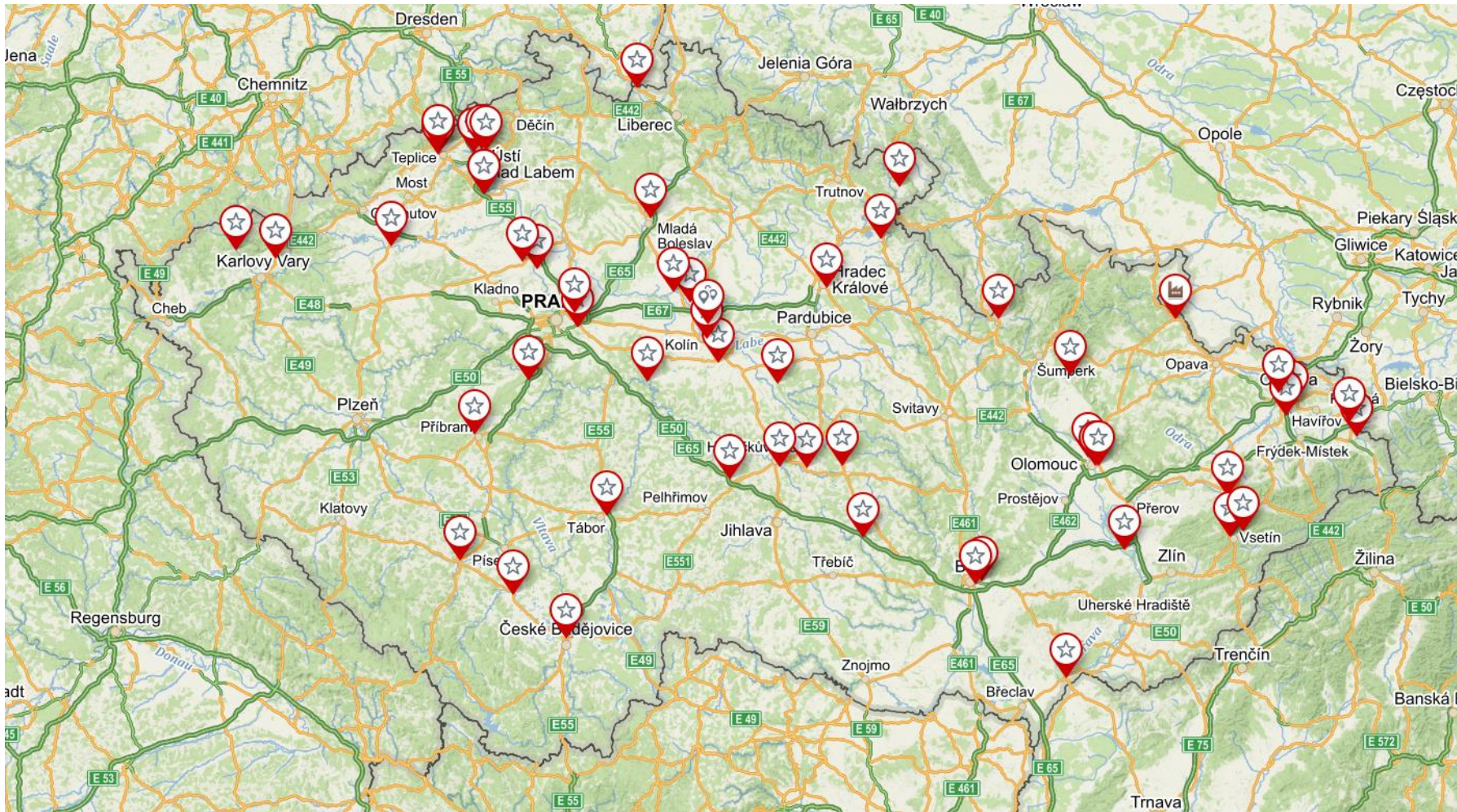
Celkem bylo vybráno 67 subjektů napříč výrobami IPPC. V průběhu komunikace se subjekty byl jejich počet snížen (odmítnutí spolupráce, dodatečně zjištění, že ze zařízení nevypouští technologické odpadní vody), některé vyřazené byly nahrazeny.

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 zvlášť 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).

A	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	Zařízení IPPC	Název subjektu	Integrované povolení	Odpadní vody - popi:	Množství OV povolené	Množství OV skutečné	Ukazatel ev IP	ISPOP hlášení 2019 (F_VOD_38_4)	Ukazatele ISPOP hlášení 2019 (F_VOD_38_4)	pozn.		K/ot	Analyty
1. Energetika													
1.1.	Energetika	Plzeňská	ve složce	Odpadní vody z	30	-	chloridy	není					
1.1.	Závod 4 -	TAMEH Czech	ve složce	Na odtocích z čistíren	neuve	-	AOX,	není		Výroba			
1.1.	Centrální zdroj	Výroba a prodej	ve složce	Podniková kanalizace	neuve	-	NEL,	není		Spalování	ANCK Příbr	Hg, TK, PAU	
1.1.	Špičková	Veolia Energie ČR	ve složce	Odpadní vody ze	neuve	-	euveden	není		Spalování	ANCK Olom	Hg, TK, PAU	
1.1.	Spalovací	ČESKOLIPSKÁ	ve složce	Spašková voda je na	0,292	0,198	euveden	ve	CL, SO4,				
1.1.	Výtopna Brandl	Jablonecká	Integro	-	-	-	-	-					
1.2. Rafinace	Provoz paliva	PARAMO, a.s.	ve složce	Nakládání s odpadními	-	-	Provoz as	-					
1.2.	Provoz oleje	PARAMO, a.s.	ve složce	Odpadní vody	-	-	Provoz as	-					
1.2.	Provoz asfalty	PARAMO, a.s.	ve složce	Odpadní vody jsou	1100	338	NEL,	ve	výust' do	V ISPOP			
1.2.	Rafinérie	UNIPETROL RPA,	ve složce	Průmyslové odpadní	neuve	-	C10-40	ve	-	dle RPZZ			
1.2.	Provoz rafinérie	PARAMO, a.s.	ve složce	Vyčištěné odpadní	1100	338	euveden	ve	výust' do	V ISPOP			
1.3. Výroba koku.	Koksovna Jan	OKK Koksovny,	ve složce	Vypouštění odpadních	400	27 + 38	euveden		ZU, EXTRL,	dle RPZZ			
1.3.	VK -	TRINECKÉ ŽELEZ	ve složce	Hlavními celky jsou:	neuve	184	euveden	není		dle RPZZ	ANCK Trine	PAU, TK	

U vybraných subjektů (podbarveny modře) byly kontaktovány společnosti VaK s žádostí o výsledky jimi prováděných rozborů odpadních vod.



## Dílčí cíl 4.2 stav řešení

- Aktuálně proveden screening u cca 1/2 poloviny vybraných subjektů
- Režim vzorkování: 2 hod. slévaný vzorek, v případě akumulární jímky z řízeným vypouštěním bodový vzorek
- Některé subjekty monitorují vybrané prioritní látky v námi navrženém rozsahu
- Některé subjekty odmítly spolupráci a některé další jsou ještě v jednání
- Některé subjekty nevypouští technologické odpadní vody
- Ke každému podniku je zpracováván pasport
- Je navržena a doplňována tabulka výsledků agregující výsledky kvality odpadních vod (prioritní látky) ze tří zdrojů: výsledky VaK, výsledky podniků, výsledky screeningu.

## WP 5 – cíle řešení

- bude vytvořen seznam největších průmyslových polutantů, které nejsou běžně odstranitelné na komunálních ČOV, a jeho kategorizace dle průmyslového odvětví, charakteru polutantu, regionu ČR, aj.
- projekt poskytne metodickou podporu pro státní správu a jednotlivé podniky pro výběr technologií zneškodňování průmyslových vod, které lze používat pro předčištění průmyslových odpadních vod z vodohospodářsky významných odvětví před jejich vypouštěním do veřejné stokové sítě.
- bude provedena analýza, zda je pro vodohospodářsky významná odvětví třeba vypracovat doporučení pro předčištění jejich odpadních vod v případě vypouštění do veřejné kanalizace tak, aby bylo zamezeno prostupu zvláště nebezpečných a prioritních nebezpečných látek přes komunální (městské) čistírny odpadních vod do životního prostředí, nebo dokonce negativnímu ovlivnění funkce těchto čistíren.



## WP 5 – cíle řešení

- Provést analýzu budou využití relevantní předpisy v ČR se zohledněním zkušeností ze zahraničí.
- Následovat bude ekonomické zhodnocení, a to z hlediska:
  - a) vyhodnocení nákladovosti stávajícího odstraňování průmyslových odpadních vod
  - b) vyhodnocení efektu - zhodnocení investiční účinnosti čištění průmyslových odpadních vod, tj. porovnání nákladů na čištění k míře vypouštěného znečištění. Investiční účinnost bude hodnocena jak z hlediska krátkodobých investic, tak z hlediska dlouhodobých investic (stavba nových budov, celků).
- Výstupem bude vytvoření metodiky alokace investic pro efektivní snížení znečištění způsobeného průmyslovými odpadními vodami. Dále pak eventuální návrhy na zpřísnění emisních norem pro podporu rozvoje pokročilých a recyklačních technologií.

## WP 5

**Hlavní cíl 5** Návrhy možných progresivních postupů a technik ke snížení znečištění průmyslových vod, které běžně neodstraňují technologie komunálních ČOV před vypouštěním do kanalizace, včetně vyhodnocení nákladovosti a efektu

**Dílčí cíl 5.1.** Vyhodnocení současného stavu vypouštění průmyslových odpadních vod v kontextu využívání BAT - hodnocení a stanovení vybraných technik, které povedou ke snížení znečištění průmyslových odpadních vod o polutanty, které běžně neodstraňují technologie komunálních čistíren odpadních vod.



# WP 5 – plán činnosti

- Rešerše na výskyt specifických polutantů v jednotlivých průmyslových odvětvích, zvláště náročných na spotřebu vody na základě zvolených kritérií.
- Na základě zjištěných údajů z literatury a z řešení WP4 bude sestavován seznam nejvýznamnějších průmyslových polutantů, které nejsou běžně odstranitelné na komunálních ČOV, a jejich kategorizace dle průmyslového odvětví, charakteru a regionu ČR.
- Bude navázána spolupráce s průmyslovými svazy a Hospodářskou komorou ČR.
- Bude provedena analýza předpisů (norem, technologických postupů a technik) upravujících technologie čištění odpadních vod z průmyslových odvětví.
- Informace o potenciálním výskytu jednotlivých prioritních látek v odpadních vodách konkrétních průmyslových odvětví budou porovnány s databází průmyslových subjektů v ČR vypouštějících odpadní vody do veřejné kanalizace.

## WP 5.1 – plán činnosti

- Bude provedena analýza BAT technologií čištění průmyslových odpadních vod z jednotlivých průmyslových odvětví v ČR i v zahraničí.
- Dotazníkovým šetřením a využitím výstupů projektu Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice v ČR a průmyslovými svazy budou zjišťovány informace o technologiích čištění, případně předčištění průmyslových odpadních vod, před jejich vypouštěním do kanalizace, případně na možnosti recyklace průmyslových odpadních vod.
- Průběžně budou analyzovány a zpracovány získávané informace.

**Prioritní látky v odpadních vodách**

Látka	Upřesnění	Odkaz	Poznámka	Citace
<b>Alachlor</b>	Zemědělství, pěstování kukuřice z důvodu výkrmu prasat	<a href="https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1807-86212013000300002">https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1807-86212013000300002</a>	Spíše kontaminace povrchových vod	(Tatiane Cristina Dal, Silv César et al. 2013)
<b>Atrazine</b>	Zemědělství, ochrana kukuřice, cukrové třtiny a další ovoce	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7178088/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7178088/</a>	Spíše kontaminace povrchových vod	(Kamaz, Jones et al. 2020)
	Zemědělství, výrobní závod přímo na atrazin a odpadní vody z něj	<a href="https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543758005.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543758005.pdf</a>		(Grcic, Koprivanac et al. 2009)
	Výroba pesticidů, skládka odpadů, zpracování dřeva, agrochemický maloobchod	<a href="https://journal.gnest.org/sites/default/files/Journal%20Papers/159-178_GHOSH_306_8-2.pdf">https://journal.gnest.org/sites/default/files/Journal%20Papers/159-178_GHOSH_306_8-2.pdf</a>	V průmyslových odpadních vodách se spíše nevyskytuje. Málo dostupných údajů z důvodu nízké úrovně monitoringu. Významné koncentrace především při výrově chloro-s-triazinu v odpadních vodách.	(Ghosh and Philip 2006)
<b>Benzen</b>	Textilní průmysl, barvení textilií	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25930124/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25930124/</a>	Celá BTX frakce byla v této odpadní vodě	(Ning, Wang et al. 2015)

### BREF pro kovárny a slévárny

#### Pod tento referenční dokument spadají následující průmyslové činnosti:

- Zařízení na zpracování železných kovů – kovárny, buchary (kde spotřeba energie činí více než 20 MW)
- Slévárny železných kovů o výrobní kapacitě větší než 20 tun denně
- Zařízení pro tavení, včetně slévání slitin neželezných kovů, přetavovaných produktů rafinace, výroba odlitků atd.) o kapacitě tavení větší než 4 t denně pro Pb a Cd a 20 t pro ostatní kovy

#### Konkrétní vybrané subjekty (z WP4) zabývající se touto průmyslovou činností a sledované analyty:

ČKD Kutná Hora, a.s. – těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Hg), PAU, VOC

PROMET FOUNDRY, a.s. - těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Hg), PAU, VOC

ROUČKA SLÉVÁRNA, a.s. - těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Hg), PAU

UNEX a.s.: Moravia Foundry, a.s. - těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Hg), PAU, VOC

VAG s.r.o. - Slévárna železných kovů - těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Hg), PAU, VOC

Slévárny mohou mít vysokou spotřebu vody, např. pro chlazení a kalení. 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 malý a závisí hlavně na výběru postupu odlučování. Pokud jsou používány metody mokrého odlučování (odprašování), vyžaduje však odpadní voda zvláštní pozornost.

Odpadní voda se tvoří především při odstraňování tuhých částic a v systému úpravy kouřového plynu, který se používá v tavně odpadního plynu při úpravě formovací směsi, při její recyklaci a v čistírně. Při tlakovém (vysokotlakém) lití se také tvoří odpadní voda, kterou je nutno upravit. Před její likvidací

# WP 5 a 5.1 stav řešení

- Hotová rešerše na výskyt specifických polutantů ve vybraných průmyslových odvětvích.
- Průběžně připravován seznam nejvýznamnějších průmyslových polutantů, které nejsou běžně odstranitelné na komunálních ČOV.
- Prováděna analýza předpisů (norem, technologických postupů a technik) upravujících technologie čištění odpadních vod z průmyslových odvětví.
- Dotazníkovým šetřením a využitím výstupů projektu Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice v ČR a průmyslovými svazy budou zjišťovány informace o technologiích čištění, případně předčištění průmyslových odpadních vod, před jejich vypouštěním do kanalizace, případně na možnosti recyklace průmyslových odpadních vod
- Průběžně budou analyzovány a zpracovány získávané informace

# Děkuji za pozornost

Ing. Miroslav Váňa, Ing. Jan Bindzar, Ph.D.

[miroslav.vana@vuv.cz](mailto:miroslav.vana@vuv.cz)  
[www.centrum-voda.cz](http://www.centrum-voda.cz)

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



Česká  
zemědělská  
univerzita  
v Praze



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE



Projekt  
SS02030027

Vodní systémy a  
vodní hospodářství  
ČR v podmínkách  
změny klimatu

Úvodní konference  
4. 11. 2021

PRAHA  
NTK